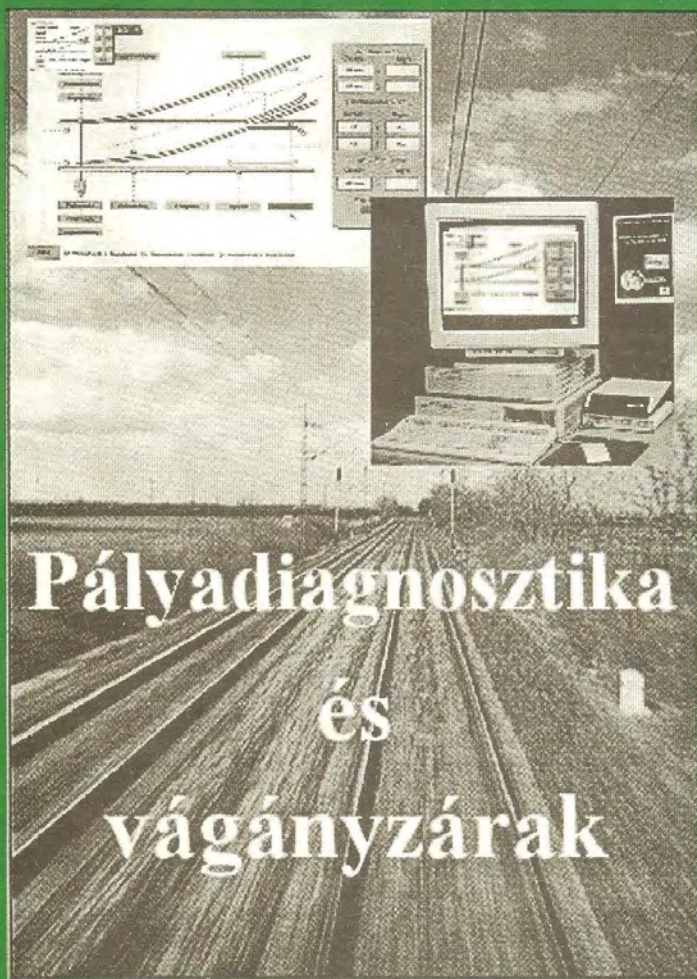


XXXVIII. évfolyam 146. szám

SÍNEK VILÁGA

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



1995



1

**MÁV Rt. VASÚTÉPÍTŐ-, FENNTARTÓ,
TERVEZŐ ÉS GEODÉZIAI KFT**

MÁV-ÉP. KFT

**VASÚTÉPÍTÉS-, FENNTARTÁS,
TERVEZÉS GEODÉZIA**

7200 DOMBÓVÁR Pf. 9.

☐: Kandó K. u. 3.sz.

☎: 74/365-322 74/365-520

☎/Fax: 74/365-012 ☐: 13-467

Folyószámla: MHB 462-11006

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar Államvasutak Rt. Vasútépítő-, Fenntartó-, Tervező és Geodéziai KFT. 7200. Dombóvár, Kandó K. u. 3. /levélcím: 7202. Dombóvár, Pf. 9./ felső- és középfokú vasútépítési és pályafenntartási szakképzettséggel rendelkező szakemberek jelentkezését várja az alábbi munkakörök betöltésére:

- vasútépítő mérnök, üzemmmérnök
- vasútépítő geodézia és előkészítő
- vasútépítő pályamester
- felépítményi munkavezető.

Munkavégzés a társaság változó munkaterületein, a budapesti Területi Főmérnökségén, valamint a MÁV. Rt. és GYSEV vonalhálózaton, termelésirányítói munkakörben.

Bérezés a hatályos vasúti bértarifa-táblázattól eltérően, közös megegyezéssel történik.

Jelentkezés módja a közzétételtől számított 20 napon belül személyesen, szakmai önéletrajzzal.

Felhívágoztás kérhető:

a KFT. dombóvári központjában a következő telefonszámokon:

postai hívószám: 74/365-322
74/365-520

üzemi hívószám: 05/62-85
05/62-57
05/62-88

a budapesti Területi Főmérnökségén a következő telefonszámokon:

postai hívószám: 06/30/467-439

üzemi hívószám: 01/56-44
01/55-60

Sínek Világa Tartalomjegyzék

1.	Pályadiagnosztika és vágányzárak	5
2.	Dr. Horváth Ferenc: Számítógépes pályafenntartási konferencia Budapesten 1994-ben első alkalommal rendezett tanácskozást a KTE Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztálya a számítógépek felhasználásáról a vasútépítésnél és fenntartásnál. Az ismertetés összefoglalja a konferencia előadásait.	6
3.	Zsákai Tibor: A pályadiagnosztika fejlesztése Az írás a pályadiagnosztikai alapon nyugvó pályafenntartási rendszer fő ismérveit, a fejlesztés elveit és irányait, a MÁV Rt. fejlesztési koncepcióját tárgyalja.	17
4.	Dr. Horvát Ferenc: PÁTER Vasúti pályafenntartási és felújítási számítógépes tervező rendszer A tanulmány bemutatja a PÁTER rendszer célját, eszközeit, elméleti alapjait, szerkezeti felépítését, szolgáltatásait.	22
5.	Dr. Vigh Tibor: Felépítményi Időkorlátozott Technológiák Tervezése /FITT/ A MÁV - BME fejlesztésében kialakított, számítógéppel támogatott tervezési rendszerrel a technológiai megoldások több vágányzári időlépcső figyelembevételével tervezhetők, és költségkihatásai összevethetők az egyes változatokhoz tartozó forgalmi költségekkel.	25
6.	Dr. Kisbakonyi József - Dr. Mátyus János - Pál Tamás: Vágányzárakhoz tartozó optimális technológiai terv /KAPACIT/ A szerzők a vágányzárak üzemi és gazdasági határainak vizsgálatára a TRANSPLAN Közlekedési Informatikai és Logisztikai Kft. által kifejlesztett módszert újszerűnek és az üzemvitel számára is támpontot adó döntéshozatali eszköznek tekintik.	28
7.	Dr. Neszmélyi László: Vágányzárak számítógéppel támogatott tervezése és aktualizálása /HVT/ A cikk a műszaki-gazdasági szempontból megfelelő vágányzár tervezését a FITT /Felépítményi Időkorlátozott Technológiák Tervezése/ programcsomag segítségével, a vágányzáraknak a vasúti forgalomra gyakorolt hatását pedig a KAPACIT programmal javasolja elvégezni és az optimális megoldást megtalálni.	31
8.	Jürg Landolt: ECOTRACK döntést segítő rendszer a pályafenntartási munkák tervezéséhez A rendszer kialakításán 1991. óta tízenkét szakértő, tíz vasúttársaság képviselőjében tevékenykedik egy UIC-ERRI szakértőbizottságban. Céljuk, hogy meghatározzák a leggazdaságosabb fenntartási rendszert. Az előzetesen előírt használati specifikációk alapján dolgozzák ki a prototípus software-t, amelyet 1995. közepéig a tíz vasúttársaság tesztel.	34
9.	Prof. Henrich Baluch: A hullámos sínkopás értékelési rendszere A szerző a hullámos sínkopás diagnosztizálása fő céljaként a síncsiszolás szükségességének és a megtérülés fokának értékelését jelöli meg. Kiegészítő kritériumként azonban egyéb sínhibákat is el kellett fogadni: pl. lokális benyomódásokat, kagylósodásokat, stb.	43
10.	Ing. Eglseer F.: Elektronikus vágánymérés és elemzés A Plasser-Theurer cég képviselője bemutatja a 300 km/h mérősebességgel alkalmas vágánymérőköcsit, melyen tehetetlenségmentes optikai mérőrendszert alkalmaznak. A mérési eljárások teljesen számítógépezésűek. A számítószoftver tartalmazza a mérési adatok grafikus regisztrálásához, adattároláshoz, kiértékeléshez, a gyors hibakereséshez és zavarelhárításhoz szükséges funkciókat, melyek pl. a PÁTER tervező szoftvernek is rendelkezésére állnak.	50
11.	Dr. Vaszary Pál: Pályaállapot minősítés elméleti alapjai A szerző a romlás általános képletét állítja fel, mely szerint a pályaromlás tünetei exponenciálisan növekednek a rajta áthaladt járművek energiájának függvényében. A képletből hat következtetést von le.	53

12.	Csek Károly: Helyszíni adatgyűjtés számítógépes rendszere	
	A cikk a megsejteléses vizsgálati módszert mutatja be, mely gyalogbejárás alkalmával, kézi számítógép felhasználásával történik.	59
13.	Béli János: A síndiagnosztikai mérőkocsi fejlesztése	
	Az írás bemutatja a MÁV Rt. területén folyó fejlesztések várható befejezését. Részletesebben a síndiagnosztikai mérőkocsival foglalkozik, mely ultrahangos sínvizsgálatot, sínfeszültség mérést, sínprofil mérést és hullámos sínkopás mérést fog végezni.	63
14.	Posgay György: Sínfeszültség mérés	
	Az előadás egy magnetoelasztikus eljárást a mágneses Barkhausen-zaj mérésén alapuló feszültségvizsgálatot mutatja be, mely alkalmasnak látszik a sín termikus feszültségeinek megbontás nélküli vizsgálatára.	72
15.	Dan Faulkner: Az Union Pacific vasút pályalétesítményi irányítási rendszere	
	A vasúttársaság korszerű vállalatirányítása több, egymáshoz kapcsolódó menedzsment-rendszeren nyugszik. Ezen belül a pályalétesítmények menedzsment rendszere kiterjed a pályaszolgálat valamennyi területére, a tervezéstől a gépgazdálkodásig és munkabér elszámolásig. Mindezekkel a döntések előkészítését is szolgálja. A forgalmi irányítás és a vágányzárak összehangolását szintén teljesen számítógépek látják el.	74
	Ezek történetek,	
	Személyi hírek,	
	Rövid hírek	77

Címlapon: Számítógépes konferencia Budapesten

Hátlapon: ROBEL. hirdetés

SZERZŐINK FIGYELMÉBE!

Szerkesztőségünk munkáját segíthetik, ha cikkeiket mágneslemezen (akár 5 1/4-es, akár 3 1/2-es méretűn) is beküldik. A szövegek készülhetnek Word Perfect, MS Word, Word Star, XY Write (Irnök) szövegszerkesztővel, bármilyen IBM PC-n, illetőleg ATARI ST-n.

Kérjük, hogy cikkeiket ellenőrzött, vírusmentes lemezen, formázóparancsok nélkül küldjék, és mellékeljék az írás 2-es sorközzel nyomtatott változatát is. A kéziratot tüntessék fel az állomány nevét, és azt, hogy milyen szövegszerkesztőn végezték a munkát. A személyesen behozott lemezeket azonnal visszaadjuk, a postán érkezőket legkésőbb a cikk megjelenése után visszaküldjük.

Felhívjuk szerzőink figyelmét, hogy a nagyobb postahivatalokban mágneslemezek továbbítására szolgáló csomagolóeszközök kaphatók. Amennyiben borítékban adják föl, a küldeményre írják rá: Összehajltani tilos! (Címünk: MÁV Rt. Vezérigazgatóság, Pálya-, Híd és Magasépítmenyi Főosztály, 1062. Budapest, Andrássy út 73-75. Varga Zoltán)

Welt der Schienen Inhaltsverzeichnis

1.	Die Gleisdiagnostik und die Gleissperren	5
2.	Dr. Horváth, Ferenc: Konferenz über die computergesteuerte Gleiserhaltung in Budapest. Die Fachabteilung für Eisenbahnbau und Streckenerhaltung des Verkehrswissenschaftlichen Vereines hat das erstmalig in 1994 eine Konferenz über die Anwendung der Computer im Eisenbahnbau und in der Streckenerhaltung veranstaltet. In dem Artikel werden die Vorträge zusammengefasst.	6
3.	Zsákai, Tibor: Die Entwicklung der Gleisdiagnostik. Die Hauptmerkmale des auf Grund der Diagnostik aufgebauten Gleiserhaltungssystems werden behandelt, mit den Prinzipien und Zielsetzungen und mit der Konzeption der Entwicklung der MÁV-AG.	17
4.	Dr. Horváth, Ferenc: Das PÁTER-System für die computerunterstützte Planung der Streckenerhaltung und Streckenerneuerung. In der Studie wird die Zielsetzung des PÁTER-Systemes vorgestellt seine Mittel, die theoretischen Grundlagen des Strukturaufbaues. Die Dienstleistungen werden beschrieben.	22
5.	Dr. Vigh, Tibor: Die Planung der zeitbegrenzten Oberbautechnologien (FITT) Mit Hilfe des vom MÁV und der Technischen Universität entwickelten rechnergesteuerten Planungssystems besteht die Möglichkeit die technologischen Varianten in Funktion von mehreren Zeitraumstufen zu planen. Die Kostenauswirkungen können mit dem Verkehrsaufkommen gegenübergestellt werden.	25
6.	Dr. Kisbakonyi, József - Dr. Mátyus, János - Pál, Tamás: Der gleissperrengebundene optimale Technologieplan (KAPACIT) Die Verfasser betrachten die Prüfung der betrieblichen und wirtschaftlichen Grenzen der Gleissperren. Das System hat die Transplan, Verkehrsinformatik und Logistik G.m.b.H. ausgearbeitet, das die Verfasser als neuartig und für die Betriebsleitung als eine unterstützende Entscheidungshilfe beurteilen.	28
7.	Dr. Neszmélyi, László: Die rechnerunterstützte Planung und Aktualisierung der Gleissperren (HVT) In dem Aufsatz wird vorgeschlagen die aus technisch - wirtschaftlichem Gesichtspunkt optimale Gleissperren mit dem FITT-Program (Planung der zeitbegrenzten Oberbautechnologien) zu planen und die Auswirkungen der Gleissperren auf den Verkehr mit dem KAPACIT-Program auszuwerten bzw. die optimale Lösung zu suchen.	31
8.	Landolt, Jürg: System ECOTRACK die Entscheidungsunterstützung für die Planung der Streckenerhaltungsarbeiten. In der Entwicklung des Systems sind seit 1991 zwölf Experten in Vertretung von zehn Eisenbahnverwaltungen in einer UIC-ERRI Sachverständigenausschuss tätig. Als Zielsetzung wurde die Aufstellung des am meisten wirtschaftlichen Erhaltungssystems gestellt. Auf Grund der vorherig aufgestellten Spezifikationen der Verwender wird das Software-Prototyp ausgearbeitet, das bis Mitte 1995 von 10 Verwaltungen getestet wird.	34
9.	Prof. Baluch, Heinrich: Auswertungssystem der wellenförmigen Abnutzung der Schienen. Von dem Verfasser wird als Hauptziel der Diagnostik der wellenförmigen Schienenabnutzung die Auswertung der Nötigkeit der Schienenschleifarbeiten und die Voraussage des Rückerstattungsgrades gestellt. Als Nebenkriterien sind aber auch andere Schienenfehler in Kauf zu nehmen: z.B. lokale Auswölbungen, Einschleifungen, usw.	43

10.	Ing.Eglseer, F.: Elektronische Gleismessung und Auswertung. Der Vertreter der Fa.Plasser & Theurer hat ihren Gleismesswagen vorgestellt der bis 300 km/h Messgeschwindigkeit, mit einem optischen trägheitslosen Messsystem funktioniert. Die Messvorgänge sind völlig computergesteuert. Das Software beinhaltet die nötigen Funktionen der graphischen Aufzeichnung der Messdaten, der Datenspeicherung, der Auswertung der schnellen Fehleruntersuchung und der Störungsbeseitigung, all die Funktionen die beim PÄTER Planungssoftware auch zur Verfügung stehen	50
11.	Dr.Vaszary, Pál: Die theoretischen Grunde der Qualifizierung des Gleiszustandes. Der Verfasser hat die allgemeine Gleichung der Verschlechterung aufgestellt, laut der die Erscheinungen der Verschlechterung der Gleises, in der Funktion der Energie der übergerollten Fahrzeuge exponential erhöhen. Aus der Gleichung werden sechs weitere Folgen gezogen.	53
12.	Csek, Károly: Rechnergestütztes System der örtlichen Datensammlung. Im Artikel wird das Prüfungssystem mit Augenschein beschrieben, das im Rahmen der Streckenbegehung, mit Hilfe eines PC durchgeführt wird.	59
13.	Béli, János: Die Entwicklung eines Messwagens für Schienendiagnostik. Der Autor beschreibt die vorgesehenen Abschlussarbeiten der oben erwähnten Entwicklung der MÁV-AG. Im Detail wird die Schienendiagnostik besprochen. Die umfasst die Ultraschallprüfung, die Schienenspannungsmessung, die Schienenprofilmessung und die Messung der wellenförmigen Abnützungen.	63
14.	Pozsgay, György: Messung der Schienenspannungen. Im Vortrag wurde ein magnetoelastisches Spannungsmess-Verfahren beschrieben, welches sich auf das magnetische Barkhausen-Geräuschmessung gründet. Dieses Verfahren scheint geeignet zu sein für die zerstörungsfrei Prüfung der thermischen Schienenspannungen.	72
15.	Faulkner, Dan: Das Infrastruktur-Menagement System der Union Pacific Eisenbahnen Die moderne Unternehmungsführung der Eisenbahngesellschaft ruht auf mehreren, miteinander verbundenen Managementsystemen. Binnen diesen einzelnen Systemen dehnt sich das Infrastruktur-Menagersystem auf alle Bereiche des Streckendienstes, von der Planung bis zur Maschinenwirtschaft und Lohnabrechnung aus Mit allen diesen leistet einen Beitrag zur Entscheidungshilfe. Die Abstimmung der Betriebsführung mit den Gleissperren erfolgt auch mit Hilfe von Computern.	
74	Kurznachrichten Personalien	77

Tafelbild: Konferenz über Computertechnik in Budapest

Rückseite: Werbung der Fa.Robel

PÁLYADIAGNOSZTIKA ÉS VÁGÁNYZÁRAK

(Gondolatok a Számítógépes, döntést segítő rendszerek használata a vasúti pályaeépítés területén című konferenciáról)

Bevezetésként arról néhány mondat, hogy miért fontos ennek a nemzetközi, pályafenntartási, számítástechnikai konferenciának a megrendezése, megtéve néhány észrevételt, de a szakmai közvéleménynek hagyva az értékelést.

A konferencia előadásainak témája a számítógépes rendszerek alkalmazása a pályaeépítési és fenntartási munkák előkészítésében és szervezésében. Jelleget azonban 9:3 arányban a pályadiagnosztika adja meg, szemben a vágányzárakkal. Mindezek a szakma alapvető témái jelentik, amelyekben az elért eredmények nemcsak elismerést, hanem ismertséget is hozhatnak. Márpedig mindkettőre szükség van. Ez utóbbi szükségességére mutat az MTV 1 1994. szeptember 21-i műveltségi vetélkedő műsorában elhangzott megjegyzés. Eszerint a riportert nem volt tisztában azzal, hogy a pályafenntartáshoz mérnöki képzettség szükséges. Ezt a megjegyzést ahhoz a - sokszor hallható - megállapításhoz lehet hasonlítani, mely szerint pl. egy átlagos amerikai állampolgár nem tudja hol van Magyarország. Erre lehet azt válaszolni, hogy egy átlag magyar állampolgár sem tudja hol van Ruanda, Haiti vagy Szomália. Ezzel azonban nem szüntettük meg az ismertséget. Lehet, hogy sokan nem ismerik a vasúti pályafenntartás mibenlétét, de a pályafenntartás dolgozói sem ismerik valamennyi szakma lényegét, célját és feladatát. A szakmák ismertségét az országok ismertségé-

hez lehet hasonlítani. Vannak kis országok és kevésbé fontos szakmák; nagy országok és jelentős szakmák. Az említett kis országokat a háborús pusztítások tették ismertté!

Azt hiszem senki sen kívánja, hogy a mi szakmánkat a vasúti leromlása, netán a balesetek tegyék ismertté. Az ismertségen nem segít sem a szakmai szovinizmus, sem az "egalizmus". Sem az ha túlhangsúlyozzuk fontosságunkat, sem az, ha minden szakma egyenlőségét hirdetjük a legalacsonyabb színvonalon.

Az ismeretlenség homályából való kiemelkedés járható útja a mi esetünkben az, ha szellemi javakat tudunk felmutatni, netán exportálni. Ezt a célt szolgálta a konferencia.

Szellemi javakat reprezentál a pályafenntartás területéről, nem beszélve a kiállításon bemutatottakról.

Ezekután kissé részletesebben néhány előadásról, amelyeknek értékelését majd a szakmai közvélemény fogja elvégezni.

Kezdjük mindjárt az első előadással, mely megállapítja, hogy "a pályadiagnosztika fejlődése... szervesen összefügg az adott ország... potenciáljával" stb. Persze ez igaznak fogadható el, csak arra kell vigyázni nehogy azt sugallja, hogy szegény országban nincs remény a fejlődésre.

Ezt már meg is cáfolja a második előadás, amely a magyar számítógépes rendszert mutatja be. Ilyen kicsi és szegény országban is lehet magas színvonalú a pályafenntartás, illetve a pályadiagnosztika fej-

lődése. Ezt a szép teljesítményt beárnyékolja a szerző azon megállapítása, hogy "a vasúti forgalom biztonsága szigorúan szabályozott pályafelügyeletet követel meg, amelyet megfelelő mérési rendszer és az adatok gyors feldolgozása segít". Miért csak segíti? Beteg a pályafelügyelet, hogy segíteni kell? Nem. A pályafelügyelet is megköveteli a megfelelő mérési rendszert és az adatok gyors feldolgozását.

Érdeemes figyelni a hatodik előadás megállapítására is. Az előadó az UIC-ERRI szakbizottságának munkáját tárja fel a döntést segítő rendszer kialakításában, mely tevékenységben a MÁV is részt vesz. E megállapítás szerint "a döntést segítő rendszer legfontosabb célja, hogy meghatározza a leggazdaságosabb fenntartási rendszert. Ez nem azt jelenti, hogy a legolcsóbb munkálatást kell végezni, hanem azt, hogy a hosszútávon leggazdaságosabb munkát kell meghatározni."

Tehát a szegény vasútnak is vigyázni kell arra, hogy ne hozzon rossz döntéseket és számára szintén szükséges a döntést segítő rendszerek kifejlesztése.

Végül ugyanezen előadásból tudhatjuk meg, hogy nincs ok az elbizakodásra, mert bár "az elmúlt húsz évben mindinkább az informatikára épülő vizsgálati módszerek kerültek előtérbe, ennek ellenére még nem léteznek teljesen megbízható, üzemszerűen használható komplex megoldások."

Ambrus Zoltán



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

Számítógépes pályafenntartási konferencia Budapest

1994-ben első alkalommal rendezett tanácskozást a KTE Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztálya a számítógépek felhasználásáról a vasútépítésnél és a fenntartásnál.

Az ismertetés összefoglalja a konferencia előadásait.

A konferenciát a Közlekedéstudományi Egyesület Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztálya, valamint Budapesti Területi Szervezete szervezte. Célja az volt, hogy megismertesse a vasútépítés és pályafenntartási területén dolgozó szakembereket azokkal a lehetőségekkel, amelyeket a korszerű számítógépek és ezek segítségével kifejlesztett rendszerek biztosítanak. Ezek a rendszerek a vasúti pályafenntartási munkát megalapozottabbá, pontosabbá és gazdaságosabbá teszik, megkönnyítik a műszaki és gazdasági döntéseket és segítenek kiválasztani a legkedvezőbb megoldásokat. A konferencia résztvevői egy hagyományos, 150 év alatt kifejlődött vasútépítési - pályafenntartási és egy új, most fejlődő tudományág, a számítástechnika ésszerű és hasznos összekapcsolódásának lehetnek tanúi és olyan új módszerekkel ismerkedtek meg, melyek a jelenben és a közeljövőben válnak munkájuk szerves részévé. A konferencia anyaga ennél fogva minden résztvevő számára érdekessé vált.

A konferencia előadásai a szakma legfontosabb területeit ölelték fel, elsősorban a pályafelügyelet-pályadiagnosztika, gépi

mérések és vizsgálatok, a pályafenntartási munkák tervezése, szervezése és ezen belül a vágyárási döntések meghozatala tárgyköröket érintettek részben az előadásokon, részben az ezt követő szakmai bemutatókon.

A konferencián 14 előadás hangzott el és több vállalat, intézmény mutatta be munkáját. A tanácskozáson 172-en vettek részt, akik közül külföldi volt 25, 10 ország képviselőjében.

A konferenciát *Dr. Kerkápoly Endre* egyetemi tanár, a Közlekedéstudományi Egyesület elnöke nyitotta meg. Beszédében visszatért a magyar vasút csaknem 150 éves múltjára és megállapította, hogy ezen idő alatt lassú és hosszú fejlődés nyomán alakultak ki és korszerűsödtek a felépítményi szerkezetek, a kézi munkálatok. Sokkal gyorsabb változást jelentett az utolsó 20 évben az építési és fenntartási munkák gépesítése és még újabb fejlődést hozott a pályaalapot meghatározásban, a gépi mérésekben, vizsgálatokban és az irányításban a számítástechnika eredményeinek a felhasználása.

A felépítményi mérővonat létrehozása, a pályaalapot értékelési rendszerek kidolgozása és eredményeinek felhasználása a

munkálatásban a műszaki szakemberek komoly sikere, mely nagyon sok újat és sok eredményt hozott.

Az alkalmazás, a megoldások körül ugyan még sok vita van, de az eredmények ma már kétséghatármentesek. A most elkezdődött konferenciánk is azt a célt szolgálja, hogy a viták, melyek hazailag és külföldön is folynak, eldőljenek és a helyes megoldások egyértelművé váljanak. Külön is ki kell emelni, hogy hazánkban ez az első ilyen tárgyú konferencia, tehát mindenképpen eredeti és úttörő jellegű.

A konferencia szervezésében a KTE Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztálya, valamint Budapesti Területi Szervezete végzett alapos és komoly munkát, amiért köszönet jár. Ugyanakkor köszönetet kell mondani azoknak a vállalatoknak, üzemeknek, kft-eknek is, melyek a konferencia megrendezését anyagilag és szakmailag is elősegítették. Ezek a vállalatok az előadásokat követően bemutatják számítógépes programjaikat, munkájukat. Ennek megtekintésére külön is felhívta az Egyesület elnöke a résztvevőket figyelmét. A megnyitót követően *Horváth Lajos*, a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Mi-

nisztérium főosztályvezetője, a KTE Vasúti, Hajózási és Légiközlékedési Tagozatának elnöke a minisztérium nevében üdvözölte a konferencia hallgatóságát, sok sikert kívánt az előadók és a résztvevők munkájához. Véleménye szerint nagyon fontosak az olyan tárgyú megbeszélések, viták, melyek a vasúti munkák jobb és gazdaságosabb megszervezését célozzák és különösen kiemelkedő fontosságúak azok, melyek a döntések megalapozásához igénybe veszik a számítógépeket.

A vasút nehéz anyagi helyzetére vonatkozóan megemlítette, hogy az átépítés alatt álló Budapest - Hegyeshalom vonal fejlesztésére 22 milliárd Ft-ra lenne szükség és ebből eddig csak 6,5 milliárd Ft-ot sikerült biztosítani, de ebből is 3 milliárdot már eleve meghatározott munkákra kellett igénybevenni. (Ferencváros pu. biztosítóberendezése, hegyeshalmi vonal áthúzódo munkái, SZIR program).

Öröndetesnek tartja viszont, hogy a mintegy 100 milliós MÁV adósságból a kormányzat az idén lehetővé teszi 65 millió elengedését és a maradék rész felszámolására pedig a következő két évben lesz lehetőség. Ez az intézkedés megnyitja az utat a vasút gazdaságosabb munkája felé. Végezetül sok sikert kívánt a konferencia résztvevőinek.

Ezt követően az első előadást Zsáka Tibor, a MÁV Rt. Vezérigazgatóság osztályvezetője tartotta meg "A pályadiagnosztika fejlesztése a szakértői rendszerek tükrében" címen.

Előadásában visszatekintett a korábbi, a MÁV-nál és külföldön is elterjedt, de csak normatív alapokon nyugvó tervszerű megelőző karbantartási módszer hiányaira (gazdaságtalanság, nem eléggé pontos és objektív, a pályaromlási folyamat figyelmen kívül hagyása). Ezen hibákat felismerve a néhány amerikai vasútársaság már 1977-ben, több fejlett nyugat-európai vasút pedig az 1980-as években, majd a közép-európai vasutak közül első-

ként a magyar és a lengyel vasút az 1990-es évek elején hozzáfogott egy új, fejlettebb, röbbnyire komputerizált pályafenntartási rendszer kidolgozásához. A vasutakat kényszerítették ennek a feladatnak a megoldására az infrastruktúrára fordítható pénzeszegek csökkenése és a pályaalapot általános romlása. Ugyanakkor a megoldás lehetőségét megkönnyítette a számítástechnikai eszközök nagyarányú fejlődése.

A MÁV új pályafenntartási rendszere a korszerű diagnosztikán alapul, két lényeges alappillére van: a számítógépes döntésegítő rendszer alkalmazása és nagymennyiségű, megbízható adathalmaz gyűjtése, feldolgozása. A cél elérése érdekében azonban a vasúti pályadiagnosztikát mennyiségileg és minőségileg is tovább kell fejleszteni.

A pálya diagnosztizálása jelenleg részben folyamatos méréssel, mérőkocsi és mérővonat segítségével történik, melyeknél az adatokat fedélzeti számítógépek automatikusan rögzítik és dolgozzák fel. Részben helyszíni vizsgálattal, ahol az adatokat kézi mikrokomputerrel gyűjtik és jegyzik fel.

A helyszíni vizsgálat kiterjed a felépítményi szerkezetekre, ideértve a kitérőket is, az alépítményre és víztelenítő rendszerekre, az útjárokra, és műtárgyakra egyaránt.

A geometriai állapot felvételének tökéletesítéséhez a MÁV a jelenleg is használt, még korszerű, de csak 120 km/h sebességig mérőképes EM 120-as felépítményi mérőkocsin kívül beszerez még egy 160 km/h sebességre alkalmas új mérőkocsit és rendszeres üzembe állítja a MÁV által kifejlesztett reakcióerő mérőkocsit. 1995-ig kifejleszti az új sín-diagnosztikai vizsgáló kocsit és számítógépes adatrögzítést és feldolgozást alkalmassá teszi az úrszelvényvizsgáló kocsiját.

Az ismertetett pályadiagnosztikai mérések adatai a már kifej-

lesztett Pályafenntartási Tervező Rendszerbe (PÁTER) kerülnek, mely feldolgozza és elemzi az adatokat, minősíti a pályaalapokat és meghatározza a fenntartási tennivalókat. A PÁTER-rendszer és a hozzákapcsolódó szakértői rendszerek lehetővé teszik a MÁV-nál az új, korszerű pályafenntartási rendszerre való áttállást már ebben az esztendőben.

Az új pályafenntartási rendszer a pályaalapot korszerű diagnosztizálásával, helyszíni és mérési vizsgálatokkal, a mérővonat és a számítógépek segítségével biztosítják a helyes utat a döntést segítő számítógépes rendszer sikeréhez.

A következő előadás kapcsolódott Zsáka Tibor által felvázolt elvekhez. Ennek az előadásnak keretében Dr. Horvát Ferenc a győri Széchenyi István Főiskola docense a "Vasúti pályákra vonatkozó karbantartási rendszer (PÁTER)" címmel ismertette a MÁV részére kifejlesztett számítógépes pályatervezési rendszert.

Előadásának bevezetőjében részletezte, hogy a vasúti pálya biztonságának alapja a szigorú pályafelügyelet, mely ugyanakkor a gazdaságos fenntartási munkálatáshoz és a felújításhoz is nélkülözhetetlen adatokat nyújt. Mindezekhez megfelelő mérési rendszer, nagy mennyiségű adatgyűjtés és gyors feldolgozás szükséges. Az adatok pontos rendszerbe szedését, értékelését és felhasználását oldja meg a PÁTER rendszer, mely alkalmas a pályaalapot, a pályahibák és a pályaromlás bemutatására, a karbantartási vagy felújítási munkák, illetve a sebességkorlátozás bevezetésének eldöntésére. Alkalmas továbbá munkamennyiség, anyagigény és költségtervezésre, valamint az elvégzett munkák ellenőrzésére.

A PÁTER rendszer eszközei az FMK-004 felépítményi mérőkocsi, a fedélzeti számítógép, az ultrahangos mérőkocsi, a PSION típusú kézi számítógép és az IBM PC számítógép.

A PÁTER rendszert több éves munkával a MÁV és a Széchenyi Főiskola szakemberei fejlesztették ki és legfontosabb elméleti alapjai a vágányok egységes geometriai mérhető értékei, a minősítő számokkal jellemzett egységes pályaminősítési módszer és a vasúti pályaromlási folyamatának modellje.

A PÁTER rendszer szerkezeti felépítését ábrán is bemutatta az előadó. Ez tartalmazza a rendszer által szolgáltatott legfontosabb adatokat: a geometriai mérőszámokat és a minősítőszámok oszlopdiagramjait, illetve ezek időbeli változását, a lokális hibákat, az elvégzendő karbantartási munkákat és ezek sürgősségét, a sebességkorlátozás, illetve a felújítás szükségességét, a gazdaságos gépláncok munkatartás, az ágyazatrostálás tervezését az igazgatósági, illetve a teljes vonalhálózatra.

Szerepelt még a szolgáltatott adatok között a költségtervezés. Moduljának kifejlesztése most folyik, ezzel teljes lesz a rendszer.

A következő három előadás a vasúti építési és pályafenntartási munkák egyik legnehezebben biztosítható feltételének, a vágányzáraknak számítógépes bevezetésével foglalkozott.

Ezen tárgykörből vett előadások közül *Dr. Vigh Tibor* projekt igazgató (MÁV Vezérgazgatóság Rt.) a "Felépítmenyi időkorlátozás technológiák tervezése (FIT)" címmel a MÁV-BME közös munkájával a Budapest-Hegyeshalom vasútvonal átépítéséhez kialakított számítógépes tervezési rendszert ismertette. Előadásában részletezte, hogy a vasúti felépítmeny-cserék végrehajtásához szükséges vágányzáraknak technológiai, idő, költség és forgalmi feltételei vannak, melyek befolyásolják a szükséges, illetve engedélyezhető vágányzárak időpontját és időtartamát. Az ezekhez szükséges döntés megkönnyítéséhez a Budapesti Műszaki Egyetemmel közösen dolgoztak ki egy módszert a hegyeshalmi vasútvonalra. Az ide elkészített program

felhasználható más adott vágányzár feltételekhez igazodó technológia kialakítására, kiválasztott technológiához ütemterv készítésére, technológiák összehasonlítására.

A számítógépes tervezési rendszer alapját az elvégzendő építési munka technológiai és időfeltételeit modellező részmodulok alkotják, ezekre építhető fel az ütemterv. A tervezés folyamán lehetőség van a üpizálásra, típus részmodulok kialakítására és az adattárolásra. A részmodulokhoz hozzárendelhetők a szükséges erőforrások (munkaerő, anyag, gép, stb.) és számíthatók a várható költségek.

A rendszer jellemzői: a megálpoztóság, a üpizálhatóság, a változtatás és bővítés lehetősége, a rugalmasság, a tervezés közbeni beavatkozás. A tervezés eredménye grafikus formában jelenik meg képernyőn vagy nyomtatásban.

A következő előadásban *Dr. Kisbakonyi József*, főiskolai docens (Széchenyi István Főiskola, Győr) "Vasútvonali vágányzárakhoz tartozó optimális technológiai terv (KAPACIT)" címen ismertette *Dr. Mátyus József* főiskolai docenssel és *Pál Tamás* tudományos főmunkatárssal közösen elkészített tanulmányukat.

Az előadás három fontos kérdést tárgyal:

- A vágányzárát megelőző állapot által bekövetkező sebességkorlátozás üzemi és gazdasági hatásait.
- A vágányzárak által okozott helyzet gazdasági hatásait.
- Az előző pontok alapján szükséges döntéseket.

Előadásának további részében kifejtette, hogy a sebességkorlátozás hatása a menetidő növekedésében mutatkozik meg, ez növeli a költséggráfordításokat mind a személy, mind az áruszállításnál, legnagyobb mértékben a vontatási költségeket és forgalmi zavarokat idézhet elő, különösen egy vágányú vasúti pályán.

A vágányzárak növelik a me-nettartamot, az állomási tartózkodási időket és a vonatok a megállások miatt többletenergiát használnak fel. Ezeket a hatásokat szimulációs rendszer felhasználásával lehet pontosan számítani. A szimulációt két esetre kell elvégezni: vágányzár, illetve lassújel nélküli állapotra és vágányzár illetve lassújel alkalmazásával elvégzett kísérletsorozatra. A vágányzárakkal kapcsolatban vizsgálják azon lehetőség hatásait is, amikor egyes vagy valamennyi tehervonatot más, elterelő útirányon át közlekedhetnek.

A rendszer output adatainak felhasználásával meghatározható a vágányzárak olyan optimális időtartama és időbeni fekvése, amely az építési és üzemi költséggráfordítások összegének minimumát eredményezi.

A harmadik vágányzárakra vonatkozó előadást *Dr. Neszmély László* a Budapesti Műszaki Egyetem adjunktusa "A törzshálózati vonalak vágányzárainak, valamint a kiemelt erőforrások foglalkoztatásának számítógéppel támogatott tervezése és aktualizálása" címmel tartotta. Előadásában először rövid áttekintést adott a vágányzárak központosított tervezését szabályozó 1969, 1974, 1986 és 1993 években kiadott, illetve módosított, korszerűsített MÁV rendeletekről, majd ismertette a vágányzár tervezés koncepcionális feltételeit: a megfelelő méntékö kapacitás koncentrációt, a maximális teljesítmény elérését, a forgalmi, építési és fenntartási feladatok maradéktalan elvégzését.

Alapvető követelménynek szabta meg a forgalomkorlátozás és a költségek minimalizálását. Véleménye szerint a tervezésnél figyelembe kell venni a forgalomkorlátozások szakszerű időtartamát, időpontját, továbbá a vasút nemzetközi és belföldi kötelezettségeit, az utazóközönség igényeit és az építési előírások teljesítését (hőmérsékleti költségek, építési kapacitás, stb.).

A vágányzár és az erőforrás számítógépes tervezéshez nagy-

méretű adatbázis szükséges, és meg kell határozni a vasúthálózatnak a vágányzárak szempontjából oszthatatlannak minősített egységeit (állomások átmenő vágányait, állomásközoikeit).

A vasúti hálózat adatai részben numerikusak (a pálya műszaki, igazgatási adatai), részben grafikusak (térképek).

A vágányzári adatok az abszolút és a feltételes kizárás és a vágányzárilag összefüggő vonalakra vonatkoznak.

Az erőforrás kapacitás adattár a gépek és anyagok adatait tartalmazza.

A számítógépes tervezésnél figyelembe kell még venni a két másik előadásban már ismertetett FITT és KAPACIT programokat is.

A számítógépes tervezés eredménye a vágányzári ütemterv, amelyet alfanumerikus vagy grafikus formában ad meg a számítógép vagy potter segítségével a MÁV-nál használatos sávós-alfanumerikus alakban.

A programrendszer megalapozott vágányzári tervet ad, és megjelöli a legkedvezőbb erőforrásokat.

A következő előadó külföldi volt és a számítógépek alkalmazásával kapcsolatban végzett nemzetközi munkáról számolt be.

Jürg Landolt, az ECOTRACK projekt vezetője (TECHDATA SA Lausanne, Svájc) "Számítógépes döntést segítő rendszerek használata a vasúti pályaeépítés és fenntartás területén" című előadásában Rivier professzor vezetésével 1991. óta tevékenykedő UIC-ERRI szakértőbizottság (ERRI D 187) eddig végzett munkáját ismertetette. A bizottságban 10 vasúttársaság (köztük a MÁV is) és egy francia cég vesz részt. A bizottság feladata a pályaeépítési és fenntartási döntést segítő rendszer prototípusának kifejlesztése.

