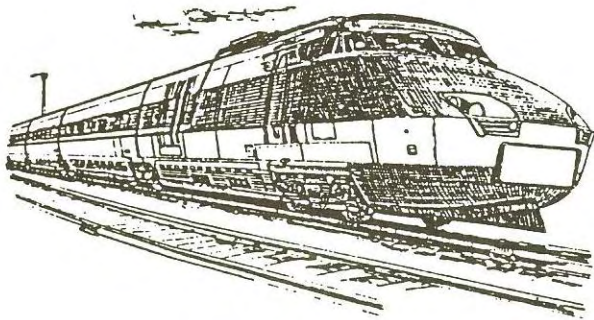


SÍNEK VILÁGA

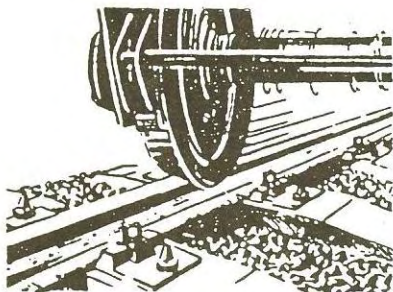
A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK Rt. PÁLYA-, HÍD-, MAGASÉPÍTMÉNYI SZAKMAI FOLYÓÍRATA

VII. VASÚTI FUTÁSTECHNIKAI KONFERENCIA



VII.

FUTÁSTECHNIKAI KONFERENCIA



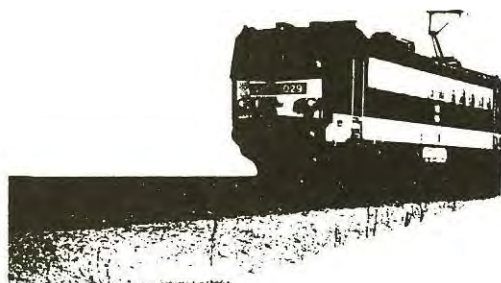
1994



3



MÁV Rt.

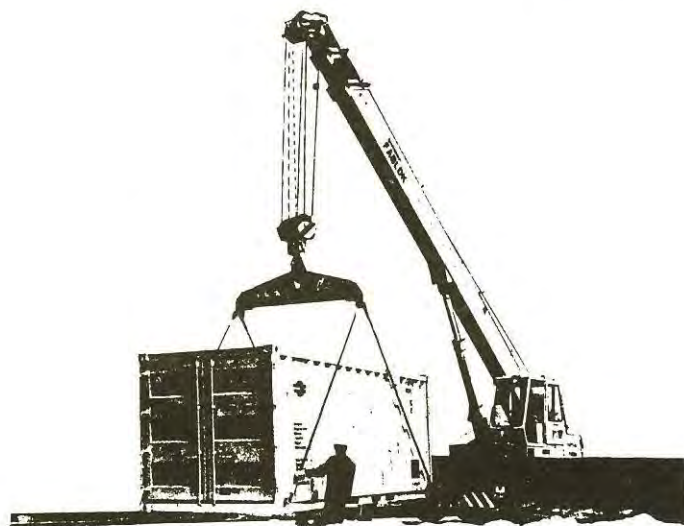


A VASÚT

környezetbarát,
területtakarékos,
a legbiztonságosabb, valamint
az Európához való csatlakozás
fontos eszköze.

Minden állomáson a szükséges információkkal
szolgáltatásainkkal az
Önök rendelkezésére állunk.

Magyar Államvasutak Részvénytársaság



1994. év 3. szám

XXXVII. évfolyam 144.szám

Sínek Világa

Tartalomjegyzék

	oldal:
1. Ambrus Zoltán: <i>Futástechnikai viták és eredmények</i>	93
2. Dr.Horváth Ferenc: <i>A VII. Vasúti Futástechnikai Konferencia</i> A pécsi Futástechnikai Konferenciáról ad összefoglaló ismertetést a cikk, és röviden beszámol az előadásokról és a hozzászólásokról.	94
3. Dr.Vaszary Pál: <i>Visszatekintés, előrepillantás</i> A szerző a 43 évvel ezelőtti történt polgárdi balesettől kezdve, az 1966-ban tartott első futástechnikai konferencián át napjainkig elemzi a megoldott és a még nyitott kérdéseket.	101
4. Sülle Ferenc: <i>Az optimális nyomtávolság meghatározása</i> Nem lehet a nyomtáv méretet abszolutizálni, csak optimalizálást lehet végezni. Ennek szellemében az UIC 54-es sínrendszer és a MÁV K5 kerékprofil, valamint a kerékpár és a nyomtáv mérettűrésének függvényében világít rá az írás az ellentmondásokra.	106
5. Jákfalvi Péter: <i>Kitérőfenntartási gyakorlat és futástechnika</i> Az előadás a kitérők állapotának minősítésére szolgáló előírások elméleti alapjait vizsgálja abból a célból, hogy néhány takarékosabb, gyakorlatiasabb szabályozásra tehessen javaslatot.	112
6. Buskó András: <i>Vasúti jármű közlekedésbiztonsága kissugarú ívekben.</i> A cikk a kissugarú ívekben létesített vágánykapcsolatokon történő járműközlekedés biztonságát mutatja be az ütköző összeakadási balesetek vizsgálata és elemzése során készült számítógépes program alapján.	120
7. Károlyi János: <i>A vasúti járművek kigyózó mozgásának csökkentése</i> A Főnökség egyik pályaszakaszán a kigyózó mozgás okozta oldalkopások vizsgálata alapján javaslatot fogalmaz meg a hozzászólás.	125
8. Szegő Ferenc: <i>"A szemed a pályán legyen..."</i> A Német Vasúton bekövetkezett súlyos balesetet ismerteti a szerző az "Eisenbahnwelt" cikke alapján. Ennek tanulságait levonva veti fel azokat a kérdéseket, amelyeket a MÁV-nak is meg kell oldania a szervezeti változások miatt.	126
9. Ferenczi Jenő: <i>Visszatekintés a MÁVTI történetére.</i> A cikk felidéz a közel 40 éves MÁVTI működését, mely 1953-ban 290 fővel "az állami tervező vállalatok aranykorában" jött létre. Voltak kedvező időszakai, a stabilizálás ideje, erősödés korszaka, végül 1992-ben befejeződött intézeti működése, s Kft.-vé alakult 200 fővel.	129
10. Vörös Tibor: <i>Tanulmányút a norvég és német vasútállomásokon.</i> A képes beszámoló bemutatja a norvég és német vasutak magas színvonalú ingatlanguzda működését.	133

11. **Kiss Zsuzsanna:** *Az építészeti állomásai, az állomások építésze*
A cikk a svájci vasúti építészeti legújabb eredményeit mutatja be, felvázolva a felvételi épületek kialakításának fejlődését a társadalmi változások függvényében. 137
12. **Dr. Kecskés Sándor - Lajtos György:** *A vasúti-közüti úttájárók burkolatának megválasztása*
A szerzők az úttájárók burkolatokkal kapcsolatos útkereséséről mondják el véleményüket, különös tekintettel a burkolat érdességi vizsgálatokra. 140

Rövid hírek

Címlapon: A VII. Vasúti Futástechnikai Konferencia.

Hátlapon: Egy svájci felvételi épület.

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Rt. építési és pályafenntartási szakmai folyóirata.

Kiadja a MÁV Rt. Vezérigazgatóság Pálya-, Híd- és Magasépítészeti 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: 700 példányban a MÁV Vezérigazgatóság nyomdaüzemében

Felelős vezető: Szabó László Munkaszám: 94.249

Megjelenik évente négy alkalommal. Egy példány ára: 30,-Ft.

Évi előfizetési díj: 120,- 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

Welt der Schienen Inhaltsverzeichnis

1.	Ambrus Zoltán: <i>Lauftechnische Diskussionen und Ergebnisse</i>	93
2.	Dr.Horváth, Ferenc: <i>VII. Konferenz über Eisenbahn-Lauftechnik.</i> Der Bericht gibt eine Zusammenfassung über die Lauftechnische-Konferenz in Pécs, die Vorträge und die ergänzenden Beiträge werden kurz betrachtet.	94
3.	Dr.Vaszary, Pál: <i>Die Grundfragen des Wechselwirkung Rad und Schiene</i> Die noch offenen und die gelösten Fragen werden behandelt, seit dem Unfall in Polgárdi, vor 43 Jahren, über die Lauftechnische Konferenz im Jahre 1966, bis zu den heutigen Tagen.	101
4.	Sülle, Ferenc: <i>Die Bestimmung der optimalen Spurweite</i> Die Spurweite-Massen kann man nicht als absolute Massen betrachten, nur eine Optimierung kann erzielt werden. In diesem Sinne werden die Widersprüche des Schienenprofils UIC-54 und des Radreifenprofils MÁV K5 sowohl die der Masstoleranzen des Radsatzes und der Spurweite behandelt.	106
5.	Jákfalvi, Péter: <i>Praxis der Weichenerhaltung und die Lauftechnik</i> Im Vortrag anlässlich der Tagung die theoretischen Grundlagen der Vorschriften für die Qualifizierung des Weichenzustandes geprüft, um einige sparsame, mehr praxisgezielte Regelungen empfehlen zu können.	
6.	Buskó, András: <i>Verkehrssicherheit der Eisenbahnfahrzeuge in engen Bögen</i> Die Verkehrszicherheit der Fahrzeuge in Gleisverbindungen von engen Bögen werden mit Hilfe von Unfallprüfungen der Unfälle mit Zusammenstossen der Puffer und deren rechentechnische Auswertung erörtert.	112
7.	Károlyi, János: <i>Die Verminderung des Schlangenlaufes der Eisenbahnfahrzeuge.</i> In einem Streckenabschnitt der Streckenleitung wurden die durch die schlangenartige Bewegung der Fahrzeuge verursachten Seitenverschleisse geprüft und dementsprechend werden Vorschläge vorgelegt.	120
8.	Szegő, Ferenc: <i>"Sollst deinen Blick fest auf der Strecke halten...."</i> Auf Grund eines Artikels der Zeitschrift "Eisenbahnwelt" wird ein schwerer Unfall der Deutschen Bahnen behandelt. Aus deren Lehren werden die Fragen aufgeworfen, welche auch bei der MÁV wegen dem Strukturwandel gelöst werden müssen.	125
9.	Ferenczi, Jenő: <i>Rückblick auf die Geschichte der MÁVTI (Projektinstitut der MÁV)</i> Im Artikel wird auf die 40 Jahren langen Tätigkeit der MÁVTI erinnert, die im Jahre 1953 mit 290 Mitarbeitern, in der "goldenen Zeit der staatlichen Projektionsbüros" gegründet wurde. Es waren glückliche Epochen, dann die Zeit der Stabilisierung und Entwicklung, schliesslich war die Tätigkeit des Institutes, im 1992 beendet, und umgewandelt in G.m.b.H. mit 200 Mitarbeitern.	126

10. **Vörös, Tibor:** *Studienreise in norwegischen und deutschen Bahnhöfen.*
Ein Bildbericht stellt die Immobilienverwaltung vom hohen Niveau der norwegischen und deutschen Bahnen vor. 133
11. **Kiss, Zsuzsanna:** *Die Stationen der Architektur, die Architektur der Stationen*
Im Artikel werden die neuesten Ergebnisse der schweizerischen Eisenbahn-Architektur vorgestellt, und wird kurz über die Entwicklung der Gebäudegestaltung in der Funktion der gesellschaftlichen Veränderungen geschildert. 137
12. **Dr.Kecskés, Sándor - Lajtos, György:** *Der richtige Auswahl der Ausbohlung der Strassenübergänge.*
Die Verfasser berichten über ihre Meinungen betreff nach Suche der Lösungen der Ausbohlung, mit besonderer Hinsicht auf Rauigkeitsversuche. 140

Kurznachrichten

Titelseite: VII. Konferenz über Eisenbahng-Lauftechnik

Rückseite: Ein Bahnhofsgebäude in der Schweiz

Sínek Világa Welt der Schienen

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

Verleger: die Hauptabteilung für Strecken, Brücken und Hochbauten
der MÁV - Ag

H-1940 Budapest VI., Andrásy út 73-75

Telefon: 1220-660

Telex: 224-342 MÁV-VIG H

Telefax: 1425-189

Postanschrift: 1940 Budapest

Bankkonto: MÁV Központi Számviteli Hivatal
215-96485

Redaktionskomité:

Chefredakteur: Tóth András,

Verantw. Redakteur: Ambrus Zoltán

Annahme von Inseraten beim Verleger.

HU-ISSN 0139-3618

Futástechnikai viták és eredmények

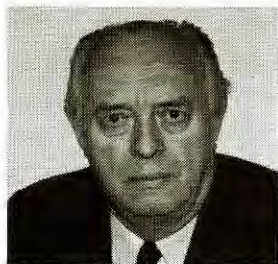
Hagyományainkhoz híven ismertetést adunk arról a Vasúti Futástechnikai Konferenciáról, amelyet hetedik alkalommal rendeztek meg Pécsen 1994. április 14-15-én.

Az összefoglaló beszámolón kívül a 14 előadásból négyet, a 4 hozzászólásból egyet teljes terjedelmében is közlünk. Ezzel olyan hagyományt követünk, melyet a Sínek Világa kezdettől fogva vállalt. Már a legelső, 1958-ban megjelent számunk cikket közölt a "felépítmény méreteinek megengedett eltérései" címmel, mely a futástechnika témakörébe tartozik. Beszámoltunk az első (1966-os), majd a hatodik Futástechnikai Konferenciáról. A XXXII. évfolyamban több cikket közöltünk, amelyek a futásbiztonság és futásjóság témakörébe tartoznak. Ezek közül kiemelendő az 1989. évi 1.szám, melyben a Nagykanizsai Napok előadásait közöltük. Itt megfogalmazódott a pályafenntartási dolgozók szakmai és jogi felelőssége, valamint a műszaki követelményrendszer korszerűsítésének igénye.

Felvetődhet a kérdés, miért kell ezzel a témakörrel ennyit foglalkozni? A választ a nyomtáv mérettel kapcsolatos megállapításokkal lehet legjobban bemutatni. Az egyik előadásban ez úgy fogalmazódott meg: "talán sokan furcsának találják, hogy konferenciánkon 164 évvel a vasút megszületése után a nyomtávról még szó esik". Ugy vélem, hogy a legjobb válasz egy másik előadásban található, mely szerint "a nyomtávra és kerékpárra vonatkozó méretek vizsgálatát csak összefüggéseiben szabad végezni. Nem lehet figyelmen kívül hagyni a sín- és kerék méreteit és profiljainak összefüggését. A vizsgált elemek valamelyikének módosításakor az egész rendszert kell vizsgálni. Ezért a feladat sohasem lehet abszolút, csak optimalizálást lehet végezni." A kérdés fontosságára azonban Kerkápoly professzor úr világított rá zárszavában, mely szerint "hasonló kérdésekkel számos vasút és kutatóintézet foglalkozik. A külföldi megállapításokat kritikával kell fogadni. Ezt alátámasztja a nyomszűkítés és nyombővítés kérdésében elfoglalt ellentétes német és francia álláspont is."

Ezek után viszont az a kérdés is felmerülhet, hogy volt-e eredménye a Futástechnikai Konferenciának és az ezzel kapcsolatos munkák publikálásának? Erre példaként a balesetek ugyanilyen publikálásának hasznosságát lehetne felhozni. Nem lehet számszerűsíteni, hogy ez mennyiben játszott közre azok csökkenésében. Biztosra vehető azonban, hogy az olyan balesetek ismertetése, mint amelyet "A szemed a pályán legyen" című cikkünk mutat be, arra ösztönöz mindenkit, hogy megelőző intézkedéseket tegyenek, s ez sem kevés.

Ambrus Zoltán



Dr. Horváth Ferenc
ny. mérnök főtanácsos
a Pályagazdálkodási Osztály
ny. vezetője

VII. Vasúti futástechnikai konferencia

(Pécs 1994. április 14-15)

A Közlekedéstudományi Egyesület megalakulása óta rendszeresen szervez a hazai közlekedés gondjaival, fejlesztésével foglalkozó tudományos-szintű konferenciákat. Ezeken ismertetik legújabb kutatási eredményeiket, egy-egy szakterület képviselői kifejthetik véleményüket és megvitathatják a szakma legégetőbb kérdéseit. E cél érdekében összehívott konferenciák között már hagyományossá váltak a futástechnikai konferenciák.

A hetediket 1994. április 14. és 15.-én tartották meg Pécsen, a Közlekedéstudományi Egyesület Baranya megyei Területi Szervezete és a Vasúti-, Hajózási és Légiközlekedési Tagozatának közös rendezésében.

A nagysikerű futástechnikai konferenciák sorozatát 1966-ban a veszprémi nyitotta meg, melyet 1971-ben a budapesti követett. Ettől kezdve a KTE Baranya megyei Területi Szervezete vette gondjaiba a konferenciák sorsát és 1975-ben Siklóson, majd 1983-ban, 1987-ben, 1991-ben és jelenleg is Pécs adott otthont az előadásoknak.

Az eddigi konferenciák valamennyi előadása a vasúti pálya és a vasúti járművek kialakításával, a két szerkezet egymásra gyakorolt hatásával, a hatások meghatározásával, általában a futástechnika legidősebb kérdéseivel foglalkozott. Az előadásokat mindig több hozzászólás, szakmai vita követte és a konferenciákon számos javaslat, ajánlás is előkerült, melyek nagy része megvalósult.

Az 1994. évi pécsi konferencián 14 előadás és négy hozzászólás hangzott el. A pályafenntartási tárgyú előadások az optimális nyomtáv méret, a mérőkocsi túrás határainak megállapításával, a leerősítő szerkezetek hatásának vizsgálatával, a pályán végzendő mérésekkel, a pályahibák elemzésével, a vasúti járművek kissugarú ívekben és kitérőkben való futásával, baleseteivel foglalkoztak.

A gépészeti tárgyú előadások tárgya: a hagyományos futóművek kopásának csökkentése, a nyomtávolság változásának hatása a jármű futási tulajdon-

ságaira, a vasúti kerekek függőleges és forgó mozgása, a pálya- és járműminősítés egységesítése, a nagysebességű futáspróbák lebonyolítása, a vasúti csapágak alkalmazása, a futóművek mérési eredményei a járműdiagnosztikában, a vasúti kerékpároknál a tömegközponthoz és kiegyensúlyozatlansághoz való viszonyok hatása, a vasúti kocsik terhelésmérésének tapasztalatai voltak.

A konferencián mintegy százan vettek részt, a MÁV Vezérigazgatóság, a vasútigazgatóságok és üzletvezetőségek, a MÁV Gépészeti Igazgatóság, a Pályagazdálkodási Központ vezetői és előadói. A felsőoktatási intézményeket a Budapesti Műszaki Egyetem és a Győri Széchenyi István Főiskola tanárai képviselték. Jelen volt néhány vasúti terméket gyártó cég megbízottja is.

A konferencia résztvevőit Busch Károly üzletigazgató, a Pécsi Üzletigazgatóság vezetője, a KTE Baranya megyei Területi Szervezetének elnöke köszöntötte. Üdvözlő beszédében kifejtette a már hagyományossá vált futástechnikai konferenciák jelentőségét, kiemelte, hogy a konferenciák mindig a járművek futásjóságával is foglalkoztak, amely egyben a vasúti szolgáltatás színvonalának javítását is eredményezte. Ez annál inkább fontos, mert a vasutak jelenlegi helyzetében a nagy sebesség biztosítása már nem technikai bravúr, hanem inkább üzleti kérdés, amit sikeresen kell megvalósítani a magyar vasútnak legalább a legfontosabb vonalain, a mellékvonalak rovására is.

Üdvözlő szavai közben bemutatta a konferencia szervező bizottságát, amelynek tagjai voltak Varga József, a KTE elnökségéből, Bujdosó Attila, Vanya László, Fülöp György, Szabó Béláné pedig a Területi Szervezet részéről.

Javaslatot tett a konferencia ajánlásait összeállító bizottság tagjaira, Sülle Ferenc, Dr. Benedek Teofil, Béres István, Dr. Horváth Ferenc, Dr. Vaszary Pál személyében, akiket a konferencia elfogadott.

Ismertette a szakmai és a kísérő programot, végül jó munkát kívánt a konferencia résztvevőinek.

A konferenciát *Frányó Ferenc*, a MÁV Rt. Vezérigazgatóságának pályalétesítményi igazgatója nyitotta meg. Üdvözölte a Vezérigazgatóság nevében a konferencia résztvevőit és kifejtette, hogy a vasúti közlekedés fejlődését világszerte a vonatok sebességének növekedése jellemzi, amely a pálya és jármű igénybevételeinek növekedésével párosul. Magyarországon a sebességnövelés kérdése különösen időszerű, mert megkezdődött az ország legfontosabb vasútvonalának, a Budapest - Hegyeshalom vonalnak a korszerűsítése, mely hazánk első 160 km/h sebességű vasúti pályája lesz.

A pálya nagysebességre alkalmassá tétele nemcsak a vágány geometriai kialakítását, hanem a járművek alkalmassági vizsgálatát is megköveteli, még hozzá differenciáltabban, mint eddig.

A nagysebességre való közlekedés előkészítése mind a pálya, mind a jármű költségek miatt hatalmas terhet ró a vasútra. Az anyagi lehetőségek korlátozott volta miatt éppen ezért fokozottabban kell foglalkozni a többi vonal egyre romló pálya és jármű állapotával, az ebből eredő forgalombiztonsági kérdésekkel és azokkal a lehetőségekkel, amelyek megtakarítást eredményeznek. Ilyen például a pályaalapot vizsgáló számítógépes rendszer, mely nemcsak a pálya pillanatnyi helyzetet tárja fel, hanem a takarékos munkavégzést illetően útmutatást is ad.

Véleménye szerint az új és a régi pályákkal, járművekkel való törődés nagy feladatot jelent a gépész és pályafenntartási kollégákra egyaránt, melyet csak jó együttműködéssel és közös gondolkodás útján lehet megoldani. Ezt a célt szolgálja a mai konferencia is, melynek sikeréhez nagy reményeket fűz.

Az első előadást *Dr. Vaszary Pál*, a győri Széchenyi István Főiskola nyugalmazott tanára tartotta "Visszatekintés, előrepillantás" címen. Előadásában a választott címnek megfelelően megemlékezett az 1966. évi, első veszprémi futástechnikai konferencián elhangzottakról és a konferencia keretében végrehajtott kisiklási kísérletről. Elmondotta, hogy a vasútgépész és a pályafenntartási mérnököket együttesen szerepeltető konferencia az 1960. évi, Polgárdi állomás melletti gyorsvonat kisiklás vizsgálata és bírósági tárgyalása során felmerült futástechnikai viták tisztázására jött létre. Az azóta eltelt időben számos problémát megoldottak a vasút gépész és pályafenntartási szakemberei, de hátra van még sok lényeges kérdés tisztázása, többek között

olyanoké, mint a leterhelt vágány oldalirányú ellenállás értékének, a nyomkarima-surlódás és a sebesség összefüggésének, a vonalvezetés és futásoptimum kapcsolatainak kutatása. (Az előadás teljes szövegét lapunk jelen száma közli.)

Dr. Zobory István egyetemi tanár és *Dr. Szabó András* egyetemi adjunktus (Budapesti Műszaki Egyetem Vasúti Járművek Tanszék) "Hagyományos futóművek kopási viszonyainak csökkentési lehetőségei" című közös előadását *Dr. Szabó András* ismertette. Az előadó beszámolt tanszékükön több éve folyó kutatási munkáról, az elvégzett laboratóriumi vizsgálatokról, az általuk kidolgozott számítógépes szimulációs eljárásról.

Ismertette a kerékkopást befolyásoló tényezőket, ezek: a jármű és pálya paraméterek, a kerék és sínprofil jellemzők, az üzemeltetési viszonyok. Vizsgálataik szerint a kerékkopás csökkentése az előző tényezők megváltoztatásával lehetséges.

Előadásának további részében elemezte, hogy a kerék elhasználódás szempontjából az anyagleválás kétféleképpen állhat elő. Egyrészt az üzemeltetésnél a kerék kopik, másrészt a karbantartásnál a profil esztergályozással lényeges nagyságú anyagmennyiséget távolítanak el a kerékről. Mindkettő csökkenthető és kialakítható a kopás szempontjából optimális kerékprofil. A vizsgálathoz a tanszék szimulációs eljárást dolgozott ki. Ennek alapján meghatározható az a kerékprofil, mellyel az optimális futásteljesítmény elérhető. Véleménye szerint ennek a megállapításánál azonban mindig figyelembe kell venni futásbiztonsági és futásstabilitási szempontokat is.

Sülle Ferenc a MÁV Pécsi Üzletigazgatóság pályalétesítményi igazgatóhelyettese "A nyomtávolság optimális méretének meghatározása a kerékpár mérettűrésének függvényében" címen tartott előadást. Előadásában az UIC 54-es sínrendszer és a MÁV K5 jelű kerékprofil kapcsolatával foglalkozott. Részletesen elemezte az egyenes és az íves vágányokban a vasúti járművek kerekeinek mozgását, a nyomtáv, nyombővítés, síndőlés, kerékkúposág, nyomjáték hatását a mozgásra és javaslatokat tett a méretek változtatására. Előadását a Sínek Világa teljes terjedelemben ismerteti.

Dr. Nagy Vince főiskola tanár (Széchenyi István Főiskola Győr) "A vasúti kerék függőleges irányú és forgómozgása a járműhaladás közben" című előadását a szerző egyéb irányú elfoglaltsága miatt *Földvári István* olvasta fel.

Az előadás a Főiskola laboratóriumában és üzem közben a MÁV, BKV és ÖBB járművek forgóvázán végzett méréseket tárgyalta, továbbá ábrákon mu-

tatta be a mérések feldolgozását és legfontosabb eredményeit. Ábrák szemléltették a mozgások és a forgóváz keresztmetszetében fellépő feszültségek közötti szoros kapcsolatot, valamint a hullámos sínen közlekedő kocsiknál fellépő gyorsulásokat és azok spektrumát.

Az előadás ismertette a mérések feldolgozási módját is. Összegzésül a szerző megállapította, hogy a hullámos és a kissugarú ívekben való mozgás hatással van a kocsiszekrény mozgására és feszültségállapotára.

Béres István mérnök főtanácsos (MÁV Vezérigazgatóság Gépészeti és Járműfenntartási Főosztály) "A vasúttörvény és a futástechnika összefüggései" címen tartott előadást.

Előadásának bevezető részében a korábbi előadásban említett polgári balesettel kapcsolatban a futástechnikai szakértők munkájának fontosságával foglalkozott, majd az új vasúti törvény várható hatását elemezte a vasút pálya és jármű fenntartási tevékenységére. Az a tény ugyanis, hogy a törvény kettéválasztotta a vasutat pálya- és kereskedő vasútra, érdekellentétet szül a szolgálati ágak között, mert a kereskedő vasút igyekszik a pályát és a járműveket minél jobban kihasználni, a fenntartás anyagi lehetőségei pedig korlátozottak. Éppen ezért nagy szükség van a pálya és a jármű állapot korrekt módon való minősítésére, annak megállapítására, hogy a berendezések milyen sebességgel használhatók, milyen munkákat kell azokon végezni.

Véleménye szerint a jelenlegi pályaminősítési rendszer nem ad konvertálható értékeket. Éppen ezért javasolja az erre vonatkozó USA szabvány vizsgálatát, továbbá Simonyi Alfréd és az UIC legújabb pályaminősítési eljárásának tanulmányozását, hazai alkalmazását.

Béres István előadásának további részében beszámolt a Spanyolországból beszerzett vasúti kocsik vizsgálatáról, mely az UIC 515.sz. előírása alapján történt meg. Az előírt méréseket a németországi Mindenben végezték el. A kocsikat kipróbálták Spanyolországban a Madrid-Sevilla vonalon és Németországban is. A spanyol vonalon 1:20, a német vonalon 1:40 a síndőlés. A megállapítás szerint a kocsi jobban alkalmazkodik az 1:20 hajlású ORE profilhoz. Ez a vizsgálat is rámutatott azonban arra a körülményre, hogy a futásjószág szempontjából helyesebb lenne a síndőlést egységesíteni.

Vozány György csoportvezető-helyettes (MÁV Budapesti Üzletigazgatóság Gépészeti Osztály) "A nagysebességű futópróbák előkészítése, lebonyolítása és mérési eredményeinek kiértékelése" című

előadásában a vasúti sebességek folyamatosan növekvő adatait ismertette. A külföldi vasutak közül a rekordot a francia vasút érte el, 1990. május 18-án, 515,3 km/h sebességgel futottak kocsijai.

Előadásának második részében a hazai nagysebességű próbapálya Ács és Györszentiván közötti szakaszán közlekedtetett próbamenetekről számolt be, ahol a V63-100 sorozatú villamos mozdonyokat és a 21-05 sorozatú Bmx típusú villamos motorvonat kocsijait próbálták ki 180 km/h sebességgel. Ugyanitt végeztek egyéb járművizsgálatokat is, melyeknél a jármű alkatrészek relatív elmozdulását, lengését és különféle erőket mértek.

A próbapályát próbák alkalmával a pályára engedélyezett sebességnél jóval magasabb, 180 km/h sebességgel használják, így a próbamenetek közlekedtetéséhez különleges forgalmi és pályafenntartási feltételek teljesítése szükséges.

Előadásának befejező részében a próbapályák fontosságáról beszélt, mert a sebességpróbák egyre nagyobb szerepet kapnak a MÁV üzemében is, tekintettel, hogy a MÁV fejlesztése a nagyobb sebesség biztosítása érdekében történik.

Guttmann Gábor a Paulus Rt. képviselője előadásában a vasúti közlekedésben alkalmazott csapágyszakaszokat ismertette. Beszámolt az INA fejlesztési tevékenységéről, a német homburgi gyár speciális csapágyszakaszairól, a Koyo csapágyszakaszokról. Ismertette, hogy a legújabb hazai gyártású motorkocsihoz, a debreceni villamos kocsikhoz a Ganz-Hunslet gyár milyen alkatrészeket használt fel a gyár termékeiből.

