

SINEK VILÁGA

A MAGYAR ÁLLAMVASUTAK ÉPÍTÉSI ÉS PÁLYAFENNTARTÁSI SZAKMAI FOLYÓIRATA

Mi van a mérleg serpenyőjében? * Pályafenntartási gondok és Justitia mérlege *
A vasuti felépítmény geometriai mérethatárai * A vasuti vágány síktorzulása *
Átmenetiív geometriák kinetikai vizsgálata * A koszinusz átmenetiív gyakorlati
alkalmazásának néhány kérdése * A munkavédelem 1988-ban.

Mi van a mérleg serpenyőjében?



1989 * 1



BETON- ÉS VASBETONIPARI MŰVEK BUDAPEST

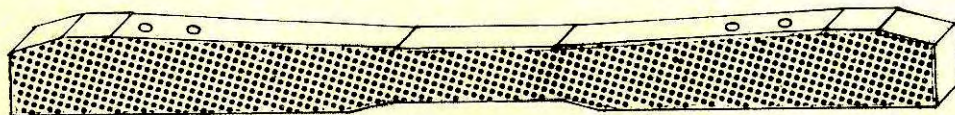


**80 ÉV TAPASZTALAT
VASÚTI ALJAK GYÁRTÁSÁBAN
TÖBB, MÍNT 19 MILLIÓ
Feszítettkonkrita alj gyártása**

MAGYAR technológia a világ számos országában.

- Nagyvasúti aljak
- Kitérőaljak
- Átmeneti aljak
- Különleges aljak

A BVM vállalkozik különféle aljak tervezésére, gyártására, termékek és technológiák exportálására.



BETON ÉS VASBETONIPARI MŰVEK
1117. BUDAPEST, BUDAFOKI ÚT 209.
TELEFON: 613 810 TELEX: 22-4877

Pál, J.: Was liegt in der Waagschale?

In Nagykanizsa werden jedes Jahr die üblichen "Technische Tage" veranstaltet. Aus diesem Anlass findet jedesmal eine Tagung der Eisenbahnunterhaltungsfachleute statt. Im Vorwort wird die fachliche und gesetzliche Verantwortung der Arbeiter des Unterhaltungsdienstes und die Notwendigkeit eines zeitgemässen technischen Anforderungssystems formuliert.

Die nun hier publizierten Vorträge knüpfen sich diesen Zielen an und spornen zum gemeinsamen Denken und Handeln auf.

Vaszary Dr., P.: Die Sorgen des Unterhaltungsdienstes und die Waage der Justitia

Anlässlich der "Technischen Tagen" muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass der gute Ruf der hiesigen Eisenbahnarbeitern oft ungerechter Weise in Frage gestellt werden war. Es handelte sich um falsch gedeuteten Entgleisungen und daraus folgend, um ungerechte juristische Anklagen und Verurteilungen. Um solchen Fällen vorzukommen, soll bei den technischen Deutungen der Entgleisungsfällen übliche schematische Brauch überprüft, und dergleichen sollen die subjektiven Werte der geometrischen Gleistoleranzen wieder durchdacht und rationalisiert werden.

Koren Frau, E. und Kiss, F.: Die geometrischen Oberbeutoleranzen

Es wird an Hand eines mathematischen Modelles bewiesen, dass zwischen der Fahrgeschwindigkeit und dem reziproken Wert der Pfeilhöhentoleranzen -falls die Konstanzheit des Energieverlustes als Kriterium betrachtet wird,- ein linearer Zusammenhang bestehen müsse.

Wie es der theoretischen Untersuchung nach zu erwarten war, ergab eine objektive, statistische Prüfung normativer Verteilungskurven, dass die gemessenen Höchstwerte der Pfeilhöhen tatsächlich der zulässigen Geschwindigkeit in erstaunlicher Annäherung proportional seien. Daraus folgend wird schliesslich dargestellt, wie, für die Praxis anwendbare Toleranzen gebildet und an Hand welcher der Gleiszustand mit Hilfe des Plasser EM 8§ Messwagens bewertet werden sein könne.

Kiss, S.: Die Gleisverwindung

Der Verfasser untersucht die Verwindungsfehler als die gefährlichsten geometrischen Gleisfehlern aus der Sicht der Fahrzeuge.

Seine Beobachtungen und Messungen aus der Praxis lassen folgern, dass sich am unbelasteten Gleis ergebenden Werte die Entgleisungsgefahr nur näherungsweise angeben können.

Béli, J.: Kinetische Analyse der Übergangsbogenformen

Es werden im Artikel verschiedene Formen von Übergangsbögen untersucht. An Hand der mechanischen Arbeit und der Leistung durchgeführter Vergleich der geometrischen Formen geschieht ohne Stellungnahme, es wird doch festgestellt, dass die Seitenbeschleunigung /a/ und ihre Änderung /h/ nicht unabhängig voneinander behandelt sein dürfen, da die kinetische Leistung dem Produkt der beiden Grössen proportional ist. Der Verfasser bietet weitere Möglichkeiten zur Bemessung und Wahl der Übergangsbögen, besonders bei hohen Geschwindigkeiten.

Rózsa, G. und Zsákai, T.: Einige Fragen zur praktischen Anwendung der Kosinus-Übergangsbögen

Die Verfasser behandeln den kosinusförmig geschwungenen Übergangsbögen auf neuer Art. Ihre krümmungsproportionale Lösung bietet mit einem geschwindigkeitsabhängigem Faktor K die Möglichkeit einer bedeutenden Vereinfachung.

Sollen die Klotoiden zu Kosinuskrümmung umbaut werden, so muss man stets mit einer beträchtlichen Verlängerung des Übergangsbogens rechnen, die jedoch, dem Artikel nach, verringert werden kann. Im letzten Teil der Abhandlung werden die Anwendungsmöglichkeiten inhomogener Übergangsbögen dargestellt, die beim Umbau von Klotoiden besonders vorteilhaft seien.

Kurznachrichten

Titelbild: Justitia spricht Recht über die Eisenbahnen

Rückseite: Kalender des Eisenbahner Arbeitsschutzes

1./ Пал Й.: "Что находится в чашке весов?"

В предисловиях к сериям докладов организованных в рамках "Надькажинских Дней" сформулированы специальные и юридические ответственности работников путевого хозяйства и необходимость усовершенствования системы технических требований к нам. Прочитанные доклады и опубликованные в данном номере работы родились также на основе этой идеи и способствуют единомышлению.

2./ Д-р Васари П.: "Заботы текущего содержания пути и весы Юстиции"

Автор статьи анализирует опыт ехода с пути проходящегося на территории Дистанции пути Надьканижа. Подчёркивает, что объективность расследования несчастных случаев, научно-технические знания и их применение или действующее против к этим поверхностность может ввести в заблуждение расследование естественных причин. Высказывает мнение за усовершенствование геометрических допусков, принимая во внимание при этом реальные возможности и научное обоснование решения.

3./ Д-р Корен Ч., Киш Ф.: "Крайние значения геометрических размеров верхнего строения ж.д. пути"

Статья продемонстрирует теорию взаимосвязи между отклонениями размеров пути и скоростей движения поездов на основе репрезентативных измерений. Кривая распределения хорошо приближается к логнормальному распределению, так по отдельным группам скоростей составляются нормативные кривые, на основе которых принимая во внимание допуски относящиеся к категориям А, В и С можно расшифровать результаты измерения измерительного вагона типа FMK 004. Для специалистов пути более широкие возможности расширяются расшифровкой к оценке состояния пути и к определению необходимых мероприятий.

4./ Киш Ш.: "Искривление ж.д. пути"

Автор анализирует образование и исследование искривления пути являющегося самой неприятной деформацией с точки зрения взаимодействия пути и подвижного состава. На основе опытов и измерений делает вывод, что проведённые измерения в не загружённом состоянии пути дадут результаты только информационного характера, и так не однозначно служат к предотвращению аварий и определению причин несчастных случаев.

5./ Вели Я.: "Кинетическое исследование геометрических решений переходных кривых"

Автор проводит исследование различных геометрических решений переходных кривых. В результате сопоставления на основе работы и энергии не определяет всеобщеподходящей ни одну геометрическую форму переходных кривых. Заключительным выводом определяет, что боковое ускорение (а) и изменение его (h) нельзя рассматривать независимо друг от друга, потому что кинетическое усилие зависит от обоих параметров, т.е. от их произведения. Соотношение определенное автором расширяет более широкое пространство на территории расчетов переходных кривых, особенно при переходе на более высокие скорости движения поездов.

6./ Рожа Д., Жакаи Т.: "Некоторые вопросы практического применения косинусоидальных переходных кривых"

Авторы новым подходом определяют косинусоидальную переходную кривую на основе длинепропорциональной кривизне, расчёт которой в значительной мере упрощается при помощи одного – по отдельным группам скоростей – постоянного фактора "К". Замена клотоидоальных переходных кривых на косинусоидальные вызывает значительное увеличение длины, возможности уменьшения которого авторы обращают внимание. В третьей части статьи определяются условия применения ингомогенных переходных кривых. Они могут быть удачно применены при переформировании клотоидоальных переходных кривых.

Охрана труда.

Краткие известия.

Краткий обзор статей на немецком и русском языках.

На обложке: "Юстиция над железнодорожным пути"

На задней стр. обложки: "Охрана труда на задней стр. календарий-карточек"

TARTALOM

1989. év

XXXII.évfolyam I. szám

			Oldal
Pál József:	Mi van a mérleg serpenyőjében ?	2	
Dr.Vaszary Pál:	Pályafenntartási gondok és Justitia mérlege	3	
Dr.Koren Csabáné - Kiss Ferenc:	A vasúti felépítmény geometriai mérethatárai	7	
Kiss Sándor:	A vasúti vágány síktorzulása	13	
Béli János:	Átmenetiív geometriák kinetikai vizsgálata	18	
Rózsa György - Zsákai Tibor:	A koszinusz átmenetiív gyakorlati alkalmazásának néhány kérdése	27	
Kósa Imre:	A munkavédelem 1988-ban	34	
	Rövid Hírek	39	
	Német és orosz nyelvű tartalmi összefoglaló		
Címlapon:	Justitia a vasút felett		
Hátlapon:	MÁV munkavédelmi kártyanaptárak		

SÍNEK VILÁGA

A Magyar Államvasutak építési és pályafenntartási szakmai folyóirata

Kiadja a MÁV Vezérigazgatóság Építési és Pályafenntartási Főosztálya

Budapest, VI., Népköztársaság útja 73-75.

Telefon: 220-660 Telex 224342 MÁV VIGH

Postacím: 1940 Budapest

Bankszámlaszám: MÁV Központi Számviteli Hivatal 215-96485

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

Főszerkesztő: Pál József

Felelős szerkesztő: Ambrus Zoltán

Készült 900 példányban a MÁV Tervező Intézet Nyomda üzemében.

Felelős vezető: Rédey Tibor

MÁVTI Rota 89 042

Megjelenik évente négy alkalommal. Egy példány ára 20,-Ft.

Évi előfizetési díj 80,-Ft

Terjeszti a MÁV, saját szervei útján.

Az előfizetési és hirdetési díj átutalható és befizethető a MÁV bankszámlájára és ezen belül a 378.92/Sínek Világa főkönyvi számlára.

Külföldi átutalás a MÁV bankszámlájára a Magyar Nemzeti Bank Budapest 1850 útján történhet a jogcím megjelölésével.

Engedély száma: III/ÜHB/305/1987.

HU ISSN 0139-3618

Mottó:

Btk 14 §

"Gondatlanságból követi el a bűncselekményt, aki előre látja magatartásának lehetséges következményeit, de könnyelműen bízik azok elmaradásában: úgy szintén az is, aki e következmények lehetőségét azért nem látja előre, mert a tőle elvárható figyelmet vagy körültekintést elmulasztja."



Pál József
igazgató

az Építési és Pályafenntartási
Főosztály vezetője

Mi van a mérleg serpenyőjében?

AZ IGAZSÁG ÉS A MÉRNÖKI ALAPOSSÁG JEGYÉBEN

A Nagykanizsai Napok keretében szervezett pályafenntartási előadássorozathoz írt előszóban megfogalmazódik a pályafenntartási dolgozók szakmai és jogi felelőssége, valamint az ehhez tartozó műszaki követelményrendszer korszerűsítésének igénye.

Az elhangzott és itt publikálásra kerülő munkák is ezen gondolat jegyében születtek, és az együttgondolkodásra serkentenek.

Gondjaink szaporodása közepette tiszteletre és figyelemre méltó, ha szakmai életünket nem csupán a hétköznapi erőfeszítései, küzdelmei, hanem a műszaki-szellemi fejlődés iránti igény és tenniakarás is jellemzi. Ennek egyik sikeres megnyilvánulása volt a Kanizsai Napok keretében a KTE Nagykanizsai Helyi Szakcsoportja által 1988. október 6-án Balatonfenyvesen szervezett szakmai találkozó.

A hagyományápoló összejövetel immár kilépett a helyi keretek közül, hiszen - az érdeklődést jellemzően - nemcsak a Pécsi, hanem a Szombathelyi, Budapesti és a Szegedi Vasútigazgatóság területéről is képviselték magukat a pályafenntartási szakemberek. A konferencia színvonalát emelte, hogy a vitaindító előadásokat a győri Széchenyi István Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola Vasútépítési tanszék tanárai tartották.

Az elhangzott előadások, majd az azt követő vita is azt sugallta, hogy a pályafenntartás romló feltételrendszere, ugyanakkor a minőségi javulás igénye (például nagyobb sebességű közlekedés) egyaránt új kérdéseket fogalmaz meg szakembereink számára.

A felvetődő kérdések megválaszolása nem csupán szakmai felelősség, hanem jogi felelősség is, hiszen - Dr. Vaszary Pált idézve - "Justitia nem láthatja a pályafenntartási dolgozók reménytelen küzdelmét a pálya romlása ellen, de mérlegének egyik serpenyőjében ott van az 1461 mm-es nyomtáv, a másikban a megengedett 1445".

A vasút és ezen belül szakszolgálatunk helyzete jelenleg nem teszi lehetővé, hogy lényegesen javítsunk állapotunkon. Éppen ezért lényeges a kérdés: mi van Justitia mérlegének másik serpenyőjében?

Válaszunk: egy korszerűsödő, minőségében is javuló állapotokhoz tartozó, sokszor már-már teljesíthetetlen követelményrendszer, előíráshalmaz, amelynek újragondolásához, műszaki-tudományos megalapozottsága felülvizsgálatának szükségességéhez nem fér kétség.

E hatalmas és felelősségteljes munka elkezdődött, alapozva szakembergárdánk magasszintű tapasztalatára, elméleti-gyakorlati tenniakarására, a tudományos műhelyek önzetlen segítőkészségére és szakmai önbecsülésre.

Korszerűsítésre került a D.5.sz.utasítás, folyamatban van a vasúti pálya geometriai mérethatárainak átalakítása, a TMK munkáltatás korszerűsítése - hogy csak néhányat emeljek ki tennivalóink sorából.

Amikor közreadjuk a Kanizsai Napok rendezvényén elhangzott előadásokat, tesszük ezt azzal a szándékkal, hogy közös gondolkodásra és cselekvésre, szakmai "fegyvertárunk" gazdagítására, megújítására sarkalljon valamennyiünket.



Dr. Vaszary Pál
főiskolai tanár

a Széchenyi István Közlekedési és
Távközlési Műszaki Főiskola
Vasútépítési Tanszékén

Pályafenntartási gondok és Justitia mérlege

A szerző a Nagykanizsai Pályafenntartási Főnökség területén bekövetkezett siklásos baleset tanulságait elemzi.

Kiemeli, hogy a balesetvizsgálatok objektivitása, a műszaki-tudományos ismeretek és azok alkalmazása, vagy ezzel szembeállított felületesség miként viheti tévútra a valós okok felderítését.

Állást foglal a geometriai mérettűrések korszerűsítése mellett, a reális lehetőségek és a tudományos megalapozottság figyelembevételével.

A vasúti ismereteket oktató tanár mindig megtiszteltetésnek tekinti, ha felkérlik, hogy a szakmában ténylegesen dolgozó műszaki kollégák körében előadást tartson. Különösen igaz ez akkor, ha immár hagyományait ápoló, félig-meddig ünnepi összejövetelről van szó, olyanról, mint a Kanizsai Napokat megnyitó szakmai tudományos tanácskozás.

Ismerjük a Nagykanizsai Pályafenntartási Főnökség műszaki dolgozóinak becsületos, jó hírnévnek örvendő, sikeres tevékenységét.

Sajnos a jó hírt nem egyszer tépázzák meg az előforduló és helytelenül a pályafenntartási munka hanyagságának tulajdonított járműsiklások. Ezek nem csupán a kanizsaiak, de a pályafenntartás valamennyi dolgozójának munkáját árnyékolják be igazságtalanul.

Bár ma csak a kanizsai kollégákat ért sérelmekről szólok, szakmánk valamennyi dolgozójának gondjaira kell gondolnom.

Előfordult, hogy jelentéktelen (a nyomkarima-mélység negyedénél is kisebb) féloldali süppedésben négytengelyű teherkocsi siklott ki. Minthogy a forgóváz tengelytávolságára vonatkozó síktorzulás a 1:300 viszonyt meghaladta, a balesetvizsgáló bizottság egyértelműen és egyedül pályafenntartási mulasztást állapított meg. A szakaszmérnököt részkartérítésre kötelezték.

Természetesen megtörtént a jármű vizsgálata is, de úgy, hogy helytelenül csak az egyik forgóváz felett mérték meg a csúszópofák közötti hézagokat. Az alaptalanul elmarasztalt munkatársunk hasztalan érvelt azzal, hogy a forgóvázak és a két csúszópofapárnánál meg kell mérni a hézagokat, panasza süket fülekre talált. Hogy a kérdés érdemi tárgyalását kikényszerítse, újítást nyújtott be: Szabályozzák a négytengelyes kocsik futásbiztonságának vizsgálatát úgy, hogy mindkét forgóváznál mérni kelljen a csúszópofák közötti hézagokat!

Az "újítást", mint várható volt, elutasították, mondván, hogy a javaslat nem hoz újdonságot, hiszen a helyes eljárást írja le.

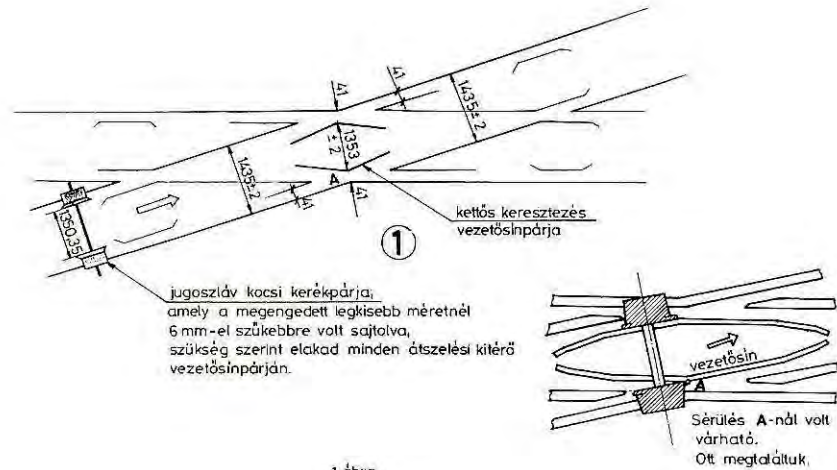
Most már volt írásban rögzített hivatalos álláspont a meghurcult kolléga kezében, amivel érvelhetett és bizonyíthatta, hogy a siklott jármű futásbiztonsági vizsgálata, amely alapján csak ő maradt hibáztatható, hiányos és elégtelen volt. Érvelt is, bizonyított is, a választ is megkapta az illetékes magas helyről: Igaz, hogy a vizsgálat helytelen volt, de ettől függetlenül: ő a hibás (!)

Ezt az ügyet az indokolatlanul felelősségre vont szakaszmérnök lelki kifárasztásával sikerült lezárni, de nemsokára egy másik meggondolatlan, szakszerűtlenül elkapkodott balesetelemzés elrettentő példaként sokkal jobban sújtotta a nagykanizsai pályafenntartási szolgálat további négy dolgozóját.

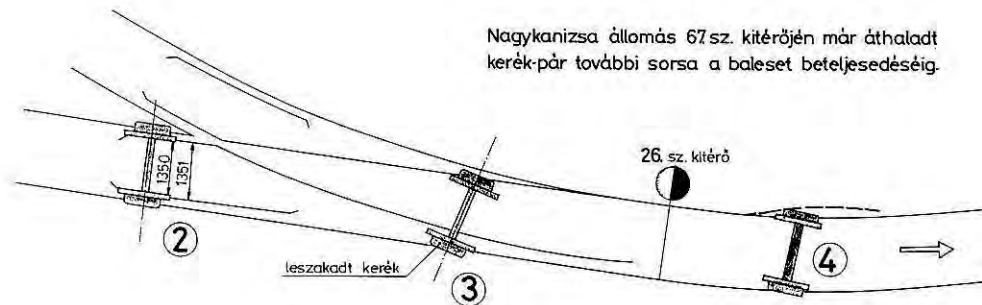
Nagykanizsa állomáson 1985. augusztus hó 18-án áthaladt tehervonatba olyan jugoszláv kocsik volt besorolva, melynek egyik kerékpárja a megengedett méretnél mintegy 6 mm-rel szűkebbre volt sajtolva.

Természetes, hogy az egymástól 1351 mm-re lévő kerékpárlapok között nem férhettek el a 67 számú átszelési kitérő kettős keresztvezésének magasbitott vezetősínjei, ezeknek ugyanis egymástól szabványosan $1435 - 241 = 1353$ mm-re kell lenniök. - A kerékpár itt elkerülhetetlenül megakadt, a vonat haladt tovább és a kerékpárról a futóművet tönkretéve, leszakította a kocsiszekrényt. A kerékpár kalimpálva, elferdülve haladt tovább, de a 26-os kitérő utáni ívben elferdült helyzeténél fogva a sínszalak közé ért, és ott szétroncsolta a vágányt.