Kiüzlött céljuk volt nem a legolcsóbb, hanem hosszú távon a leggazdaságosabb fenntartási munkálatai rendszer meghatározása. A feltételek között szerepelt

még a biztonság, a komfort, a minimális üzemzavar és a működőképesség megőrzése.

A vizsgálataik a kitérők kivételével a fővonalai vágányokra, illetve ezeken végzett nagyobb kiterjedésű építési és fenntartási munkákra vonatkoznak rövid, közepes és hosszú időtartamra (fenntartásnál 3 hótól 3 évig, építésnél 1-5 évig terjedő munkákra).

A rendszer öt szintre oszlik: fenntartási igény, elvégzendő munkák mennyisége és sürgőssége, javaslatok, javaslatok értékelése, munkák adminisztrációja részekre.

A rendszerrel szemben támasztott követelmények: jó felhasználhatóság, koncentráció, egységesség, gazdaságosság.

A megvalósítás fázisai: rendszer specifikáció és szakvélemény, modulok programozása, programozott modulok összekapcsolása.

Az ECOTRACK terv szerkezetében a bemenő adatok, a feldolgozás és a kimenő adatok szerepelnek. A feldolgozás első lépése a durva, a második a finom analízis, a harmadik a fenntartási terv készítése, a negyedik a költségek optimalizálása. Ez utóbbinál a munkák költségein kívül figyelembe veszik a sebességkorlátozások kihatását is.

A döntést segítő rendszer egyik fontos lépése a döntési szabályok kialakítása. Ennek a folyamatnak a részei: a döntési szabályok összefoglalása, szakértők megbeszélései a szerződött céggel és a felhasználó vasutakkal, a döntés jóváhagyása, programozása és beépítése a rendszerbe.

A döntést segítő rendszer adatbankja tartalmazza a vágány, a pályafelügyelet és a fenntartás legfontosabb adatait, az adatok kódjait és a döntéseknél figyelembe vett küszöbértékeket.

A döntést segítő rendszer a felhasználónak megadja a fenntartási igényt és tervet, a költségeket, a vágányállapot és a rom-

lási folyamat mértékét és különféle diagrammokat.

A továbbiakban az előadó ismertetette egy konkrét fenntartási tervezés teljes menetét, majd a bizottságnak az elkövetkező 1/2 évben végrehajtandó fejlesztési programját. E szerint a következő félévben 10 vasúttársaság 20 km hosszú vonalon teszteli a prototípus software-t és 1995 végéig elkészül a zárójelentés. Ezt követően lehetőség lesz a rendszer továbbfejlesztésére a vasúton belül országokonként.

A következő előadás a pályadiagnosztika egyik fontos feladatával, a legfontosabb felépítmenyi szerkezeti elem, a sín vizsgálatával foglalkozott. Az erről szóló előadást prof. *Henrik Bahuch* (PKP Vasúti Tudományos Műszaki Központ, Varsó) "A hullámos sínkopás értékelési rendszere" címmel tartotta meg. Előadásában a lengyel vasútnál kidolgozott sínvizsgálati eljárást ismertetette. A hullámos sínkopás kifejlődésének vizsgálatát és mérését rendkívül fontos tevékenységnek minősítette, mert a vasutaknál egyrészt a sínminőség, a sebességemelés feltétele, másrészt óriási gazdasági jelentősége van, mert ez az alapja a sínáncsólásról történő döntésnek, ami viszont növeli a sín életkorát.

A lengyel vasút ezirányú vizsgálati közben foglalkozott a sín futófelület állapotának értékelésével, a sínáncsólás elemzésével, a sínáncsólás költségeivel és gazdasági előnyeivel.

A sín futófelület egyenetlenségeit egyrészt a vasúti kocsik csapágyaira szerelt gyorsulásmérővel, másrészt a lengyel vasút által szerkesztett és számítógéppel felszerelt FAL-O5 jelű műszerrel a sín felületén mérték. Ez utóbbi mérés adott több, pontosabb és használhatóbb adatokat.

A mérések alapján megállapították a hullámok elhelyezkedését, átlagos hosszát és amplitúdóját. A megengedett határértékekre modellt készítettek, és az értékeket a hullámhossz függvényében

adták meg, a síncsiszolás szempontjából pedig három osztályba sorolták ezeket.

A második kérdés, amivel a lengyel vasút foglalkozott, a sínárvulás mértékének megállapítása. Az árvulás értékelésénél az áthaladt elegytonnát, a sín törések számát és az oldalkopás mértékét vették alapul.

A gazdaságosság eldöntésénél a síncsiszolás és a sín bekerülési költségeit hasonlították össze, és ebből állapították meg a gazdaságossági együtthatót.

A lengyel vasútvonalakon nem mindenütt egyformán jelentkezik a hullámos sínkopás. A legnagyobb mértékű a Központi Magisztrál és a Kunovics-Teresopol vonalon.

Befejezésül az előadó ismertetete, hogy a sín futófelület vizsgálata hosszantartó, munkáigényes feladat, ezért a gyors, de kevésbé pontos gyorsulásmérést és a geometriai mérést kombinálták és együttesen alkalmazzák. Gyorsulásméréssel vizsgálják a vonalakat teljes hosszban és utána a FAL O5 jelű műszerrel felületi geometriai méréseket végeznek a veszélyesnek minősített szakaszokon.

A vágánymérésről és az eszközökről szóló Ing. Eglseser F., a Plasser és Theurer cég (Linz) fejlesztő mérnökének "Elektronikus vágánymérés és elemzés" című előadása, melyben ismertette cégének a vágánymérőkocsik gyártásában és fejlesztésében 1970-től kezdve napjainkig végzett munkáját.

A cég mérőkocsijai 20-250 km/h sebességtartományok között mérnek, 120 km/h-nál nagyobb sebességű pályákon az EM 160 és EM 250 típusokat használják, melyeknél optikai mérőrendszert alkalmaznak.

A nagysebességű mérőkocsik alkalmazásának nemcsak a vágány geometriai adatainak, hanem a sín futófelületének felvételére és a dinamikai mérésekre is.

Az összes mérés számítógéppel vezérelt, és nemcsak a mérési jeleket dolgozzák fel, hanem azo-

kat grafikusan is rögzítik, tárolják a felvett értékeket és elemzik.

Az új mérővonat a számítási anyag feldolgozásához kifejlesztett MS-DOS kompatibilis szoftverrel dolgozik, ez ellátja a normál használathoz szükséges funkciókat a grafikus regisztráláshoz, az adattároláshoz, a kiértékeléshez és a gyors hibakereséshez.

A grafikus ábrázolás és regisztrálás VGA képernyőn, az ábrák megjelenítése plotterrel és matrix nyomtatóval, az archiválás mágnes kazettán történik. A mérési értékeket 0,25 m-ként rögzítik.

A kiértékeléshez a Plasser gyár kifejlesztette az ADA II., a biztonság ellenőrzéséhez és a statisztikai elemzéshez az ADA III. programot. A forgalomveszélyes hibákat a Exception Report néven ismert nyomtatóterminál nyomtatja ki, a vágánymérési értékek hibáinak eloszlását a Summary Report program összegezi 500 m-ként. A felépítmény állapotbecslés a "Rucks" elmélet alapján történik.

Az elmondott eljárások képezik a fenntartási munkák, elsősorban a vágányszabályozógépek munkájának tervezéséhez az alapot.

Az előadó előadásának végén szólt arról, hogy a további elemzéshez több vasút által kifejlesztett módszer áll rendelkezésre, többek között a GILDA, illetve megemlítette a MÁV-nál használt PÁTER eljárást is.

A korszerű pályafelügyeleti és a pályafenntartási rendszer elméleti megalapozását segítette elő Dr. Vaszary Pál főiskolai tanár (Széchenyi István Főiskola, Győr) a "Pályaállapot minősítés elméleti alapjai" című előadása, mely a vasúti pálya állapotával, az állapot változásával, a pályaromlással foglalkozik.

Pályával kapcsolatos elméleti-nek alapítételei:

- A felépítmény kezdeti rendezett állapota idővel rendezetlenebbé válik. - A pályaállapot a pályának az a változó tulajdonsága, melyet

a jármű mozgási energiájából általa elvont mennyiség jellemez.

- Az állapot nem állandó, a magára hagyott pálya egyirányú és visszafordíthatatlan változásnak, romlásnak van kitéve.
- A pályafenntartási rendszer tökéletesítéséhez nem elegendő csak a pályaállapottól, hanem az állapotváltozástól függő rendszert kell megvalósítani.

Elmélete szerint a pályaromlás a $C = C_0 \alpha m v^2$ általános képlettel jellemezhető, ahol

C a pillanatnyi állapot,

C_0 az építés utáni állapot jellemzője.

α romlási ráta, a pálya méretezésének jellemzője, az egységnél kisebb dimenzió nélküli szám,

m a jármű tömege

v az ekvivalens sebesség,

az $\alpha m v^2$ összefüggés az áthaladó járművek mozgási energiájának a pályaromlást okozó hányada.

A romlási képletet ábrán is bemutatta az előadó.

A romlási képletből a szerző az alábbi következtetéseket vonta le:

- Az exponenciális görbe aszimptotikusan érinti az abszcisszát, $C = 0$ értékhez $m v^2 = -\infty$ tartozik. Ez azt jelenti, hogy a pálya sohasem lehet annyira tökéletes, hogy további energia befektetéssel ne lehessen rajta javítani.
- Az energiával arányos $m v^2$ független változó a kitevőkben szerepel, a pályaállapot tehát exponenciálisan, gyorsulva romlik.
- A romlást leíró függvény a C ordináta tengelyt a C_0 pontban metszi. Minél kisebb a C_0 , annál eredményesebb volt az építési vagy a fenntartási munka.

- Az exponenciális függvény deriváltja arányos magával a függvénnyel. A pályaromlás sebessége pedig a romlás előrehaladásával arányos, így hirtelen állhatnak elő balesetveszélyes hibák.
- Az romlási ráta a kivevőben szerepel, a pálya-méretezett-ség reciprokát jelenti.
- Az exponenciális függvény gyorsan monoton emelkedik.

Végezetül az előadó mondani-valóját azzal a gondolattal fejezte be, hogy a romlás elméleti képletének bizonyítékát a centrális határeloszlás törvénye adja meg, mely kimondja: "Ha sok kis véletlenszerű, nagyjából azonos nagyságrendű hatás összegeződik, az összeg - a valószínűségi változó - közelítőleg normális eloszlású lesz." Véleménye szerint, ha tehát a sokaság elemeinek legvalószínűbb romlása exponenciális, akkor a keletkező eloszlás logaritmusa normál eloszlás lesz.

Előadását Boltmann gondolatával fejezte be, aki bebizonyította, hogy az entrópia vagyis a rendezetlenség arányos a statisztikai valószínűségi logaritmusával. Boltmann törvényét termodinamikai vonatkozásban állította fel, de érvényes más fizikai rendszerekre is, így a pálya-jármű rendszerre is.

A gyalogbejárások tapasztalatainak, adatainak feldolgozásával foglalkozott *Csek Károly* pályafelügyeleti igazgatóhelyettes (MÁV Budapesti Üzletigazgatóság) "Helyszíni adatgyűjtés számítógépes rendszere" című előadásában.

Az előadása megismerléssel végzett vasúti pályafelügyeleti munka adatfelvételének és feldolgozásának gépi lehetőségeit tárgyalta. A munkához a MÁV PSION Organizer II. LZ-64 kézi számítógépet és erre a célra kifejlesztett programrendszert használt.

A programrendszernek három főrésze van:

1. Az adatelőkészítés, melyet IBM PC számítógépen végeznek,

majd az adatokat áttöltik a PSION számítógépbe.

2. Gyalogbejárásnál a szerkezeti elemek vizsgálata minősítő kérdésekkel, melyek az al- és felépítményi szerkezetekre, pályatarozékokra, a szerkezetek hiányaira és az ellenőrzésre vonatkoznak.

3. Az adatok feldolgozása IBM PC számítógépbe visszatöltött adatokkal.

A feldolgozásnál külön választják a rövid időn belül végrehajtandó és a hosszabb távú tervezéshez szükséges intézkedéseket. Ez utóbbi tartalmazza az anyagigény listát és a vágány szerkezeti elemeinek minősítését is.

A rendszer lényeges eleme, hogy a vasút minden egyes vonalszakaszát azonos szempont szerint vizsgálják.

A vágányok vizsgálatára összeállított program kedvező tapasztalatai alapján készül a kézi számítógépes kiterővizsgálati program.

A MÁV pályafelügyeleti munkáját tárgyalta *Béti János* igazgatóhelyettes (MÁV RLPályagazdálkodási Központ) a "Sindiagnosztikai mérőkocsi fejlesztése" című előadásában és ismertette a MÁV-nak a pályadiagnosztika színvonalának emelése érdekében eddig végzett és jövőbeli fejlesztési munkáit.

A MÁV jelenleg ezen a területen a pályaalapot vizsgálat és munkatervvezés fejlesztésével (PÁTER, számítógép felhasználása a gyalogbejárásoknál és kiterővizsgálatoknál, pályaminősítési rendszer), a sindiagnosztikával (UH mérés és kiértékelés, UH vizsgáló kézikocsi, hullámos sínkopás), sínfeszültségmérés, kiterő mérő szerkezet fejlesztésével és az űrszelvény-mérés tovább fejlesztésével foglalkozik.

A MÁV az első ultrahangos mérőkocsiját 1975-ben helyezte üzembe. Ez a kocsi jelenleg is évenként 10 ezer km vonalhosszon végez kizárólag ultrahangos sínvizsgálatot, 28 km/h mérési sebesség mellett.

A kivitelezés alatt álló új mérőkocsi ennél jóval több feladatot lát majd el, korszerűbb technikával, nagyobb sebességgel haladva.

Az új mérőkocsiban az ultrahangos sínvizsgálatot egy mérőleges, két 70°-os és két 45°-os vizsgálófej végzi, 50 km/h sebességgel. A mintavételezés 15-20 mm-enként, a kiértékelés monitoron, az archiválás CD lemezre történik. A számítógép értékelő programot ad, mely feltűnteti a hiba helyét és egyéb szükséges adatokat.

Az új sindiagnosztikai kocsi elvégzi a sínfeszültség-mérést is. (Erről külön előadás hangzik el.) Felszereléséhez tartozik még a hullámos sínkopás mérő, melyet hazai szakemberek fejlesztenek ki. Ehhez a mezőfejeiket már legyártották, az első próbaméréseket elvégezték.

A sindiagnosztikai mérővonatba ezenkívül beépítenek sínprofil mérő berendezést is, melyet külföldi cég szállít. A sínprofilmérő berendezés mérni fogja a sín magassági és oldalkopását, legyűrődését, számítja a sínfejeszettség százalékát és a kiegyenlített kopást, megállapítja a nyomtávot, a síndőlést és a sínkopás hajlásszögét és végül minősíti a sínt.

Az értékelést az Excel program segítségével végzik el.

A sindiagnosztikai mérőkocsi üzembe állítása nagymértékben emelni fogja a MÁV pályafelügyeleti tevékenységének színvonalát és megbízhatóságát, szavatolja a vágányok nagyobb forgalombiztonságát, a sínek gazdaságosabb felhasználását, a lépcsőzetes sín-gazdálkodást, a sínek állapotának és állapotváltozásának folyamatos megfigyelését.

Béti János előadásában is említett sínfeszültség-mérés jelenlegi állásával a következő előadásban *Posgay György*, a Metalektro Kft. ügyvezető igazgatója foglalkozott, aki "A MÁV Rt. fejlesztési elképzelései: Sínfeszültség mérés" címen tartott előadásában a különböző sínfeszültség meghatáro-

zási módokat és a hazai kísérletek eddigi eredményeit ismertette. A sokféle eljárás közül Magyarországon a mágneses Barkhausen zaj-mérésen alapuló eljárást alkalmazták. Ez a roncsolásmentes feszültségvizsgálat a világon az 1980-as évek elején kezdett elterjedni, Magyarországon 1984-től kezdve használják acélszerkezetek és hidak vizsgálatánál. 1993-tól a MÁV-nál is folynak a mérések a vasúti sínek belső feszültségeinek meghatározása érdekében. Ezeknek a méréseknek a házagnélküli vágányok biztonságára, a vágánykivetődések megelőzése miatt van jelentősége.

A vizsgálat pontossága és megbízhatósága szempontjából alapvető probléma volt a gyártási maradó feszültségek leválasztása és a kivetődés bekövetkezténél döntő hőmérsékleti és fektetési, valamint a töréseknél fontos erőd feszültségek ismerete.

A hazai kísérletekhez a Metalektro Kft. a MÁV támogatásával a RAILTEST készüléket és eljárást fejlesztette ki. A készülék űrszelvényen kívül helyezhető el és a mérési pontokat kijelölő mérő sablonok a forgalom alatt is a vágányon maradhatnak. A készülék vezérlését, a mérési adatok tárolását és kiértékelését a készülékbe épített notebook számítógép végzi, mely a mérési állapotokról hangjelzéssel ad információt. A sínfeszültségen kívül a sín hőmérsékletére is mér. Jelenleg összesen mintegy 1000 m hosszú szakaszon, különböző helyeken és sínrendszerekben végzik a vizsgálatokat.

A kidolgozott eljárás tapasztalatai alapján folyik a vizsgálat további fejlesztése és ez alapján lehetővé válik majd a házagnélküli vágányok kritikus szakaszán 10-20 m-es közökben a szemleges hőmérséklet és a sínfeszültség tényleges értékének és változásainak pontos meghatározása.

A konferencia befejező előadását Dan Faulkner, az amerikai Union Pacific Vasúttársaság infrastruktúra igazgatója "Az Union

Pacific vasút management rendszere" címen tartotta meg.

Előadásának bevezető részében ismertette a nagy amerikai vasútvállalat szervezetét, forgalmi és műszaki tevékenységét. Az Union Pacific jelenleg az egyik legnagyobb amerikai vasúttársaság, melynek 47 ezer km-es vasúthálózata van üzemben. Éves forgalma meghaladja a 200 millió elegytonnát, mely szinte kizárólag teherszállításból adódik.

Felépítményét nagy teherbírással építették át, az engedélyezett tengelyterhelés 40 tonna. Az építési és fenntartási munkákat teljes mértékben gépesítették, nemcsak a tényleges munkavégzést, hanem a munka szervezését és irányítását is. Az építési és fenntartási munkákhoz Plasser gépeket használnak, melyeket a legutóbb vonalszakaszon három műszakban üzemeltetnek. A munkaszervezést számítógépek alapján végzik.

A vasúttársaság vezetésének fő célkitűzései: Minél nagyobb szállítási teljesítményt elérni, minél alacsonyabb költséggráfordítással, és ezáltal a nyereséget fokozni. Legfontosabb cél a megrendelők igényeit maximálisan kielégíteni, a vasúttársaság lehető legnagyobb biztonság mellett. Ez meglehetősen nagy feladat, mert a szállítók nagy része olyan gyártó üzem, ahová a nyersanyagoknak menetrendszerű pontossággal kell érkeznie. Így a számítógépeknek a forgalomirányításban is nagy szerepük van.

A vállalat teljes irányítását egy átfogó management rendszer keretében végzik, mely kiterjed a forgalmi, vontatási, kereskedelmi és építési tevékenységre. Ezen belül működik a pályalétesítmények management rendszere, illetve ennek alrendszerei, mely foglalkozik a munkáscsapatok irányításával, a beruházási munkákkal, a kiemelt nagyobb munkákkal és a folyó fenntartási munkákkal. A rendszer nyilvántartja a pályalétesítményekhez szükséges berendezéseket, gépeket és felszereléseket, a munka-

végzéshez szükséges eszköztárat, a tervdokumentációkat, a korábbi munkálattási adatokat.

Mindezeket az adatokat lehet hívni a gépi nyilvántartásból. A rendszeren belül működik a döntést előkészítő rendszer. A gépen tárolt adatok hozzáférhetőségi lehetősége szintenként van megállapítva. Állandó kapcsolat van a vezetés és a munkáscsapatok között, melyben közlik a napi teljesítményeket, létszámot, a felhasznált anyagot és ezen keresztül hívják le a következő napokban szükséges anyagokat. A teljes rendszer személyi számítógépre van ráteleve.

Az előadó a továbbiakban a vasútvállalat irányítási és gazdálkodási rendszerének eredményességét néhány számadattal is igazolta. A vasútvállalat külön statisztikában mutatja ki a forgalmi zavarok (balesetek, elemi események, torlódások) miatt felmerült és ezek megelőzésére fordított pénzüsségeket. 1988-ban az ilyen károk összege 55 millió dollár, a megelőzésre fordított összeg 9 millió dollár volt. A hatékony megelőző munka folytatás öt évvel később, 1993-ban a kárösszeg 24 millió dollárra csökkent, miközben a megelőzésre fordított összeget ennél jóval kisebb mértékben 3 millió többlettel, 12 millióra növelték.

Néhány adatot említett a számítógépes forgalomirányítás sikereiről is.

A forgalmi irányítást teljes mértékben számítógépek látják el. Ennek köszönhetően a forgalom lebonyolítását sikerült meggyorsítani, aminek egyik jellemző eredménye, hogy az 1988-ban még 19 napos kocsiforduló időt 1993-ban felére, 9 napra tudták lecsökkenteni. A hosszú és kiterjedt vonalhálózatot figyelembe véve (a társaság vonalai az USA-ban északi és déli irányban a határokgig vezetnek) ez óriási eredménynek számít.

A munkák nagymértékű gépesítésével elérték, hogy a vállalat létszáma mindössze 7000 fő. A

kivitelezési munkák egy részét maga a vállalat saját munkásaival végezteti, más részét külső vállalatok látják el.

Végezetül táblázatos formában is bemutatta a vállalat szervezeti, irányítási rendszerét.

Az előadásokat a hozzászólások követték. Közöttük *Dés Tamás* a PSION cég magyarországi képviselőjének ügyvezető igazgatója hozzászólásában a kisméretű, hordozható, kézi számítógépek fontosságáról beszélt, mert ezek elégtűk ki legjobban a közlekedési vállalatok, közöttük a vasutak igényeit, ezeket lehet legközelebb vinni az információ forráshoz. Megítélése szerint az ipari forradalmat követően a következő nagy változást az információ forradalma hozta. A számítástechnika elterjedésére jellemző, hogy az Északamerikai Egyesült Államok 400 leggazdagabb embere közül 40%-a számítástechnikával foglalkozik. Nagy előnyök, hogy kisebb költséggel beszerezhetők, a géppark fokozatosan bővíthető, fejleszthető, emellett a kisgépek gyorsak, hatékonyabbak és pontosak. A közúti közlekedési vállalatok közül a legsebzesebb körben a Volán alkalmazza ezeket. Eddig 600 autóbusszon szereltek fel jegykezelő gépet. A közúti közlekedésben használják a sárga angyaloknál, a terítőköcsök programjának meghatározásánál, a hajókon, repülőkon és a kikötőkben, a konténerrek szétosztásánál. A MÁV is használja a gépet az egyik előző előadásban említett PÁTER rendszer adatfelvételénél, de alkalmazható értékeléseknél, ügyviteli nyilvántartásnál és sok más műszaki területen is. Különösen jó szolgálatot tesz a gyalogbejárásoknál. Ennek segítségével végzett adatfelvétel ideje ugyan mintegy 20%-kal hosszabb, de ez az idő többszörösen megtérül a feldolgozásnál és a pontosságnál. Az európai vasutak közül a svájci

vasútnál található a legtöbb számítógép.

Makkai Sándor, a Kisújszállási Pályafenntartási Főnökség vezetőmérnöke, a sínfeszültség mérést tárgyaló előadáshoz szólott hozzá. A sínfeszültség mérések a saját munkaterületen folytak és a kísérletekbe, mint a MÁV képviselője kapcsolódott be. A vizsgálathoz a legnagyobb nehézséget a sínben jelentkező összes zajból a feszültséget jellemző zajok kiszűrése jelentette. Ez sikeresen megoldódott. Ennek érdekében nagyszámú mérést végeztek váltakozva üzemből lévő és terheletlen pályarészekben. Mérték hosszváltozásokat egyes pályaszakaszokon szétvágás után is. Sok érdekes megfigyelést tettek a mozdulatlan és lélegző szakaszokon, továbbá a Csilléry-féle dilatációs készülékek közelében. Ezek alapján azt a tapasztalatot szerezték, hogy a hűzágnélküli vágányok mozdulatlanok vált pályarésze nem mozdulatlan, és a pályahibák módosulása, vagy a gépláncos vágányszabályozási munka megváltoztatja a semleges hőmérsékletet, egyes helyeken pedig feszültségcsúcsok jönnek létre. Legfontosabb feladatnak a csúcsfeszültség helyek megállapítását és bemérését tartja, valamint, hogy a mérés pontosságát 2 °C semleges hőmérséklet eltérés alá lehessen szorítani.

Posgay György az előző hozzászólásra adott válaszában kifejtette, hogy a mérés pontosságát 0,5 MPa alá lehet redukálni, határeseiben pedig több mérést kell végezni, amiből több következtetést lehet levonni, így a legmagasabb csúcsfeszültség elegendő pontossággal meghatározható lesz.

Zsáki Tibor hozzászólásában kifejtette azon nézetét, hogy a műszaki előírások időnkénti felülvizsgálata és helyesbítése indokolt, azok nem lehetnek állandó, merev rendelkezések. A tapasztalatok alapján sokszor kell módosítani az előírásokat. Az $\pm 0,5$ °C hibahatárt a sínfeszültségmérésnél elegendőnek és megfelelőnek

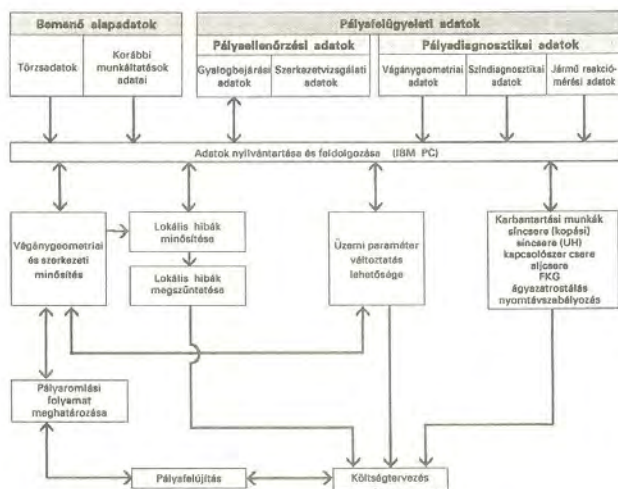
tartja, annál is inkább, mert a hazai gyakorlatban az éghajlati viszonyokat figyelembe véve a +15 és +23 °C közötti semleges hőmérsékleti zónában inkább a +23 °C felső határhoz közelebb a vágányok semleges hőmérséklete a legtöbb esetben. A vágánykivétel ugyanis jóval több veszélyt rejt magában a hazai vasút biztonságára szempontjából, mint a sínfeszültség mérése. A sínfeszültség mérésekor az időbeli és a hely szerinti változások megállapítása, valamint a feszültségcsúcsok felállása a lényeges, nem az 1-2°-os eltérés.

A program szerint a konferencia első napi előadásai után tartották meg szakmai ismertetőjüket azok az intézetek, üzemek és vállalatok, melyek számítógépekkel, illetve a számítógépek felhasználásával, számítógépes programok készítésével foglalkoznak.

A Magyar Államvasutak Rt. Pályagazdálkodási Központja a bemutatón a MÁV részére kifejlesztett számítógépes pályatervezési rendszert, a PÁTER-t ismertette, részletezve a rendszer célját, elméleti alapját, eszközeit, szolgáltatásait. A rendszer szerkezeti felépítését ábrán is bemutatták (1. ábra). Ismertették továbbá a hűzágnélküli vágányok semleges hőmérsékletének meghatározásához kifejlesztett RAILTEST berendezést (2. ábra) és az ultrahangos sínvizsgálathoz használt kézi sínvizsgáló készüléket (3. ábra).

A bemutatón két kivitelező vállalat ismertette működési területét. Ezek közül az egyik a győri székhelyű Vasútépítő Kft. 1983-ban alakult. Azóta a MÁV és más szervek részére végzett vasút és mélyépítési munkákat, elsősorban nyílt vonali és állomási vágányok, iparvágányok építését, illetve felújítását, kiterők cseréjét, útátjárók építését. Kicsérlelt 38 km vágányt, 180 csoport kiépítést, 27 útátjárót és egyéb mélyépítési munkákat.

A másik kivitelező vállalat, a cellódömölki MÁVÉPCÉLL Kft. tevékenységét az ügyvezető igazga-



1. ábra PATER rendszer

tója ismertette. A Kft. vasútépítési, magas és mélyépítési munkaterülete kiterjed vasútépítési és felújítási munkák tervezésére, kivitelezésére (4.ábra), geodéziai mérések elvégzésére, aléptményi hibák kijavítására, víztelenítési és vízrendezési feladatok ellátására, talajmechanikai szakvélemény készítésére, vasúti műtárgyak és útátjárók építésére, üzemi és la-

kóépületek, szakipari, épületgépészeti és térvilágítási munkák végrehajtására.

A Kft. rész munkákat és generálkivitelezői, fővállalkozói feladatokat is vállal. A celldömölki MÁVÉPCELL Kft. építi be Magyarországon a következő kiállító, a Kraiburg cég STRAIL nevű útátjáróját is.

Az osztrák Kraiburg cég mintadarabok kiállításával mutatta be STRAIL néven forgalomba hozott, gumiból készült útátjáró burkolatát (5.ábra). A burkolat tartós, jó teherbírási, nagyobb szerszámok és gépek nélkül könnyen beépíthető, eltávolítható és visszahelyezhető a vágány szabályozása esetén, kevés fenntartást igényel, vízelvezetése jó, zajmentes. A gumiburkolat esztétikus és környe-



3. ábra Ultrahangos szinvizsgáló kézi kocs

zetbarát (6.ábra), mert használt gumiból készül és az élettartama végén a burkolat újra hasznosítható. Nagy előnye, hogy bármilyen szögű kereszteshez és íves vágányba is beépíthető.

Kis sebességre engedélyezett vonalakon használható a "nyomcsatorna nélküli STRAIL", melynél a nyomcsatornát egy guminyelv takarja le, amely a vasúti kocs nyomkarimája alatt nyomódik le.

A PSION ORGANISER II. LZ-64 számítógép neve felmerült már



2. ábra RAIL TEST berendezés

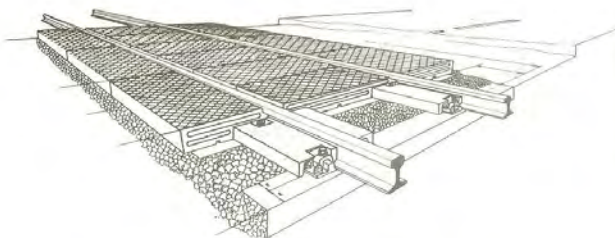


4. ábra MÁVÉPCELL Kft. mélyépítési munkahelye

Csek Károly előadásában, mint a pályafelügyeleti gyalogbejárásnál az adatgyűjtéshez használt számítógép.

Az előadásokat követő bemutatón a PSION Magyarország Kft. ismertette a PSION által gyártott termékeket. Ezek közül az egyik az új SERIES 3a menedzszerszámtógép, mely alkalmas termékek, szolgáltatások adatainak nyilván-tartására (7. ábra). Kifejeztették ennek a magyar nyelvű változatát is, mely már figyelembe veszi a

Az Union Pacific (U.P.) amerikai vasúttársaság videokészüléken két számítógépes programot mutatott be (9. ábra), mely ismertette a társaság pályafenntartási irányítási rendszerét és a vezetői munkafolyamatot. Ezekben a programokban részletezték a vállalat célrendszerét és infrastrukturális irányítását. A forgalmi üzemet, a fenntartási és beruházási munkák irányítását magasszintű számítógépek segítségével végzik. Jól felszerelt irodák működnek az ad-



5. ábra STRAIL gumi úttájró szerkezetének metszele

magyar helyesírás szabályait, a hosszú magánhangzókat.

Az ORGANISER kézi számítógépet (8. ábra) többféle munkához lehet felhasználni, így a terepen végzett adatgyűjtésnél is.

minisztratív munkakörben is. A vasúttársaság munkájához IBM márkájú számítógépeket használ és ezzel a céggel közös céljuk rendszerük elterjesztése az európai vasutaknál. A U.P. vasúttársaság az USA legsikeresebben mű-

ködő vasútvállalata, semmiféle állami támogatásban nem részesül.

A szakmai bemutatón ismertették az előadásokban is szereplő, és a vágányzárak tervezésénél használt FITT programot (Felépítményi időkorlátozó technológiák tervezése) és a BME Hálózati VT (HVT) programot.



6. ábra STRAIL úttájró beépítve

A Plasser-Theurer cég prospektusai bemutatták a cég mérnökeinek előadásában ismertett EM 20 U, EM 25, EM 30, EM 50, EM 80-E, EM 80/FM 80-L, EM 120, EM 160, EM 250 és az EM-SAT jelű vágánymérőkocsikat. Ezek közül a legutóbbi években



7. ábra PSION SERIES 3a menedzser számítógép



8. ábra ORGANISER típusú számítógép

EM-SAT jelű vágánymérőkocsikat. Ezek közül a legutóbbi években a cég 1992-ben az ÖBB részére EM 250, 1990 és 1991-ben Bulgária és Portugália részére EM 120, 1992-ben Hong-Kongnak EM 50, 1991-ben Mauritania részére EM 30, 1990-ben Olaszországnak EM-SAT típusú mérőkocsit gyártotta. Képünk az ÖBB-nek szállított 250 km/h sebességgel mérő korszerű kocsit (10. ábra) mutatja be.

A konferencia végén *Tóth András*, a MÁV Vezérigazgatóság főosztályvezetője, a KTE Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztályának elnöke foglalta össze a zárszóban a tanácskozás eredményeit. A konferenciát - mely első ízben foglalkozott a számítógép alkalmazásával - vasúti pályafelügyeleti és pályafenntartási munkákhoz - a munka minőségének, megbízhatóságának és gazdaságosságának növelése szempontjából nagyon értékesnek tartotta. Az előadások és hozzászólások bizonyították, hogy a számítógépek alkalmazását megoldó tevékenység helyes úton folyik és megmutatták a továbbiakban követendő utat.

A konferencia programjával kapcsolatban megemlítette, hogy az elhangzott 14 előadás közül 10-et hazai, 4-et külföldi előadó tartott. Valamennyi előadás kapcsolódott a pályadiagnosztikához és ezen keresztül a döntési rendszer fejlesztéséhez. Külön is kiemelte, hogy a konferencia előadásából kitűnt, a hazai

szakemberek, a MÁV illetékesei résztvesznek a nemzetközi szervezetek munkájában és a hazai kutatás és alkalmazás a fejlett európai vasutak szintjén történik.

A hasznosítás azért is nagyon fontos, mert a rendelkezésre álló költségkeretek szűkek és korlátozottak, a vágányok fenntartása pedig elengedhetetlenül fontos a



9. ábra Plasser EM 250 típusú mérőkocsi

Megköszönte a konferenciát támogató 15 szervezetnek a konferenciához nyújtott segítségét.

vasút biztonságos közlekedéséhez.

Végül megköszönte a szerve-



10 ábra Plasser EM 30 típusú mérőkocsi

A jövőre vonatkozóan kifejtette, hogy a KTE Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztályának azon tervét, hogy szeretnék hagyományossá tenni az ilyen tárgyú konferenciákat és 2-3 évenként megismételni. Így a fejlődést állandóan nyomon lehet követni és az új ismereteket hasznosítani.

zók alapos munkáját, a résztvevők érdeklődését és a hasznosítást különösen a figyelembe ajánlotta. Köszönetét fejezte ki a KTE Szakosztályának és Budapesti Területi Szervezetének, kiemelte a technikai személyzet, a tolmácsok jó munkáját és a szponzorok anyagi támogatását.



Zsákai Tibor
osztályvezető MÁV Rt.
Vezérigazgatóság

A pályadiagnosztika fejlesztése

Az írás a pályadiagnosztikai alapon nyugvó pályafenntartási rendszer fő ismérveit, a fejlesztés elveit és irányait, a MÁV Rt. fejlesztési koncepcióját tárgyalja.

1. Bevezetés

A pályadiagnosztika fejlődése az európai és más kontinensek vasútjainál szervesen összefügg az alábbi tényezőkkel (1. ábra):

- az adott ország gazdasági berendezkedésével és potenci-

- a pályafenntartási munkák tervezési módszereinek összességével, azaz a pályafenntartási stratégiával.

A különböző vasutaknál alkalmazott fenntartási módszerek – így a MÁV-nál is korábban alkalmazott, normatív alapokon nyug-

automatizált információs rendszerek létrehozásához. Az információs rendszerek lehetővé tették:

- a létesítmények építési és fenntartási költségeinek hatékony ellenőrzését,
- a tervező és adminisztratív irányító apparátusok szociális információs bázisának kialakítását a rövid- és hosszútávú döntések megalapozása céljából.

Néhány európai vasúttársaságnál (NS, BR, SNCF, SBB) már a 80-as években áttértek az új, többnyire komputerizált pályafenntartási rendszerekre. A közép-európai vasutaknál az új pályafenntartási módszerekre időntető átállás 1991-ben kezdődött, elsősorban a lengyel (PKP) és a magyar vasutaknál.

Az előzőekben vázolt összefüggések és a tapasztalatok alapján megállapítható, hogy:

- a korszerű pályafenntartási módszerek elsősorban a fejlett piacgazdasággal és a fejlett technikai vívmányokkal rendelkező nyugati országokban jelentek meg;
- a pályadiagnosztika fejlesztését kikényszerítette a műszaki-gazdasági környezet által a



1. ábra A pályadiagnosztika fejlődésének tényezői

áljával,

- a műszaki-tudományos környezet fejlődésével,

vó tervszerű megelőző karbantartás módszere – kritikája már a 80-as évek elején megjelent.

Néhány amerikai vasúttársaságnál 1977-ben hozzákezdtek az

- a pályadiagnosztika fejlesztését kikényszerítette a műszaki-gazdasági környezet által a pályafenntartási stratégiával szemben támasztott követelményrendszer változása;
- ugyanakkor a számítástechnika széleskörű elterjedése, a pályadiagnosztika fejlesztése ösztönzőleg hatott az új pályafenntartási stratégiák meghonosítására;
- a közép-európai országokban a fő motivációt a gazdasági mechanizmusok átalakulása, a vasúti infrastruktúrára fordítható pénzeszközök folyamatos zsugorodása, a pályaalapot intenzív romlása, és a korszerű technikai eszközökhez való hozzáférhetőség jelenti.

A pályafenntartási módszerek fő fejlődési irányaként egyértelműen a pályadiagnosztikai alapon nyugvó, számítógépes döntésegítő rendszerekkel támogatott pályafenntartási rendszerek létrehozása jelölhető meg.

A Magyar Államvasutaknál 1991-ben kezdődött el a pályadiagnosztikai alapon nyugvó pályafenntartási rendszer kifejlesztése, amelynek keretén belül meghatározásra kerültek:

- az új rendszer ismérvei és koncepciója,
- a pályadiagnosztika fejlesztésének elvei és koncepciója,
- a PÁTER - Pályafenntartási Tervező Rendszer - koncepciója.

A PÁTER rendszer és más, hozzá kapcsolódó szakértői rendszerek bevezetése 1994-ben lehetővé teszik a MÁV számára az új, korszerű pályafenntartási rendszerre történő folyamatos átalítást.

2. A pályadiagnosztikai alapon nyugvó pályafenntartási rendszer fő ismérvei

Az új fenntartási rendszer feltételeinek megfogalmazása előtt szükség van rövid visszatekintés-

re a régi, normatív (TMK) rendszer tömör, kritikai elemzésére.