Prum Sereyváth szakasz mérnök (MÁV Budapesti Ferencvárosi Pályafenntartási Főnökség): "Az Amsler mérőkocsi tűréshatárainak megállapítása az FMK 004 mérővonal függvényében" című előadásában a MÁV vágányméréseknél használt Plasser gyártmányú FMK 004 számú mérővonal és az Amsler mérőkocsi mérési rendszerét tárgyalta és azt a számítási módot, amellyel a kétféle mérés összehasonlítható illetve átszámítható az egyik mérési rendszerről, a másikba, ha az szükségessé válik. Elemzéséhez a két mérőeszköz által nagyjából azonos időben (1990. május és június hónapokban) négy vonalszakaszon végzett mérések közel 6000 adatpárját használta fel. Ezek számítógépes feldolgozása után megállapította az összevetéshez egy $y = a + b \cdot x$ lineáris függvényt, illetve ennek a és b értékeit. A függvény képletében az "y" a kiszámítandó Amsler, az "x" pedig az FMK 004 pályahiba értéke.

A csúcstól a csúcsig mérési rendszerrel az

a süpp = 2,3819

a irány = 6,7169

b süpp = 0,2420

b irány = 0,4145

Az alapvonaltól - csúcsig mérési rendszernél az

a süpp = 1,1793

a irány = 3,2337

b süpp = 0,2780

b irány = 0,5437.

A szerző elkészítette és táblázatban közölte az Amsler és az FMK 004 mérőkocsik mérethatárait is. A táblázat 40 és 160 km/h közötti sebességekategóriákban tartalmazza az építési (A), a fenntartási (B) és a soron kívüli intézkedéseket (C) kívánó mérethatárokat.

Számítási képletei segítségével ki lehet számítani az Amsler kocsi mérethatárait az FMK 004 értékek behelyettesítésével.

Dr. Benedek Teofil adjunktus (Budapesti Műszaki Egyetem Járműgépészeti Intézet): "Futóművek mérési eredményeinek felhasználása a járműdiagnosztikában" című előadásában a járműdiagnosztika és futástechnika összefüggését elemezte. Véleménye szerint a járműdiagnosztika mindenkor megadja a jármű állapotát, ami pedig a járművek futástulajdonságait szabja meg.

A korszerű járműdiagnosztika számításokkal határozza meg a járművek tulajdonságait, mert a vasúti járművek mozgását számítással szimulálni lehet. A számításokhoz konkrét járműveknek a járműdiagnosztika mérési-ellenőrzési módszereivel kapott adatait is fel lehet használni. Így a vizsgált járművek különféle várható futástechnikai-járműdinamikai jellemzőit előre meg lehet határozni. A sokféle felhasználási lehetőség közül az előadás a kerékterhelések mért eloszlásának példáján mutatja be, hogy a vizsgált járműnek a megadott pályáíven való végigfutásakor fellépő vezetési erőket számításokkal meghatározva, össze lehet hasonlítani a mért legkisebb kerékterheléshez tartozó legnagyobb vezetési erő az ívben futáshoz tartozó erővel. Így el lehet dönteni, hogy a vizsgált jármű forgalomban tartható-e? Másik a példa a közös forgóvázba épített kerékpárok mért párhuzamossági hibája, amelynek alapján meg lehet határozni, hogy mennyivel lesz nagyobb a vizsgált kerekek kopása a párhuzamosan szereltekhez képest.

Dr. David Rhodes a Pandrol International Limited angol cég kutató és fejlesztő mérnöke "Gyakorlati módszerek a pályadinamikában" című előadásban ismertette a cége által kifejlesztett sínleerősítő szerkezettel laboratóriumban és a pályán végzett kísérleteket és azok eredményeit. Foglalkozott a pályára ható erők nagyságával, irányával, a leerősítő szerkezetekre és a közbetétekre háruló erők értékével.

Külön is részletezte a közbetétek rugalmas vizsgálatát és azok csillapító hatását.

Az elődást magyarul Giczi Katalin mérnök mondotta el, és ugyancsak ő Pál Zoltánnal közösen tolmácsolták nagyon szakszerűen az előadónak felteht kérdéseket és válaszokat.

Gajdár Tibor tanársegéd (Budapesti Műszaki Egyetem Vasúti Erőművek Tanszék) "Vasúti kerékpárnál a tömegközpontról a külpontosság, kiegyensúlyozatlanság hatásaként előadódó dinamikai és kopásfolyamatok elemzése" címen megtartott előadásában azokról a vizsgálatokról számolt be, melyeket tanszékük a budapesti Metró szerelvényein végzett. A vizsgálat végrehajtásához modellt állítottak fel. Ezek segítségével meghatározták a tömegközpontról eltolódása következtében fellépő centrifugális erőket. Mozgásegyenletekkel kiszámították a kopásterhelés értékeit. A számítási eredményekből megállapították, hogy a vasúti kerékpárok dinamikai és kopásfolyamata kölcsönhatásban vannak egymással, és hogy a megengedettnél nagyobb külpontosság egyenletlen kopást okoz. Megállapításait kopásábrákkal is igazolta.

Béli János igazgatóhelyettes (MÁV Pályagazdalkodási Központ Budapest) és *Zsákai Tibor* osztályvezető (MÁV Vezérigazgatóság Pályagazdalkodási és Fejlesztési Osztály): "Vágány állapotok értékelése a sebesség és a forgalombiztonság függvényében" című közös munkáját Béli János ismertette.

Előadásában bemutatta a hazai hézagnélküli vágányok állapotváltozását, elemezte egy pályafenn tartási főnökség vonalhálózatának és a Budapest - Déli - Murakeresztúr vasútvonalnak az állapotát.

A hazai hézagnélküli vágányok állapotával kapcsolatban előadta, hogy 1991.I. félévéhez képest 1993.I. félévében a pályára engedélyezett sebesség 101,8 km/h-ról 97,8 km/h-ra, tehát kereken 4 km/h-val (3,9%-kal) csökkent. Ugyanekkor a pályaminősítő szám (SAD) 142,4 pontról 152,5 pontra emelkedett, vagyis 10,1 ponttal (7,1%-kal) romlott. Ezeknek a számoknak elemzése során megállapítható, hogy a biztonság érdekében - mintegy 360 km hosszban - további sebességkorlátozás bevezetése lett volna indokolt.

Előadásában a jelenleg használt minősítő számnál több információt adó értékelési rendre való áttérést tartott szükségesnek. Ez a STANDARD rendszer lehetne, melynél minden egyes sebességosztályhoz tartozik egy eloszlás függvény. Ennek határai: építési 15%, munkáltatási szabályozásnál 50%, rostálásnál 68%, beavatkozási határ 85%. A 85%-os beavatkozási határ elérésénél intézkedni

kell vagy a lokális hibák megszüntetése, a vágánygeometria javítására a minősítési szakasz hosszában, vagy sebességi paraméterek megváltoztatására.

Az előadás további részében egy pályafenntartási főnökség vonalhálózatának elemzésén keresztül bizonyította, hogy a főnökség 40, 60 és 80 km/h sebességű vonalainak egy részén a sebességet nem helyesen állapították meg, mert csaknem ugyanolyan vágánygeometriai állapot mellett az egyik helyen 60, a másikon 80 km/h sebességet engedélyeztek. A STANDARD módszer segítségével meghatározta a főnökségnél a pályára vonalanként engedélyezhető sebesség helyes értékeit.

A Budapest Déli - Murakeresztúr vonal egyes szakaszainak állapotát a STANDARD módszerrel elemezve megállapította, hogy a 120 km/h sebességre engedélyezett szakasz jobb az előírtnál, a 100 km/h-s szakasz állapota elfogadható, a 80 km/h-es szakasz nagy része azonban gyengébb minőségű, biztonságosan csak 40-50 km/h sebességre alkalmas. Véleménye szerint ezeket a részeket felül kell vizsgálni és intézkedéseket tenni a helyes sebességek bevezetésére. Bemutatta még néhány fővonal állapotát az 1993. évi első félévi mérések alapján, ábrákkal szemléltetve.

Előadásának összefoglalásaként megállapította, hogy a vágányok műszaki és forgalombiztonsági állapotának meghatározására a vágánygeometria mérési adatok előzőekben ismertetett alkalmazása gazdaságos a szakszolgálat számára. A módszerrel egyértelműen megállapítható, hogy megfelelő sebességgel közlekedünk-e egy adott pályaszakaszon, ellenőrizhető, hogy melyik vonalunk milyen állapotban van. Lemérhető ennek a módszernek a segítségével a fenntartási, illetve építési munka hatékonysága is. A módszer alkalmazásával jelentős költségeket lehet megtakarítani azáltal, hogy a mérési adatok tükrében a legrosszabb pályarészek egyértelműen meghatározhatók és a fenntartási munkák ezekre a helyekre koncentrálhatók.

Jákfalvi Péter szakaszmérnök (MÁV Pályafenntartási Főnökség, Székesfehérvár): "Kitérő fenntartási gyakorlat és futástechnika" című előadásában a kitérőállapot vizsgálatának elméleti alapjaival foglalkozott, és ezzel kapcsolatban több hasznos javaslatot tett.

Vizsgálatai alapján bizonyította, hogy felgyűrődött, éles nyomkarima már képes a 2,5 mm-re nyitva maradt váltót is szemből felválni. A csorbulásokhoz meghatározott 21,7 mm mélységérték el-

méleti megalapozottságát nem látja bizonyítottnak és több esetben nem is helytálló ez az érték.

Előadása második részében több javaslatot tett. Javasolta a kapta vizsgálatokhoz is az egyéb méreteknél bevezetett A,B és C határok megállapítását, a kapta félsablon felszerelését a vágánymérő tolófogantyújára és feleslegesnek tartotta kaptával megállapított hiba esetén a kitérőre mindkét irányban a 10 km/h sebességkorlátozás bevezetését, elegendő csak a csúcsmenetekre.

Előadásának szövegét teljes terjedelmében közli lapunk.

Buskó András mérnök előadó (MÁV Üzletigazgatóság Pálya, Híd és Magasépítményi Osztály, Budapest): "Vasúti jármű közlekedésbiztonsága kis sugarú ívekben az ütköző összeakadásos balesetek vizsgálata és elemzése során készült számítógépes program alapján" című előadásában megállapította, hogy ezek a balesetek geometriai okokra vezethetők vissza. Az ilyen tárgyú balesetek vizsgálatához számítástechnikai módszert javasolt. Ehhez ellenőrizni kell a jármű és a pálya legfontosabb adatait, majd meg kell határozni az ütközők elmozdulásának valószínű értékeit. Kocsikisiklás, illetve vágánytorzulás esetén a siklás feltételeit a Nadel I, a vágánytorzuláshoz szükséges erőt pedig a Prud' Homme képlettel számította.

A számítási programot a Keleti pu. kritikus vágányszakaszán, egy vágánykapcsolatok közötti kis sugarú ívben bekövetkezett balesetek tapasztalatai alapján állította össze.

Az előadás teljes szövegét a Sínek Világában közöljük.

A hozzászólások közül Károlyi János mérnök, a MÁV Veszprémi Pályafenntartási Főnökség vezetője a több mint negyed százada rendszeresen ismétlődő futástechnikai konferenciák eredményeit méltatta és különösen hasznosnak minősítette a konferenciák megállapításait a megtörtént balesetek elemzéséről, a kiváltó okok felderítéséről. Hozzászólásában foglalkozott a Budapest- Szombathely vasútvonalon a síniszálak belső oldalán váltakozóan jelentkező ívkapás jelenségének vizsgálatával és a járművek kigyózó mozgásából származó határokkal, a fellépő erőkkal. Véleménye szerint a pálya egyenes szakaszain fellépő sínkapás független a fesszinthibáktól, tökéletesen jó pályán is bekövetkezik az. Befolyásolják viszont az irányhibák. Az irányhibák és a sínkapások hosszának és egymástól mért távolságának figyelembevételével a Klingel formula segítségével számolta a kéttengelyű forgóváz kigyózási hullámhosszait. A mért és vizsgált adatok

alapján megállapítása szerint a sínkopás elsősorban az M 62-es motorok forgóvázának hatására alakult ki, ezért javasolta a forgóvázak kereszt- és hosszirányú kapcsolata csillapításának javítását. A hibás sínek cseréjét egyenlőre a szemben fekvő sínszálak átcserélésével tudják megoldani.

Szabó István osztályvezető-helyettes (MÁV Üzletigazgatóság Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály, Debrecen) két előadáshoz kapcsolódott hozzászólásával.

Sülle Ferenc előadásában említett nyomtáv-játék szűkítésével egyetért, de ahogy a járművek eddig is a legkedvezőbb futási alakot igyekeztek felvenni, ugyanerre törekszenek a játék szűkítése esetén is. Ez megnöveli az erőhatásokat, ami viszont fokozza a rövid oldalkopások értékét.

Buskó András előadásában elemzett problémákkal, az ütközők összeakadásával, és ezek nyomán bekövetkezett kisiklásokkal, vágánytorzulásokkal való foglalkozást rendkívül hasznosnak tartja, de ehhez hasonlóan fontos lenne tanulmányozni területükön közlekedő tengelyátszerelt kocsik okozta balesetek előidéző okait. Egy ilyen esetük volt Eperjeskén, ahol 3600 tonnás szerelvény átállításakor 10%-os pályarészen 12 km/h sebességgel haladva, ráfékezésnél összetorlódott vonatból 6 kocsik kisiklott, elvitt egy órházat, megrongált két vágányt. 1992. évben szintén tengelyátszerelt kocsis szerelvényből tolatásnál 16 vagon húztak ki, először hátulról a negyedik, majd utána a többi vagon is kisiklott. A balesetet lezárták azzal, hogy a sínvégek kihajoltak, a hevedercsavarok elnyíródtak. Az alapvető ok azonban a középütközős kocsik kissugarú ($R = 270$ m) ívbe való beállításából eredt. Ezért mindenképpen indokoltnak tartja a tengelyátszerelt kocsik kissugarú ívben való viselkedésének vizsgálatát.

Végül elismerését fejezte ki az angol nyelvű előadás tolmácsainak tökéletes munkájukért.

A konferencia további részében *Gajdár Tibor* Béli Jánoshoz intézett kérdéseket a vágánymérésekkel és a pályahibák elemzésével kapcsolatban, amelyekre az előadó választ adott.

A konferencia szünetében a résztvevők megtekinthették több külföldi vállalat termékeinek bemutatóját, így a *Loctite* cég ragasztáshoz és szigeteléshez használható termékeit, a *Robel* és *Geismar* vasútépítő kisgépek szervizének ajánlatait.

A konferencia végén *Sülle Ferenc*, az ajánlásokat megfogalmazó bizottság vezetője az előző konferencia javaslatainak teljesítéséről számolt be. Ezek közül kielégítő mértékűnek minősítette a mérettü-

résekkel és a kerékprofil, a nyomtáv és síndőlés egymásra hatásának vizsgálatával való foglalkozást, a külföldi kutatási eredmények szélesebb körben való közzétételét.

Megállapította viszont, hogy nem alakult meg a nagysebességű közlekedés feltételrendszerének kialakítását vizsgáló bizottság és nem volt kielégítő mértékű a pálya, jármű és rakományrendszer vizsgálata sem.

A jelenlegi konferencia ajánlásainak hatékonyabb teljesítése érdekében javasolta, hogy a következő VIII. Futástechnikai konferencia elején a szervező bizottság számoljon be a most elfogadott ajánlások teljesítéséről és a jelenlegi javaslatokhoz pedig felelős vasúti szerveket jelöljenek meg, amit írásban is közöljenek az érdekeltekkel. Szükségesnek tartja a kerékpár profil, a nyomtáv és a síndőlés méretekkel való korábbi alapos foglalkozást, e célra alakítandó munkabizottság vezetésére Bérés István kéri fel.

A nyomkarima és a sín közötti surlódás jellemző számértékeinek pontosabb megállapítását, mint kutatási témát, a MÁV Fejlesztési és Kísérleti Intézetnek javasolja kiadni.

Indokolt a MÁV-nál használt és kidolgozás alatt lévő pálya és jármű minősítési rendszer összevetése hasonló, külföldön kialakult rendszerekkel. A bizottság megalakítására Zsákai Tibor osztályvezetőt kéri fel.

Szükségesnek tartja a konferencia a futóművekkel történő mérések kiterjesztését, valamint a konferencia kiszélesítését nemzetközi területre.

Végül a bizottság köszönetét fejezte ki a KTE Területi Szervezetének a konferencia sikeres megrendezéséért.

A konferencia az ajánlásokat elfogadta.

A kétnapos konferencia eredményeit Dr.Kerkápoly Endre, a Budapesti Műszaki Egyetem tanára, a Közlekedéstudományi Egyesület elnöke foglalta össze zárszavában.

Dr.Kerkápoly Endre kiemelte az előadások és hozzászólások fontosabb részleteit. Különösen érdekesnek tartotta Dr.Vaszary Pál előadásának az oldalirányú erőkre vonatkozó megállapításait, a BME Járműgépészeti Intézet munkatársának, Dr.Szabó Andrásnak, Dr.Benedek Teofilnak és Gajdár Tibornak a járművek viselkedésével és a pályára gyakorolt hatásával kapcsolatos kutatási eredményeket. Sülle Ferenc felvetéseit az 54 rendszerű sín és a K5 kerékprofil vizsgálatával kapcsolatban indokoltnak véli, amit bizonyít az is, hogy hasonló kérdésekkel számos vasút, és kutatóintézet foglal-

kozik. Felhívta azonban a figyelmet arra, hogy a külföldi megállapításokat kritikával kell fogadni. Ezt alátámasztja a nyomszűkítés és nyombővítés kérdésében elfoglalt ellentétes német és francia álláspont is. Véleménye szerint érdekes megállapításokat tartalmazott Béres István fejtegetése a vasúti törvénynek a pálya- és a járműfenntartásra gyakorolt hatásáról. Élvezetes volt hallgatni Vozáry György előadását, melyben összefoglalta a vasúti sebesség hihetetlen növekedését a vasút megindulásától napjainkig.

Prum Sereyvath, Béli János, Jákfalvi Péter és Buskó András előadásaikban a pályafenntartási szakszolgálat gyakorlati problémáival foglalkoztak, de valamennyi kérdés megoldásához elméleti alapot teremtettek. Olyan korszerű számítógépes megoldásokat dolgoztak ki és javasoltak bevezetni, mellyel elősegítik a vizsgálatok, döntések pontosabbá, gazdaságosabbá tételét.

Jól egészítette ki a konferencia programját a Pandrol cég képviselőjének az előadása a cég által végzett kutató munkáról és az elmondottak jó példa kellene, hogy legyen a hazai ipar számára is., mert nemcsak a felhasználó vasútnak, hanem a cégeknek

is feladata a kutatási munka. Ennek az előadásnak a sikere igazolta annak a törekvésnek a helyességét is, hogy a következő konferenciák munkájába jobban bekapcsolják a külföldi előadókat.

Hasonlóan tartalmasak és hasznosnak minősíthetők Abay Nemes László és Gutmann Gábor cégük termékeit ismertető előadásaik is.

Kerkápoly Endre szükségesnek tartja a maga részéről is a MÁV és a külföldi gépész és pályafenntartási mérési adatainak összevetését.

Összefoglalva: a konferencia legnagyobb eredményének tartja, hogy igyekezett eltüntetni az ellentéteket a pályafenntartási és gépész szakemberek között, elősegíteni a közös nyelv megtalálását. Ez sikerült is. Nagy előrelépés, hogy az előadások tekintélyes része kiterjedt a gyakorlatra, és ezzel az elméleti megoldások mellett a gyakorlatot is segítette.

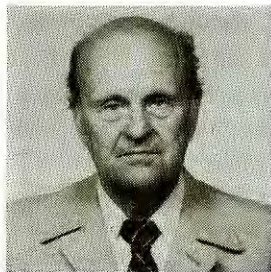
Köszönetet mondott a Pécsi Területi Szervezetnek a konferencia sikeres megszervezéséért. Hasznosnak minősítette az előterjesztett ajánlás egyes pontjait és különösen fontosnak, hogy az ajánlások megvalósítását ezentúl nagyobb figyelemmel kísérik a szervezők.



A VII. Futástechnikai konferencia ajánlásai (1994. április 13-15.)

- 1.) A VIII. Futástechnikai Konferencia megnyitásakor a rendezőség számoljon be a jelen ajánlásokban megfogalmazottak megvalósulásáról.
- 2.) A korábbi konferenciákon javasolt kerékpár-profil, nyomtáv méret és síndőlés összefüggéseinek felülvizsgálatára alakuljon munkabizottság, melynek megalakítására Béres István urat kéri fel a konferencia.
- 3.) A nyomkarima és a sín közötti surlódás jellemző számértékeinek kutatására javasolja az FKI megbízását a pályalétesítmenyi igazgató által.
- 4.) Javasolja a konferencia MÁV-nál használt és kidolgozás alatt lévő pálya- és jármű minősítési rendszerének összevetését a hasonló, nemzetközileg kialakult rendszerekkel. A bizottság megalakítására Zsákai Tibor urat javasolja felkérni.
- 5.) A konferencia a futómű diagnosztikai-, mérési-, minősítési- és prognosztizáló eljárások és az ezekhez szükséges eszközök fejlesztésének irányítására a Gépészeti Főosztály vezetőjét kéri fel.
- 6.) Javasolja a konferencia a rendezőségnek a futástechnikai konferenciák nemzetközi kiszélesítését.
- 7.) A konferencia résztvevői elismerésüket fejezik ki a KTE Pécsi Területi Szervezetének a VII. Vasúti Futástechnikai Konferencia megrendezése és eredményessége érdekében kifejtett munkájáért.

Pécs, 1994. április 15.-én.



Dr. Vaszary Pál
ny. főiskolai tanár
Széchenyi István Főiskola,
Győr

Visszatekintés, előre pillantás

1. Kisiklás Polgárdi állomásnál

Mintegy 34 évvel ezelőtt, egy hűvös szeptemberi reggelen Polgárdi állomáshoz csatlakozó ívben a Pest felé robogó gyors utolsó kocsija alatt megmozdult a vágány, a kocsis kiklott, végig ugrált egy kődobásnyi talpfasort, majd rémült utasaival az állomáson keresztbe fordulva végül is "sikeresen" megállt.

A pályafenntartási szervek még alig értesültek az eseményről, a VBO vezetője és kísérete már a helyszínen volt.

"Ez pályafenntartási baleset"- hangzott a kinyilatkoztatása. A kíséretében lévő balesetvizsgálók ennek megfelelően máris tisztában voltak teendőjükkel: a vizsgálat iránya le volt cövekelve.

A tényállás egyszerűnek látszott: az ívben, a kisiklás helye előtt egy S-alakú torzulás volt, kb. 20 cm amplitudóval. E helyet megelőző pályaszakaszon, de már az ívben az ágyazat és a talpfavégek között hézagokat fedeztek fel. Ezeket a teljesen elhanyagolt pályafelügyelettel hozták kapcsolatba, és nem is mertek arra gondolni, hogy a pálya már ott is mozgásban lehetett.

Burdohán József előmunkás, Csek Károly főpályamester és Vaszary Pál szakaszmérnök felelőségre vonása elkerülhetetlennek látszott.

A vágány kiszabályozásakor semmi hőfeszültségre utaló tünet nem volt észlelhető, a visszatolt sínek könnyen elfoglalták az előírt nyomvonalnak megfelelő helyet, sőt az illesztéseknél inkább nagyobb hézagok adódtak a kelletténél. Tehát a vágánykivetődés lehetetlen volt, dehát akkor mi volt a baleset oka?

Igy magam és munkatársaim megvédése mellett a kíváncsiság is hajtott. Mi okozhatta a vágány eltorzulását és a mozgására utaló hézagokat a talpfavégeknél? Hiszen vágánykivetődésről, sintonóról szó sem lehetett.

Lázás számításokba kezdtem, irodalomban kutattam, hajtott az idő és a kíváncsiság. Közben a balesetvizsgálót is, de ő egészen másra volt kíváncsi: "Hol született?, anyja neve?, mikor lépett szolgálatba?, volt már fegyelmije?, stb..." - Nem csodálkoztunk azon, hogy a műszaki megfontolások őt nem érdekelték, hiszen eredetileg forgalmista volt.

Végül is meggyőződésemmé vált, hogy a siklott kocsis forgóváza bemerevedett: az ún. új-Rónai csúszótám nem tudott elmozdulni az olajteknőben, mert a teknő párhuzamos falai közé szorult. A folyamatot sikerült a surlódási hőtágulással megmagyarázni, de felmerült a kérdés, hogy a kocsis miért nem siklott ki, ha a forgóváza beszorult? A kisiklás helyett miért a vágány mozdult el?

Erre is hamar adódott a válasz. Egyik UIC szaklapban megtaláltam a franciáknak a kisiklásvizsgáló kocsijukkal végzett kísérletét: Sonnevill és Benthót egy nyomkarimás kereket nagy erővel préselt a sínáshoz, hogy a kisikláshoz szükséges erőt meghatározhassák. A kisiklás csak nem akart sikerülni, helyette következetesen a vágány torzult el. Ehhez szükséges erőt mérhették meg, és Thillel együtt felállíthatták a később Prud' Homme által publikált képletet:

$$W = \xi \left(10 + \frac{Q}{3} \right)$$

E képlet alapján bizonyítható volt, hogy a leterhelt vágány inkább elmozdul, de nem engedi kisiklani a sín vezetőfelületének tartósan nekifeszülő kereket. Az ívben és egyenes állásban maradó forgóváz forgatónyomatékokat hozott létre. A kocsis haladásával együtt hullámozott a vágány a beszorult forgóváz alatt, és ez okozta az aljvégeknél hosszan visszamaradt ágyazati hézagokat. Amint a kocsis átmenetiív mentén haladt a körív felé, a hullámozás amplitúdója egyre növekedett mindaddig, míg a vágány tovább már nem torzulhatott. Ekkor az

egyre növekvő erő a kulissza mélyedéséből kirántotta a belé illeszkedő gömbfelületű "gombát", ez horzsolási nyomot hagyott a kulissza sík felületén. Így végül is a forgóváz elfordulhatott, a kocsi kifelé billent, és az ívben befelé kisiklott.

A folyamatot nem csak elméletben kellett rekonstruálni, hanem meggyőzően, gyakorlatiasan be is kellett bizonyítani, hiszen közben az aktacsomag ijesztoen, rosszat sejtetően dagadt. Éjjel-nappal dolgoztunk, modelleket készítettünk. Ezekkel mindenki számára érthetően el lehetett játszani a siklás teljes folyamatát. Eljutottam odáig, hogy a vezérigazgató-helyettes elvtárs hajlandó volt meghallgatni. Előtte, de a VBO-vezető elvtárs jelenlétében bemutattam a modelleket, a kisiklás folyamatától a horzsolási nyomig mindent, amit csak lehetett. A VBO-s elvtárs is végighallgatta, szót sem szólt, de fejét ingatva kétségének adott kifejezést. *"Sajnálom, szakemberemmel nem adhatok igazat."* Ez volt meghallgatásom válasza. Mindenesetre biztató, de egyúttal részvétet kifejező szemekkel nézett rám.

Rövidesen mindhárman bíróság előtt álltunk. A tárgyalás előtt beszéltem egyetlen tanunkkal, a székesfehérvári rendőrőrs egyik tagjával, aki a helyszíni vizsgálatkor jelen volt, és láthatta a kulisszán a horzsolás nyomát is, ami döntő bizonyíték volt. Betegen, lázas állapotban eljött a tárgyalásra és a modellek alapján laikus módon, de tökéletesen elmagyarázta a bírónak és a népi ülnököknek a kisiklás teljes lefolyását. Ám mégsem ez az értelmes magyarázat döntötte el sorsunkat, hanem a következő szakleírásunk:

A balesetvizsgálati jegyzőkönyvekben szerencsénkre szerepelt egy mondat, mely arra utalt, hogy *"az ágyvezetékek kenetlen voltát nem lehet okozati összefüggésben hozni a kisiklással."* Segítségünkre sietett egy káptalanfüredi öreg lakatos, akivel kissé rava-szul újítást nyújtattunk be: *"Ha az amúgy is csiszolt ágyvezetéseket nem kellene kenni, országos viszonylatban és évente hatalmas kenőanyag költséget lehetne megtakarítani."* A MÁV nem késlekedett az újítás elutasításával és írásba adta: *"Amennyiben az ágyvezetékek gondos és rendszeres kenését elhagynánk, kisiklásvesztélt idéznénk elő."* Ez döntött. A MÁV nem is fellebbezett.

2. Az első futástechnikai konferencia

A bírósági döntéssel a kisikláselméleti kérdéseket már nem lehetett lezárni. Az irodalombani kutatást és a bekövetkezett, ismertté vált, siklásos balesetek tanulmányozását folytatni kellett. Kisebb oktatások keretében a szakembereinkkel ismertetni kellett a pálya-jármű kapcsolat alapvető kérdéseit és bukta-

tóit, hogy balesetvizsgálatok esetében értelmesen érvelhessenek, vagy ha kell, védekezhessenek. De be kellett látni, hogy ezt a munkát nem lehet elszigetelten végezni. A pályás nem élhet meg a gépészeti szakterület nélkül, de a jármű karbantartó és gyártó mérnök sem, ha nem ismeri a pálya alapvető tulajdonságait. Jean-Paul Sartre mondta az emberről azt, ami a két szakterületre is vonatkoztatható: "Ahhoz, hogy magunkat megismerjük, szükségünk van a másikra." Lassan megérett a közös munka gondolata.

Hamarosan komoly segítők sikert sikerre halmozva mindkét oldalról egy nagyobb lélegzetű kisiklás elemző konferencia kezdeményezéséhez. Solymos János, Buza Kiss Lajos, Varga Jenő, Kummer István, Destek Miklós, Csanádi József és sok más lelkes támogató személyében.

A kisiklás után hat év telt el, míg Veszprémben végre sikerült a konferenciát megrendezni. De a címét gondosan mérlegelni kellett. A "kisikláslemező"-ről szó sem lehetett, sőt még a "futásbiztonsági konferencia" konferencia elnevezés is kényes lett volna. Így hát futástechnikai konferenciát rendeztünk. A konferencián a pályaépítők -fenntartók és járműgépészek egyenlő arányban vettek részt. Bevezető előadásában Buza Kiss Lajos elmagyarázta, hogy mit kell futástechnika alatt érteni és hangsúlyozta a két szakterület szoros együttműködésének szükségességét. Említést érdemel a következő mondat: "A felelősséget csak megalapozott tudás alapján lehet és szabad vállalni."