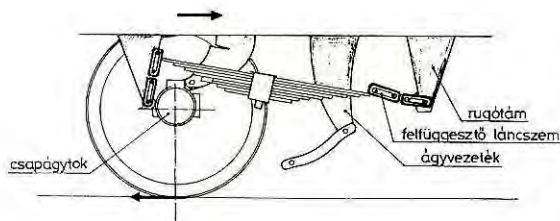
A hibás kerék-pár normális áthaladásának lehetetlensége az átszelési kitérőkön, így Nagykanizsa állomás 67.sz.kitérőjén



1. ábra



Nagykanizsa állomás 67.sz. kitérőjén már áthaladt kerék-pár további sorsa a baleset beteljesedéséig.

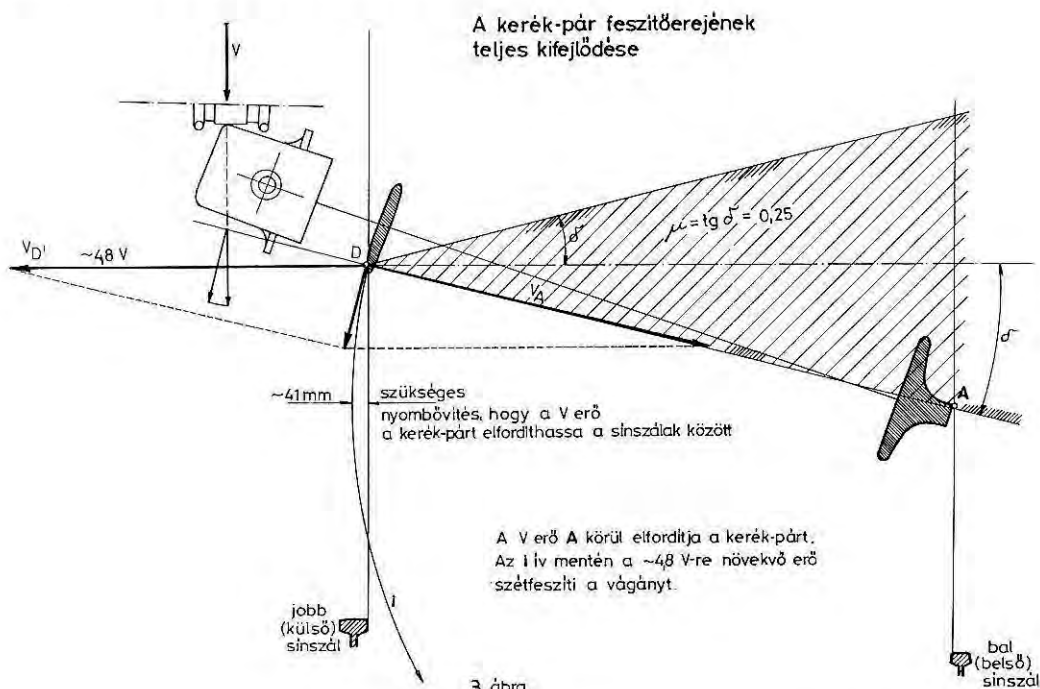


- 1 a szűkre sajtolt kerék-pár megakad (lásd: 1. ábrát is !)
- 2 a megakadt kerék-párnál megsérül, elgörbül az ágyvezeték
- 3 és kifordul a kerék-pár,
- 4 a sínszalak közé esik, és szétfeszíti a vágányt

2. ábra

A folyamat lényegét az 1. és 2. sz. ábrák csak szemléltetik, de a folyamat kezdetét 67.sz. kitérő vezető sínjén, a feltételezett helyen az utólag megtalált csorbulás igazolja. Az ágyvezeték és a rugótámok sérülését jegyzőkönyv bizonyítja.

A végeredmény kifejlődését a 3. ábra szemlélteti és magyarázza, érzékeltetve a feszítőerő kialakulását, amely a síncsavarokat kitépve a sínszalakat szétfeszítette.



A balesetvizsgáló bizottság egyértelműen ezt a végeredményt a kisiklás okának tekintette. Ezt a megállapítást szakvélemény is alátámasztotta azzal, hogy a vágánymérési grafikonon egy helyen 1461 mm nyombővülést mutatott. Bár ez a nyombővülés egy hegesztés helyén kialakult könyökből és sínoldalkopásból adódott, nem lehetett okozati összefüggésben a balesettel, hiszen nem volt elegendő ahhoz, hogy a kerékpár a sínszalak közé eshessen. Arra azonban elegendő volt, hogy a perdöntő szakvélemény erre hivatkozva olyan nyombővülési hajlamot tételezhessen fel, amely mellett a kritikus 1515 mm nyomtáv kifejlődhetett. Ezután már minden tárgyalás annak jegyében zajlott, hogy a pályafenntartás tűrte olyan nyombővülés kialakulását, amely mellett a kerékpár a sínszalak közé eshetett.

Így végeredményben a jugoszláv műhely mulasztásából négy pályafenntartási dolgozó bűnügye alakult ki.

A kisiklásos balesetek elemzésének célja elsősorban a tanulságok levonása, a jövőbeni ismétlődés megelőzése kell legyen.

Csak a helyszíni alapos és részletes felmérése, minden nyom figyelembevétele, értékelése, végül a mechanikai folyamatokat részletekig elemző számítások elvégzése után szabadna a személyi felelősség kérdését tárgyalni. Ehhez viszont több évtizedes tapasztalatom alapján nagyon elmélyült és körültekintő munka szükséges, amelyre a balesetvizsgáló bizottságok, mint a példák bizonyítják, nem mindig alkalmasak. Nyilvánvaló, hogy ehhez a feladathoz különleges képzettséggel bíró szakértő gárdára volna szükség – különösen napjainkban, amikor a vonalhálózat és járműpark teljesítőképességének határára került. Olyan bizottság, amely a járműhöz nem értő pályás és a pályához nem értő gépész vasutasokból áll, alig képes a kisiklások szakszerű elemzésére. Az ilyen bizottság ugyanúgy nem számíthat sikerre, mint az az énekes kettős, amelyben csak egyik tagnak van jó hangja és csak a másiknak jó hallása.

Mielőtt a hadbíróóság ítékezne, nemcsak a vád, hanem a védelem képviselétéről is gondoskodik. Ezzel szemben a vasút elvégzi a vizsgálatot, megállapítja a mulasztó személyét, megteszi a feljelentést, gondoskodik saját szakértőjének jelenlétéről a bírósági tárgyaláson. A védelemről és saját meglátását alátámasztó szakértőtől már a megvádoltaknak kell gondoskodnia. Ha a szakértők között véleménykülönbség van, és a bíróság harmadik szakértő meghallgatását tartja szükségesnek, akkor ezirányú igényét tartalmazó levele addig vándorol egyik íróasztalról a másikra, amíg el nem éri azt a szervet, ahonnan a vádat képviselő szakértő kijelölése történt, és innét történik most már az ún. semleges szakértő kijelölése is.

Ez a szerv jogosult meghatározni azt is, hogy ki lehet igazságügyi szakértő. Főiskolai tanár például nem lehet.

Ennek megfelelően történt a kijelölés a szóban forgó esetben is, ám a másodfokú tárgyalás előtti napon a vasút első igazságügyi szakértőjét sikerült rádöbbszteni arra, hogy a szűkre sajtolt kerékpár nem haladhat át a kitérőkön akadálytalanul. Becsületesen, de röviden írásba adja, hogy a baleset ilyen okát, mint lehetőséget nem zárja ki.

Ezzel a pályaállapot és a kisiklás közötti okozati összefüggés bizonyíthatóságát dönti halomra. Ha pedig nincs bizonyítás, akkor a vádlottakat fel kell menteni.

De nem ez történik: A védelem hiába nyújtotta be a nyilatkozatot tartalmazó okiratot, a bírói tanács figyelemre sem méltatja, rohamos gyorsasággal helybenhagyja az elsőfokú ítéletet: Mind a négy vádlott félévi keresetével felel a történetekért, köztük természetesen a nyugdíjas vonaligazgató is, ezen felül mintegy 34 000 Ft pénzbüntetés terheli őket.

Ezt az igazságtalanságot jóvátenni már csaknem lehetetlen. - De erről, talán majd valamikor később, még beszélhetünk. -

Bíróságok előcsarnokában gyakran látjuk az igazság jelképének, Justitia római istennőnek szobrát.

Justitia szemét kendő fedi. Justitia vak, nehogy érzékenyüljön, mikor a vádlott síró gyermekeit, özvegységre szánt hitvesét látja. Nem a szíve, nem saját gondolata, csupán kezében tartott mérleg serpenyőibe helyezett bűn és törvény súlya hozza meg Justitia ítéletét, és ez emeli a másik kezében tartott pallost az ítélet végrehajtásához magasba.

Justitia nem láthatja a pályafenntartási dolgozók reménytelen küzdelmét a pálya romlása ellen, a gondokat, az álmatlan éjszakákat sem, de mérlegének egyik serpenyőjében ott van az 1461 mm-es nyomtáv, a másikban a megengedett 1445.

Ügyelnünk kell, hogy milyen méreteket, hogyan és milyen szöveggel helyezünk a mérleg serpenyőibe. Vegyük észre, hogy olyan mérettűrések vannak a D 54 számú útmutatónkban, amelyeket a világ egyetlen vasútja se tudna betartani: például építésnél 0,75 mm ívmagasságeltérést 10 m hosszú húron két szomszédos érték között! Pedig ez az előírás is a tövény erejével bír. Ember legyen a talpán az a védő, aki bírósági tárgyaláson el tudja fogadtatni, hogy ez az előírás komolytalan, hiszen van már olyan szakkönyvünk is, amelyben 0,1 mm tűréshatár is szerepel.

Ezzel máris előttünk áll néhány feladat, amely valósággal kiált a megvalósítás után. Közöttük legfontosabb, legsürgősebb a felépítmény geometriai mérethatárainak rendezése.

Bírósági hír

A Nagykanizsai Városi Bíróság 1989. február 23-án felmentette Pálfi Tibort és társait, a Nagykanizsai Pályafenntartási Főnökség dolgozóit, akik ellen rongálás büntette miatt eljárás indult.

A felmentés dr. Kerkápolyi Endre igazságügyi felülvizsgáló véleménye alapján született. - Minthogy az ügyész nem fellebbezett, az ítélet jogerős.



A vasuti felépítmény geometriai mérethatárai

Dr. Koren Csabáné főiskolai adjunktus

Kiss Ferenc főiskolai adjunktus

SZIKTMF KÉI Vasútépítési Tanszék

A cikk bemutatja a méreteltérések és a sebesség közötti összefüggés elméletét, majd annak igazolását reprezentatív mérések alapján.

Az eloszlásfüggvény jól illeszkedik a lognormális eloszláshoz, ezért normatív görbéket állít fel sebességcsoportonként, amelyek alapján az A, B és C kategóriához tartozó hibahatárok figyelembevételével az FMK 004 mérőkocsi mérési eredményei értékelhetők.

Az értékelés tágabb lehetőséget biztosít a pályafenntartási szakemberek számára a pályaállapotok értékelésére, a szükséges teendők mérlegelésére.

Előzmények

A MÁV üzembe állította az osztrák Plasser és Theurer cég által gyártott mérővonatát, amely a régi 163.sz. mérőkocsit hivatott kiváltani. Az új bázishosszakkal végzett mérés megköveteli, hogy a MÁV gyakorlatában megkívánt méreteket ill. hibahatárokat, az új FMK 004 - psz. mérési rendszerével összhangba hozzuk. Az új vasúti felépítményi méreteltérési előírások kidolgozása azért is szükséges, mert a régi mérettűrési előírás bizonyos pontjai elavultak, mások a gyakorlatban megvalósíthatatlanok. Itt csak az irány és fekszint jellemzők javasolt mérethatáiraival foglalkozunk.

A MÁV Vezérigazgatóság Építési és Pályafenntartási Főosztálya rendelkezésünkre bocsátotta az FMK 004 mérővonat próbamenetei alkalmával készült vágánymérési adatokat, grafikonokat, gépi értékeléseket mintegy 900 km hosszú pályaszakasról azért, hogy ezeket, mint a valóságos viszonyokat feltáró eredményeket javaslatunkhoz felhasználhassuk.

Az elemzés alapját képező mérési adatok eltérő állapotú pályákról származtak, így lehetővé vált a különböző sebességre alkalmas pályák összehasonlító vizsgálata.

A kapott adatokból elméletileg is megalapozott, de a gyakorlattal igazolt elvek alapján elő kellett állítani az "irány" és a "fekszint" geometriai jellemzőkre vonatkozó hibahatár táblázatokat. Tudatosan kerültek a "mérettűrés" szót, és használtuk helyette a "hibahatár" kifejezést, mert a "tűrések" kifejezésének a jogi következményei sokszor indokolatlanul súlyosak lehetnek.

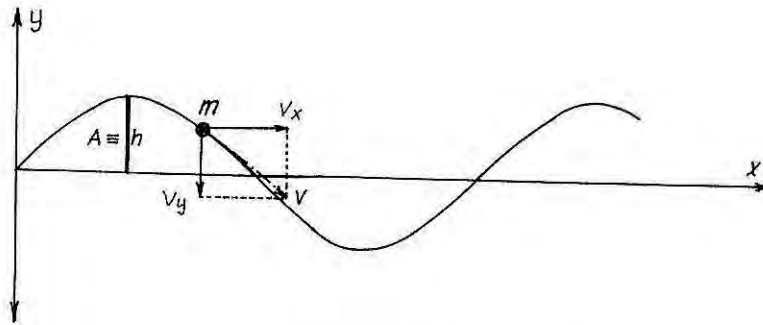
A megállapított méreteltéréseket 40 km/h és 160 km/h szélső sebességek figyelembevételével 8 vágányosztályra kell vonatkoztatni. A hibahatár rendszer 3 lépcsős: A) építési munka után elvárható B) fenntartási munka után elvárható és C) soronkívüli beavatkozást igénylő értékek.

A mérethatárok és a sebesség összefüggés elmélete

A felépítményi mérőkocsi szerkesztésénél, mint ahogyan a Plasser és Theurer cég ismertetőiből tudjuk, a tapogatók távolságát úgy választották meg, hogy az átviteli karakterisztika nagy valószínűség szerint az egység legyen. Az átviteli karakterisztika, mint tudjuk akkor az egység, ha az érintett színusz-alakú pályahiba amplitúdója a regisztrált hibával egyenlő, vagy arányos (1.ábra).

Feltételezzük tehát, hogy kényszerpályánk (vágányunk) színusz-alakú, melyet a vontatott tömeg (jármű vagy a merev kerékpár) fut be.

Feltételezzük továbbá, hogy a vontatás állandó pályairányú v_x sebességgel történik. Ennek megfelelően az m tömegpontunk mozgását is olyan pályae érintő irányú v sebességvektor jellemzi, amelynek x -irányú komponense mindig v_x -szel egyenlő.



1.sz. ábra

Amennyiben a pálya egyenes volna, vagyis a szinusz-alakú pályahiba amplitúdója nulla volna, pályahibából nyilván nem keletkezhetne vontatási ellenállás, hiszen az m tömeg x irányban változatlanul megőrizné mozgási energiáját. A tömeg azonban követi a kigyózó pályát, és ennek megfelelően a mindenkor érintő irányú v sebességnek v_x -en kívül lesz egy változó nagyságú és változó értelmű v_y komponense is.

Természetes dolog, hogy a jármű pályára merőleges (y -irányú) mozgásának bármilyen megváltozása közben mechanikai munkavégzés történik, melynek energiaforrása a mozdony munkaképessége. Az üzem számára ez energiaveszteség.

Most nézzük, hogy az előbbieken már bemutatott modell alapján, miként kell adott "h" hiba esetén a sebességet megválasztani, ha azt kívánjuk, hogy a pályát rongáló energia ne növekedjék.

A pálya egyenlete:

$$y = h \sin \frac{2\pi}{L} \cdot x$$

melyben h az amplitúdóval azonosnak tekintett geometriai hiba, L pedig a pályában lévő hullámak hullámhossza. Az y az x -nek mint független változóknak, tehát az útnak függvénye. Ha y -t út szerint deriváljuk, az érintő irányát, ha pedig idő szerint deriváljuk, az y -irányú sebességet nyerjük.

Az út szerinti deriválás:

$$\frac{dy}{dx} = y' = \frac{2\pi}{L} \cdot h \cos \frac{2\pi}{L} x$$

Ha áttérünk az idő szerinti deriválásra, a láncszabályt használjuk fel:

$$\frac{dy}{dt} = \dot{y} = \frac{dy}{dx} \frac{dx}{dt} = y' v_x = v_y$$

Az idő szerinti deriválás tehát csak a sebesség szorzójával különbözik az út szerinti deriválástól. Ennek megfelelően a szinusz-alakú pályát követő m tömeg v_y sebessége:

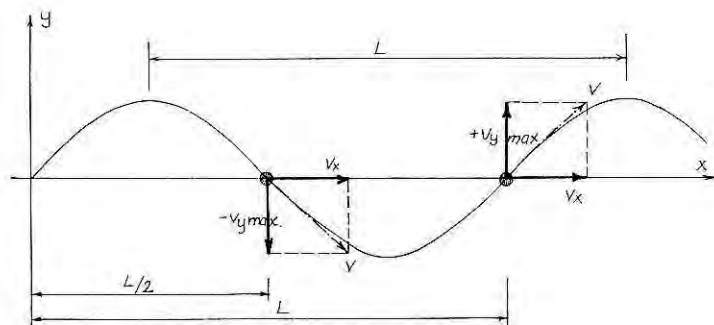
$$\dot{y} = v_y = v_x \frac{2\pi}{L} h \cos \frac{2\pi}{L} x$$

A tömegpont tehát harmonikusan változó sebességgel mozog az egyenes pályavonalra merőleges irányban.

Ez a sebesség akkor a legnagyobb, amikor a tömegpont áthalad az x -tengelyen tehát $x = \frac{L}{2}$ és $x = L$ (stb.) pontokban (2.sz. ábra).

Ilyenkor:

$$\cos \frac{2\pi}{L} x = \cos \frac{2\pi}{L} \frac{L}{2} = /1/$$



2.sz. ábra

Ennek alapján a legnagyobb y-irányú sebességek értéke:

$$v_{y \max} = v_x \frac{2\pi}{L} h$$

A sebesség egy L hullámhosszon belül $-v_{y \max}$ és $+v_{y \max}$ értékek között változik, változása tehát

$$\Delta v_y = 2 v_{y \max}$$

A sebességváltozáshoz mechanikai munka szükséges, amely természetesen egyenlő a mozgó tömegpont mozgási energiájának változásával.

A mozgási energia általános képlete:

$$E = \frac{m v^2}{2}$$

Esetünkben, minthogy v_y ismert,

$$E = \frac{m(2v_{y \max})^2}{2}$$

$$E = \frac{m(4v_x \frac{2\pi}{L} h)^2}{2}$$

A képletben v_x és h kivételével a modell feltételeinek megfelelően minden érték állandó, mely egyetlen β^2 konstansba vonható össze:

$$\frac{EL^2}{8\pi^2 m} = \beta^2 = v_x^2 h^2$$

Az E energiának mennyiségi ismeretére nincs közvetlenül szükségünk, mert számunkra csupán az a fontos, hogy értéke ne változzék, ha h vagy v_x változik. Így végeredményben a

$$\beta = v_x h \text{ és } h = \frac{\beta}{v_x}$$

összefüggéshez jutunk, ami szavakban így fogalmazható:

a hibahatár és sebesség szorzata állandó

vagy:

a hibahatár fordítottan arányos a sebességgel.

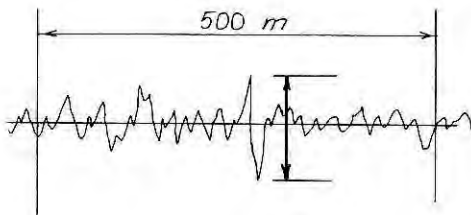
Az elmélet igazolása a kapott adatok felhasználásával

Az állapotmegítélés módját úgy kellett megválasztanunk, hogy az a célnak megfeleljen, tehát a megengedhető felső határokra vonatkozzék. E határokon belül lévő hibaméretű hibák az elemzés szempontjából érdektelenek, hiszen egy adott, kellően rövid pályahosszon belül a romlás során törvényszerűen mindig egyetlen hiba növekszik a meghatározott határérték fölé.

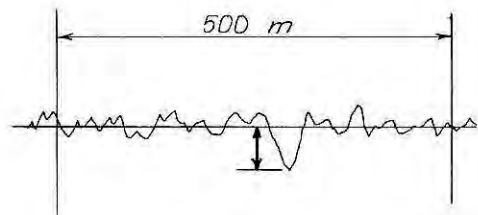
Minden pályahosszon létezik tehát egyetlen olyan hibaméret, amely a legnagyobb.

Minthogy elfogadottnak tekinthető, hogy az új pályaeértékelési rendszer 500 m hosszú pályaszakaszokra épül, az állapot feltárásánál is ezt a szakaszhosszat vettük alapul és ezen belül határoztuk meg jellemzőenként a legnagyobb hibák méretét. A célnak megfelelően azokat a szakaszokat, amelyekben kitérő fordul elő az értékelésből kihagytuk.

Azt az állapotértékelési eljárást, amely egy adott pályaszakasz-halmazból rendre a legnagyobb értéket emeli ki, hogy az állapotot megítélhesse, "szakaszonkénti maximumok elvének" nevezzük (3.sz.ábra).



1 db csúcstól csúcsig hiba maximum iránynál és fekszintnél



1 db max. hiba síktorzulásnál

3.sz. ábra

Következő lépésként megszerkesztettük sebességcsomópontonként a gyakorisági és eloszlásgörbéket valamennyi jellemzőre.