2.1. A normatív fenntartási rendszer hátrányai

A különböző vasutaknál végzett kutató-elemző munkák bebizonyították a normatív alapon nyugvó pályafenntartási rendszerek alacsony hatékonyságát, elégtelenségét.

A MÁV-nál elvégzett kutatások eredményeként bizonyítást nyert, hogy a tervszerű megelőző karbantartás (TMK) mint fenntartási módszer az alábbi elégtelenséggel bír:

- nem veszi figyelembe a tényleges pályaalapotot, elszakad a valóságos helyzet értékelésétől;
- nem gazdaságos módszer, mert a munkák jelentős része feleslegesen kerül elvégzésére (pl: folyamatos vágányszabályozás), ezért a költségek magasabbak az indokoltak;
- a ciklikus munkavégzés tervezésére szolgáló adatbázis kevés elemet tartalmaz;
- a módszer alkalmazása során felhasznált szűk adatbázis és ismeretanyag nem teszi lehetővé a várható állapot prognosztizálását, megnehezíti a romlási folyamat figyelemmel kísérését;
- a pályaalapot és a munkavégzés hatékonyságának statisztikus és az egyes állapotjelzők természetes változásának értékelésén alapul;
- nem objektív, mert a ciklusidő számítás során alkalmazott nagy mennyiségű korrekciós tényező szubjektív, tapasztalati alapon került meghatározásra;
- pontatlan, mert a normatívák nem tükrözik a munkák elvégzésének tényleges szükségességét.

Mindezek a következtetések teljes mértékben alátámasztják a régi módszerek alkalmazhatóságát

2.2. A diagnosztikai alapon nyugvó fenntartási rendszer koncepciója

Az új fenntartási rendszer célja a pálya olyan minőségi állapotban tartása, amely megfelel az üzemeltetési követelményeknek (sebesség, tengelyteher) és a hatékony gazdálkodás ismérveinek úgy, hogy munkavégzésre csak ott és olyan mértékben, időben kerül sor, amikor még elkerülhető az üzemeltetési paraméterek korlátozása.

Mindezek mellett a munkákat a pálya tényleges állapotát tükröző adatbázis alapján kell tervezni. Az adatbázist a pályaalapot diagnosztizálása alapján gyűjtött adatokból kell létrehozni.

A munkatervezés során figyelembe kell venni:

- a pálya romlási folyamatát,
- az állapot változására vonatkozó prognózisokat.

A megfogalmazott cél elérése érdekében az alábbi feltételek teljesítése szükséges:

a./ Olyan méreteltérési rendszer alkalmazása szükséges, amely:

- sebességtől függő,
- differenciált értékeket tartalmaz;
- új pályák átvételére "A" határ
- a pályafenntartási munkák minősítésére "B" határ
- a haladéktalan intézkedésre, beavatkozásra - "C" határ
- b./ Létre kell hozni egy adatbázist, amely tartalmazza:
- a pálya törzsadatait (pl: sebesség, geometriai kialakítás, stb.)
- a pálya szerkezeti adatait, valamennyi elemét beleértve.

c/ Meg kell szervezni az adatok gyűjtését a pálya állapotáról a pályafelügyelet és a mérési vizsgálat keretében, az alábbiak figyelembevételével:

- az adatok objektívek legyenek, ezért az adatgyűjtés során csak hibaszámlálást és nem minősítést kell végezni;

– az adatgyűjtést gépesíteni, automatizálni szükséges azáltal, hogy az adatok számítógépen feldolgozhatók legyenek.

d./ A pályaaállapotról gyűjtött információk alapján, szakmai és logikai összefüggések alkalmazásával:

- meg kell határozni a beavatkozás szükségességét, azaz:
 - munkavégzéssel megszüntetni a hibákat, vagy
 - korlátozni az üzemeltetési paramétereket.
- meg kell határozni a munkatervet a hely, mennyiség és időbeniség összeszervezésével, figyelembe véve a munkák végrehajtásának technológiai és pályaszerkezeti összefüggéseit,

az elvégzendő munkákat csoportosítani kell jellegük szerint:

- lokális hibaelhárításra,
- tervezhető fenntartási munkákra,
- felépítménycserére.

e./ Figyelemmel kell kísérni a pályaaállapot romlási folyamatát:

- a felépítménycsere idejének prognosztizálása céljából,
- a várható üzemi paraméter korlátozások prognosztizálása céljából,
- a várható pályafenntartási munkák és az elvégzésükhöz szükséges anyagi és finanszírozási erőforrások prognosztizálása céljából.

f./ Szakértői rendszert kell létrehozni a pályaaállapot elemzése céljából, egyetbe benne valamennyi felsorolt feltételt.

A szakértői rendszerek alkalmazása lehetővé teszi a szállítási-üzemeltetési folyamat elemzését, az intézkedések és beavatkozások műszaki-gazdasági elemzését, az elvégzett munkák hatékonyságának ellenőrzését a pályaaállapot javítása szempontjából.

3. A pályadiagnosztika fejlesztésének elvei és irányai

Mint az előzményekből látható, a korszerű, diagnosztikai alapon nyugvó pályafenntartási rendszer megvalósításának 2 alappillére van:

- számítógépes döntésszolgáltató (szakértői) rendszer alkalmazása,
 - a pályadiagnosztika során nagymennyiségű, megbízható és objektív adathalmaz gyűjtése, amely alkalmas a számítógépes feldolgozásra.
- A pályadiagnosztika fejlesztését a kitűzött célok elérése érdekében két irányban szükséges meghatározni:
- minőségi fejlesztés,
 - mennyiségi fejlesztés.

3.1. A pályadiagnosztika minőségi fejlesztése

Minőségi fejlesztésen a diagnosztikai eszközök, a mérési és vizsgálati technika az adatrögzítés fejlesztését értjük, amely biztosítja:

- a hiba helyének, jellegének, terjedelmének, illetve mérté-

kének minél pontosabb meghatározását,

- a hibajellemzők torzulásmentes átvitelét és rögzítését,
- a felvett adatok biztonságos tárolását és továbbítását a kiértékelő és minősítő rendszerekbe,
- az adatfelvétel, rögzítés, tárolás gépesítését, ahol lehetséges, automatizálását.

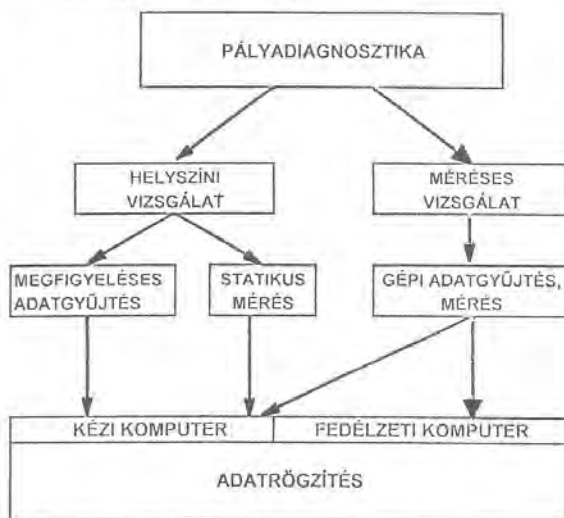
A minőségi fejlesztést – mint ahogy számos külföldi példa is bizonyítja, elősegíti a műszaki fejlődés.

A minőségi fejlesztés 3 irányban figyelhető meg:

- a/ az érintkezésmentes mérési technika elterjedése,
- b/ a komputer technika elterjedése a pályadiagnosztika területén,
- c/ a diagnosztikai eszközök komplexitásának fokozása.

Példaként lehet megemlíteni a fejtett vasutakon az ÖBB EM-250 mérőkocsiját, vagy a Japán Központi Vasúttársaság (JR) "Doctor Yellow" mérővonatát.

3.2. A pályadiagnosztika mennyiségi fejlesztése



A 2. ábra A pályaaállapot diagnosztizálásának módszerei

Mennyiségi fejlesztésen a diagnosztikai módszerekkel gyűjtött állapotjellemző adatok növelését, illetve a diagnosztikai módszerek kiterjesztését értjük a vasúti pálya valamennyi elemére és állapotjellemzőjére vonatkozóan.

A pálya diagnosztizálása az alábbi módszerekkel végezhető (2.ábra)

A. Folyamatos méréses vizsgálattal, mérőkocsik és mérővonatok segítségével, amelyek az adatokat fedélzeti számítógépen automatikusan rögzítik és dolgozzák fel.

B. Helyszíni vizsgálattal, amelynek során az adatgyűjtés és rögzítés kézi mikrokomputerrel történik.

A helyszíni vizsgálat során gyűjtött adatokat jellegük szerint két csoportba sorolhatjuk:

a/ megfigyelésen alapuló, vizuálisan érzékelhető hibajelentések, mint például:

- törött alj laza csavar, stb.
- A hiba terjedelme számlálásal kerül megállapításra.

b/ Statikus mérésel meghatározott adatok, amelyek egy adott hibajelenség minőségét jellemzik, például:

- sínvéghajlás mértéke,
- kiköszörülés mértéke, stb.

A kézi mikrokomputerhez olyan szoftver kidolgozása szükséges, amely:

- biztosítja a pontos helymeghatározást,
- csak a vizsgálandó szakasz szerkezeti kialakítására teszi lehetővé az adatgyűjtést,
- lehetővé teszi a gyors adatbevitelt,
- lehetővé teszi a kommunikációt a központi számítógép adatbázisával, a kiértékelő és minősítő rendszerrel.

A pályadiagnosztika ismertetett elvek szerinti fejlesztése teljes mértékben lehetővé teszi a diagnosztikai alapon nyugvó pályafenntartási rendszerek alkalmazását, az adatgyűjtés széleskörű megszervezését, szakértői rendszerek alkalmazását.

4. A MÁV Rt. pályadiagnosztikai fejlesztési koncepciója

A pályadiagnosztika fejlesztésének elvi vázlatát a 3. ábra szemlélteti.

A fejlesztés a finanszírozási lehetőségek szűkös volta miatt lépcsőzetesen történik:

- kezdetben intenzív mennyiségi fejlesztés, azaz a diagnosztikai módszerek széleskörű kifejlesztése,
- lassúbb minőségi fejlesztés, amely első lépésben a komputerizáció átfogó elterjesztését, majd a méréstechnika fejlesztését célozza meg, növekvő ütem mellett.

4.1. Helyszíni vizsgálat

A helyszíni vizsgálat a vasúti pálya alábbi elemeit foglalja magába:

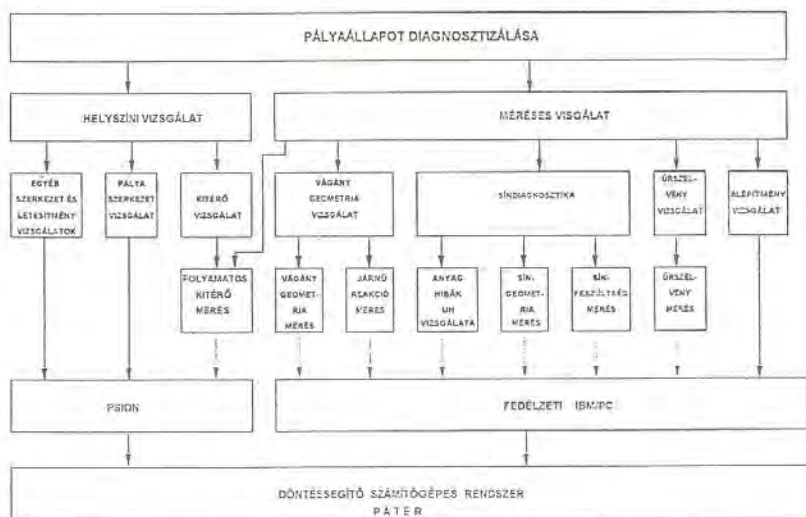
- a/ Pályaszerkezeti vizsgálatok:
- a felépítmény szerkezeti elemei,
 - víztelenítő rendszerek,
 - földművek.

b/ Kitérő vizsgálat:

- a kitérő szerkezeti elemeinek vizsgálata, kapcsolódó berendezések vizsgálata,
- speciális méretek rögzítése.

c/ Egyéb vizsgálatok:

- útátjáró vizsgálat,
- műtárgyak vizsgálata,



3. ábra A MÁV Rt. pályadiagnosztikai fejlesztési koncepciója

- speciális felépítményi szerkezetek vizsgálata.

A helyszíni vizsgálat során szükséges méréseket kézi mérőeszközökkel, az adatgyűjtést programozható mikrokomputerrel végezzük. A helyszíni vizsgálat teljeskörűen várhatóan 1995-1996 években realizálódik.

4.2. Méréses vizsgálat

A mérése vizsgálatot speciális mérőkocsikkal, vizsgáló szerelvényekkel végezzük.

a/ Geometriai állapot

A pálya geometriai állapotának meghatározása céljából:

- geometriai jellemzők mérése felépítményi mérőkocsival. A jelenleg üzemelő EM-120 mérőkocsi mellett szükséges egy új, 160 km/h sebességre alkalmas mérőkocsi üzembe állítása,
- reakcióerő mérés a MÁV által kifejlesztett mérőkocsival. A mérőkocsi üzemel, a számítógépes adatrögzítés és feldolgozás létrehozása folyamatban van.

b/ Síndiagnosztika

A síndiagnosztikán belül vizsgálatra kerülnek:

- a sín belső anyagi hibái ultrahangos vizsgálatát,

- a sín geometriai hibái (sínprofil mérés, hullámos kopás mérés),

- sínfeszültség mérés, amely lehetővé teszi a hézagnélküli vágányok sínzállainak tényleges semleges hőmérséklet meghatározását.

A MÁV-nál jelenleg építés alatt van az új síndiagnosztikai mérőkocsi, amely 1995-től mind az anyagi, mind pedig a geometriai hibák vizsgálatára alkalmas lesz. A feszültségmérés megvalósítása fejlesztés alatt van.

c/ Őrszelvény vizsgálat

Az Őrszelvény vizsgálatát jelenleg a MÁV mérőkocsijával történik, amely fotogrammetriai eljárást alkalmaz. A kitűzött cél a folyamatos mérés és a számítógépes adatrögzítés és feldolgozás megvalósítása.

d/ Alépítmény vizsgálat

A MÁV célul tűzte ki az alépítmény mérése vizsgálatát, azonban ennek megvalósítása a távlati jövőben válik lehetővé.

c/ Kitérő-mérő szerkezet

Kifejlesztés alatt van a MÁV-nál egy kitérő-mérő szerkezet, amely a mérőkocsikhoz hasonlóan - folyamatos méréssel rögzíti a geometriai jellemzőkön túl a nyomtávolság és vályúszelesség értékeit, amelyekből más jellemző méretek képezhetők.

Az adatrögzítés és tárolás eszköze kézi mikrokomputer, amely egyben alkalmas egyéb, helyszíni vizsgálatok adatainak rögzítésére is. Így tehát a kitérők helyszíni és mérése vizsgálatát egyidőben végrehajthatóvá válik.

Mind a helyszíni, mind pedig a mérése vizsgálat során gyűjtött és rögzített adatok a PÁTER szakértői rendszerbe kerülnek, ahol az adatok feldolgozása; elemzése, az állapot minősítése és a tenni-valók meghatározása történik.

5. Összefoglalás

A korszerű pályafenntartási módszerek kezelése, alkalmazása nem lehetséges a pályadiagnosztika szüntelen fejlesztése nélkül.

Ahhoz, hogy a diagnosztikai alapokon nyugvó pályafenntartási rendszer létrehozható, működtethető és továbbfejleszthető legyen, elsődleges feladat a pályadiagnosztika minőségi és mennyiségi adekvát fejlesztése.

Fellett pályadiagnosztikai módszerekkel, a számítógépes döntésszámítógépes döntésszámítógépes alkalmazásával növelhető a vasúti közlekedés biztonsága, a pénzügyi források hatékony, állapotjavító felhasználása, a munkálattal racionális tervezése és ellenőrzése, összefoglalóan; a magas színvonalú, hatékony pályafenntartási stratégia kialakítása és megvalósítása.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK

A vasúti kerekek sínen való gördüléskor dinamikus hatások jelentkeznek e két alkotónál előadódó hiányosságok miatt. Ugyanakkor a felépítménynek (pályának) kellően rugalmasnak kell lennie. Ezt vagy azzal érik el, hogy a sín alá rugalmas lemezt helyeznek, vagy az ágyazat alá építenek rugalmas réteget. A rugalmasságot ezek mellett a sín korlátozott lehajlása is elősegíti. A rugalmasság fokozása érdekében javasolják az UIC-60-tól eltérő sínprofil, nagyobb ágyazati modulussal rendelkező felépítményátvitelét és azt is, hogy merev pályaszerkezet

mellett (nagy panel vagy folyamatos betonágy) egyszerűbb és rugalmasabb sínleerősítést alkalmazzanak. (Eisenbahntechnik Rundsch. 1994.7-8.sz.)

A fenntartás-tervezés bonyolult tevékenységgé vált az utóbbi években. Az amerikai és kanadai vasutak különböző mértékben számítógépes modellekre támaszkodnak a tervezésben, és a pályageometriát mérőkocsikról begyűjtött adatok, melyeket a pályaparaméterek ellenőrzése során nyertek - alapján végzik a jövőbeni igények előrebecslését, illetve tervezik a fenntartási progra-

mokat. A számítógépes modellezés alapján tervező vasutak között egyik sem korszerűbb, mint a kanadai vasutak. Az eddigi vizsgálatok eredményei nyomán pl. egyértelműen megállapítható az az állapot, amikor az ágyazat élettartamának növelésében az aláírási nem hatásos.

(Int.railw.j.rapid transit 1995.2.sz.)



Dr. Horvát Ferenc

docens

Széchenyi István Főiskola,
Győr

PÁTER Vasúti pályafenntartási és felújítási számítógépes tervező rendszer

A tanulmány bemutatja a PÁTER rendszer célját, eszközeit, elméleti alapjait, szerkezeti felépítését, szolgáltatásait.

1. Bevezetés

A vasúti forgalom biztonsága szigorúan szabályozott pályafelügyeletet követel meg, amelyet megfelelő mérési rendszer és az adatok gyors feldolgozása segít. Ugyanakkor nagyon fontos a jól megtervezett, gazdaságos fenntartási munkáltatás és felújítás. A pályafelügyelet folyamatos tevékenység, amely során meghatározzuk a vasúti pálya pillanatnyi állapotát és az állapot változását is. A pályafelügyeleti megállapítások nyomán, különböző lehetőségek mérlegelése után, beavatkozási döntések születnek. A karbantartási tevékenység helyes eldöntését a vasúti pálya állapota határozza meg. Az állapotfüggő stratégia hatalmas mennyiségű, a pályára vonatkozó adat gyűjtését, tárolását és feldolgozását igényli. Ezek a mennyiségi és minőségi adatok a vasúti pálya geometriai és szerkezeti állapotát jellemzik.

A fentiekben leírt, igen összetett feladatot a MÁV részére kifejlesztett PÁTER nevű számítógépes rendszer hivatott megoldani.

2. A PÁTER rendszer célja

A gyűjtött adatok, a belőlük képzett minősítő számok és a különféle algoritmusok segítségével a PÁTER rendszer az alábbi feladatok megoldására alkalmas:

- a vasúti felépítmény geometriájára, szerkezeti elemeire és a korábbi munkáltatásokra vonatkozó adatok szolgáltatása;
- a vasúti pálya pillanatnyi geometriai és szerkezeti állapotának jellemzése;
- a vasúti pálya romlási folyamatának ellenőrzése;
- felépítménygeometriai és szerkezeti lokális hibák kiszűrése;
- a karbantartási munkák és a felújítás szükségességének meghatározása;
- a pályaromlás miatti sebességkorlátozás vizsgálata;
- a gazdaságos FKG szabályozás és ágyazatrostálás megtervezése igazgatósági, illetve hálózati szinten;
- költségtervezés,
- az elvégzett munkák ellenőrzése.

3. A PÁTER rendszer eszközei

Az FMK-004 felépítményi mérőkocsi a fekszintra, az irányra, a síktorzulásra és a nyomtávolságra vonatkozó mérőszámokat szállítja és kiírja a lokális geometriai hibák jegyzékét.

A fedélzeti számítógép az 500 méter hosszú pályaszakaszokra vonatkozó minősítő számokat készíti el.

Az ultrahangos mérőkocsi a sínek és a hegesztések hibáinak típusait és azok helyeit adja meg.

A PSION típusú kézi számítógép a gyalogbejárás során észlelt hibák gyűjtésének és tárolásának eszköze.

Az IBM PC számítógép az adatok tárolását, feldolgozását végzi, és az eredmények megjelenítésére szolgál.

4. A PÁTER rendszer

elméleti alapjai

A PÁTER számítógépes rendszer többéves, a MÁV és a Széchenyi Főiskola szakemberei által végzett fejlesztési munka eredménye.

A rendszer legfontosabb elméleti alapja:

- az egységes geometriai mérhető rendszer,
- a minősítő számmal leírt egységes pályaminősítési rendszer,
- a vasúti pálya romlási folyamatának matematikai modellje.

4.1. Az egységes mérhető rendszer

Sokezer adat feldolgozása után a felépítménygeometriai jellemzőkre (irány, süppedés és siktorzulás), a különböző sebességi osztályokban (20-40-60-80-100-120-160 km/h), s a különböző típusú vágányokat szétválasztva (hézagnélküli vagy hevederes) eloszlásfüggvényeket szerkesztettünk. Ezen görbék segítségével alapvető összefüggés érvényességére bukkantunk: mérhető érték * sebesség = állandó

4.2. A minősítőszámok

A vasúti felépítmény állapotát két különböző minősítőszám jellemzi. Mindkettő egyszerű matematikai eljárással mérőszámokból készül.

A SAD minősítőszám az 500 m hosszú szakaszok általános geometriai állapotát mutatja, melynek képzéséhez az irány, a süppedés és a siktorzulás mérőszámait használjuk fel. A MAD felépítményszerkezeti minősítőszám az 500m hosszú szakasz általános szerkezeti állapotát jellemzi. Képzése az egyes felépítményi elemekre vonatkozó mérőszámokból történik.

$$R+S+F+B$$

$$MAD = \frac{\quad}{4}$$

R (a sín mérőszáma) = f (sínkopás, forgalmi terhelés, UH hibák, hegesztési hibák)

S (a keresztalj mérőszáma) = f (aljcseré igény)

F (a leeresztés mérőszáma) = f (leeresztőszercseré igény)

B (az ágyazat mérőszáma) = f (felületi szennyeződés, sárosodás, gázosodás)

A felépítményszerkezet mérőszámai és a MAD minősítőszám értéke nulla és 100 között változik, tükrözve az egyes elemek, illetve az egész szerkezet tönkremenetelének fokát.

4.3. A pályaromlási folyamat modellje

A vasúti pálya romlási folyamata az alábbi kifejezéssel írható le:

$$h = h_0 + v \cdot t$$

h = a pálya állapota a vizsgált időpontban

h_0 = a pálya állapota az elvégzett munkálatok után

v = a munkálatok idejétől kezdve összegzett forgalmi terhelés

v = ekvivalens sebesség A kifejezés az általános pályaromlás exponenciális jellegét fejezi ki.

5. A PÁTER rendszer szerkezeti felépítése.

Az 1. ábra mutatja a PÁTER rendszer szerkezeti felépítését.

6. A PÁTER rendszer szolgáltatásai

A PÁTER rendszernek különböző szolgáltatási vannak, amelyek előnyeit a mindennapi gyakorlat már igazolta.

6.1. A geometriai mérőszámok és a minősítőszám oszlopdiagramja

A diagram a mérőszámok (irány, süppedés, siktorzulás) és a minősítőszám 500 méter hosszú pályaszakaszokra vonatkozó értékeit oszlopokban ábrázolva mutatja. A számítógép a különböző időpontokban végrehajtott mérések értékeit tárolja. A képernyő tetején a pályaszakaszok javulását, illetve romlását mutató oszlopgrafikont láthatjuk, amely a mérési időpont adatainak egy tetszőleges korábbi időpontban elvégzett mérés eredményéhez való hasonlítása útján adódik.

6.2. A geometriai mérőszámok és a minősítőszám időbeli változása

A rendszer képes együtt ábrázolni az ugyanazon 500 méterre vonatkozó, maximum 10 különböző időpontban elvégzett mérésekből készült mérő- és minősítőszám oszlopgrafikonokat. A diagramok eltérő magassága a pályaállapot változását mutatja.

6.3. A lokális hibák kijelzése

A képernyőn a lokális hibák helye és nagysága - egyszerre 500 méter hosszú pályaszakaszt ábrázolva - jelenik meg.

6.4. A karbantartási beavatkozások szükségességének eldöntése

A rendszer különféle algoritmusok segítségével minden 500 m hosszú pályaszakaszra eldönti az alábbi karbantartási munkanemek elvégzésének szükségességét:

- kopási síncseré,
- UH síncseré,
- aljcseré,
- leeresztések cseréje,
- FKG szabályozás,
- ágyazatrostálás
- nyomtáv szabályozás.

A különféle szinek a beavatkozások eltérő sürgősségi igényét jelentik:

- a beavatkozás haladéktalanul szükséges,
- a beavatkozás fél év múlva esedékes,
- a beavatkozás 1 év múlva esedékes,
- a beavatkozás nem szükséges.

Az FKG szabályozás és az ágyazatrostálási munka meghatározásához a SAD geometriai minősítőszám sztandardizált logaritmikus-normális eloszlásgörbéit használjuk fel, amelyeket egy megelőző évben végzett méréssorozati adataiból készítettünk. A beavatkozási határok, amelyek különböző minősítőszám határértékeket jelentenek, ezen sztandard görbék segítségével adhatók meg. A rendszer a döntést az aktuális minősítőszám értékeknek a határértékekhez való viszonyítása révén hozza meg.

Az egyes 500 méter hosszú pályaszakaszokra meghozott döntések gyakorlati és technológiai megfontolások alapján szervezhetők egységes munkáltatással (pl. teljes állomásköze).

6.5. Az ideiglenes sebességsökentés szükségessége

Erőforrások hiányában vagy technológiai nehézségek esetén lehetőség van az elhalasztott munkálatok miatt szükséges sebességkorlátozás nagyságának megállapítására. A számítógép a vizsgálatot tetszés szerinti számokban, mindig 10-10 km/h-val

csökkentett sebességgel végzi el, egészen addig, amíg a mért lokális hiba értéke nem lesz kisebb, mint a csökkentett sebességhez tartozó "lazább" mérethatár érték. Az eredményül kapott csökkentett sebességértéket kell bevezetni, míg nem elvégzik a szükséges beavatkozást.

6.6. A pályafelújítás szükségessége

A vasúti pálya életében általánosságban két nagy korszak különböztethető meg. Az első az ún. geometriai korszak, amelyet főleg geometriai hibák jellemeznek. A második ún. szerkezeti korszakban már egyre több és több szerkezeti hibát találunk, és egyre nehezebb hatékony geometriai szabályozást végezni. Ugyanakkor az elemek cseréigénye is egyre növekszik. Ha a MAD szerkezeti minősítőszámok

a felépítménycsere szükségességi határértéken felüli nagyságot mutatnak, úgy a rendszer a pályafelújítási döntést hozza meg.

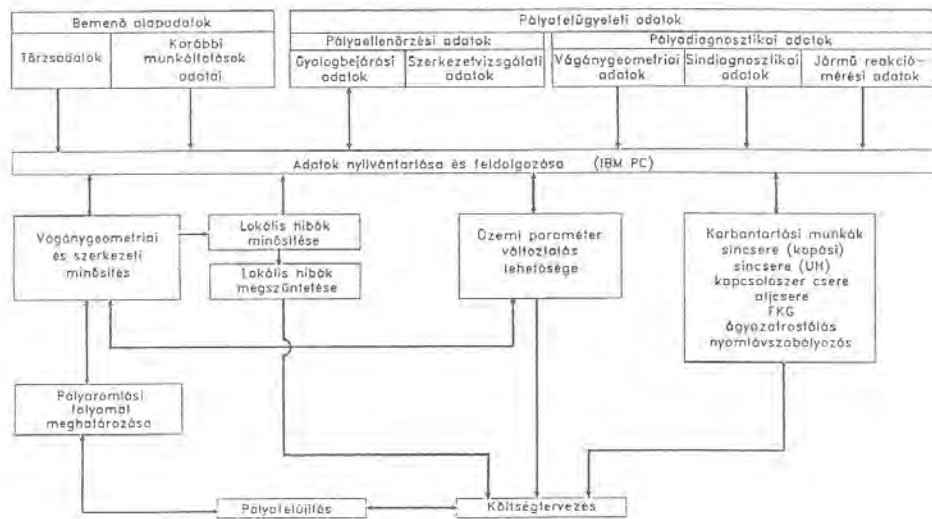
6.7. A gazdaságos FKG munkálatítás és ágyazatrostálás tervezése az igazgatóságok, illetve a teljes hálózat szintjén.

A PÁTER rendszer automatikusan hozza meg döntéseit az FKG munkálatításra és az ágyazattisztításra vonatkozóan az 500 méteres minősítési hosszakra és a technológiai hossza való szervezésre. Ezek a döntések az operatív szint munkáját segítik, azonban a rendszer igen hasznos eljárást ad az irányítói szintű döntéshozatalra is. Kiindulásul ismerünk kell az utolsó mérővonalai mérésből készített geometriai minősítőszámok eloszlásgörbétől valamennyi, az igazgatósághoz,

vagy a hálózathoz tartozó vonalra. Ismerjük a sztandardizált eloszláslfüggvényeket is. Együtt az azonos típusú (hézagnélküli vagy hevederes) és sebességi osztályú vonal(szakaszok) kezelhetők. Csak azokat a vonalakat vagy pályaszakaszokat jelöljük ki FKG munkálatításra, ágyazatrostálásra, ahol az aktuális értékek eloszlásgörbéje a sztandardizált görbénél rosszabb állapotot mutat (az aktuális eloszlásgörbe - részben vagy egészben - a sztandardizált görbétől balra helyezkedik el). Ezen elv segítségével a vasúti vágányhálózat általános állapotának folyamatos javítását biztosíthatjuk.

6.8. Költségtervezés

A rendszer költségtervező modulja még kifejlesztés alatt van.





Dr. Vigh Tibor
projekt igazgató MÁV Rt.
Vezérigazgatóság

Felépítményi Időkorlátos Technológiák Tervezése /FITT/

A MÁV - BME fejlesztésében kialakított, számítógéppel támogatott tervezési rendszerrel a technológiai megoldások több vágányzári időlépcső figyelembevételével tervezhetők, és költségkihatásaik összevethetők az egyes változatokhoz tartozó forgalmi költségekkel.

A vágányzárban folyó felépítményi munkák végrehajtása technológiai-, idő-, és költségtervezési és forgalmi érdekekből származott vágányzár időkorlátain belül történhet. Az időtervezés során alkalmazott technológiai folyamatok és azok időadatai determinálják az erőforrásigényeket. Az erőforrásigények alapján képezhetők azok költsége.

A pálya állapotából kiindulón kiválasztott technológiai megoldások több vágányzári időlépcső figyelembevételével tervezhetők, s így ezek költségkihatásai összevethetők az egyes változatokhoz tartozó forgalmi többletköltségekkel.

A MÁV-BME fejlesztésében kialakított, tömegesen először a Budapest- Hegyeshalom Projekt-nél alkalmazott, számítógéppel támogatott tervezési rendszer a fentiekben leírtakból az építési vonatkozások kezelését szolgálja.

A PROGRAMRENDSZER JAVASOLT FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEI

- adott tervezési, vagy vágányzári feltételekhez igazodó alaptermészeti változatok kialakítása, és ezek összehasonlítása,
- kiválasztott alaptermészeti alapján a helyszíni ada-

toknak megfelelő ütemtervek készítése (1.ábra) erőforrások kimutatásával,

- új gépi technológiák rendszerbe állítása előtti, összehasonlító gazdasági és technológiai elemzés,
- ütemtervek munkavégzés közbeni aktualizálása.

A tervezési rendszer alapját, az építési beavatkozás technológiai és időfeltételeit modellező részmodulok (2.ábra) és ezek folyamatai (tevékenységei) alkotják.

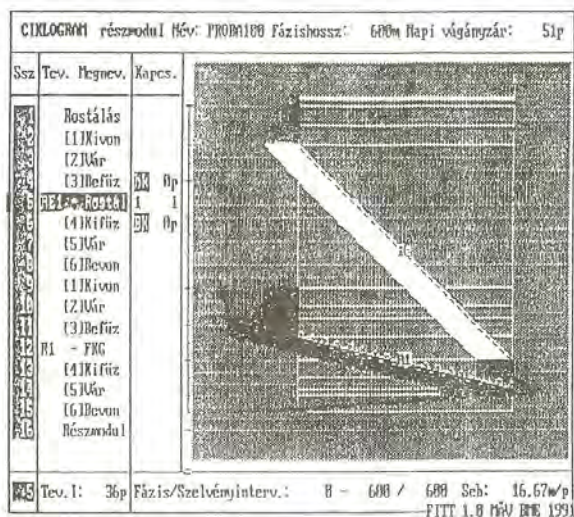
A részmodulok alkalmazásával építhetők fel az adott műszaki tartalomnak és építési feltételeknek megfelelő kiviteli ütemtervek.

A tervezés során az igényelt műszaki megoldás megfogalmazását megkönnyíti a korábbi tapasztalatokra épülő technológiai kombinációk tipizálása, típusrészmodulok kialakítása, adattárolása.

Az egyes részmodulok elemeihez (tevékenységeihez) hozzárendelhetők a figyelembe vett erőforrások (munkaerő, gép, stb.) szükségletei. A részmodul elemeihez (tevékenység) tartozó erőforrások költségei (3. ábra) az aktuális árak hozzárendelésével számíthatók.

A PROGRAMRENDSZER JELLEMZŐ TULAJDONSÁGAI

- **TECHNOLÓGIA MEGALAPOZOTTSÁG** a műszaki tartalom pontos megfogalmazását biztosítja,
- **TÍPIZÁLHATÓ** elemekből építkezik,
- elemeinek cserélhetősége **VARIABILIS**-sá teszi,
- a tervezési elemek igény szerint átalakíthatók, elemeinek belső kapcsolatai és erőforrás és időfeltételei módosíthatók, az alkotóelemek kapcsolódása **FLEXIBILIS**,
- az idő- és erőforrás tervezés eredményeinek nagy pontosságát a tevékenységek nagy részletezettsége, torzításmentes időkezelése, az erőforrás hozzárendelések változatos lehetősége és a költségszámításnál alkalmazott (könnyen cserélhető) aktuális árjegyzékek biztosítják,
- **törzsadattári rendszere** alkalmas az új technológiák befogadására, szükség szerint **BŐVÍTHETŐ**,
- a tervezési rendszer alkalmas egyéb (vágányzárban vég-



2. ábra



3. ábra

Dr. Kisbakonyi József
okleveles
közlekedésmérnök,
főiskolai docens

Dr. Mátyus János
okleveles
közlekedésmérnök,
főiskolai docens

Pál Tamás
okleveles matematikus,
tudományos
főmunkatárs

Vágányzárakhoz tartozó optimális technológiai terv (KAPACIT)

A szerzők a vágányzárak üzemi és gazdasági határainak vizsgálatára a TRANSPLAN Közlekedési Informatikai és Logisztikai Kft. által kifejlesztett módszert újszerűnek és az üzemvitel számára is támpontot adó döntéselőkészítőnek tekintik.

Az elmúlt évtizedek alatt számos kutatás foglalkozott a vágányzárak üzemi és gazdasági hatásainak vizsgálatával. A hazai és külföldi tanulmányok közös vonása a "statikus" szemlélet. A következőkben ismertetésre kerülő - a TRANS PLAN Közlekedési Informatikai és Logisztikai Kft. által kifejlesztett - módszer "dinamikus" voltát tekintjük alapvetően újszerűnek és az üzemvitel számára is támpontot adó döntéselőkészítésnek.

A címben szereplő probléma megoldásánál milyen kérdéseket kell megválaszolni?

- a/ A vágányzárát megelőző állapot - műszaki színvonal - miatt bekövetkező sebességkorlátozásnak milyen üzemi és gazdasági kihatásai várhatók.
- b/ A vágányzárak milyen üzemi (forgalmi) szituációkat idéznek elő és milyen gazdasági kihatások várhatók.
- c/ A különböző - előző pont szerinti - kihatások milyen döntéseket szükségeltetnek. A döntéshez természetesen számos változatot kell előál-

lítani úgy, hogy azok objektíven összemérhetők legyenek.

Részletesebben az egyes kérdés-csoportok

1. Sebességkorlátozások üzemi és gazdasági kihatásai

A sebességkorlátozások mérhető hatásai közül a következőket kell megemlíteni:

1.1. Menetidő megnövekedése
a menettartam megnövekedését is jelenti, ami az utazási sebesség csökkenésével egyenértékű, tehát növeli az eljutási időt. Hangsúlyozni kell ennek a megkülönböztetett jelentőségét akkor is, ha egy-egy lassújel egy-egy vonaton csak néhány perc menetidő meghosszabbodást jelent. Ismert tény, hogy a fejlett külföldi vasutaknál ez milyen fontos tényező, főleg a közlekedési ágak kiélezett versenyében, amikor az utas döntésénél alapvető szempontok között szerepel.

A menetidő meghosszabbodásából adódnak olyan KÖZVETLEN KÖLTSÉG ráfordítások, amelyek közvetlenül számíthatók, illetve megfelelően kialakí-

tott metodikával meghatározhatók.

Ennek részletes ismertetését mellőzve csak a legszükségesebbre utalunk. Összetevői közül fontosabbak a

- mozdony személyzet bérköltsége (bérközterhekkel)
- vonatkísérő személyzet bérköltsége (bérközterhekkel)
- vontatójármű amortizációs költsége
- vontatott járművek (mind személy-, mind a teherkocsik) amortizációs költsége.

Az általunk számított összetevők a következők:

Szakirodalomból ismert mind a személy-, mind az áruszállítás területén a **közlekedés idő-költsége**.

Személyszállításnál szóba jövő fontosabb tényezők: nemzeti jövedelem, fogyasztási alap, lakosságm, foglalkoztatottak száma, évi összes munkaidő, szabadidő.

Áruszállításnál is hasonlóan értelmezhető ez a költségelem, mivel a fuvarozás ideje alatt az áruk nem vesznek részt a termelésben. A módszer alapgondola-

ta az - a kamatból kiindulva -, hogy a fuvarozott áru értékének megfelelő pénzüsszeg a fuvarozás időtartamára más áru vásárlását tenné lehetővé vagy bankbetétként kamatozna.

1.2. Vontatási költség növekedése

Sebességkorlátozások esetében a lassítási és gyorsítási szakaszokra felhasznált többletenergia szintén többletköltséggé jelentkezik. Vontatási mechanikából ismert, hogy ezt a költségelemet több tényező befolyásolja, amelyek közül a legfontosabbak:

- vontatási nem
- mozdonytípus
- vonatsebesség
- sebességkorlátozás mértéke
- lassan bejárando pályaszakaszok hossza
- lejtéviszonyok
- vontatott elegytömeg.

1.3. Forgalmi helyzetekben bekövetkező változás

Az eredeti menetrendhez képest - természetesen feltételezve, hogy jól szerkesztett és lebonyolítható menetrendről van szó - a sebességkorlátozásból (menetidő meghosszabbodás) kedvezőtlen forgalmi situációk adódhatnak. Ez elsősorban a következőkben nyilvánul meg:

- tartózkodási idő megnövekedése
- rendkívüli vonatfeltartóztatások (megállások) a térköz és bejáratú jelzőknél, ami többletenergia felhasználást és menettartam meghosszabbodást okoz.