A gépészek a pályások, a pályások a gépészek számára beszéltek a saját-saját területükről (Vizely György, Destek Miklós, illetve Kecskés Sándor.) A méréstechnikákat Szemkeő Gáspár, Gyenge Károly illetve Lánosz Péter tárgyalta. Dr.Kerkápoly Endre előadásának fontos jelentősége, hogy elindította azt a gondolatfolyamatot, amely elvezetett a mai álláspontig: az ívsínek kopása nem jelent kisiklásvesztélt. A kisikláselmélet kérdéseiről Vasary Pál és Kereszty Péter osztott. Nagy kár, hogy Kereszty Péternek ez volt az egyetlen szereplése és jelenléte a futástechnikai konferenciákon. Jómagam nem beszélhettem nyíltan Polgárdiról, (erre csak a IV. konferencián kerülhetett sor), de sokan tudták mi állhat az elméleti kérdések mögött, hiszen a konferencia előcsarnokában kis kiállítást mutattunk be a bírósági tárgyaláson annak idején szerepeltetett modellekből, a relatív kerékterharmérési eljárásról és érdekesebb irodalmi adatokból. Ezek között volt egy angol cikk, amely rezonanciából származó balesetet ír le, és ott feküdtek a Verona és Bologna között színuszos gerjesztést, kisiklást okozó hullámos pályának vágánymérési adatai is.

A konferencia főrendezvénye mégis a kenesei kísérlet volt, ahol az ívállásba bemerített forgóváz alatti vágánykigyózást sikerült bemutatni és ugyan- ezt terheletlen állapotban kisiklasztani. Az ébredő erőket Destek Miklós mérte a GANZ mérőkocsiján, amely a siklasztott kocsit is vontatta. Az eredmények korábbi számításainkat igazolták. A VBO tün- tetőleg távolmaradt az eseményről.

3. Az első konferencia óta nyitott kérdések

3.1. A leterhelt vágány oldalirányú ellenállása

A veszprémi konferenciáról és ezzel együtt a kenesei kísérletről mégsem lehet egyértelmű siker- ként megemlékezni. Még annak ellenére sem, hogy a készült kiadmányon kívül az előadások legtöbbjét folyóiratok is közölték, a megindult munkának né- hány része megrekedt. - A bizonyított összefüggé- sekkel később ellentétes vélemények hangzottak el, az ellentétek korábban berögződött nézetek egy-egy balesetelemzésnél újra és újra feléledtek.

Igaz ugyan, hogy a tudásnak megszilárdult for- mára van szüksége, de a megszilárdult tudásnak élőnek kell lennie. *Mert a tudás energia.* Egyfajta szellemi energia. Olyan munkavégző képesség, mely az egységénél nagyobb hatásfokot ér el. De sajnos nem mindig aktív kinetikus energiához ha- sonló formában van jelen, hanem csupán folyamat- ban, jegyzőkönyvekben, határozatokban némaságra ítélt szunnyadó potenciális energiaként, melyet élet- re kell kelteni és életben kell tartani. A műszaki élet pedig folyamatos változás, fejlődés, tökéletesedés.

Igy állunk az úgynevezett Prud' Homme-féle képlettel is. (Az "úgynevezett" szót azért hangsúlyo- zom, mert nem szeretem, ha egy tudományos mun- kának eredményeit nem a kutatókról, hanem vala- melyik tekintélyes publikálójáról neveznek el. A kutatók nevét (Sonneville, Bentôt és Thille) már elfelejtették. A képletet viszont most már egyre több alkalommal használják, holott az a mai nehezebb felépítményre már nem lehet érvényes. A mai sínek inerciája, ellenállása a vízszintes síkbani torzítóe- rőkkel szemben már valószínűleg jóval nagyobb. Nyitott kérdés az is, hogy a sínek milyen mértékben állnak ellen a kifordító erőnek? E kérdések tisztázá- sa elengedhetetlen ahhoz, hogy a pályatorzulással járó baleseteket érdemben elemezni lehessen és az okozatot az októl határozottan el lehessen választani.

A pálya oldalirányú ellenállásának képletéhez egy másik kérdés is kapcsolódik: megengedett-e a Prud' Homme képletet olyan esetekben is alapul venni, mikor az oldalirányú erő nagyságára a ke-

rékpáron mért gyorsulásból következtetünk és egy- szerűen a newtoni $F = ma$ képlettel számolunk? Szerintem nem, mert más a nyomatékból számított és más a kinematikai gyorsulásból számított erő. Ugyanis mindig a végzett munka, az energia a lényeges elem. Minthogy az ok és okozat a kerék és sín között egyidejű-, az erők munkájának is egyide- jűleg kell végbemennie, tehát döntővé válik a mun- ka teljesítményének értékelése. Állandó nyomaték esetében a hatás juthat fontos szerephez, ami nem más, mint $J \cdot s$ dimenziójú fogalom, vagyis az energia és az idő szorzata. Ezt a kérdést sem szabad vágánytorzulással járó kisikláselemzéseknél figyel- men kívül hagyni.

Javasolni kell, hogy a leterhelt vágány torzításá- hoz, szerkezetének roncsolásához szükséges erők kísérleti vizsgálata történjék meg. Ezen erők meg- bízható ismerete nélkül a vágánytorzulásokkal járó kisiklásokat nem lehet rekonstruálni.

3.2. A nyomkarima-surlódás sebességfüggése

A polgárdi kisiklás után további fontos kérdés is nyitva maradt. Nevezetesen az, hogy a nyomkari- ma-surlódás tényezője miképpen függ a sebesség- től? Minthogy a kisiklás Polgárdinál még akkor sem következett be, amikor a megnövekedett oldalirá- nyú erő már a forgóváz rendellenes elfordítását is lehetővé tette, fel kellett tételezni a surlódási ténye- ző jelentékeny csökkenését, hiszen a sín-nyomkari- ma érintkezési pontján áthaladó erők eredőjének hatásvonala még a nagyon megnövekedett oldalirá- nyú Y erő mellett is a surlódási kúpon kívül maradt. E kérdés még máig sincs tisztázva, holott könnyen lehetséges, hogy a nagysebességű közlekedés biz- tonságának a karimasurlódás csökkenése egyik lé- nyeges összetevője. Ezt laikusoknak úgy lehet meg- magyarázni, hogy a jégvölgyből korcsolyával nem, de szeges cipővel ki lehet jutni. A $\mu = 0,25$, melyet Labrijn nyomán a Nadal képletbe helyettesítünk, csak kvázistatikus esetre lehet érvényes.

A surlódási tényező értéke tekintetében nem csak a futástechnikában van bizonytalanság. Nem tudni, sajtóhiba-e vagy sem, de az új SH Atlasz "Fizika" kötete acél/acél között $\mu = 0,74$ -ről beszél. Ha ez reális volna, nem lenne kerékpár, amely a sínszálak közül ki ne gördülne. Konferenciánk egyikén is volt szó magas $\mu = 0,4$ értékről, amit feltétlenül túlzás- nak, tévedésnek kell tartanunk.

Csak egyetlen eset, és mennyi tapasztalat, mennyi kérdés! Nem titkolom, hogy elégtételt érez- tem, mikor egy későbbi balesetelemzésnél vissza- hallottam: "*Minden kisiklást megismételhetetlen kísér- letnek kell tekinteni.*"

4. Vonalvezetés és futásoptimum

Már a második, budapesti futástechnikai konferencián is jelentkezett a futásoptimumot jelentő vonalvezetés problematikája, az ezt biztosító eszményi átmenetiív-alak megválasztásának alapelve. E tekintetben már külföldön is felfigyeltek a Magyarországon végzett elméleti munka eredményeire. De tovább kell lépniünk, az elméleti vonalon megszerzett tekintélyt másképp nem lehet tartani. Nem lehetünk finalisták, hiszen egyetlen műszaki területen sem létezhet befejezett, lezárt elmélet.

Az utazási kényelem maximumát a fiziológiai érzések minimumában kell keresni. E tekintetben az íves vonalvezetés tökéletesítése érdekében meg kell gondolni a következőket:

A sebesség mindig relatív, a gyorsulás viszont mindig rendszerhez kötött abszolút jelenség és fogalom. A vonatablakból a mellettünk haladó vonatról nem dönthetjük el, hogy milyen sebességgel halad, sokszor még azt sem, hogy áll-e, esetenként még azt sem, hogy mely irányban halad. Sokszor azt sem, hogy a mi vonatunk halad-e vagy az, amelyet a miénkből figyelünk. Ezzel szemben a gyorsuló vagy lassuló mozgást érezzük, a gyorsulást a jármű rendszerében mérhetjük. A sebesség viszont csak másik rendszerhez képest mérhető. Ebből viszont arra kell következtetnünk, hogy a gyorsulások tárgyalásánál nem közömbös a vonatkoztatási rendszer. A centrifugális gyorsulás és erő csak a jármű rendszerében létezik, amelynek helyzetét a görbült pályán is a kísérő triéder három egységvektora rögzíti. A tömegponthoz kötött gyorsulásvektor iránya tehát a jármű rendszerében állandó. Az egységvektorának deriválása irányának változását, a járműhöz kötött koordináta rendszerből való kiforgatását jelentené. A normálirányú gyorsulás tehát csak a külső rendszerben irányított vektor, viszont a jármű belső rendszerében differenciálás szempontjából csak skalárként kezelhető. A téregyenletek (pl. Einstein téregyenletei) sem tartalmazzak másodrendűnél magasabb rendű deriváltakat. Lehetséges, hogy a helyvektor harmadrendű deriváltja csak a gyorsulást tartalmazó energia időszerinti deriváltjában, vagyis a teljesítmény fogalmában jut szemantikus konszistens szerephez. Ebből viszont az következik, hogy az átmenetiív mentén munkavégzés történik, amely tömegpontba koncentrálnak képelt jármű esetében kimutathatatlan.

5. Ismeretelmélet

A pálya-jármű rendszer fejlődésben lévő tudomány, melyet viták visznek előre. Vita volt Newton és Hugen között, volt vita Heisenberg, Bohr és Schrödinger között, holott valamennyinek igaza

volt. Ha mindent, minden oldalról megvizsgálunk, kiderül, hogy az igazságnak több oldala lehet. Ilyenek a vasúti mérés technika terén jelentkező viták. Ezekkel kapcsolatban meg kell érteni, hogy *minden információ érték*. A mérési eljárások nem ellentéteket, hanem egymást kiegészítő, ún. komplementer szemléletet lehetővé tevő információkat szolgáltatnak.

A pálya-jármű rendszertől azt nem várhatjuk, hogy a pályagerjesztést és járműválaszt determinisztikus jelleggel valaha is meghatározhatjuk. Ezt úgy kell értelmezni, hogy a pályáról és járműről szerzett információink összege sohasem lehet egyenlő a *pálya-jármű-rendszerről* szerzett információikkal:

$$I_{PJ} < I_P + I_J$$

Ez abban a pillanatban érthető, ha a pálya-jármű kölcsönhatást is figyelembe vesszük, és egybevetjük az *ismert információk* szorzatával. A két alrendszerre vonatkozó információ értéket így írhatjuk fel:

$$I_{PJ} < (I_P + I_J) \cdot I_{PJ}$$

Ennek az elvi összefüggésnek értelmében a pálya-jármű rendszerről nem létezhet teljes információ. A teljes információ lehetetlenségét azzal is szemléltethetjük, hogy a pálya és a jármű különböző szerkezete nem teszi lehetővé, hogy mérhető tulajdonságukból rendezett mátrixaik konform mátrixok legyenek. Ílymódon a kölcsönhatást jelentő mátrix szorzat nem lehet kommunatív:

$$PJ \neq JP$$

A mátrix szorzatok különbsége adja azt a bizonytalanságot, amit analóg módon Heisenberg fedezett fel az atomfizikában:

$$PJ - JP = \Delta p_j = \text{bizonytalanság}$$

A bizonytalanság abból is származik, hogy a pálya alakját és rugalmasságát nem mérhetjük egyszerre. Továbbá abból, hogy a mérési rendszerünk mindig megzavarja a mérendő tárgyat. Bohrnak ezen általánosítható megállapítását sajnos saját kutatási területünkön is érvényesnek kell tekintenünk.

Talán sokan furcsának találják, hogy konferenciánkon 164 évvel a vasút megszületése után a nyomtávra még szó esik. Ezt úgy kell értékelnünk, mint az ismeretek elmélyülését, a Kant által felismert kopernikusi fordulatot: *"Nem az ismeret igazodik a tárgyhöz, hanem a tárgy igazodik az ismerethez."*

A mérnöknek tisztában kell lennie azzal, hogy nem szabad a meglévő alkotást változatlanul tekintenie, mert ez a tudomány és az erre épülő technika megmerevedését jelentené. Mindig az újat kell keresnünk. Persze tévedések mindig vannak. Még a legokosabbak is tévednek, de sajnos esetenként ragaszkodnak tévedéseikhez. Ez alól még a legokosabb legműveltebbek sem lehetnek kivételek: Goethe szembeszállt Newtonnal és haláláig csökönyösen ragaszkodott téveszméjéhez.



Rövid hírek

A németországi vasutak egy része nem a Német Vasút Rt. (DB AG) üzemelésében van. Ezek magánvállalkozásként ráhordó és elszállító tevékenységet végeznek. A kétféle vasút találkozásánál eddig vonógép, személyzetcsere volt előírva, ami lassítja az áruszállítást. Az új általános Vasúti Törvény szerint a vasút pályája elkülönül a vontatástól/üzemeltetéstől. Így lehetséges, hogy a magánvasutak a szövetségi vasút hálózatát használják. Ehhez már számos műszaki és forgalomszervezési intézkedés egységesítettek, és vannak elfogadott megállapodások is, amelyek a vasúti üzem sok területét ölelik fel. (Eisenbahntech Rundsch 1994.4.sz.)

Ausztriában háromévenként felmérésekkel állapítják meg, hogy a lakásokban őket a külső zajok milyen mértékben zavarják. A részletes felmérés kimutatta, hogy főleg a személykocsik zaja a kellemetlen (68-70% a közlekedési eszközök között). A vasút zajártalmát nappal 6-7%, éjjel 9-13%-ban tartják igen erősnek. Ezek az adatok arra mutatnak, hogy a vasút területén is van tennivaló, mivel a szabályok megszabják a megengedhető zajszintet a vasúttól való távolság függvényében. Egyelőre ennek ellenszere a kevés zajt kibocsájtó járművek szerkezete és ezek egységes alkalmazása egy-egy szerelvényben. Más ellenszere a zajvédő töltés vagy fal. (ZEV+DET Glas.Anna.Eisenb.tech.1994.2-3.sz.)

A tengelyterhelés növelése, a sebesség fokozódása, a nagyobb forgalom és vonatsűrűség hosszabb élettartamú, erősebb vágánykonstrukciókat igényel. Ez a sín, az alj és a leerősítési megoldások gazdaságos, hosszú élettartamú fejlesztését jelenti. Általában az acélból készült megoldások dominálnak, de a Mobil Chemical újrahasznosított anyaggal is jelentkezett. A rugalmas leerősítések között a Pandrol fejlesztése már az üzemi próbáknál tart, s várhatóan 1995. évi fenntartási munkák során kerül

Szerencsére a *kutató vasutas* sem a Moldova György féle csoporthoz, hanem a megszállottakhoz tartozik. Számára az igazság fontosabb, mint a siker, és a siker fontosabb, mint a pénz (hiszen a kutató is ember, ezért benne is van hiúság). A kutatót ezért a menedzserek messze elkerülik, és amire a kutatása beérik, addigra a menedzserek már rég el is felejtették.

rendszeres felhasználásra. A "Supertie" megoldásnál a sín "lélegzik", de az elmozdulás az alátétlemezzel és a kötés között nagymértékben lecsökken. Mint minden más sínleerősítés, ez is valahol gazdasági kérdés, mi az igény és mit hajlandók fizetni érte. (Railw.Age 1993.9.sz.)

A Sperry Rail Service a világ legnagyobb cége, mely sínhibavizsgáló berendezéseket szállít. Az RVI Rangecam 8000 rendszer és felhasználói szoftver - a Sperry sínprofil vizsgáló rendszer - nagy pontosságú és megbízható adatokat szolgáltat a sínkopási viszonyokat illetően. A többféle detektorral kiépíthető és üzemmódban használható jármű max. mérési sebessége 50 mérföld/óra lehet a kívánt műveletektől függően. A teljesen számítógépesített berendezés mágnesszalagon rögzíti, ill. monitoron jeleníti meg a sínprofil, feljegyzi a mérési adatait, így össze lehet hasonlítani a korábbi vizsgálat, ill. az új állapot adatait. Ismerteti a mérhető paramétereket, melyek igen hatékony eszközt jelentenek a fenntartási munkák tervezéséhez. (Railw. Age 1993.9.sz.)

Az Angol Vasutaknál (BR) olyan módszert dolgoztak ki, amelynek segítségével megnövelhető a pályafenntartási ciklusok közötti üzemidő. A módszernek az a lényege, hogy georácsozatokat iktatnak be az ágyazatba olyan helyeken, ahol a pálya puha talajon fekszik. Az SS35 típusú georácsozat pl. maximális zárást biztosít az ágyazattal. A vizsgálatok azt mutatták ki, hogy a georácsozatok beépítésével: jelentősen csökken az ágyazat ülepedésének üteme; nő a pálya merevsége (átgördülő tonnák és a merevség között logaritmikus kapcsolat mutatható ki); a georácsozatok beépítésének mélysége - a vizsgált mélységeken belül - nem befolyásolja lényegesen az eredményeket. (Railw. gaz.int. 1994.3.sz.)



Sülle Ferenc
pályalétesítményi
igazgatóhelyettes
MÁV Rt. Üzletigazgatósága,
Pécs

Az optimális nyomtávolság meghatározása a kerékpár mérettűréseinek függvényében

Előadásomat egy idézettel keztem.

Buza Kiss Lajos, igen nagyrabecsült kollégánk - Ő tartotta az I. Futástechnikai Konferencia nyitóelőadását 1966-ban, melynek egyik kezdeményezője volt, és sajnos már nem lehet közöttünk - "A vasúti vágányok építési és fenntartási méretelőírásának kritikája" című művében az alábbiakat írja:

"A vasúti vágányok építésénél és fenntartásánál jelenleg megengedett felépítményi méreteltérések értékei jelentős többségükben nemzedékről-nemzedékre örökölt értékek, amelyek nagyrészt ösztönös felismerés alapján jöttek létre.... A méreteltérések megengedett értékei egy-egy méretre nézve egymástól függetlenül, különböző időkben alakultak ki, és így közöttük laza az összefüggés, pedig a jármű közlekedésekor a vágány állapota által okozott eredő mozgásokat a hibák és méreteltérések egymásra hatása alakítja ki, a felépítményt tehát ilyen szempontból egységes egésznek kell tekinteni."

Megállapításai a mai napig is érvényesek, sőt ki kell egészítenem azzal, hogy a vágány és a kerékpár mérettűréseit is egységesen kell kezelni. Az elmúlt évtizedekben is megfigyelhető, hogy a kerékprofil fejlesztések és a vágány mérettűrései nincsenek szinkronban, melynek eredménye a nagyobb sín- és kerékkopás, valamint a rosszabb futásjószág.

Előadásomban megkísérlem a MÁV K5 kerékprofil, valamint a kerékpár- és nyomtáv mérettűréseinek függvényében az ellentmondásokra rávilágítani.

A vasúti kerékpár mozgása egyenesben

A vasúti kerékpár mozgása tökéletes geometriájú vágány- és kerékpár esetén a vágánytengellyel párhuzamos tiszta gördülés lenne. Ha a kerékpár a fekvéséből valamilyen erőhatásra kimozdul, a kerékprofil kúpos kiképzése és a (nyom)játék következtében létrejön a szinuszfutás.

Szabadon futó kerékpár esetén érvényes a Klingel összefüggés.

A kígyózás hullámhossza

$$L = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{b \cdot r \cdot n}{2}}$$

L = hullámhossz (m)

b = futókörök távolsága (m)

r = futókörök sugara (m)

n = a kerékprofil kúposága (1:40 esetén $n = 40$)

A frekvencia

$$f = \frac{V}{3,6 \cdot L}$$

f = frekvencia (s^{-1})

V = a jármű sebessége (km/h)

Merev 2 tengelyű forgóváznál Heumann összeállításával számolva, a szinuszos futás hullámhossza

$$L = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{b \cdot r \cdot n}{2}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{p}{b}\right)^2}$$

p = a forgóváznál levő tengelyek távolsága (m)

$$f = \frac{V}{3,6 \cdot L}$$

A gyakorlati mérések alapján *Sperling* korrekciós faktort állapított meg, így a frekvencia

$$f_s = \eta \cdot f$$

$$\eta = \frac{1}{1 + 0,025 \sqrt{\frac{2}{b \cdot r \cdot n}} \left(V - V_G \right)}$$

V_G = az a határsebesség, melynél a Klingel képlet még helytálló (kerék kúposágától függő érték, $n = 40$ $V_G = 80$ km/h) (km/h)

Ebből az összefüggésből látható, hogy a frekvencia a sebességgel nem arányosan növekszik, 100 km/h sebesség felett a növekedése kisebb mértékű.

A szinuszfutás mozgásegyenlete szabadon futó kerékpárnál:

$$y = y_{\max} \sin \sqrt{\frac{2}{b r n}} x$$

merev forgóvázban futó kerékpárnál:

$$y = y_{\max} \sin \left(\sqrt{\frac{2}{b r n}} \times \sqrt{1 + \left(\frac{p}{b}\right)^2} \right)$$

 $y_{\max}$ = kerékpár eltolódás maximális értéke (m)

$y_{\max}$ értéke $n = 40$ kúposágú, progresszív kerékprofilnál ~ 4 mm.

Ebből következik, hogy a tiszta szinuszfutás kialakulásához, ahol a nyomkarima nem ütközik fel, *legalább 8 mm játék szükséges*. Ebben az esetben tiszta vezetés van, terelőerők nem lépnek fel, *nincs nyomkarima- és sín oldalkopás*.

Az összefüggésekből tisztán látszik, hogy a kisebb kúposágú futófelületnél a kigyózási hullámhossz nagyobb, a frekvencia kisebb, így a futásjószág javul. A kisebb kúposág miatt viszont $y_{\max}$ nő, a tiszta szinuszfutás kialakulásához nagyobb játék szükséges. A gyorsabb kerékviszátérítés érdekében a fejlesztésnél progresszív kerékprofil kialakítás történt szinte valamennyi vasútnál a nyomkarima és a kúposági lejtő között egy átmeneti görbe (kosárgörbe, parabola) beiktatásával. A kerékprofil fejlesztést (1:40 hajlás) viszont nem követte a síndőlés (1:20) módosítása, így a teherátadás a sínre külpontosan történik. A külpontosság a sín tömegének növekedésével nőtt.

Vasúti jármű mozgása egyenesben geometriai hibás kerékpár esetén

Az előzőekben felvázolt szinuszfutás tengelye csak tökéletes kerékpár esetén egyezik meg a vágánytengellyel. Amennyiben az egy tengelyre felsajtolott kerekek futókörátmérője eltérőek, a kerékpár a kisebb futókörátmérőjű kerék irányába elmozdul, melynek mértéke

$$Y = \frac{D_k n}{4}$$

Y = kerékpár oldalirányú elmozdulása (mm)

D_k = egy tengelyre felsajtolt kerekek futókörátmérő különbsége (mm)

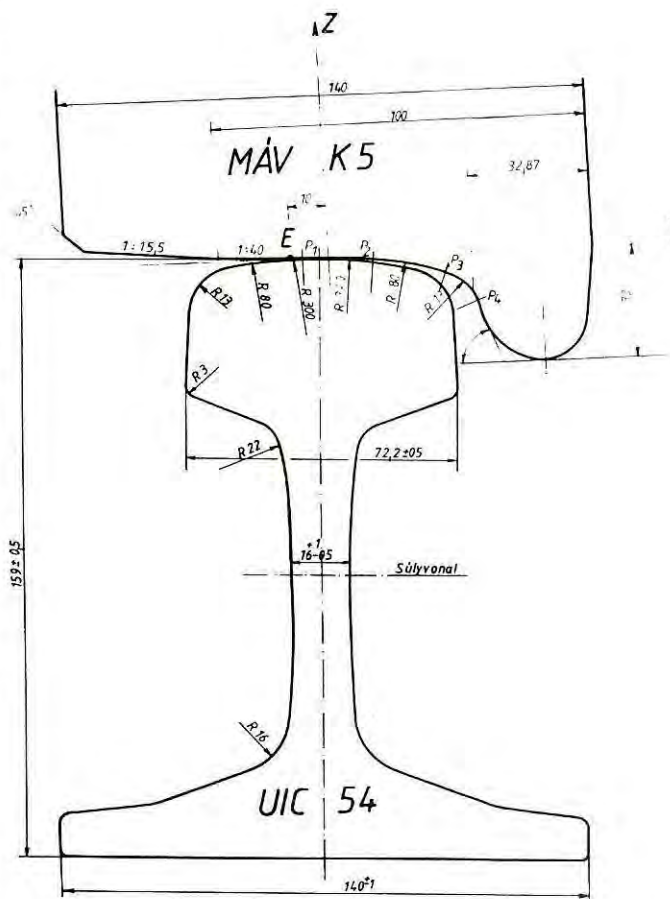
n = a kerék kúpossága

A szinuszmozgás ebben az esetben a vágánytengelytől Y mértékben eltolt tengely körül játszódik le.

Az összefüggésből látható, hogy 1:40 kúposágú kerékprofilnál és 0,3 mm futókörátmérő különbség-nél az eltolódás 3 mm, ami azt jelenti, hogy ilyen hibával terhelt kerékpárnál a felütközés nélküli szinuszfutáshoz *már 14 mm játék szükséges.*

A MÁV mérettűrési előírásai ennél *kedvezőtlenebbek*. Vontatójárműre írja elő a 0,3 mm futókörátmérő különbséget, vontatott járműre a mérettűrés 1,0 mm. Nagy futókörátmérő különbség esetén a kisebb átmérőjű kerék nyomkarimája állandóan érintkezik a sín oldalfelületével (terelés), sín- és nyomkarima-kopás áll fenn. A kisebb kerék kopása miatt a keréktátrány különbség tovább nő, a nyomkarimakopás sebessége nő, míg el nem éri a mérettűrést.

Mivel a MÁV-nál futókörmérő különbséget csak esztergálás után műhelyben kell mérni, forgalomban a mérettűrésnél kedvezőtlenebb kerékpárok is futnak. Hibájukat csak közvetett adatokból (nyomkarimavastagság, kritikus érintőponttávolság) lehet megállapítani.

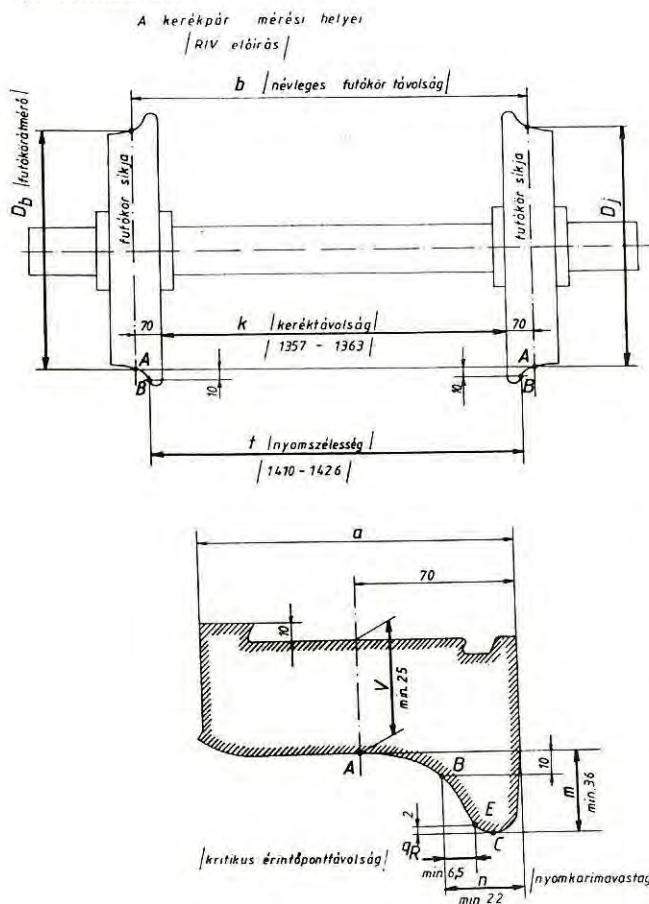


1. ábra

Kedvezőbb az ORE előírás, amely az egy tengelyre felsajtolt kerekek futókörátmérő különbségére 0,5 mm-t ad meg vontatott járműnél.

A futókörátmérő változása a kerékpár oldalirányú eltolódásakor a sínprofil és a nyomtáv függvényében

A kérdéskört az UIC 54-es sín és a MÁV K5 kerékprofil illeszkedésével vizsgálok 1435 mm nyomtávolságnál és 1360 mm keréktávolságnál (1. ábra). A központosan elhelyezkedő kerékprofilnál a futókörátmérő síkjától a sínprofil függőleges tengelyének kerékprofillal való metszéspontja 2,5 mm-rel tovább van. A kerékpár 1:40 kúposága és az 1:20 síndőlés miatt az érintési pont 10,0 mm-re van a névleges futókörátmérő síkjától. A kerékpár mérési helyeit a 2.sz. ábra, a MÁV K5 profilt a 3.sz. ábra tartalmazza.

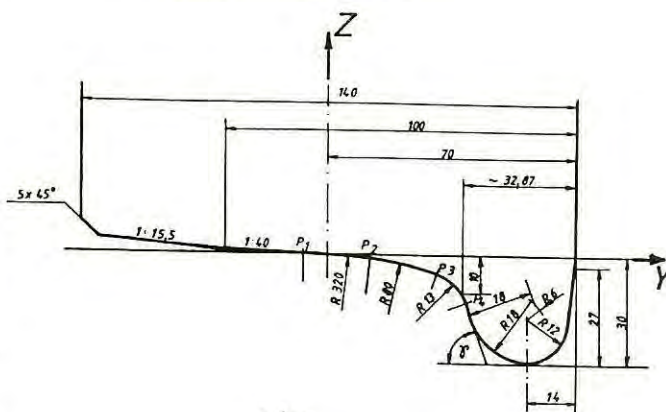


A vastagított méretvonalak jelzik azokat a méreteket, melyeket az üzem során ellenőrizni kell.