A gyakorisági görbék képet adnak arról, hogy az elemzett 500 m hosszú szakaszok sokaságában hány olyan darab van, amelyben az abszcisszán megadott hibaméret a legnagyobb.

A gyakorisági görbék az elemzett vonalhosszra vonatkozóan a következő tényeket tárják fel:

a) Gyakorlatilag nincs olyan 500 m hosszú vonalszakasz, amelyben csúcstól-csúcsig mérés esetén ne fordulna elő

- 4 mm-nél nagyobb fekszinthiba,
- 4 mm-nél nagyobb irányhiba.

Ez azt jelenti, hogy viszonyaink között ezen határértékeknél szigorúbb fenntartási előírásokat alkalmazni (mint például jelenlegi előírásokban 0.72, 1.25, 2, 2.5 mm is szerepel) súlyos tévedés volna, tehát nem szabad.

b) Meglehetősen nagy számban fordulnak elő olyan méretű fekszint- és irányhibák, melyek létezését a régebbi 163 pályaszámú mérőkocsink előnytelenebb mérési bázisa nem tárhatott fel.

- A legjobbnak tekintett pályában is fordul elő csúcstól-csúcsig mért

30 mm értékű irány- és
40 mm értékű fekszinthiba.

- A leggyengébb pályán a hibák nagysága 80 mm fekszint- és irányhiba értéket is túlhaladhatja.

E szokatlan nagy hibaméretetek részben annak tudható be, hogy az új mérési rendszer 3,5 m hosszú sűpedésbázis helyett már 11,8 m hosszú bázissal, illetve az erősen aszimmetrikus iránybázis helyett már 10 m hosszú húr közepén mért ívmagassággal dolgozik.

Ebből azt a következtetést kell levonnunk, hogy új mérési rendszerünkhöz alkalmazkodva, a megkívánható méretek határát bővíteni kell, méghozzá nem kis mértékben, de nem feledkezve meg arról, hogy a pályák állapota javításra szorul.

Az eloszlásgörbék azt mutatják, hogy az elemzett 500 m hosszú szakaszok sokaságában hány százalékban találunk olyan szakaszt, amelyben a maximális hiba az abszcisszák leolvasható értékénél kisebb.

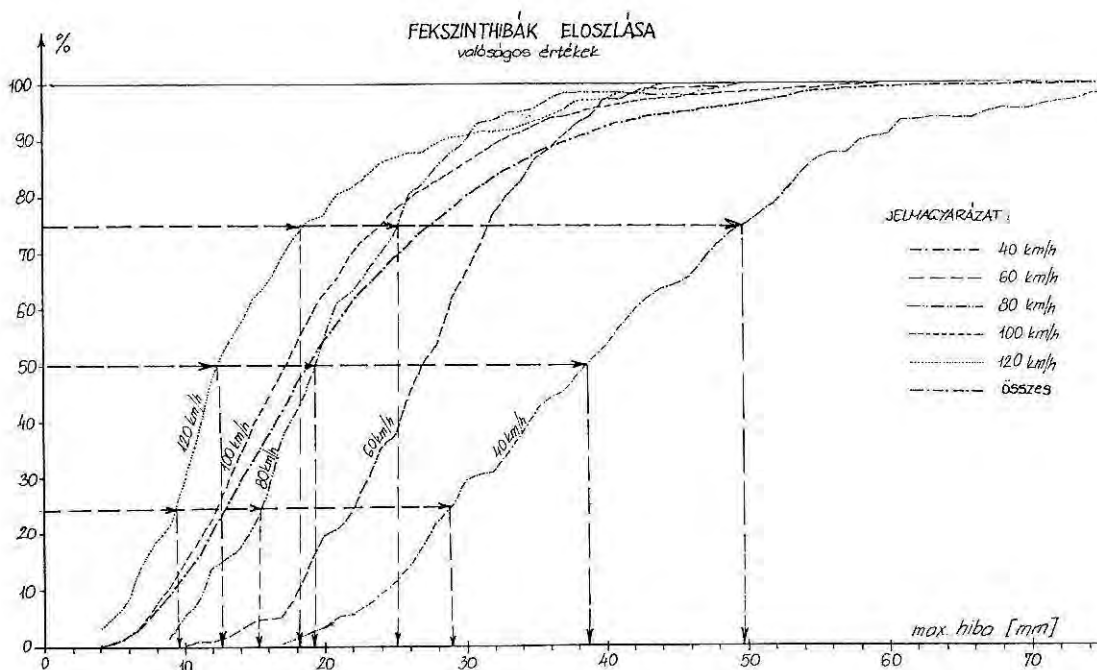
Az eloszlásfüggvények az elemzett vonalhosszokra vonatkozóan a következő figyelemreméltó és érdekes eredményre adnak választ:

a) Ha bármely jellemzőnél az abszcisszával párhuzamos vonalat húzunk, azt találjuk, hogy jó közelítésben a hibahatárok nagysága fordítottan arányos a sebességgel, vagyis:

$$\text{hiba} = \frac{\text{állandó}}{\text{sebesség}} ;$$

$$h = \frac{c}{v}$$

Ezt most csak a fekszint jellemzőkre mutatjuk be (4.sz. ábra).



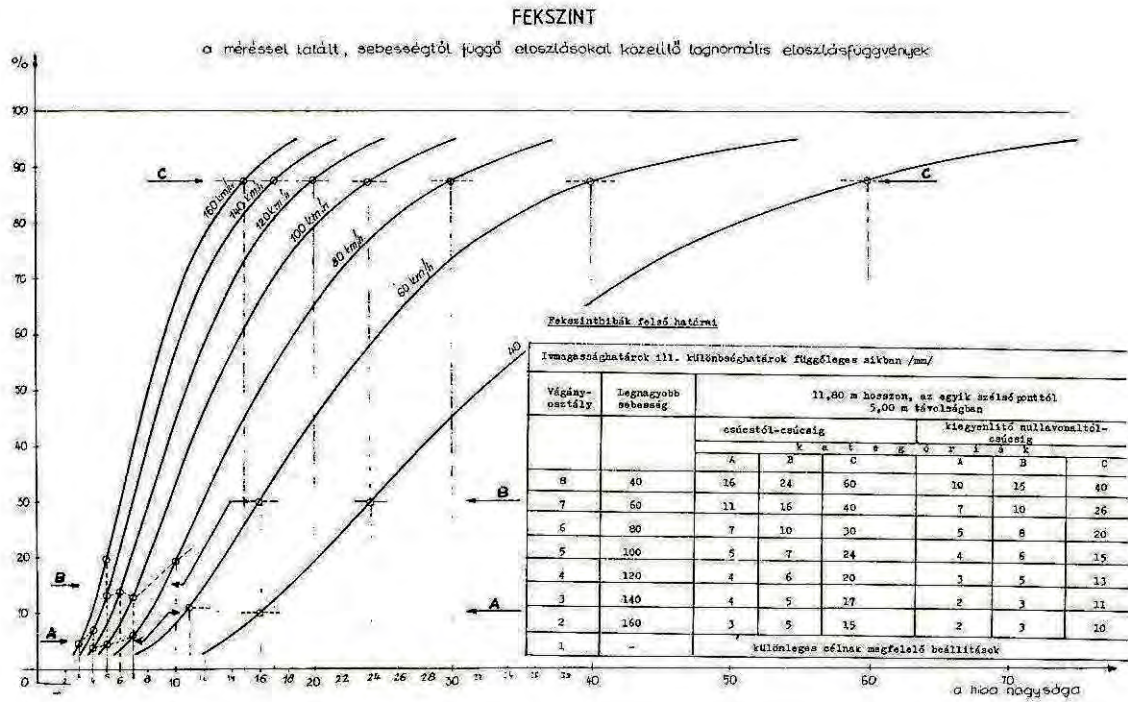
4.sz. ábra

b) A második fontos megállapításunk az, hogy az eloszlásfüggvények meglepően jól simulnak a logaritmi-kus normáloszláshoz, vagy röviden lognormális eloszláshoz.

Az illeszkedésvizsgálatot itt most nem részletezzük, de megjegyezzük, hogy a nyert regressziós együtthatók igazolták feltevésünk helyességét. Eloszlásfüggvényeinken a 80 km/h-nak megfelelő vonal metszi a 100 km/h-nak megfelelő vonalat. Ebből többek között arra lehet következtetni, hogy ez utóbbi jobban megérett a szabályozásra, tehát eloszlásfüggvénye is szükségszerűen közelebb áll a lognormálishoz.

Miután megismertük a mérethatárok és a sebességek természetes összefüggését, és a szakaszonkénti maximumok valóságos eloszlását, megrajzolhatjuk a 40, 60, 80, 100, 120, 140 és 160 km/h sebességekre alkalmas pályák elméleti eloszlásfüggvényeit.

- Az így nyert görbesereg azt a képet mutatja, amely a hálózat valóságos állapotát nagy valószínűséggel teszi szemléletessé (5.ábra).



5.sz. ábra

Há az eloszlásfüggvények görbeseregén célszerűen megválasztott százalék ordinátamagasságban az abszcisszával párhuzamos vonalat húzunk, a görbeseregből kimetszük azokat a határokat, amelyek az egyes sebességekhez célszerűen alkalmazkodva választhatók.

A mérőkocsi értékelési rendszeréhez alkalmazkova a három fokozatnak megfelelően tehát három vízszintes vonalat kellett meghúznunk.

Figyelembe véve azt, hogy a fogantatandó soron kívüli intézkedéseket a C kategória esetén a pályafenntartási szolgálat kapacitása korlátozza, a vonalak helyét és ezzel a kategóriák százalékértékét a következők szerint szabtuk meg:

A	5 %	azoknak az 500 m hosszú szakaszoknak
B	15 %	hányada, amelyekben a táblázatból ki-
C	85 %	olvashatónál nagyobb hibaértékkel nem kell számolni

E táblázat adataitól néhány lényeges szempont figyelembevétele után el kellett térnünk:

A fekszint esetében nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a 40 és 60 km/h sebességre alkalmas vonalak lényegükben hevederes illesztésű pályák, így az A és B kategóriát 10 % ill. 30 %-ra emeltük.

A táblázatok fekszint és irány esetében kétféle értéket tartalmaznak: csúcstól-csúcsig értéket és alapvonal-tól-csúcsig mért ordinátákat.

A lerögített elvek alapján készültek a táblázatok úgy, hogy a talált értékeket minden esetben egész mm-re kerekítettük. Itt csak a fekszint jellemzők értékeit közöljük (5.sz. ábra).



Kiss Sándor
mérnök főintéző

a Pápai Pályafenntartási Főnökség
vezetőmérnöke

A vasúti vágány síktorzulása

A vasúti pálya legkedvezőtlenebb deformációját, a síktorzulás kialakulását, vizsgálatát a pálya és a jármű szempontjából elemzi a szerző.

A tapasztalati megfigyelések és mérések alapján arra a következtetésre jut, hogy a terhelés nélkül végzett mérések csak tájékoztató jellegűek lehetnek, ezért nem egyértelműen szolgálják a balesetmegelőzést, illetve a baleset okainak megállapítását.

Vasútépítéssel és pályafenntartással foglalkozó szakember gyakran találkozik a síktorzulás problémakörével.

Mi is az a síktorzulás ?

A vágálynak két egymástól x távolságban mért túlemelés-különbsége, amelynek

- abszolút nagysága $s = m_2 - m_1$ /mm/

- relatív értéke $s = \frac{m_2 - m_1}{\Delta x} = \frac{\Delta m}{\Delta x}$ [dimenzió nélküli tg-érték pl: 1 : 400]

A síktorzulás kialakulása

- A vágányon haladó járművek hatására a pályában maradó vagy rugalmas süppedések keletkeznek, melyek eltorzítják a síkot, azaz síktorzulást okoznak.
Féloldalas, rövid süppedés okozta síktorzulás abszolút értéke a bázistávolság (tengelytáv, forgóvázakocsinál forgócsaptáv) növekedésével alig változik.
- Ívekben adott túlemelés kifuttatásánál mindig van síktorzulás (mesterségesen viszünk a pályába síktorzulást).
- Túlemelés kifuttatásánál a síktorzulás abszolút értéke a bázistávolság növekedésével növekszik.

A pálya és jármű biztonságos összműködése - kerekek sínpályán maradása - csak úgy lehetséges, hogy a jármű kerekei térbeli elrendezést vesznek fel, azaz a jármű elcsavarodási képessége révén alkalmazkodik a pályához.

Síktorzuláshibákkal terhelt pálya a káros támolygó járműmozgás elindítója.

A vágányban lévő síktorzulás mértékének megnövekedése kisiklás okozója lehet. Az előbbiekből következik, hogy a síktorzulás kisiklásveszélyét csakis arra a tengelytávolságra vagy forgócsaptávolságra vonatkozathatjuk, amely mérésünk bázistávolságával megegyezik.

A síktorzulás okozta kisiklást számos tényező befolyásolja.

(Pálya, jármű, üzemi jelleg.) Gyakorlati tapasztalat, hogy síktorzulásos kisiklás alárendelt vágányokban (iparvágány, állomási mellékvágány), tehát alacsony sebességnél fordul elő a leggyakrabban.

A jelenleg érvényes előírás szerint $v < 60$ km/h sebességű pályán a síktorzulás mértéke 1 : 300 lehet. 1800 mm bázistávolságú kocsinál már 6 mm féloldalas süppedés esetén előáll az 1 : 300-as arány. Ha a süppedés mértéke 10 mm, a síktorzulás relatív értéke 1 : 180, de önmagában a 10 mm-es féloldalas süppedés nem okoz kisiklást. Ezért ilyen és hasonló esetben vizsgálni kell a tényleges süppedés mértékét is, hogy a nyomkarima kiléphet-e a vágányról.

E példával a bázistávolság fontosságát kívántam ismételten hangsúlyozni, ráirányítva a figyelmet arra, hogy a síktorzulás kisiklásveszélyességét csakis a bázistávolság függvényében szabad vizsgálni, mert a jármű síktorzuláshoz való alkalmazkodási képességét csakis így lehet megítélni.

Nemzetközi viszonylatban a síktorzulás mérethatárait az NSZK és a francia vasutak területén történt vizsgálat a járműre és a pályára vonatkozóan, a bázistávolság függvényében.

Járműre vonatkozó vizsgálat

A jármű síktorzulási képességének vizsgálatát sok ezer kocsin végezték el. A vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy a különböző bázistávolságú és kialakítású kocsik milyen maximális síktorzuláson maradnak még a pályán. A mérés eredményeinek feldolgozása után az 1.sz. ábrán látható eredmény adódott.

- Kéttengelyes kocsi síktorzuláshoz való alkalmazkodása (OAB vonal)

$$\begin{aligned} 3 \text{ m tengelytávolságig} & \quad 10 \text{ ‰} \\ 3 \text{ m tengelytáv felett} & \quad \sqrt{\frac{20}{t}} + 3 \text{ ‰} \quad (t = \text{tengelytáv}) \end{aligned}$$

- Forgóvázak kocsi síktorzuláshoz való alkalmazkodása

. merev rugózású, könnyen csavarodó, lágy szekrényű kocsi: (OBB vonal)

$$\begin{aligned} 5 \text{ m forgócsaptávolságig} & \quad 7 \text{ ‰} \quad (t = \text{forgócsaptáv}) \\ 5 \text{ m forgócsaptáv felett} & \quad \sqrt{\frac{20}{t}} + 3 \text{ ‰} \end{aligned}$$

. lágy rugózású merev szekrényű kocsinál (O E É C vonal)

$$4 \text{ m tengelytáv felett: } \sqrt{\frac{20}{t}} + 2 \text{ ‰}$$

Az ábrán bázistávolságonként található abszolút síktorzulás értéknél a kocsi még a pályán marad.

A pálya síktorzulás mérése

A síktorzulás abszolút értékeinek mérése 1,8 - 19,8 m-ig 1,8 m-enként változtatható bázistávolságú mérőkerettel, különböző sebességű és különböző hosszúságú (14,5 - 1163 km) szakaszokon történt. Az egyes pályaszakaszokon bázistávolságonként mért síktorzulások maximális értékeit ábrázolja a 2.sz. ábra.

Az előforduló maximális síktorzulás-értékek sokasága közelében került berajzolásra (a szigorítás érdekében alulról közelítve) a pályában megtűrhető abszolút síktorzulások bázistól függő elfogadható vonala.

A járművek síktorzuláshoz való alkalmazkodási képessége és a pályában megtűrhető max. síktorzulás értékek együttesen a 3.sz. ábrán láthatók.

Az összehasonlítás megkönnyítése érdekében erre a grafikonra felrajzoltuk a jelenleg engedélyezhető síktorzulások vonalait is (1 : 300; 1 : 500 stb.)

Látható, hogy kb. 9 m bázistávolságig a jelenleg 1 : 300 értékeinél nagyobb, 9 m bázistávolság felett a jelenleginél kisebb értékek engedhetők meg (9 m-ig kissé lazább, 9 m bázistávolság felett a jelenlegihez képest viszont szigorúbb lehetne az előírás).

A pálya és a járművek vonala közötti üres sáv a biztonságot szolgálja. Ez a biztosíték arra, hogy a jármű síktorzuláshoz való alkalmazkodásának romlása v. a pálya romlása még nem okoz feltétlenül kisiklást.

Síktorzult pályarészen bekövetkezett siklás esetén valamennyi körülményre:

- a pályára (irány-, fekszintviszonyok),
- a járműre (kialakítás, rugózat, terhelési viszonyok stb.),

- üzemi jellegre (vontatás v. tolatás, haladási sebesség),

vonatköz elemző vizsgálatot kell végezni a siklás okainak megállapításához.

A Széchenyi István KTMF Vasútépítési Tanszék szaktanárainak irányításával pályára vonatkozó vizsgálatot végeztünk a Pápai Pályafenntartási Főnökség területén. Különböző korosságú, rendszerű (i, c, 48) és sebességű (40, 50, 60, 90, 100 km/h) vonalrészekben 30-70 m hosszúságban történt túlemelés mérés. A mérendő szakaszok kiválasztása a főnökség 304 vkm-es hálózatáról a 163. psz. mérővonalati grafikon alapján történt. Egy-egy vonalszakaszból azt a pályarészt választottuk ki, ahol a síktorzulás vonala a legnagyobb pályahibát mutatja - átmeneti ív, tiszta ív, egyenes-, és különböző geometriájú szakaszokat vettünk be a vizsgálatba. Jellemző, hogy a kiválasztott maximális síktorzulások nagysága az engedélyezett érték felett volt. Ezek környezetében a méterenként mért túlemelés értéket mm-papírra felrakva, meghatároztuk a különböző hosszakra (1,2,3,.....18,19,20 m-re) vonatkozó túlemelés különbségeket azaz a síktorzulás értékeket.

A 3.sz. ábrán ezeket az értékeket ábrázoltuk a már korábban említett jármű-pálya vonala mellett.

A kapott adatsokaság a külföldi vizsgálatokhoz hasonló eredményt mutat. A 3.sz. ábráról látható, hogy 90, 100 km/h sebességű vonalrészekben (fővonalakon) 6 m bázistávolságig az 1 : 300 relatív síktorzulás értéket meghaladó szakaszok vannak, ugyanakkor a bázistávolság növekedésével a síktorzulás abszolút értéke alig változik.

Különösen durva síktorzulás-hibát találtam a 40 km/h sebességű pályaszakaszon Pápa-Csorna vonalon, 227 m sugarú ívben ("i" rendszerű, múlt században épült vágány). Ilyet szemléltet a 4.sz. ábrán látható túlemelés-kifuttatás is.

Itt a kocsik alkalmazkodási képességét is megközelítő, esetenként túllépő volt a mért síktorzulás értéke.

Mindez mellett arra az ismert tényre is fel kell hívni a figyelmet, hogy a terhelés nélkül végzett vizsgálatok, mérések a legnagyobb gondosság esetén is csak tájékoztató jellegűek lehetnek, hiszen a közlekedés a terhelés idő pillanatában előálló tényleges pályaállapotokra befolyást gyakorol.

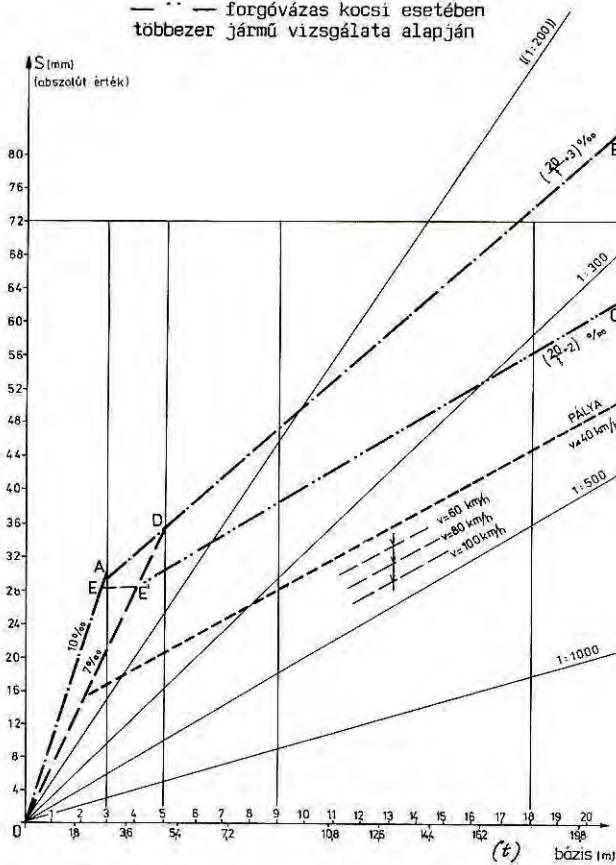
Ez lehet kedvező, ha a terhelés nélküli síktorzulást csökkenti, de lehet kedvezőtlen is, ha azt éppen növeli.