A kedvezőtlen forgalmi helyzetek általában egyvágányú (kétirányú üzem) pályákon következnek be az eredetileg tervezett (menetrend szerinti) vonattalálkozások (vonatkeresztesés és megelőzés) megváltoztatása következtében. A különböző időfelhasználások (tartózkodási idő meghosszabbodási menettartam növekedés a rendkívüli megállások miatt) ugyanúgy értelmezhetők, mint

az 1.1. pontban leírt menetidő megnövekedése.

2. A vágányzár üzemi és gazdasági kihatásai

A címbe szereplő gazdasági kihatást csak a vasúti üzemvitellel kapcsolatosan értelmezzük, természetesen a vágányzár lebonyolításával kapcsolatos költség (anyagköltség, munkabér, felvonulási költség, stb.) e helyen nem szerepel.

2.1. Menettartam növekedés.

A menettartam növekedés itt a rendkívüli megállásokból adódóan következik be. A rendkívüli megállásra sor kerülhet nyíltvonalon (tétköz, bejáratú jelző) és állomáson. Mindkét esetben a megállási és indulási többletidő merül fel annyiszor, ahány megállás bekövetkezik, illetve a megállás következtében felmerülő nyíltvonali (tétköz vagy bejáratú jelzőnél) tartózkodási idők összege.

2.2. Állomási tartózkodási idő megnövekedése.

A vágányzár miatt bekövetkezik - általában be is következik - az állomási tartózkodási idő megnövekedése, ami hatását illetően teljesen azonos a 2.1. ponttal.

2.3. Megállások miatt többletenergia felhasználás

A rendkívüli megállások - mind a nyíltvonalon, mind az állomáson - többletenergia felhasználást is jelentenek az 1.1. pontban leírtaknak megfelelően.

3. A számítógépes szimulációs rendszer rövid ismertetése

Az 2.1., 2.2. és 2.3. pontokban leírtak számbavétele alapjaiban új szemléletű szimulációs rendszer felhasználásával történik. Teljes mértékben lehetővé teszi a "vonali szemlélet" alkalmazását, mivel valamennyi állomás erőforrásait együttesen kezeli, ami egyben alkalmassá teszi a vonalon több (tetszőleges számú) egyidejű - egymással kölcsönhatásba lévő - vágányzár hatásának a vizsgálatára.

A módszer lényege az, hogy a BEMENŐ adatként kezelt állomási és nyíltvonali erőforrások igénybevitelével úgy kell a vonatforgalmat lebonyolítani, hogy az ún. "prioritás függvény" segítségével rangsorolt vonatok közül a fontosabb vonatot (nagyobb prioritású) egy kevésbé fontos (kisebb prioritású) vonat nem tartóztathatja fel, nem késleltetheti meg. A szimuláció végeredménye az a változat, ami az említett feltételeknek megfelel. Természetesen ebben az is benne van, hogy lehetnek olyan vonatok, amelyek nem közlekedtethetők le. Igény szerint a teljes vonal menetrendábrája - a jelenleg használatos formában - előállítható.

A szimulációt két esetre kell - az összehasonlíthatóság érdekében - elvégezni

a/ alapeset (vágányzár, illetve lassújel nélküli állapot) b/ vágányzár, illetve lassújel alkalmazásával elvégzett kísérletsorozat.

A b/ pontú vágányzár, illetve lassújel alapvetően különbözik egymástól, mivel első esetben bizonyos erőforrásokat (állomási vágány, váltó, nyíltvonali vágány) zárunk ki, a második esetben viszont csak a vonatok menetrendjének a módosítására kell, hogy sor kerüljön. Számítógépes program segítségével az **alapváltozat**-hoz hasonlítjuk a b/ pont szerinti **vágányzár** vagy **lassújel** alkalmazásával lefutott változatot. Az összehasonlítás történhet vonatonként vagy tetszőleges összevonási lehetőséggel átlagérték képzésével.

A program segítségével a következőket lehet számítani:

- a/ menettartam növekedés,
- b/ állomási tartózkodási idő növekedés
- c/ megállások db száma.

4. Kerülő útirányok választása

A vágányzárakkal kapcsolatosan (elvbén sebességkorlátozás miatt is) szóba jöhet elterelő (kerülő) útirány meghatározása két okból:

a/ vágányzár miatt nem tudnak bizonyos vonatok leközeledni

b/ nagymértékű vonatkésleltetés miatt előnyösebb a vonatot (vonatokat) más útirányon át, más útvonalon közlekedetni. Általában tehervonatoknál jön szóba ez a lehetőség, de nem kizárt személyszállító vonat esetében sem. Természetesen itt csak azok az - általában gyors - vonatok jöhetnek szóba, amelyeknél a kérdéses vonalszakaszon utascserét nem bonyolítanak le. Ez a változat csak nagyon különleges esetben kerül be a megvalósításra kerülő változatok közé. A kerülő útirány használatának két változata lehetséges:

4.1. Valamennyi tehervonal más útvonalon közlekedik

Ez az Elegytovábbítási Rend megváltoztatását jelenti, mivel a hálózat valamennyi állomásának egymás közötti forgalmában olyan útvonalat kell kijelölni,

mintha a vágányzárolt vonalszakasz "nem létezne", legalábbis a tehervonatok számára. Ilyenkor két hálózati szintű Elegytovábbítási Rend változatot kell elkészíteni, amely a megfelelő mérőszámokkal egymással összehasonlítható.

4.2. Egyes vonatok közlekednek más útvonalon

Az előző ponttól eltérően nem kell megváltoztatni az Elegytovábbítási Rendet és ezzel együtt az Irányítási Szabályzatot. Az elemi áramlatok összevonásánál nincs változás, és az áramlat összevonás a vonatképző állomásokon és rendező-pályaudvarokon is úgy történik, mintha az elterelés nem lenne. Ilyenkor csak néhány - vágányzár időpontjával és időtartamával összhangban - vonat "elterelésére" kerül sor főleg a nagyobb késések - általában a vágányzárolt pálya előtti állomáson (vagy állomások valamelyikén) felmerülő hosszabb

tartózkodási idő - kiküszöbölésére. Ekkor a feladat meghatározni azt a kerülő útirányt, amely a legkisebb költségnövekedést okozza.

Az előzőekben vázolt információk lehetővé teszik az egyes variánsok közötti választást. További szolgáltatás, hogy menetrendelemzéssel - kellő szakmai ismeretek birtokában - olyan menetrendtervezet állítható elő a vonat prioritásának megváltoztatásával, ami már az operatív forgalomirányítás alapját képezheti.

5. Vágányzárak időtartamának és időbeni fekvésének a vizsgálata

A rendszer output adatai felhasználásával megállapítható a vágányzárak olyan optimális időtartama és időbeni fekvése, amely az építési és üzemi költségábrfordítások összegének a minimumát eredményezi.

HÍREK • HÍREK • HÍREK • HÍREK • HÍREK • HÍREK • HÍREK • HÍREK

Nagy sebességek esetén az egyes járműpark a vágányban alacsony frekvenciájú rezgéseket kelt, ami a rezonancia elv alapján a járműben is rezgéseket kelt. A kerék-pálya kölcsönhatásának eme jelensége főleg az érintkezési felületnél okoz károkat a síben (repedések, hullámos kopás) és az ágyazatban is, ami annak szétporlásában mutatkozik meg. Ezen érintkezési dinamika megismerésére, illetve legkisebbé tételére most kísérlet sorozatba kezdtek. Ezek eredménye a káros dinamikus hatások csökkentése az érintkezési pont dinamikájának jobb megismerésével a biztonságosabb nagysebességű közlekedés érdekében.

(ZEV+DET Glas. Ann. Eisenb. tech. 1994.10.sz.)

A BR (Angol Vasutak) különálló vállalatokra darabolása kb. 1995-ben fog befejeződni. Már eddig több mint 1000 újfelveletembert kellett felvenni a BR-hez és a privatizációs

költségek az előrebecslések szerint elérik a 150 millió fontot az 1994-1995-ös pénzügyi évben. Pl. a vasút tulajdonát képező állomások és épületek át fognak kerülni a "pályavasút"-hoz, amely bérbe fogja azokat adni a vonatüzemeltető (kereskedő) vasútnak. Ez a viszonylag egyszerű feladat késleltetheti a privatizáció bevezetésének folyamatát. Az átadás-átvételi folyamat ugyanis szükségessé teszi az épületek műszaki állapotának a meghatározását stb.

(Mod. railw. 1994.547.sz.)

A DB AG-t (Német Vasút Rt.) központi intézményekre és üzleti egységekre fogják felosztani. Az üzleti egységeknek nyereséges vállalkozásokként kell működniük. A központi intézményekhez fog tartozni a pénzügyi irányítás, a kutatás és fejlesztési tevékenység, az ingatlanok kezelése, a jogi és személyzeti ügyek stb. A kutatási fejlesztési tevékenység felügyeletét közvetlenül az igazgatótanács látja el. Az üzleti

tevékenységekhez a személy-, az áruszállítás, az infrastruktúra és a vontatási, járműjavítási tevékenységek fognak tartozni. Az említett szervezeti és üzleti formától a DB azt várja, hogy a közúti szemben folytatott versenyben a vasút egyértelműen felül fog kerekedni.

(Int.railw.j.rapid transit rev. 1994.6.sz.)

A nagysebességű vasútvonalak vágányainak milliméter pontosságúnak kell lenniük. A zúzottok nélküli vágányok esetében ezt a pontosságot már a vágányfektetésnél el kell érni. Ez nem csak a vágányfektetési technika szempontjából, hanem mérés-technikailag is magas követelményeket igényel. A Berlin - Hamburg vonal 12 km-es szakaszának vágányait ez év elején az Ed. Züblin AG fektette le saját módszerük alkalmazásával

(Eisenbahningenieur 1994.8.sz.)



Dr. Neszmélyi László
egyeleumi adjunktus
Budapesti Műszaki
Egyetem

Vágányzárak számítógéppel támogatott tervezése és aktualizálása (HVT)

A cikk a műszaki-gazdasági szempontból megfelelő vágányzár tervezését a FITT (Felépítményi Időkorlátos Technológiák Tervezése) programcsomag segítségével, a vágányzáraknak a vasúti forgalomra gyakorolt hatását pedig a KAPACIT programmal javasolja elvégezni és az optimális megoldást megtalálni.

A vágányzári tervezés szabályozásának rövid áttekintése

A Magyar Államvasutaknál a központosított vágányzári tervezési rendszer keretei az 1969. évben kiadott utasításban fogalmazódtak meg, amelyben szabályozták az alapelveket és intézkedéseket. Ebben az építési és fenntartási tevékenységeket össze kívánták hangolni. Ez a rendszer azonban még nem tette lehetővé az üzemviteli és az építési, illetve fenntartási munkák összehangolását, valamint hosszabb távon a korlátozásokhoz illeszkedő menetrend kialakítását. 1974-ben a fenti hiányosságok kiküszöbölését célul tűzve jelent meg egy új szabályozás, amelyben meghatározták a vágányzári tervezésbe vont ún. "Vágányzárilag koordinált törzshálózati vonalakat", valamint megfogalmazták a tervezés irányelveinek műszaki, forgalomszervezési és munkaszervezési szempontjait. 1986-ban újabb utasításban a korábbi 17 hónapos tervezési időszakot 29-re növelték, és tartalmilag jelentősen bővültek mind a Műszaki alapelvek, mind a részletes

üzemviteli alapelvek, valamint a Munkaszervezési intézkedések között megfogalmazott feltételek. A MÁV szervezeti változásainak, a megváltozott piaci viszonyoknak megfelelően az 1993-ban kiadott utasítás pontosítja a tervezés feltételeit és az engedélyezés folyamatát, az engedélyezés során szükségessé vált decentralizációt.

A vágányzári tervezés koncepcionális szempontjai

A vasútüzemi tevékenységet befolyásoló pályakorlátozások tervezését alapvetően a vágányzárak tervezéséről szóló utasításban foglalt követelményrendszer határozza meg, amely a több évtizedes tapasztalatok összességének eredményeként biztosíthatja,

- megfelelő mértékű kapacitáskoncentráció alkalmazása esetén,
- a vágányzári idő alatt elérhető maximális teljesítmény mellett,
- valamennyi tervezett forgalmi, és építési, fenntartási feladat maradéktalan elvégzését.

Alapvető követelmény, hogy a forgalomzavarások mérséklése, valamint a beavatkozások költségének minimalizálás érdekében az egyes forgalomkorlátozások

- időtartama, napi mértéke (jellege), időszaka (napszaka) szakszerűen megválasztott legyen;
- naptári időhelyzete feleljen meg a forgalmi igények támasztotta követelményeknek
- a nemzetközi kötelezettségeknek, megállapodásoknak, feltételeknek (menetrendi egyeztetések, áru-, és személyszállítás)
- a belföldi kötelezettségvállalásoknak, a gazdaságilag jelentős idényjellegű tömeg-, és személyszállítási feladatoknak;
- az utazóközönség időszakokhoz, eseményekhez, időpontokhoz kapcsolódó igényeinek;
- feleljen meg a tervezett feladat jelentőségének (nagy rekonstrukciók);

- a beavatkozás műszaki-technológiai követelményeinek (hőmérséklet, felépítményi szerkezet, stb.)
- a feladat elvégzéséhez szükséges korlátos kapacitások
- nagygépállomány, tömeganyag, szállítás- rendelkezésre állási feltételeinek.

A hálózat egyes vonalait, rendelkezési szakaszait az egyes vágányzári beavatkozások - elsősorban a vágányzár naptári időhelyzetével kapcsolatosan - eltérő módon érintik, mivel a vonalszakaszok műszaki jellemzőikben és forgalmi jelentőségükben is nagyban különbözhetnek. Ezért a vágányzári tervezés számítógépes támogatása olyan interaktív tervezési-aktualizálási rendszer kifejlesztését igényelte, amely megkönnyíti a tervezés közbeni és végállapotainak - műszaki, üzemi, és kapacitásellátási szempontból - való követelményteljesítési megítélését, ellenőrzését, és az aktualizálások hatáskontrollal kibővített elvégzését.

A vágányzár, erőforrás tervezést támogató modell és számítógépes program felépítése

Az előzőekben leírt bonyolult tervezési célhoz és feltételrendszer kielégítő, számítógéppel segített tervezéshez igen összetett, a vasúthálózatra, a vasútüzemre, a rendelkezésre álló kiemelt kapacitásokra vonatkozó nagyméretű komplex adatbázis szükséges. Az adattárnak lehetőséget kell adni a decentralizált - többlépcsős -, időben folyamatosan görgülő vágányzári tervezésre, figyelembe véve a MÁV-nál már kialakult gyakorlatot, azonosítási rendszereket, valamint az eredmények közlésének megszokott formáit.

A vágányzári tervezési modell kialakításakor meg kellett határozni a vasúthálózatnak a vágányzári tervezés szempontjából oszthatatlannak tekintett egysé-

geit, a pályaelemeket. A rendszer pályaelemnek tekinti jellemzően

- az állomások átmenő fővágányait, a bejárat és kijárat kiterő között, valamint
- az állomásközpöket, a megelőző állomás ki-, és a következő állomás bejárat kiterő között értelmezve.

A vágányzári tervezés során az adatokat és információkat a pályaelemekhez rendelve kezelhetjük a számítógépes rendszerrel.

A vágányzári utasításokban és a gyakorlat során megfogalmazott műszaki, forgalomszervezési és munkaszervezési feltételek modellezése során a következőkben leírt adattípusok kialakítására volt szükség.

A vágányzári tervezéshez szükséges adattárak

A vasúti hálózatra vonatkozó numerikus adattárak, amelyben műszaki, igazgatási információk vannak, így a

- pályaelem adattárban pályaelemenként a pályaelem megnevezése, kezdő- és zárószelvénye, rendelkezési szakasz száma, az üzemigazgatóság azonosítója, menetrendi azonosítója, a vele párhuzamosan futó forgalmi vágányok száma, továbbá a felépítményre vonatkozó műszaki információk (hevederes/hézag nélküli, vasbeton/faalj, villamos/dízel vontatás) található.
- rendelkezési szakasz szótár a rendelkezési szakaszok megnevezését, pályaelem tartományát, valamint az ott alkalmazandó vágányzári korlátok közül az engedélyezett vágányzári napok számát, a napi összes vágányzári időt, valamint az engedélyezett zárt állomásközpök maximális számát tartalmazza.

A vasúti hálózatra vonatkozó grafikus adattár térkép formájában tárolja a vasúthálózatot, amely lehetővé teszi a tervezés eredményeként létrejött vágányzári helyzet grafikus bemutatását képernyőn vagy "plotolt" formában a hálózati térképen.

A vágányzári időlapot befolyásoló adattárak kialakítása során a gyakorlatban és a vágányzári utasításokban előforduló sokféle és különböző hatású vágányzári tilalmat a modellezés során az alábbi adatsortokba lehetett összefogni:

- Az abszolút kizárások adattára, amelyben meg lehet adni valamely pályaelem tartomány, vonal vagy az egész törzshálózatra vonatkozóan az előírt vágányzári tilalom időintervallumait év/hó/nap/óra/perc értékekkel.
- A feltételes kizárások adattárában lehetőség van kijelölni
 - a megkülönböztetett idő-kizárással érintett pályaelemeket, pályaelem tartományokat.
 Jelenleg alkalmazható jelentősebb megkülönböztető jelleg a 8+6-os fenntartás által érintett, az átszállásos, az InterCity és EuroCity által, a határforgalommal, elővárosi forgalommal érintett, a hét utolsó munkanapját, szabadnapját érintő vágányzári kizárás. Természetesen e jellegek köre a szükségleteknek megfelelően bővíthető.
- a megkülönböztetett időkizárások adattára tartalmazza az érintett pályaelem tartományt a hozzá tartozó jellegekkel, valamint a feltételes kizárás naptári időintervallumát év/hó/nap/óra/perc értékekkel megadva.
- a vonal összerendelés adattár ad lehetőséget az egymással vágányzárilag összefüggő (pl.: kerülő) vonalak össze-

rendelésére. Itt az összerendelt vonalszakaszok kezdő és záró pályaelemeinek megadásával, valamint az összerendelés naptári időintervallumának kijelölésével határozhatjuk meg a tilalom korlátait.

Az erőforrás kapacitások adataiban van módunk tárolni a tervezhető erőforrás szinteket gép-, illetve anyagcsoportokat (a tervezés során mód van ezeken a csoportokon belül a gépegyedek, továbbá anyagfélésegek definiálására).

Tervezés a számítógépes kontrollrendszer segítségével

A tervezés során alapvető követelmény, hogy az egyes vágányzári igényekben foglalt vágányzári napok száma, illetve a napi vágányzári órák száma megalapozott, és műszaki-gazdasági szempontból megfelelő legyen. Erre a célra nagyobb feladatok esetében célszerű az elemzést a FITT (Felépítményi Időkorlátozás Technológiák Tervezése) tervező programcsomag segítségével elvégezni, míg a vonalon egyidőben futó két vagy több vágányzár egymásra, illetve a vasúti forgalomra gyakorolt hatását a KAPACIT programrendszerrel lehet vizsgálni, és az optimális megoldást megtalálni. Az igényelt vágányzári időnek az igénylő által kívánatosnak tartott naptári időintervallumát is meg kell adnia, amelynek mértéke célszerűen nagyobb a szükséges vágányzári időnél. A forgalmi, műszaki lehetőségek adta teljes

intervallumot kell felölelnie, hiszen ez adja a tervezés szabadságát. Ennek az időintervallumnak kijelölése ad módot a többlépcsős tervezésre, mivel az igénylő összefüggéseiben még nem láthatja a teljes tervezési feladatot, a hozzátartozó feltételekkel.

Az ütemezendő vágányzári igényeket beolvasva áll elő a tervezés kiindulási állapota. A tervezés kezdeti fázisában van lehetőség az egymással valamilyen összefüggésben - egymáshoz képest kötött időhelyzetben - lévő vágányzári igények közötti kapcsolatok, időhelyzetek kijelölésére. Ezzel biztosítható, hogy a tervezés folyamán az összefüggött vágányzárak időhelyzetének meghatározásában a számítógép támogatja az éppen vizsgált időszakra eső tilalmak képernyőn való grafikus kijelölésével. A tervező és a számítógép interaktív kapcsolata lehetővé teszi, hogy a tervezési munka bármely fázisában tájékozódjon - akár egyazon képernyőn - a különféle feltételek teljesülésének mértékéről. A képernyőn előkészített tervet kell alávetni számítógépes kontrollrendszernek, amely kijelzi a nem megfelelő időhelyzetű, illetve egyéb, az utasításban foglalt feltételnek eleget nem tévő vágányzárakat. A tervezőnek döntési lehetősége van abban, hogy a hibás helyzetet korrigálja, vagy egyéb megfontolások alapján - felülbírlva a kontrollrendszerben foglaltakat - megfelelőnek fogadja el a megoldást.

Az erőforrás igények és a kapacitások viszonya hasonló módon a képernyő előtt vizsgál-

ható meg. Az egyes munkákhoz a tervezési fázisban van mód az erőforrás családon belüli konkrét egyed kijelölésére, az erőforráscsoport kapacitás mérlegének és az erőforrássegéd munkájának követésére, ezzel megteremtve a lehetőségét a gazdaságos gépátállításoknak és anyagdiszpozícióknak.

A számítógép által szolgáltatott eredmények

A számítógépes programrendszer az alkalmazása során - lévén kontroll rendszer - folyamatosan közöl eredményeket a tervezővel a képernyőn, illetve a nyomtatón. A tervezés eredménye vágányzári ütemterv, amelyet

- alfanumerikus formában,
- plotter segítségével a MÁV gyakorlatában elterjedt alkalmazott sávós-alfanumerikus formában, valamint
- a vasúthálózat térképén a kijelölt időszakra eső vágányzárakat grafikus formában lehet a számítógéptől lekérni.

Összefoglalva

A vasúti hálózat vágányzári tervezésének sok feltétellel bíró bonyolult feladatát támogatja az előzőekben ismertetett programrendszer úgy, hogy a tervező számára a tervezés feltételeit tartalmazó adatállományok felhasználásával interaktív módon ad információt a tervek készítés pillanatnyi fázisában is, ezzel lehetővé téve egy megalapozott vágányzári program, valamint a műszaki-gazdasági szempontból legkedvezőbb erőforrás felhasználás kialakítására.

Jürg Landolt
ECOTRACK projektvezető
TECHDATA SA Lausanne

ECOTRACK döntést segítő rendszer a pályafenntartási munkák tervezéséhez

A rendszer kialakításán 1991. óta tizenkét szakértő, tíz vasúttársaság képviselőjében tevékenykedik egy UIC-ERRI szakértőbizottságban. Céljuk, hogy meghatározzák a leggazdaságosabb fenntartási rendszert. Az előzetesen előírt használati specifikációk alapján dolgozzák ki a prototípus software-t, amelyet 1995. közepéig a tíz vasúttársaság tesztel.

1. BEVEZETÉS

1.1. A probléma megfogalmazása

A vasúti pálya fenntartása az alábbi, egymással szorosan összefüggő két fő tevékenységi csoportot foglalja magában:

- a vágány geometriájának és anyagainak felügyelete és fenntartása
- a felépítményi anyagok és szerkezetek felújítása, amennyiben azok állapota már nem teszi lehetővé a geometria, anyagok és szerkezetek tekintetében megkövetelt minőségi színvonal gazdaságos visszaállítását.

A vágányhálózat állapotáért felelős személyek feladata az előírások szerinti minőség gazdaságos megőrzése. A rendelkezésre álló erőforrások optimális felosztása és felhasználása csak a megkövetelt minőségi színvonal pontos meghatározását követően történhet meg. Erőforrás alatt a munkálatásokban résztvevő személyeket, anyagokat, gépeket és kölcsönöket értjük, valamint azokat az időperiódusokat, amelyekben a vágányon fenntartási tevékenységek végezhetők.

A feladatok a következő tevékenységi ciklus szerint valósíthatók meg (az eredeti szöveg 1. ábrája).

- A vágány állapotának felügyelete, a különböző vágánymérések és megfigyelések
- A vágány fenntartásának és felújításának tervezése, melyek alatt az igények meghatározása, valamint az elvégzendő munkafolyamatokra vonatkozó döntések értendők.
- A munkafolyamatok előkészítése, azaz az erőforrások felhasználásának térben és időben történő programozása.
- A munkák végrehajtása, az egyes folyamatok műszaki és gazdasági ellenőrzése.

Ebben a tevékenységi ciklusban a tervezés jelenti a központi problémát, mivel feltételezi a vágányt érő igénybevételek kölcsönhatásainak, a geometriai jellemzőknek, a szerkezetek és anyagok állapotának, valamint a fenntartási munkák során felhasznált anyagok és módszerek hatásainak ismeretét. Mivel ezen kölcsönhatások nagyon különbözőek és komplexek, a terve-

zést végző szakembereknek műszaki és gazdasági információk széles körét kell összeállítaniuk és analizálniuk.

Ezen pályaalapot-analízisek évente több alkalommal kerülnek elvégzésre, nagy idő- és személyi ráfordítást igényelve.

A több tízezer, vonalon végzett minőségi és mennyiségi összehasonlító analízist követő döntési rendszerek elemeinek egymással szoros összefüggésben kell lenniük, ez pedig nagy kihívást jelent a kézi vizsgálati módszerekkel szemben. Az elmúlt húsz évben mindinkább az informatikára épülő vizsgálati módszerek kerültek előtérbe, ennek ellenére még nem léteznek teljesen megbízható, üzemszerűen használható komplex megoldások.

1.2. Az ECOTRACK-terv

1991. óta tizenkét szakértő, tíz vasúttársaság képviselőjében tevékenykedik egy UIC-ERRI szakértőbizottságban (ERRI D 187) Rivier professzor (ETH Lausanne) vezetésével. A bizottság feladata kialakítani egy a pályafenntartási munkák tervezését segítő döntési rendszert. A munkaprogram az alábbi két fő tevékenységi fázist tartalmazza:

- a meglévő rendszerek analízise, a tervezést végző igényeinek meghatározása, a szükséges adatok és módszerek összefoglalása ún. "terhelési füzet" összeállítása céljából,
- döntést segítő rendszer prototípusának kifejlesztése. A prototípusnak összegeznie kell az egyes szakértői rendszereket, és az ismert analízis-módszereket, ezzel alá kell támasztania a ma használatos fenntartás-tervezési módszereket.

A szakértőbizottság tevékenységének első fázisa 1992-ben befejeződött. A második fázis kidolgozása során szükséges partner kiválasztása céljából nemzetközi kiírára került sor. Az ERRI D 187 szakértőbizottság tagjai a jelentkezők közül egyhangúlag a francia Framentec-Cognitec céget választotta ki, és megbízta a prototípus kifejlesztésével. Ma a software leszállításánál tartunk, melyet a tűz részvevő vasútnál végzendő tesztelés követi.

1.3. Célok

Valamennyi vágányfenntartási politika célja az, hogy optimalizálni tudja a fenntartási munkákat. Az optimalizálás feltételeinek meghatározása kétségtelenül bonyolult folyamat, gyakran konfliktusok jelentkeznek az egyes feltételek teljesítése során. Az egyes feltételek súlyozása tekintetében is vannak különbségek az egyes vasúttársaságok között. Az utóbbi időben a költségfüggő feltételek jelentősége erősen megnőtt.

Ezek miatt a döntést segítő rendszer legfontosabb célja, hogy meghatározza a leggazdaságosabb fenntartási rendszert. Ez nem azt jelenti, hogy a legolcsóbb munkáltatást kell végezni, hanem azt, hogy a hosszútávon leggazdaságosabb munkákat kell meghatározni.

A rendszernek ezen kívül a többi feltételre vonatkozó mini-

mális követelményrendszert is tartalmaznia kell, úgymint:

- biztonság
- komfort
- minimális üzemzavarási és kiesési idők
- a működőképesség megőrzése.

1.4. Peremfeltételek

Mivel a vizsgálati terület rendkívül kiterjedt, annak összetevőit kifejlesztése tekintetében le kell határolni. Ezt az 1.3. pontban leírt célok megengedik, így adódnak a probléma műszaki, gazdasági jellemzői.

A következő megszorítások kerültek meghatározásra:

- a terv kiterjed a vágányfenntartási munkákra a kitérők és keresztezések kivételével; - gazdaságossági szempontoknál a nagyvolumenű és költséges munkafolyamatok kerültek vizsgálatra. A szórványosan előforduló hibákat és kisebb fenntartási munkákat a rendszer nem tartalmazza;
- területileg vizsgálva, a fővonalai vágányok (nagy terhelésű

átépítéseknel 1-5 évesig tervezve.

2. A vasúti felépítmény fenntartásának rendszerei Európában

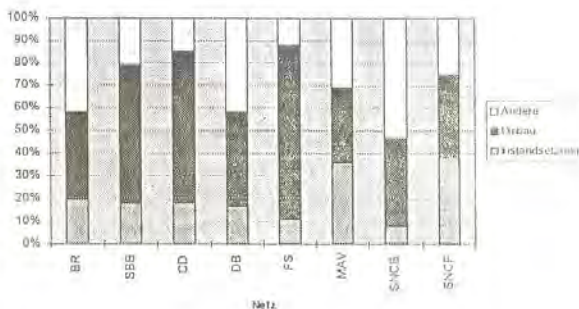
2.1. Az európai vasutak fenntartási politikája

A finanszírozási eszközök felosztása az egyes fenntartási munkafolyamatok között;

- nagygépes fenntartási munkák (aláverés, irányítás, sín-csiszolás)
- átépítések (teljes, részletes átépítés)
- egyéb fenntartási munkák tekintetében nagy eltérések vannak a vizsgált nyolc európai vasút között (BR, SBB, CD, DB, FS, MÁV, SNCB, SNCF). A három vizsgált kategóriában felhasznált-százalékokat az 1. ábra tartalmazza.

Fővágányokon végzett munkáltatások munkafajtaól és vasúttól függő megoszlása;

- 15 - 75% aláverési-irányítási tevékenység,
- 0 - 25% nagygépes sín-csiszolás
- 1 - 6% átépítés



1. ábra: A fenntartási munkákra vonatkozó százalékos költségfelhasználás

és nagy sebességű szakaszok) kerülnek analízisre;

- időtartam szerint a rendszerben rövid, közepes és hosszú időtartamú munkák szerepelnek. A fenntartási munkáknál 3 hónaptól 3 évig,

Megállapítható, hogy a fenntartási munkák optimalizálás tekintetében nagy potenciállal rendelkeznek. Összehasonlíthatatlanul nehezebb a nagyon költséges átépítési munkákat optimalizálni, mint például a nagygépes aláverést.

2.2. A rendszer szerkezete

A döntést segítő rendszer kialakítása során a vágány fenntartásához kapcsolódó eljárások öt szintre kerültek beosztásra.

1. szint: A fenntartási igény meghatározása

2. szint: A szükséges munkák, azok sürgősségének meghatározása.

3. szint: Az összefüggő javaslatok és előrejelzések kidolgozása.

4. szint: A javaslatok kiértékelése a rendelkezésre álló költségekre tekintettel.

5. szint: A fenntartási munkák teljes adminisztrációja.

Az első szinten kerülnek meghatározásra a fenntartási igények egyszerű döntési szabályok segítségével. A fő cél abban áll, hogy az egyes vágányrészek az alábbi három kategóriába kerüljenek beosztásra:

I. olyan pályaszakaszok, amelyek nem igényelnek fenntartási munkát, II. olyan pályaszakaszok, amelyeken nagy sürgőséggel egyértelműen meghatározható munkákat kell elvégezni, III. olyan pályaszakaszok, amelyeken nagy valószínűséggel igényelnek fenntartási munkákat, de az elvégzett pályadiagnosztika alapján azok egyértelműen nem határozhatók meg, azaz további, finomabb diagnózist kell végrehajtani.

Az I. illetve II. kategóriába tartozó szakaszok a 2. szinten nem kerülnek vizsgálatra. A 2. szint végén a szükséges munkák ezek összefüggéseivel kerülnek meghatározásra.

A 3. szint célja, hogy biztosítsa a térbeli és időbeli összefüggéseket, valamint összehangolásra kerüljenek a fenntartási és felújítási munkafolyamatok. Ez a szint konkrét javaslatot eredményez a teljes fenntartási munkafolyamat elemzésére.

A 4. szint a korábbi javaslatokat tovább optimalizálja. Különös figyelmet szentel a források optimális felosztására. Az optimalizálás periódusa hosszú

(hús év), tehát nem egy mérési periódusra korlátozódik.

Az 5. szint végül a fenntartási munkák teljes adminisztrációja számára alakít ki segéd-eszközöket (pl. kiértékelések, analízis, szimulációk).

2.3. A pályafenntartási döntést segítő rendszerrel szemben támasztott követelmények

Cél volt, hogy a rendszer megfeleljen valamennyi résztvevő vasút elérő igényeinek. A használó szempontjából hangsúlyos célok a következők:

- jó felhasználhatóság
- koncentráció a legfontosabbakra
- egységesség (alkalmazhatósága azonos legyen a kereskedelemben szokásos software-ekkel)
- csatlakozási lehetőségek - meglévő rendszerekhez kapcsolható legyen
- gazdaságosság.

Rögzíteni szükséges, hogy a softwaret a következők használhatják:

- a vezérgazgatóságok szintjén a felépítményi és pénzügyi felelős szakemberek
- a többi szervezeti lépcsőben mindenekelőtt a mérnökök, technikusok és a felépítményi szolgálat ügyelesei.

A közös adatbanknak az SQL szabványoknak meg kell felelnie.

3. Az Ecotrack Software prototípus

3.1. Szervezet és a projekt lefolyása

Az előzetesen előírt használati specifikációk alapján kerül kidolgozásra a prototípus. Megvalósítása az alábbi projekt szervezetben történik (Szervezet és képviselője)

1. UIC - ERRI (Dr.Korpanec)
2. SVA D 187 - ERRI szakértőbizottság (Prof.Rivier)

3. ECOTRACK projekt vezető (J.Landolt), ECOTRACK hivatal (O.Briner)

4. Framentec - Cognitec cég (P.Mariot)

1. UIC - C7 Pályalétesítmények Bizottság, illetve az ERRI (Európai Vasúti Kutató Intézet), mint szerződést adó fél szerepel.

2. Az ERRI D 187 szakértőbizottság, vezetője Prof.Rivier, a tíz országot képviselő szakértők, melyek között szerepelnek a főszakértők, (Rosy, Guidol), valamint egyéb specialisták (pl. adatbank).

3. Az ECOTRACK projekt vezetőt a szakértőbizottság választotta ki, feladata a szerződést kapó cég (4.pont) folyamatos ellenőrzése, valamint a követelmény katalógus megvalósításának biztosítása.

4. A szerződést elnyerő francia cég.

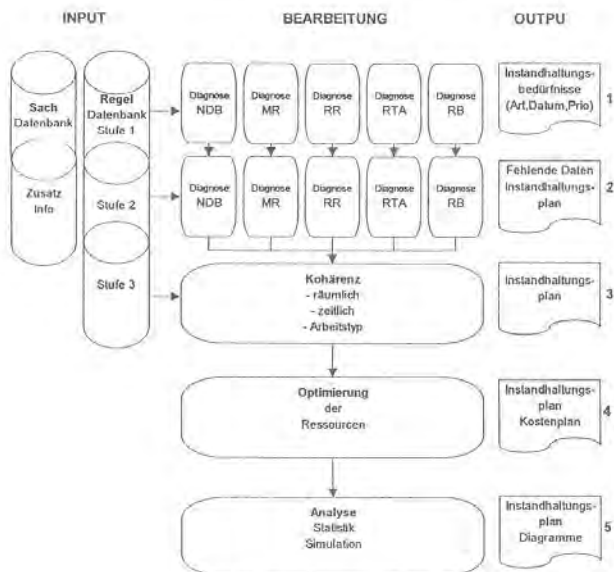
A megvalósítás fázisai:

1. fázis: rendszer specifikáció és szakvélemény
- a használó igények formai átalakítása a rendszer követelményeknek megfelelően
- az adatbank koncepciója
- szakvélemény és a szakértői rendszer koncepciója.
2. fázis: programozás
- a részletes modulok programozása.
3. fázis: integráció
- valamennyi programozott modul összekapcsolása egy egységes rendszerre.

3.2. Koncepció

A használati koncepció a következő rendszerbe kerül átadásra. Az ECOTRACK rendszer szerkezeti tervét tartalmazza a 2. ábra.

1. Bemenő adatok
- Sach Datenbank - speciális adatbank
- Zusatz info - pótlólagos információk
- Regel Datenbank - szabályszerű adatbank
- Stufe 1,2,3 - lépcsők
2. Feldolgozás
- Kohärenz - összefüggések



2. ábra: Az ECOTRACK terv szerkezete

- räumlich - helyi
- zeitlich - időbeni
- Arabeistyp - munkafajta
- Optimisierung der Ressourcen - a költségek optimalizálása.

3. Kimenő adatok (a számok az ábra számaikat jelentik)

1. fenntartási igények (fajta, időpont, elsődlegesség)
2. hiányzó adatok, fenntartási terv
3. fenntartási terv
4. fenntartási terv, költségterv
5. fenntartási terv, grafikonok

A koncepció alapfeltevései:

- Az 1. lépcső (a számok 1-5-ig a 3. pont szerint) durvadiagnózist jelent. Ezen alapul az egyes pályáösszetevők fenntartási igénye. Bizonyos pályaszakaszokon az adatbankban található adatok vagy szabályok nem elegendőek a meghatározáshoz. Ez megmutatja a felhasználó számára, hogy milyen további adatok szükségesek a finom-analízishez. A durvadiagnózisnál automatikus folyamatról van szó.

- A 2. lépcső jelenti a finom analízist, ezen alapul a pályaelemek részletes fenntartási terv. Ezt a tervet a felhasználó kézi úton feldolgozhatja.
- A 3. lépcső tartalmazza az összefüggéseket. Ezen alapul az ellenőrzött fenntartási terv. A folyamat automatikus, az ellenőrzött fenntartási tervet a felhasználó módosíthatja.
- A 4. lépcsőben történik a költségek optimalizálása. Ez alatt értendő az a folyamat, amelynél a felhasználó a kapott tervek alapján a teljes fenntartás költségeit a kiválasztott tervezési időtartamra (20 éves a leghosszabb) optimalizálja. A rendszer a következő költségeket veszi figyelembe:
 - fenntartási munkafolyamatok (aláverés-irányítás és sincsi-szolás)
 - kisebb fenntartási munkák,
 - átépítési munkák,
 - sebességhatárkorlátozások.

Az optimalizálás során nem egy automatikus folyamatról van szó. A felhasználó összehasonlítja a különböző tervvariánsokat és ezután választja ki a költség szempontjából legkedvezőbbet.

Az 5. lépcsőben különféle elemzések végezhetők (statisztikai kiértékelések, szimulációk, stb.). A szimulációk a felhasználó számára lehetővé teszik, hogy a fenntartási politikában történő módosulások, valamint más-más vágánykomponensek bevezetésének hatásait letezelhesse.

3.3 Szakvélemények és döntési szabályok

A döntési szabályok formai kialakítása és azok rendszerezett tárolása az adatbankban fontos lépését jelenti a döntést segítő rendszer megvalósításának.

E folyamat a következők szerint megy végbe:

1. Az 1. projektfázisból származó döntési szabályok összefoglalása (szakértőbizottság végzi)
2. A szakértőbizottság két kiemelt szakértőjének megbeszélései a szerződött cég fejlesztő mérnökével.
3. Szakértői megbeszélések a cég fejlesztő mérnöke és a felhasználó vasutak képviselői között (összesen négy munkabizottságban, valamennyi résztvevő vasúttársaság közreműködésében).
4. A szakértőbizottság (ERRI D 187) jóváhagyja a végleges formára kialakított szabályokat.
5. A döntési szabályok programozása és beépítése a rendszerbe.

A döntési szabályok az alábbi irányos szerint épülnek fel:

- munkafolyamat típusa
- döntési lépcső (a koncepció szerinti 1-5 fokozat szerinti).