2. ábra

A kerékpár Y irányú 0,5 mm-enkénti elmozdításával a jobb és bal kerék aktuális futókörátmérőjét és az átmérő különbséget az 1. táblázat és a 4.sz. ábra tartalmazza.

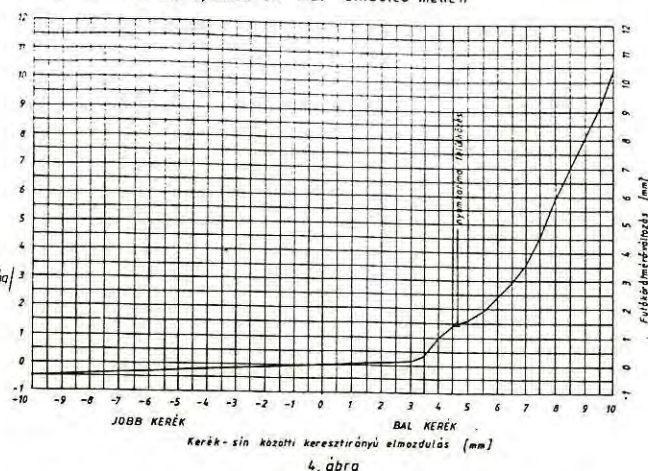
MÁV K5 profil



3. ábra

A táblázatból látható, hogy 3,5 mm Y elmozdulásig az érintési pont változatlan, a kerékátmérő különbség csak a kúposágból származik, a kerékprofil progresszivitásának csak ennél nagyobb eltolásnál van jelentősége. 3,5 - 4,5 mm eltolásnál az aktuális futókör érintési pont a közel azonos sín- és kerékprofil lekerekítő körívsugar miatt az eltolási érték 15-szörösével mozdul el, ebből adódik a gyorsan növekvő futókörátmérő különbség. Új kerékprofilnál a nyomszélesség 1360 mm keréktávolságnál 1425,74 mm, tehát a játék 9,26 mm, 4,5 mm eltolásnál a kerék már majdnem felütkezik, tehát a progresszivitás csak tökéletes kerékpárnál használható ki a gyorsabb visszatérítésre. Amennyiben a nyomtávot növeljük, az aktuális futókörátmérő érintési pont nagyobb eltolásig marad a tiszta kúpos felületen, a szinuszfutás hullámhossza nő, a frekvencia csökken, tehát a futás javul.

Aktuális futókörátmérő-változás MÁV K5; UIC 54 kerék-sínprofil párra 1435 mm nyomtáv és 1:20 síndőlés mellett



Az ismertetett kerékpár méretek mutatják a kerékpár mérettűrésének ellentmondásosságát is. A viszonylag széles nyomkarima-vastagság miatt, hi-

Aktuális futókörátmérőváltozás MÁV K5 ; UIC 54 kerék-sín profil párra 1435 mm nyomtáv és 1:20 sándóls mellett

Y	$\dot{E}_{Yb}$	Δr_b [mm]	ΔD_b [mm]	Δr_j [mm]	ΔD_j [mm]	D_k
[mm]	[mm]	bal kerék		jobb kerék		[mm]
0	0	0	0	0	0	0
0,5	0	0,0125	0,025	-0,0125	-0,025	0,05
1,0	0	0,025	0,05	-0,025	-0,05	0,1
1,5	0	0,0375	0,075	-0,0375	-0,075	0,15
2,0	0	0,05	0,1	-0,05	-0,1	0,2
2,5	0	0,0625	0,125	-0,0625	-0,125	0,25
3,0	0	0,075	0,15	-0,075	-0,15	0,3
3,5	7,5	0,0875	0,375	-0,0875	-0,175	0,55
4,5	15,7	0,5	1,0	-0,1	-0,2	1,2
4,5	17,7	0,7	1,4	-0,1125	-0,225	1,625
5,0	18,3	0,8	1,6	-0,125	-0,25	1,85
5,5	19,5	0,98	1,06	-0,1375	-0,275	2,24
6,0	20,6	1,22	2,44	-0,15	-0,3	2,74
6,5	22,1	1,47	2,94	-0,1625	-0,325	3,27
4,0	24,0	1,81	3,62	-0,175	-0,35	3,97
7,5	26,5	2,29	4,54	-0,1875	-0,375	4,92
8,0	30,0	2,92	5,84	-0,2	-0,4	6,24
8,5	32,5	3,53	7,06	-0,2125	-0,425	7,49
9,0	34,5	4,15	8,30	-0,225	-0,45	8,75
9,5	35,4	4,56	9,12	-0,2375	-0,475	9,60
10,0	36,7	5,23	10,46	-0,25	-0,5	10,96

Y kerék keresztirányú elmozdulás [mm]

$\dot{E}_{Yb}$ az aktuális futókör érintési pontjainak elmozdulása a sín profilon [mm] (bal kerék)

Δr_b az aktuális futókör sugarváltozása a bal keréken [mm]

ΔD_b az aktuális futókör átmérőváltozása a bal keréken [mm]

D_k az aktuális futókör átmérő különbség ($\Delta D_b - \Delta D_j$) [mm]

* feltételezett kopott kerékprofilal számolva

1. táblázat

ába engedélyez a keréktávolságra 1363 mm-t az előírás, az 1426 mm nyomszélesség előírás miatt nem szabad 1360 mm-nél nagyobb keréktávolságra felsajtolni.

4,5 mm-nél nagyobb Y kerékeltolódás esetén az új nyomkarima felülközik, így nagyobb eltolódás csak nyomkarima kopás esetén jöhet létre. Az eltolást 10 mm-ig vizsgáltam. Megállapítható, hogy a MÁV K5 kerékprofil nem illeszkedik az UIC 54-es sínre, a 80 mm sugarú sín- és kerékprofil ívek metsző körívek, így illeszkedésük csak kopások révén valósul meg. Ezért a 4,5 mm- feletti eltolásoknál az aktuális futókörátmérő változást olyan feltételezett kopású kerékprofilal számoltam, amelynél a kerékprofil ívsugara fokozatosan csökken a kopás révén 320 mm-ről 80 mm-re. A táblázatban ezeket az értékeket * jelöltem.

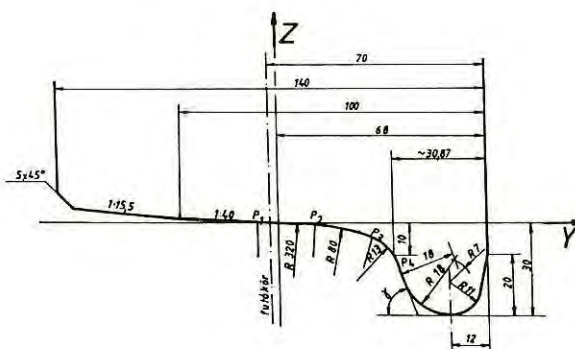
A MÁV K5 kerékprofil és az 1:20 dőlésű UIC 54 sínprofil illeszkedési vizsgálatából látható, hogy az illeszkedés nem jó, csak kölcsönös kopások révén jön létre, ezért célszerű olyan kerékprofil kialakítása, amelynek illeszkedése jó, és progreszivitása is fokozatosan növekedő. Ilyen az UIC-ORE kerékprofil.

Az "optimális" nyomtáv megválasztása

Az előzőekben elmondottak alapján látható, hogy nem optimális nyomtávot, hanem *optimális játékot* kell meghatározni. Az elterjedt 1:40 kúposágú kerékprofil és maximum 0,3 mm kerékátmérő különbség figyelembevételével 14 mm játékot tartok optimálisnak. Az optimális játék kialakítását 1437 mm nyomtávolsággal és 1423 mm nyomszélesség figyelembevételével célszerű - véleményem szerint - megoldani. A minimális játék méretére a 10 mm-t javaslom, mely 1435 mm minimális nyomtáv és 1425 mm maximális nyomszélesség figyelembevételével adódik. A nyomszélesség méretének behatárolását a kerékpár méreteinek nemzetközi előírásai erősen befolyásolják. Elvileg a nyomszélesség csökkentése lenne célszerű.

Az UIC 510-2 döntvényben előírtak a nyomkarima-vastagságot 32,5 mm-ben adják meg. A minimális keréktáv 1357 mm, ebből új profilnál 1422 mm nyomszélesség adódik. A keréktáv méretet tovább csökkenteni csak a vezetéstáv méretek változása mellett lehet, ennek nemzetközi előírásokban való módosítása igen bonyolult. Ha a nyomkarima-vastagság méretelőírását szigorítjuk, a keréktávolság csökkenthető úgy, hogy a vezetéstáv mérettűrés ne változzon.

MÁV K6 profil



5. ábra

Egyszerűbb a nyomkarima vastagság csökkentése, ahogy a MÁV K6 profilnál (5.sz.ábra) történt, a 2 mm-es nyomkarima-vastagság csökkentés, a profil változatlanul hagyása mellett 4 mm nyomszélesség-csökkentést eredményez.

Vasúti kerékpár mozgása ívben

Ivben való futáskor a kerékpár a kúszóerők hatására *keresztirányban* eltolódik, így a kerékprofil kúpossága miatt a külső kerék nagyobb, a belső kisebb futókörön fut. Ideális esetben a futókör átmérőkülönbségből számolt útkülönbség megegyezik az ívhossz-különbséggel, tiszta gördülés esete.

Ivben futó kerékpár körülfordulása esetén az *útkülönbség*:

$$\Delta l_1 = b \frac{D \pi}{R} \quad [\text{mm}]$$

D = futókörátmérő (m)

b = futókör síkok távolsága (normál esetben 1500 mm) (mm)

R = a vágány körív sugara (m)

A futókör átmérő-különbségből számolt útkülönbség:

$$\Delta l_2 = D_k \pi \quad [\text{mm}]$$

D_k = futókörátmérő-különbség (mm)

A tiszta gördülés esete:

$$\Delta l_1 = \Delta l_2$$

$$b \frac{D \pi}{R} = D_k \pi$$

$$D_k = 1500 \frac{D}{R}$$

D = 1 m-es kerékátmérőnél

b = 1500 mm

$$D_k = \frac{1500}{R} \quad [\text{mm}]$$

A különböző ívsugarakhoz tartozó futókörátmérő különbségeket és a MÁV K5 kerékprofillal az 1.sz. táblázatból számolt Y elmozdulási értéket a 2.sz. táblázatban tüntettem fel.

A táblázatból látható, hogy a MÁV K5 kerékprofil progresszivitását 600 m ívsugárig lehet kihasználni. Látható, hogy közepes sugarú, 600 - 1400 m sugarú ívekben, az íves mozgásra szuperponálódott szinuszfutás miatt a nyomkarima időnként felütközik a sín oldalfelületére, a vezetés mellett terelés is van. Az ennél kisebb sugarú ívekben szinte mindig van a vezetés mellett terhelés is.

A felütközések csökkentésére és ezzel a nyomkarima- és sín oldalkopás mérséklésére is a nagyobb játék kedvezően hat. Célszerű lenne az 1400 m-nél kisebb

A tiszta gördüléshez szükséges keresztirányú elmozdulás ívben MÁV K5 : UIC 54

kerék-sín profilpárra 1435 mm nyomtáv, és 1:20 síndőlés mellett 1,0 m kerékátmérőnél

Ívsugár $[R]$ [m]	Futókörátmérő különbség $[D_k]$ [mm]	Szükséges keresztirányú elmozdulás $[Y]$ [mm]
300	5,00	7,8 *
400	3,75	6,8 *
500	3,00	6,25 *
600	2,50	5,75 *
700	2,14	5,4 *
800	1,88	5,0 *
900	1,67	4,5 *
1000	1,50	4,35
1100	1,36	4,2
1200	1,25	4,05
1300	1,15	3,95
1400	1,07	3,9
1500	1,00	3,85
2000	0,75	3,7
3000	0,50	3,4
4000	0,38	3,2
5000	0,30	3,0

* Feltételezett kopott kerékprofillal számolva

2. táblázat

sugarú íveket nyombóvítással építeni (1440 mm), illetve a nyomtáv mérettűrés határát több külföldi vasút példájára ívekben 5 mm-rel emelni. Amennyiben ezt nem tesszük, a kerék- és sín kopásával jön létre a nagyobb játék, amely még vontatási többlet-energia-felhasználást is igényel. Gazdasági szempontból is kedvezőtlen a síncserék és abroncs-cserék gyakoriságának növekedése miatt. A járműmozgás kialakítja a számára kedvező játékot és kerékprofil (kopási profil).

Javaslatok a méretelőírások és mérettűrések módosítására

Pálya oldaláról

1. Nyomtáv

Egyenesben és 1400 m és annál nagyobb sugarú ívben

Lekötési érték 1437 mm
 Nyomtáveltérés 100 km/h
 minimális nyomtáv 1435 mm
 maximális nyomtáv 1442 mm
 1400 m-nél kisebb sugarú ívben
 Lekötési érték 1440 mm
 Nyomtáveltérés 100 km/h
 minimális nyomtáv 1435 mm
 maximális nyomtáv 1447 mm

2. Síndőlés

A kerékprofil változtatásával az 1:20 síndőlés nem változott. Célszerű lenne vizsgálatot végezni, hogy a bevezetendő UIC kerékprofilhoz milyen optimális síndőlés tartozzon?

3. Meglévő szűkített nyomtávolságú vágányok nyomtáv méretének emelése

A síndőlés kismértékű (1:25) változtatásával, a sín talp és alátételemez közé helyezett ékes rugalmas közbetét beépítésével a nyomtáv növelhető. Ezzel a teherátadás külpontossága is kismértékben csökken. Növelhető a nyomtáv excentrikusan fűrt alátételemez beépítésével is.

Kerékpár oldaláról

1. Nyomszélesség (t)

maximális méret 1425 mm
 minimális méret 1412 mm
 Ezekhez tartozó - keréktáv méret (k)
 maximális méret 1360 mm
 minimális méret 1357 mm
 - nyomkarimavastagság (n)
 maximális méret 32,5 mm
 minimális méret 22,0 mm

2. Futókörmérő különbség (Dk)

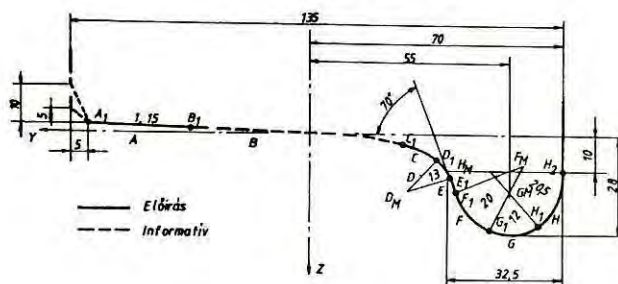
A futókörmérő különbség megengedett legnagyobb értékét egységesen 0,3 mm-ben javaslok megadni az egy tengelyre felsajtolt kerékpár esetén. Javaslok olyan mérési eljárás kidolgozását, amely lehetővé teszi a futókörmérő különbség kerékpár kikötés nélküli mérését. Forgalomban megengedett legnagyobb futókörmérőre 0,5 mm-t javaslok.

3. Kerékprofil

Az előadásomban a MÁV K5 profilt használtam a vizsgálathoz. Az 1:40 kúposágú profil egy 320 és egy 80 mm sugarú kosárvíval csatlakozik a nyomkarima 13 mm-es lekerekítő körívéhez.

Az aktuális futókör érintőpont vizsgálatánál megállapítást nyert, hogy az érintőpont mozgása a profil bizonyos szakaszán túl gyors, ami a futás minőségére is kedvezőtlen. Ezért célszerű az UIC profil (6.sz.ábra) olyan kialakítása, a szabadon kialakítható szakaszon, amelynél az aktuális érintőpont mozgása a kerék elmozdulásánál kisebb gyorsulással történik. Erre a kosárgörbe helyett valamilyen folytonos görbe tűnik legalkalmasabbnak.

UIC-ORE profil



6. ábra

A játék mérete a javaslatok alapján ≥ 100 km/h

	Nyomtáv		Nyomszélesség		Játék	
	min	max	min	max	min	max
Egyenesben	1435	1442	1412	1425	10	30
Ívben	1435	1447	1412	1425	10	35

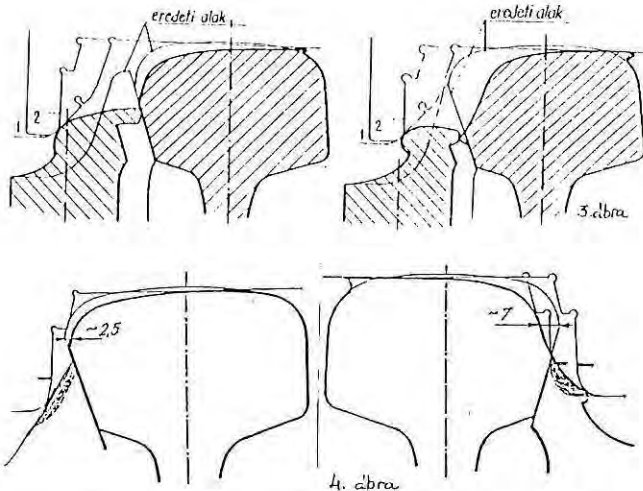
Összehasonlítva a külföldi vasutakkal, az Olasz Vasút előírásai állnak ehhez közel.

Összefoglalás

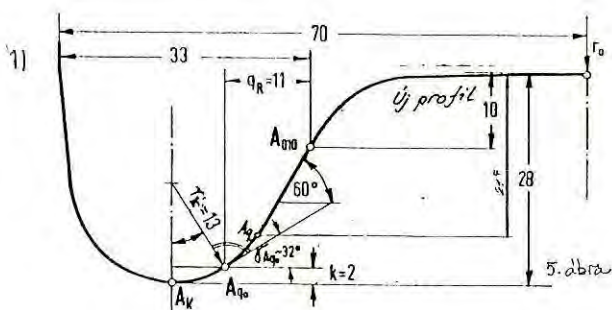
Az előadásból is látható, hogy a nyomtávra és kerékpárra vonatkozó méretek vizsgálatát csak összefüggéseiben szabad végezni. Nem lehet figyelmen kívül hagyni a sín- és kerék méreteit és profiljainak összefüggését. A vizsgált elemek valamelyikének módosításakor az egész rendszert kell vizsgálni. Természetesen tudomásul kell venni, hogy a vasutakon még különböző sínprofilokon különböző méretű és profilú kerekek mozognak. Ezért a feladat sohasem lehet abszolút, csak optimalizálást lehet végezni.

legkedvezőtlenebb kerékprofil is csak a helyére nyomná. (A gördülő kerék felülről "támadja" a csúcscsín, nem szemből.) Az idomszerrel viszont a váltót 4 mm-es megnyitásra ellenőrizzük.

A második feltételt elsősorban szemmel vizsgáljuk. Addig nincs értelme idomszert odahelyezni, amíg a csúcscsín záródását, a nyomkarima korrekt futását felgyűrődések, fánccok akadályozzák (3-4. ábra).



A csorbulások megítélésében pedig hosszuk és mélységük a döntő. Mélységmérésre ugyan a 2., "új" nyomkarimát mintázó kaptaoldalt (5. ábra) használjuk, de az érvényes időszakos vizsgálati előírások szerint semmi másra nem, csak erre a mélységmérésre. A kevésbé meredek, új nyomkarima pereme olyan távol fut a futóéltől, hogy aggályos helyzetbe nem kerülhet, legfeljebb durva csúcscsín csorbulás esetén.



Az ORE "Jelentés"-e szerint (Frage C 70, Bericht Nr 1, Utrecht, 1969. április) nem tűrhető meg (köszörléssel sem javítható) az a csorbulás, amely 200 mm-nél nagyobb hosszon haladja az "új" kaptaoldalt 21,7 mm mélységű jelét. A MÁV hatályos rendeleteiben (D 54, stb.) a csúcscsín - vagy a tőcsín állapotától függően a félváltó cseréjét akkor írja elő, ha a csorbulás a csúcscsín első 500 mm-én túlnyúlik. Ez

könnyítés is, nehezítés is. A könnyítés indokolt, hiszen az első 50 - sőt, amint a 6. ábrán látható, kb. az első 70 cm-en - még nem képzelhető el olyan hibás profil, amelyre a nyomkarima felkaphat, itt tehát nem szükséges kikötni a max. 200 mm csorbulási hosszat. Az első 500 mm-en túl azonban a MÁV semmiféle (21,7 mm-nél mélyebb) csorbulást nem enged meg. A 7. ábrán a nyomkarima kritikusnak ítélt 21,7 mm mélységű körének elhelyezkedését rajzoltuk meg egy még nem kopott, de kb. 50-70 cm közötti 200 mm hosszon és 22 mm mélyen csorbult csúcscsínben. Látható, hogy már a normál méretű kerék vezetése sem megnyugtató. Ha tekintetbe vesszük, hogy kisebb kerekű járművek is közlekednek, továbbá azt is, hogy ilyen mély csorbulás nem lehet elszigetelt jelenség, tehát a szomszédos részek hibátlanok, helytállóan érezzük a szigorúbb előírást. Szerencsére az ilyen durva anyaghiány viszonylag ritkább, illetve a váltó általános elhasználódásával együtt alakul csak ki.

A 2-es kaptaoldal használatáról beszélve nem térhetünk ki az elől, hogy a kritikus 21,7 mm elméleti megalapozottságát keressük.

Az ORE jelentés így ír:

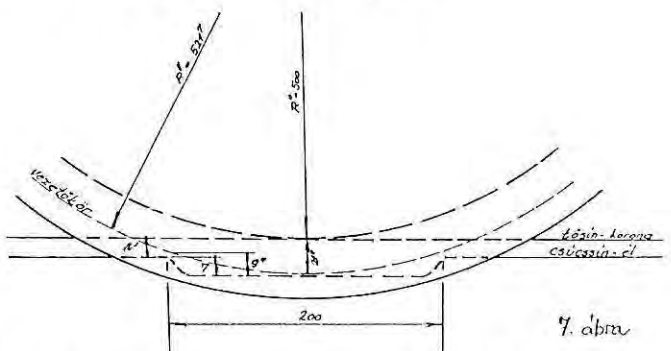
"A 2.sz. kaptaoldal új nyomkarima érintkezési körvonalát jeleníti meg, az alábbi méretekkel:

$$r_o = 625 \text{ mm (futó kör-sugár)}$$

$$h = 29 \text{ mm (nyomkarima-mélység)}$$

$$r_k = 14 \text{ mm (a nyomkarima-csúcs sugara),}$$

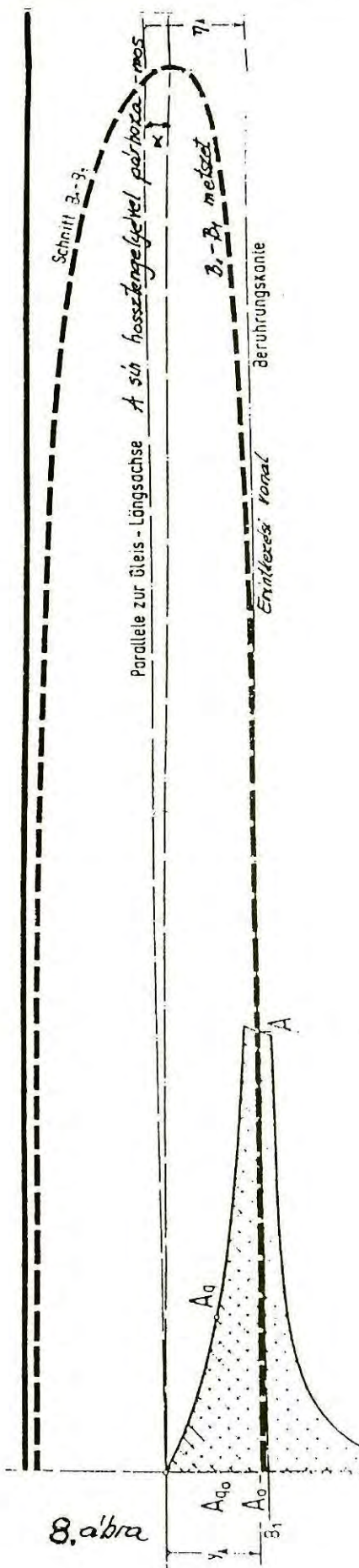
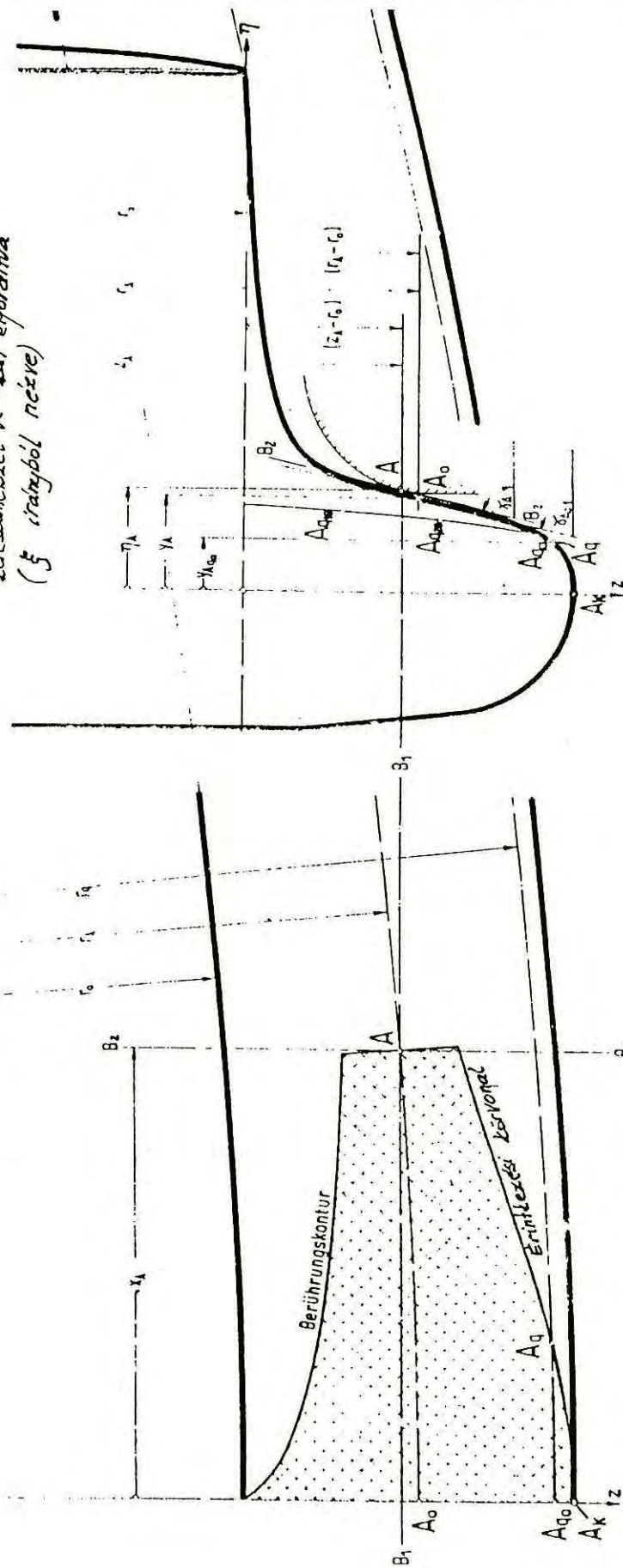
amint az - a kerékpár ferdeségéből és a váltó terelési szögéből adódó $\alpha = 2^\circ$ nekifutási szöggel támadja a csúcscsín. Ezen kaptaoldalon van a $\gamma A_o = 40^\circ$ -nak megfelelő A_q érintési pont megjelölve. Ahol a q_R nagyon nagy, nem lehetséges érintkezés a 2° -os nekifutási szöghöz tartozó A_q ellipszissel az érintkezési kontúrunk túl. Ez a sablon tehát jól meghatározza a csúcscsín- vagy keresztvezési közép-rész-hiba megengedhető nagyságát."



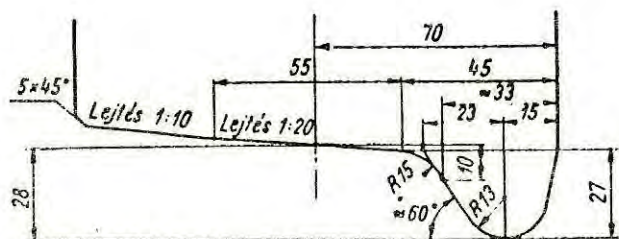
A 21,7 mm-t a Jelentés nem vezeti le. A meglehetősen semmitmondó szöveg a Jelentés "geometriai

Geometria' összerajzolás

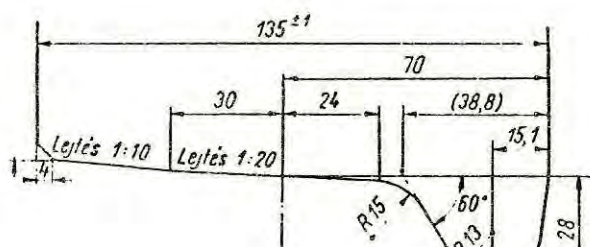
Keresztmetszet α° -kal elfordítva
(ξ irányból nézve)



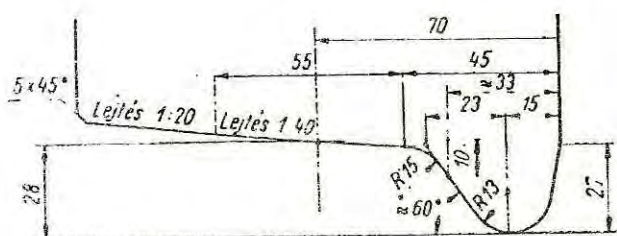
8.a'bra



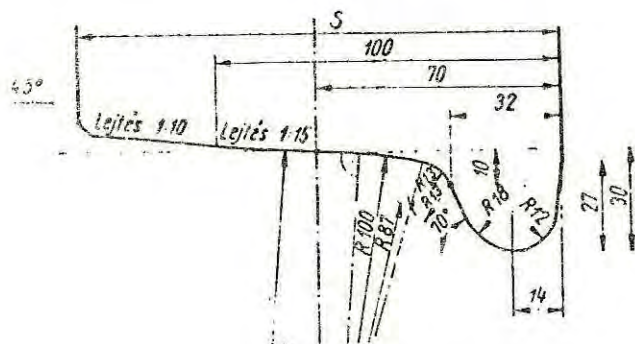
A MÁV P 20 kerékprofilja



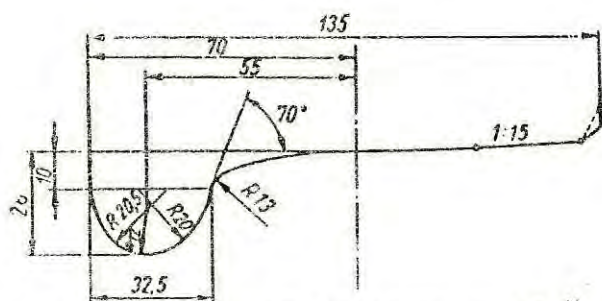
A DB A kerékprofilja



A MÁV P 40 kerékprofilja



A MÁV M 1 profilja



Az UIC-ORE-kerékprofil

9. ábrásor

összefüggések" c. ábrája alapján értelmezhető (8. ábra). Ez az ábra azt mutatja meg, hogy a nyomkarima érintkezési pontja pozitív nekifutási szög esetén hogy vándorol előre és emelkedik meg egyidejűleg. Ennek és a hozzátartozó geometriai összefüggéseknek segítségével a számítást már magunk is elvégezhetjük. A mértékadónak tekintett új nyomkarima 40° -os érintőszögű A_0 pontja ($\gamma_{A_0} = 40^\circ$) 25,7 mm-rel van a futókör alatt, ebből adódóan $r_A = 650,7$ mm vezetési-pont sugár és $\alpha = 2^\circ$ -os nekifutási szög esetén az érintési pont

$X_A = r_A \sin \alpha \operatorname{tg} \gamma_{A_0} = 650,7 \sin 2^\circ \operatorname{tg} 40^\circ = 19$ mm-rel vándorol előre, és ennek során

$$r_A - z_A = \frac{1}{2} r_A \sin^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \gamma_{A_0} = \frac{650,7}{2} \sin^2 2^\circ \operatorname{tg}^2 40^\circ = 0,3 \text{ mm-rel}$$

emelkedik meg.