Mindez együtt azt jelenti, hogy az egyetlen bázison elvégzett mérésekkel nem tudjuk egyértelműen megelőzni a baleseteket éppúgy, mint a bekövetkezett balesetek okait sem lehetséges utólagos, terhelés nélküli mérésekkel egyértelműen megállapítani. Például a Pille készülék 1,5 m síktorzulás-bázisa nem adhat támpontot a nagyobb tengelytávú kocsik kisiklásveszélyére, ugyanakkor e kocsikra a rövid bázison mért nagy síktorzulások veszélytelenek lehetnek.

1.sz. ábra

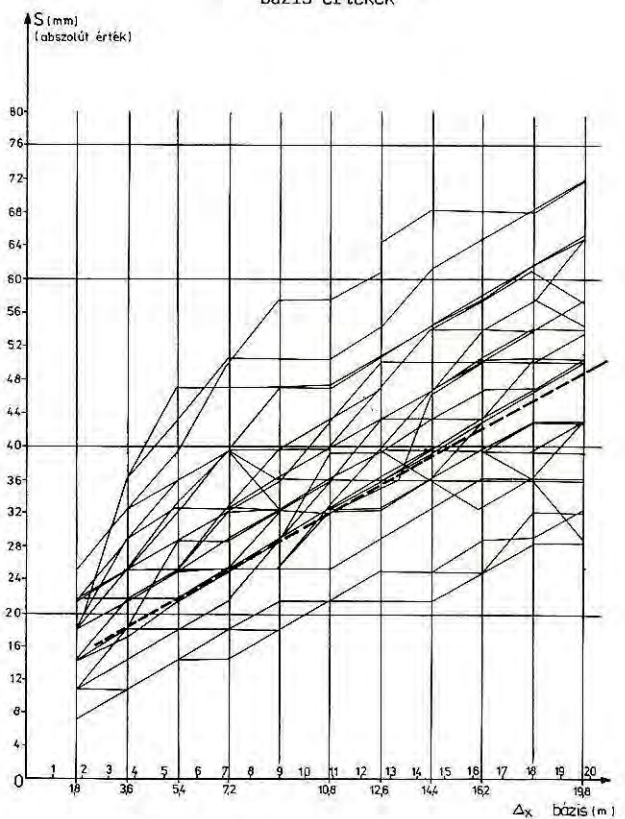
Elviselendő síktorzulás/S/

- · — két tengelyű kocsi,
- · · — forgóvázú kocsi esetében
több ezer jármű vizsgálata alapján

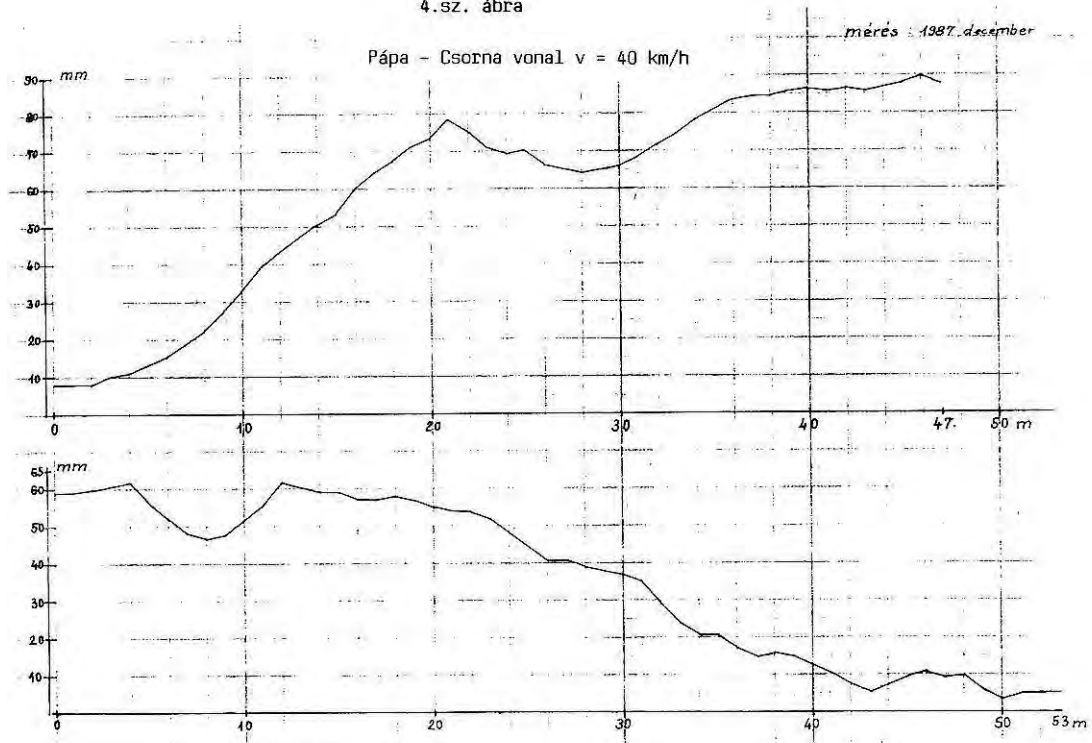


2.sz. ábra

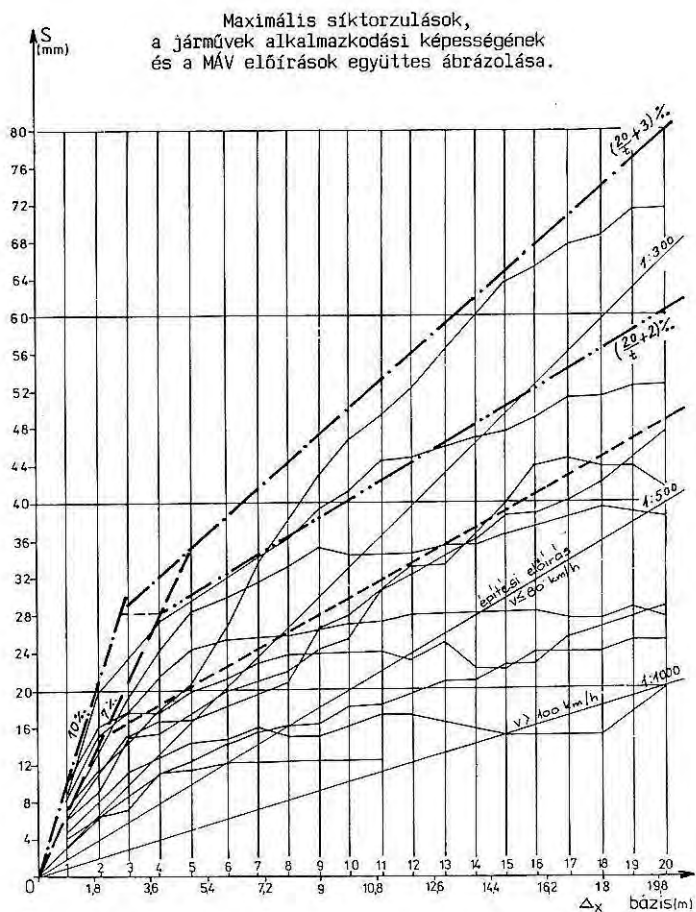
Megtörtént kisiklások helyén
talált síktorzulás és
bázis értékek



4.sz. ábra



3.sz. ábra



Átmenetiív geometriák kinetikai vizsgálata



Béli János
mérnök főintéző
a Bp.-Ferencváros Pályafenntartási
Főnökség vezetője

A szerző különféle átmenetiív geometriák kinetikai vizsgálatát végzi el.

A munka és energia alapján történő összehasonlítás eredményeként nem foglal állást egyik átmenetiív geometria mellett sem.

Végkövetkeztetésként azonban megállapítja, hogy az oldalgyorsulás (a) és annak változása (h) nem kezelhető egymástól függetlenül, mert a kinetikai teljesítmény mindkét jellemzőtől együttesen, azaz szorzatuktól függ.

A szerző által felállított összefüggés tágabb teret engedhet az átmeneti ívek méretezése területén, különösen a nagysebességű közlekedés megvalósítása útján.

Bevezetés

A vasúti közlekedésben bebizonyosodott, hogy a felépítményrendszer alapvető megváltoztatása nélkül is megoldható a sebesség növelése.

A sebesség emelésének ez a módja a vágánygeometria eddigi eredményeinek továbbfejlesztésében, illetve fejlesztésében rejlik.

A vágánygeometriai vizsgálatok az egyenesek és a körívek csatlakozásának kialakításánál, tehát az átmeneti íveknél igénylik a legszélesebb körű műszaki körültekintést.

A vizsgálatok és elméletek mindezideig csak a pálya geometriai alakja alapján jellemezték és értékelték az átmeneti íveket. Megelégedtek a mozgás pusztá leírásával. Ezzel a kinematikai szemlélettel szemben a kinetikai vizsgálati mód a mozgások pusztá leírása helyett már a mozgások okát és a következményeit is elemzi.

A vizsgálati modell leírása

A kinetikai vizsgálatnál a jármű rendszerében utazóra ható kinetikai hatásokat, tehát erőt, az erő által végzett munkát és ennek teljesítményét elemezzük. Ez természetes dolog, hisz a járművön utazók kényelmét csakis így értékelhetjük.

A vizsgálatok egyszerűsítése céljából tételezzük fel, hogy a jármű "v" állandó sebességgel halad. Ezzel az egyszerűsítéssel eltekintünk a gyorsításból, illetve fékezésből adódó kinetikai hatások vizsgálatától.

A vizsgálatok során a jármű rugózásától is el kell tekintetnünk, mivel csak a vonalvezetést érintő pályageometriát és nem a pálya - jármű együttes hatását kívánjuk elemezni.

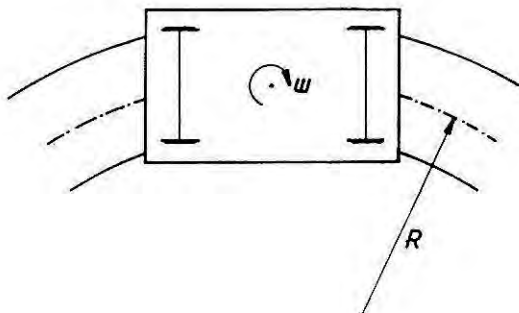
A járművet tehát az elméleti nyomvonalat követő merev testnek képzeljük el.

A vizsgálati modell kiválasztása

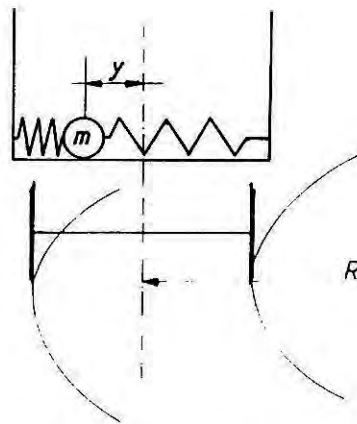
A kinetikai jelenségek könnyebb érthetősége kedvéért válasszunk egy mechanikai modellt, amelyen figyelemmel tudjuk kísérni a jelenségeket.

A kinetikai elemzéshez szükséges modell kétféle lehet:

- a járműnek, mint merev testnek perdülete alapján működő (1/a. ábra);
- vagy a jármű belsejében levő inerciális tömeget érő erő és elmozdulás alapján működő (1/b. ábra).



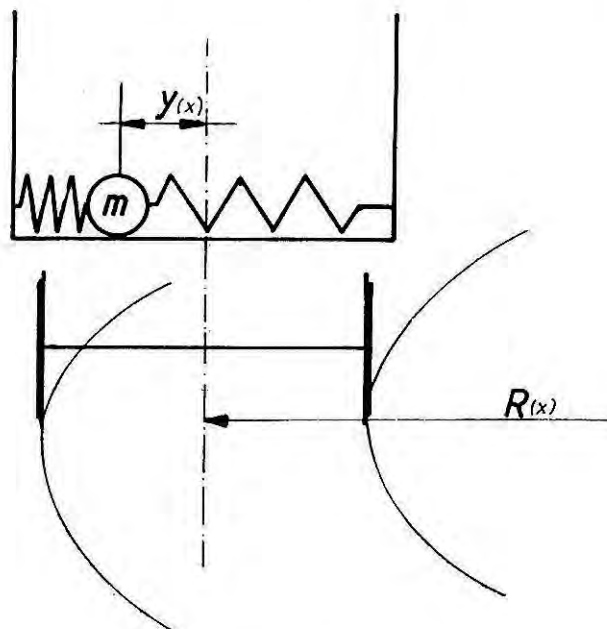
1/a. ábra



1/b. ábra

A kinetikai jellemzők számítása rugós modell alapján

Az egyszerűbb számítás miatt az 1/b. ábrán látható modellt használjuk fel alapkiindulásként. Itt az ívben az "a" oldalgyorsulás hatására ébredő $F = m \cdot a$ erő "y" értékű elmozdulást eredményez.



2. ábra

A fenti modell alapján az átmeneti ívekben a következőket lehet számolni.

Az oldalgyorsulás egyenlő: $a_{/x/} = v^2 \cdot G_{/x/}$ /1/

ahol v a sebesség

$G_{/x/}$ x helyen az átmenetiív görbülete.

Az oldalgyorsulás hatására ébredő erő nagysága Newton II. törvénye értelmében:

$F_{/x/} = m \cdot a_{/x/} = m \cdot v^2 G_{/x/}$ /2/

Az elmozdulás értékét az erő ismeretében könnyen számíthatjuk, ha a rugóállandót 2 c-nek tekintjük:

$$y_{/x/} = \frac{F_{/x/}}{2c} = \frac{m \cdot v^2 G_{/x/}}{2c} \quad /3/$$

Az átmeneti ívben végzett mechanikai munka az erő szorozva az úttal:

$$W_{/x/} = F_{/x/} \cdot y_{/x/}$$

$$W_{/x/} = m \cdot v^2 \cdot G_{/x/} \cdot \frac{m v^2 G_{/x/}}{2c}$$

$$W_{/x/} = \frac{m^2 v^4 G^2_{/x/}}{2c} \quad /4/$$

A munka ismeretében a teljesítmény pillanatnyi értékét meghatározhatjuk a következők szerint:

$$P_{/x/} = \frac{dW_{/x/}}{dt}$$

$$P_{/x/} = \frac{dW_{/x/}}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}$$

A következőkben az út szerinti deriválást vesszövel, az idő szerinti ponttal jelöljük:

$$P_{/x/} = W'_{/x/} \cdot v \quad /5/$$

Az /5./ képlet felhasználásával a teljesítmény, mint G függvénye nem lesz más, mint:

$$P_{/x/} = \frac{m^2 v^4}{2c} \cdot \frac{dG^2_{/x/}}{dx} \cdot v$$

$$P_{/x/} = \frac{m^2 v^5}{2c} \cdot 2G'_{/x/} \cdot G_{/x/}$$

$$P_{/x/} = \frac{m^2 v^5}{c} \cdot G'_{/x/} \cdot G_{/x/} \quad /6/$$

Az előző összefüggések után vizsgáljuk meg, hogy a gyorsulásváltozás értékére mit kaptunk.

Az /1./ összefüggés szerint az $a_{/x/} = v^2 G_{/x/}$ a gyorsulásváltozás pedig nem lesz más, mint

$$\frac{da}{dt} = \dot{a}_{/x/} = \frac{da_{/x/}}{dt} = \frac{da_{/x/}}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} = a'_{/x/} \cdot v$$

$$\dot{a}_{/x/} = v^2 G'_{/x/} \cdot v = v^3 \cdot G'_{/x/} \quad /7/$$

A /6./ képletet tehát a következők szerint felbonthatjuk:

$$P_{/x/} = \frac{m^2}{c} v^2 G_{/x/} \cdot v^3 G'_{/x/}$$

Ezek után már könnyen belátható, hogy a teljesítmény értékének kifejezése:

$$P_{/x/} = \frac{m^2}{c} \cdot a \cdot \dot{a} \quad /8/$$

Az m és a c állandó, értéke tehát nem függ az átmenetiív kialakításától, ezért a továbbiakban csak az $a \cdot \dot{a}$ szorzatot vizsgáljuk, amelyet nevezünk teljesítményjellemzőnek /p/ tehát

$$p_{/x/} = a_{/x/} \cdot \dot{a}_{/x/} \quad /8/$$

Az $\dot{a}_{/x/} = h_{/x/}$ jelölést alkalmazva a teljesítményjellemző

$$p_{/x/} = a_{/x/} \cdot h_{/x/} \quad /9/$$

Mint hogy a teljesítmény nem vektor, skaláris értékek tekintjük a jellemzőt is. Szoroznunk kell a tömeggel, hogy teljesítményt nyerjünk. A modell a jármű belsejében végzett munka teljesítményét, tehát a komfortérzetet jellemzi. Állítom, hogy alkalmas a különböző átmenetiív-alakok összehasonlító vizsgálataira.

Átmenetiív geometriák összehasonlító kinetikai elemzése

Az elemzés során különböző átmenetiív geometriák kinetikai jellemzőit határoztuk meg:

A vizsgálatokat a következő átmeneti ívekre végezzük el:
a G-görbületek képletei:

1. Klotoid $G_{/x/} = \frac{x}{R \cdot L}$

2. Koszinusz $G_{/x/} = \frac{1}{2R} / 1 - \cos \pi \frac{x}{L} /$

3. Szinus $G_{/x/} = \frac{1}{R} / \frac{x}{L} - \frac{1}{2} \sin 2\pi \frac{x}{L} /$

4. Parabola $\times \frac{L}{2} G_{/x/} = \frac{2}{R \cdot L^2} \cdot x^2$

$\times \frac{L}{2} G_{/x/} = \frac{1}{R} - \frac{2}{R \cdot L^2} / L - x /^2$

5. Gyökszinusz $G_{/x/} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}}$

6. Gyök $G_{/x/} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{x}{L}}$

ahol L az átmenetiív hossza, R a tiszta körív sugara.

A vizsgált függvények között az első négy a vasutaknál jelenleg is alkalmazott átmenetiív görbületének fajtája. A két gyökös függvény pedig kinetikai szempontból érdekes.

Az összehasonlító vizsgálatokhoz a következő egységrendszert választottuk:

- a görbület vizsgálatánál az $\frac{1}{R}$ értékét;
- a görbületváltozásnál a klotoid görbületváltozását $1/RL = 1/C$ /;
- átmenetiív végéig végzett munka értéke minden átmenetiív-görbület végén egyenlő értékű, így itt is az átmenetiív végéhez tartozó értéket választottuk egységnyinek;
- a teljesítmény jellemző egységként a klotoid átmenetiív végénél adódó teljesítmény nagyságát tekintettük, és ehhez viszonyítottuk a többi értéket.

A kinetikai jellemzők matematikai megoldása az I. számú táblázatban, az eredmények ábrázolása pedig a II.számú táblázatban figyelhető meg. Az I. és II. táblázat a 25. oldalon található.

A kapott eredményeket bővebben ismertetni nem szükséges, mivel azok matematikai módszerekkel világosan meghatározhatók.

A kinetikai jellemzők értékelése

A görbület, illetve a gyorsulás függvényének értékelése

Az átmenetiív görbület függvénye határozza meg az átmenetiív hosszában lejátszódó dinamikai illetve kinematikai folyamatokat.

A $G_{/x/}$ függvény ismeretében meghatározható az összes kinetikai jellemző.

A görbület függvény ismeretében az alábbi jellemzők határozhatók meg közvetlenül transzformálással:

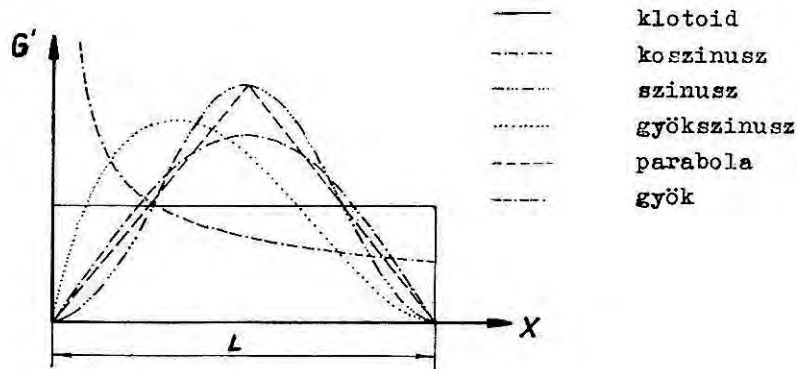
- gyorsulás $a_{/x/} = v^2 \cdot G_{/x/}$
- erő $F_{/x/} = m \cdot v^2 \cdot G_{/x/}$
- elmozdulás $y_{/x/} = \frac{m \cdot v^2 G_{/x/}}{2 \cdot c}$
- munka $W_{/x/} = \frac{m^2 v^4}{2 \cdot c} \cdot G_{/x/}^2$

A görbületváltozás, illetve gyorsulás változás függvények értékelése

A görbületváltozásból tudjuk meghatározni a gyorsulásváltozás értékét.

A gyorsulásváltozás területe minden átmenetiív geometriánál azonos területű, csak az "L" hosszon a lefutása más és más.

A 3.számú ábrán a különböző átmeneti ívek gyorsulásváltozásait láthatjuk.



3.sz. ábra

III. TÁBLÁZAT

Átmenetiív	$G'_{/x/}$ max.	$G'_{/x/}$ max. helye
Klotoid	$\frac{1}{R \cdot L}$	állandó
Koszinusz	$\frac{\pi}{2RL}$	$x = \frac{L}{2}$
Szinusz	$\frac{2}{R \cdot L}$	$x = \frac{L}{2}$
Gyökszinusz	$\frac{1.698}{R \cdot L}$	$x = 0,3 L$
Gyök	nem értelmezhető	$x = 0$
Parabola	$\frac{2}{R \cdot L}$	$x = \frac{L}{2}$

A munka (energia) értékelése

A III. táblázatban látható görbék első ránézésre nem hordoznak sok információt, de azért nagyon sokat elárulnak az átmenetiív geometriákról.