Valamennyi döntési szabály az alábbi alak szerint épül föl:

Ha (feltétel 1) (összehasonlítás) (küszöbérték) majd (döntés). A feltétel az adatbankból következő tényállást jelenti (pl. a szabványos eltérések, küszöbértékek).

- fenntartási terv, -költségek,
- a vágányállapot romlási folyamata,
- statisztikai analízis- különféle diagramok (pl. vonalas, összszegző, állapot).

3.6. Egy fenntartási tervezés lefutása

Az ECOTRACK rendszer a felhasználó részére az alábbi főmenüt szolgáltatja: lásd 3. ábra angol, 4. ábra magyar nyelvű öfmenü.

A menü kétnyelvű. A felhasználó az angol vagy egy másik nyelvet választhat (a létező fordításoktól függően). A jelenlegi prototípus választható nyelvei: angol, francia, német, olasz, lengyel, cseh, magyar és bulgár (ciril ábécé szerint).

A felhasználó először kiválasztja a kívánt vágányszakaszt. Ehhez négy különböző eszközt vehet igénybe:

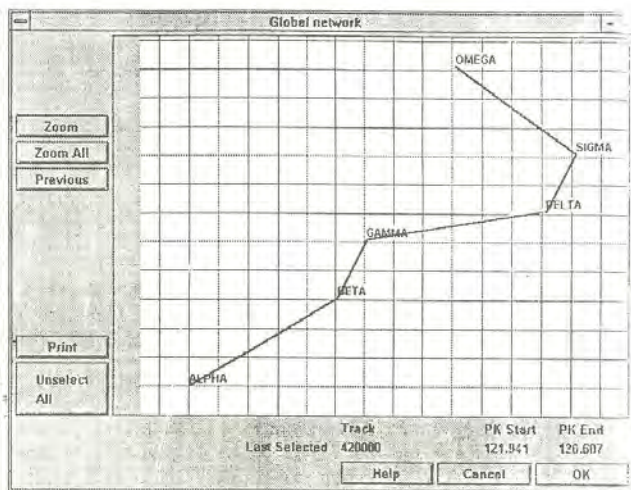
- direkt választás a vonal számának, a vágányszámnak, a kezdő- és véghelyzetnek megadásával,
- adminisztratív választás a szakasz adminisztratív adatának megadásával (pl. az XY terület valamennyi szakasza)
- lekérő választás valamennyi állapotjellemzővel (pl. valamennyi szakasz, amely sebessége nagyobb 160 km/h-nál)
- grafikus választás, a kívánt vonal és vágány lefedésével a grafikus képernyőn.

Az 5-6 ábrák a kívánt pálya-szakasz kiválasztását mutatják.

A 7. ábra alapvető fenntartási igényeket ábrázol.

A fenntartási alapigények ismerete egyidejűleg megadja a finom-analízishez hiányzó adatok listáját. A 11. ábra konkrét esetben a finom analízishez hiányzó adatokat mutatja. 5. ábra 6. ábra 7. ábra 8. ábra

A finom analízishez további adatokat (pl. sínek felügyelete kell felvenni és azokat a rendszerbe lehet helyezni. Végül az analízis eredményeként rendelkezésre áll az alapvető fenntartási igényeket tartalmazó fenn-



5. ábra: Grafikus vonalszakasz választás

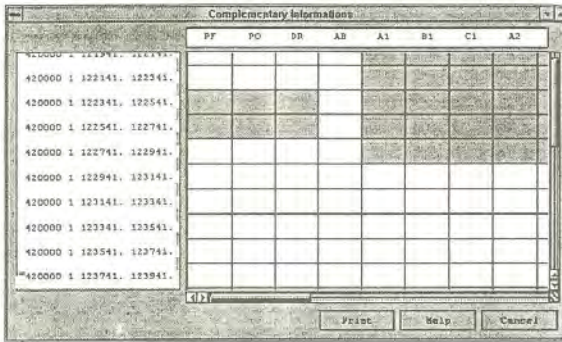
tartási terv. A tervre példát mutat | Ez a fenntartási terv különbö-
be a 9. ábra. | zó információkat tartalmaz,

6. ábra: Pálya kiválasztás

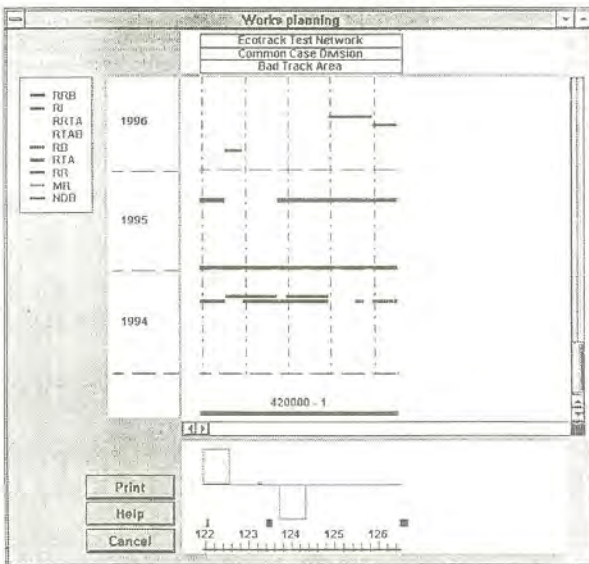
LINE	TRACK	PRESTART	PREEND	WORKTYPE	DATE	ESTIMATION	QUALITY
420000	1	121.941	122.141	NDB	29-9-94	yes	low
420000	1	121.941	122.141	RR	25-8-2	yes	medium
420000	1	121.941	122.141	RB	29-9-95	yes	medium
420000	1	122.141	122.341	NDB	29-9-94	yes	low
420000	1	122.141	122.341	RR	25-8-2	yes	medium
420000	1	122.141	122.341	RB	29-9-95	yes	medium

At the bottom of the window, there are 'Print', 'Help', and 'Cancel' buttons.

7. ábra: Alapvető fenntartási igények



8. ábra: a Finom analízishez hiányzó adatok



9. ábra: Finom analízist követő fenntartási terv

amelyek a jel mozgásával válnak láthatóvá. Így lehetséges például egy tervezett munka módosítása, vagy az alkalmazott döntési szabályok bemutatása.

10. ábra 11. ábra 12. ábra

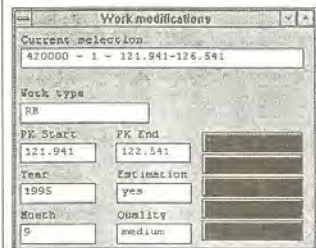
A következő lépés során megtörténik az összefüggések vizsgálata. A rendszer az alábbi kalkulációkat tartalmazza: területi összefüggés, amikor két tervezett munka között nagyon kicsi a távolság, azok együtt végezhetők, időbeni összefüggés, amikor két egymáshoz kö-

zeli munka időbeli különbsége kicsi, azok egységesen kezelhetők, munka-fajta összefüggés, az egyes pályaelemek tervezett felújítási munkafolyamatai kombinálhatók egymással fenntartás vagy teljes átépítés során. Pl. olyan aláverés, amely röviddel megelőz egy aljcsérét, elhagyható.

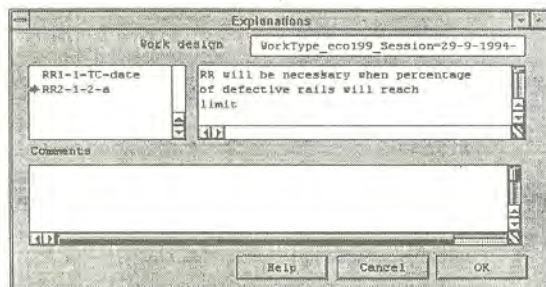
Az új fenntartási terv kombinált munkákat is tartalmazhat (pl. teljes átépítés, alj- és ágyazatsere). 13. ábra

Az utolsó lépésként a költségek optimalizálása következik. Történik ez azért, hogy a fenntartási munkák hosszútávon optimalizálhatók legyenek. Táblázatos kalkuláció segítségével a felhasználó minden homogén vágányszakaszon (homogén a szakasz, amelyen azonos a tervezett munkafajta) megbecsülheti a költségeket és a munkák időpontjának módosításával létrehozható egy optimális fenntartási terv. 14. ábra

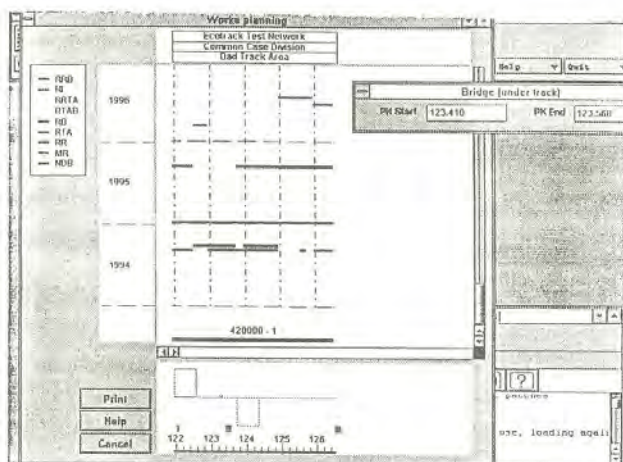
A felhasználó számára az optimalizálást további segéd-



10. ábra: fenntartási munkára vonatkozó részletes információ



11. ábra: Döntési szabály magyarázata



12. ábra: Részletes információ

eszközök is segítik: Ilyenek: pl. - a korábbi fenntartási munkákról szóló információs jelentés- a legkülönbözőbb vágányjellemzők romlási mutatóit tartalmazó információk. 15.ábra 16.ábra

A felhasználói beavatkozásokat követően létrejött a következő tervezési időszak fenntartási munkáira vonatkozó gazdaságos terv.

4. KITEKINTÉS

4.1. A software-prototípus tesztelése

A következő hat hónapban a prototípus software-t a résztvevő tíz vasúttársaság leteszteli. E folyamat során ki kell derülnie, hogy

- a termék megfelel a felhasználó vasutak elvárásainak
- a fenntartási munkák tervezésének hatékony segédeszköze
- segítségével a költségek optimalizálhatók.

Érdekes az eredmény abból a szempontból is, hogyan alkalmazható egy azonos termék tíz, részben nagyon eltérő vasúttársaságnál.

A résztvevő vasutak munkáfordítása jelentős volt. A következő folyamatokat végezték el:

- teszt-szakasz meghatározása (kb. 200 km hosszú vágány)

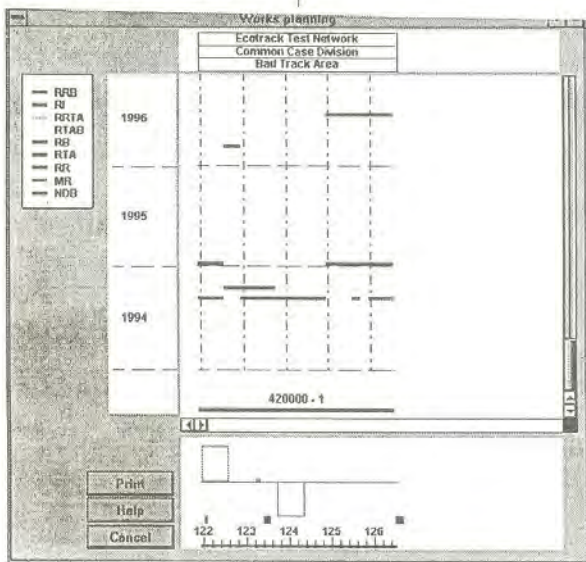
- a hálózat specifikus kódok definíciója, melyek segítségével biztosítható valamennyi hálózat közötti összeférhetőség
- a vonali adatok összegyűjtése
- a döntési szabályokhoz szükséges küszöbértékek meghatározása
- kézi diagnózis a kiválasztott teszt-vonalszakaszokon.

Ahhoz, hogy a résztvevő vasutak eltérő fenntartási politikájáról és munkamódszereiről véleményt formálhassunk, egy rövid (20 km hosszú), azonos hosszúságú vonalszakaszon kell valamennyi résztvevőnek letesztelni a prototípust. A vizsgálati eredmények várhatóan érdekes adatokat szolgáltatnak a fenntartási munkafolyamatok európai kompatibilitása tekintetében. A tesztmunkálatok 1995. év közepén fejeződnek be, és az eredmények zárójelentésben kerülnek kiadásra.

4.2. Továbbfejlesztés

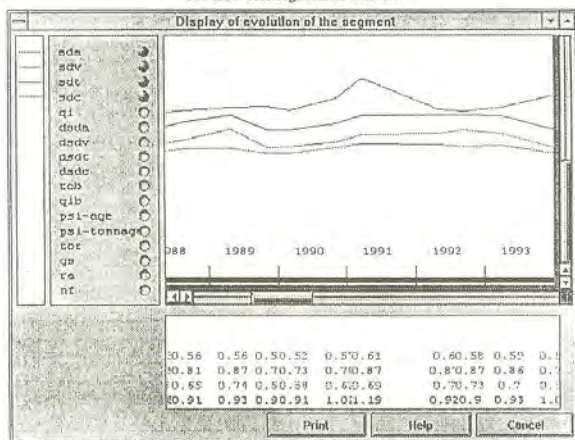
A várhatóan sikeres prototípus-fejlesztés befejeződését követően a döntést segítő rendszer továbbfejlesztésének három lehetősége van:

- A software nem kerül továbbfejlesztésre. A vasutak tapasztalataikat saját software-ben összegzik.
- A rendszer európai méretű továbbfejlesztése. A tagvasutak kinyilatkoztatják a rendszer közös továbbfejlesztésének igényét.

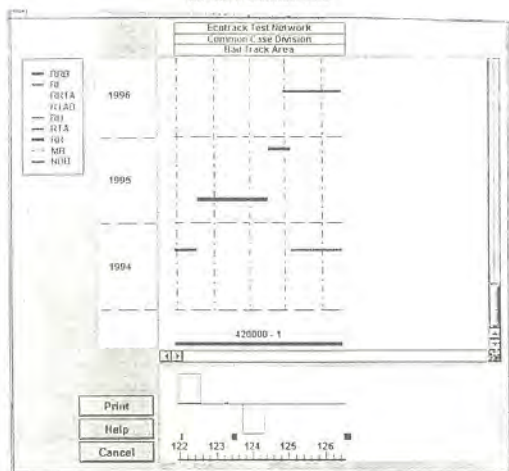


13. ábra: Fenntartási terv összefüggés-tesztet követően

14. ábra: Költségbecslési táblázat



15. ábra: Romlási ráta



16. ábra: Végleges fenntartási terv

Vasutakon belüli továbbfejlesztés. A vasutak alapként felhasználva a meglévő prototípust, saját rendszerüket kifejlesztik.

4.3. Az ECOTRACK rendszer vasúton belüli alkalmazhatósága

Mint ahogy többször megemlítsük, a jelen rendszer prototípusnak tekintendő és nem egy működő rendszernek. A szakértői munka végén meghatározásra kerülnek olyan adatok, amelyek megadják, hogy az ECOTRACK rendszer hogyan alkalmazható a vasutak hálózatán. Az országokénti bevezetés az alábbi feltételekkel történhet meg:

A jelen software a francia Framentec Cognitec cég fejlesztése, a programkód joga a szerződést adó ERRI és UIC kezében van. A végleges software tartalmazza harmadik fél részprogramjait is, melyek felhasználása a licenc megvásárlását követően történhet meg. A következő programrészekről van szó:

- racionális adatbank: SQL Base a Gupta Technologies-től,
- grafikus használati felület: AL-DA és MASAI az ILOG-tól
- szakértőrendszer: SMECI az ILOG-tól
- programnyelv: LELISP az ILOG-tól
- működési rendszer: MS-DOS és MS-WINDOWS.

A fenti software-ek licencei meglehetősen drágák.

Amennyiben valamely vasút a rendszer alkalmazását tovább kívánja fejleszteni, úgy valamennyi ILOG-termék fejlesztési licencét meg kell vásárolnia. Ezen kívül további nehézséget jelent olyan saját rendszer-specialistákat találni, akik ismerik a rendszer fejlesztési nyelvét.

Természetesen a fenti problémákat megoldva új, magasabb fejlettségű, rendszerfüggő fejlesztési elemet tartalmazó ECOTRACK program kialakítása lehet a cél.

Henrik Baluch
a PKP Vasúti
Tudományos-Műszaki
Központja Varsó

A hullámos sínkopás értékelési rendszere

A szerző a hullámos sínkopás diagnosztizálása fő céljaként a síncsiszolás szükségességének és a megtérülés fokának értékelését jelöli meg. Kisegítő kritériumként azonban egyéb sínhibákat is el kellett fogadni: pl. lokális benyomódásokat, kagylósodásokat, stb.

1. Bevezető

A PKP-nél tervezett sebességmelés, különösen a Központi Vasúti Magistrálon a jelenlegi 160 km/h-ról 200 km/h-re, majd pedig 250 km/h-ra már most szükségessé teszi a figyelem összpontosítását a sín futófelület állapotának értékelésére. E felület deformációja a statikus terhelés 2-3-szorosát kitevő dinamikus többletigénybevételt vált ki. Ezen deformációk megszüntetése a sínnek életkorának növelését segíti elő. Az intenzív személyforgalmú vonalakon ennek ökológiai jelentősége is van – csökkenti az utasra és a környezetre ható zajterhelést. A hullámos sínkopás diagnosztizálása az integrált pályadiagnosztikai rendszer eleme, és hármas célja van: lehetővé teszi a jelenség kifejlődésének megfigyelését, alapjául szolgál a síncsiszolásról történő döntéshozatalnak, és lehetővé teszi ezen munkák végrehajtásának minőségi értékelését.

Korlátozott síncsiszolási lehetőségek esetén azoknak a vágányszakaszoknak a kiválasztását, amelyeknek csiszolása a legnagyobb hatékonyságú, meg kell előznie a részletes műszaki gazdasági vizsgálat.

2. Az értékelési rendszer

2.1. A rendszer elemei és környezete

A rendszer fő célja a síncsiszolás szükségességének és a megtérülési fokának az értékelése.

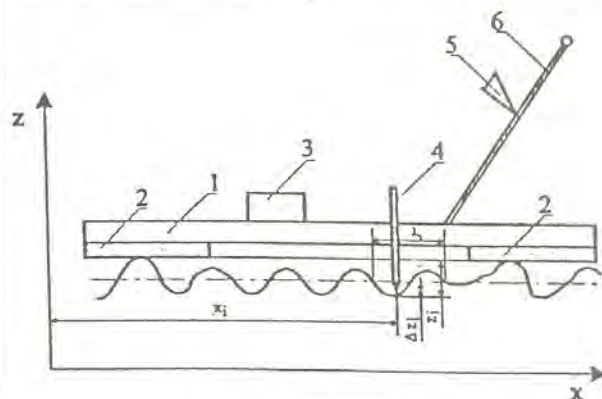
E rendszer elemei:

1. A sín futófelület állapotának értékelése.
2. A felépítmény degradációjának /avulásának/ elemzése.
3. A síncsiszolás költségeinek és a pályában fekvő sínek bekerülési költségének összehasonlítása

A rendszer környezetéhez, vagyis azon tényezőkhez sorolható a szélesen értelmezett pálya-jármű kölcsönhatás, valamint a pálya és jármű fenntartás költsége, amelyek a rendszernek nem részei, de hatására megváltoznak és maguk is hatnak a rendszerre.

2.2. A sínfutófelület állapotának értékelése.

A kidolgozott rendszerben feltételezzük, hogy a futófelület mért egyenetlensége fontos, de nem egyetlen feltétele a síncsiszolásnak. Ezért meg kellett hatá-



1. ábra: A FAL-05 műszer működési elve
1-mérőgerenda, 2-csiszoló alátámasztás vezetéssel, 3-A/C átalakító, 4-induktív jeladó
5-számítógép, 6-vezetőkár

rozni bizonyos megengedett /határ/ értékeket, amelyek a szint további vizsgálatra minősít. E célból kielemeztük a futófélület egyenetlenségeinek mérési eredményeit, amelyeket vagon csapágyokra szerelt gyorsulásmérők (a gyorsulás jel kettős integrálása /7,1) és a lengyel FAL-05 műszer (1.ábra) segítségével kaptunk.

A műszerrel végrehajtott mérések eredményei képezték az elemzés alapját. Ilyen döntés született,

tekintettel a mért egyenetlenségek nagyon pontos regisztrálására. Ilyen előny nem látszik a gyorsulásmérőkkel végrehajtott

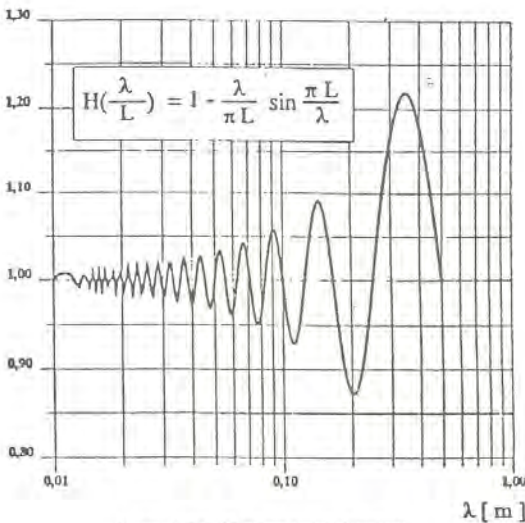
$$\Delta z(x) = \sin 2 \frac{x}{\lambda} - \frac{1}{L} \int_{x-L/2}^{x+L/2} \sin 2\pi \frac{x}{\lambda} dx$$

egyenetlenségi méréseknél, melyeknek eredményei túlságosan sebesség-érzékenyeknek mutatkoznak.

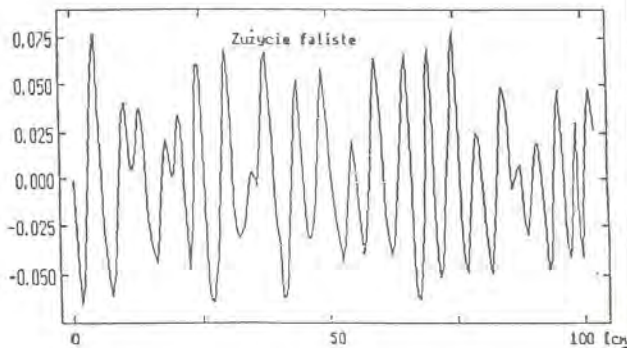
Bármely x_1 abszcisszájú pontban a mért ordináta nagysága z_1 . A z_1 egyenetlenség függ a műszer mérőbázisának λ hosszától. A

1

$$H\left(\frac{\lambda}{L}\right)$$



2. ábra: A FAL-05 műszer átviteli függvénye



3. ábra: A FAL-05 műszerrel mért hullámos sínkopás részlete

PKP sínjeire jellemző hullámfajta a 49-50 mm hosszúságú rövid hullám. Feltételezve azon egyszerűsítést, hogy a λ hosszúságú hullám szinuszos alakú, felírhatjuk

Integrálás után az átviteli függvényhez jutunk, vagyis a szinuszos hullámok ordinátának és a tényleges értéknek a hányadosához:

2

$$H\left(\frac{\lambda}{L}\right) = \frac{\Delta z(x)}{\Delta z(x)} = 1 - \frac{\lambda}{\pi L} \sin \frac{1}{\lambda}$$

Az átviteli függvényt ($L=0,500$ bázishossz esetén) ábrázoló ábrából következik, hogy a leggyakrabban előforduló 0,04-0,10 m hullámhosszak esetén a regisztrátum közel van az 1-hez.

A FAL-05 műszerek hordozható számítógéppel való felszerelése (ilyen számítógéppel vannak ellátva a PKP vágánymérő készülékei) lehetővé teszi a hullámok elhelyezkedésének megfigyelését (3.ábra) túlmenően a kovariációs függvény meghatározását is a pálya egy meghatározott szakaszára vonatkozóan, ami alapján meghatározható az átlagos hullámhossz és amplitúdó (4.ábra). Ezek az eredmények képernyőre vetíthetők számszerű formában. (1.táblázat)

1.táblázat

A FAL-05 műszerrel végzett mérések eredményeinek egy részlete:

1994.06.28. időpont: 12.30.53.

állomás: --- vágány: III.sz. kilométer-szelvény: 3.01 hullám: 17 pm

A hullám amplitúdója pp : 0.009

mm

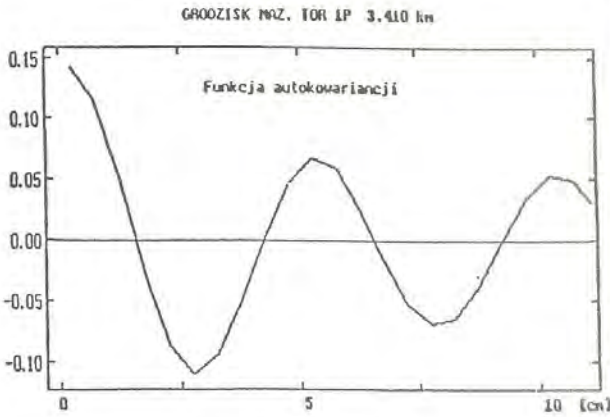
hullám hossza: 4,5 cm

1994.06.28. időpont: 12.42.50.

állomás: --- vágány: I.sz. kilométer-szelvény: 3.410

Hullám amplitúdója pp: 0,074 mm

hullám hossza: 5,0 cm



4. ábra: Az autokovariáció függvénye

Elemézve a PKP vonalain mért hullámos sínkopást és összehasonlítva a határértékeket más vasutak határértékeivel, döntés született: a határértékeket a hullámhossz függvényében megadni, és kétfajta értékelést adni. Ez az átlagos egyenetlenség és a négyzetes (standard) eltérés.

Az 1 útszakaszon mért egyenetlenség átlagértéke

$$\overline{\Delta Z} = \frac{1}{l} \int_0^l |\Delta Z| \cdot dx$$

a négyzetes eltérés:

$$\sigma_z = \left(\frac{1}{l} \int_0^l \Delta Z^2 \cdot dx \right)^{0,5}$$

Harmonikus mozgás esetén érvényes az alábbi összefüggés:

$$\sigma_z = \frac{\pi}{2 \cdot \sqrt{2}} \cdot \overline{\Delta Z} = 1,11 \overline{\Delta Z}$$

Tekintettel arra, hogy a stochasztikus jelenségeknél a változási együttható nagyobb mint

1,11, elfogadjuk, hogy a megengedett (határ) értéke

$$\sigma_{zd} = 1,3 \cdot \Delta Z_d$$

ahol ΔZ_d - az egyenetlenség megengedett értéke.

Az átlagos megengedett értékre elfogadott modell az alábbi alakú:

$$\overline{\Delta Z_d} [mm] = K \cdot \lambda [m]$$

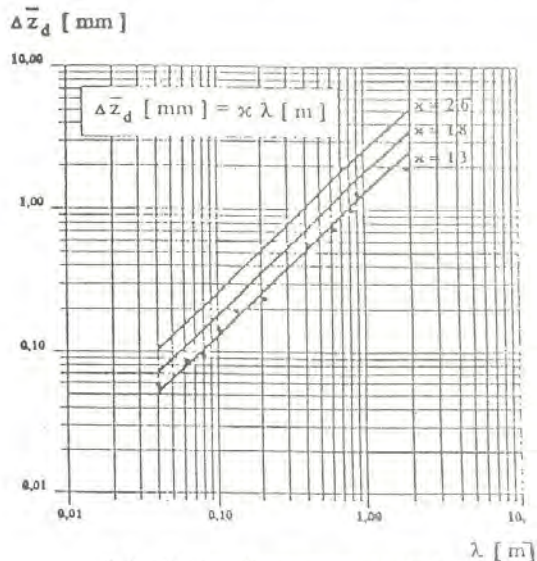
ahol:

$K = 1,3$ a "O" és 1.kategóriájú vonalakra ($V_{max} = 200$ km/h)
 $K = 1,8$ a 2. és 3. kategóriájú vonalakra ($V_{max} = 120$ km/h)
 $K = 2,5$ a 4. kategóriájú vonalakra ($V_{max} = 80$ km/h)

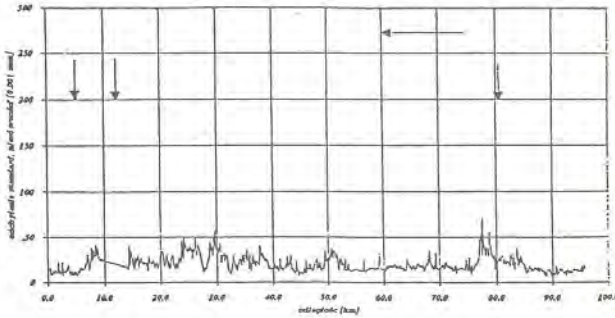
Feltételeztük, hogy az 5. kategóriájú vonalakon nem végzünk síncsiszolást.

A "K" együttható értékeit a PKP-n végrehajtott mérési eredmények elemzése és más vasutak kísérletei alapján határoztuk meg.

A ΔZ_d megengedett értékeket az 5. ábra mutatja, ahol összehasonlítással elhelyeztük a FUNKE könyvében /4/ közölt értékeknek megfelelő pontokat. Ezek a pontok nagyon közel helyezkednek el ahhoz az egyeneshez, amely a



5. ábra: A hullámos sínkopás megengedett értékei a hullámhossz függvényében

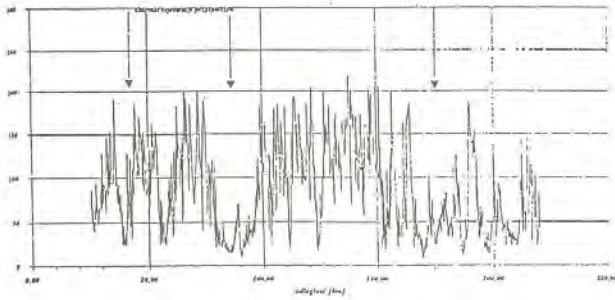


6. ábra: Standard eltérések a Poznan-Skandawa vasútvonalon

"0" és "1" kategóriájú vonalakra adja meg az összefüggést.

Az 1994-ben végrehajtott mérés-

olyan vonalak, amelyeken egyetlen kilométert sem szükséges vizsgálni síncsiszolás szempontjából. Ilyen vonal például a Poznan



7. ábra: Standard eltérések a Központi Vasúti Magistralon

2. táblázat

A felületi sínhibák osztályozása.

Sínhibák és a nekik megfelelő együtthatók	Jellemzés
Kicsi $S_u = 0,4$	0,2 mm mélységű helyi benyomódások. Max. 40 mm hosszúságú kiköszörülések. Kagylósodási nyomok. Megfolyások a sínfejen, 1 mm-nél nem nagyobbak.
Közepesek $S_u = 0,6$	0,2-1,0 mm mélységű helyi benyomódások. 40-80 mm hosszúságú kiköszörülések. Kagylósodás határozott körvonalakkal. Sínfej szétlapulás 1-3 mm-es megfolyással.
Nagyok $S_u = 0,8$	1 mm-nél mélyebb helyi benyomódások. 80 mm-nél hosszabb kiköszörülések. Legyűrődések a sínfejen. Sínfejszétlapulás max. 3 mm ráfolyással.

sek alapján megállapíthattuk, hogy a PKP hálózaton vannak

- Skandawa vonal (második vágány), ahol a standard eltérés

átlagértéke 95 km alapján számítva 0,021 mm, 0,070 mm maximális érték mellett.

Azonban néhány vonalon voltak olyan vágányszakaszok, ahol a értékei elérték a 0,300 mm értéket. Ezt a Poznan - Wrocław vonalon regisztráltuk (a II. vágányon), ahol a négyzetes eltérés átlagértéke 0,063 mm-re adódott 0,227 mm-es maximális érték mellett (6. ábra). A II. vágányon megfelelően 0,056 és 0,199 mm értékek adódtak.

Viszonylag nagy hullámos kopást regisztráltunk a Központi Vasúti Magistralon. Nagy volt a kopás az I. vágányon (a terheltebb vágányon), ahol a négyzetes eltérés átlagértéke 0,063 mm-re adódott 0,227 mm-es maximális érték mellett (6. ábra). A II. vágányon megfelelően 0,056 és 0,199 mm értékek adódtak.

A hullámos kopás mellett a síncsiszolás szempontjából a második kisegítő kritériumként olyan sínhibákat fogadtunk el, mint a lokális benyomódások, kagylósodások, kiköszörülések és szétlapulások ráfolyással, "kicsi", "közepes" és "nagy" osztályokba sorolva azokat. Ez a klasszifikáció heurisztikus szabályok szerint történt. (2. táblázat)

A már fentebb tárgyalt tényezők alapján meghatározható a vizsgált vágány műszaki preferenciájának (hierarchiájának) relatív mértéke, amely megmutatja a síncsiszolás szükségességének mértékét a többi tényező figyelmen kívül hagyásával. Ily módon bevezettük a műszaki preferencia együttható fogalmát, melyet az alábbi képlettel fejezhetünk ki:

$$h_t = \frac{\frac{\Delta Z}{\Delta Z_d} + \frac{G_z}{G_{zd}} + S_u}{2,5} \quad 7$$

A δ_{zd} helyére az /5/ kifejezést helyettesítve kapjuk

$$h_t = \frac{1,3 \cdot \frac{\Delta Z}{\Delta Z_d} + \frac{G_z}{G_{zd}} + \frac{S_u}{2,5}}{2,5} \quad 7a$$

Mint az a /7a/ kifejezésből következik, a 2. táblázatban közzétett Su értékek esetén a műszaki preferencia egyúttal a hullámos sínkopás dominál, nem pedig a felületi sínhibák.

2.3. A mért gyorsulások értéke

A hullámos sínkopást meghatározni segítő tényező a függőleges gyorsulás, melyet a mérővagon csapágytokján mérünk. Az a kerékpár, melyen a jeladók vannak elhelyezve, nem lehet megféleztet. A mérési eredmények közvéltől felhasználhatók, értékeiket és a megfelelő határértékeket a számítógéphez táplálva. Különböző állapotú és szerkezetű vasúti felépítményről gyűjtött nagymennyiségű gyorsulásmérési adatait felhasználásával meghatározhatók bizonyos empirikus koefficiensok a már kidolgozott modellhez.

A rugózatlan tömeg gyorsulásmérési eredményei nem homogének. A francia mérésekre támaszkodva FUNKE 7 g gyorsulást hoz a hullámos sínkopástól mentes vágányokra, míg a hullámos sínkopással terhelt vágányokra 25 g-t ad meg. ALIAS szerint a síncsiszolás 5 g-ról 0,8 g-re csökkenti a vagonban, 2,7 g-ról 1,1 g-re a mozdonyban. Ugyanennek a szerzőnek a véleménye szerint a hullámos kopott sínben a gyorsulás 100 g, míg a kopásmentes sínben 10 g. MONTAGNE megjegyzi, hogy a csapágytokon mért függőleges gyorsulások négyzetes eltérése egyenesen arányos a sebességgel és 100 km/h-ról 300 km/h-ra történő sebesség emelkedéskor 4-6-szorosra növekszenek. 300 km/h sebességnél a négyzetes eltérés csiszolt síneken 10 M/S² míg csiszolatlan síneken 20 M/S².

Amint látható, ezek az értékek különböznek a FUNKE által megadott értékektől. Ilyen következtetésre jutunk, függetlenül gyorsulások és négyzetes eltéréseik értékeinek összehasonlításánál.

Az 1994-ben a PKP-nál végrehajtott gyorsulásmérések azt mutatták, hogy néhány vágányszaka-

szon a csapágytokon mért gyorsulások (1200 Hz-en mérve) meghaladták a 10 g-t. Az előzetes elemzések arra a következtetésre vezettek, hogy az eredmények bemutatott nagy szórásának oka a különböző mérési frekvenciákban keresendő.

2.4. A felépítmény avulásának (degradációjának) a szerepe

A korosság és az átbotcsájtott terhelés mértékében a felépítmény minden szerkezeti eleme, köztük a sín is, veszítenek kez-

Azokon a vonalakon, ahol a sínnek a használatuk utolsó stádiumában vannak, a síncsiszolásra fordított költségek már nem térülnek meg.

A bemutatott rendszerben a sínnek avultságát három különböző ismérv alapján számítják ki, a további elemzéshez a legmagasabbat kiválasztva. Ezek a következő ismérvek:

1./ Az átbotcsájtott elegytonna terhelés alapján számított avultsági fokot a /8/ képlet alapján

3. táblázat

Az átbotcsájtott terhelés határértékei Q_2 a fővonalakon

Sínrendszer	Sínacél	Aljak	Élettartam (határ,terhelés) /Tg/
UIC 60	St 90 Pa	Faaljak	600
		Vb.aljak	500
	edzett	Faaljak	900
		Vb.aljak	700
S 49	St 90 Pa	Faaljak	350
	edzett	Vb.aljak	250
		Faaljak	500
		Vb.aljak	400

4. táblázat

A síntörések megengedett száma 1 km-re

Vonalkategória	A megengedett törésszám	
	Összes n _{cd}	síntörés n _{pd}
0 és 1	7	4
2 és 3	8	5
4	9	6

5. táblázat

Sín megengedett oldalkopása a_L L(mm)

Üzemi feltételek	UIC 60	S 49
$V > 160$ km/h	10	nem alkalmazkák
$80 < V < 160$ km/h	16	12
$V > 80$ km/h	18	16

Megjegyzés: az oldalkopás síkja nem érheti el a sínfej alsó élét!

deti tulajdonságaikból. E tulajdonságok elvesztésének, vagyis az avulásnak a mértékét figyelembe kell venni a síncsiszolás gazdaságosságai sorrendjének meghatározásakor.

Arról van szó, hogy a hasonló mértékű hullámos kopással terhelt vonalszakaszok közül azokon tervezünk csiszolást, amelyeken a ráfordított csiszolási költségek teljesen amortizálódnak.

határozzák meg:

8

$$G_{S1} = \exp \left[2 \cdot \left(\frac{Q_c}{W_R \cdot a_g} - 1 \right) \right]$$

ahol:

Q_c - összerterhelés /Tg/

Q_g - határterhelés /Tg/

W_R - a sín szilárdságának csökkenését meghatározó szorzó R sugarú íves pályaszakaszokon

$$W_R = 1$$

9

$R \geq 1500$ m sugarú ívekben

$$W_R = \frac{R^2}{R^2 + 2 \cdot 10^5}$$

$R < 1500$ m sugarú ívekben

A Q_8 értékeit a 0. és 1. kategóriájú vonalakra vonatkozóan a 3. táblázat tartalmazza. A 2. és 3. kategóriájú vonalakra nagyobb sínéletartalommal számolunk, 1,1 szorzót alkalmazva, míg a 4. kategóriájú vonalakon ez a szorzó 1,2.

2./ A sínátörések alapján számított avulsági fok

$$G_{s2c} = \frac{n_c}{n_{cd}}$$

10a

$$G_{s2p} = \frac{n_p}{n_{pd}}$$

10b

ahol:

n_c - összesített törések száma (sín- és varratörés a vágány 1 km-re számítva, a fektéstől számítva,

n_p - a sínátörések száma (varratörések nélkül)

n_{cd} , n_{pd} - megfelelően a megengedett értékek a 4. táblázat szerint.

3./ Az oldalkopás alapján számított avulsági fok G_{s3}

11

$$G_{s3} = \frac{e}{e_d}$$

ahol:

e - az adott vonalszakasz jellemző oldalkopása

e_d - az 5. táblázatban megadott megengedett oldalkopás

2.5. A hullámos sínkopás növekedése

Habár létezik több száz, a hullámos sínkopás kialakulásával

foglalkozó munka, mindezekig nem sikerült kideríteni valamennyi okot, amelynek következtében egyes vonalakon a kopás kifejlődése nagyon intenzíven megy végbe, míg más, hasonló szerkezetű és üzemi körülményekkel rendelkező vonalakon a kopás egyáltalán nem jelentkezik. Azonban mindenütt megjegyzik, hogy a sebességemelés és tengelyterhelés csökkenés olyan tényezők, amelyek mellett a hullámosság kialakulásának valószínűsége nagy. A műanyag közbetétek merevségének csökkentése a jelenséget lassító tényező.