De ha a nekifutási szög 3° -ra megnőne is (amit azirodalom szerint soha nem érhet el), még mindig csak 0,6 mm a kritikus érintőpont emelkedése. Így tehát csak 25,4 mm-ig jutunk el, nem pedig a kívánt 21,7 mm-hez.

A 9.sz. ábrásor szinte az összes Magyarországon előforduló kerékprofil bemutatja, mindenütt melléírva a 40° -os érintőhöz tartozó érintési pont mélységét 3° -os nekifutási szög esetén. Ezek közül éppen az ORE által javasolt (utolsó) kerékprofil az, amely az ORE kisikláselméletének a legkevésbé felel meg: kritikus 40° -os érintője csak 22,7 mm mélyen van. Ilyen indoklással fogadható el a 21,7 mm-es mérethatár, amely így kereken 1 mm biztonságot őriz.

Az eddig tárgyaltak kapcsán két módosítási lehetőség kínálkozik:

1. Már az ORE kaptamérés bevezetése után fogadta el a MÁV a hibahatárok árnyaltabb minősítési rendszerét, az "A", "B" és "C" értékhatárokat. Ezt a szellemet a kaptavizsgálatra is ki lehetne terjeszteni. Az 1 b,c jelű mérési esetekre (biztonsági hézag) a csúcshézagjánál javaslom, hogy ha a csúcshézagjánál a 4 mm-es hézagmérő nem fér be, ez még csak "B" típusú hibának minősüljön, amely csak figyelemmel kísérésre, munkatervezésre kötelez. A "C" hibahatárt a 3 mm-es hézaghatár jelentse, amely már "azonnali" beavatkozást (csúcshézag megszüntetése) kíván.

2. A mérősablonnak csak az 1.sz. oldala van kihasználva, a 2.sz. oldalt a kaptavizsgálati módszer leírása szerint is csak mélységmérésre használjuk. Ezt pedig az 1. oldallal is elvégezhetjük, ha 21,7 mm

mélységben, a szélétől kb. 2 mm-re 1,5 mm Ø-jű fúróval átfúrjuk. (A csúcssín csorbulás nem eshet a furat szintje alá.) Ezt a fél-sablont, mivel forogni nem kell, a vágánymérő tolófogantyújának aljára lehet szerelni. Ennek lehetséges szerkezeti megoldását a mellékletben közöljük.

3. Végezetül még egy javaslat: A 102227/1993.PHMF.A.sz. rendelet ORE kaptára hibás váltókra a visszavágás megtörténteig 10 km/h

lassújelet ír elő, az esetleges baleseti következmények csökkentésére. Minthogy ilyenek gyökmenetben nem fordulhatnak elő, az innen érkező vonatoknak kitűzött lassújel főleg forgalomlassításnak, energiapazarlásnak mondható. A csak az egyik irányban érvényes, felemás lassújelek, amelyeket egyes útátjárók rossz beláthatósága miatt kellett bevezetni, már elfogadott gyakorlattá váltak. Javasolnám rendeleti alkalmazásukat.

Melléklet

A vágánymérő alkalmassá tételéről ORE kaptaméréshez

1. A kapta átalakítása a felszerelés előtt

Az ORE kaptának ugyan két oldala van, de a 2., "új" kaptaoldalt kizárólag mélységmérésre használjuk: azt kell vele megállapítani, hogy az esetleges csúcssínscsorbulás a 21,7 mm-es furattal alá vagy fölé esik-e. Ilyen furattal pedig az 1., "kopott" kaptaoldalt is el lehet látni, így csak egy idomprofil felszerelését kell megoldani. A kaptát mozgathatóan kell felszerelni, hogy a mérőeszköz nyomtáv- és kaptamérésre felváltva használható legyen. Kialakítását az 1. ábra mutatja.

2. A vágánymérő átalakítása

A vágánymérő műanyag csúszkarészének egyik oldalát síkra kell munkálni, hogy a sablon felfeküdhessen. A négy műanyagborda részleges lereszelése a vágánymérő használhatóságát, szilárdságát nem befolyásolja.

A csúszkarész 3 db Ø 6-os átmenő csavarját hosszabbra kell cserélni. A két felső csavarra hajtott, kívül hengeresre munkált, a sablonnal 0,2 mm-rel vastagabb anyák révén a felső csavarok a sablont nem szorítják le, csak vezetését biztosítják, vízszintes elmozdulásukat lehetővé teszik.

Az alsó, középső átmenő csavaron lévő szárnyas anya meghúzásával lehet a kaptát bármely helyzetben rögzíteni.

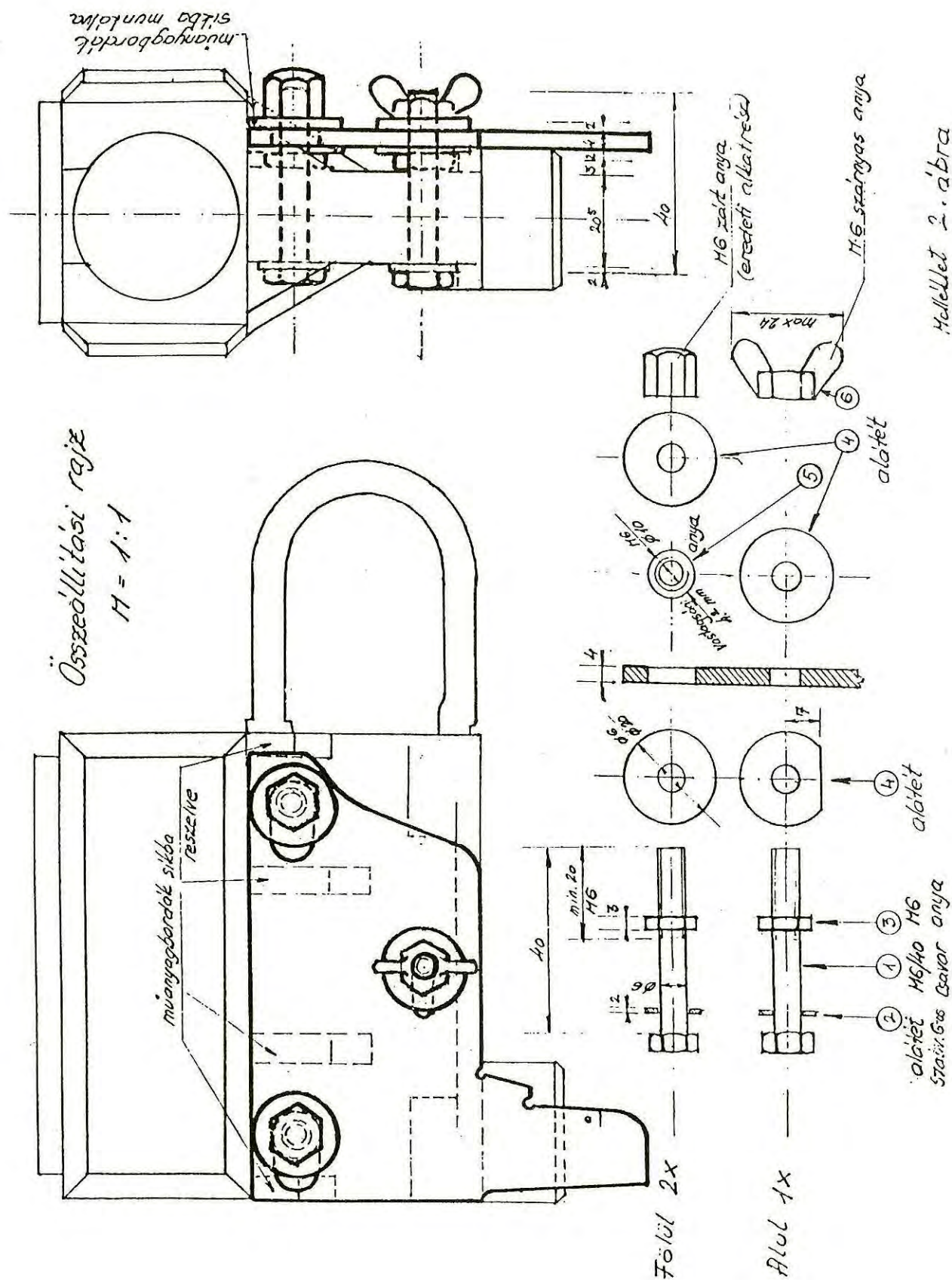
Anyagszükséglet:

1. 3 db M6x40-es hatlapfejű csavar, 20 mm menethosszal.
2. 3 db 6 mm-es szabvány alátét (2 mm vastag).
3. 3 db M6-os anya, 3 mm vastagra munkálva.
4. 6 db 6 mm belső, 10 mm külső átmérőjű, 2 mm vastag alátét, az egyikből 3 mm szelő mentén lemunkálva.
5. 2 db M6-os anya, kívül Ø 10 mm körátmérőre, 4,2 mm vastagságúra munkálva.
6. 1 db M6-os szárnyas anya, a szárnyak legnagyobb átmérője Ø = 24 mm lehet.

Az összeszerelést a 2. ábra mutatja.

3. A mérőeszköz használata

Ha a sablont belső végállásban rögzítjük, a vágánymérő zavartalanul használható. Ha viszont a szárnyas anyát oldjuk, a kapta a sínprofilhoz ütköztethető és a hézagmérést el lehet végezni (illetve a csorbulás mélységét el lehet bírítani). Kitolt helyzetben a sablont nem célszerű rögzíteni, mert ha elfelejtik visszaállítani, a következő vágánymérést meghamisíthatja.





Buskó András
mérn. főint.
Budapesti Üzletigazgatóság
PHMO.

Vasúti jármű közlekedésbiztonsága kis sugarú ívekben.

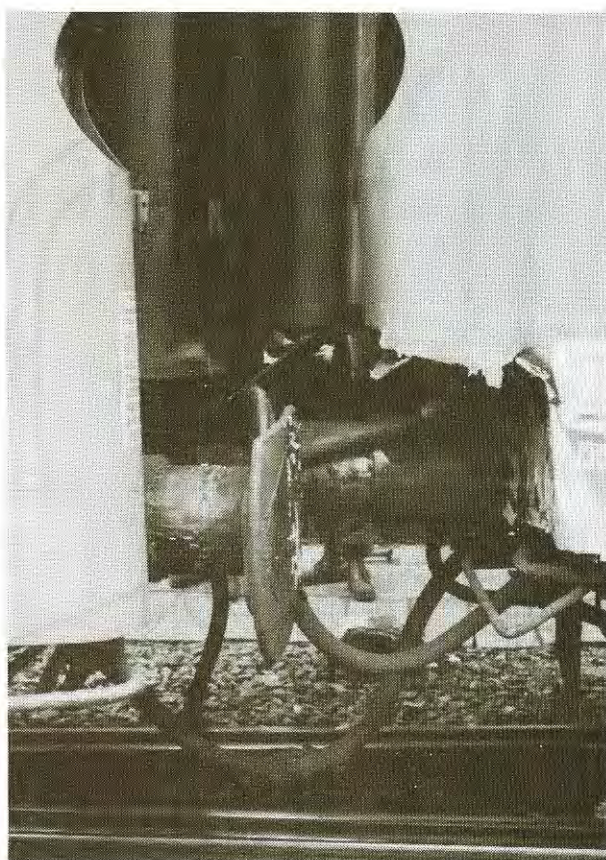
(Az ütköző összeakadásos balesetek vizsgálata és elemzése során készült számítógépes program alapján)

1. Bevezetés

A vasúti járművek közlekedésbiztonságának egyik területe a *kis sugarú ívekkel* létesített *vágánykapcsolatokon* történő járműközlekedtetés biztonsága. Ez a kérdés mind egy korszerű, de nagyforgalmú személypályaudvar vágányhálózatán, mind pedig néhány iparvágányban (amelyeken csak tehervozatok közlekednek) előtérbe kerül vagy kerülhet. Ezeken a *kissugarú íveken* vagy *kissugarú ívekkel* létesített vágányhálózatokon csak rendkívül *kis sebességgel* (5-20 km/h) lehet közlekedni.



1. Ábra Ütköző összeakadás Bp. Keleti pu-on



2. Ábra Ütköző összeakadás Bp. Keleti pu-on

Ezek a körülmények a jövőben is megmaradnak, velük tehát számolnunk kell a hosszabb, forgóvázú járművek közlekedtetése során is.

A téma feldolgozása során vizsgált *kissugarú ívekben* ($R_{\max} = 200$ m) bekövetkező járműsiklások és ütköző összeakadások alapvetően geometriai hiányosságokra voltak visszavezethetők. Így megállapítható, hogy a pálya geometriai kialakítása még *kis sebességű közlekedés* esetén is bizonyos típusú járművek ütközótányérjának összeakadását okozta, és ez jár-

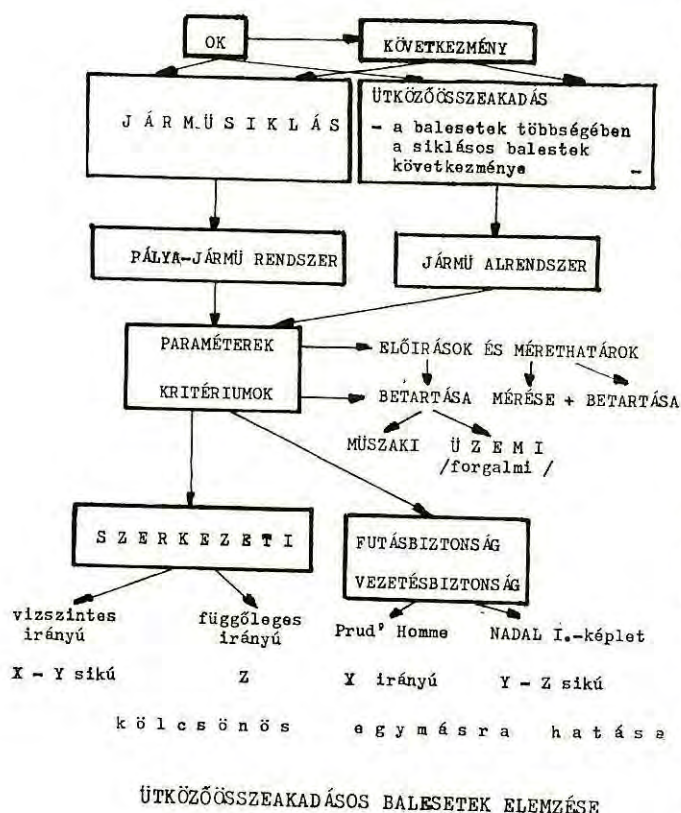
műsiklást, vágánytorzulást idézett elő. Kézenfekvő volt, hogy az ütköző összeakadást baleseti okként tárgyaljuk.

A balesetek körülményeiből adódóan a vízszintes síkú kissugarú ívekben vizsgáltuk a járművek lehetséges kölcsönös helyzetét. A balesetelemzésekből megállapítható, hogy az előírásoknak megfelelő geometriájú és műszaki állapotú pálya és előírt műszaki kialakítású és állapotú jármű, valamint utasításszerű forgalmi körülmények mellett az ütköző összeakadásos balesetek megelőzhetőek.

A javasolt számítástechnikai módszer elsősorban különféle járművek kissugarú ívekben való közlekedtetésének előzetes vizsgálatához alkalmas, az ugyanakkor fellépő terelőerők kérdéseinek, illetve az ütköző összeakadások lehetőségeinek és ezek elkerülésének módjának vizsgálatával.

A javasolt számítástechnikai módszer baleseti rekonstrukcióban való alkalmazása különböző bizonytalanságok miatt különleges megfontolásokat igényel. Azonban szemléletesen tükrözi mindazon műszaki paramétereket és elemeket, amelyek a balesetvizsgálat során előtérbe kerülnek (1.sz.melléklet).

1. sz. melléklet



A Budapest - Keleti pályaudvar 302-305 számú kitérők közötti vágányszakaszon több esetben bekövetkezett síklásos balesetek részletes feldolgozásával mutatom be az esetek műszaki körülményeit, illetve modellezést követően a közreható tényezők hatását számszerűen is megvizsgálni, és így a befolyásukat megállapítani.

2. Alapvető műszaki paraméterek

A kissugarú ($R_{\max} = 200$ méter) ívekben való közlekedés vasúti műszaki (pálya-jármű) paramétereit meg kell vizsgálni, és síklás vagy ütköző összeakadás esetén ellenőrizni kell következő szempontok szerint:

1. Pálya geometriai adatai:

Alkalmazható legkisebb körívsugar értékek ($R_{\min}$), körívek csatlakoztatása azonos irányú vagy inflexiós ellenívekkel, iparvágányok létesítése kissugarú ívekkel.

2. Kissugarú ívekben megengedett legnagyobb menetsebességek (Veng/km/h).

3. Általános műszaki paraméterek és mérőhatárok:

Nyomtávolság, nyombővítés, nyomszűkítés, túl-emelés, túlemelés átmeneti geometriák (D.54. számú Műszaki Útmutató és az Országos Közforgalmú Vasutak Pályatervezési Szabályzata).

4. Ívmagasság táblázatok előírásai (u.o.)

5. A járművek túróképessége és a "C" kategóriájú síktorzulás határértékeinek összefüggése (D.54. Műszaki Útmutató).

6. Közismert nehézségek a kissugarú ívekben való járműmozgáskor (járműszerkezet, járművek homlokkapcsolata).

7. Kéttengelyű, illetve forgóvázaz vasúti kocsik közlekedésének vizsgálata:

- megengedhető legnagyobb tengelytávolság,
- a személypályaudarok üzeme szempontjából a MÁV-nál alkalmazott forgóvázaz személykocsik jellemzőbb adatai.

A vasúti járműveket a Műszaki Egység előírásai-ban foglaltak szerint általában úgy építik, hogy $R_{\min} = 150$ méter minimális ívsugarú pályán közlekedhessenek. A bejárható legkisebb pályáívsugar feltételei (MÁV Műsz. Üzemi Szab. 3.3.3.pont):

Mozdony esetén:	$R = 100$ m, 25 mm nyombővítéssel
Személyszállító kocsik	
és motorkocsik:	$R = 150$ m, 15 mm nyombővítéssel
Teherkocsi esetén:	$R = 100$ m, 25 mm nyombővítéssel

Amennyiben a járművek ennél kisebb sugarú ívekbe is bejárnak, úgy ott a közlekedés alkalmával különleges nehézségek felléptével is számolnunk kell. A vasúti járművek közlekedtetésére vonatkozó előírások (RIV Tengelyterhelési Jegyzék III.fejezet 7. rovat) betartása mellett megállapítható, hogy a forgóvázak kocsi könnyebben közlekedtetetők a kissugarú ívekben, mint a kéttengelyűek, azonban egyes szerkezeti körülményeik ennek bizonyos akadályát képezik. Ivekben ugyanis a forgóvázak elfordulását egyes alkatrészek (rendszerint a kerékpár, a fékrudazat vagy az alvásról lelógó egyéb szerkezetek) bizonyos határon túl megakadályozhatják.

Másrészt többnyire az ütközőtányérok átmérője a szabványos 950 mm-es csavarkapcsolat esetén elegendőnek bizonyul. Előírás szerint a meg nem húzott vonóhorog forgópontjának távolsága a be nem nyomott ütközőtányér homlokfelületének síkjától:

- legfeljebb 400 mm, de
- legalább 350 mm legyen.

(MÁV Müsz.Üz.Szab. 3.3.7.pont)

Tolatási mozgáskor, kissugarú ívekben, ellenívekben az ütközőtányérok, ha átmérőjük nem elegendő nagyok, egymás mögé kaphatnak. Emiatt a csavarkapcsos üzemből minimálisra kell korlátozni a kissugarú ívekbe, egyetlen szerelvényben bevihető kocsik számát. Általános előírás:

"A járműveket tolatás alkalmával, valamint a legfeljebb 60 km/h sebességű vonatokban csavarkapcsos kapcsolószerkezetekkel lazán, az ennél nagyobb sebességű vonatok járművein szorososan kell kapcsolni." (MÁV Müsz. Üz.Szab. 6.2.4.pont)

Ez azonban nehezen tartható be, és elsősorban az összekapcsolásnál okozhat problémát, amennyiben ütközőbaknak nem lehet ütköztetni, hogy a szerelvényt összezárják.

3. Vontatott járművek ütköző eltolódása inflexiós ívekben, az ütközők összeakadásának elemzése parabolaképlettel

Ha valamely műszaki hiányosság vagy valamilyen rendellenesség miatt két egymást követő jármű ütközői a vízszintes síkban összeakadnak, a rendellenesség megszűnte után normál körülmények között ezek már nem férnek el a két sín között. Az ütközők tehát vagy letörnek, illetve eldeformálódnak, vagy az összeakadást követően - nagy oldalirányú hatására - vágánytorzulást, kisebb tengelyterhek esetében kisiklást okoznak.

Vasúti balesetek elemzésével megállapítható, hogy a tervezési irányelveket ki nem elégítő - helytelen geometriával megépített - pályaszakaszon közlekedő kocsik ütközői oldalirányban olyan nagy mértékben elmozdulhatnak egymáshoz képest, hogy azok összeakadhatnak. Különösen érvényes ez tolt menetben történő tolatási mozgás esetére. Ilyenkor:

- A keletkező rendkívüli nyomtatékot a kocsiszerkezet átadja a kerékre,
- Az oldalirányú terelőerők nagymértékben megnövekednek, és a jármű jelentős irányhibákat okozva kisikolhat.

Egy bekövetkezett vasúti baleset elemzésekor az adott műszaki paraméterek alapján parabolaképlet segítségével számíthatók ki az ütközők elmozdulásának valószínű értékei. A számítás során figyelembe kell venni a forgócsaptávolságot, illetve tengelytávolságot, valamint a forgócsap, illetve tengely és ütközőlap távolságból adódó ütközőelmozdulást, a nyomközjáték felét, a csapágy hézagot, illetve a himbajátékot is. Ez utóbbiak a balesetvizsgálatok hiányzó adatai, ezért legtöbbször az alapelmozdulás értékére szorítkozunk. Vasúti balesetek elemzése során figyelembe kell venni:

- a jármű geometriai méreteit meghatározó jellemzőket (a ; n) és ebből meg kell határozni a keresztirányú elmozdulási lehetőségeket: $F = M$ (mm)
- ezt az értéket a sín és nyomkarima közötti játék, a csapágyhézag valamint a himbajáték növeli a jármű pillanatnyi helyzetétől függően:

$$F = M_{MAX}. \text{ (mm)}$$

Az ütközőtányérok között pályáívben 60 mm túlfedést, egyenesben 85 mm túlfedést kell biztosítani. Ennek megfelelően az ütközőtányérok szabványos értéke:

- íves pályán: $D = 2 (F + f - 60)$ vagy $2 (m - 60)$ (mm)
- egyenes pályán: $D = 2 (f + 85)$ (mm)

A két értékből a nagyobbikat kell tárcsaátmérőként alkalmazni.

Az ütközőtányérok elmozdulását mind a személykocsiknál, mind pedig a teherkocsiknál alapjában véve a forgócsap- vagy tengelytávolság (a), valamint a forgócsap- vagy tengelytávolság az ütközővégtől (n) határozza meg az ívsugártól függően. Az ütközőtányérok eltolódása íves pályarészen (m) az

$$m = \frac{a \cdot n + n^2}{2 R} \text{ (mm)}$$

képlet alapján számítva a körívsugarak függvényében megadhatók.

4. Vasúti balesetek elemzése:

A kissugarú ($R_{\max} = 200$ méter) ívekben közlekedő vasúti kocsik, illetve járműszerelvények közlekedése által a MÁV Budapesti Üzletigazgatóság területén 1987-1990. között *bekövetkezett baleseteket* figyelembe véve megállapítható, hogy mind *tolatási mozgások* során következtek be. (Ezért valamennyi baleset vizsgálatát külszolgálati hatáskörben végezték el.) A balesetvizsgálatok során megállapítást nyert, hogy a *pályarészek* a műszaki paramétereket kielégítik, a vasúti *járművek* pedig *megfeleltek* a futástechnikai előírásoknak. A vizsgált adatok szerint a balesetek környezetében üzemveszélyes *pályahibák nem voltak*, ezért elsősorban az alkalmazott körívsugar csatlakozások geometriai vizsgálatát kellett elvégezni.

1.sz. táblázat

A balesetvizsgálatok eredményei százalékosan kimutatva

1. Siklás azonos irányú kissugarú ívben	:	3 db	23,1%
2. Kocsisiklás "C" kategóriájú siktorzult vágányon, kissugarú ívben	:	1 db	7,7%
3. Kocsisiklás inflexiós ellenívekben	:	3 db	23,1%
4. Ütköző összeakadás kissugarú ellenívekben:	2 db	15,3%	
5. Ütköző összeakadás miatti járműsiklás	:	3 db	23,1%
6. Ütköző összeakadás miatti siklás, nagymérvű irányhibákat okozva	:	1 db	7,7%

A legkritikusabb *vágányszakasz* Budapest-Keleti pályaudvar 302-305 *kitérők közötti vágányszakasz* és a 305 számú angol váltó közötti *inflexiós pont*, ahol *egymásután több baleset is bekövetkezett*. Ezen *vágányszakasz* az 1988. évi átépítés során - a korábbi geometriával - helybencserével épült át, és nem küszöbölték ki a meglévő geometriai hiányosságot. A bevezetett $V_{\text{eng}} = 20 \text{ km/h}$ *engedélyezett sebesség sem vezetett eredményre*.

5. Számítógépes eljárás az ütköző összeakadásos balesetek vizsgálatának elemzésére:

Az ütköző összeakadásos balesetek vizsgálati elemzésének sorrendje:

1. A *vágány geometriai viszonyainak vizsgálata*:

a/ állomási- vagy iparvágány;

b/ vonatfogadó-, mellék- és rendezőpályaudvari vágány vagy vonatfogadó-, illetve egyéb vágány;

c/ az ívek csatlakozása: azonos vagy inflexiós irányú.

2. Ezek után mind az állomási-, mind pedig iparvágányok szempontjából elemezni kell:

a/ A vágány kielégíti-e az *alapvető geometriai feltételeket*?

b/ A közlekedtetett személy-, illetve teherkocsik esetében az inflexiós ellenívek között alkalmazott egyenes hossza kellő hosszúságú-e?

3. Ütköző összeakadás számítása során meg kell adni:

a/ az összes szükséges *pálya- és jármű paramétereket*;

b/ parabolaképlet alapján M (mm) elmozdulás meghatározása;

c/ az összes járulékos tényező megállapítása, és a lehetséges legnagyobb ütköző elmozdulás számítása M_{MAX} (mm);

d/ Az alkalmazott-, illetve alkalmazandó szabványos ütközőtányér átmérő értékének vizsgálata: $D_{\text{ALK.}}$, $D_{\text{ENG.}}$ (mm).

4. Amennyiben az ütköző összeakadásból eredően kocsisiklás vagy *vágánytorzulás* következett be, akkor a lehetséges összes *vízszintes, illetve függőleges irányú erőhatást meg kell határozni*, és az alkalmazott kerékkúposág figyelembevételével:

a/ meg kell határozni *NADAL I. képletével a siklás feltételeit*, illetve

b/ Prud' Homme képletével a *vágánytorzulás szükséges vízszintes irányú erőhatást*;

c/ ezek egybevetésével a szükséges számítások és vizsgálatok elvégezhetők.

A program felhasználható

1. Vasúti vágánygeometriák elemzésére, az egymáshoz csatlakozó ívek szabványosságának *ellenőrzésére*, pályatervezésre (2.sz. táblázat);
2. Inflexiós ellenívekben közlekedtetett vasúti kocsik ütközőinek összeakadása esetén *balesetelemzésre*;
3. Iparvágányon vagy rendező-, illetve személypályaudvarokon közlekedtethető vasúti járművek szükséges paramétereinek meghatározására: segédeszközként a diszpécseri és forgalmi szolgálatnak.