Az átmenetiív geometriától függetlenül, a tisztaívben el kell érni a sugártól függő energiaszintet. Ha most azt tételezem fel, hogy az elvégzett munka az átmenetiív végén 1 egységnyi, akkor a következő értékek jelentkeznek $x = 0,2 L$ értékig a IV. táblázat szerint:

IV. TÁBLÁZAT

X/L	Klotoid	Koszinusz	Szinusz	Gyökszinusz	Parabola	Gyök
0.033	0.001	0	0	0	0	0.033
0.066	0.004	0	0	0.002	0	0.067
0.100	0.01	0.001	0	0.006	0	0.1
0.133	0.018	0.002	0	0.015	0.001	0.133
0.166	0.028	0.004	0.001	0.029	0.003	0.167
0.200	0.04	0.009	0.002	0.049	0.006	0.20

A táblázatból jól kitűnik, hogy az egyes átmenetiív geometriáknál az elvégzendő munka hányad része történt meg:

A koszinusz, szinusz és a parabola átmeneti ívekben még a teljes munka század része sem!

Egyértelműen megállapítható, hogy ezek az átmenetiív geometriák (koszinusz, szinusz, parabola) nincsenek kihasználva az átmenetiív elején.

A teljesítmény jellemzők értékelése

A II. számú táblázaton látható, hogy egyes átmenetiív geometriákhoz milyen teljesítmény értékek tartoznak. Az átmenetiív geometriáknál a teljesítmény grafikonok területe azonos, csak az elosztása függ a geometriától.

A legnagyobb érték a szinusz átmenetiívénél, a legkisebb pedig a gyök átmenetiívénél figyelhető meg.

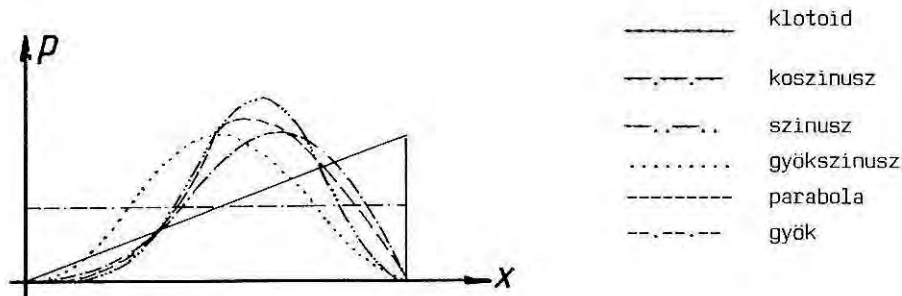
Az ábrákból könnyen megfigyelhető, hogy az egyes jellemzők maximális értékei csak a klotoid átmenetiívénél esnek egybe. Az V. táblázatban az egyes jellemzők maximumait tüntettük fel.

V. TÁBLÁZAT

Átmenetiív geometriák	h_{\max} helye	h_{\max} helyen			P_{\max} helye	P_{\max} helyen			h_{\max} helyen lévő p értékének viszonya a P_{\max} hoz
		h	a	p		h	a	p	
		relatív értéke				relatív értéke			
Klotoid	állandó	1	-	-	L	1	1	1	-
Koszinusz	L/2	$\frac{\pi}{2}$	0,5	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{2}{3} L$	1.36	0.75	1.02	76,96 %
Szinusz	L/2	2	0,5	1	0,62L	1.75	0.72	1.26	79,10 %
Gyökszinusz	0,31L	1,69	0,44	0,75	$\frac{L}{2}$	1.41	0.70	1	74,8 %
Parabola	L/2	2	0,5	1	0,6L	1.6	0.68	1.088	91.9 %
Gyök	0	∞	0	0,5	állandó	változó	változó	0,5	100 %

A gyorsulásváltozás értékeiből kinetikai jellemző közvetlenül nem értelmezhető.

A 4. ábrán együtt szemléltetjük grafikonon a különböző átmenetiív geometriák teljesítmény-jellemzőit. Az ábrán jól megfigyelhető, hogy a teljesítmény-jellemzők által határolt területek minden geometriánál egyenlők. Ez természetes, hisz az energiánál láttuk, hogy azonos energiaszintre az átmenetiív végénél érni.



4.sz. ábra

Az átmeneti ívek tervezése

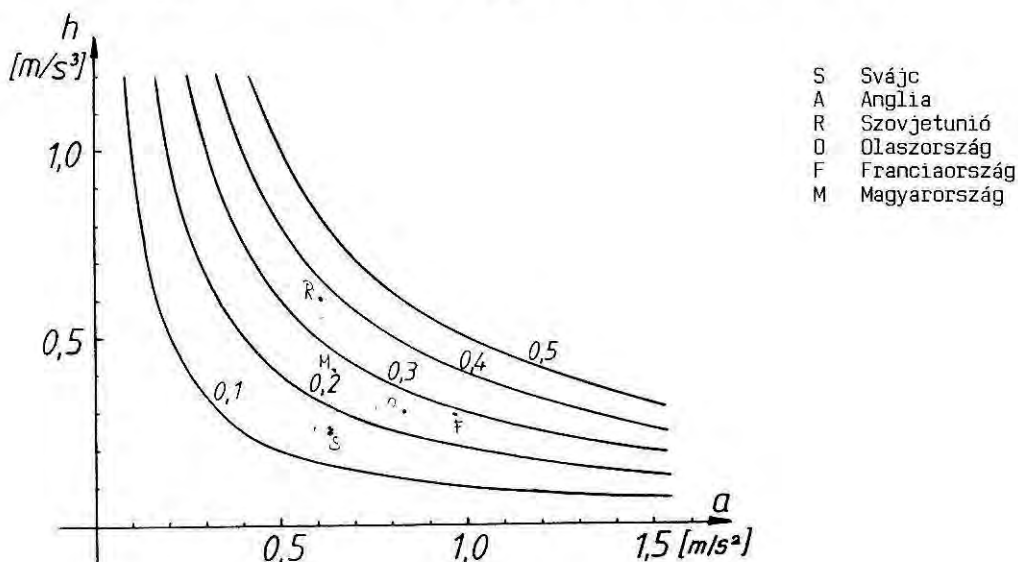
Az átmeneti ívek tervezésénél a mai gyakorlatban, illetve az érvényes tervezési utasítások a megengedhető oldalgyorsulás és gyorsulásváltozás értékét külön-külön határozzák meg és hasonlítják össze.

A teljesítmény-függvényt tehát, amint azt bemutattuk, az $a_{/x/}$ és $h_{/x/}$ függvények szorzataként meg tudjuk határozni.

$$P_{/x/} = \frac{m^2}{c} \cdot a_{/x/} \cdot h_{/x/} = \text{állandó} \cdot \text{teljesítményjellemző}$$

A teljesítményjellemzőt tehát a mozgásjellemzők segítségével írtuk fel.

A $\frac{m^2}{c}$ konkrét értékét nem vizsgáljuk, mert az átmenetiív alakjától független állandó. A továbbiakban csak az $a_{/x/} \cdot h_{/x/}$ szorzat hatásával számolunk. A képletből látszik, hogy a teljesítmény értéke adott esetben csak az $a_{/x/}$ oldalgyorsulástól és a $h_{/x/}$ oldalgyorsulásváltozástól függ.



5.sz. ábra
"p" teljesítmény jellemző /a . h/

I. TÁBLÁZAT

	KLOTOID	KOSZI- NUSZ	SZINUSZ	PARABOLA		Gyökszi- nusz	Gyök
				$x \leq \frac{L}{2}$	$x \geq \frac{L}{2}$		
Görbület $g(x)$	$\frac{x}{R \cdot L}$	$\frac{1}{2R} (1 - \cos \frac{\pi x}{L})$	$\frac{1}{R} (\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L})$	$\frac{2 \cdot x^2}{R \cdot L^2}$	$\frac{1}{R} - \frac{2}{R \cdot L} (L-x)^2$	$\frac{1}{R} \sqrt{\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}}$	$\frac{1}{R} \sqrt{\frac{x}{L}}$
Gyorsulás $a(x)$	$v^2 \frac{x}{R \cdot L}$	$\frac{v^2}{2R} (1 - \cos \frac{\pi x}{L})$	$\frac{v^2}{R} (\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L})$	$\frac{2 v^2 x^2}{R \cdot L^2}$	$\frac{v^2}{R} - \frac{2v^2}{R \cdot L} (L-x)^2$	$\frac{v^2}{R} \sqrt{\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}}$	$\frac{v^2}{R} \sqrt{\frac{x}{L}}$
Görbületváltozás $g'(x)$	$\frac{1}{R \cdot L}$	$\frac{\pi}{2R \cdot L} \sin \frac{\pi x}{L}$	$\frac{1}{R \cdot L} (1 - \cos 2\pi \frac{x}{L})$	$\frac{4x}{R \cdot L^2}$	$\frac{1}{R} (\frac{4}{L} - \frac{4x}{L^2})$	$\frac{1 - \cos 2\pi \frac{x}{L}}{2R \cdot L \sqrt{\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}}}$	$\frac{1}{R} \frac{1}{2\sqrt{L \cdot x}}$
Gyorsulásváltozás $h(x)$	$\frac{v^3}{R \cdot L}$	$\frac{v^3 \pi}{2R \cdot L} \sin \frac{\pi x}{L}$	$\frac{v^3}{R \cdot L} (1 - \cos 2\pi \frac{x}{L})$	$\frac{4 v^3 x}{R \cdot L^2}$	$\frac{v^3}{R} (\frac{4}{L} - \frac{4x}{L^2})$	$\frac{v^3 (1 - \cos 2\pi \frac{x}{L})}{2R \cdot L \sqrt{\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}}}$	$\frac{v^3}{R} \frac{1}{2\sqrt{L \cdot x}}$
Munka (energia) $W(x)$	$\frac{m^2 v^4}{2c} \frac{x^2}{R^2 \cdot L^2}$	$\frac{m^2 v^4}{2c} \frac{1}{R^2} (1 - \cos \frac{\pi x}{L})^2$	$\frac{m^2 v^4}{2c} \frac{1}{R^2} (\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L})^2$	$\frac{2 m^2 v^4 x^4}{c R^2 \cdot L^4}$	$\frac{m^2 v^4}{2c} (\frac{4x}{R \cdot L} - \frac{4x^2}{R \cdot L^2})^2$	$\frac{m^2 v^4}{2c} \frac{1 - \cos 2\pi \frac{x}{L}}{R^2 \cdot L \sqrt{\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}}}$	$\frac{m^2 v^4 x}{2c R^2 \cdot L}$
Teljesítmény- jellemző $p(x)$	$\frac{v^5 x}{R^2 \cdot L^2}$	$\frac{v^5 \pi}{4R^2 L} (1 - \cos \frac{\pi x}{L}) \sin \frac{\pi x}{L}$	$\frac{v^5}{R^2 L} (\frac{x}{L} - \frac{1}{2\pi} \sin 2\pi \frac{x}{L}) (1 - \cos 2\pi \frac{x}{L})$	$\frac{4 \cdot v^5 \cdot x^3}{R^2 \cdot L^4}$	$\frac{v^5}{R^2 L} (\frac{8x^2}{L^2} - \frac{24x}{L} + 1)$	$\frac{v^5 (1 - \cos 2\pi \frac{x}{L})}{2R^2 L}$	$\frac{v^5}{2R^2 L}$

Átmenetiívek kinetikai jellemzői

II. TÁBLÁZAT

	Görbület $g(x)$ Gyorsulás $a(x)$	Görb. változás $g'(x)$ Gyors. változás $h(x)$	Munka $W(x)$	Teljesítmény $P(x)$
Klotoid				
Koszínusz				
Színusz				
Parabola				
Gyökszínusz				
Gyök				

Az 5. ábrán látható, hogy a különböző értékű teljesítményjellemzők mellett "a" és "h" milyen viszonyban lehet. A grafikonokról leolvasható, hogy egy adott teljesítményt milyen "a" és "h" értékek mellett lehet biztosítani.

Az átmeneti ívek tervezése esetén csak a maximális teljesítményjellemző értékét kell megadni, és akkor már az a_{\max} értékének ismeretében a "h" érték meghatározható.

A $p_{/x/}$ függvényt a fentiek alapján a mozgásjellemzőkből kaphatjuk meg.

Az 5. ábra néhány ország vasútjának elfogadott értékpárok helyét is szemlélteti.



Mint minden földalatti vasút, a bécsi metró is olyan vonalvezetésű, amelyben sok a kis sugarú ív. Ennek oka a városszerkezet, az egyes kikerülő pályafelvezetések stb. A kis sugarú ívek külső sínoszlopai, valamint a kerekek nyomkarimái az ívbe való befeszüléstől nagyon kopnak. Mivel a vonalvezetés kötött, a forgóvázakat és bennük a kerékpárokat kell lehetőleg úgy kialakítani, hogy a kopás minél kisebb legyen. A bécsi földalatti vasútnál a legkisebb ívsugar 300 m, a sínnek dőlése 1:20 (S 48 r. sínnek), a játék a nyomtávolság és a nyomkarimák között csupán 5,6 mm. Az ívviszonyok még kedvezőtlenebbek a bécsi metró U2 vonalán, ahol 100 és 190 m közti ívsugarak is adódnak. A szokásos forgóvázak közlekedtetése erős nyomkarima és sínfejkopásokkal járt. Ezen a különlegesen keményített acél sem segített. Számos intézkedés mellett (10 mm-es játék a nyomkarima és a nyomtávolság között, sínkenés, vezetősínnek beépítése) új elvek szerinti forgóváz adott kedvező megoldást.

A kerekek átmérője csökkent, a tengelyek távolsága 2000, illetve 2100 mm, a kerékkabroncs küpszáma 1:15,5. A kerekek ráfutási szöge is csökkent. A kerékpárokat egy forgóvázon belül külön motor hajtja meg. Az új típusú forgóvázat - önbeálló tengelyekkel - a Plasser és Theurer cég tervezte és állította elő. Az üzemi kísérletek és mérések szerint a kerékpárok élettartama megnőtt, a szét- és összeszerelési próbák alapján a fenntartási költségek csökkenése is várható.

(ZEV Glas. Ann. 1988. 9. sz.)

A Szovjetunió össz- szállítási teljesítményének 2/3 részét a vasút bonyolítja le. Mivel az előszállítandó áru mennyisége egyre nő, a vasútvonalak telítettsége ezzel arányban növekszik. Megoldás a korlátozott fejlesztés mellett a terhelés növelése. A kutatások alapján készült program szerint a vonatok átlagos terhelését 100 tonnával kell emelni. A SZU-ban 1976-óta szisztematikusan emelik a kocsik terhelését és a vágány teherbírását. A teherkocsikat 120 km/h sebességre tervezik, tengelyterhelés 23 és 25 tonna. A számított statikus és dinamikus feszültségeket túllépni nem szabad. A kocsik egyes alkatrészeinél a fázadási tényezőt is figyelembe kell venni. Jelenleg a tehervonatok sebessége 90 km/h, mely tartalék lehetőséget nyújt.

(Z. OSSH. D. 1988. 4. sz.)

Fellendült a kombinált forgalom a tengerentúli áruszállításban.

A nyugatnémet Transfracht (TFG) a vasutak kombinált fuvarozási társasága az 1987. évi mérlegbeszámolójában a forgalom jelentős növekedéséről számol be. A kezelt konténerek száma 9,5 %-kal, az elszállított tonnamennyiség 10,2 %-kal nőtt. A belföldi forgalomban az emelkedés nem ilyen mértékű, viszont a tengerentúli forgalomban az átlagnál nagyobb (13,7 illetve 14,7 %). A közúti szektorban fokozatosan beálló liberalizáció ugyan érintette ezt a forgalmat is, de a TFG nemcsak megtartotta, hanem még növelte is részesedését az összforgalomból. Az 1988. évi első félév adatai ugyan nem fedezik a tervszámokat, de a kezelt konténerek száma még így is 8 %-kal emelkedett az előző év azonos időszakával szemben. A TFG a beruházások terén óvatosságot tanúsít; inkább bérelt konténerekkel dolgozik.

(Verkehr. 1988. aug. 12.)

A vasútépítésben és egyéb ilyen építmények tervezésében világszerte használatos a PLANTRAC szoftver alkalmazása, amelynek megszerkesztése W. Pearce nevéhez fűződik. Ezt alkalmazták a New York City Transit Authority városi közlekedési (NYCTA) vállalatnál, amely napi 5 millió utasával az USA legnagyobb közlekedési vállalata. Az itt felmerülő tervek elkészítését számos tervezőiroda végzi szerte a városban, ennek összefogására és irányítására mikrokomputeres hálózatra és központ létesítésére volt szükség. A rendszer megalapítása és fejlesztése a NYCTA állandóan jelentkező új és új szükségleteinek kielégítésére fejlődött és bővült, a különböző szakszolgálati tervek számára. Európában, mégpedig Angliában is ezt a rendszert dolgozzák ki a BR rekonstrukciójának céljaira.

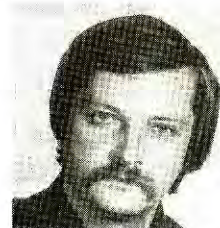
(Railw. track. struct. 1987. 7. sz.)



Rózsa György
mérnök főtanácsos

a Pályafejlesztési és Fenntartási
Osztály
osztályvezető-helyettese

A koszinusz átmenetiív gyakorlati alkalmazásának néhány kérdése



Zsáka Tibor
mérnök főintéző

a Pályafejlesztési és Fenntartási
Osztály megbízott
osztályvezető-helyettese

A szerzők új közelítéssel, a hosszarányos görbület alapján határozzák meg a koszinusz átmeneti ívet, amelynek számítása egy sebességcsoportonként állandó, K tényező segítségével lényegesen egyszerűsödik.

A klotoid átmeneti ívek kiváltása koszinusszal, az átmeneti ív nagymértékű hossznövekedésével jár, amely csökkentésének lehetőségére mutatnak rá a szerzők.

A cikk harmadik részében az inhomogén átmeneti ívek alkalmazási feltételeit határozzák meg. Alkalmazásuk klotoid átmeneti ívek átalakításakor különösen előnyös lehet.

A koszinusz átmeneti ívek szélesebb körű alkalmazását, elterjedését gátolja annak jelenlegi megfogalmazás szerinti bonyolultsága. Akadályozza továbbá a klotoidhoz képest viszonylag megnövekedett hossza, különösen klotoid átmeneti ív kiváltása esetén koszinusszal a köríveltolás egyenlőségét figyelembe véve.

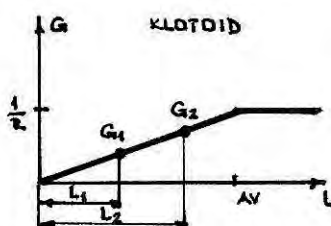
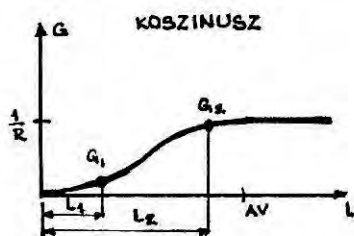
További gondot jelent a koszinusz túlemelés-átmenet bonyolult kialakíthatósága, ellenőrizhetősége és fenntarthatósága.

A koszinusz átmeneti ív egyszerűbb kezelhetősége igény a gyakorlat részéről, természetesen az egyszerűsítések nem mehetnek a tudományos megalapozottság rovására.

A továbbiakban néhány gondolatébresztő megközelítéssel megkíséreljük eloszlatni a koszinusz átmeneti ív bonyolultsága körül kialakult mítoszt, tiszteletben tartva a vasúti pálya geometriai kialakítására vonatkozó, jelenleg érvényes előírásokat.

1. A koszinusz átmeneti ív meghatározása a görbület hosszarányos növekedése alapján

Kiindulási feltételként fogadjuk el, hogy a vasúti pályán mozgó jármű $V = \text{const}$ állandó sebességgel mozog (1. ábra).



1. ábra Görbületfüggvények

Miután a mozgó jármű sebessége állandó, ezért az általa megtett út egyenesen arányos az idővel. Az átmeneti ívbe történő behaladásakor az egyenes irányú mozgás megváltoztatása az AE pontban kezdődik, ahol a görbület növekedni kezd.

Más egyéb jellemzőkön kívül, jellemezhetjük az átmeneti ívet a görbület hosszarányos növekedésével - az AE ponthoz képest -.

$$\text{A növekedés sebessége: } V_G = \frac{G}{t} \quad /1/$$

Az idő arányos a megtett úttal, ezért egy adott V járműsebesség mellett

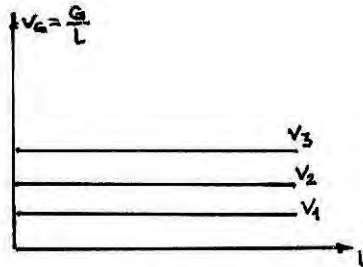
$$V_G = \frac{G}{l} \quad /2/$$

Vizsgáljuk meg a görbület hosszarányos növekedést a koszinusz és klotoid átmeneti ív esetére kiindulva a görbület függvényből (1. ábra).

Klotoid átmeneti ív esetén látható, hogy a görbületfüggvény bármely pontjában

$$\frac{G_1}{l_1} = \frac{G_2}{l_2} = \frac{G_1}{l_1} = \frac{G}{l}, \quad \text{tehát } V_G = \text{const.}$$

Éppen ezért egy adott járműsebesség mellett bármilyen R sugarú ívhez olyan átmeneti ív szükséges, amelyben $V_G = \text{const}$ (2. ábra).