Ilyen nem teljes ismeretanyag mellett a hullámos sínkopás kifejlődését leíró bármely számszerű összefüggés létrehozása csakis konkrét vonalakra korlátozódhat, ellenkező esetben nagy a tévedések, hibák lehetősége. Illusztrációként az eltérésekhez néhány összefüggés összehasonlításul szolgálhat.

A német vasutaknál a hullám mélységének növekedését, y -t a Q terhelés függvényében az alábbi összefüggésnek megfelelően számítják:

$$y = cQ^{(2/3)}$$

12

ahol:

C - a sínacél minőségét kifejező szorzó,

$0,0048 - 0,0073$ határok között felvéve

A Pueblo-ban elvégzett kísérletekre alapuló adatok alapján 70 Tg terhelés átgördülése után a kopás mélysége 0,5 mm, tehát lényegesen több, mint az a /12/ képletből következne.

ALIAS megjegyzi, hogy az AREA Társaság a következő képletet ajánlja:

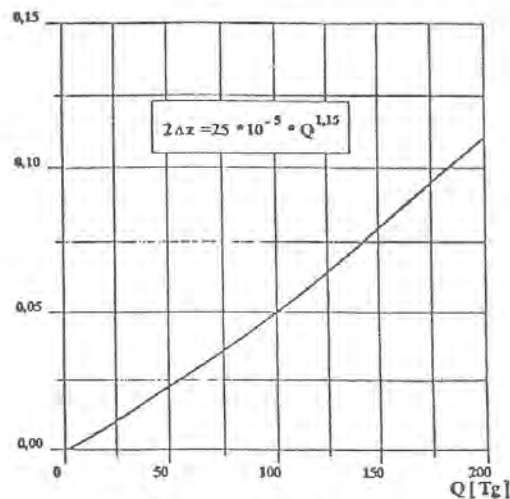
$$y = 0,0005Q^2$$

13

amelyből az következik, hogy 70 Tg átgördülése után a sínkopás mélysége a 2,45 mm-t is elérhetné.

KNOTHE és VALDIVIA olyan ábrát mutat be, amely szerint a felépítmény 6 éves üzemeltetése után a sínkopás mélysége 0,05 mm körüli a közvetlenül a fektetés után csiszolt síneknél, és 0,1 mm körüli a csiszolatlan síneknél.

$2\Delta z$ [mm]



8. ábra: A hullámos sínkopás növekedése

MONTAGNE megállapítja, hogy 60 Tg terhelés átbocsátása után a TGV vonalain sem hullámos sínkopás, sem másfajta felületi sérülés nem észlelhető.

A PKP több vonalán végrehajtott hullámos sínkopásmérés eredményeinek elemzése a kopás mélysége tekintetében igen nagy eltérést mutat. Figyelemmel ezekre az eredményekre, a PKP fővonalaira az alábbi modellt fogadtuk el:

14

$$2\Delta z = 25 \times 10^{-5} \times \eta^{1,15}$$

Ezt az összefüggést mutatja a 8. ábra, amelyet átalakítva megkapjuk a terhelést, melynek átgördülése után a pályában lévő egyenletlenségek elérik a megengedett maximális értéket:

15

$$\sigma_{\Delta} = 1350 \cdot (2\Delta z_0 - 2\Delta z)^{0,87}$$

Nagyszámú mérési eredmény birtokában a /15/ képletet módosíthatjuk, vagyis különböző variációit dolgozhatjuk ki az egyes vonalcsoportok vonatkozásában. (Pl. a képlet fenti alakja nem tükrözi a Tarnowskie Góra - Gdynia vonal állapotát, amelyen a nagy terhelés ellenére a hullámoság nagyon csekély.)

Figyelembe véve a modifikáció szükségességét, a rendszerbe a következő típusú modellt építettük be:

15 a

$$\sigma_{\Delta} = \psi \cdot (\Delta z_0 + \Delta z)^{\eta} \cdot 2100 (\Delta z_0 + \Delta z)^{0,87}$$

és a program meghatalmazott felhasználóinak lehetővé lett téve a ψ és η értékeinek változtatása.

2.6. A gazdaságossági preferencia meghatározása

Ismerve az új sínek ks bekerülési költségét 1 km-re, kiszámíthatjuk a sínek W_s értékét az avultság adott G_s szintjén:

$$W_s = k_s (1 - G_s) \quad 16$$

A gazdaságossági okok meghatározzák a síncsiszolás ráfizetéses voltát abban az esetben, ha az 1 km-re vetített Pc csiszolási költségek magasabbak vagy egyenlők a sínek értékével ($P_c - W_s$). A Pc költségek a hullámoság mélységétől, a rendelkezésre álló vágányzárni időtől, stb. függenek.

A gazdaságossági preferencia koeficiensének nevezhetjük az alábbi összefüggést:

17

$$h_e = \frac{W_s}{P_c}$$

A /7a/ és /17/ összefüggéssel kifejezett mérőszámok különböző értékek és értelműek. Ezért nem lenne megalapozott közös preferenciafüggvény létrehozása. A vizsgálat tárgya a két külön preferencia szorzó. A vizsgált vágányok adatbázisában külön van-e figyelembe véve. A vágányszakaszok csiszolásra való végleges kijelölésekor a szervezési körülmények is szerepet játszanak, melyek a döntéshozatást rendszerben eddig nem lettek figyelembe véve.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

A kidolgozott, a hullámos sínkopás diagnosztizálását segítő rendszer nagyfokú pontossággal végrehajtott geometriai mérések eredményein alapul. Azonban ezeknek a méréseknek a technikája annyira munkaigényes, hogy elvileg kizárt egész vonalak folyamatos végigmérése. Ezért nagyon fontos azon vonalszakaszok hozzáértő kiválasztása, amelyeken a méréseket végrehajtják. Ezeknek olyan vágányszakaszoknak kell lenniük, amelyek reprezentálják azt az állomásközt, amelyet csiszolásra kijelöltünk.

A futófelület rendszeres mérését és megfigyelését mindenneke-lőtt nagysebességű vonalakon kell végrehajtani. Lengyelorszá-gban ilyen a Központi Vasúti Ma-gisztrál és a 20.sz. Kunowice - Terespol vonal. Ez lehetővé teszi megfelelően korán, tehát kis rá-fordítással a megjelenő sínhibák megszüntetését.

A síncsiszolás célszerűségét és gazdaságosságát értékelő segéd-program interaktív jellegű. A vég-rehajtott számítások eredményei felhalmozódnak, adatbázist ké-peze az adott hullámos kopással terhelt vonalra vonatkozóan.

Pontos vonása a rendszernek a műszaki és gazdasági értékelés viszonylagossága, melyek kiegészítik az abszolút értékelést. Ezt a viszonylagosságot a különböző vasutakon alkalmazott megengedet-t maximális határértékek nagy szórása miatt vezettük be.

A gazdaságossági és műszaki preferencia szorzók alkalmazásá-nak köszönhetően a felhasználó nem csak arról kap információt, hogy az adott hullámos kopású vonalszakasz csiszolásra ki van-e jelölve, hanem arról, hogy a többi hasonló vonalszakaszhoz viszonyítva milyen helyet foglal el a műszaki célszerűség szempontjából.

A gyorsulásméréssel végzett hullámos sínkopásmérés nagy tel-jesítményű mérési módszer, de kevésbé pontos, ezért a kopás jelenségének felderítésére fog szolgálni, tehát megelőzi a geo-metriai méréseket és kijelöli, hol kell ez utóbbit végrehajtani.

Azért, hogy pontosabb adatok-kal rendelkezünk a hullámos sínkopás növekedéséről - mely a pályagazdálkodás szempontjából nagy jelentőséggel bír - a geo-metriai méréseknek kötelező ér-vényűnek kell lenniük, és olyan gyakorisággal hajtandók végre, amely függ a sínkopás növekedé-sének intenzitásától.

Ing. EGLSEER F.
Plasser-Theurer,
Linz

Elektronikus vágánymérés és elemzés

A Plasser - Theurer cég képviselője bemutatja a 300 km/h mérősebességig alkalmas vágánymérőkocsit, melyen tehetetlenségmentes optikai mérőrendszert alkalmaznak. A mérési eljárások teljesen számítógépvezérlésűek. A számításoftver tartalmazza a mérési adatok grafikus regisztrálásához, adattároláshoz, kiértékeléshez, a gyors hibakereséshez és zavarelhárításhoz szükséges funkciókat, melyek pl. a PÁTER tervező szoftvernek is rendelkezésére állnak.

A forgalomnövekedés mind nagyobb követelményeket állít a vasútüzemeltetők pályafenntartási szervei elé, és ezzel mind korszerűbb mérőkocsik alkalmazását teszi szükségessé.

A vonatmentes időintervallumok csökkenése a pályafenntartási munkák növekedését vonja maga után, és szükségessé teszi az előzetes munkatervezést és a vágányhálózat valóságos állapotának ismeretét.

A vasúttársaságokat hosszú ideje foglalkoztatja a vágányállapot felmérése, azonban az eddig alkalmazott mérőeszközök korszerűtlenné váltak, nem felelnek meg a mai EDV követelményeknek. A modern adatfeldolgozás lehetőségei alkalmazhatók a pályafenntartási munkák tervezésében, felhasználhatók grafikus mérési adatok előállításához, illetve a tartós határértékátlépések mérés alatti kiértékeléséhez.

Fontos szerepet kap a nagy sebességek mellett egzakt adatfelvétel. Napjainkban a mai követelményeknek megfelelően az adatfelvétel számítógépen olvas-

ható adathordozókra történik, amely lehetővé teszi az irodai számítógépes hálózaton történő felhasználást és Offboard kiértékelő rendszer alkalmazását is. Napjainkban a szokásos módon történő adatfeldolgozáshoz számítógépvezérlésű mérő-, regisztráló-, és feldolgozó rendszereket alkalmaznak. Ezek lehetővé teszik a következő vágánygeometriai adatok felvételét:

- fekszint mindkét sinszálban
- húrmagasság mindkét sinszálban
- nyomtávolság
- tülemelés
- siktorzulás

illetve villamos felsővezeték esetén:

- a felsővezeték vízszintes és függőleges helyzete
- a felsővezeteki tartóoszlopok helye
- az áramszedő paletta vízszintes és függőleges gyorsulása együttesen a mérési sebességgel.

- a kilométerenkénti és 100 méterenkénti fix pontok, és az
- események (lokális hibahe-lyek) rögzítésével.

A különböző típusú vágánymérőeszközök fejlesztését a Plasser-Theurer 1970-ben kezdte meg, ezek között megtalálhatók a 40-160 km/h sebességtartományban mérők és azok, amelyek mérő-, regisztráló és kiértékelő rendszere teljes mértékben számítógéppel működik és 250 km/h-ig alkalmazhatók.

A 120 km/h-ig terjedő mérési tartományban alkalmazott mérőberendezések elektromos mérőrendszerrel ellátottak. A mérés teleszkópos mérőtengelyek segítségével történik, melyek kerekeit a légnyomással működő hengerek segítségével horizontálisan és vertikálisan a sinszál belső vezetési felületéhez préselik és mérik a mindenkor i sinszál ívmagasságát és a nyomtávolságot.

Ez a mérőrendszer vezérlés 120 km/h-t jelentősen meghaladó sebességeknél nagy tehetetlenséggel bír, ezért a nagysebességű mérő-

berendezéseket, mint az EM 160 és EM 250 tehetetlenségmentes optikai mérőrendszerrel kell ellátni, amely 300 km/h sebességig pontos nyomtáv- és ívmagasság-mérést tud biztosítani. A Plasser-Theurer nagysebességű mérőköcsinél a lézerpontos háromszögelési eljárást alkalmazzák. A távolságmérés a mérőelem és a mérendő objektum között azáltal következik be, hogy lézerral a sínszál belső vezetési felületén létrehozott fénypontot egy ferde elrendezésű sorkamerával vagy egy PSD-elemmel felveszik, és közlik a fénypont mérőrudtól való távolságát.

A forgóvázon a futótengelyeken kívül elhelyezett mérőkarok segítségével nagy mérési sebességeknél is pontosan regisztrálható a nyomtávolság és a sínek oldalfekvése. A sínek hosszfekvésének kiértékeléséhez lineáris indukciós útfelvévőkkel felveszik a futótengelyek alvázkerethez viszonyított függőleges elmozdulását. A hossz- és húrmagasság-méréshez szükséges hivatkozási bázist adni, mind az ismert hőmérési eljárás esetén, mind az inerciális számlálási módszernél, ahol a kimenőbázist a vízszintes és függőleges gyorsulásmérés adja.

Mindkét mérési módszer tartalmaz rendszerfüggő elemeket, ezért alkalmazásukkor az adott bemenő feltételre egyeztetni kell az előnyöket és hátrányokat. Az erősen hullámhosszfüggő mérési eredményeket adó hőmérési eljárással ellentétben az inerciális mérési eljárással 150 m hullámhosszig hullámhosszfüggetlen mérési eredmények biztosíthatók. Az inerciális mérési eljárásnál ügyelni kell rá, hogy megkövetel egy bizonyos minimális mérési sebességet, amely megfelel a mérendő maximális hullámhossz beállításnak és a pontos mérési eredmények biztosításához szükséges.

Az alvázkeret mérőtengelyhez viszonyított függőleges mozgásából digitális szűrővel és kettős útfüggő integrálással nyert térgörbe által, illetve az inerciális mé-

rési eljárásnál a nyomtáv-mérő gerenda vízszintes mozgása által, amely a hossz- és a húrmagasságméréshez az alapot adja és szállítja a megadott hullámhossztartományban a lineáris útfelvévő rövidhullámú jeleinek megfelelő hosszúhullámú jelrészeket, az optikai nyomtáv-mérőrendszer telephithető.

A kiválasztott hullámhossztartományban szállított mérőjelekből létrehozható a hosszmeteszett útarányos térgörbéje és megadható mindkét sínszál vízszintes oldalhelyzete. Kiegészítve a fenti vágánygeometriai adatokat mérőhelelők a vízszintes ívek és a túlmelel egy forgóalátámasztású gyorsulásmérőrendszer segítségével. A mérési eljárások számítógépezérlések, amelyeknél a szélsőértékszámító rendszer nem csak a mérési feladatok feldolgozását látja el, hanem a grafikus regisztrálást is végzi, szabályozza a mérési értékek tárolását és teljesíti a mérési értékek valósidejű elemzésének követelményét. A speciális mérési feladat ellátására kifejlesztett peremfeltétel számítógépes MS-DOS kompatibilis számítógéppel dolgozik, aminek egyszerű használatát a tökéletes menüvezérlés biztosítja.

A számítógépfőter tartalmazza normál használatához szükséges funkciókat a mérési adatok grafikus regisztráláshoz, az adattároláshoz, és valósidejű kiértékeléshez ugyanakkor az összes próba és kalibrációs funkciókat, amelyek a gyors hibakereséshez és zavarelhárításhoz szükségesek a mérőköcs futása alatt.

A mérési adatok grafikus ábrázolására és regisztrálására VGA-képernyőt és Plotter ábrázolásra alkalmas mátrix gyorsnyomatót alkalmaznak, amely képernyőhengere illetve papíradagolója útfüggő eredményt ad. A mérési alatti adattárolás egy rögzítőlemezről történik, amelynél a mérési értékek 0,25 méter távolságban rögzítődnek. A mérési adatok archiválása továbbá az adattárolás valamely további elemzéshez

- helyhez kötött PC-rendszerre,
- mágneskazettás sztrimeren vagy
- többször felülírható optikai disken történik.

A vágánygeometria és a villamos felsővezeték helyzetének felvételéhez szükséges mérőrendszer mellett az egyes mérőköcs típusok rendelkeznek sínprofil és hullámos kopási profil további menetdinamikai adatok, mint az alvázkeret és kerék csapágygyorsulása és hullámos mozgása felvételéhez szükséges rendszerrel. A sinkeresztmeteszett és a hullámos kopás felvételéhez egy érintkezésmentes optikai mérési eljárást alkalmaznak. A mérési értékek mérési alatti kiértékeléséhez a Plasser-Theurer két kiértékelő eljárást fejlesztett ki, ebből az ADA-II a vágányminősítésszámok grafikus kiértékelésére, az ADA-III biztonsági kontrollra továbbá a felvett vágányhibák statisztikus kiértékelésére szolgál.

Mindkét kiértékelő eljárás egyidejű alkalmazása szükséges lehet, hogy már a mérési alatt egy egyszerű bírálathoz hozzájussunk a mért szakaszról üzembiztonsági és általános fenntartási állapot szempontjából. A biztonsági ellenőrzéshez és a statisztikai elemzéshez az ADA-III kiértékelő program minden vágánymérési értéket vágányosztályonként három osztályhatáron belül tárolja el, és max. 8 vágányosztály elválasztását teszi lehetővé. Az a hely, ahol egy mérési érték a legnagyobbat a három osztályhatárból átülpi, Exception Report néven nyomtatóterminálra át ki nyomtatásra kerül. Az Exception Report adataival a forgalomveszté-lyes vágányhibák egyszerűen lokalizálhatók, anélkül hogy a mérővonati grafikonokat át kéne nézni. Bár a fent nevezett információk elégségesek a vágányállapot biztonságos felügyeletéhez, fenntartástechnikai szempontból további adatok szükségesek, amelyeket az ADA II és ADA III a vágányhibák és a vágányminősítésszámok statisztikai kiértékelé-

sével szolgált a kellő intézkedések megtételéhez.

A vágánymérési értékek hibáinak statisztikai eloszlása - Summary Report néven - az előre kiválasztott vágányszakaszon - szokásosan 500 méteren - összegzésre kerül, továbbá megadásra kerül a lokális hibák összege mindhárom osztályhatáron belül és az összes vágánymérési adat nyomtatható. A vágányhibák statisztikai kiértékeléséből az ADA-II által szolgáltatott adatok objektív

tervezés alapját szolgáltatják a szükséges fenntartási munkák előirányzásához. Az ADA-II által szolgáltatott vágányminősítésszám a tervezés alapjául szolgál a korszerű irány- szinterző és aláverőgépek továbbá nyomtáv szabályozógépek működéséhez. Minden vizsgált szakasz a jobb és bal sínzál húmagasságának és fekszint változásának továbbá nyomtáv változásának figyelembevételével kiértékeli a pálya megengedhető sebességére. A felépítményállapotbecslés az

ADA-II szerint kiszámított vágányminősítésszámok segítségével a "Rucks" elmélet alapján történik. A mérési adatok mérés alatti tárolására és on-line kiértékelésére és a szükséges intézkedések megtervezésére több elterjedt tervezőszoftver áll rendelkezésre, mint pl. a PATER ill. a GILDA. Ezek azonban a legtöbb esetben a vasútigazgatóságok vagy egy szűkebb csoport által kerültek ki-fejlesztésre.

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK

Tíz éve közlekednek Németországban a nagysebességű ICE vonatok, naponta 113 szerelvény. A siker nagy: átlagos utazási távolság 406 km, munkanaponkénti utasszám-átlag 64000. Maga az ICE forgalom nyereséges. Az igények fejlődése most új szerelvények kialakítását kívánja meg, melyeket az ICE 1-ből fejlesztettek ki. A megrendelések szerint 1997-ig 44 ICE 2 "felszerelvényt" szállítanak le és bizonyos egységekből több tartalék szerelvényrészt. A felszerelvény arra utal, hogy a jövőben a most 7-részes szerelvény a vonófejeknél egy másik azonos elrendezésűvel összekapcsolható lesz, és ez lesz a tényleges ICE 2 típus. Új rendszerű többek között az áramszedő, a két rész egységes vezérlése, a kocsik belső elrendezése, illetve a kínálat bővítése (étkező-bár kocsi, üléselrendezés). Az órák, kétórás ütemben közlekedő szerelvények jóval nagyobb hálózaton fognak üzemelni.

(Eisenbahntechnik, Rundschr.
1994.9.sz.)

Az Amerikai Vasutak Szövetsége (AAR) 1990-ben kezdeményezte egy korszerű kiterő kiértékelő program elkészítését abból a célból, hogy elősegítse a fővonalon kiértékelés fejlesztését. Az utóbbi időben a pálya elemeinek a tökéletesítésre nagyon sokat fejlődött. Pl. a gyártás és fenntartás korszerűsítésének köszönhetően a sínnek élettartama jelentősen növekedett annak ellenére, hogy igénybevételük is nőtt.

A keresztlalak élettartama is növekedett a rugalmas lekötések és betonlajak alkalmazásának következtében. Az említett fejlődési folyamatok a kiterő fejlesztése nem tartott lépést, s ennek következtében külön fenntartási programokat igényelnek, amely nagyon megrágrítja a pályafenntartás költségeit.

(Railway track struct. 1994.7.sz.)

A sín-kerék felületek kenése Észak-Amerikában - a kezdeti, nagyon egyszerű megoldásoktól haladva - ma már a számítógép támogatású és elektronikusan vezérelt felhasználói rendszerekkel tart. Úgy tűnik, hogy a következő évszázadban a korszerű bevonatok használata fog elterjedni. Ezek a bevonatok kenik a sín és automatikusan olajozott állapotban tartják. Az automatikus kenést a kerék és a sín közötti súrlódás fogja vezérelni. A kezdeti vizsgálatok azt mutatták, hogy ha a mozdonnyal nyomkarima-kenő berendezéseket megfelelően állítják be és rendszeresen karbantartják, akkor az kielégítő kenést biztosít, s ezáltal csökkenti az üzemanyagfogyasztást, valamint a sín- és kerékkopást.

(Int.railw.j.rapid transit rev.
1994.11.sz.)

Gotha vasútállomáshoz csatlakozó híd 4 lépésben 1845-től 1920-ig épült. A háromnyílású boltozatos viadukt mára már teljesen leromlott és

nem felel meg a fokozott követelményeknek. Új hídként előregyártott, előfeszített, nagy felületű vasbeton felszerkezeteket terveztek, amelyeket két részben, a két oldalról toltak be a régi híd helyére. Ugyancsak újonnan építettek a híd alátámasztásait. A kényelmes új híd több lépésben készült el és a betöltésnél, annak irányításánál sok újszerű megoldást alkalmaztak. A régi híd szélső elemeinél feltöltést alkalmaztak, a többi részt robbantották.

(Eisenbahntechnik, Rundschr.
1994.10.sz.)

Kérdés: a jelenlegi vasúti hidak megfelelnek-e a 21. század kihívásának? Az AAR egy program keretében több híd felülvizsgálatát végzi el. A hidak megfelelnek az új kihívásnak, a gőzmozdony tengelynyomása nagyobb volt. A fa- és betonhidak is bírják a terhelést. Bizonytalanságot okoz a kifáradás, ugyanis nem ismert az eddig áthaladt elegyes nagysága. A vasúti hidak konzervatív szerkezetük miatt stabilabbak, mint a közúti hidak, de a fenti bizonytalanság miatt a fenntartási költség növekedni fog. Kutatási program beindítása szükséges az állapotfelméréshez, s egy számítógépes program a krízishelyzet elkerülésére.

(Progress.railroad 1994.7.sz.)



Dr. VASZARY PÁL
Széchenyi István Főiskola
Győr

Pályaállapot minősítés elméleti alapjai

A szerző a romlás általános képletét állítja fel, mely szerint a pályaromlás tünetei exponenciálisan növekednek a rajta áthaladt járművek energiájának függvényében. A képletből hat következtetést von le.

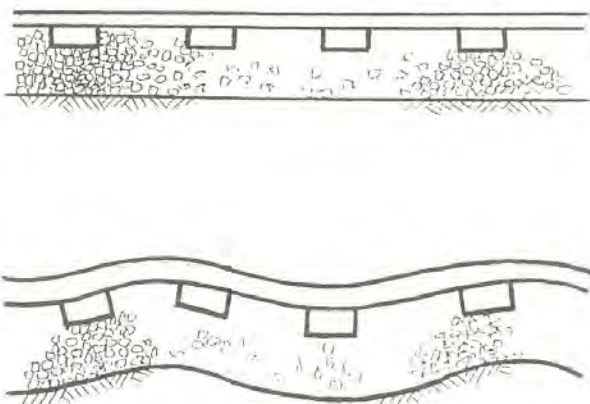
Általában állapoton az alánynak olyan változó tulajdonságát szoktuk érteni, ami a lényegén nem változtat. A vasút lényege, hogy kényszerpálya és így, ha a jármű kisiklik, a pálya már nem lehet kényszerpálya, lényege már módosult. Az állapot lényeges tulajdonsága, hogy változó, tehát konstans állapot nem létezhet.

Az állapotot magát meg kell különböztetnünk a tüneteitől. A tünetek csak utalnak az állapotra, de nem azonosak ezzel. Amit mérünk, az mindig csak tünet.

Nem létezhet olyan tünet, amely a pályát a megépülés pillanatától kezdve a teljes elhasználódásig jellemezni képes.

A megvalósulás pillanatában az alkotó anyagok sértetlenek, egymástól élesen elkülönülnek. Ilyenkor a változó állapotra csak a geometria utalhat. Később már kopnak a sínek, kívül és belül sérülnek, az aljak elhasználódnak, az ágyazat felülről idegen anyaggal elszennyeződik, alulról felnyomul az agyag, az ágyazat lesüllyed, a felépítmény kezdeti rendezett állapotától idővel rendezetlenné válik.

Ezt az állapotot a geometria képtelen követni, ilyenkor a lényeg a sínek vizsgálata, az ultrahang vizsgálat, a sántorések száma, az izotópos ágyazatvizsgálat már hitelesebben jellemzi (1.ábra).



1. ábra: A rendezeti felépítmény rendezetlenné válik

Mi tehát az a valami, amire azt mondhatjuk, hogy állapot?

Mindenki tudja, hogy a gépkocsi a síma autópályán kevesebbet fogyaszt, mint hepe-hupás mellékúton. A vasútnál sem más a helyzet. A rossz, rendezetlen pálya több energiát von el a járművek energiájából, mint a lehető legjobban kiszabályozott. Ennek a tapasztalati ténynek alapján már másképpen is megfogalmazhatjuk az állapot mibenlétét:

Az állapot a pályának az a változó tulajdonsága, amelyet a jármű mozgási energiájából állala elvont mennyiség jellemez.

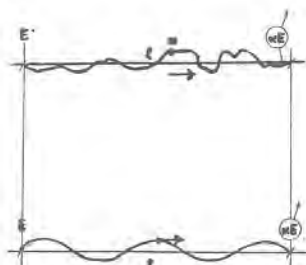
Mínhogy az energia egyúttal munkavégző képesség, a használhatatlanná váló elvont energia a pálya - jármű rendszer rontására fordítódik.

Az állapot nem állandó. A mágára hagyott rendszer elkerülhetetlen, egyirányú és visszafordíthatatlan állapotváltozásnak, a romlásnak van alárendelve.

Ha fenntartási rendszerünket tökéletesíteni kívánjuk, nem elegendő állapottól függő rendszerről beszélnünk, hanem állapotváltozástól függő rendszert kell megvalósítanunk.

Célunk tehát olyan modell felállítása, amely megfelel az előbb elmondottaknak.

Legyen egy adott "1" út-hosszon egy ismert rendezetlen alakú kényszerpályánk, melyről megmérhetjük, hogy egy tömegpontnak képzelt jármű kezdeti



2. ábra

"E" energiájából αE rész a pálya befutása során elvész, szétszóródik. Alfa az egységnyi jóval kisebb dimenzió nélküli szám, hasonló az energiavesztéssel okozó sűrűségi tényezőhöz.

Olyan pálya, melynek befutása ugyanennyi energiát von el, nyilvánvalóan végtelen sok létezik. És választhatunk egy folyamatos színuszalakú pályát is, melynek hullámhossza adott és egységnyi, de amplitúdóját úgy módosíthatjuk, hogy az αE energiaelvonás az előbbivel legyen egyenlő. A kényszerpályát így a következő képlet írja le:

$$y = A \sin x$$

ha $x = vt$, vagyis az út egyenlő a sebesség szorzatával:

$$y = A \sin vt$$

az y irányú sebesség:

$$v_y = \frac{dy}{dt} = Av \cos vt$$

az y irányú gyorsulás:

$$a_y = \frac{d^2 y}{dt^2} = -Av^2 \sin vt$$

Az oldalirányú gyorsulás és a tömeg erőit hoz létre, amelynek az amplitúdó maximumnál a legnagyobb az értéke, ahol a sinusznak maximuma az egység:

$$ay = |A v^2|$$

A vágánytorzítást előidézhető legnagyobb erő, mint a gyorsulás és a mozgó m tömeg szorzata:

$$F_y = A m v^2$$

Az erő Hooke törvényének értelmében az amplitúdót arányosan növelheti. Egyetlen tengely okozta alakváltozás minimális és minimális egyetlen áthaladó tengely is az áthaladó elegetonna milliókhoz képest is. Így írható:

$$dA = \alpha c \, dm v^2$$

vagyis

$$\frac{dA}{A} = c v^2 dm$$

Integrálva az egyenletet:

$$\ln A = \alpha m v^2 + C$$

a C integrálási állandó

$$A_0 = e^C$$

alakban is írható, így végeredményben a kifejezést explicit alakra hozva:

$$A = A_0 e^{\alpha m v^2}$$

Minden esetben, ahol Hooke törvénye érvényes, felállítható a képlet. Tehát az A amplitúdó helyett egy általános mérhető paramétert is vehetünk alapul:

$$C = C_0 e^{\alpha m v^2}$$

Ezzel a romlás általános képletét írjuk le.

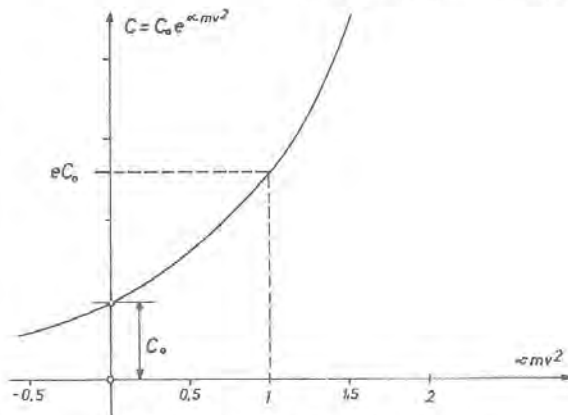
A pályaromlás tünetei exponenciálisan növekednek a rajta áthaladó járművek energiájának függvényében.(3.ábra)

C a pillanatnyi állapotra, C_0 a kezdeti, építés utáni állapotra jellemző mérhető tünet (süppedés, ívmagasság, siktorzulás, gyorsulás stb.), "m" a jármű tömege, "v" az ekvivalens sebesség.

A "C" általános paraméter bevezetésével az egyedi esetből, a modellből az általánosba lépünk át. Ezt az indukciót az ekviparitáció törvénye teszi megengedhetővé, amely kimondja, hogy az energia egyenlő mértékben oszlik meg az egyes szabadsági fokok között.

Ezt a törvényt látjuk visszatükröződni a különböző vágánymérő kocsik grafikonjain.

Soha sem tapasztaljuk azt, hogy csak az egyik jellemző rajzolata mutat rendezetlen képet és



3. ábra: A pálya exponenciális romlásának ábrája.

C a változó, C_0 az elért optimális állapot, $\alpha m v^2$ az áthaladó járművek mozgási energiájának a pályaromlást okozó hányada.

a másik jó állapotra utal, és vég-eredményben csak a tapasztalt szem ismeri fel az egyes jellemzők közül, hogy melyik az egyik, melyik a másik. A gyorsulások grafikonjainak ugyanaz a sztochasztikus képe tárul elénk, mint a geometriai jellemzőké! Valamennyi rajzolat értékelhető statisztikai eljárásokkal, módszerekkel.

Valamennyi ugyanazt az állapotot: a pályának a rendezetlenségét jellemzi.

A romlás képletéből levont konklúziók a következők:

1. Konklúzió

Az exponenciális görbe aszimptotikusan érinti az abszcisszát, $C = 0$ -hoz $mv^2 = -\infty$ tartozik:

A pálya, mint létesítmény nem lehet annyira tökéletes, hogy további energiabefektetéssel (eszköz- és anyagminőséggel) ne lehessen tovább javítani. A lehetőségek korlátai miatt a legjobban elvégzett építési vagy fenntartási munka után is lesz olyan hiba vagy inhomogenitás, amely a romlást elindítja.

2. Konklúzió

Az energiával arányos mv^2 független változó a kitevőben szerepel:

A pályaállapot exponenciálisan, tehát hirtelen gyorsulva romlik a rajta átgördülő járművek energiájának függvényében. A járművektől elvont mozgási energia egy részét a pályát tovább rontó munka emésztí fel. Minél leromlottabb, rendezetlenebb állapotú a pálya, annál több energiát von el a haladó járművektől; ez világosan abban nyilvánul meg, hogy nagyobb a pályaelleállás. A romlás tehát öngerjesztő folyamat, amelyet a járművek mozgási energiája táplál.

3. Konklúzió

A romlást leíró függvény a C-ordináta tengelyt a C_0 pontban metszi.

(Ha $mv^2 = 0$, $C = C_0$);

Ha valamely fenntartási munka után a pályán még nem haladt át jármű, a pálya állapotát a C_0 érték jellemzi. Minél kisebb a C_0 , annál eredményesebb volt az építési vagy fenntartási munka.

A kezdeti minőségre jellemző C_0 érték kedvező csökkentése valaminő $0 < b < 1$ szorzóval az exponenciális görbe abszcisszamenti jobbra tolódását eredményezi.

Bizonyítás: Legyen valaminő C_j állapot C_0 -nál is jobb állapot:

$$C_0 \beta = C_j < C_0 < C$$

akkor β kifejezhető, negatív kitevőjű hatvánnyal írható fel:

$$0 < \beta = e^{-\alpha m_j v^2} < 1$$

Így a képlet jobb oldalát $0 < \beta < 1$ értékkel szorozva, és az adódó C értéket C_j -nek nevezve:

$$\begin{cases} C_j = e^{-\alpha} m_j v^2 C_0 e^{\alpha} m v^2 \\ C_j = C_0 e^{\alpha (m - m_j) v^2} \end{cases}$$

A C_0 csökkentése tehát a görbe alakján nem változtat, de lineáris koordináta transzformációt eredményez: a görbét m_j ($\propto v^2$) értékkel jobbra tolja el. (4. ábra)

A fenntartási vagy építési munka minősége tehát nem befolyá-

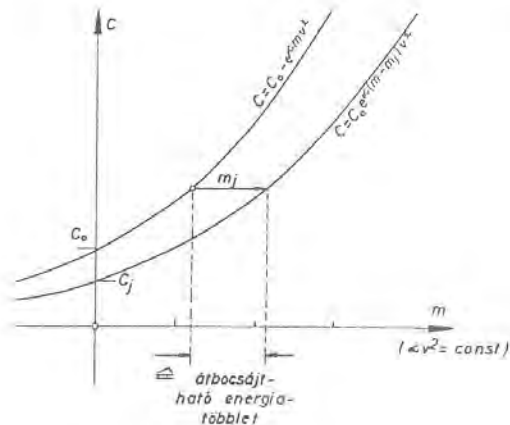
solja a romlás lefolyásának törvényszerűségét, mert csupán a görbe helyét módosítja az abszcissza mentén. Más szavakkal a munka minősége úgyszólván kijelöli a romlás kezdőpontját az abszcisszán és ezzel megszabja azt az energiamennyiséget is, amely gyakorlati szempontból is a megengedhetőnél nagyobb romlást még nem okozhat. Tehát akkor, amidőn javíthatunk a pályamunka minőségén, lehetővé tesszük azt, hogy a következő pályajavításig nagyobb elegytona mennyiség gördülhessen át. A képlet törvény-jellege tehát bizonyítja, hogy a minőségi munkának gazdasági értéke van.

4. Konklúzió

Az exponenciális függvény deriváltja arányos magával a függvénnyel.

$$\frac{da^x}{dx} = a^x \ln a \quad \text{és} \quad \frac{de^x}{dx} = e^x$$

A pályaromlás sebessége arányos a romlás előrehaladottságával. Ebből következik, hogy az állapot javításigénye is exponenciálisan jellegű. A balesetveszély időben gyorsulva közeleg. Hirtelen állhatnak elő balesetveszélyes hibák.

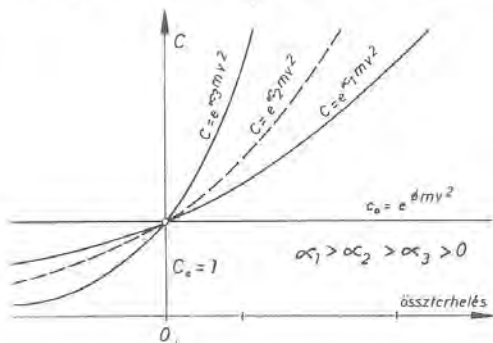


4. ábra

Amennyiben a kezdeti C_0 állapotot tovább tudjuk javítani és C_j állapotot tudunk elérni, M_j -vel nagyobb elegymennyiség átadását tesszük lehetővé.

Ha tehát egy rosszminőségű pályát figyelünk meg, az állapotán felül azt is tudomásul kell vennünk, hogy az gyorsulva romlik.

Ezzel igazolódik az, hogy a geometriai mérések megvalósíthatósága korlátozott. Kimutatható, hogy abban a korszakban,



5. ábra

Az α romlási ráta a pálya méretezettessége jellemző.

A terheléshez képest gyengén méretezett pálya gyorsan romlik; a értéke nagy; $\alpha = 0$ esetén nincs állapotváltozás.

5. Konklúzió

A pálya romlási hajlamára jellemző a szorzó a kitevőben szerepel. (5. ábra)

Az α tényező a terhelés és a vágány ezzel szembeni ellenállásának viszonyát, tehát a méretezettség reciprokát jelenti. A nagy α -érték azonos terhelés esetén nagy alakváltozást, tehát gyors romlást eredményez. Erős ellenállóképességre tervezett felépítmény késlelteti az elértéktelenedést és a rendezetlenség növekedését, csökkenti a fenntartási költségeket. Csak végtelen nagy ellenállás ($\alpha = 0$) eredményezhet állandó

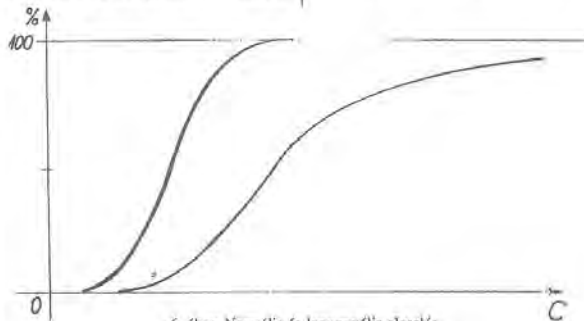
($C = \text{const.}$) állapotot. Esetenként a reciprok értékét is használnunk kell: $1/\alpha = \tau$.

(τ a pálya ellenállása a ron-tási munkával szemben.)

6. Konklúzió

Az exponenciális függvény igen gyorsan monoton emelkedik, holott az állapotot jellemző értékek nem nőhetnek minden határon túl.

amikor a pálya már szemmel láthatóan a hanyatlás stádiumában van, a geometriai jellemző ereje csökken. Ilyenkor már az egyéb diagnosztikai eljárások a mértékadóak és egyre fontosabbá



6. ábra: Normális és lognormális eloszlás

nélkülözhetetlenné válik helyszíni adatgyűjtés.

Visszatérve a romlás elméleti képletére, annak tárgyi bizonyítéka sokáig váratott magára. Végül is a bizonyítékokat a logaritmikus normáloszlások hozták meg.

Ennek magyarázatát a centrális határeloszlás törvénye adja meg:

"Ha sok kis véletlenszerű, nagyjából azonos nagyságrendű hatás összegződik, az összeg - valószínűségi változó közelítőleg normális eloszlást lesz."