2. számú táblázat

A MÁV Rt. BUDAPESTI ÜZLETVEZETŐSÉG TERÜLETÉN LÉVŐ KIS
SUGARÚ INFLEXIÓS ELLENÍVEK GEOMETRIAI FELÜLVIZSGÁLATA

	Allo- mási vonat- fogadó indító fővágá- ny	Állo- mási mel- lék vágány	Rende- ző pu. vágány	Ipar- vágány vonat- fogadó	Egyéb ipar- vágány	Össz.
Inflexiós kis sugarú vágány ö s s z e s e n:	18	67	41	8	22	156
Ebből:						
- csak személyforgalmú	3	13	-	-	-	16
- csak teherforgalmú	9	43	41	8	22	123
- vegyes forgalmú	6	11	-	-	-	17
Az adott vágány paraméte- rei az alapvető műszaki- geometria feltételeknek nem felel meg, az R 1 vagy az R 2 ivadat kisebb az engedélyezetttnél !	-	3	/ 7 / alkal- mazott közbs. egye- nes hossz megf.	1 + /1/ alk. közbs. egye- nes hossz megf.	1	5 + /8/
Az R 1 és R 2 sugarú el- lenkező görbületű inflexi- ós ívek a vágány előírt geometria feltételeit kielégítik !	-	-	10	1	-	11
Az inflexiós ellenívekkel csatlakozó vágány az al- kalmazott közbső egye- nessel a vágány geometri- ai feltételeit kielégíti!	6	25	10	4	7	52
Az inflexiós ívek között alkalmazott egyenes hosz- sza az előírt feltétele- ket nem elégíti ki !	12	39	21	2	14	88
Ebből veszélyesnek ítélt vágányok	4	25	-	3	4	36



Károlyi János
mérn. főtanácsos
a Veszprémi PH. Főnökség
vezetője

A vasúti járművek kígyózó mozgásának csökkentése

A futástechnikai konferenciák több mint negyedszázados hagyományát külön is méltatni szeretném. A Dr. Vaszary tanár úr által 1966-ban elsőként a Veszprémi Pályafenntartási Főnökségen rendezett konferenciát követően e rendezvények méltán érdemelték ki a tudományos megjelölést ezen a speciális területen.

A futástechnika több területét vizsgálva különféle szakvéleményekre támaszkodhatunk a gépészeti és a pályás szakemberektől vagy más területen dolgozóktól, de a futásjószág, az utazási komfort megítélésében még akár az utas laikus véleménye is szempont lehet.

Egy dolgot biztosan rögzíthetünk, ahogy ez a konferencián elhangzott: akár "le is cövekelhetünk", hogy a vasúti balesetek döntő többsége - a közúti járművekkel való ütközéseket kivéve - vasúti eredetű. Ezért nagyon lényeges, hogy azokat az okokat megismerjük, amelyek balesetet okozhatnak. Ehhez nyújt jelentős segítséget a futástechnika, részben a megtörtént balesetek elemzésével, részben a kiváltó okok felderítésével.

A következőkben röviden bemutatom a Budapest - Szombathely közötti vasútvonal területünkön fekvő pályarészének egyeneseseiben, a sínszalak tengely felőli oldalán váltakozóan jelentkező oldalkopás jelenségének vizsgálatát.

Több helyen, különböző állomásközköben tapasztaltuk, hogy a sínszalak vezetési felületén a fenntartási határértéket elérő, sőt meghaladó oldalkopás keletkezik egyenesekben is anélkül, hogy ezt mérhető fekszinthiba indokolná.

Ismereteinkből tudjuk, hogy a pályán haladó járművet a geometriai hibákon kívül a jármű szerkesztéséből adódó *kúpos kerékpár okozta színuszfutás*

ból eredő hatások együttesen érik. Ez az utóbbi hatás, a jármű önszabályozó viselkedése, a pálya állapottól független, azonban a *kígyózási instabilitás* esetén jelentős oldalirányú erőket, egy kerékpáron kerékteher különbségeket is előidézhet.

Az oldalirányú erők egyenes pályarészekén mint nekifutási lökések jelentkeznek, és elérhetik a kerékteher értékének 80%-át is a *kígyózó mozgás hatására*.

A rugózatlan forgóváz mozgása lényegében gerjesztés, a rugózott rész mozgása pedig mint gerjesztett lengés jelentkezik. A jelentkező irányhibák és sínkopások hosszának, egymástól mért távolságának felmérése után a Klingel formula segítségével kiszámoltam a *kéttengelyű forgóváz kígyózási hullámhosszát*, amely a feltüntetett hajlásértékeknél a következő:

$L_{20} = 48,98 \text{ m}$, $L_8 = 30,98 \text{ m}$, $L_6 = 26,83 \text{ m}$,
majd ugyanez a háromtengelyű forgóváz esetén:
 $L_{20} = 41,42 \text{ m}$, $L_8 = 26,07 \text{ m}$, $L_6 = 22,57 \text{ m}$.

Ezen a vonalszakaszon jellemző a dízel vontatás M 62 típusú járművekkel, az engedélyezett sebesség 80 - 100 km/h.

(Megjegyzem, hogy a kígyózó mozgás hullámhossza nem függ a sebességtől, viszont a gerjesztő frekvencia a sebességgel lineárisan nő.)

A *mért és vizsgált adatok összevetéséből megállapítható*, hogy ez a sínkopási jelenség az egyenes pályarészekén elsősorban az M 62-es mozdonyok forgóvázának hatására alakul ki. Ezért javaslom a forgóvázak kereszt- és hosszirányú kapcsolatának csillapítás-javítását.

A sínkopást az említett helyeken a sínszalak átcserélésével, az irányhibákat precíziós vágányszabályozással szüntettük meg.



Szegő Ferenc
ny. MÁV mérnök
főtanácsos

"A szemed a pályán legyen..."

Ezt a törvényt valamennyi vasutas ismeri: látja, hallja, tudja! Ennyi elég! Elég ennyi?

A német szövetségi vasutak - DB, illetve DB.AG - nagysebességre épített fővonalain (V eng 160-200 km/h) az elmúlt években (1991-1993), a maga nemében különleges és tragikus balesetsorozat következtében hatvan pályamunkás veszítette életét. A balesetekről a napi sajtó és a TV stúdiók híradói is beszámoltak. A feltételezhető okokat a szakma és a bíróságok részletesen elemezték.

Úgy vélem, hogy most, amikor megkezdődött a Budapest - Hegyeshalom fővonalunk nagy(obb) sebességre való átépítése, tehát szükségszerűen a régóta esedékes felújítási és korszerűsítési munkák megindításában is reménykedhetünk - legalább a fővonalakon - a pályán dolgozók biztonsága érdekében nálunk is időszerű az említett balesetsorozat okainak elemzése, valamint a hazai viszonyoknak megfelelő, megelőző intézkedések kialakítása.

A legsúlyosabb és tipikusnak ítélt balesetet (hat halott, két súlyos sebesült) az "Eisenbahnwelt" c. folyóirat 1994/2. számában ismertette - a bírósági eljárás és a szakértők véleménye alapján.

A Köln - Düsseldorf kétvágányú, nagy sebességre engedélyezett fővonal Köln előtti, két megállóhely közé eső pályaszakaszának fenntartási/karbantartási munkáira a pályafenntartási főnökség a kialakult gyakorlat szerint egy privát céggel kötött megállapodást (a síncsavarok és vb.aljak betéteinek cseréjére).

A területi vasútigazgatóság előírásai értelmében szerződés kötelezte a céget, hogy a vasút "Egyszerűsített üzemi és építési utasítás"-ában foglaltak alapján a helyi adottságoknak, valamint az üzemi viszonyoknak megfelelően gondoskodjék a pályán dolgozók biztonságáról, és e szerint irányítsa a biztonsági őroket is.

A pályafenntartási főnökség ezen túlmenően és ugyancsak a vasútigazgatóság előírása értelmében

még egy biztosító társasággal is tételes szerződést kötött a munkások biztosítására.

A pályafenntartási főnökség és a biztosító társaság megbízottai a munkakezdés előtt négy nappal közösen megtekintették a munkahelyet. A bejárás alapján megállapodtak, hogy:

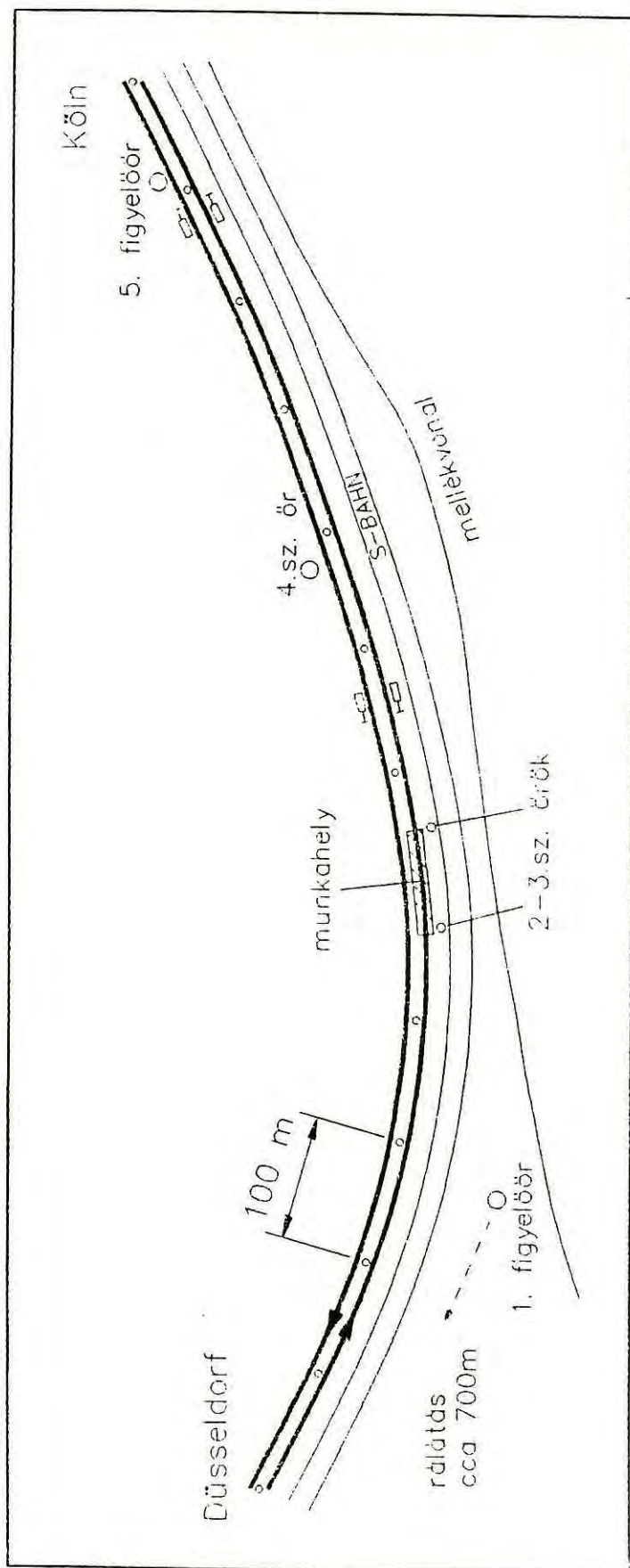
- a munkát a menetrend szerinti forgalom alatt, vonatmentes időközökben végzik;
- vágányzárat, sebességkorlátozást nem rendeltek el, viszont a helytelen vágányon való forgalmat betiltották;
- a munkáscsapat mindig csak az egyik vágányban dolgozhat, a forgalommal szembe haladva, hogy a közeledő vonatot észrevegyék.

A csapatot a látótávolságon belül elhelyezett külső figyelőőrnek a typhon-al leadott erőshangú kürtjelzéssel, majd a csapathoz beosztott két őrnek a gyengébb hangú "kézi kürttel" és szóval kellett figyelmeztetniük a közeledő vonatra (lásd ábra).

A két külső figyelő helyét az említett utasításban meghatározott "észlelési távolság" előírásai szerint jelölték ki; e távolságból a figyelőőr időben észleli a vonatot, hogy a csapatot figyelmeztethesse a munkahely elhagyására. A Köln felőli 5.sz. figyelőhelyről a vonatot mintegy 3 km távolságból lehetett látni, de az ívben dolgozó csapat nem volt látható; ezért egy közbelső 4.sz. figyelőhelyet is kijelöltek, ahonnan az őr a kapott kürtjelzést megismételte a csapattal haladó 3.sz. őr felé. -

A másik irányból (Düsseldorf) a külső 1.sz. figyelő az ív külső oldalán helyezkedett el, ahonnan a csapatot ugyan láthatta, de a rálátási távolság az előírt 1500-1800 m helyett mindössze 700 m volt.

A baleseti időpontjában - hajnali 2 óra 47 perckor a "D" felől közlekedő vonatot az 1.sz. figyelőőr csak akkor "észlelte", amikor már a figyelő helyéhez ért, és füttyjelzést adott. A 2.sz. csapatőr is akkor látta meg a mozdony lámpáit, és már nem volt elég ideje jelzést adni, a vonat mintegy 115-110 km-es sebességgel vágott a munkáscsapatba.



külső szakértők állásfoglalásai alapján a következőket állapították meg:

- A "D" felől álló külső 1.sz. figyelőnek mindössze 700 m rálátása volt a közeledő vonatra; zavarták a közeli megállóhely környékének fényei, és nagyon erősen kellett koncentrálnia, hogy a mozdony meglehetősen gyenge jelzőlámpáinak fényeit a környezetétől megkülönböztesse. A figyelőhelyet már csak azért is rosszul választották meg, mert a fővonallal párhuzamos gyorsvasút (S.Bahn) vágányain közlekedő szerelvények időnként eltakarták a rálátást a figyelt vágányszakaszra és a munkásokra is. A baleset éjszakáján a figyelőőr 22 órától volt szolgálatban; az órákon át szünet nélkül tartó erős igénybevétel következtében néhány másodpercre koncentráló képessége összeomlott, ún. "csőlátás" lépett fel. - (A bíróság kívánságára a szakértők több helyszíni kísérlet alapján azt állapították meg, hogy legkésőbb három órai koncentrálás múlva a figyelő kifárad, kihagy - a vasúti előírások a figyelő munkaidejét 10 órában rögzítették.
- A külső 1.sz. figyelőt a bíróság felmentette.
- A csapat mellé beosztott 2.sz. őrt ugyancsak felmentették; megállapították, hogy a rendelkezésre álló idő kevés volt ahhoz, hogy a figyelő jelzését észlelje, a csapatot figyelmeztesse. (A munkásoknak mintegy 40 mp-re lett volna szükségük, hogy a jelzésre a csavarozógépet kiemeljék és ezután a vágányból kilépjének.)
- A bíróság a mozdonyvezetőt is vétkesnek nyilvánította: az ív előtt a vonat sebességét előírás szerint csökkentette (200 km/h-ról az engedélyezett 130 km/h helyett már "csak" 122 km/h-val haladt). Amikor a mozdonylámpák gyenge fényében az ívben dolgozó csapatot észrevette, a rövid távolságon belül a vonatot gyorsfékezéssel sem tudta megállítani.

Természetesen nem kívánjuk vitatni a bíróság döntéseit vagy akár a vasút, akár a szakma szakértőinek állásfoglalását. A leírt baleset, illetve a sok hasonlóságot

sejtető balesetsorozat azonban részünkre is elgondolkodtató, és - véleményem szerint - a hazai viszonyokra vonatkoztatva szintén sok kérdésre kellene megnyugtató választ találni:

- megfelelnek-e a vasút üzembiztonsági és munkavédelmi előírásai, szolgálati utasításai az előreláthatóan magasabb igényű üzemi-, építés-technológiai-, biztonsági követelményeknek;
- megengedhető-e, hogy nagy(obb) sebességre engedélyezett pályán, sűrű forgalom alatt, éjszakai műszakban vágányzár - vagy legalábbis sebességkorlátozás - nélkül végezzenek karbantartási munkákat, és az, hogy egy vagy két ember figyelmén múljon a pályán dolgozók vagy az utasok biztonsága (az adott esetben, a bírósági eljárás során a vasút szakértői is elismerték, hogy az érvényes utasítás és védelmi technológia "a kőkorszakból való").
- a pályakarbantartási munkák vállalatba adásával hogyan oszlik meg (az államvasúti szervezet idején egyedül a vasutat terhelő) felelősség a vasút, a munkákkal megbízott vállalat és - esetleg - a biztosító társaság között - szigorúbban fogalmazva: joga van-e a vasútnak a munkákkal együtt a felelősséget is "vállalatba adni";

- milyen követelményeket támasztanak a biztosító társaságok a pályán dolgozók személyi biztonsága vagy a vasutat érő, de a munkával megbízott vállalat mulasztásából eredő személyi és anyagi károkat illetően; - a vasút szervezeti átalakítása során milyen felelősség-kötelezettség hárul az új szervezeti egységekre;
- milyen biztonsági technikát kell alkalmazni a pályán dolgozók és a közlekedő vonatok védelmére a nagy(obb) sebesség, sűrű üzem, stb. figyelembevételével. (Az emberi mulasztás lehetőségét kizárando több vasút - SBB, SNCF, DB.AG. - már kifejlesztett és rendszeresített elektromos sínérintkezőkkel vagy elektronikával működő automatikus berendezéseket, melyek önműködően, megfelelő időben jelzik a veszélyt.)
- milyen igényekkel léphetnek fel a vasúti és a nem vasúti dolgozók érdekvédelmi szervezetei.

Összefoglalva: szükségesnek tűnik, hogy egyrészt a vasútüzem és a fenntartási rendszer, másrészt a vasút szervezeti struktúrájának megváltoztatásával párhuzamosan (- inkább azt megelőzve -) kialakuljanak azok az üzembiztonsági előírások, technológiák és jogszabályok, amelyek a változó feltételek mellett biztosítják a pályán dolgozók és egyben a közlekedő vonatok védelmét.



Rövid hírek

A DB példáján, - melynek évi 5 milliárd DM már a vesztesége, adósságállománya pedig 47,6 milliárd DM - vizsgálják a vasutak gazdasági hanyatlásának okait. A DB teherszállításai 1992-ben rekordmélységre süllyedtek, melynek elsődleges oka a politika. Az úthálózat nagyarányú, minőségi és mennyiségi kiépítése jelentős előnyökhöz juttatta a teherkocsi-val való fuvaroztatást, s kiszorította a vasutat versenyhelyzetéből. A harmonikus versenyfeltételek biztosítása nélkül ez a piacvesztés tovább fog folytatódni. Ezen harmónia megteremtése a fordulópont vagy kapaszkodó a vasút számára, hogy megtud-e felelni a piacgazdaság feltételeinek, s ehhez a politikai döntéseket is elősegítő világos elképzelésekre van szükség a vasút vezetése részéről, mivel a legkörnyezetkímélőbb közlekedési ágról nem lehet lemondani. (Int.Verkehrswesen 1993.7-8.sz.)

A kutatások azt mutatják, hogy a sínacélok kopását, alakváltozását és kifáradását erősen befolyásolja a keménységük és kohászati mikrostruktúrájuk. Az Amerikai Egyesült Államokban a vasutak évente 300 millió dollárt költenek sínvásárlásra. A vasutakon minden évben kb. 3000 mérföld új sín-t fektetnek kb. 100 000 dollár/mérföld költséggel. A sínacél kb. 50%-át teszi ki ennek a költségnek. A sínszálat tipikusan a teherforgalom által okozott kopás és kifáradás miatt kell kicserélni. A jelenlegi sín-fenntartási eljárásokat - beleértve a nyomkarima pályáívekben való kenését is -, a sínfej profilköszörülést stb. időszakosan végzik el, s ezáltal pl. mód nyílik a forgalom által előidézett feszültségek feloldására is. (Railw.track struct. 1994.1.sz.)



Ferenczi Jenő:
mérn. főtan.
MÁVTI Kft.

Visszatekintés a MÁVTI történetére

*(Elhangzott a MÁVTI Kft. szakmai napon keretében,
1993. november 29.-én.*

A visszatekintést - jóllehet egy szervezet történetéről van szó -, csak személyes módon tehetem, mint a MÁVTI egyik alapító tagja, aki a Kft. munkájával ma is kapcsolatban van. A történetet az időrendhez alkalmazkodva idézem fel, a vezetőket, a fejlődést, a feladatokat és a gazdasági adatokat említve.

Az állami tervezőirodák 1948-tól kezdve alakultak, majd osztódással szaporodtak. Ezt a "Szabad száj" című vicclap annak idején humorosan állapította meg. Az osztódáson kívül egyéb átalakulás is történt, amint az a MÁV Tervező Irodája esetében tapasztalható. A minisztériumi felügyeleten belül ugyanis a nagy gazdasági szervezetek, elsők között a MÁV szükségesnek látta, hogy saját tervező üzemi vállalattal rendelkezzen.

A műszaki tervezők a MÁV különböző szakterületein régen is tevékenykedtek, de egymástól viszonylagosan elhatárolódva végezték helyi feladataikat. Az első, komplex-tervezést végző kollektíva, tervező osztály, 1950-ben a MÁV Magasépítő Üzemi Vállalat keretében alakult.

Juhász József építészmérnök élete delén szervezte és formálta az osztály működését, hasznosítva nagy szakmai tudását, ambícióját és vasúti ismereteit.

A MÁV Vezérigazgatóság, KPM. I/6.C. osztályának vezetője Fodor Jenő építészmérnök, az alakuló tervező-közösség támogatója, felügyeleti háttére volt. Juhász Józseffel együtt személyes tervezői munkát is végeztek, többek között a budapesti gyermekvasút létesítésénél.

A tervező osztályon 1952. év végére 40-50 fővel kialakult a magasépítési és közmű-tervezési szakmai profil. MÁV üzemi épületek, váltóállító központok, a dunapentelei felvonulási telepek, a kivitelezéshez szükséges organizációs részletek voltak a fő feladatok. Érdekes munka volt a házeltolások tervezése, a Miskolci és a Budapest Ferencvárosi rendezőpályaudvarok területének szabaddá tétele céljából. Módos Ferenc kollegára bizonyára még

sokan emlékeznek, aki a kényes, színvonalas kivitelezés központi egyénisége volt. Az adott időszakban a tervező osztály átlagos bére 500-700 Ft/hó volt.

A "MÁVTI" - MÁV Vasútervező Vállalat - működését 1953. január elsejétől kezdte. A megelőző évek részben az előkészületre szolgáltak, részben akkor már a működés lehetőségét és hasznát a gyakorlatból lehetett lemérni, a tervező osztály eredményeiből.

Fodor Jenőre, sajnálatos korai halála miatt, az üzemi vállalat vezetésében nem számíthattak, mégis a tervezői vezérkar jelentős részét a MÁV Vezérigazgatóság adta. Az igazgatói pozícióra dr. Ertl Róbert, a főmérnöki feladatokra Solymos János kapott megbízást.

A vasúti pályatervezési iroda vezetője Lőrinczy Andor, a biztosítóberendezés tervező iroda vezetője Pósa Jenő, szintén a MÁV Vezérigazgatóságtól jött.

A magasépítési iroda vezetőjét, Králik Lászlót, a Közlekedési Minisztérium tervező vállalatától, az UVATERV-től helyezték át.

Az évtized végéig, a vezetői pozíciók betöltésében változások voltak. Dr. Ertl Róbert főmérnöki munkakörbe került, 1957 után igazgatóként Légrádi János kapott megbízást, a magasépítési iroda vezetését Derdák Tivadar vette át, és további vezetői változások is voltak.

Ez az időszak volt az állami tervező vállalatok aranykora. Keresetükkel meghaladták az egyéb hivatások, szakmák és foglalkozások lehetőségét.

A MÁVTI átlag-létszáma 1953-tól 1960-ig 290 főről 641 főre, ezen belül a magasépítési iroda 50-ről 100 főre növekedett, az átlagbér pedig 700 Ft/fő/hóról 1300 Ft-ra emelkedett.

Az alapító MÁV és MÁVTI egyetértett abban, hogy a MÁV-val érdekközösségben létesített tervezőszervezet működésének haszna, a kivitelezés és az üzemeltetés optimális gazdaságosságában érvényesülhet. Így a közös egyetértésben alkalmazott tervezői árszint a tervező-ipari átlag alatt alakult.

A tervbírálatok, tervtanácsok "brain-storming"-szerű tartása a vállalati munka jelentős része volt. A tervbírálatok minőség-fokozó szerepe nyilvánvaló volt a vasúti komplex feladatok esetében. A vasúti csomópontok rekonstrukciójában, fejlesztésében ugyanis 20-30 tervezési szakágra kiterjedő műszaki tervekre volt szükség.

Dr. Ertl Róbert a rendszeres tervbírálatokat személyesen vezette, és azok színvonalát optimális mértékre fejlesztette. A tervbírálatokra személyes irányultsága volt, a vasútépítési szaktudományban elért tanári tudásán és gyakorlatán túl, valamennyi szakterületre kiterjedő vezetői képességgel és ismeretekkel rendelkezett. Az architektúra, az épületek megjelenítése terén tett észrevételei, szakmai, valamint esztétikai szempontból egyaránt hasznosak és helytállóak voltak.

Az időszakban végzett munkák, csak a munkaterületekre, szakmákra összefoglalóan megjelölve a következők voltak: Záhony és térsége rendezőpályaudvarai, az Északi Járműjavító dízel-bázis komplex tervezése, az INTEGRA-DOMINO biztosító berendezés hazai adaptálása, Budapest-Déli pu. I. ütem tervezése.

A következő évtized 1970-ig a MÁVTI részére kedvező volt. Ekkor érvényesült a "gebines"-nek idézett, relatív túlteljesítésből kiérdemelt premizálás. Budapest V. kerületében működő nagy tervező vállalatok - IPARTERV, MÉLYÉPTERV, UVATERV - átlagkeresetét elérte a MÁVTI.

Az évtized második felében átszervezésre került sor. Az egy-egy munkát kézben tartó főtervezői munkalebonyolítás helyett létesítményi főmérnökök irányították a komplex munkákban résztvevő tervezőket.

A létesítményi főmérnök a munka előkészítésétől a létesítmény átadásáig a komplex-tervezés gazdája, irányítója volt. Kapcsolatot tartott a megbízóval, eljárta a hatóságoknál és gondoskodott a szakági tervezők munkájának tartalmi, időbeli összefogásáról.

Az átszervezés következtében három szakasz alakult ki a tervezés lebonyolításában. *Előkészítés*, a létesítményi főmérnök és a szerződéskötő együttműködésével, a *középső szakaszban* a tervezők, a pausz kész és írásos tervanyag állapotáig, *kizárólag a tervezéssel foglalkoztak*. A harmadik, *befejező szakaszban* a kiszállítást és a megelőző sokszorosítást, a dokumentációk összeállítását az expedíálók végezték el. Így a tervezők a manuális és a tervezést követő adminisztrációtól mentesítve, teljes energiájukat az optimális, több változat készítésével kifejlesztett műszaki tervezésre fordíthatták.

A MÁVTI létszáma 650 főről 920 főre emelkedett. A tervezési munkák irodai megoszlása:

1. Vasút-műtárgy tervezés, talajmechanika.

2. Magasépítés, közmű.

3. Biztosító- és távközlőberendezés.

4. Gépészeti és technológia, vasúti villamos felsővezeték tervezése.

Irodai kereteken belül, osztályok szervezetében készültek a tervek. Az átlagkereset 1300 Ft-ról 2900 Ft-ra emelkedett.

Légrádi Jánost Németh József, volt MÁV vezérigazgató, majd Hídvégi László követte az igazgatói feladatkörben. Dr. Ertl Róbert főmérnök nyugdíjazását követően a főmérnöki feladatra Dr. Patakfalvi László kapott megbízást.

A magasépítési iroda is izmosodott, 100-ról 190 főre. Az évtized befejező 3 éve, életem delén számomra is a zenitet adta, mert átmenetileg a magasépítési irodát vezethettem, a munkám műszaki tartalmát sikeresnek és teljeskörűnek élhettem meg.

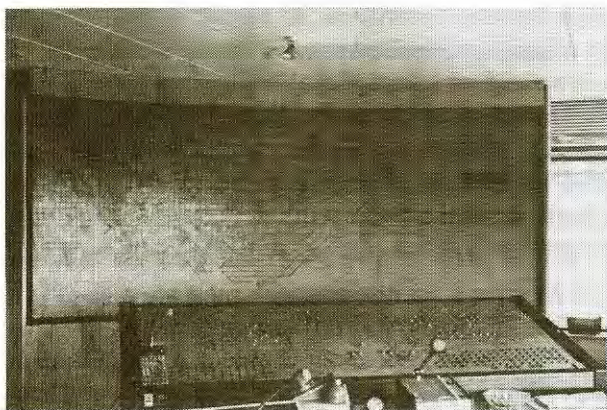
A záhonyi térség tervezése mellett, a szolnoki vasúti csomópont rendező- és személypályaudvara óriási munkák voltak. A szolnoki felvételi épület tervezésére kiírt országos tervpályázat első díját és további 2 díjazását a MÁVTI nyerte el. Balaton északi és déli vasútvonalán és állomásain komplex, majd minden tervezési ágra kiterjedő munkák voltak.

Beindult a vasútvonalak villamosításának tervezése, valamint az INTEGRA-DOMINO biztosítóberendezés tervezés fejlesztett változata. A hazai feladatok mellett exportra is terveztünk.

Sikeres munkának számított a Budapest-Déli és Keleti pu. METRO csatlakozása és a METRO biztosítóberendezés tervezése.

1970-1980-ig terjedő időben a MÁVTI az új szervezeti rendben *stabilizálódva eredményes évtizedet élhetett meg*. Munkája sok volt, de az átlagkereset kezdett elmaradni a külső tervező szervezetektől. A létszám 1000 körül tetőzött, az átlagbér 3000 Ft-ról 4900 Ft-ra változott.

Hídvégi igazgató nyugdíjazását követően Hegyi Kálmán, az UVATERV-ből áthelyezve vezette az Intézetet. A 4 tervező iroda összetétele változatlan maradt. Az 5-ik iroda, a Termelési Iroda fogta össze osztott munkarendben, a közbülső tervezési szakaszt övező, előkészítő, koordináló és befejező munkát. Ezt a feladatot korszerűen, számítástechnikai fejlesztéssel végezték, a tervező vállalatok között élenjárva.



1. Ábra Bp. Kelenföld



2. Ábra Kőbánya Kispest áll.

A feladatok a MÁV műszaki állapotából eredően még bővültek. Dízel bázisok tervei, a Budapestről keletre irányuló fővonalak villamosítási tervei készültek. Budapest - Hegyeshalom vonal, Budapest - Kelenföld rekonstrukciója (1. ábra), Kőbánya-Kispest (2. ábra) és a Nyugati pályaudvar METRO csatlakozása mind tervezés alatt voltak. A BVKH-SKÁLA épület kivitelezésével a Nyugati pu. előterében világvárosi környezet alakult ki. A rákospalotai lakótelep tervezése, a MÁV Kórház bővítése, a Vasútépészeti Technikum és kollégium épületegyüttese, biztosító- és távközlőberendezések hazai és export munkái sorolhatók fel, a sok egyéb munkából kiemelve (3. ábra).