2. ábra

Ugyanakkor különböző járműsebességekhez különböző V_G hosszarányos görbületnövekedés tartozik, mégpedig a sebesség növekedésével csökkennie kell a hosszarányos görbületnövekedésnek ahhoz, hogy a tiszta ívben ne ébredjen a megengedettnél nagyobb oldalgyorsulás:

- V növekedésével - egyre csökken G értéke;
- egyre nő l értéke, tehát hányadosuk is csökken (2. ábra).

$V_G = \frac{G}{l}$ tehát sebességcsoportonként állandó, ezért a klotoid átmeneti ívet a $\frac{G}{l} = \frac{1}{R \cdot l} = \frac{1}{C}$ hányados jellemzi, ahol C nem más, mint az átmeneti ív állandója, sebességcsoportonként.

Koszinusz átmeneti ív esetén a görbületfüggvény alapján megállapítható, hogy annak bármely pontjában

$$V_{G_1} = \frac{G_1}{l_1} = \frac{G_2}{l_2} = V_{G_2} \quad /3/$$

tehát a hosszarányos görbületnövekedés változó.

Vizsgáljuk meg a V_G változását.

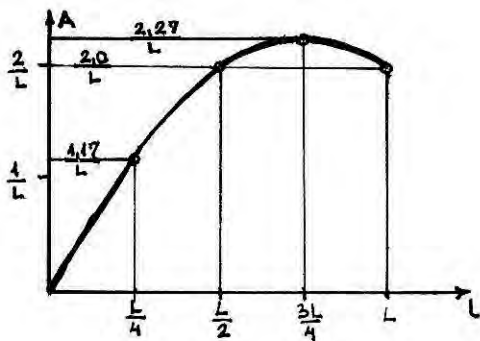
$$G = \frac{1}{2R} \left(1 - \cos \frac{\pi}{l} \right) \quad /4/$$

$$V_G = \frac{G}{l} = \frac{1}{2R} \left(\frac{1 - \cos \frac{\pi}{l}}{l} \right) \quad /5/$$

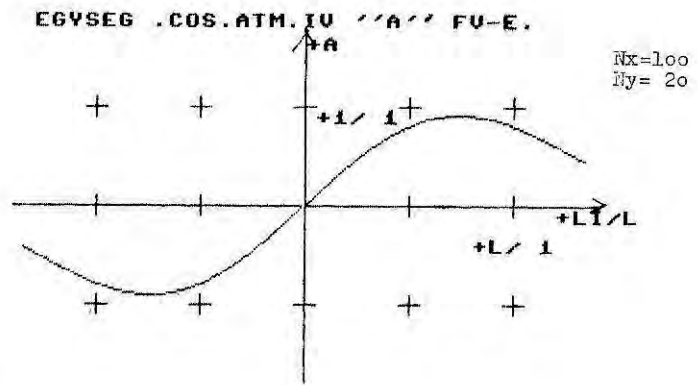
Látható, hogy adott V és R esetén V_G értéke csakis a zárójeles tagtól függ, amelyet jelöljünk A -val, változását pedig ábrázoljuk koordináta-rendszerben (3. ábra).

(A 3/b. ábra számítógépes futtatás eredménye)

Mint a 3/a.b. ábra is mutatja, A értéke $\frac{3}{4} L$ -nél A_{\max} értéket mutat, amely azt jelenti, hogy a hosszarányos görbület növekedés azon a ponton éri el maximumát ($V_{G_{\max}}$).



3/a. ábra



3/b. ábra

Behelyettesítve V_G képletébe $0,75 L$ értékét

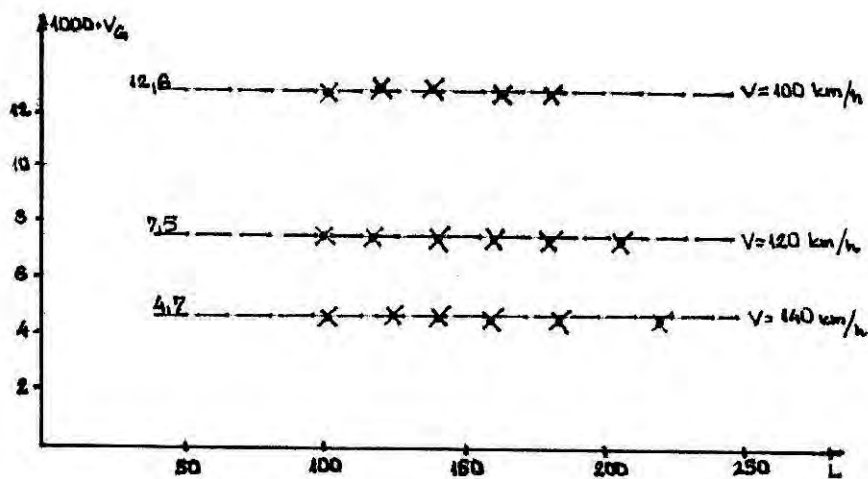
$$V_{Gmax} = \frac{1}{0,8787 R \cdot L} = \frac{1}{K} \quad /6/$$

ahol $K = 0,8787 R \cdot L$.

Az $\frac{1}{K}$ hányados jellemzi valamennyi koszinusz átmeneti ívet.

Ha a koszinusz átmeneti ív méretezésének alapjául elfogadjuk, hogy egy adott V sebesség esetén bármilyen R_i sugarú ívhez csatlakozó koszinusz átmeneti ívben $V_{Gmax} = const.$, akkor az azt jelenti, hogy K értéke sebességcsoportonként állandó.

Ha a pályatervezési szabályzat táblázatban lévő koszinusz átmeneti ívekhez meghatározzuk V_{Gmax} értékeit, akkor azt tapasztaljuk, hogy V_{Gmax} értékei sebességcsoportonként kis szórással állandó értékek (4. ábra).

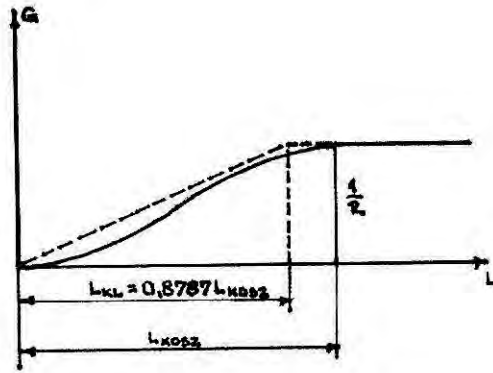


4. ábra

K tényezőnek valós értékeket adva lehetőségünk van az átmeneti ív hosszának meghatározására.

Ha a koszinusz és klotoid átmeneti ívekben azonos maximális hosszarányos görbületnövekedést engedünk meg, azaz $K = C$, akkor bármely koszinusz átmeneti ív hossza

$$L_{kosz} = 1,138 L_{klot} \quad /7/$$



5. ábra

Az összefüggést az 5.sz. ábra szemlélteti.

Vizsgáljuk meg, hogy az érvényes pályatervezési szabályzat alapján milyen "h" vektor értékek adódnak a koszinusz és a klotoid átmeneti ívekben, ha a számítást a $C = K$ alapján végezzük:

1. táblázat

V_1 km/h	$C = K, m^2$	$h_{kosz.}$	$h_{klot.}$
60	16 800	0,428	0,559
80	40 000	0,426	0,556
100	78 000	0,427	0,557
120	135 000	0,426	0,556
140	213 000	0,429	0,560

Az 1. táblázatból látható, hogy a K tényező alapján számított koszinusz átmeneti ívben $0,13 \text{ m/sec}^3$ kisebb "h" vektor ébred, mint a klotoid átmeneti ívben.

Természetesen K tényezőnek eltérő értékek is adhatók, azonban az előzőekben ismertetettek alapján praktikusnak látszik a $K = C$ értékek alkalmazása.

2. Klotoid átmeneti ív helyettesítése koszinusszal

Az alábbi módszer alkalmazásával elkerülhető a fölöslegesen hosszú átmeneti ívek építése.

Eddigi ismereteink szerint az f köríveltolás változatlanul hagyása mellett

$$L_{ko} = L_{kl} \cdot 1,326 \quad /8/$$

Belátható, hogy lényeges átmeneti ív hosszönöveléssel oldható meg a feladat. Kiindulva a K tényező alapján számított L hosszából és abból a tényből, hogy az átmeneti ív átalakítás elkerülhetetlen gépi szabályozási munkával jár, megvizsgálendő, hogy kismértékű f különbség, azaz Δf esetén milyen ívsugár esetén alkalmazható az $L_{ko} = 1,138 L_{kl}$ összefüggés, amellyel lényegesen rövidíthető az átmeneti ív hossza.

Ez az ívsugár:

$$R = \sqrt[3]{\frac{C^2}{\Delta f}} \quad 0,011 \quad /9/$$

Példa: ha megengedünk $\Delta f = 0,1 \text{ m}$ köríveltolás különbséget, akkor R értékei:

V = 120 km/h	esetén	R	≧	1250 m
V = 100 km/h	esetén	R	≧	870 m
V = 80 km/h	esetén	R	≧	560 m

tehát ezen sugárértékeknél nagyobb ívsugar esetén lényegesen kisebb átmeneti ív hosszakkal helyettesítő a klotoid átmeneti ív, csak ezen sugaraknál kisebb sugarak esetén kell alkalmazni az f egyenlőségen alapuló képletet L meghatározásához.

A számított sugaraknál nagyobb ívsugar esetén Δf értéke a figyelembe vett 0,1 m-nél kevesebb lesz!

3. Inhomogén átmeneti ívek alkalmazása

A koszinusz túlemelésátmenet bonyolult kiépítése, ellenőrizhetősége és fenntarthatósága felveti - figyelembe véve a vízszintes geometria vitathatatlan előnyeit és a K tényező által megvalósítható könnyebb kezelhetőséget - inhomogén, koszinusz vízszintes geometriájú, lineáris túlemelésátmenetű átmeneti ívek alkalmazásának lehetőségeit. Az inhomogén átmeneti ívben tehát a túlemelés kifuttatása nem görbületarányos.

- Követelmények:
- legalább 1 : 8V meredekség,
 - negatív oldalgyorsulás nem ébredhet,
 - $a < a_0$,
 - $h < h_{max}$.

A túlemelésátmenet kezdete: az a pont, ahol $a_0 \geq a > 0$.

Fenti feltételrendszerből bizonyíthatóan az $a > 0$ feltétel a kritikus, amelynek eleget tesz az alábbi képlet alapján számítható l_k kezdési távolság (AE-től számítva):

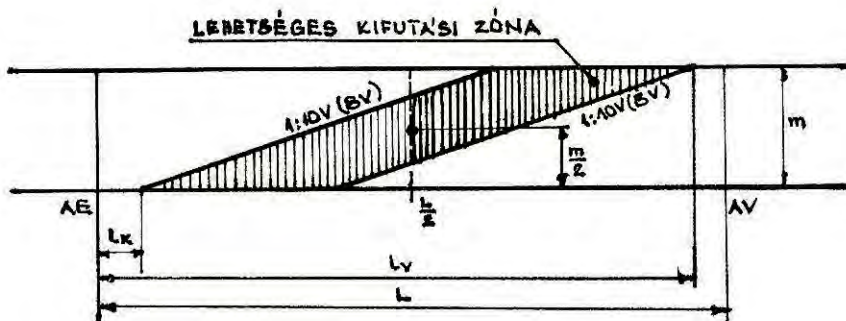
$$\cos \frac{\pi}{2L} l_k = 1 - \frac{R}{5,9 v^2} \quad /10/$$

A túlemelésátmenet vége: az a pont, ahol $a_0 \geq a > 0$.

Fenti feltételrendszerből bizonyíthatóan $a_0 \geq a$ feltétel a kritikus, amelynek eleget tesz az alábbi képlet alapján számított l_v befejezési hossz, ahol már a teljes túlemelést meg kell adni:

$$\cos \frac{\pi}{L} l_v = 1 - \frac{25,92^R (a_{max} + \frac{m}{153})}{v^2} \quad /11/$$

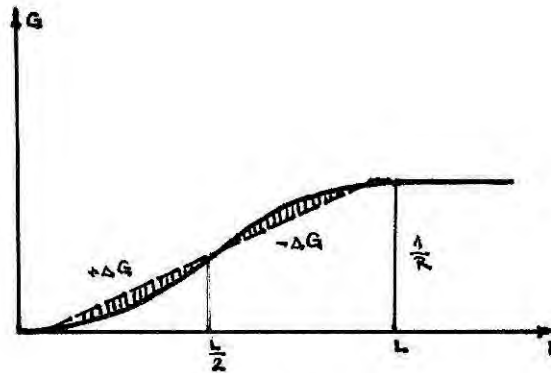
A fentiek szerint meghatározott pontokból kiindulva 1:10V; 8V meredekséggel ábrázolt lineáris kifuttatási határok közé mindenkor elhelyezhető egy, illetve található egy, amely L/2-höz képest szimmetrikusan helyezkedik el. Az így elhelyezett kifutási lejtő megfelel azoknak a kiindulási feltételeknek, amelyeket vele szemben támasztottunk (6.ábra).



6. ábra

A /10/ és /11/ összefüggések felhasználásával végzett számítógépes feldolgozás alapján megállapítható, hogy elegendő az l_k távolság meghatározása. Az l_k ismeretében, abból kiindulva $L/2$ pontban biztosítva $\pi/2$ értékét, szimmetrikusan elhelyezhető a lineáris túlemelés kifuttatás.

A lejtő szimmetrikus elhelyezését indokolja, hogy a hullámos koszinusz kifuttatáshoz képest ebben az esetben a legkisebbek az ébredő szabad oldalgyorsulás eltérései és azok mindkét félhullámban abszolút értékben azonosak, csak előjelük különbözik (7. ábra).



7. ábra

Néhány átmeneti ív számítógépes elemzésének eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

V, km/h	R, m	m, mm	L, m	l_k , m	$a_{\text{kosz}}^{\text{lin}}$ m/s ²	MEREDEKSÉG
100	500	150	182	15	0,054	1 : 10,13V
120	700	150	222	17	0,057	1 : 10,44V
140	1000	150	244	20	0,054	1 : 9,71V

Az inhomogén koszinusz átmeneti ív természetesen nem egyenértékű a homogén átmeneti ívvel, hiszen a túlemelés kifuttatása nem görbületarányos. Mégis a gyakorlat számára alkalmazhatóvá teszi az a tény, hogy az ébredő szabad oldalgyorsulás különbség és annak változása elhanyagolható.

A példákban kimunkált átmeneti ívek határesetek az adott sebességek kategóriában, az ívsugar növekedésével a homogén, és inhomogén átmenet közötti különbségek csökkennek, a túlemelés kifuttatások egyre inkább símulnak egymáshoz.

Az előzőekben felvetett gondolatok és megoldások további vizsgálódást tesznek szükségessé, azonban belátható, hogy a koszinusz átmeneti ív vízszintes geometriája nyújtotta előnyöket ki lehet aknázni.

Az inhomogén átmeneti ív egyesíti magában a vízszintes geometria előnyeit és a túlemelés kifuttatás könnyebb lehetőségét.

A felvetett gondolatokon túl további vizsgálat szükséges a túlemelés kifuttatás meredeksége tekintetében.

Megítélésünk szerint "a" és "h" összefüggéseinek, egymáshoz való viszonyának tisztázása további lehetőséget kínál az inhomogén átmeneti ívek hosszának csökkentésére, mert kisebb "a" és nagyobb "h" esetén - feltételezve kapcsolatuk állandóságát - 10V és 8V meredekségű inhomogén átmeneti ívek hossza lényegesen csökkenthető, aminek különösen nagy jelentősége lenne a geometria javítása szempontjából, szűk körülmények között.

Végül, de nem utolsó sorban újra kell gondolni előírásrendszerünket annak érdekében, hogy a mérnöki alkotómunka mozgástere, a racionális és gazdaságos megoldások lehetősége megteremtődjék. Ehhez arra van szükség, hogy előírásaink elsősorban elveket és határértékeket határozzanak meg, amelyeken belül kellő tér áll rendelkezésre az önálló alkotómunkához.



A Szovjetunióban a közlekedési ágak közötti versenyben főleg a vasút és a repülőgép versenye lesz a jövőben jelentős. A szállítandó utasok száma egyre nő, és így a közlekedés volumene is. A vasútra a nagy távolságok miatt a sebesség növelése és az utaskényelem (hálókocsik) növelése vár. Az egyes nagyvárosok között éjjeli vonatok közlekednek és így a 8-10 órás utak az éjszakai alvást jól biztosítják. A Szovjet Vasutak csatlakoztak az európai nagysebességű vasúthálózathoz, így azokon a vonalakon, amelyek Lengyelországgal, Finnországgal, Magyarországgal és Romániával teremtenek összeköttetést, korszerűsítenek és a forgalomban a 300 km/h körüli sebességet célozzák meg. Hasonló fejlesztéseket terveznek az országon belül is, mivel a nagy távolságokra a vasút még mindig a legolcsóbb közlekedési eszköz. A versenyben azonban a légi közlekedés elszívó hatása mutatkozik, mivel a százalékos részesedés a két ág között a repülés javára változik.

(Schienen Welt 1988. 10.sz.)

1989. január 15-én népszavazáson dönt Svájc népe arról, hogy merre vezessék át az új alpesi tranzitvasutat. Svájc nem szeretné elveszíteni a tranzitforgalmat. A 28 tonna össztömegből azonban nem tud engedni. Inkább határoz egy új vasútvonal építéséről, amely egy bázis-alagúton át, egyébként sík területen vezetne keresztül. Az új vasútvonal segítségével, amelyet 2005-ben helyeznének üzembe, megnövelnék a huckepack-forgalmat Svájcban át. Ehhez természetesen a fuvaroztatók és a közúti fuvarozók pozitív magatartására is szükség lesz.

(Verkehr 1988.szept. 23.)

Az Osztrák Szövetségi Vasutak (ÖBB) 1987.évi zárszámadása a forgalom jelentős emelkedését és a nyereség növekedését jelentette. Mindez a bevezetett reformoknak tulajdonítható. Első ízben vált szét ebben a zárszámadásban az osztrák vasutak közösségi és kereskedelmi tevékenysége. A vasutak üzletpolitikájának sikerét igazolta az 530 milliós nyereség. A közösségi tevékenységben természetesen tovább is megmaradt a "veszteség". Az ÖBB vezérigazgatója általában a vasúti fuvarozás emelkedő tendenciájáról beszélt. Az 1988. év első felének adatai ezt az optimizmust igazolják. A személyforgalom növekedett, az árufuvarozás pedig a rossz gazdasági helyzet mellett stabil tudott maradni.

(Verkehr 1988. szept. 16.)

Svájc közlekedéspolitikáját erősen meghatározza földrajzi helyzete és adottságai. A kedvezőtlen topográfiai viszonyok ellenére Svájc Európában a leg-sűrűbb vasúti és közúti hálózattal rendelkező országok egyike. Az alpesi tranzitszállítások megszerzése parancsoló szükségesség a Közös Piac tervezett közlekedési liberalizálásának tükrében. Az új transzverzális vasútvonal kiépítésével a problémák a századfordulóra végérvényesen megoldhatónak látszanak. A kombinált szállításokban addig is a minőség növelésére van szükség, és lehetőség szerint a szállítási teljesítményeket is növelni kell.

(Dtsch.Verkehr.-Ztg. 1988.okt.25.)

Az NSZK közlekedési minisztere bejelentette, hogy a vasút teljesítőképességének növelése érdekében a pályaköltségeket és az építési ráfordításokat a jövőben a szövetségi kormányzat vállalja át. Mindez nagymértékben hozzájárul a vasút tervezett szanálásához. Ehhez azonban nem csupán pénzre van szükség, mert minden teher átvállalása esetén is csakhamar a veszteségek növekedésével kellene számolni, ha a működési feltételeket nem változtatják meg. A pályaköltségek leválasztása az üzemeltetési költségekről forradalmi újdonságnak számít, és bizonyára meghozza a maga gyümölcsét.

(Dtsch.Verkehr.-Ztg. 1988.okt.18.)

A lakosság nagy városokba való tömörülése a második világháború óta visszafordíthatatlan jelenségé vált. A városi közlekedés legnagyobb problémája a munkába járók forgalmi igényeinek a kielégítése. Az autóforgalom kaotikussá, bizonytalanná és balesetveszélyessé vált. Az autóbuszforgalmi sávok telítődtek. A városi vasutakhoz szükséges beruházások, a tömegközlekedés üzemeltetési stb. krónikussá tették a városi közlekedés deficitessé voltát. A fenti probléma megoldására pénzügyi megoldást kell találni. A javaslat szerint a deficit problémájára helyi megoldást kell találni, helyi forrásként a személyautóforgalom megadóztatását javasolja; ez szociális szempontból is megfelelő, miután jövedelem-újraelosztást jelent.

(Bol.Assoc.Cong.Ferrocarril.1988.jan.márc.)



Kósa Imre
mérnök főtanácsos
az Ellenőrzési Főosztály
főmunkatársa

A munkavédelem 1988-ban.

Az építési- és pályafenntartási szakszolgálat területén 1988. évben a következő helyeken tartottunk munkavédelmi és biztonságtechnikai ellenőrzést:

- a főosztály közvetlen felügyelete alá tartozó Magasépítési Főnökségnél, a Debreceni Építési Főnökségnél, a Dombóvári Építési Főnökségnél, az Építési Géptelep Főnökségnél,
- továbbá a Győri, Váci, Kisújszállási, Nyíregyházi, Dombóvári, Pécsi és Ferencvárosi Pályafenntartási Főnökségeknél, valamint Jobbparti Épületfenntartó Főnökségnél.