E törvény alapján közvetlenül építés után minden, energiának még ki nem tett, pálya hibáinak és egyéb valószínűségi jellemzőinek eloszlása normáloszlás.

Ha tehát a sokaság elemeinek legvalószínűbb romlása exponenciális, akkor a keletkező eloszlás logaritmusa lesz normáloszlás (6. ábra).

Ez természetesen csak a sokaságra, és nem minden elem azonos, megegyező állapotváltozására igaz. Ezt nem is tételezhetjük fel, hiszen ha az elemeknek szórása van, akkor a változásuk folyamatainak is szórása kell legyen.

Mindazonáltal a logaritmikus normáloszlást az exponenciális romlás bizonyítékának tekintjük, mert az elméletet igazolta a tapasztalati valóság: a következetesen mutatkozó lognormális eloszlás.

Ennek ellenére az elmélet még

mindig nem teljesen bizonyított ahhoz, hogy megfeleljen a szemantikus konzisztencia követelményeinek. Ugyanis a valóság egyezik ugyan az elmélettel, az elmélet indukív úton elvezet ugyan az általánosba, de hiányzik még a deduktív bizonyítás, vagyis hogy általános természeti törvényből következtessünk a speciálisra, vagyis a pályaromlás képességét vezessük le.

Az entrópia, vagyis a rendezetlenség valószínűségi összefüggését Ludwig Boltzman vezette be. Bizonyította, hogy az entrópia (rendezetlenség) arányos a statisztikai valószínűség logaritmusával:

$$S = k \ln C$$

A természeti folyamatok tünete valószínűségi változók. Ezek lehetnek egymást kizáró események, melyek együttes valószínűsége a valószínűségek összege. Például: a nyombövíülés kizárja, hogy ugyanott nyomszűkülés legyen. De vannak egymástól füg-

amennyiben igaz a látszólagos ellentmondás, vagyis az hogy

$$A + B = A \cdot B$$

akkor A és B nem ugyanazt jelenti, aminek gondoljuk, hanem ezek tulajdonképpen logaritmusok, és így:

$$\ln A + \ln B = \ln(A \cdot B)$$

Sem A sem B tehát nem jellemzi a járművektől elvont $\alpha m v^2$ energiát, mert azok csak logaritmusai ennek. Így az általános tünete jellemző C-nek a logaritmusa az, ami az állapotot valóban jellemzi:

$$S = \alpha m v^2 = \ln C$$

Ezzel az entrópia képletéhez jutottunk el, ami nem más, mint a vontatás számára elveszett és használhatatlanná vált energia, tehát az a fogalom, amelyből kiindultunk.

Az entrópia az energiához hasonlóan viszonyított fogalom, tehát két állapot viszonyát jelenti:

$$\ln C - \ln C_0 = \ln \frac{C}{C_0}$$

És ezzel:

$$\alpha m v^2 = \ln \frac{C}{C_0}$$

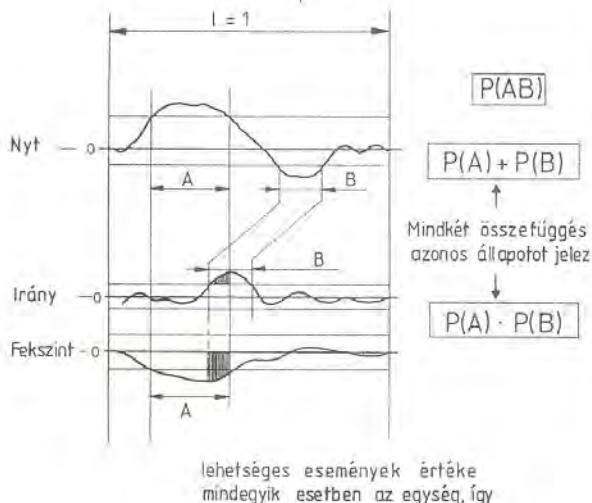
Ebből visszakapjuk – most már explicite, deduktív úton is – a pályaromlásra az előbb indukciót is levezetett

$$C = C_0 e^{\alpha m v^2}$$

összefüggést (8.ábra).

A pályáink viselkedésére tehát akkor nyíthatjuk a legértékesebb információt, ha az α értékeket, vagyis a gyorsuló romlások rátáit ismerjük. Erre minden lehetőségünk adott. Így előre tervezhetünk, előre látóak lehetünk.

Természetes, hogy a mérési rendszernek, amely alapján az állapotot megítéljük stabilnak kell lennie. Ellenkező esetben, vagyis ha a mérési eredmények szórása nagyobb, mint az állapot változása, javítanunk kell mérési eredményünkön, vagy más rendszerhez kell folyamodnunk.



$$A + B = A \cdot B$$

Tehát az állapotjellemző csak logaritmus lehet:

$$\ln(A \cdot B) = \ln A + \ln B$$

$$S = \alpha E = \ln C$$

$$S = k \ln W$$

7. ábra

(S = entrópia, k = a Boltzman állandó, C = sokaság statisztikus valószínűsége)

Újabbban bebizonyosodott, hogy az összefüggés nemcsak termodinamikai vonatkozásban igaz, hanem érvényes fizikai rendszerekre is, mint amilyen például a pályajármű rendszerünk is. A Boltzman összefüggés erős természeti törvény.

getlenül jelentkező valószínűsége is, melyek együttes létezése azok szorzatának valószínűsége. Például: a fekszinthiba és ugyanott az irányhiba valószínűsége a két valószínűség szorzata (7.ábra).

Tehát két hossz A és B szorzata és két másik A és B hossz összege utal ugyanarra az állapotra. Boltzman logikáját követve azt kell mondanunk, hogy

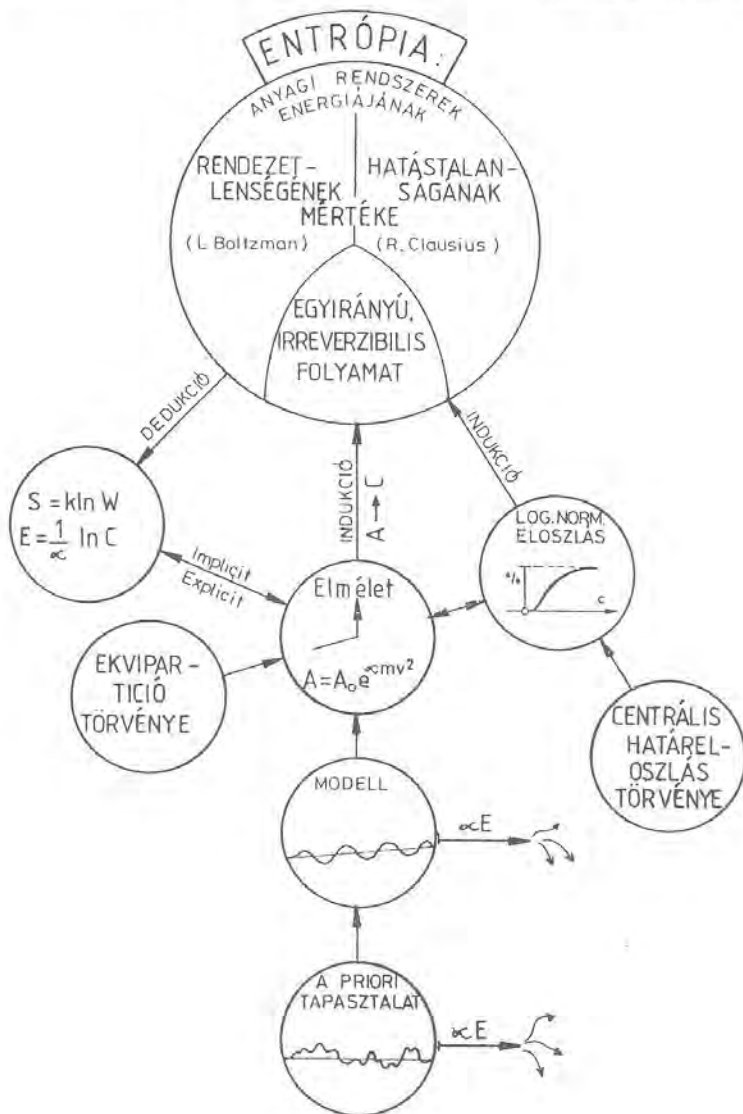
A pályaromlás és az entrópia elmélet lezárja azt a vitát, hogy melyik rendszer helyes, hogy a pálya alakját vagy görbületét kell-e mérni, hogy a mérőszámokat összegeznünk kell-e vagy össze

kell-e ezeket szoroznunk, hogy minősítőszámot nyerjünk, hiszen minden rendszer a rendezetlenséget (entrópiát) tükrözi.

Természetesen minden mérés információt, tehát értéket jelent.

Egyik sem felesleges.

De a mérések sokaságánál fontosabb és értékesebb lehet egyetlen stabil mérési rendszer, amely képes két mérés közötti állapotváltozást megbízhatóan visszaadni.



8. ábra



Csek Károly
pályalétesítményi
igazgatóhelyettes MÁV
Budapesti Üzletigazgatóság

Helyszíni adatgyűjtés számítógépes rendszere

A cikk a megsemmisítéses vizsgálati módszert mutatja be, mely gyalogbejárás alkalmával, kézi számítógép felhasználásával történik.

A pályafelügyeleti rendszernek egyik fő eleme az, amikor pályáinkat és annak részelemeit megismerjük.

- a főpályamesteri
- a szakaszmérnöki beosztású dolgozóink.



1. Ábra

módszerrel vizsgáljuk.

A vizsgálatok adatait feldolgozzuk, hogy

- a vágányszakasz szerkezeti elemeit minősítjük,
- a vágányszakaszon valamennyi elvégzendő munkaelemet meghatározhatjuk,
- a munkavégzéshez szükséges anyagigényt összeállítjuk.

A vizsgálatokat csak szakmailag képzett szakemberek végezhetik, akik

- a pályamesteri

A megsemléléssel végzett adatgyűjtés a gyalogbejárás alkalmával történik, a korszerű PSION organaizer II IZ-64 kézi számítógéppel, erre a célra kifejlesztett programrendszerrel.

A programrendszer fő részei:

1. Adatelőkészítés

Ezt a műveletet IBM PC számítógépen végezzük, a PSION számára. A törzsadattárból egy adott pályaszakaszra vonatkozó adatok és ugyanerre a pályaszakaszra jellemző kérdések leválogatása, majd áttöltése történik a PSION-ba.



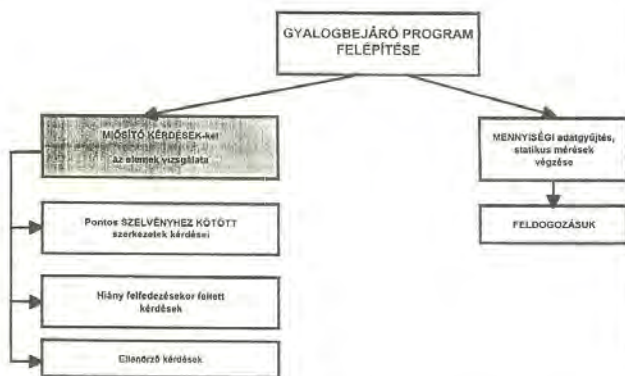
2. Ábra

KÉSZÜLT: 93.01.25 13:50:05 PSIONNAK ÁTADOTT TÖRZSADATOK

VONAL-VÁGÁNY: 140 - 3 BAKONYSÁRKÁNY - KISBÉR (375+37 - 458+8

TÍPUS	KEZD.SZELV.	VÉG.SZELV.	ADATOK
SÍNRENDSZER	375+37	375+71	HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYA
VÍZTELENÍTÉS	375+37	383+80	JOBB OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
VÍZTELENÍTÉS	375+37	375+65	BAL OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
KITÉRŐ	375+37	375+71	KITÉRŐ SZÁMA: 2
SÍNRENDSZER	375+71	383+18	HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYA
ALJAK	375+71	383+18	OSZTOTT LEERŐSÍTÉSŰ
ÁGYAZAT	375+71	383+18	NEM ASZFALT VÉDŐRÉTEG
VÍZTELENÍTÉS	376+05	383+25	JOBB OLDALI SZIVÁRGÓ
MŰTÁRGYAK	380+10	382+55	PERON
ív	380+90	383+08	R = 1350
SÍNRENDSZER	383+18	383+80	HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYA
KITÉRŐ	383+18	383+46	KITÉRŐ SZÁMA: 5
VÍZTELENÍTÉS	383+45	391+75	BAL OLDALI SZIVÁRGÓ
KITÉRŐ	383+46	383+80	KITÉRŐ SZÁMA: 1
VÍZTELENÍTÉS	383+68	383+78	BAL OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
ALJAK	383+78	456+69	OSZTOTT LEERŐSÍTÉSŰ
ÁGYAZAT	383+78	424+30	NEM ASZFALT VÉDŐRÉTEG
SÍNRENDSZER	383+80	424+00	HÉZAGNÉLKÜLI PÁLYA
ÚTÁTJÁRÓ	383+92	383+98	BS ÚTÁTJÁRÓ SOROMPÓ:KU-TELJES SOR.
VÍZTELENÍTÉS	383+97	384+50	JOBB OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
ív	384+05	386+53	R = 1350
VÍZTELENÍTÉS	384+17	384+40	BAL OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
MŰTÁRGYAK	384+56	384+56	HÍD BETON SZERK. ÁGYAZAT ÁTVEZET.
VÍZTELENÍTÉS	384+63	388+50	JOBB OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
VÍZTELENÍTÉS	384+95	389+22	BAL OLD.ÖV. ÁROK BURKOLATLAN
VÍZTELENÍTÉS	384+95	389+58	BAL OLD.SZABVÁNY ÁROK BURKOLT
VÍZTELENÍTÉS	389+74	390+65	JOBB OLD.SZABV. ÁROK BURKOLATLAN

3. Ábra



4. Ábra

2. Gyalogbejáró program:

A/ Szerkezeti elemek vizsgálata MINŐSÍTŐ kérdésekkel.

- adott helyhez kötött szerkezetek kérdései
- szerkezeti hiányosság feltedezésekor feltett kérdések,

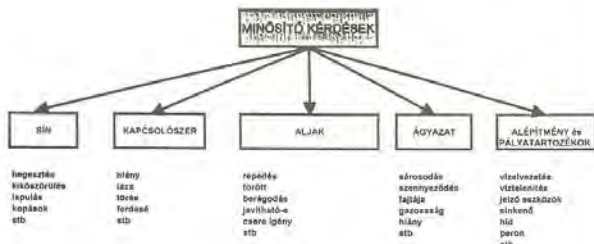


5. Ábra

A kérdéseket három fő csoportra osztottuk.

Ezek:

- ellenőrző kérdések.
- A kérdések
- a sínre,
- kapcsolószerekre,



6. Ábra

- aljakra,
- ágyazatra,
- alépitményre és
- pályatartozékokra vonatkoznak.

b/ Szerkezeti elemek minősítéséhez, az elvégzendő munkák meghatározásához és az anyagigény listához MENNYISÉGI adatgyűjtés.

3. Adatok feldolgozása:

A gyalogbejáráskor gyűjtött valamennyi adatot visszatöltjük az IBM PC számítógépbe és azokat feldolgozzuk.

A feldolgozás szempontjai:

- Rövid időn belüli intézkedések a hibák megszüntetésére. Ez gyalogbejárás jegyzőkönyv (hibajegyzék) formájában jelenik meg, amit a számítógép az adatok rendezése után nyomtat ki.
- Hosszabb távú tervezéshez szükséges minősítés, ami két részből tevődik össze. Egyik része az anyagigény lista, amit nyomtatott formában kapunk, amint a gyűjtött adatokat rendszerez a gép. A másik része a vágány szerkezeti elemeinek minősítése, ami része a vágány teljes minősítésének, és a gyűjtött mennyiségi adatokból nyerjük matematikai módszerrel.

A rendszer lényeges eleme, hogy a vasúttársaság mindenesetesen azonos szempontokat szerint vizsgáljuk, a szubjektivitást minimálisra csökkentve.

A vágány minősítése a geometriai és a szerkezeti minősítések alapján történik.

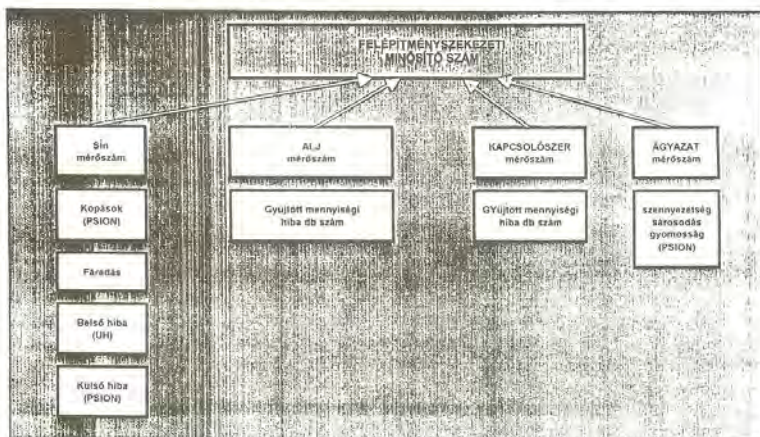
A minősítésszámokat használjuk fel akkor, amikor meghatározzuk egy adott vágányszakaszon elvégzendő



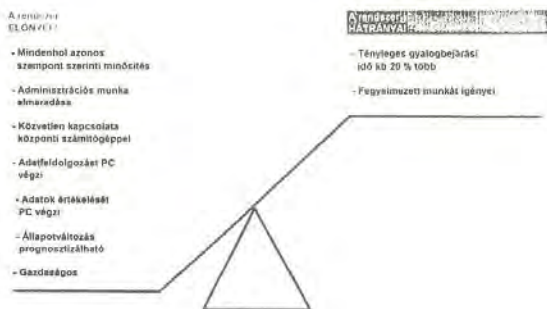
valamennyi munka mennyiségét, időbeliségét és a vágány romlási folyamatának meghatározását.

A gyalogbejárési program használatakor szerzett kedvező tapasztalatok alapján tervezzük kifejleszteni, például a kitérővizsgálati programrendszert kézi számítógéppel.

7. Ábra



8. Ábra



9. Ábra



Béll János
igazgatóhelyettes MÁV Rt.
Pályagazdálkodási Központ

A síndiagnosztikai mérőkocsi fejlesztése

Az írás bemutatja a MÁV Rt. területén folyó fejlesztések várható befejezését. Részletesebben a síndiagnosztikai mérőkocsival foglalkozik, mely ultrahangos sínvizsgálatot, sínfeszültség mérést, sínprofil mérést és hullámos sinkopás mérést fog végezni.

1. Bevezetés

A pályafenntartási szakszolgálat alapvető feladata, hogy a vasúti pálya állapotát, illetve minden elemének elhasználódását részletesen ismerje. Az állapot meghatározásának na-

gyon sok módszere ismert (megfigyelés, mérés, összehasonlítás, stb.). A vasutak a kezdetük óta törekedtek arra, hogy a vizsgálataik méréssel történjenek, illetve a mérések folyamatosak legyenek, mert így tudnak

a nagy mennyiségű adatokhoz gyorsan és megbízhatóan hozzájutni. Napjaink technikai fejlődése lehetővé tette, hogy a vasúti pálya vizsgálatát is minél szélesebb körben lehessen egy-egy módszerekkel mérni.

A MÁV Rt. területén folyó főbb fejlesztéseket az 1. számú táblázatban foglaltam össze. A fejlesztések témaköreiből jól tükröződik, hogy a MÁV Rt. a diagnosztizálást helyezi előtérbe a pályaállapot pontos megismeréséhez. A továbbiakban csak a síndiagnosztikai mérőkocsi fejlesztésével fogok részletesen foglalkozni.

2. Síndiagnosztikai mérőkocsi fejlesztése

A MÁV 1975. évben építette az első Ultrahangos Sínvizsgáló mérőkocsiját (UHS). A vizsgálókocsi csak a sín belső hibáinak meghatározására szolgált. A hiba feltárásokat ultrahang segítségével végzi a mérőkocsi. A régi szerelvényünk éves szinten 10 000 km vizsgálat elvégzését tudta biztosítani, 28 km/h mérési sebesség mellett. Az elmúlt időszakban több igény is megfogalmazódott a vizsgáló szerel-

(1. sz. táblázat)

Fejlesztés tárgya	Várható befejezés
PÁTER	
Számitógépes gyalogbejárás	1995
Számitógépes kitérővizsgálat	1997
Minősítési rendszer felülvizsgálata	1995
Síndiagnosztika	
UH mérés és kiértékelés	1996
Hullámos sinkopás mérés	1996
UH vizsgáló kiskocsi kézi	1995
Sínfeszültség mérés	
Kéthőmérsékleten való mérés	1994
Szakaszos mérés	1995
Folyamatos mérés	1997
Folyamatos kitérőmérő szerk	1997
Úrszerelvénymérés tovább fejlesztése	1997

vény továbbfejlesztésre. A tovább fejlesztés főbb indokai:

- A kocsi jövő évben lesz 20 éves a fenntartása egyre nehezebb.
- A vasúti forgalom növekedésével a mérési sebességet emelni kell.
- A kiértékelési rendszert korszerűsíteni kell.
- A vizsgálatokat szélesebb körbe kell kiterjeszteni.
- A vizsgálatok megbízhatóságát növelni kell.

A fenti szempontok figyelembevételével a MÁV 1986 évben elkezdte az "új ultrahangos" mérővonatot kifejleszteni. A kezdeti időszakban csak a régi Ultrahangos kocsi kiváltása volt a cél és csak az utóbbi időszakban alakult ki a szakemberekben az a vélemény, hogy ezzel a kocsival a teljes körű síndiagnosztikázást kell megoldani. (1.sz. ábra)

Az 1.sz. ábrán láthatjuk a síndiagnosztika rendszertervét, illetve az ábrán megfigyelhetjük, hogy a sínnel kapcsolatban milyen vizsgálatokat lehet elvégezni. A vizsgáló kocsi egy 140 km/h sebességű közforgalmú kocsiból lett kialakítva.

2.1 Ultrahangos sínvizsgálat

A mérőkocsi közepén kétirányú rudazattal húzott-lolt - a vizsgáló és a hullámoskopást mérő fejeket vezető - mérőforgóváz van elhelyezve. Ebben található egy darab 4 Mhz frekvenciával sugárzó mérőleges, két darab szembefordított 2 Mhz frekvenciával sugárzó 70 fokos, illetve két darab előre hátra 2 Mhz frekvenciával sugárzó 45 fokos szögvizsgálófej. A 70 fokos fej vállméltségig, a 45 fokos teljes fej - gerinc keresztmetszetben sugározza át a sít. A 45 fokos vizsgálófejeknél a hangenergia gyengülés kompenzálására mélységkiegénylítést alkalmazunk. Az ultrahangos vizsgálóberendezés impulzus - visszhang módszer-



1. sz. ábra

rel dolgozik, ismétlődési frekvenciája 2,5 Mhz, 50 km/h sebességnél a mintavételezés 15-20 mm-cnként történik, "hiba-örző" mintavétel csatornánként. Az archiválás CD lemezre történik. A kiértékelés a folyamatos "B" képről készült regisztrátum alapján egy 20"-os monitoron történik. Fejlesztési lehetőséget az említett képről egy kiértékelő program nyújt. A hibahelyek meghatározása a megjelenő vonalszám, szelvényszám, valamint a marker segítségével történik. Egy-egy léghang-csatorna sinszálnaként arra szolgál, hogy a kiértékelés biztonságát növelve korrekt információkat adjon a sínre szerelt alkatrészekről, valamint az AT' hegesztési dudorokról.

2.2. Sínfeszültség mérés

A hézagnélküli vágányok semleges hőmérsékletének ismerete is forgalombiztonsági kérdés, gondoljunk csak a sínszakadásokra, illetve a vágánykinyomódásokra. A leírtak miatt minden vasútnak az a célja, hogy ismerje a vágányainak tényleges hőmérsékleti viszonyait.

2.3 Hullámos sínkopás mérés.

MÁV Rt. vonalhálózatán nagyon kis hosszban történt sín-csiszolás az elmúlt időszakban.

A munkák felmérését a kivitelező vállalat végezte el. Hálózati felmérésünk, illetve állapotmeghatározásunk nincs, így nem tudjuk, hogy vonalainkon milyen mértékű a hullámos sínkopás. Ezért határoztuk el, hogy a síndiagnosztikai kocsi felszereljük a hullámos sínkopás mérőt. A berendezés fejlesztését magyar szakemberek végzik. A mérőfejek legyártása már megtörtént és az első méréseket is elvégeztük a berendezéssel. A mérési eredmények kiértékelését 1995-ben kell rendszerbe állítani.

2.4. Sínprofilmérés

A berendezést egy külföldi szállítótól vásároljuk meg, és ezt építjük be a síndiagnosztikai mérővonatba. A berendezés főbb műszaki paraméterei:

- Profil mérési sebesség: 7,5 m/s
- Mérési pontosság : 0,025 mm

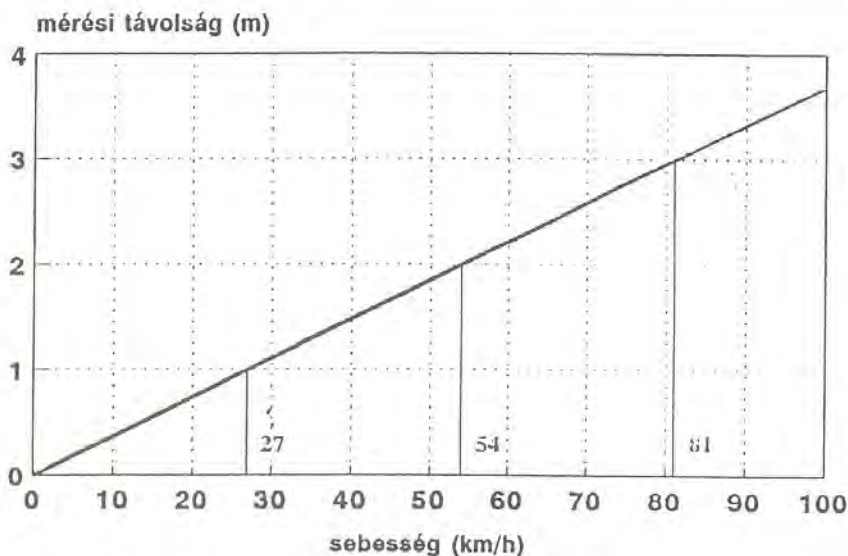
A sebességről függő távolságokban mindkét sinszálról felvett készíti a berendezés, amely sinszálnaként 420-450 pontot jelent. A mérési távolságot a 2.sz. ábrából olvashatjuk le a közlekedési sebességtől függően. A sínprofilmérő berendezés a következő jellemzőket méri, illetve számolja: - sín magassági kopása - sín oldalkopása a belső oldalon - sín oldalkopása a külső oldalon -

sín legyűrődése a belső oldalon - sín legyűrődése a külső oldalon - nyomtávolság - fejvesztés - százaléka - kiegyenlített magassági kopás - síndőlés - sín oldalkopás hajlásszöge - sín minősítése.

A kiértékelést Excel program segítségével lehet elvégezni. A rendszer különböző kiértékelé-

Az 5.sz. ábrán a fejvesztés százalékát és a magassági kopást figyelhetjük meg. A 6.sz. ábrán síndőlés és a nyomtáv jellemzőket ábrázoltuk. A 7.sz. ábrán az oldalkopásokat rajzoltattuk fel a külső és belső oldalakon, sínszállanként. A 8.sz. ábrán a jobb sínszál oldalkopás került megszerkesztésre.

szerbe állításával a vasúti pálya legköltségesebb elemének vizsgálata oldódik meg. A mérések szélesebb körben kerülnek elvégzésre és ennek következtében csökkenni fog, illetve megbízhatóbbá válik a pályafelügyeleti tevékenység. A mérési eredmények biztosítani fogják : - a nagyobb forgalom-



2.sz.ábra

sekre ad lehetőséget, amelyeket a következő ábrákon mutatok be. A 3.sz. ábrán egy keresztmetszetben mind a két sínszálon mért adatok, illetve kopások olvashatók le. A 4.sz. ábrán a sín minősítése és a sín rendszere látható mindkét sínszálon.

Ennél a kiértékelési formánál már csak egy jellemző kerül megrajzolásra a jobb áttekinthetőség érdekében. Mint az ábrákból is kitűnik, nagyon sokféle képpen értékelhetők a mért adatok. 3. Összefoglalás A síndiagnosztikai mérőkocsi rend-

biztonságot - a sínek gazdaságosabb felhasználását - a lépcsőzetes síngazdálkodást - a sínek állapotának és állapotváltozásának folyamatos megfigyelését. A síndiagnosztikai mérővonat vizsgálati sebessége 50 km/h lesz.

Mérési adatok részletes vizsgálata egy keresztmetszetben

Mérés időpontja: 1994.11.03
Mérés száma: 523
Vonal száma: 13 jobb vágány
Sínazál: jobb

Sín súlya: 54 kg
Nyomóerő: 1448 mm
Szélesség: 146,242

Fejlesztés: 33,23 %
Magassági kopás: 12,01 mm
Oldalkopás a belső oldalon: 2,80 mm
Oldalkopás a külső oldalon: -0,53 mm
Legyűrűzés a belső oldalon: 0,39 mm
Legyűrűzés a külső oldalon: 0,14 mm
Kiegészített magassági kopás: 12,4
Sínidő: 1,14 fok

Sín minősítés: 2

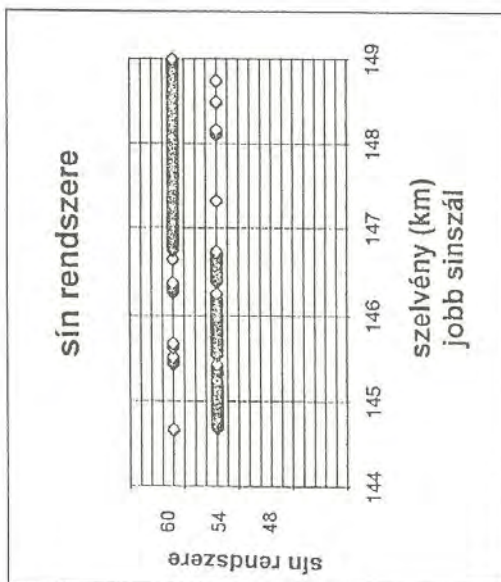
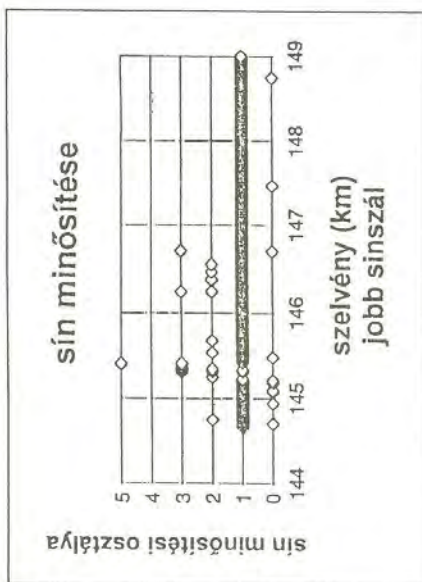
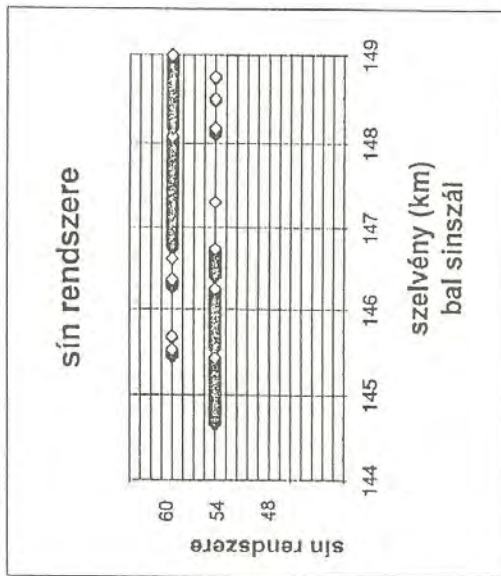
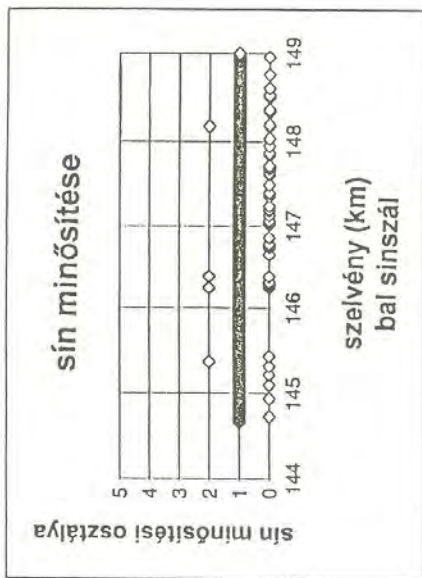
Mérés időpontja: 1994.11.03
Mérés száma: 523
Vonal száma: 13 jobb vágány
Sínazál: bal

Sín súlya: 54 kg
Nyomóerő: 1448 mm
Szélesség: 146,242

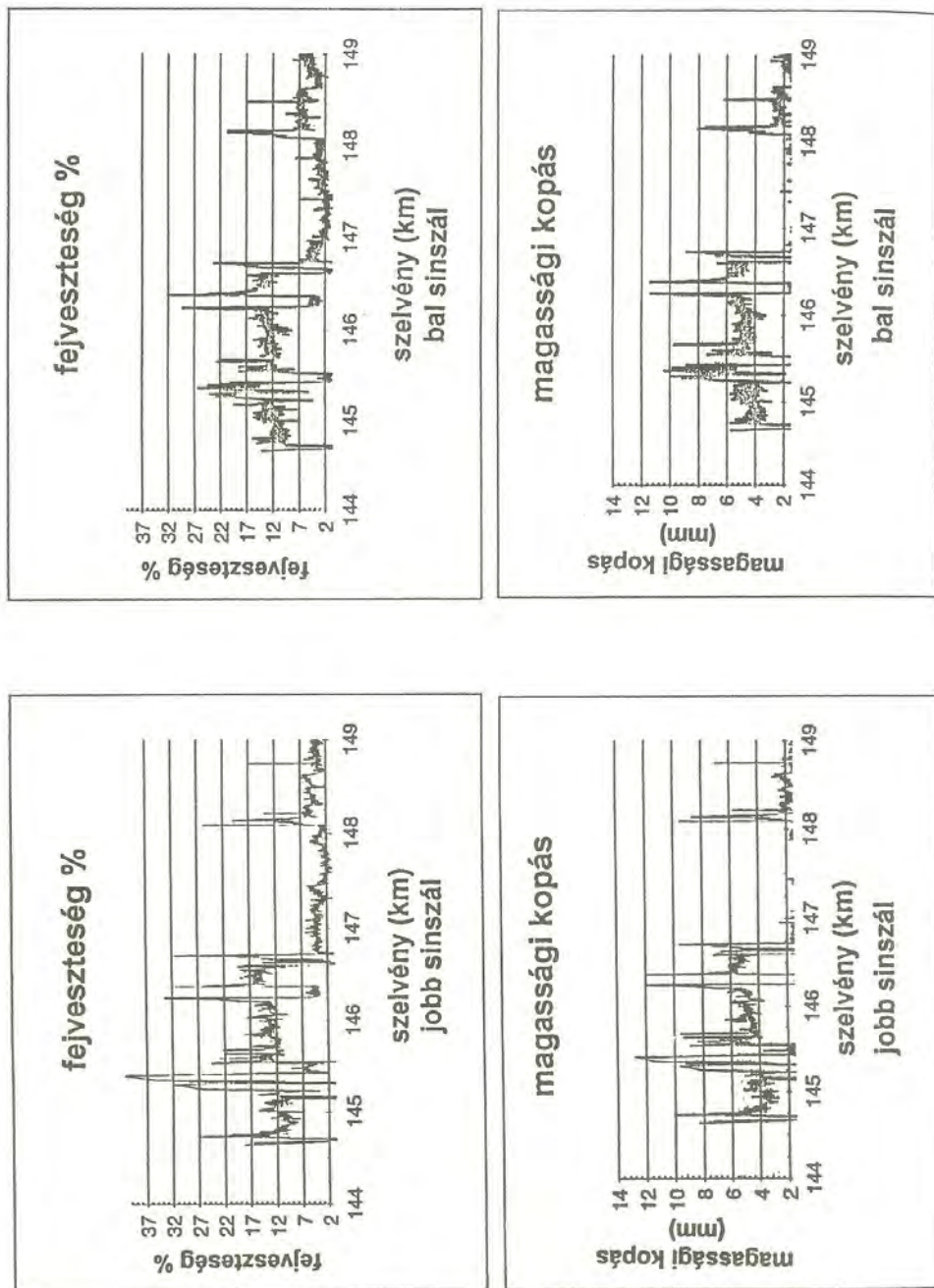
Fejlesztés: 4,43 %
Magassági kopás: 1,06 mm
Oldalkopás a belső oldalon: -0,42 mm
Oldalkopás a külső oldalon: 0,27 mm
Legyűrűzés a belső oldalon: 0,09 mm
Legyűrűzés a külső oldalon: 0,00 mm
Kiegészített magassági kopás: 1,1
Sínidő: 1,09 fok