3. Ábra Dunakeszi nagycsarnok

A következő évtized elején, 1980-tól a leépülés beköszöntött és 1990-ig fokozatosan erősödött. A MÁVTI létszáma 670 főre csökkent, az átlagkereset 1987-ig 5000 Ft-ról 7000 Ft-ra emelkedett.

Az 1988. év negatív eseménye az országosan bevezetett bérbruttósítás volt. Ennek következtében az átlagkereset 2 éven belül 16 000 Ft-ra - időzőjelenben - növekedett. Az említett negatív jelző a sikertelen pénzügyi politikára vonatkoztatható, hiszen a bruttósított bérek a termékek költségalkotóivá váltak és az adópolitikával egymásra épülve az inflációt gerjesztették. Tehát a bruttó bérből kézhez vett nettó bér vásárlóértéke az előző bérezés alá került.

A MÁVTI-nak még mindig volt a csökkentett kapacitására munkája, de a keresete egyre jobban süllyedt.

A MÁVTI új, belülről kiválasztott - első munkahelyén felnövekedett - igazgatója *Keszthelyi Ferenc*, ebben a *leszálló ágba*n elődeihez képest nehéz feladatot kapott.

Hasonlóan kevésbé látványos feladata lett a beruházások csökkenése miatt a MÁV Vezérigazgatóság 6.C. osztály új vezetőjének, Gombár Györgynek, aki Dr. Erdélyi Tibor nyugdíjazását követően került az osztály élére.

A MÁVTI még mindig szép munkákon dolgozhatott, Budapest - Kelenföld és a Keleti pályaudvar korszerűsítési munkáin, a folyamatos vasúti villamosításokon. E munkában a súlypont a dunántúli fővonalakra került át. Budapest - Ferencváros Keleti rendezőpályaudvar áttervezése, Ferencváros személypályaudvar biztosítóberendezés tervezése és exportban finn állomásokra biztosítóberendezések tervezése említhetők. A MÁV Kórház tervezése, közbelső épületátadások mellett tovább folytatódott.

A MÁVTI közel 40 éves vállalati, majd intézeti működése 1992. év közepén befejeződött, az új igazgató Gulyás István és a főmérnök dr. Kuti István másfél éves vezetése idején. Az új vezetők feladata volt a MÁVTI-t új gazdasági szervezetre, Kft.-re átformálni. Ezidő alatt, a Kft. megalakulásáig a létszám 550 főről 200 főre csökkent, az átlagbér 22 000 Ft-ra alakult. A tervezői kapacitás a létszámcsökkenés mutatója szerint, a csökkent feladatok és a piac elszívó hatása miatt épült le.

A feladatok részben befejező jellegűek voltak, de voltak újak is: villamos motorvonat javító bázis, gyöngyösi sínjavító bázis, szállítás-irányítási rendszer, táviróközpontok tervezése, Budapest - Kelebia vonal tervezés előkészítő munkái.

A visszaemlékezés személyes jellegére az első mondatban utaltam. Így az összegző megállapításokat is személyes gondolataim alapján írom le.



4. Ábra Budapest, Nyugati tér

A MÁVTI színvonala a kiemelkedő tervező vállalatok nível volt, és van. Ezt állítom a MÁVTI

teljes tervezői profiljára, és felidézhető képen is igazolom, az épülettervezés terén. Az épület a környezetével kölcsönhatásban része a "világörökség" rangjának a budapesti Hilton szálló együttesénél; a KÖZTI tervezte. A BVKH-SKÁLA épületegyüttese, az Eiffel tervezte Nyugati pályaudvari homlokzattal szemben, a teret világvárosi rangra emeli; ezt a MÁVTI tervezte (4.ábra).

A Magyar Államvasutaknak megérte a MÁVTI-t alapítani és működtetni, mert a tervezők speciális MÁV ismeretekkel és kötődésükkel a külső árszint alatt alkották meg az üzemvitelhez szükséges létesítmények terveit.

A MÁVTI 40 éves évfordulóját, külső és belső vendégeinkkel együtt ünnepeltük, ezért elismerés illeti a Kft. ügyvezető igazgatóját, Keresztfalvi Lászlót és a 200 embert, akik elődeik munkáját átmentve, a változott viszonyok mellett a vasúti tervezést tovább végzik.



Rövid hírek

Az Európai Közösség 1991-ben határozott a nagysebességű személyforgalom egységes kialakításáról. A földrajzi adottságok több főirányt jelölnek ki az országok közötti rendszeres forgalomra. A cél az utazók igényeinek részleges felmérése alapján olyan rendszer kialakítása, amely kb. 2000 km-ig versenyképes a gépkocsival és a repülőgéppel. Már több ország valósított meg 250 km/h sebességű személyforgalmat és szolgáltatásaik előnyt biztosítanak a versenyben. 1993 végére 6617 km-en közlekednek az új típusú vonatok, és az összehangolt munka az európai vasutak nagy térhódítását fogja eredményezni ezen a téren. (Schienen Welt 1994.1.sz.)

A vasúti korszerűsítésekkel kapcsolatos igények egyre nagyobbak, mert a térségben zajló látványos gazdasági növekedés nagyobb és hatékonyabb szállítási kapacitásokat igényel. 1993. decemberében a Hong-Kongban megrendezett "Asiarail 93" konferencián a neves előadók a következőkben foglalták össze a térség vasútjainak fő problémáit és a teendőket: javítani kell az irányítás szintjét; a vasutakat folyamatosan közszolgálati intézménynek kell tekinteni és kezelni; a személyszállítási és teherszállítási viteldíjak torzulásait korrigálni kell; a kereskedelmi szemléletű vasúti szolgáltatás térhódítását fokozni kell; a létszámtöbblet és az elavult

eszközállomány által okozott problémákat orvosolni kell. (Int.railw.j.rapid.transit rev.1994.2.sz.)

A francia TGV 1981-ben kezdte meg rendszeres forgalmát, ma már 270 km/h sebességgel. A TGV továbbfejlesztését a rendszer népszerűsége, kersettsége, gazdaságossága indokolja. A 21.századra a TGV olyan új típusát kívánják kifejleszteni, amely példaképe lehet az európai nagysebességű forgalomnak, amelynek hálózati terve már elkészült és így ösztönzi az érintett országokat is. Az új célkitűzések: a sebesség növelése 360 km/h-ra, a TGV alkalmassá tétele különböző áramrendszerekre (nemzetközi forgalom), a szerelvény súlyának csökkentése a pályafenntartási költségek minimalizálása végett, jobb fékteljesítmény, a "fedélzeti" szolgáltatások minőségének és választékának növelése. (Schienen Welt 1994.4.sz.)

A beágyazott vasúti pályák optimalizálásával foglalkozó európai kutatási program (Eurobalt) a vasúti tudomány egy eddig még fel nem tárt területét vizsgálja. Az ágyazat felszkelési tulajdonságainak részletes megismerése a nagysebességű vonalakon segíteni fogja Európa vasútjait abban, hogy minél előbb elérjék a 350-400 km/h üzemi sebességet. A kutatásoktól többek között azt is várják, hogy módszereket adjon a beágyazott pályák élettartamának növelésére. (Railw.gaz.int. 1994.3.sz.)



Vörös Tibor
mérnök tanácsos
a Debreceni Igazgatói Hivatal
vezetője

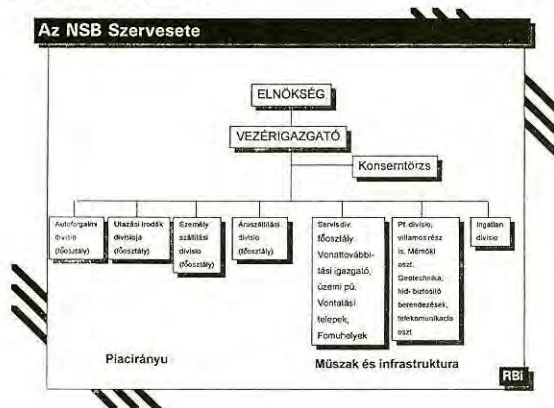
Tanulmányút norvég és német
vasútállomásokon.

(Oslo, Bergen, Drammen, Düsseldorf, Köln, Bonn
és Aachen)

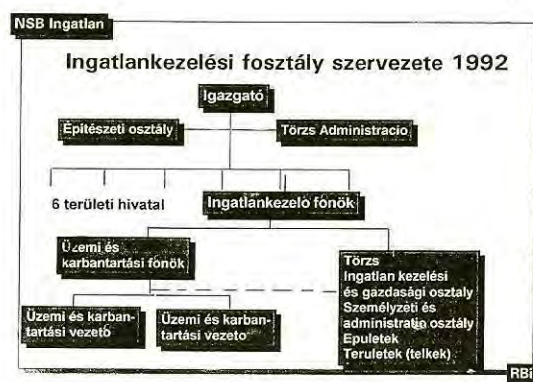
A Közlekedéstudományi Egyesület debreceni Területi Szervezete és Magasépítési Szakcsoportja 1993-ban két alkalommal szervezett külföldi tanulmányutat.

A szakcsoport tagjai és a velük utazó szakemberek júniusban *Norvégiában*, szeptemberben pedig *Németországban* tekinthettek be az ottani vasutak életébe. Az utazás során tanulmányozhatták e vasutak szervezeti felépítését, az ingatlanvagyon és benne a magasépítményekkel, helyiségekkel való gazdálkodás módját, a szolgáltatellátás és az utasok korszerű kiszolgálása, ellátása üzletpolitikai, műszaki megoldásait.

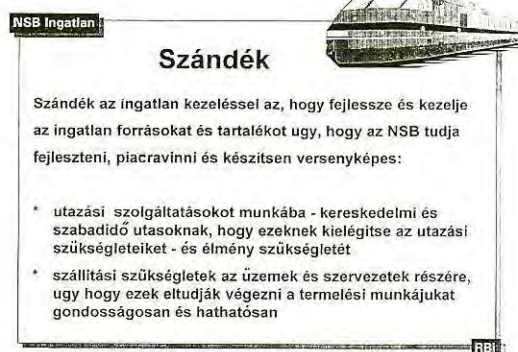
A norvég tanulmányutat megelőzte a norvég vasutak (NSB) ingatlan kezelési divíziója (divízió = osztály, részleg) vezetőjének 1992. novemberében, Debrecenben tartott előadása. Az ismertetés rendkívül szemléletesen mutatta be az NSB szervezetét, üzletpolitikáját, a vezetés célkitűzéseit, a divízió vasúti szervezeten belüli elhelyezkedését (1. és 2. ábra), hatáskörét, a belső és külső piaci viszonyokat (3. ábra), a megrendelő/szolgáltató funkciók gyakorlati és eredményes működésének mechanizmusát. (Megjegyzés: Az 1-4. ábrák Jan Runesson igazgató 1992. évi előadásában kivetített 17 db ábrából kölcsönöztek.)



1. Ábra



2. Ábra

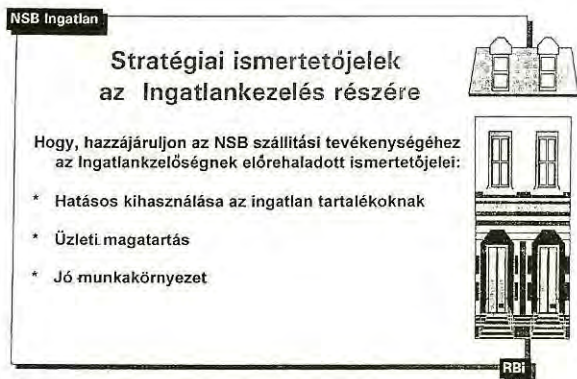


3. Ábra

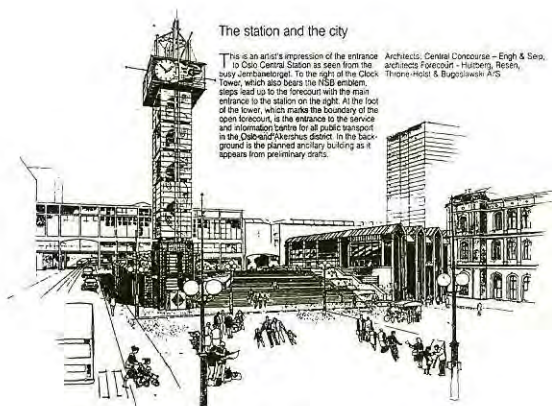
A tanulmányúton meggyőződünk arról, hogy a Norvégiában működtetett szervezetek *zökkenőmentesen képesek* ellátni feladataikat.

A norvég állam megfelelő anyagi támogatása mellett a divíziók korrekt, a belső árrendszeren alapuló együttműködésével *magas színvonalon tudják kiszolgálni az NSB fuvaroztatóit és utasait.*

A megtekintett állomásokon *Osloban*, *Bergenben* és *Drammenben* is tapasztaltuk a divízió szándékainak (4.ábra) érvényesülését, stratégiai elképzeléseinek (5.ábra) gyakorlati megvalósulását.



4. Ábra



5. Ábra

Az út során megtekintettük Oslo központi pályaudvarának több épületét, így az *utascentriskusság mintaképének* tekinthető *személypályaudvart*, annak és az egész hálózatot irányító központi irányító egységét. A fedett személykocsi-tisztító csarnokot, a pályaudvar előtt lévő hegy sziklájába épített kocsimosó alagutat és az ugyanitt kialakított földalatti vontatási műhelyt a fordítókoronggal.

Tanulmányoztuk a dolgozók ellátását szolgáló öltözők, fürdők, üzemi konyhák, laktanyák és egyéb pihenőhelyek műszaki megoldásait, kialakításuk és működtetésük alapelveit.

Drammen és Bergen állomásokon szintén láthattuk az ügyfélcentrikus gondolkodásmód gyakorlati megvalósítását az utasterek megjelenítése, építészeti megfogalmazása, a tudatosan kialakított állomási szolgáltatások magas kereskedelmi színvonala és az építészeti környezetbe illő megoldás követendő példáit.

Láthattunk modern, acél és vasbeton épületszerkezetekkel megépített nagy fesztávolságú csarnokokat, valamint hagyományos - az észak-európai építészeti megoldásokra jellemző - faszervezetű vonatfogadó csarnokot (Malmö, 6.ábra) és perontetőket.



6. Ábra

Élményt jelentett az IC, az ICE és a *hálón vonaton* való utazás, a vonatok *műszaki állapota, tisztasága, a személyzet kultúrált magatartása, a különböző utastájékoztató rendszerek áttekinthetősége.*

Szeptemberben került sor a szakcsoport eredetileg Kölnbe tervezett, de Düsseldorf, Bonn és Aachen megtekintését is biztosító tanulmányútjára.

Eredeti célunk a *műemlék jellegű és a műemléki környezetbe illő vasúti épületfelújítás* körülményeinek, megoldásainak tanulmányozása volt.

Kölnben megtekintettük a *főpályaudvar* impozáns épületegyüttesét (7.ábra), melynek felújítási folyamatát a magasépítési szakma már korábban megismerhette a Magasépítési Napok Győrben rendezett előadásai keretében.



7. Ábra

Megtekintettük és bejártuk az acélszerkezetű utascarnok kezelőjárdákon megközelíthető részeit. Ily módon közvetlen közelről tanulmányozhattuk a tetőszerkezetbe beépített, egyedileg kifejlesztett üveg-, illetve műanyagfedés szerkezeti megoldásait, az acélszerkezet szerkezeti csomópontjait, az évek során tönkrement szerkezeti elemek cseréjének, pótlásának megoldását.

Láthattuk a Rajna folyó felőli oldalon a csarnok folytatásaként - műemléki előírások alapján - az eredetileg perontetőként tervezett, de csarnokként megépített ún. kiscsarnokot (8.ábra).



8. Ábra

Megnéztük az utaskiszolgálás és ellátás létesítményeit, az utasalujáróban elhelyezett különböző vasúti és üzleti alapon működő vállalkozások kínálatát és az egyes szolgáltató egységek megjelenését, a megvalósítás műszaki színvonalát.

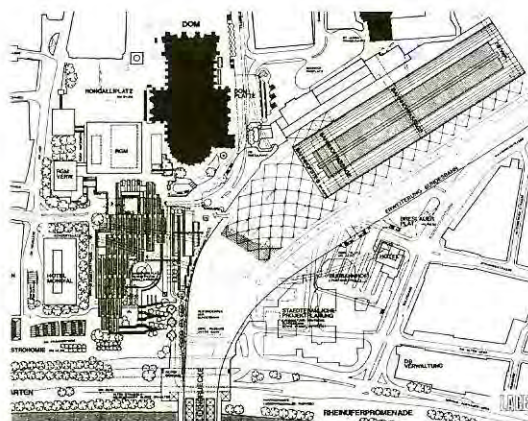
A tudatosan megtervezett szolgáltatások - melyek korszerűsítésének szükségességét hangsúlyozták vendéglátóink -, minden igényt kielégítő módon biztosítják az utasok elvárásainak teljesítését, a menetrendekben és az állomáson történő tájékozódás lehetőségét.

Lenyűgöző volt látni az állomási nagycsarnok tetőszerkezetének összekötőhídjáról az állandó vonatmozgást (9.ábra). A pályaudvaron naponta több mint 1200 vonat halad keresztül.



9. Ábra

Impozáns látványt nyújtott a *dóm és a pályaudvar együttese*, a több százéves székesegyház és a XIX-XX. századi technikát befogadó felvételi épület harmónikus egysége (10.ábra).

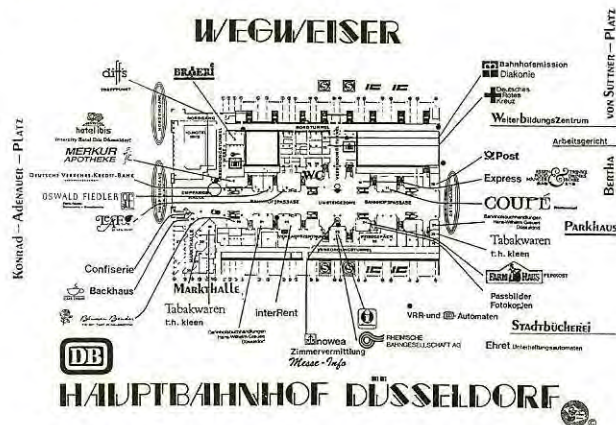


10. Ábra

Düsseldorfban a hasonló elvek szerint megfogalmazott, az állam, a város és a DB összefogása, közös anyagi áldozatvállalása alapján megvalósított korszerű közúti, vasúti és városi kéregvasúti csomópont megvalósítását tanulmányoztuk.

A közlekedési komplexum megtartva és kiegészítve a régit egy teljesen új, alapvetően acél- és vasbetonszerkezetű, többszintes épületegyüttesben biztosítja a közforgalmú vasút és a városi közlekedés kapcsolatát, az ehhez szükséges utaskomfortot.

Az épületben megjelenő szolgáltatások a *tudatosan tervezett* (11.ábra) *utaskiszolgálás és ellátás* egységei.



11. Ábra

A csoport megtekintette a *Düsseldorf*-repülőtéri és vasúti csomópontot, ahol a légi és vasúti közlekedés kapcsolatrendszerének az utazóközönség minden igényét kielégítő modern építészeti és korszerű szerkezeti megoldásával ismerkedett meg.

Látogatást tettünk Bonnban, Aachenben, ahol megtekintettük az ottani, az előzőeknél kisebb forgalmú állomások kialakítását. Az itt látott utascarnokok, perontetők, állomási kiszolgáló épületek és szolgáltató egységek hasonlóan a nagyvárosok pályaudvaraihoz igényes építészeti megoldásokkal te-

remtik meg a korszerű vasút állomási feltételrendszerét (12., 13.ábrák).



12. Ábra



13. Ábra

A tanulmányút tanulságait a következőkben összegezzük:

A közlekedési létesítmények felújítása, új létesítmények építése során alapvető követelmény a környezetbe szervesen illeszkedő és az utasok igényeit maximálisan kiszolgáló megoldások keresése, magas szintű építészeti kultúra igénybevétele, az ezt elősegítő korszerű épületszerkezetek és anyagok alkalmazása és az utascentrikus gondolkodásmód meghonosítása.

Szép példáit láttuk annak, hogy a polgárait szolgáló állam és város, valamint az utasait kiszolgálni kívánó közlekedési rendszereket működtető vállalatok a közös cél érdekében milyen anyagi áldozatokat vállaltak.

Láthattuk, hogy ez az összefogás miként teremtheti meg a természetes és az épített környezet harmóniáját, a műemlék megővését, a különböző közlekedési rendszerek korszerű kapcsolatát és az állomási kereskedelem magas színvonalát, annak az utasok és a vállalkozók érdekében történő működtetését.

Azt tapasztaltuk, hogy az ingatlanvagyonnal való gazdálkodás mindkét vasútnál - megőrizve önálló szervezeti kereteit - jelentős szerepet kap. Érzékeljük, hogy az ingatlanokat kezelő szervezeti egységek piac- (külső, belső) és ügyfélorientált magatartása miként tette e szakterület szakembereit az üzletpolitikát az ingatlanvagyon és az épített környezet oldaláról gyakorlatban megvalósító szakágaivá.

Meggyőződésünk, hogy a MÁV Rt. ingatlangazdálkodásának korszerűsítési folyamata is elő fog vezetni oda, hogy hasonló szervezetek, elvek és megoldások megvalósításával, magas építészeti kultúrával jelenhessen meg a MÁV Rt. a településeken és ügyfelei előtt. A MÁV Rt. épületvagyonának jellege ezeket a lehetőségeket magában hordozza, a szolgáltatásaikat működtetni kívánó vállalkozók pedig rendelkeznek olyan tőkével és befektetési kedvvel, ami lehetőséget teremthet a hasonló folyamatok megindításához.



Kiss Zsuzsanna
mérn. tanácsos
főmunkatárs
a PHMF B. osztályán

Az építészet állomásai, az állomások építésze

A vasútállomások (pontosabban a felvételi épületek) a társadalmi változások állomásainak is tekinthetők, azok vizuális kifejezőinek, hiszen építészet nem létezik "légüres" térben.



1. Ábra: Zürich-Stadelhofen

A legelső felvételi épületek, amelyeket a múlt században - gyakorta ideiglenes jelleggel - építettek, a vasútépítők akadályt nem ismerő, úttörő szellemiségét tükrözik.



2. Ábra: Bad Ragaz



3. Ábra: Luzern-előtér

A vasút, mint intézmény, az akkori gazdasági fejlődés mozgatórugója és előfeltétele, gyorsan erősödött és céltudatosan alakította ki szállítási egyeduralmát. A 19. század második felében és századunk elején épült rangos állomásépületek a vasúttársaságok magabiztosságáról tanuskodnak. A pályaudvarok körül körül új városnegyedek keletkeztek, a települések ránőttek az állomásokra.



4. Ábra Alpnachstad



5. Ábra: Lauterbrunnen

A vasutat lényegében még ma is a felvételi épület testesíti meg. Az állomás az "urbánus" kapcsolat, a "messzeség kapuja". Nagy utazásokra csak a tehetőségeknek volt módjuk. Igényeiknek megfelelő nagyvonalúsággal, fényűző kényelemmel rendezték be a luxusvonatokat csakúgy, mint a pályaudvaroknak az utasok



6. Ábra: Meiringen

kiszolgálására hivatott területeit és épületeirészeit. A jelentősebb pályaudvarok kőből épített pompás épületei az utazás előkészületeit és kezdetét szolgálták. Itt a publikum nemcsak



7. Ábra: Montroyon

látni, hanem "magát láttatni" is kívánta. Ez az előkelőségek lába elé gördített "piros szőnyeg", a NAGY pályaudvarok kora.



8. Ábra: Oberriiti

A pompás homlokzatok mögött - sokszor szerényen eldugva - már megjelentek az építészeti új korszakának csodálatra méltó mérnöki alkotásai is, a kovácsolt vas-, majd az acélszerkezetű csarnokok. A modern építészet kialakulása során, a korszak más elemeivel és áramlataival (pl. eklektika, szecesszió) összhangban, az újszerű építési feladatot (nagy fesztávolságok lefedése) karcsú, könnyed mérnöki szerkezetekkel kellett megoldani.



9. Ábra: Fleunier

A már javakorát élő vasút egy idő után (1910-1930) már nem, vagy csak ritkán használta fel a modern építészet nyújtotta lehetőségeket. Más közintézmények építetőitől eltérően a vasúttársaságok elvetették az új, korszerű megoldásokat. A második és harmadik generá-

ciós állomásépületek nagy része neoklasszikus stílusban épült, mintegy dokumentálva, "kőbe vésvé", hogy az építetők elvesztették a haladásba, fejlődésbe vetett hitüket.

Később, ahogy egyre nőtt a többi közlekedési ág jelentősége, s a vasút elvesztette monopol helyzetét, a "piros szőnyeg" a nemzetközi repülőterekre vándorolt. A "messzeség kapuja" gyakorta csak egy bejárat az alagsorban, az állomás előterét az autók birtokolják. Kialakult az árudák világa, gyakran figyelmen kívül hagyva a közterületeken megkívánható esztétikai követelményeket.



10. Ábra: Ligerz-Glérse

A legutóbbi évek azonban több országban új fordulatot hoztak. A vasút jelentősége ismét nőtt, az utasok, gyalogosok ismét birtokba vehették az állomási előteret (Bern). A vasút felvonta zászlaját. A felvételi épület megjelenésében is igyekszik kifejezésre juttatni a modern vasútnak, mint fejlett technikán alapuló, takarékos, környezetbarát közlekedési rendszernek a meghatározó jellegét (Luzern, Stadelhofen).

Az építész ezirányú munkájához szorosan hozzátartozik az a kötelezettség, hogy a műemlék épületeket, mint nagyértékű művészeti örökségeket a lehetőségek szerinti legteljesebb mértékben megőrizze.

Ennek a szemléletváltozásnak köszönhető, hogy a svájci vasúti építészet legújabb eredményeit számos kitüntetéssel ismerték el. A helyi építészeti díjak mellett a Mozgáskorlátozottak Szövetsége 26 állomást tüntetett ki a "mozgáskorlátozottaknak megfelelő" minősítéssel.

1985 óta adományozható a "Brunel Award" vasúti építészeti és design nemzetközi díj. E díjat Isambard Kingdom Brunel (1806-1859) angol mérnökről nevezték el, aki többek között a Great Western Railway vasutat építette, és akit a szabványosítás és az igényes formatervezés úttörőjének tekintenek.

A nemzetközi összetételű bírálóbizottság több száz vasúti épület közül eddig 16-ot tüntetett ki a díjjal. Ebből három nagybecsű fekete-arany tábla jutott a Svájci Szövetségi Vasutaknak: Cadenazzo, Stadelhofen, Richterswil. A bizottság elismerésben részesítette még Rubigen, Zürich-Museumstrasse, Hedigen és Bad Ragaz állomásokat.

Az utasok jelenlegi és a jövőben várható igényeihez alkalmazkodó, tiszteletreméltó körű állomások és az új épületek egyaránt igénylik és megérdemlik mind a közönség, mind a szakmabeliek figyelmét és elismerését (nemcsak Svájcban).

A sebesség, komfort és gazdaságosság növekedése utasaink újfajta kiszolgálását teszi szükségessé és lehetővé, egyben a városokat is közelebb hozza egymáshoz.

A "vasutazás" ismét elfoglalhatja méltó helyét Európában. Ezt a fejlődést kell kifejezésre juttatni a vasúti építészetben (mint az építészet funkciójában is új állomásának) már csak azért is, hogy "Európa új vonatai" hatásos, szép környezetben érvényesülhessenek.

(A cikk az SBB - Svájci Vasutak - 1993 évi falinaptárában megjelent írás nyomán készült)



Dr. Kecskés Sándor
egyetemi tanár,
MÁV főigazgató



Lajos György
okleveles építőmérnök
Budapesti Műszaki
Egyetem

A vasúti és közúti átjárók burkolatának megválasztása

Az útátjáró egyaránt szerves része a vasúti és a közúti pályáknak, amelyek kialakításukat, terhelesüket illetően jelentősen eltérnek egymástól. Helyes megoldásnál mind a vasúti, mind a közúti pályát lehetőség szerint változtatlanul kellene a kereszteződésben átvezetni. Ez igény mellett az útátjáró közlekedésbiztonsági szempontból is problémás hely. Az útátjáró biztosítási berendezése és a pályák kialakításának módja az automata-sorompók megbízható működtetésével találkozhatnak. Ebből a szempontból követelmény, hogy olyan közúti burkolat legyen kialakítva, mely a vasúti pálya két sínzála között 100%-osan biztosítsa a villamos szigetelést, függetlenül az időjárástól és a közúti burkolat szennyezettségétől.

1989-től a MÁV több külföldi útátjáró elemgyártó termékeit vizsgálta, gyűjtötte a tapasztalatokat. Ezek közül a BODAN-rendszerű útátjáró elem licenc tulajdonosai adták az egyik típust, mely polieszter-beton megoldásával a burkoló elemekről elhagyta az acél keretet, amely sok szigetelési problémát okozott.

A másik a Kraiburg-i Gumigyár "Strail" rendszerű, tömör gumielemeztől. Ezen termékek ismeretterjesztő szimpóziumára került sor 1994. április 26-án, a MÁV Rt. Budapesti Üzletigazgatósága szervezésében, melyért külön köszönet jár a szakma részéről. De köszönet jár a "házigazda" MÁV Gyors Ép.Szolg.Kft-nek, amely nagy rutinnal lebonyolította az eseményt. Biztosította a termet, technikai berendezést, valamint a frissítő- és ebédellátást és kiszolgálást az egész napos programon.

Az előadásokon elsősorban a két gyártó termékeinek ismertetése, bemutatása volt a cél. A hozzászólók részben a magyarországi műszaki-gazdasági tapasztalatokat - melyek csak a kísérleti beépítésből erednek - ismertették, illetve általános közlekedési és biztonsági problémákat taglaltak az útátjárók vonatkozásában.

A felszólalások egyikét az alábbiakban adjuk közre.

A vasúti és közúti szintbeni kereszteződések valamilyen szempontból mind a szakemberek, mind a társadalom, de különösen a közutakat használók részéről kölcsönös gonddal terheltek voltak.