I. Az ellenőrzés alkalmával a következő főbb hiányosságokat állapítottuk meg:

1) Vasúti pályán

- A felépítményi munkáknál alkalmazott különféle kisgépek vizsgálata, karbantartása, ápolása és tisztántartása kifogásolható volt. A gépek Kezelési-Karbantartási utasításában előírtakat rendszeresen oktatni kell és meg kell követelni azok végrehajtását.
- A villamos felsővezeték tartó oszlopokon és annak közvetlen környezetében különféle anyagokat tárolnak, ruházatot, táskát akasztanak azokra. Az E.101. sz. Utasítás 88. pontja ezt tiltja.
- Vágányépítés után Bp. Déli tároló V. sz. vágányban a visszamaradt nagymennyiségű zúzottkő botlásveszélyes állapotot idézett elő.
- A vasúti járművek, gépek megfutamodás, elmozdulás elleni biztosítására az F.2.sz. Forgalmi Utasításban előírt alátétlákat nem minden esetben alkalmazzák. Szabálytalanul lécdarabokkal, kővel vagy téglával ékelik alá a járművek kerekeit.
- A szerelőtelepeken még nem mindenütt intézkedtek a 109.588/1985.6.Új. sz. alatt újításként elfogadott szélerősség jelző készülék alkalmazására. A megengedettnél nagyobb szélhőkésések esetén elektromos készülékek jelzésére a daruüzemet meg kell szüntetni.

2) Üzemekben, műhelyekben

- A különféle palackok tárolásánál azok rögzítéséről az MSZ 6292-81 szabványban előírtak szerint kell gondoskodni.
- A hegesztő műhelyek belső falazatát helyenként világosra színezik, amely fényvisszaverő. Azokat sötét színűre kell festeni.
- A hegesztési munkánál a kisegítő dolgozót a hegesztővel azonos egyéni védőfelszereléssel kell ellátni (MvSz V.fej. 1.8. pont).
- A köszörszerszámnál a tárgy tartó asztal utánaállítását nem végzik el, így az jóval meghaladja a megengedett max. 3 mm-es távolságot és kezelése balesetveszélyessé válik.

- A villanszerelő műhelyben nem helyezik el az MSz 1585 szabványban előírt elsősegélynyújtási ismereteket nyújtó mentési táblát.
- A szerelőknában végzett munkáknál nem használták a fejtvédő sisakot.
- A műhelyekben a betonpadozat helyenként feltöredezett, egyenetlen, a javításuk elhúzódása miatt botlásveszélyt jelent.

3) A munkavédelmi tevékenység vizsgálatának megállapításai

- Az üzemek, főnökségek általában elkészítették az 1988. október 31-i határidőre előírt Munkavédelmi Szabályzat Helyi Függelékét. E tevékenységüket a kiadott Útmutató-val és az értekezleteken való megbeszélések során segítettük elő.
- A biztonságtechnikai felülvizsgálatok elvégzése, dokumentálása és előírás szerű jelölése általában megtörténik.
- Az Emelőgép Óvrendszabály (OR.22-1) 2.2.03. pontjának előírása alól a Platov daruknál foglalkoztatott kötözők képzésénél - kérésünkre - a KM eltérést engedélyezett. Ennek megfelelően a 24 óra elméleti és 24 óra gyakorlati oktatás helyett 8-8 óra képzés elégséges. A KM engedély száma és kelte: 855.546/1988.(VI.28.). Az építési főnökségek részére az engedélyt Gy.150-258/1988.EF.C. számmal kiadtuk.
- Az 1988. évben megjelent és 1989. I. 1-től hatályos új D.1. sz. Utasítás I.fejezet C./ Figyelőőrök részében a 17.pont zajos munkahelyen látható jelzéseként

nappal sárga színű kézi jelzőzászló,
sötétben sárga fényű jelzőlámpa

 használatát írja elő figyelőőröknek jelzést adó eszközként. Ezeknek beszerzéséről gondoskodni kell, alkalmazását ellenőrizni fogjuk.
- A Pécsi Pft.Főnökség I. főpályamesteri szakaszán figyelőőrök részére beszerezték és kipróbálás alatt van négy tranzisztoros jelzést adó eszköz, amelyek szócső és sziréna kombinációban használhatók.

4) Vezetői munkavédelmi szemlék

- 1988. szeptember 1-én főosztályvezetői munkavédelmi szemle volt a Dombóvári Építési Főnökség Csoma- Szabadi Szerelőtelepén és Hidász Építésvezetőségénél. A szemlebizottság a Főnökség és a vizsgált terület munkavédelmi tevékenységét kiváló-nak értékelte.
A kiváló minősítés alapján a Főnökség vezetője, munkavédelmi vezetője és a tevékeny közreműködők rendkívüli jutalmazásban részesültek.
- 1988. október 18-án vezérigazgató-helyettesi munkavédelmi szemle volt az Építési Géptelep Főnökség központjában. A szemlebizottság megállapította, hogy a Főnökség dolgozóinak munkakörülményi helyzete, szociális ellátása látványosan fejlődött az elmúlt időszakban. A vizsgált területen tett kedvező megállapítások alapján a Főnökség munkavédelmi tevékenységét kiváló-nak értékelték. Ennek alapján az érintettek rendkívüli jutalmazásban részesültek.

II. Munkavédelmi agitáció és propaganda tevékenység

- 1) 1988. évben megkezdjük színes munkavédelmi videó-filmek gyártását a KM KÖZDOK közreműködésével.
Így többek között:

- Az úrszelvény veszélyei
- Százszor megmondtuk
- Egyedül nehezebb
- Az utolsó pillanat

című oktató filmeket forgattuk.

- 2) Munkavédelmi vizsgáztatást szerveztünk a 2.sz. vezérigazgatósági vizsgabizottságban gazdasági vezetők részére.

Eredményes írás- és szóbeli vizsgát tett: 78 fő.

- 3) 1989. évre munkavédelmi kártyanaptárt készítettünk - 3 féle változatban - mintegy 160 ezer, és 2 féle falinaptárt ezer, illetve 7 ezer példányban.

- 4) Az év folyamán 11 féle munkavédelmi plakátból 20 ezer darabot és 8 féle öntapadó matricából 35 ezer darabot adtunk ki.

- 5) Az országos hosszútávú egészségmegőrző program keretében

- felhívást adtunk ki (Gy.150-368/1988.EF.C.) a vasutas dolgozók körében a dohányzás mértékének csökkentésére;
- három féle változatban 15 ezer darab öntapadó matricát készítettünk, melyek a dohányzás elleni propagandát szolgálják.

A szakszolgálat területén a nehéz fizikai munkák további csökkentése, és a dolgozók szállítására
- elsősorban világbanki hitel felhasználásával - többek között következő gépeket, berendezéseket szereztek be:

1 db vágányszabályozógép	1 db rostálógép
1 db kitérőszabályozógép	2 db csavarozógép
1 db ágyazatredezógép	

Kisgépekből

20 db Robel féle gyorsvágó	3 db sínfeszítő berendezés
20 db csavarozógép	2 db síngerinc köszörű és
5 készlet Bosch kisgépcsoport	2 db vágányemelő (HGR)

Közúti személyszállításra

29 db Robur autóbusz	15 db ZSUK vegyeshasználatú gépkocsi
25 db Robur brigádszállító autóbusz	9 db IKARUSZ autóbusz
15 db IFA brigádszállító gépkocsi	

A vasúti pályán történő biztonságos munkavégzést elősegítő védőmellények és jelzőeszközök:

- védőmellény régi típusú 1.600 db,
- új típusú (fóliás) 6.800 db,
- "A pályán munkások dolgoznak" (fóliás) jelzőeszköz 435 db.

III. A foglalkozási baleseti helyzet alakulása

1988. évben kedvezően csökkent a halálos balesetek száma, az összes balesetek és a táppénzes napok száma viszont emelkedett.

	1987.	1988.	Eltérés
Balesetek száma:	393	465	+ 72
Ebből: halálos	8	3	- 5
csonkulásos	7	6	- 1
Táppénzes napok száma:	15.749	19.384	+ 3635

A szakszolgálaton belüli megoszlás:

1) Építési szolgálat és üzemek:

Balesetek száma:	193	225	+ 32
Ebből: halálos	2	1	- 1
csonkulásos	6	5	- 1
Táppénzes napok száma:	6.728	9.398	+ 2.670

Emelkedett a foglalkozási balesetek száma: a Miskolci Építési Főnökségnél, a Gépjavító és az Építő-gépjavító Üzemeknél.

Nem volt foglalkozási baleset a KFF-nél.

Csökkent a Hídépítési és Magasépítési Főnökségeknél.

2) Fenntartási szolgálat:

Balesetek száma:	200	240	+ 40
Ebből: halálos	6	2	- 4
csonkulásos	1	1	-
Táppénzes napok száma:	9.021	9.986	+ 965

Emelkedett a foglalkozási balesetek száma: a Miskolci, Pécsi, Szegedi, Szombathelyi Igazgatóság és Záhony Üzemigazgatóság területén. A Miskolci Igazgatóságnál egy tömeges közúti baleset, a Szombathelyi Igazgatóságnál egy halálos baleset is történt.

Csökkent a balesetek száma: a Debreceni Igazgatóság területén, itt súlyos baleset sem történt.

Súlyos balesetek és azok tanulságai 1988. évben

a) Halálos üzemi baleset volt a:

- Veszprémi Pft. Főnökségnél,
- Angyalföldi Pft. Főnökségnél,
- Építési Géptelep Főnökségnél (úti-üzemi)

b) Csonkulásos üzemi baleset volt:

- a Hídépítési Főnökségnél (kis csonkulásos),
- a Kitérőgyártó Üzemben (kis csonkulásos),
- a Székesfehérvári Pft.Főnökségnél (kis csonkulásos, egyéb foglalkozási)
- a Debreceni Építési Főnökségnél (kis csonkulásos)
- a Budapesti Építési Főnökségnél (kis csonkulásos)
- az Építési Géptelep Főnökségnél (súlyos csonkulásos)

c) Súlyos baleset volt a:

- Debreceni Építési Főnökségnél (áramütés)
- Dombóvár csomóponton (tömeges ételfertőzés),
- Miskolci ÉHF-nél (tömeges közúti baleset)

A balesetek ismertetése:

A balesetek nagyrészt a Sínek Világa 1988. évi 3. számában már ismertettük.

- 1) 1988. július 1-én: a MÁV Építőgépjavitó Üzem 25 éves gépkezelő dolgozója Mátravidéki Erőmű állomáson tárgyi baleset következtében kulcscsont töréssel járó üzemi balesetet szenvedett.

A 11. sz. FKG gépei éjszakai átállás során hibás fékezés miatt mintegy 20 km/h sebességgel ütköztek. Az álló 108 psz. ASA gépnek ütközött a követő 304 psz. USP. ágyazatrendező. Az álló gépen tartózkodó egyik gépkezelő elesett és megsérült. A hibáztható gépkezelőket (3 fő) felelősségre vonták. Az elvégzett alkoholszondás vizsgálat eredménye negatív volt.

- 2) 1988. július 25-én: a Debreceni Építési Főnökség 47 éves asztalos foglalkozású dolgozója Apafa gépállomáson kis csontulások üzemi balesetet szenvedett.

A sérült faipari gyalugépen egy deszkalap oldalélét egyengette. A megbillent deszkának reflexszerűen utána kapott, miközben jobb keze hozzáért a forgó gyalukéshez. Második ujjának első percét amputálni kellett.

A baleset oka: a munkadarab leszorításához szorító alkalmazásának elmulasztása.

Az alkoholszondás vizsgálat eredménye negatív volt.

- 3) 1988. október 17-én: a MÁV Építési Géptelep Főnökség 52 éves gépkezelő dolgozója Celdömölk állomáson súlyos, csontulások üzemi balesetet szenvedett.

Az eseményt megelőzően vágányzárban Platov daruval vágánybontást végeztek, mely munkát a sérült irányította, mint rendelkező gépkezelő.

Mivel a 750 m sugarú ívben a rakomány a daru ív belső oldali hidraulika oszlopainak nyomódott, így csörlővel azt kihúzni nem tudták. Ezért a mezőköteget az emelőgerenda segítségével tolták ki a Platovból. E művelet közben a csörlőkötél meglazult és az ágyazatra esett. Annak igazítása, helyreállítása közben a sérült figyelmetlenül egy kötélhurokba lépett, amely a megfeszítés pillanatában bal lábszárát térd alatt leszakította. A celdömölk Kórházban bal lábát térd felett amputálták.

A baleset oka: a sérült előírás ellenes munkavégzéssel megsértette a vonatkozó technológiai utasításban előírtakat. A gépkezelők is mulasztást követtek el.

A sérült véralkoholvizsgálata és a munkatársak alkoholszondás ellenőrzésének eredménye negatív volt.

Hasonló, sajnálatos baleset fordult elő egy 19 éves gyakorló gépkezelővel 1985. május 22-én Székesfehérvár-Szabadbattyán állomások között, amikor a drótkötél hurok bal lábfejét boka felett levágta.

Összefoglalva:

1988. évben emelkedett ugyan a balesetek (72-vel) és a táppénzes napok száma (3635-tel), és több súlyos baleset fordult elő, de öröndetes mértékben csökkent a halálos balesetek száma az előző évhez viszonyítva.

Különösen az építési területen jobban oda kell figyelni a csontulások és a hasonló balesetek megelőzésére.

Az ismertett balesetek szolgáljanak tanulságul a szakszolgálat valamennyi dolgozója részére.

RÖVID HÍREK

A VDEI (az NSZK-beli vasúti mérnökök egyesülete) 1988. március 17-én, Hannoverben tartotta vasúttechnikai szaktanácskozását, ezen több előadás hangzott el a vasútnál fennálló kommunikációról: 1. Irodai kommunikáció a DB-nél. (Flügel, D.; Digital Equipment GmbH.), 2. Az üvegvezetés kábelek a vonalon és az állítóművön. (Haag, H.G.; AEG KABEL AG.), 3. Átviteltechnika üvegvezetés kábelekkel. (Rohrbeck, W.; Quante GmbH.), 4. A Siemens által kifejlesztett elektronikus kezelőberendezések. (Zillner, A.; Siemens AG.), 5. Kísérleti vasútvonalak jelzéstéchnikája. (Uebel, H.; Standard Elektrik Lorenz AG.), 6. Mikroprocesszoros berendezések útátjárók biztosítására. (Launen, H.; Scheidt und Bachmann.), 7. Elektronikus Basa-rendszer (Finhäuser, Siemens AG.), 8. Digitális távközlési rendszer. (Grenzdörfer, S.; ANT-Nachrichtentechnik.), 9. A DB integrált szöveg- és adattovábbítási hálózata. (Wurzenberger, Siemens AG.), 10. Professzionális televízióberendezések a DB-nél. (Obitsch, P.; Grundig AG.), 11. Kommunikáció a jegykiadásnál. (Haage, W.; Clarson.)

(Eisenbahningenieur 1988. 8.sz.)

A VDEI (az NSZK-beli vasúti mérnökök egyesülete) 1988. június 2-án, Hamburgban tartotta újabb közlekedéspolitikai és vasúttechnikai szaktanácskozását. Az ünnepi előadást J. Warnke, az NSZK közlekedésügyi minisztere tartotta "Az új vasutak jövője Európában" címmel. Az új vasút gerince egy olyan hálózat, melyen a vasút az autó sebességének a kétszeresével, a repülőgép sebességének a felével juttatja célba az utast, így a vasút ismét versenyképessé válhat. Az NSZK számára fontos a Köln és Frankfurt (M) közötti nagysebességű vonal kiépítése.

(Eisenbahningenieur 1988.8.sz.)

Pakisztánban az első vasútvonal, Karachi és Kotri között (176 km) 1861-ben nyílt meg. A mai hálózat mintegy 90 %-a 1676 mm nyomtávval épült, a többi 1000 és 762 mm nyomtávú. A 8775 km hosszúságú hálóból 5 % villamosított, 25 kV 50 Hz áramrendszerrel. Az évi utasszám 95 millió körül van, a szállított árumennyiség mintegy 10 millió tonna. Az átlagos utazási távolság 156 km. A vontatásra gőz-, dízel és villamos mozdonyok szolgálnak. A legnagyobb nehézségek a környéki forgalomban vannak, különösen a 2000-re 12,6 millió lakosra prognosztizált Karachi környékén. Több vonal van építés alatt. A nemzetközi kapcsolatok kedvezőtlenek, az Indiával fennálló kilenc határátmenet közül csak egyet használnak.

(Überseeische Bahnen 1988.11.sz.)

A Pakisztántól 1971-ben elvált Banglades területe 144 000 km², lakossága 104 millió, Daccának, a fővárosnak 3,5 millió lakosa van. Az első 1676 mm nyomtávú vasútvonal 1862-ben épült, azóta több vasútvállalat létesült, ezeknek egy része keskeny (1000 mm) nyomtávot alkalmazott. A vontatást ma részben gőz-, részben dízelmozdonyok végzik. A 979 km széles- és 1913 km keskeny nyomtávú hálózat - az ország nyugati, illetve keleti oldalán - 18 illetve 12 tonna tengelyterheléshez alkalmas.

A mozdonyállomány 410 db, de ebből 280 üzemképtelen. A vasutakat az új állam Pakisztántól katasztrofális állapotban vette át, 114 km-en egyáltalán nem lehetett közlekedni és sok híd is használhatatlan volt.

(Überseeische Bahnen 1988.11.sz.)

A tudományos kutatás során a gördülő anyag dinamikus viselkedéséről, valamint a keréksín kapcsolatról szerzett ismeretek elmélyülése lehetővé tette, hogy a személyszállításban a vasutak 200-300 km/h sebességet érjenek el. Ez a nem várt gyors fejlődés a nem hagyományos rendszerű vasutak 50-es években kezdett tervezését gyakorlatilag a perifériára szorította. A kísérletek során szerzett tapasztalatok azonban nem vesznek el. A második generációs szállítási eszközök tervezésénél a tapasztalatokat felhasználják, éspedig nemcsak a nagyobb sebesség elérése céljából, hanem az üzemi költségek csökkentése végett is. Ez erősítheti a vasút piacon elfoglalt versenyképességét.

(Ing.ferrov. 1988. 7.sz.)

A szállítási sebesség növelésére irányuló piaci igények koncentrált jelentkezése rákényszerítette az SNCF-et (a Francia Vasutak Nemzeti Társaságát), hogy bizonyos tehervonati viszonylatoknál a 160 km/h sebesség bevezetésének lehetőségeit tanulmányozza. A vizsgálatok szerint, annak köszönhetően, hogy ez a 160 km/h sebesség műszakilag megoldható, igen jelentős időmegtakarításokat lehet elérni. Így a közúti szállítással szemben nőhet a vasút versenyképessége, vagy több idő marad a rendező pályaudvari munkákra. Ez egyben újabb irányokon teszi lehetővé a nagysebességű teherszállítást. A teherkocsiknál alkalmazott új forgóváz kielégíti a nagy sebesség technikai és futási igényeit, így az SNCF újabb vonalakra terjeszti ki a minőségileg is jobb, nagy sebességű teherforgalmat.

(Schienen Welt 1988.8/9.sz.)

A La Manche csatorna alatti alagutat nem szabad túlértékelni.

A veszélyes áruk szállításában valószínűleg a jövőben is a komphajó szolgálat lesz előnyben a kontinens és Anglia közti forgalomban és a gyorsabb vámkezelés is előnyössé teheti ezt a forgalmi formát sok árunál. A kombinált forgalomban az alagút igénybevétele nem látszik nagyobb megtakarítást biztosítani. Itt is számolni kell ugyanis az alagúthasználati illeték megfizetésével. Ugyanakkor az európai vasutak számára vitathatatlanul jelentős forgalomnövekedés forrása lehet az új típusú kombinált forgalom bevezetése.

(Dtsch. Verk.-Ztg. 1988. júl. 21.)

Az ausztriai Tirol tartomány évek óta keresi a megoldást a Brenner-átmenet javítására. A "vagy vasúti alagút vagy közúti pálya" alternatíva nem járható út. A Brenner alagút tekintetében ugyan Ausztria és az NSZK között legalább szóban már megvan az egyetértés, de Olaszország csatlakozása ehhez még hiányzik. Egyelőre Innsbruck megkerülésével foglalkoznak mind vasúti, mind közúti téren. Tirolban úgy érzik, hogy az osztrák szövetségi körökben még mindig nem alakult ki világos koncepció a Brenner-probléma megoldására. Az Innsbruck-ot megkerülő vasútvonal megépítése ugyan szükséges, félő azonban, hogy ennek megvalósítása a messze jövőbe halasztja el majd a Brenner alagút illetve az új Brenner vasútvonal kérdésének megoldását.

(Verkehr 1988. máj. 20.)

Az osztrák és a svájci vasutak (ÖBB-Osztrák Szövetségi Vasutak és SBB-Svájci Szövetségi Vasutak) szoros együttműködést alakítanak ki az É-D-i forgalom megosztására. Közös egyetértéssel behatárolták azt az NSZK és olasz területet, amelyről induló illetve amelyre irányuló áruforgalmat Svájcban vagy Ausztrián át kellene irányítani. Itt nem a vasutak közötti versenyről, mint inkább a forgalomnak az együttműködés szellemében történő megosztásáról van szó. Ebből természetesen nem zárják ki a szállítmányozókat sem, hiszen a vasutak a szállítmányozók nélkül nem is tudnának megélni. A két vasút kínálatait mindenestre közvetlenül is eljuttatja a fuvaroztatókhoz, de igénybe veszik a közvetítő szállítmányozók szolgáltatásait is.

(Verkehr 1988. ápr. 29.)

A hannoveri egyetem a Plasser és Theurer céggel közösen vizsgálta az építési munkák költségkihatásait, amelyeket a vasútüzemben okozott zavarás okoz (vágányzárás, lassúmenet, egyvágányú közlekedés, felsővezeték kiiktatás, vonat áttértelek). Figyelembe vették a munka természetét, a vonal jellegét, a mozdonyok teljesítőképességét. Másik vizsgálódási terület a helyhez kötött létesítmények kialakítása volt. Ezek drága és hosszú időre szánt létesítmények (állomások, váltóközpontok, biztosítóberendezések), amelyeknek meg kell felelniük az üzemi követelményeknek, a várható hosszabb idejű fejlődésnek és a gazdaságossági követelményeknek. Hasonló szempontok szerint vizsgálták a menetrend szerkesztését is.