A problémák között első helyen a burkolati megoldások álltak. Gondoljunk csak a vezetősinék közti zúzottkőre, amely talán a legprimitívebb megoldás, és a használók, de a vasút szempontjából is a legveszélyesebbnek volt ítéltető.

Nagyon sok volt az olyan megoldás, amely ma már el sem képzelhető, vagy a fokozódott közúti igényeket nem tudná kielégíteni, de a vasúti üzemi biztonsága, a fenntartás szinte megoldatlan volta miatt nem is jöhetnek szóba, a nagyobb sebességű, forgalmas közúti kereszteződések burkolataként. Ezeket már említeni, de összehasonlítani sem érdemes.

Az utóbbi évtizedekben kampányfeladat volt az útátjárók számának csökkentése. Ezzel együtt a vasút gondja is kevesebb lett. E területen a jövőben ismét változásra lesz szükség. A mezőgazdaság szerencsésebb átszervezése minden bizonnyal az útátjárók számának növelését fogja követelni, amely összefügg azazal, hogy a vasúti-közúti kereszteződések burkolatát helyesen, műszakilag és gazdaságilag elfogadhatóan kell megválasztani. Felmerülhet, hogy a költségeket az igényelők viseljék. Az egyéb szempontok sem hagyhatók figyelmen kívül, mint például a környezetvédelem.

A társadalmat megrázták azok az események, amelyek a vasúti-közúti kereszteződésekben előforduló súlyos balesetként fordultak elő. Az igaz, hogy ezek nem a keresztezés burkolati problémájából származtak.

Felmerülhet az útátjáró elszennyeződése miatti szigetelőképeség csökkenése is. Ez is mutatja, milyen sokrétű problémát jelent a vasúti-közúti kereszteződés.

Megváltoztak az igények, *nagyobb lett a közúti forgalom*. Ne feledjük és remélnünk kell, hogy a magyar vasúton a sebesség egyszer nagyobb mértékben fog növekedni. Nem a lassújellel kitűzött vasútvonalakon lesz majd a forgalom. Ezek egy- másra hatása nagy, és ezt is kell megoldani.

Mindezek abba az irányba mutatnak, hogy a *megoldás útjait keresni kell*. Az utakról azért teszünk említést, mert a kereszteződések közúti-vasúti forgalma, a közúti forgalom összetétele, nagysága is változó. Meg kell fontolni, hogy hova, milyen burkolati megoldást választunk. *Ez az útkeresés!* A jó és jobb megoldásoknál már az anyagköltségek is nagyok. Vigyázni kell, mert ma az érdekeltek a gyors *jövedelemszerzés irányába* vonulnak, sokszor indokolatlanul. A megoldásban az is útkeresés, hogy mennyiben lehet a *gyártást hazai körülmények közötti elvégezni*. Saját meglévő anyagunkat felhasználni a gyártásban. Nagy körültekintéssel kell a döntést meghozni. A *döntés előtt elemezni kell* a műszaki gazdasági szempontokat. Szükség van a tapasztalatszerzésre. A *tapasztalatszerzés* meggyorsítása érdekében használjuk fel a külföldi eredményeket, amelyeket hazai lehetőségeinkre kell adaptálni. A jót és szépet meg kell tapasztalni, hogy nyugodt lelkiismerettel lehessen dönteni.

Az *anyag oldaláról* szeretnénk felhívni a figyelmet a *fáradásra*. Nagyon jól tudjuk, hogy a terhelésre igénybevett anyag elfárad, amikor a végső felhasználódás nagymértékben növekszik. Ehhez is idő kell, mert a burkolatot az időjárás is igénybeveszi, meghozzá együtt a közúti terheléssel. Az *időjárás a terheléssel együtt* ez esetben döntő fontosságú.

A *helyzet kedvező*. Kedvező, minthogy a meglévő megoldások között *lehetőség van a választására*, az egyes megoldások együttes felhasználására, az elemek közös hasznosítására. Ha az a jobbik megoldást adná, műszakilag és költségben kedvezőbb lenne. Éppen a *költségek ismerete teszi lehetővé a választást*, minthogy a műszaki megoldások feltételezhetően a kívánt közúti-vasúti követelményeket kielégítik.

Gondosan ügyelni kell a technológiákra. A technológiák változtatása nem lehet szerencsés. Befolyásolhatja a termék élettartamát is. A technológiai változáshoz *új felszerelésekre* lehet szükség. Nem nélkülözhető az *utasítás módosítása* sem. Az ebből származó gondok a gyakorlatban tevékenykedő

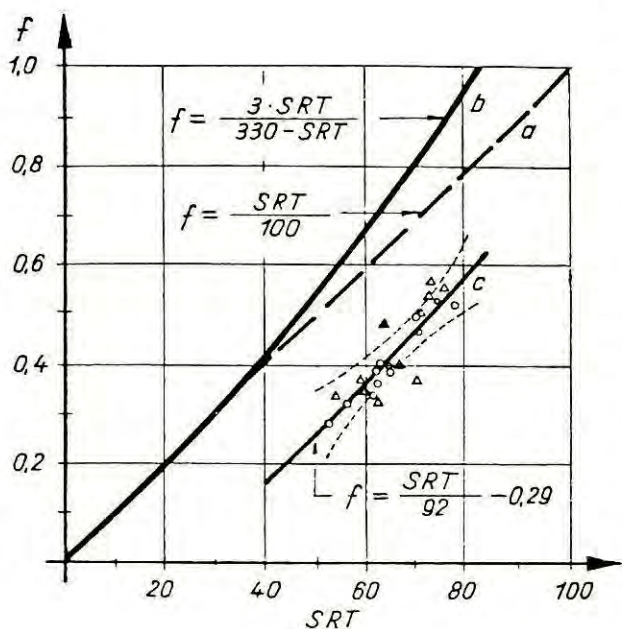
műszakiak előtt ismereteseek. Nem szabad elfeledkezni a *karbantartási lehetőségekről* sem, vagy a *téli hőeltakarítás esetleges megoldhatóságáról*, az ezzel együtt előforduló burkolat meghibásodásáról sem. Elképzelhető, hogy a sózást a jövőben környezetvédelmi szempontok miatt nem alkalmazhatjuk.

A *vágány szigetelése a biztosítóberendezés zavarmentes üzemeltetéséhez elengedhetetlen*. Indokolatlan foglaltság nem fordulhat elő. 1987.XI.1-1988.IV.3. között a rosszul gyártott vagy szerelt útátjárókban 162 esetben volt hamis foglaltság, amely országos viszonylatban összesen 1607 óra üzemzavart eredményezett (Horváth Zsolt 1990.XI.23.). Szükség van a *statisztika adataira*, minthogy lehetőség van a konstrukció módosítására, a karbantartási munka időbeni elvégzésére. Ezekből születnek az újabb konvertálható szerkezetek is, amelyek elősegítik a gazdaságosságot.

- Az előforduló *hamis foglaltság* az előző esetekben is
- az építési technológia be nem tartása,
 - a gumibetétek nem megfelelő teherbírása,
 - a nyomcsatorna elsárosodása,
 - hazai viszonyaink között a közkedvelt *téli sózás* miatt jött létre. A következmények közismertek. Példa a két útburkolat *ágyazati ellenállás eredményéről*
- | | |
|------------------------------|-------------|
| - hagyományos BODAN | 0,27 ohm km |
| - poliészteres elemek esetén | 1,9 ohm km. |

A műgyanta elemekkel a szigetelés biztosított, a fémszegély elmaradt. Az *időközben bevezetett változással* javult a helyzet a felszíni víz elvezetésével, a fenntartó gépek munkavégzésével és így tovább, de keresni kell a jobb megoldásokat (MÁV 1990.XI.28.).

Az *építési technológia mulasztásával* előfordul, hogy a betonlemez a hosszabb GEO-csavarra fekszik fel. A koncentrált terhelés hatására a lemez eltörik. Mit lehet tenni, ha a csavar hosszabb? Célszerű azt levágni, hogy a lemez felfekvése ne legyen rendellenes. Mindez igazolja, hogy a jó szerkezethez még jobb technológiai fegyveremre van szükség. A *jelen környezetből, a jelenlévők tenniakaró képességéből* azt lehet megállapítani, hogy a vasúti-közúti szintbeni kereszteződések burkolatáról az azzal összefüggő szerkezeti részek meghatározásáról van szó. Az *útkeresés részei vagyunk*. A szerkezeteken belül viszont nem szabad megelégednünk a *burkolat felületi kérdéséről*. A közúti burkolatok érdekességét ma már nem lehet figyelmen kívül hagyni. Egyes országokban a *közúti felügyelet* a vasúti útátjárók közúti burkolatának a felületét is vizsgál-



1. Ábra: Az SRT értékek és az f csúszósúrlódási tényező összefüggése

ja. A burkolat érdességét különféle módszerekkel lehet vizsgálni.

Európában elterjedt az SRT (Skid Resistance Tester) készülékkel való burkolaterdesség vizsgálati módszer, amely elfogadott. Ettől mi nem térhetünk el. A módszert mindazon hallgatóink akik az utóbbi évek során mérőgyakorlaton voltak, ismerik.

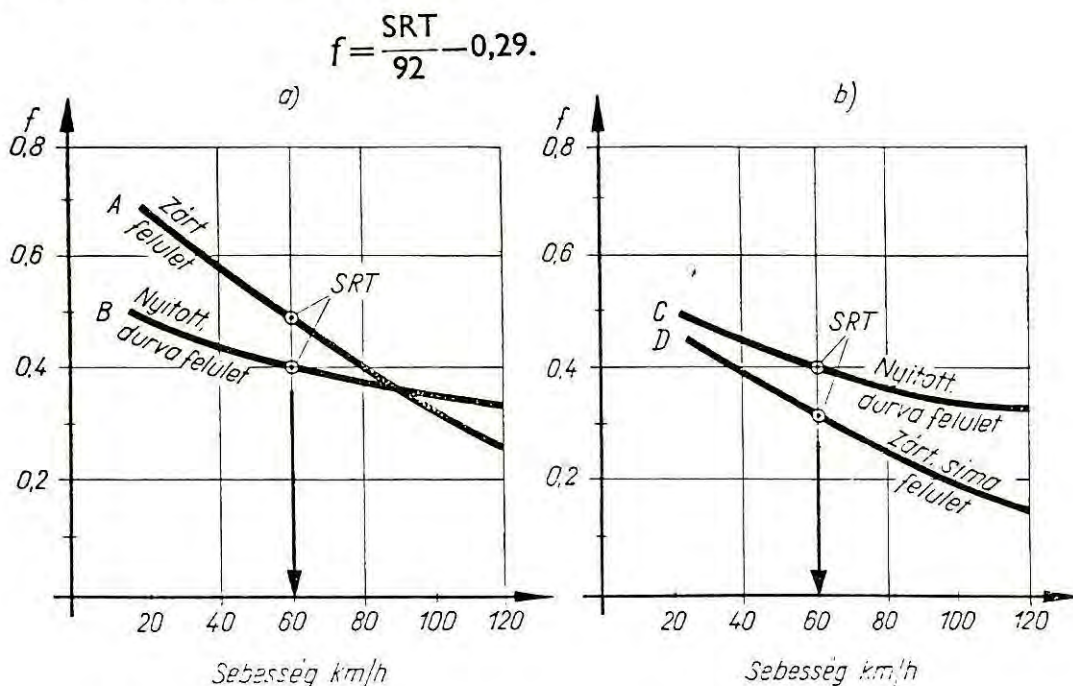
Az ingás módszerrel 5-10 m-ként öt-öt pontban, összesen 25 ingás mérést végeznek. A 25 SRT érték

számtani közepe jellemzi a burkolat érdességét. Az értékek a gyakorlatban 20-80-as szám közé esnek, és egészszámra kerekített számértékek lesznek. Az angolok korlátozott pontossággal ebből csúszó súrlódási értékeket számítanak, amelyek a burkolati értékek szempontjából irreálisak (magasak), nem használhatóak. Így marad az SRT érték, amely viszont elfogadott.

A két burkolat esetében is ezt kell vizsgálnunk (SRT), hogy a közúti igényeknek is megfeleljenek. Ezt a mérőszámot a későbbiek során a közúti felügyelet számonkérheti. Ez az ő kompetenciájuk lesz. Az értékekre megvannak az előírások.

Az SRT érték nagyságát a burkolatfelület mellett befolyásolja a sebesség nagysága is. Erre vonatkozóan az angol f csúszó súrlódási tényező számított értékei is az SRT függvényeken az 1. ábrán, a sebesség és az f függvényében egy-egy burkolattípusra a 2. ábrán mutatjuk be az eredményeket. Megállapítható, hogy a burkolat texturája az SRT értékét befolyásolja. A 60 km/h sebességnél megadott egy-egy pont az SRT értékére jellemző. Minthogy a vasúti átjárók a közutak folyamatosságát jelentik, a burkolat érdességét nem lehet figyelmen kívül hagyni.

A külföldi egyetemeken végeztek SRT vizsgálatot a tárgyalt burkolatokra. Az eltérés jelentős. Ne feledkezzünk el a saját értékelésünkről, esetlegesen már most a közúti felügyelet véleményét is kikérve, még akkor is, ha mindkét burkolat Európa nyugati országaiban használatos.



2. Ábra: Az SRT egy-egy pontja 60 km/h sebességeknél és a sebességtől függő, de a burkolat texturájától eltérő lehetséges értékek

A környezetszennyezés úgy merült fel, hogy az elhasználódott elemek anyagának mi lesz a jövőbeni felhasználása. Mindkét anyag a gumi és a poliészter is külföldön kerülnek legyártásra. Hazai felhasználásuk jelenleg még nem biztosítható. Az "európai" országokban már osztályozzák a kiselejtezett anyagokat és azokat újabb felhasználásra, gyártásra teszik alkalmassá. Ezt a sorsot mi sem tudjuk elkerülni az ezredfordulóra. A környezetvédelem talán elsődleges feltétele európaiságunknak.

A szereléshez szükséges alkatrészek darabszáma, mérete mindkét megoldásnál kifogásolható volna. Ezt ne tegyük. Itt is figyelembe kell venni a *technológiai fegyelmet*. Az alkatrészek tárolása nem jelenthet problémát. Ezzel kell élni, a technológiai előírásokat betartani.

Az elemek elhelyezése egyik megoldásnál sem okozhat problémát. Emberi erővel, meglévő szer-

számokkal elhelyezhetőek. Fontos, hogy a cserélésnél is hasonló legyen a helyzet.

Szólnunk kell a *teherátadásról*. Az egyik megoldásnál a közúti jármű teherátadása a keresztaljakra és az ágyazatra történik, a másikonál a sínkoronán keresztül az aljakra és az ágyazatra. Az egyiknél az elemek cseréje nincs megoldva, a másikonál a közúti burkolat csereszabatos, a különböző sín- és keresztalj rendszerekben csak a gumibetétet kell cserélni, változtatni.

Mindezek után az sem lehet közömbös, hogy a *hazai gyártás mennyire vonható be* az egyes elemek előállításába. Ez is tekinthető némi gazdasági kérdésnek.

Kívánjuk, hogy a műszaki, gazdasági, környezetvédelmi megfontolások alapján, a *legjobb megoldások* kerüljenek a MÁV Rt. vonalaira, a közúti útátjárók burkolata megválasztására.



Keressük!

a Bp. Keleti pu. indulási csarnokát díszítő

Than Mór freskó színes másolatát.

Kérjük a Szerkesztőség tájékoztatását a lelőhelyről a

01 + 35-25 telefonszámon,

vagy a MÁV Rt. Vezérigazgatóság, PHMF Híd- és Magasépítményi Osztályán.

MŰSZAKI ÉRTELMEZŐ RAJZTÁR



Csigasor



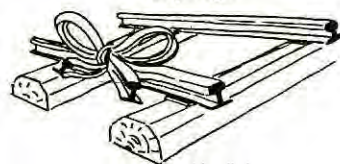
Vándorló ionok



Fogaskerékpár



Csípőfogó



Sínkötés

Rövid hírek

A geoszintetikus anyagokat egyre nagyobb mértékben alkalmazzák a vasutakon a megerősített talajszerkezetek területén. Ilyen terület pl. a támfal-építés, a lejtők, rézsűk készítése és a vasúti töltések építése. A geoszintetikus anyagok két legismertebb típusa - amelyeket talaj stabilizálásra használnak -, a geohálók és geotextiliák. A geohálók, georácsozatok nagyszilárdságú polimer struktúrák nyitott rácsok formájában, amelyek húzott betétszerkezetet biztosítanak a talajstruktúrában. A geotextiliák - amelyeket a vasutakon az alépítmény stabilizálásban alkalmaznak -, szövött vagy nem szövött kiviteli lehetnek, biztosítják a megnövekedett húzó igénybevételek kompenzálását és a szűrési, valamint áteresztési tulajdonságokat. (Railw. track struct. 1993.12.sz.)

Japán 1964-ben vezette be a Shinkansen vonalon a Bullet-vonatok üzemét, amelyek ma már 275 km/h sebességgel közlekednek. Az igények viszont nagyobb sebességet kívánnak, amelyet csak a mágneses lebegtetésű, szupravezetős lineáris motorokkal épített vonatokkal tudnak elérni. Ezen a téren már 30 éve folynak az elméleti és gyakorlati kísérletek. 1975-ben Japán dél-nyugati részén épült egy 7 km hosszú kísérleti pálya, ahol 517 km/h rekord sebességet értek el. Túl a kísérleti stádiumon, ma már egy közel 50 km hosszú, két-pályás vonalat építenek, amelyen a Tokió és Oszaka közötti új MAGLEV-vonattal majd egy órára rövidíthetik a kb. 500 km-es távolság megtételét, amennyiben a kísérletek alapján a teljes vonal is megépíthető lesz. (Schienen Welt 1994.4.sz.)

* * *

Környezetvédő autópálya?

Mostanság egymás után épülnek a városok köré az elkerülő autópályák. A közvélemény úgy tudja, hogy ezek célja „a lakosság egészségének megóvása”. S kétségtelen, hogy az elkerülő utak megépítése után egy időre valóban visszaesik a városközpontok forgalma. Ahhoz, hogy hasznosságukat megítéljük, nem elég csupán egy rövid időtartamot és egy városrészt figyelembe vennünk.

Vizsgáljuk meg először, milyen mozgatórugók hozták létre az elkerülő autópályák divatját.

Amikor a 70-es évek közepe táján Nyugat-Európa államaiban már gyakorlatilag mindenhol autópályák vezettek, és ennek következtében mindenki autóval közlekedett, mind városon kívül, mind városon belül kezelhetetlenné vált a mérhetetlen és egyre növekvő forgalom. Ugyanakkor az útépítő vállalatok a „nagy autópálya-program” befejeztével megrendelési hiánnyal küszködtek. Ekkor jött a nagy ötlet: a városok köré elkerülő autópályákat kell építeni.

Kezdetben ezek az autópályák valóban csökkentették a belvárosi forgalmat. Bécs központjában például az első 5 évben 20 %-kal csökkent a forgalom, 10 évre rá viszont az eredetinek a másfélszeresére nőtt. És ehhez hozzáadódott az elkerülő gyűrű forgalma.

Az elkerülő gyűrűk gyorsabb, fennakadásmentes közlekedést biztosítanak az autósoknak, és ez által ösztönzik az autóhasználatot. Ezek az utak csupán

átmenetileg javíthatnak egy-egy település környezeti állapotán, összességében nézve hozzájárulnak a forgalomnövekedéshez, így a szennyezőanyagok növekedéséhez, az általános felmelegedéshez, az ózonritkuláshoz, egyes betegségek tömeges elterjedéséhez.

Mivel az elkerülő utak sok esetben közvetlenül a városok szélén haladnak, nyomvonaluk kijelölésekor a település friss levegőjét biztosító erdők eshetnek áldozatul. Szennyeződnek a városon kívüli szántóföldek, és ez által az emberi szervezetbe jutó táplálék is. Az új út vonzza a különféle beruházásokat (raktárak, üzemek, lakótelepek, stb.), amelyek ugyancsak az érintetlen, vagy a mezőgazdasági területekre kerülnek. Ezáltal a település nagyobb területre terjed szét, ami szintén forgalomnövekedést okozna.

Mi hát a megoldás? Hogyan lehet enyhíteni az egyre súlyosabb közlekedési dugókat?

A személyautó-forgalom helyigényét képtelenség kielégíteni, hiszen az az utak átbocsájtóképeségének megfelelően növekszik. Egyetlen megoldás, ha arra vesszük rá a gépkocsiasználókat — megfelelő tájékoztatással, adó- és árpolitikával, különféle rendelkezésekkel —, hogy a tömegközlekedést és a vasúti szállítást vegyék igénybe. Természetesen ezzel párhuzamosan szükség van ezek fejlesztésére, vonzóbbá tételére.

M.K.

LÉLEGZET, 1994/1(40)

Öt évvel azután, hogy Svédország elkezdte a különálló vasúti infrastruktúra létrehozását, a koncepció alkotói még nem döntöttek a további lépésekről. A svéd közlekedési miniszter a svéd vasúti szállítási piac teljes deregulációját szeretné megvalósítani, de az ellenzők azzal érvelnek, hogy a forgalom és infrastruktúra egy szervezet kell legyen, hiszen a pálya, a jelzés, a gördülő állomány és az üzemviteli műveletek integrált dinamikus rendszerként működnek, s ezeket ennek megfelelően kell irányítani. (Railw. gaz.Int. 1994.2.sz.)

Dániában a főváros szigete és a félsziget között ma még csak komp-kapcsolat van. 150 éve szeretnének szilárd kapcsolatot létesíteni két földrész között. 1988-ban kezdődött el az építkezés, amely a két rész közötti kis sziget felhasználásával híddal, illetve alagúttal köti össze azokat. A nyugati szakaszon 6,6 km hosszú híd épül a gépkocsik és a vasúti forgalom számára, a keleti oldalon a vasút alagútban fut (2x1 alagút), az út pedig hídon vezet át. A számos műszaki problémát okozó létesítmény szakaszonként kerül átadásra, és 1998-ra egészében kész lesz. A költségeket a kormány garantálja és a használati díjak útján azok 30 év alatt megtérülnek. (Schienen Welt 1994.2.sz.)

Az Európai Közösségben 1993.január 1-jétől új korszak vette kezdetét: a határok megszűntek és a vasút "szabaddá" vált a személyek és áruk szállítására, valamint a szolgáltatások és a tőkeáramlás számára is. 345 millió lakosával az Európai Unió a világ legnagyobb összefüggő piaca. Az EFTA országokból további 30 millió lakos belépésével lehet számolni, s az árucsera az áruszállításban is dinamikus fejlődést vált ki. (Dtsch.Verh.-Ztg. 1994.03.10.)

Az SNCF (Francia Vasutak Nemzeti társasága) reméli, hogy 1994-ben a személyszállítási teljesítménye növekedni fog. A nagyobb fővonalakon az utkm. 5,3%-os növekedését ígérik, ami nemcsak az új kereskedelmi intézkedéseknek köszönhető, hanem az új TGV vonalszakaszok üzembe helyezésének is. Az OEST (Közlekedési Statisztikai és Gazdasági Intézet) 5,5%-os jövekedést jósol. (Vie rail 1994.04.06.)

A két német vasút a DB AG-ban (Német Vasút Rt.) egyesülve szakít a 150 éves hagyományokkal és "kereskedő" vasúttá válik. Ennek jegyében elkülönül a szállítási főtevékenység a vasúton belüli egyéb feladatoktól. Ezek között első helyen áll az építés, amire volt saját szervezete, de vannak önálló vállalatok is. A tervek sok építési feladatot írnak elő: nagysebességű vonalak építése, a két hálózat ösz-

szekapcsolása, biztosítóberendezések, a távközlés korszerűsítése a keleti tartományokban. Igen sokoldalú vasútépítő és fenntartó gépek állnak rendelkezésre új technológiával és gazdaságos körülmények mellett. A vasút a figyelmét a szállítási területre összpontosíthatja, és jobb esélye van a közlekedési ágak versenyében. (Eisenbahntech. Rundsch. 1994.3.sz.)

A vorarlbergi Gletznernél húsz éve foglalkoznak sejtyszerű kialakítású poliuretán-elasztomer, a "Sylyodyn" előállításával, melyet mindenekelőtt testrengések csillapítására használnak. Vasúti alkalmazásra először a londoni földalatti "Jubilee Line" vonalán került sor. Igen alkalmas sínlekötések nagy rugalmasságú közdarabjaként, mivel dinamikus merevsége nagy terhelési és frekvenciatartományban állandó, ugyanakkor kiváló csillapító hatása révén a rezonanciaeffektusokat hatásosan csökkenti. Világsikere a járműiparban folytatódik, melyhez környezetbarát mivolta és újrafelhasználhatósága nagyban hozzájárul. (Neue Bahn 1994.1.sz.)

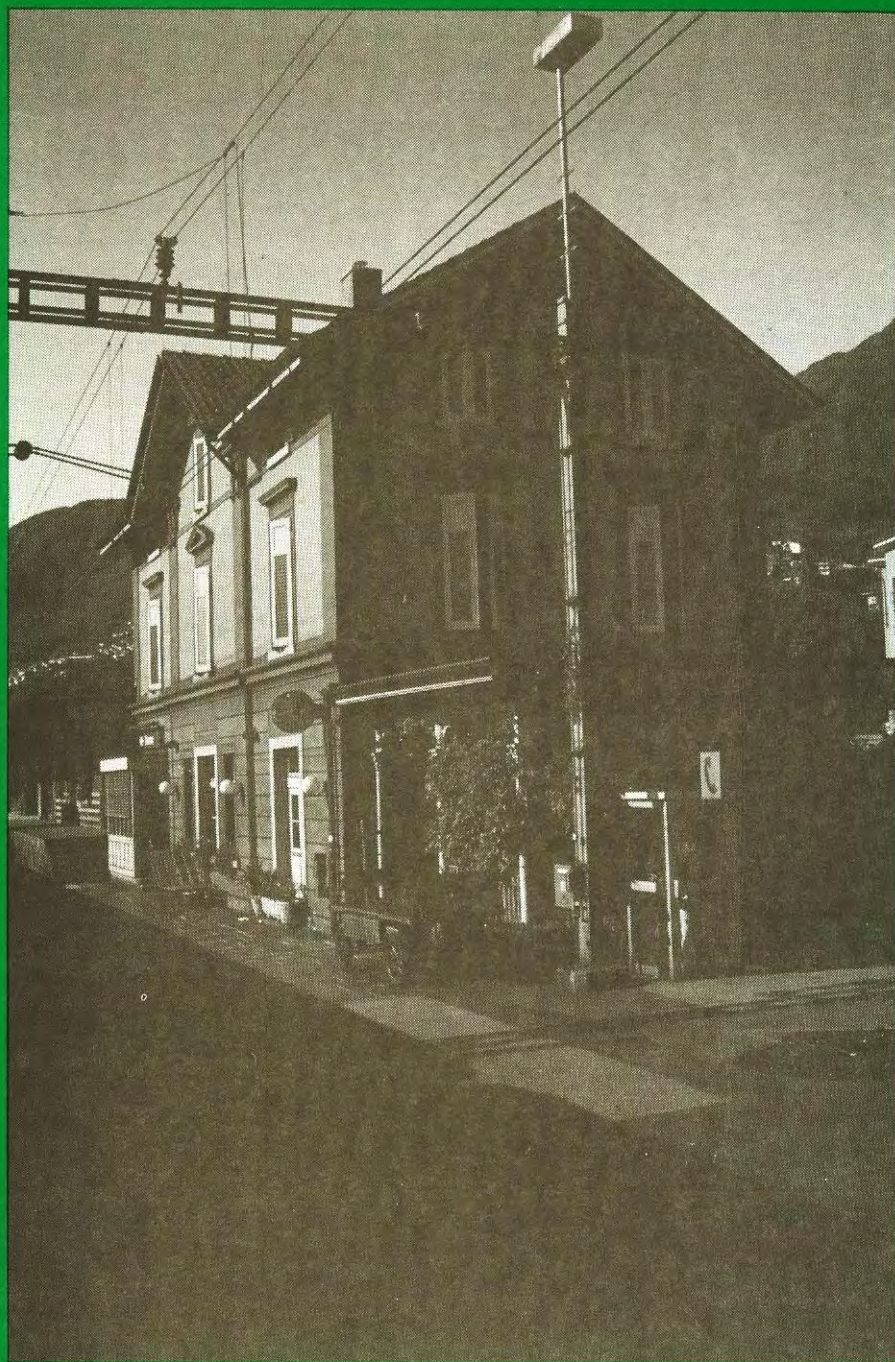
A londoni Waterloo pályaudvar északi részén építettek ki az Eurostar vonatokat fogadó Waterloo International pályaudvart, melyet már 1993. május 17-én megnyitottak. Három 400 m-es peron mellett öt vágányt építettek ki a pályaudvar üvegezett csarnokában. Több váróterem áll az utasok rendelkezésére. A személyzet kb. 1000 fő. A pályaudvar óránként 6000 utas fogadására alkalmas. (Vie rail 1994.02.09.)

Mintegy tíz év múlva a Hamburg-Berlin közötti 284 km-en a mágneses felfüggesztésű Transrapid fog közlekedni. A magántőke is résztvesz a közlekedési beruházásban. A mágneses vasút megépítése a német ipar technológiai fejlettségét is hivatott bizonyítani, és a referencia vonal kiépítésével a Transrapid külföldi eladhatóságát remélik növelni. (Vie rail 1994.03.16.)

Az Amerikai Vasutak Szövetsége (AAR) azt jelezte, hogy egy tökéletesen végrehajtott sínkenőprogramból származó potenciális megtakarítások összege 25 millió dollár/év lehet. Mint ismeretes a kerék-sín kenés csökkenti az energiafogyasztást és növeli a sín és kerék élettartamát. Az AAR által kifejlesztett tribométer (kopásmérő) a sín súrlódást meg tudja mérni a sín futófelületén is és a nyomkarima által igénybevett felületen is. A legújabb AAR kutatások szerint a túlkenés és/vagy a nagy különbségek a kenés hatásosságában a sínek között hosszútávon növelhetik a pálya meghibásodásokat és a lehetséges kisiklásokat. (Railw.track.struct. 1994.2.sz.)

A rövid híreket a MÁV Rt. Fejlesztési és Kísérleti Intézete által közreadott Vasúti Közlekedési Szakirodalmi Tájékoztatóból válogattuk.

Ára: 30,— Ft



TENERO állomás