(Signal Schiene 1988.5.sz.)

1988. szeptember 1-jén lépett hatályba Ausztriában az új vasúti fuvarozási törvény, amely a korábbi vasúti fuvarozási szabályzatot, az EVO-t fogja leváltani. Egyidejűleg új fuvarlevélürlapot is bevezettek. A régi EVO-val szemben az új törvény főleg abban tér el, hogy magában egyesíti a vasúti fuvarozási feltételeket és a vasúti személy- és árudíjszabásokat is. Hiányzik az új szövegből a "köteles" és a "jogosult" szó. Helyükbe a "lehet" és "tartozik" szavakat használják. Az új szöveg világos és egyértelmű. A darab-áru-forgalomban megszűnik a fuvarozási kényszer. A kiszolgáltatási határidő jelentősen megrövidül. Alapelve az új törvénynek, hogy a fuvaroztató és a vasút jogviszonyában a magánjogi elemek dominálnak.

(Verkehr 1988. aug. 19.)

Nem elég egy árut megtermelni, azt el is kell adni. Érvényes ez a vasútra is, utast, árut kell szerezni. Az ÖBB ajánlatai 1987-től: Eurocity rendszer, ahol az ütemezett menetrendet 1991-től tervezik bevezetni. Minőségi szint emelése az Eurocity és Intercity vonatoknál. Változtatnak az eddigi hagyományos vonatkiszolgálási rendszeren. Hotelkocsik beállítása fülkénként zuhanyzóval, WC-vel. Új típusú fekvőhelyes kocsik. Utaskiszolgálás korszerűsítése az éjszakai vonatokon. Vonattal szállított utas-autó szolgálat kiterjesztése közbeeső állomásra is. A csomagszállítás új formája.

(Neue Bahn 1988. 3.sz.)

A környezeti ártalmak négy fő forrása: 1. Hőerőművek, 2. Ipar, 3. Háztartások és kifestőgépek, 4. Közlekedés. Az NSZK területéből a vasút, a kikötőkkel a repülőterekkel együtt csak 0,5 %-ot vesz igénybe, az utak 4,4 %-ot. Az autópályák fajlagos területigénye 9,6 ha/km, a vasuté (csak az új vonalak vonatkozásában) 3,2 ha/km. A közúti közlekedés CO-emissziójának - a toxicitási tényezőket beszámítva - a vasút (az erőművek emissziójának a vasútra eső részét is beszámítva) alig 10 %-át jelenti. Az 1 millió km-re eső balesetek száma a közúton 0,8 a vasútnál 0,03. A vasút zajkeltése ellen a lakosságnak alig van panasza.

(Bundesbahn 1988. 8.sz.)

Egy nagyobb létesítménynél, mint pl. a DB (Német Szövetségi Vasút) új vonala Hannover és Würzburg között, a mérnökgeológiai feltárásoknak mindenekelőtt műszaki és gazdaságossági határai vannak. Ezen a vonalon számos alagút van, amelyek építéséhez a középhegység jellegű területen számos geológiai feltárást kellett végezni. Ezt közvetett módszerekkel (különleges geológiai térképek, geofizikai terepmérések, légifényképezés) és közvetlen eljárásokkal (fúrából vett magminták, fúrában végzett televíziós megfigyelés, próbafeltárás) végzik. A tektonikai mozgásokra hajlamos terepen főleg a törésvonalak meghatározására és a rétegek dőlésére vonatkozó mérésekre voltak kíváncsiak. A kapott geológiai szelvényekből nem mindig tudták pontosan meghatározni ezeket az adatokat (főleg anyagi okok miatt) és ezért gyakran a munka közbeni megfigyelésekre kellett támaszkodni.

(Eisenbahntech. Rundsch. 1988.9.sz.)

Japán volt az első - már a második világháború előtt - ahol valóban nagysebességű vasútvonalakat létesítettek. Az összefoglaló névvel Shinkansen-nek nevezett hálózat ma 1835 km normál nyomtávolságú, kétvágányú vonal, amelynek nincs kapcsolata a régi 1067 mm nyomtávolságú vasútvonalakkal. A vonatok legnagyobb sebessége 210-240 km/h, a legkisebb ívsugár 4000 m (a Tokaidó Shinkansennél, amit a háború előtt terveztek, 100 m), a függőleges lekerekítés sugár 15 000 m (10 000 m). A tengelyterhelés 15-16 t, amit a lényegében valamennyi tengely meghajtásának köszönhetnek. A vágánytengelytávolság 4,30 m (4,20 m), a sínek tömege 60 kg/m. A vonal célja a hosszirányú szigetország teljes összekapcsolása és ezzel az északi részek iparosodásának elősegítése.

(Eisenbahntech. Rundsch. 1988.9.sz.)

A sínekben kialakuló vesealakú repedés terjedési feltételeinek meghatározása meglehetősen összetett feladat. Egyrészt ismerni kell az üzemi terhelés hatására a sínfejen lévő repedés csúcának környezetében kialakuló feszültségintenzitási tényezőt, másrészt a spektrum terhelésre jellemző anyagi tulajdonságokat. Ez utóbbit vizsgálták az ASTM A1 típusú, 25 HRC keménységű, 502 MPa folyási határú, 931 MPA szakítószilárdságú és 55 MPa törési szívósságú sínnél.

(Theor.appl.fract.mech.8.k.
1987. 2.sz.)

Az egyik legveszélyesebb károsodási forma a vasúti síneknél a sínfejen keletkező belső repedés, amely az ismétlődő igénybevétel hatására növekszik és a sín töréshez vezet anélkül, hogy ez előtte a külső felületen látható lenne. Az USA-ban 1974-1982 között észlelt törések, károsodások mintegy 36 %-a volt ilyen típusú. Az ilyen típusú repedések terjedési feltételeivel foglalkozik a cikk a külső terhelés és a maradót feszültségek figyelembevételével.

(Fatig.fract.eng.mater.struct 11.k.
1988.3.sz.)

A Német Szövetségi Vasutaknál (DB) alkalmazott geotextiliák alapanyaga poliacril, poliamid, poliester, poliethilen vagy polivinilclorid lehet. Az ezekből előállítható szál finomságának mértéke a 10 000 m hosszú, 1 g súlyú szál. A termékek típusai: szűrők, vízvezetők, elválasztás, erősítés és védelem. A geotextiliákat a DB vízvezető vezetékének burkolására, az alépitmény és az ágyazat elválasztására, nem teherbíró talajok és töltések elválasztására és alagutak védelmére használja.

(Eisenbahningenieur 1988.9.sz.)

A DR (Német Birodalmi Vasút- az NDK-ban) a vágányok fenntartását gépláncokkal végzi, amelynek vezérgépe a szintező-aláverő irányítógép (90-32 CSM tip.). A gép mindkét sínszálnál a két szomszédos alját 32 kalapáccsal veri alá. Ezek a kalapácsok kopnak és gyakran törnek is. Ezek csökkentésére végeztek gyakorlati kísérleteket az Erfurti Igazgatóság 44 km hosszú vonalszakaszán. A munkasebesség 1200-1600 m/h volt. Minden alját egyszer vertek alá, kivéve az ikeraljakat és a rövid süppedéseket. Valamennyikalapács kopását mérve megállapították, hogy főleg a belsők kopnak erősen. Ennek csökkentésére javasolták a keményebb acél használatát, a kalapácsok eredeti alakjának teljes helyreállítását, a gondos hőkezelést, szállítás közben védősapka alkalmazását, a kalapácsok gondos beillesztését a gépbe stb.

(Signal Schiene 1988.5.sz.)

A vasúti pálya alépitménykoronáján alkalmazott, a talaj minőségétől függően 10-35 cm magasságú hengerelt aszfaltbeton réteg, esetenként a felépitményi zúzottkő ágyazatot teljesen pótolja. Az aszfaltbeton szilárdan összetartja a felépitmény alkotórészeit, megakadályozza a felszíni vizek beszívargását. Az ágyazatot, ha ilyen van, a sínek között is betakarják, a sínleerősítések és a sínek szabadon tartásával. Ennél az eljárásnál a felszíni vizekkel szembeni védekezés sokkal hatásosabb, mint a geotextiliák alkalmazása. A felépitmény tisztántartása egyszerűbbé válik. A vágány mind az ágyazatra, mind az altalajra egyenletesen megoszló terhelést ad át.

E tulajdonságok folytán megnövekszik a vágány élettartama és hosszú távlatban nagy megtakarításokat tesz lehetővé a karbantartási munkákban.

(Railw.track.struct.1988.6.sz.)

Az NDK vasúthálózatán az építési munkák előkészítése, havi és negyedéves munkaprogramok megállapítása, a forgalom minimális zavarása érdekében, gondos munkát kíván. A többféle szempontot a számítógép segítségével igyekeznek jól összehangolni. A grafikus munkatervek tartalmazzák egy igazgatóság vonalain végzendő fenntartási, építési munkákat, vágányzárásokat, felsővezeték kikapcsolásokat. A tervezetet a szomszédos igazgatóságokkal egyeztetik és a minisztérium hagyja jóvá. Az elkészült program olyan, hogy menet közben a szükséges változásokat el lehet végezni. Az A 7150 típusú számítógéppel most a Magdeburgi Igazgatóság illetékes szakemberei készítik a kísérleti munkaterveket, amelyek, ha beválnak, országosan is kötelezőek lesznek.

(Signal Schiene 1988.5.sz.)

A Frankfurt (M)-i főpályaudvar 1988-ban volt százéves. A mai főpályaudvar területe az építéskor még a város területén kívülre esett. Építése előtt a Majnától délre az egykori magánvasutaknak három pályaudvaruk volt. Ennek a megoldásnak az alkalmatlansága az 1870-1871.évi német-francia háborúban nyilvánvalóvá vált. Új pályaudvart kellett tervezni és építeni. Az 1912 és 1924 között kibővített pályaudvar felvételi épülete a második világháborúban aránylag kevésbé károsodott. A legújabbban akkor kellett átalakítani, amikor az S-Bahn megkezdte a működését, erre a célra a csarnok alatt alagutakat építettek. Ma a pályaudvarnak magának napi 1350 vonata van, a külső pályaudvarnak 200, a távoli irányítási körzetnek 2800, a tolatómenetek száma napi 8000.

(Bundesbahn 1988. 8.sz.)

A DB (Német Szövetségi Vasút) Münchentől északra új rendező pályaudvart létesít. A törvényes formások után az építési munkák is elkezdődtek a napi 5000 kocsira tervezett pályaudvarnál. A létesítmény számára akkora területet tudtak biztosítani és olyan helyen, hogy a környezetvédelmi követelményeket ki tudják elégíteni. Ehhez tartozik az is, hogy a biotopokat (élőlények élettere, élőhelye) eleve sikerült áttelepíteni és a nagy tömegű földmunkával a környezet megjelenését nem rontják. Nagy gondot fordítanak az alépitmény tömörítésére, amit menet közben rendszeresen ellenőriznek. A munkákat úgy ütemezték, hogy 1991-re a teljesen villamosított rendezőpályaudvar a csatlakozó létesítményekkel, utakkal készen legyen.

(Eisenbahntech.Rundsch. 1988.8.sz.)

A Svájci Szövetségi Vasutak (CFF/SBB) új gazdaságos eljárást alkalmaz támfalak építésére, vasúti és közúti töltések megtámasztására, rézsűk biztosítására. Az erre a célra szolgáló építő vagy burkolóelemeket szabályos négyzetes keresztmetszetű dróthálóból készült kisebb-nagyobb kötőrmelékkel töltött kosarakból állítják elő, a kívánt célnak megfelelő méretekkel. Elsőnek a CFF alkalmazta mintegy 13 évvel ezelőtt Svájc Alp-nach körzetében 50 m hosszúságú, 1,5-5,5 m magasságú támfal építésére, vasúti töltés megtámasztására, valamint a közvetlenül mellette haladó fő közlekedési közút védelmére. Alkalmazható mind vonalas (egyes vagy köríves vonalú), mind bonyolult kialakítású földművek, sziklafalak megtámasztására, rézsűk biztosítására, burkolására.

(Railw.Track. struct 1988.6.sz.)

Japánban 1988. március 13-án megnyitották a fő szigetet (Honshu) és a Hokkaido szigetet összekötő 58,9 km hosszú alagút, ennek 23,3 km-es szakasza 100 m-rel a tenger vízszintje alatt van. Az alagút kétvágányú, a Shinkansennél alkalmazott 1435 mm nyomtávhoz épült, de egyelőre a Japánban általános 1067 mm nyomtávval építették ki, ezt a csatlakozások indokolják. Az építés 24 évig tartott és 34 halálos balesettel járt. Az építési költség mintegy 10 milliárd CHF-nak (svájci franknak) felel meg. A rámpák lejtése 12 %, vízszintes szakasz egyáltalán nincs. A keresztmetszet három alagútból áll: főalagút, kiszolgáló alagút, ezek között 30 m vízszintes távolság van, alattuk fekszik, változó mélységben a végleges jelleggel kiépített iránytáró.

(Überseische Bahnen 1988.10.sz.)

A Tsugaru tengersizor alatti alagútban a Hokkaido szigetet a tulajdonképpeni Japánnal (Honshu-val) összekötő vasútvonalon 1988. március 13-án haladt át az első közforgalmú vonat, amely megvalósította a régóta dédelgetett tervet a két sziget összekötésére szárazföldi vasútvonallal. A tenger a Tsugaru szorosban állandóan rendkívül haborgó, nem volt minden veszély nélkül a szoroson a kompátkelés. Az építést 24 évvel ezelőtt kezdték meg a tengerfenék alá vezetett iránytáró fúrásával. Az alagút hosszúsága 53,85 km, a legnagyobb lejtés 12 %, a legkisebb ívsugár 6500 m, az előirányzott építési költség kerekén 60 milliárd JPY volt. A vasúti vágány három sínes, a nyilvános közforgalmú vonatok számára a két külső, normál nyomközű sínszál: az egyik belső és a másik külső sínszál pedig a keskeny nyomközű önkormányozott vonatok számára szolgál. Az alagút legnagyobb mélysége a tengerszint alatt 240 m.

(Jpn.railw.eng.1988.júl.)

1988. áprilisában nyitott meg a Kojima-Sakaide vasútvonal (a Seto-ohashi híddal), amely elsőnek kötötte össze a tulajdonképpeni Japánt (Honshut) és Shikoku szigetet vasútvonallal és közúti közlekedéssel. Ezzel, valamint a Kamnon vasúti és a Honshut Kyushu szigettel összekötő közúti alagút megépítésével (1942 illetve 1973) továbbá a Honshu-Hokkaido tenger alatti alagút elkészítésével (1988) Japánnak a négy nagy szigete vasúti összeköttetést kapott. Ennek jelentősége felbecsülhetetlen Japán területi, társadalmi és gazdasági egyesítése szempontjából. A Honshu-Shikoku vasútvonal és hídjainak megépítését az 1954. és 1955. évi vasúti kompszerecsétlenségek tették nagyon időszerűvé és sürgetővé. A Seto - Ohashi vonal illetőleg a híd keskeny nyomtávú

vasútvonalat támasztott alá, de úgy épült, hogy rajta később egy hagyományos vonal (120 km/h sebességre) és egy shinkansen nagysebességű vonal épülhessen, mindkettő két vágánnyal. A Seto beltengeren át épült számos híd közül néhány igen nagy fesztávolsággal épült kábel vagy lánc-tartó felfüggesztéssel (420-940-990-1100 m), valamennyi kétszintes pályával, a felső a közúti, az alsó a vasúti átkelés számára. Ezen a vidéken gyakori a tájfun, földrengés, torlóár stb., ez utóbbi eléri a 65 m-t; a hídszerkezet a tengerszint felett 80 m magasságban épült. E hidak összes hosszúsága illetőleg a parti támaszok közötti távolság a terhelés alatti behajlások folytán változik, ezért különleges sündilatációs szerkezetek beépítésére volt szükség.

(Jpn.railw.eng.1988.júl.)

A meglévő boltozott kő- és téglahidak szilárdságának megítélésére az előrehaladott elhasználódás miatt a szokásos (min Ø 150 mm) fúrás-magvétel nem alkalmas. Ezért a kitöltőhabarcs-szilárdságot benyomópróbával vizsgálják. A kísérleteknél különféle csúcskialakítású tűskéket használtak és az adott helyeken a habarcs vastagsága is eltérő volt, ugyanígy a habarcs alapanyag (mész illetve beton). Hasonlóképpen a falazat anyagát is behatolási mélységgel vizsgálták. A tényleges szilárdságot a számos kísérlet alapján kapott összehasonlító táblázatok, adatok alapján állapítják meg. Megállapították azt is, hogy ezeknél a régi hidaknál a habarcs és a falazat anyagának hossz- és keresztirányú nyúlási paraméterei közel azonosak.

(Signal Schiene 1988.5.sz.)

A Holland Vasutak (NS) építészete ismét helyes úton jár. A hatvanas-hetvenes években rákényszerített igénytelen kényszerűség helyett, amely a Vasutak építészeti jellemzője, új tervezési koncepció kezd kialakulni, amelyet a színek, a díszítőelemek és a tudatos monumentalitás jellemez. Ennek a fejlődésnek az alapelvei, ami már számos vasúti épületben testet öltött: az építészeti minőség, amely egyben vonzerőt jelent mind a vasúton belül, mind a vasút használói felé.

A sokrétűség a szabványosítással szemben, az épület jellegzetes "stílusa", szociális korszerűség és ellenállóképesség a vandalizmus, az esetleges rongálódásokkal szemben. Végül fontos irányvonal valósul meg a múlt tiszteletében, a régi stílus helyénvaló megőrzésében.

(Schiene Welt 1988.8/9.sz.)

A Német Szöv. vasutakon a nagy költséggel épülő új vonalak teljes kihasználása felveti a gyorsabb teherforgalom megvalósításának igényét. A vegyes forgalmú vonalakon a tehervonatok szükséges sebessége 160 km/h körül van, amit a jelenlegi teherkocsipark nem mindig tesz lehetővé. A sebességen túl szükséges, hogy minden közlekedő teherkocsi fedett legyen, a rakodási magasság növekedjék. Az új kocsiaknál az eddigiéknél jobb megoldás kell a tengelyfelfüggesztésnél, a csapágyazásnál, a rugózásnál, magánál a kerékpárnál, a fékrendszerrel, a kocsiszerény kialakításánál (aerodinamika), a vonó és ütköző berendezéseknél. A teherforgalomnál a mind kevesebb tolatás, a nagyobb sebesség és a nagyobb átrakási teljesítmény a kívánatos.

(Eisenbahntech.Rundsch.1988.8.sz.)



ÉPÍTŐIPARI SZÖVETKEZETI KÖZÖS VÁLLALAT
BARCS, TÁNCICS M. U. 18. 7570
TELEX: 13 236

GYÁRTMÁNYAINK

- BODAN ÚTÁTJÁRÓ BURKOLAT TALPELEMES, HOSSZGERENDÁS KIVITELBEN, VÍZELVEZETŐ RÁCCSAL, VAGY ANÉLKÜL,
- BODAN ÚTÁTJÁRÓHOZ KORSZERŰ ELMOZDULÁSGÁTLÓ SZIGETELT ÉS SZIGETELETLEN MEGOLDÁSSAL,
- PERONBUKOLÓ ELEMÉK KÜLÖNFÉLE MÉRETBEN,
- L JELŰ PERONSZEGÉLY ÉS KÁBELCSATORNA ELEM TÖBB MÉRETBEN,
- ELŐREGYÁRTOTT, GÉPI TISZTÍTÁSRA ALKALMAS BETON ÁROKELEM,
- GÁZOS VÁLTÓFŰTŐ BÁRMILYEN RENDSZERŰ EGYSZERŰ KITÉRŐHÖZ,
- ZÁRNYELVES CSÚCSSÍNRÖGZÍTŐ 54 R. ALACSONY ÉS MAGAS CSÚCSSÍNES KITÉRŐKHÖZ.
48 R. KITÉRŐK CSÚCSSÍNRÖGZÍTŐJE FEJLESZTÉS ALATT,
- KONTÉNEREK (IRODA, SZOCIÁLIS CÉLÚ, MŰHELY, HŐKÖZPONT),
- BÁRMILYEN RENDELTESETŰ LAPOS HEVEDER,
- TÍPUS ÉS EGYEDI ACÉLSZERKEZETŰ TÉRVILÁGÍTÁSI OSZLOP:

TELEFON: POSTAI: IGAZGATÓ
VÁLLALKOZÁSI OSZTÁLY

BARCS 255
BARCS 240/35

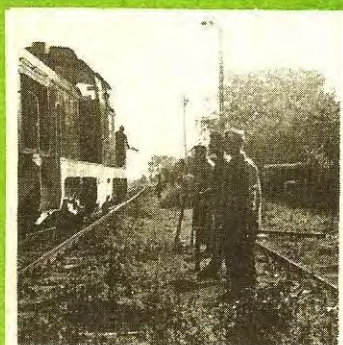
VASÚTI: IGAZGATÓ
VÁLLALKOZÁSI OSZTÁLY

05/81-46
05/81-47



KÉPÜNK:

DOMBÓVÁR ÁLLOMÁS ÚJ PERONJA BARCSI
PERONBURKOLÓ ELEMÉKBŐL ÉPÍTVE.
ELŐTÉRBE: HOZZÁJÁRÓ GYALOGÚT
BARCSON FEJLESZTETT ÉS GYÁRTOTT
KÖNNYŰ BODAN ELEMÉKKEL BURKOLVA.



A JÁRMŰVEK KÖZELEDÉSEKOR
KELLŐ IDŐBEN ÁLLJUNK
AZ ŰRSZELVÉNYEN KÍVÜLRE!



ELŐZZÜK MEG
A
BALESETEKET!