Sín minősítés: 1

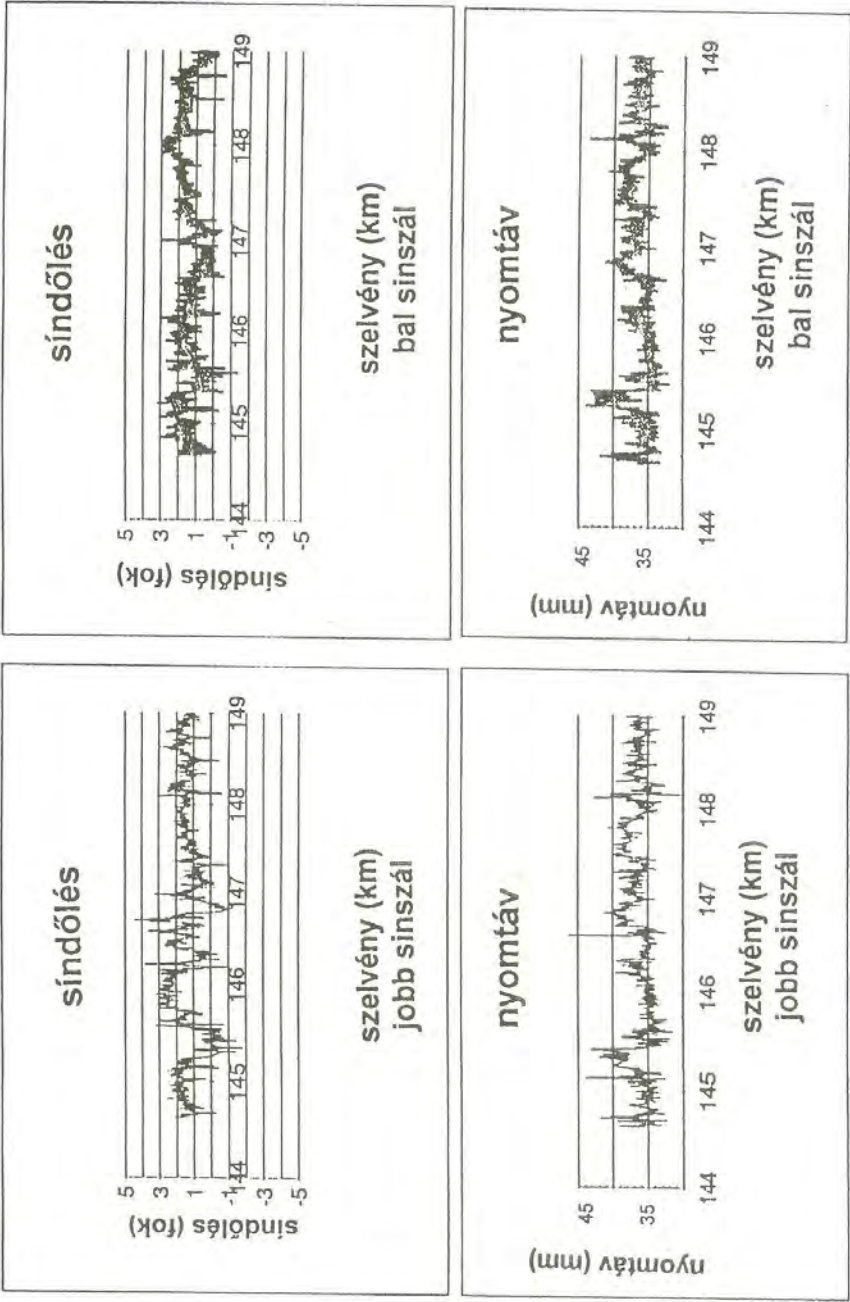
3.sz. ábra



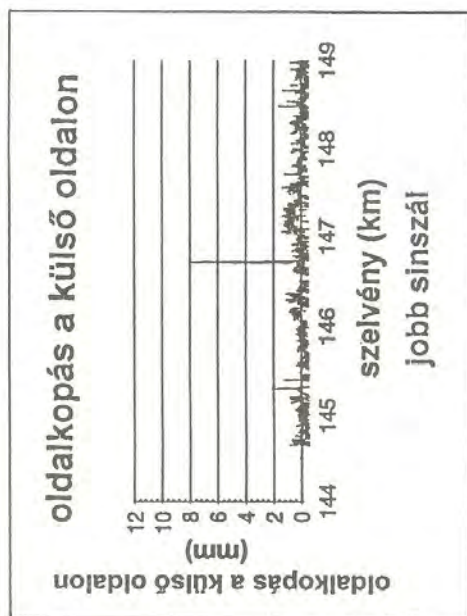
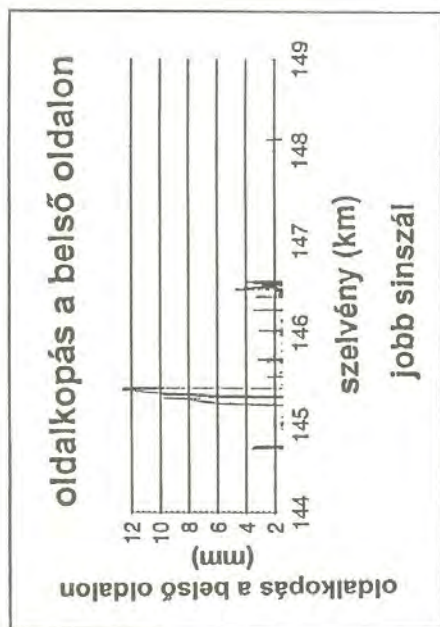
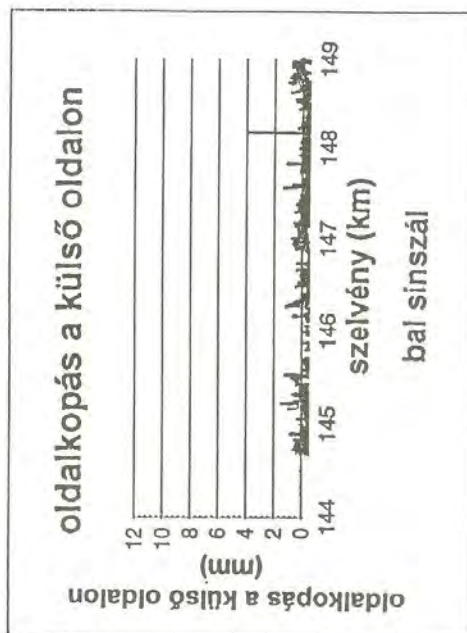
4.sz.ábra



5.sz. ábra

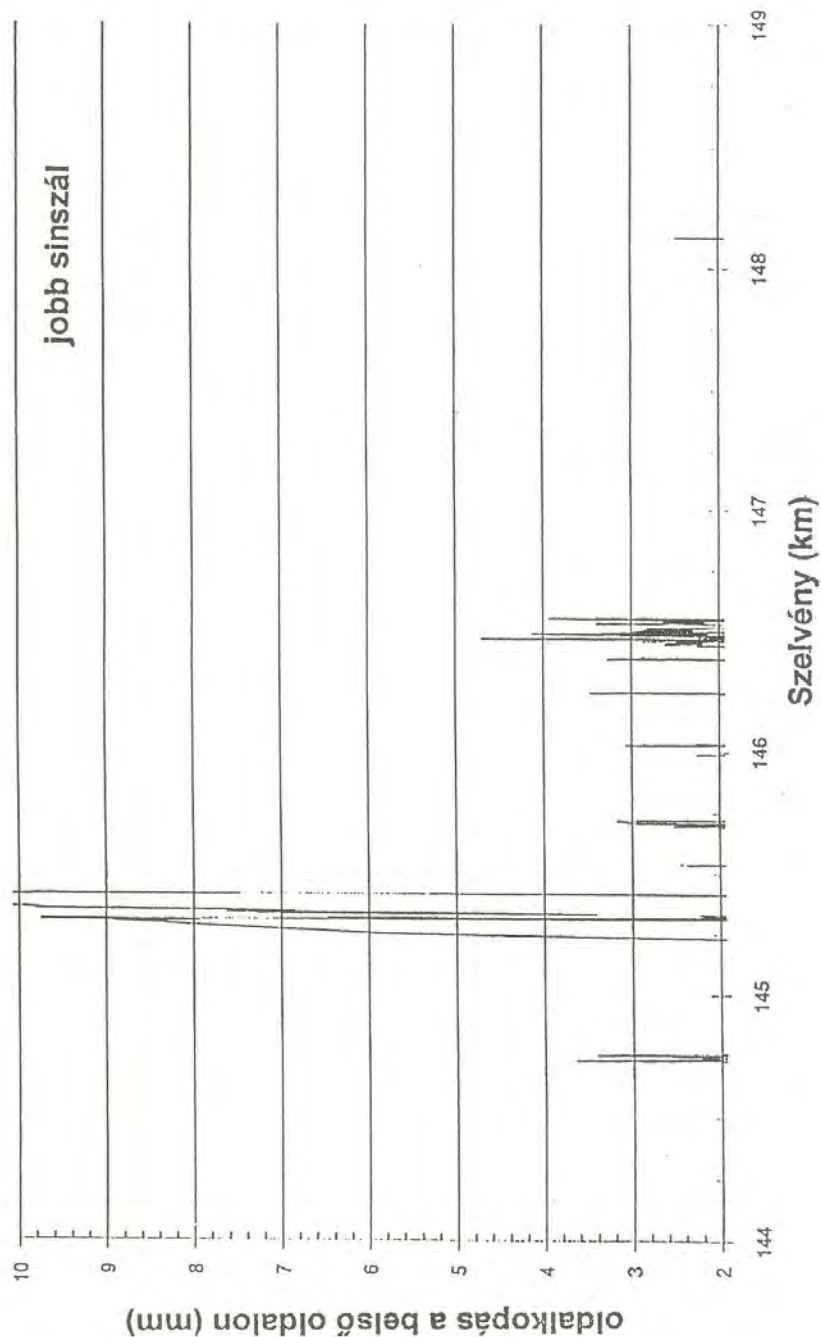


6.sz. ábra



7.sz.ábra

Oldalkopás részletes vizsgálata



8.sz. ábra



Posgay György
METALELEKTRO Kft.

Sínfeszültség-mérés

Az előadás egy magnetoelasztikus eljárást, a mágneses Barkhausen-zaj mérésén alapuló feszültségvizsgálatot mutatja be, mely alkalmasnak látszik a sín termikus feszültségeinek megbontás nélküli vizsgálatára.

1. Bevezetés

A hőzagnélküli vasúti sínek hőmérsékleti feszültségeinek meghatározása a vasút üzembiztonsága szempontjából fontos. A jelenleg alkalmazott, a sínek felszabadítását alkalmazó eljárás vágányzárat igényel. Az 1980-as évek elejétől folynak kutatások a már más helyeken alkalmazott roncsolásmentes feszültségmérési eljárások alkalmazására.

A különböző eljárások közül az ultrahang sebességének mérésén, illetve a mágneses anizotropia mérésén alapuló eljárások alkalmazási kísérletei a legismertebbek. Ezek közül folyamatos (mozgó kocsis) vizsgálatra csak a mágneses anizotropia mérés látszik alkalmasnak.

Az előadás egy másik magnetoelasztikus eljárás, a mágneses Barkhausen-zaj mérésén alapuló vizsgálat alkalmazási lehetőségeiben elért eredményeket és fejlesztési elképzeléseket ismerteti.

2. A mérési eljárás

E század végétől ismert, hogy változó mágneses térbe helyezett mágnesezhető anyagban zaj-jellegű válaszjel keletkezik,

melyet felfedezője után Barkhausen-zajnak neveznek. E jel nagysága függ az anyag szerkezetétől és a vizsgált anyagrész mechanikai feszültség állapotától.

Ez a mérési eljárás a roncsolásmentes anyag- és feszültségvizsgálatban a nyolcvanas évek elején kezdett elterjedni, elsőként is a fejlett ipari országok gép- és hadiiparában. Hazánkban 1984-től folynak ilyen vizsgálatok. Ezek elsősorban acél-szerkezetek, hidak, illetve gépipari-technológiai vizsgálatok, melyek eredményeiről számos szakmai publikáció jelent meg (pl. Sínvilág 1994/1-2).

A vizsgálatok tapasztalatai alapján alakult ki a hazai műszergyártás is.

3. Vasúti sín: előzetes vizsgálatok

Magyarországon a megelőző években vizsgálatokat végeztünk a mérési eljárás vasúti sínen való alkalmazhatóságára.

Az elvégzett vizsgálatok egyértelműen bizonyították, hogy a mágneses Barkhausen-zaj mérése útján rövid idő alatt pontosan és egyértelműen meghatározhatók a vasúti sín belső feszültségeinek külső felületein

megjelenő részletei, és ezzel meghatározható a sínfelület adott pontjában uralkodó síkbeli feszültségállapot főfeszültségeinek nagysága és iránya.

A sínben levő hőmérsékleti feszültségek meghatározásához azonban - a feliárt igen nagy gyártási feszültségek hatásának kiszűréséhez - további vizsgálatokra volt szükség.

4. Hőmérsékleti és fektetési feszültségek meghatározásának lehetősége

A roncsolásmentes feszültségmérő eljárások a feszültség hatására bekövetkező valamilyen tulajdonságváltozást mérik, így a vizsgált térfogatra ható külső és belső erőkből származó mindenkor feszültségre érzékenyek.

A hőmérsékleti és fektetési feszültségek meghatározásának alapvető feltételei, hogy ezeket a külső erőkből származó feszültségeket el tudjuk választani a gyártási maradék feszültségektől. Ez vagy a sín felületén a gyártásból származó hosszirányú feszültségek nullátmeneti helyének meghatározásából és ott végzett mérésből, vagy abból a tényből lehetséges, hogy a gyártási maradékfeszültségek

kisebb-nagyobb térfogatban zárt rendszert alkotnak.

A külső erőkből származó, illetve gyártási maradófeszültségek szétválasztása mellett hangsúlyozni kell, hogy míg a kive-tések szempontjából a hőmérsékleti és fektetési feszültségek, addig a törések szempontjából a mindenkor-i eredő feszültségek ismerete a fontos.

Célszerű ezért az eredő feszültség regisztrálása és kiértékelése is.

A roncsolásmentes feszültség-mérő eljárások másik jellemzője, hogy a vizsgált tulajdonság, illetve annak feszültségtől való függése általában anyagfüggő.

Szükségessé válhat a mérés pontosságának növelése érdekében az anyagfüggőség leválasztása.

5. RAILTEST: készülék és eljárás a semleges hőmérséklet meghatározására

A MÁV támogatásával folyó semleges hőmérséklet mérési kísérletek első eredménye a RAILTEST készülék és eljárás. A kidolgozott vizsgálati eljárás csak egy-egy síndarabon belül feltételezi az anyagminőség állandóságát és a gyártási feszültségeket eliminálja.

A vizsgálati eljárás a sín mérendő keresztmetszetének meghatározott pontjaiban két, egymástól legalább 5-7 °C-kal eltérő hőmérsékleten végzett mérésből áll. A mérési pontokat mérőszablon jelöli ki, mely forgalom alatt is fennhagyható a sínen. Ugyanabban a keresztmetszetben való ismételt felhelyezését jelöléssel kell biztosítani. A készülék - mely a mágneses jellemzők mellett a sínhőmérséklet mérésére is

szolgál - az űrszelvényen kívül telepíthető.

A mérés nem igényli a sín felületének megtisztítását, csak a durva szennyeződések el-távolítását.

A készülék vezérlését, a mérési adatok tárolását és kiértékelését a készülékbe épített notebook számítógép végzi. A vizsgáló személy a mérési állapotokról különböző hangjelzésekkel értesül. A készülék a helytelen mérőfejtartásból vagy durva szennyeződésből származó hibás mérést nem fogadja el.

Az UIC 54 kg/m típusú síneken hagyományos módszerekkel végzett ellenőrző mérések szerint a mérési pontosság ± 2 °C.

6. A fejlesztés iránya: RAILSCAN

A kidolgozott eljárásra alapozva, a tapasztalatok alapján folyik a mérési eljárás fejlesztése. Ennek következő állomása az egy keresztmetszetben, csökkentett számú mérési pontban végzett mérésekből áll, mely eszköze sínen tolható. A tervezett eljárással a hézag nélküli vágányok kritikus szakaszainak semleges hőmérséklete akár 10-20 m-es közönként is gazdaságosan meghatározható.

A fejlesztést szolgálja, hogy különböző, új fektetésű sínrendszerekben mintegy 1000 m hosszú szakaszokon időszakos vizsgálatokba kezdünk. E vizsgálatoknak két céljuk van.

Egyrészt nyomon követni a hézag nélküli vágányban üzemelés közben változó semleges hőmérsékletet - ezt hagyományos mérési eljárásokkal is ellenőrizzük -, másrészt megfigyelni a sín maradó feszültségének az üzemelés közben bekövetkező változásait.

7. További vizsgálati lehetőségek

A mágneses zaj mérése alapján meghatározva a sín feszültségállapotát, olyan roncsolásmentes vizsgálati eljáráshoz jutunk, amely igen sokféle célra használható a vasúti üzemben.

a/ A különböző célú sínek gyártási módszereinek vizsgálata; összehasonlítva magyarországi és külföldi gyártású síneket; a sínfej edzési technológiák vizsgálata és továbbfejlesztése a zsugorodási feszültségek mérése alapján.

b/ A már kész sínek beépítésével kapcsolatos vizsgálatok; sínhegesztések környezetének feszültségei; a hegesztési technológiák összehasonlítása; az üzemi hosszúságú gyártás hegesztési technológiájának vizsgálata.

c/ A sínek használatával kapcsolatos vizsgálatok: kerékáthaladáskor fellépő feszültséghatások mérése ép és hibás járműkerekek esetén; a vágány fokozott sínigénybevételű helyeinek meghatározása (ívek, kitérők, stb.) a maradó feszültségek vizsgálata alapján.

8. Összefoglalás

A mágneses Barkhausen-zaj mérésen alapuló feszültségvizsgálat alkalmasnak látszik a sín termikus feszültségeinek megbontása nélküli vizsgálatra.

Az eljárást a sínek gyártásával, fektetésével kapcsolatban számos helyen lehet alkalmazni, ahol a technológiák okozta feszültségek a használhatóságot, a várható élettartamot befolyásolják, és ezért a feszültségek ismerete fontos, illetve ismeretükben a technológiák optimalizálhatók.

Dan Faulkner

Az Union Pacific pályalétesítményi irányítási rendszere

A vasúttársaság korszerű vállalatirányítása több, egymáshoz kapcsolódó menedzsment-rendszeren nyugszik. Ezen belül a pályalétesítmények menedzsment rendszere kiterjed a pályaszolgálat valamennyi területére, a tervezéstől a gépgazdálkodásig és munkabér elszámolásig. Mindezekkel a döntések előkészítését is szolgálja. A forgalmi irányítás és a vágányzárak összehangolását szintén teljesen számítógépek látják el.

Az Union Pacific vasútnál fejlesztés alatt áll egy pályalétesítményi irányítási rendszer (ECS). Ez a fejlesztés magában foglal minden számítógépes rendszert, amire a pályalétesítményi osztálynak szüksége van. Az ECS feltárja azokat a funkcionális lehetőségeket, melyek segítik a rövid és hosszútávú üzleti célok megvalósulását a pálya, a biztosítóberendezések és egyéb berendezések fenntartásánál. Egyben szolgáltatja a pontos és friss adatokat, amire az üzemi, a pénzügyi és kereskedelmi osztályoknak szükségük van. Az ECS célja, hogy információt és döntéshozókészítő rendszereket szolgáltatson, melyeket a pályalétesítményi szolgálat valamennyi szintjén a menedzserek igényelnek, hogy növeljék a termelékenységet, minőséget és a rendelkezésre álló források kihasználását.

Az ECS hat egymással kölcsönös kapcsolatban lévő alrendszerből áll. A GMS (a munkácsapatok menedzsment rendszere) foglalkozik minden, a munkácsapatokat érintő munkabeosztással, teljesítményi és személyzeti beszámolóval; az EPMS (pályalétesítmény-projektek menedzsment rendszere)

elősegíti a fő projektek elkészítését és lebonyolítását; az EMMS (a pályalétesítmények fenntartásának menedzselési rendszere) arra való, hogy a rutinszerű pályafenntartási munkákat, a biztosítóberendezéseknél és hidaknál szükségesek tevékenységeket kiszolgálja; az EEMS (pályalétesítményekhez szükséges berendezések menedzselési rendszere) ellátja mindazon funkciókat, melyek a vasúti pálya és a munkaeszközök menedzseléséhez szükségesek; az EFMS (a pályalétesítmények állóeszközeinek menedzseri rendszere) szolgáltatja az általános információkat, valamint az adattárakat valamennyi nem mobil eszközről; az EADS (fejlett döntéshozókészítő rendszer a pályalétesítményekről) lehetővé teszi a korszerű mérnöki és technológiai műveleteket, melyek a források optimális kihasználásához szükségesek.

Az említett hat rendszer mellett az ECS kölcsönösen összekapcsolható más fontos és bonyolult rendszerekkel, melyeket az Union Pacificnél kifejlesztettek. A TCS a szállítási irányítás rendszere. Az MSS az anyaggazdálkodás rendszere. A PINS a

személyzeti információs rendszere. A pályalétesítményi rendszerek kölcsönösen összekapcsolhatók a különböző pénzügyi és számla-rendszerekkel.

GMS - pályalétesítményi munkácsapatok menedzselési rendszere

A GMS on-line rendszer a munkácsapat jelentéstétele és irányítása céljára, mely lehetővé teszi a munkahellyel való információs kapcsolatot és az adatok betáplálhatók egy számítógéppel közvetlen kapcsolatban lévő hálózatba. A GMS szolgáltatja azt az integrált rendszert, mely szükséges a napi pontos időadatok vételére, a munkabeosztásra, a teljesítmények, a gépek, felszerelések kihasználásának nyilvántartására, a kapcsolódó eszközök költségére és az anyagfelhasználásra. A számítógéppel közvetlen kapcsolatban lévő munkácsapat GMS rendszere kielégíti valamennyi munkával és munkaeszközökkel összefüggő követelményeket, melyek egy önálló csapattal kapcsolatosak. Amikor a csapat belép a rendszerbe, ez a kapcsolat beindítja a hírközlő folyamatot. A csapat által küldött híryanagy vagy a GMS központ közvetlen hívásával, vagy köz-

vetlen adatbevitellel jut be a rendszerbe. A munkaidő-adatok on-line beadása és értékelése biztosítja, hogy minden információ pontos és érvényes a beszámoló időpontjában. Belső értesítési rendszer lehetővé teszi, hogy az értesítéseket tárolják és a csapatnak akkor továbbítsák, amikor naponta belépnek a rendszerbe. A GMS teljes mértékben tartalmazza a munkaköri és rangfokozati táblázatokat, az egyéni személyzeti feljegyzéseket (képzés, végzettség, személyi vétségek, távollétek, szabadság, munkahelyi rangok, fizetési szintek, szakmai múlt), melyek a beszámolókor naprakészek. A GMS időben és pontosan szolgáltatja a menedzsment és az irányítás információit, melyek a csapatra és a csapathoz tartozó gépekre, berendezésekre és a személyzetre vonatkoznak. A munkaidő-beszámoló és a munkaerő elosztás, ami a GMS-be bekerül, az továbbmegy az elszámoló osztály munkabér- és számla-rendszerébe. A munkaerőelosztási művelet elosztja a munkáscsapat minden munkaórát és annak dollár-értékét az egyes számlákon keresztül, továbbá a szervezési és munkacsoportosítási feladatokat és mindezt valamennyi ütemezett tevékenységre.

A teljesítményi beszámoló kimutatja a tényleges költséget az elvégzett munkára és annak egységére. A teljesítményi beszámoló lehetővé teszi az átfogó költség-menedzsmentet (túlóra, a csapat késedelmek és a teljesítmény).

EPMS - pályalétesítési projekt-menedzsment rendszer

Az EPMS magas szintű menedzser-rendszer, melyet arra hoztak létre, hogy megfeleljen a vasúti pályalétesítési osztály igényeinek. Az EPMS szolgáltatja a megbízható, időbeli információkat a tervezéshez, kivitelezéshez és irányításhoz, mind

a rövid, mind a hosszútávú állagjavító projektekhez.

Az EPMS szolgáltatja az átfogó anyagjegyzéket és az anyag-irányítási rendszert, a projekt teljes tartama alatt a vágány minden alkotórészéről. A kiviteli előírások a tervezési folyamat integrált részei. Ezek részleteiben ellenőrzik az előírt időtartamokat és mindezek az információk integrált részei a projekt tervezésének és az anyagi eszközök kiutalásának. A pontos költségbecslések nagyon kritikusak minden projekt esetében. Az EPMS kimutatja az anyag, a munkaerő, a gépek és berendezések, a kapcsolatos szerződések iránti igényeket, melyeket a tervezés során meghatároztak, az ütemezés folyamatait és az ahhoz kapcsolódó költségeket. Az EPMS pontosítja a gép- és berendezés-, valamint anyagigényt, hogy mire mikor van a projekthez a munkahe-lyen szükség. A továbbiakban az EPMS adja a termelési beszámolót, mely lehetővé teszi bármely projekt műszaki előhaladásának követését. Az EPMS főbb alrendszerei a következők:

A Projekt Meghatározó megvizsgálja a lehetőséget, hogy rögzítsen és részleteiben megtervezzen egy fontos projektet. Az eszközforrásokat részletezi és a megvalósítás szabályait lefekteti. Ez az alrendszer az alap, melyről valamennyi többi EPMS alrendszer függ.

A Költségbecslő a tervek alapján megbecsüli a költségeket, előre felállítja az elszámoló rendszert és összeállítja a "30-as formulát" az alap jóváhagyására. A költség-előirányzat belekerül az elszámoló rendszerbe, hogy megkönnyítse a tényleges költségek levezetését és a pályalétesítési szolgáltatási helyeknek lehetővé tegye a projekt költségeinek ellenőrzését.

A Projekt ütemezése és a források elosztása című alrendszer rögzíti a részletes munka-

célokat, melyek a tervben tevékenységenként szerepelnek. Valamennyi projektre ütemezést készít, bemutatva a kezdési és a befejezési napokat és a hozzárendelt forrásokat. Az ütemezést különböző szinteken lehet elkészíteni, amint az a WBS-ben (munkacsoportosítási rendszerek útmutatója) rögzítve van. Miután az ütemezés az építményszerkezettel együtt halad előre, a költségbecslés is időben szakaszos és lehetővé teszi a munkából származó bevétel kalkulálását az EPMS-ben, a projekt előhaladása szerint, a költségellenőrző modulban.

Az *Anyaggazdálkodás* című alrendszer ellátja a beszerzések és anyaggazdálkodás irányítását az előzetes anyagszükségleti jegyzék alapján, a munkahelyi elosztással és ütemezéssel együtt. Miután az anyagot feladták és szállítás alatt van, nyommon követik egészen a felhasználás helyéig, a fuvarjelentések segítségével. Az anyag nyommon követése három kategóriában történik: "feladva és szállítás alatt, megérkezett, lerakva, beépítve".

A *Kiszolgáló berendezések menedzsmentje* felöleli azokat a rendszereket, melyek lehetővé teszik a kiszolgáló berendezésekkel való gazdálkodást (pl. sínhegesztő berendezések, vágánymezőket és kiterőket leköltő telepek, talpfatellítő telepek, zúzóitkő bányák) annak érdekében, hogy az anyagigényeket a legnagyobb hatékonysággal kielégítsék.

A Teljesítményi jelentések összefoglalják a napi teljesítményeket valamennyi jelentést tevő munkáscsapatból, és megalakítják a csapatokról a napi távirati jelentést és a napi teljesítményi beszámolót. Ez az információ adatokat is szolgáltat, a projekt ütemezésének naprakész finomításához és a kiszolgáló szolgáltatást készrejelentenek, az anyagokat automatiku-

san számlázzák a megfelelő pénzügyi számlára.

A Projekt készülttségének és költségeinek menedzsmentje című alrendszer adja az adatokat a projekt költségeiről, az előhaladásnak megfelelően. A tényleges kiadásokat összehasonlíja a jövőhagyottakkal és figyelmeztető jelzést ad, amennyiben túllépés várható. Jövedelemérték elemzések, számítások is rendelkezésre állnak bármilyen szinten, melyek az OBS-ben és WBS-ben vannak meghatározva.

EMMS - pályalétesítmények fenntartásának menedzsment rendszere

Az EMMS hordozható személyi számítógépre alapuló rendszer, melyet arra terveztek, hogy támogassa a fenntartás menedzsmerit a pályamaster szintjén, a napról-napra adódó munkájában. Az EMMS az alábbi funkciócsoportokat öleli fel:

- Az információk befogadása - biztosítani, feldolgozni és megjeleníteni azokat az információkat, melyeket az EMIS, a pályalétesítmények menedzsmentjének információs rendszere továbbított (az EMIS része a korszerű döntéshozókészítő rendszernek) vagy más központi rendszerek, hogy megkönnyítsék a fő projektek és egyéb pályalétesítményi és szállítási tevékenységek más fenntartási feladatait.

- Információk gyűjtése - összegyűjti, kiadja és továbbítja a munkavégzéssel, az anyagokkal, a szerződésekkel, a gépekkel és berendezésekkel, teljesítményekkel kapcsolatos adatokat, melyekre a központi rendszereknek szüksége van.

- A fenntartási munka elősegítése - betáplálja, feldolgozza és kivetíti mindazon adatokat, melyek szükségesek a fenntartási feladatok azonosítására, tervezésére, ütemezésére, megvalósítására, ellenőrzésére és kiértékelésére.

Az EMMS adja a lehetőséget, hogy meghatározzák, hol kell vizsgálatot (szemlét) tartani és hogy befogadja a kiszolgáló berendezések szemléiről szóló információkat. A pályalétesítmények menedzsmerit nyomon tudják követni a szolgálati hiányosságokat és figyelemmel kísérhetik a szükséges javításokat, azonosíthatók az állandó hibahelyek, így a hiba elhárításra vonatkozó tervek az adott helyekre elkészíthetők; az átgördült vonatterhelést az ellenőrzéssel kísérheti és megfelelően cselekedhet. A rendszeres fenntartási munka lefolyás és a költségalakulás ugyancsak kimutatható a vasút valamennyi ágazatában.

EMMS - Pályalétesítmények gépeinek és berendezéseinek menedzsment rendszere

Az EMMS információt, támogatást nyújt a hatékony menedzsmenthez a vasútpályák gépei és berendezések beszerzésénél, a berendezések elosztásánál, a javításnál, a hiba megelőző karbantartásánál (pl. aláverőgépek, ágyazatrendezők, kőszállító kocsik, vízszállító kocsik, motoros daruk, stb.).

Az EMMS ütemezi az időszakos karbantartást és tervszerinti javítást valamennyi vasútpályán gépjárat üzem számára. A mozgó műhelyi egységeket vezényli, hatékonyan és időben, hogy meg tudjanak felelni a helyszíni javítási igényeknek. A helyszíni szemléket, a gépek teljesítményi jelentéseit a munkakiesések jelentéseit kombinálja a fenntartási javítási eseménynaplóval. Ezt az információt után továbbítja a gépszámszámla tervezethez, a beszerzési és selejtezési tervhez, hogy pontosítsa a gépeket, előre meghatározza a fenntartási igényeket és becsült költségeket. Ez a magas szintű rendszer a pályalétesítmények gépesítési csoportja részére átfogó információt ad mind a tervezett, mind a szükségsszerű javításokhoz.

Az EEMS korszerű jellemzői a következők:

- Az EEMS az alapja a gépek, berendezések átfogó leltárának. Minden gépet fődarabjaira fel lehet bontani, melyek sorjában nyomon követhetők, mikor szerelelték ki, alakították át és építették be ismét a gép egyes különböző részeként. Akár megelőző karbantartási elemzést is lehet készíteni ezen a szinten. Minden egyes géphez, alkatrészhez vagy egyedi darabhoz tartozik bizonyos, a garanciára vonatkozó információ, így biztosítható a felmerülő garanciaigény teljesítése.

- Az alkatrészjegyzék alkalmazása (mely részletes adatokat tartalmaz, számokkal és a beépítés helyével) lényegesen csökkenti az időt, a hibalehetőséget, és kapcsolatban van az alkatrészrendelésekkel a géptípusok széles skáláján.

- Az alkatrészleltár pontosan megmutatja, milyen javításhoz szükséges alkatrészek vannak megrendelve, melyek vannak készleten és melyek vannak útban a javítási helyekre. Átfogó kutatási és a helyettesíthetőséget vizsgáló képességek könnyítik meg az egyedi alkatrészek azonosítási eljárását. Az alkatrészeket ki lehet választani ú.n. robbantott ábrákból, ahogyan azok a gépalkatrészek katalógusaiban előfordulnak.

- Az EEMS automatikusan arra sarkal, hogy állítsák össze a műhelyi megrendeléseket mind a megelőző karbantartásra és az időszakos javításokra. Az EEMS lehetővé teszi műhelyi megrendelések összeállítását tervszerinti és szükség szerinti javításokra is. A műhelyi megrendelések specifikálják az alkatrészeket és a munkaelet, ami szükséges a javítás elvégzéséhez. Magában foglalhat speciális szerződésmegrendeléseket is, pontos beállítási értéket és részletes utasításokat a műhely vagy a munkahelyi szerelő számára.

Ezek történetek

Előző számunk lapzártát követően történt, szakterületünk szempontjából is jelentős, nem mindennapi eseményeket foglaltuk össze. Jelen számunkban ezek közül a számítástechnikai konferenciával foglalkozunk részletesebben.

1994. szeptember 27.

A parlament miniszterelnöki beszédében elhangzott "Rendbe hozzuk a Magyar Államvasutakat, amely az utóbbi évek alatt 120 milliárd forint veszteséget szenvedett el..."

1994. október 3-4.

Nemzetközi pályafenntartási és számítástechnikai konferencia volt Budapesten, "Számítógépes, döntést segítő rendszerek használata a vasúti pályaeépítés és fenntartás területén" címmel.

1994. október 27.

A kormányülés elfogadta az 1995-ös költségvetés tervezetét. A MÁV Rt. gazdasági konszolidációja érdekében a tartozásokból saját hatáskörben rendezi, illetve az Országgyűlésnek elfogadásra javasolja 50-56 milliárd forint adósság elengedését, korábban felvett hitel állami garancia beváltásával való visszafizetését.

Az 1995-ös költségvetési törvényjavaslatban a személyszállítási veszteség térítéséhez adott termelési árkiegészítést ötmilliárd forinttal emeli, a vasúti beruházások támogatását egymilliárd forinttal növeli.

1995-ben likviditási problémák enyhítéséhez legfeljebb húszmilliárd forint összegig hitelfelvételhez nyújt kormánygaranciát.

1994. december 2.

16 óra 45 perckor Szajol állomáson a Nyíregyházáról Budapestre tartó gyorsvonat kisiklott. A balesetnek 31 halottja volt. Az okok között szerepel a balesetet megelőzően történt váltófelvágás és a váltóellenőrzés elmulasztása.

1994. december 6.

A Kaposvár-Siófok vonalon Répáspuszta közelében közelében tehervonat halálra gázolt egy pályamunkást.

1994. december 8.

A vasutas szakszervezetek reggel 5-7 óra között kétórás figyelemzavaró sztrájkot tartottak.

1994. december 12-13.

A vasutasok három reprezentatív szakszervezete által 36 órára meghirdetett sztrájk december 12-én 20 órától 13-án 16,00 óráig tartott, amikor is megegyezés született a MÁV Rt. és a szakszervezetek vezetői között. A megegyezés szerint a munkáltató vállalta, hogy

- 1995. március 31-ig kidolgozza a vasúti személyszállítás hosszútávú konstrukcióját,
- központilag nem ír elő kötelező létszámcéplést,
- mindent megtesz annak érdekében, hogy ne kerüljön sor vonalbezárásokra,
- folytatódnak a tárgyalások a kollektív szerződésről,
- összesen - a kormánnyal együtt - tíz százalék keresetnövekedést garantál a munkáltató, a gazdasági eredmény javulásának függvényében pedig további négy százalék teljesítményjutalomra lát lehetőséget.

A MÁV Rt. elnöke külön megállapodásban vállalta, hogy abban az esetben, ha ebből a négy százalékból legalább két százalékot nem tudnak a dolgozóknak kifizetni, 1995. év decemberében beadja a lemondását.

1994. november 15.

A MÁV Rt. vezérigazgatója Pál József igazgatót a MÁV Rt. Vezérigazgatósága pályalétesítmenyi igazgatójává és a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetőjévé 1994. november 15-től, az 1997. évi üzleti év lezárását tárgyaló közgyűlés napjáig, legkésőbb 1998. május 31-ig kinevezte.

1994. november 30.

A MÁV Rt. vezérigazgatója Frányó Ferenc igazgatót, a MÁV Rt. pályalétesítmenyi igazgatóját a MÁV Rt. Szervezeti és Működési Szabályzatának módosítására tekintettel beosztásából 1994. november 30. napjával felmentette.

A MÁV Rt. vezérigazgatója Tóth András igazgatót, főosztályvezetőt a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetői teendői ellátása alól - a MÁV Rt. Szervezeti és Működési Szabályzatának módosítására tekintettel közös megegyezéssel, érdemei elismerése mellett - 1994. november 30. napjával felmentette.

1994. december 1.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Tóth András igazgatót, 1994. december 1. napjától legkésőbb 1998. május 31. napjáig a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály Magasépítmenyi és Hídosztály osztályvezetői teendői ellátásával megbízta.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Zsákai Tibor mérnök tanácsost, 1994. december 1. napjától legkésőbb 1998. május 31. napjáig a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály főosztályvezető-helyettesi, valamint a Pályagazdálkodási és Fejlesztési Osztály osztályvezetői teendői ellátásával megbízta.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Kummer István mérnök főosztályvezetőt a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály Magasépítmenyi és Hídosztály osztályvezetői teendői ellátása alól - szervezési intézkedések miatt, érdemei elismerése mellett - 1994. évi november hó 30. napjával felmentette, s egyidejűleg 1994. december 1. napjától legkésőbb 1998. május 31. napjáig a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály Magasépítmenyi és

Hídosztály osztályvezető-helyettesi teendői ellátásával megbízta.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Györfly Tamás főtanácsost, osztályvezetőt a Pálya-, Híd és Magasépítmenyi Főosztály Erőforrás-gazdálkodási Osztály osztályvezetői teendői ellátása alól - szervezési intézkedések miatt, érdemei elismerése mellett - 1994. évi november hó 30. napjával felmentette, s egyidejűleg 1994. december 1. napjától legkésőbb 1998. május 31. napjáig a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály Erőforrás-gazdálkodási

si Osztály osztályvezető-helyettesi teendői ellátásával megbízta.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Fülöp László mérnök tanácsost, osztályvezető-helyettesét a Pálya-, Híd és Magasépítmenyi Főosztály Erőforrás-gazdálkodási Osztály osztályvezető-helyettesi teendői ellátása alól - szervezési intézkedések miatt, érdemei elismerése mellett - 1994. évi november hó 30. napjával felmentette.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Lőkös László mérnök tanácsost, főosztályvezető-helyettesét a Pálya-,

Híd- és Magasépítmenyi Főosztály főosztályvezető-helyettesi teendői ellátása alól - szervezési intézkedések miatt, érdemei elismerése mellett - 1994. évi november hó 30. napjával felmentette.

A Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály vezetője Halmay Árpád mérnök főtanácsost, 1994. december 1. napjától legkésőbb 1998. május 31. napjáig a Pálya-, Híd- és Magasépítmenyi Főosztály Erőforrás-gazdálkodási Osztály osztályvezetői teendői ellátásával megbízta.

Összeállította: Ambrus Zoltán

SZEMÉLYI HÍREK

1994 évben az Üzletigazgatóságok átalakultak és ez a szakszolgálatunkat is érintette.

A szervezeti egységeink és vezetőik 1995. év január elsején a következők:

MÁV Rt. Pályagazdálkodási Központ

Szijártó Lajos mérnök főtanácsos, igazgató

Béli János mérnök tanácsos, igazgatóhelyettes

MÁV Rt. Hosszúsíngyártó és Ellátó Főnökség

Soller Béla mérnök főtanácsos, főnökség vezető

Tóth László mérnök tanácsos, főnökség vezető helyettes

MÁV Rt. Üzletigazgatóság Budapest

Zakar István mérnök főintéző a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Vadnay Attila mérnök főintéző a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Dr. Varga Ferencné mérnök tanácsos, a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Bednarik József mérnök főtanácsos a Bp.Ferencvárosi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Fekete József mérnök főtanácsos a Bp.Terézvárosi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Ring László mérnök főintéző a Győri Pályafenntartási Főnökség vezetője

Fekete Károly mérnök tanácsos a Szolnoki Pályafenntartási Főnökség vezetője

Dávid Géza mérnök főintéző a Váci Pályafenntartási Főnökség vezetője

Buskó Sándor mérnök főintéző a Budapesti Épület- és Közműgazdálkodási Főnökség vezetője

MÁV Rt. Üzletigazgatóság Debrecen

Dr. Molnár Lajos mérnök főtanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Szabó István mérnök tanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Décsi Zoltán mérnök tanácsos a Debreceni Pályafenntartási Főnökség vezetője

Képes Gábor mérnök főtanácsos a Nyíregyházi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Tóth Ferenc mérnök főintéző a Debreceni Épület- és Közműgazdálkodási Főnökség vezetője

MÁV Rt. Üzletigazgatóság Miskolc

Molnár Gábor mérnök tanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Dr. Halász József mérnök főtanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Dankó László mérnök főtanácsos a Miskolci Pályafenntartási Főnökség vezetője

Lévai Tibor mérnök tanácsos a Hatvani Pályafenntartási Főnökség vezetője

Kelemen János mérnök tanácsos a Miskolci Épület- és Közműgazdálkodási Főnökség vezetője

MÁV Rt. Üzletigazgatóság Pécs

Vukman József mérnök főtanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Németh István mérnök tanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Grabant József mérnök tanácsos a Dombóvári Pályafenntartási Főnökség vezetője

Péntek László mérnök tanácsos a Nagykanizsai Pályafenntartási Főnökség vezetője

Vanya László mérnök tanácsos a Pécsi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Szakács István mérnök tanácsos a Pécsi Épület- és Közútgazdálkodási Főnökség vezetője

MÁV Rt. Üzemigazgatóság Szeged

Sárkány László mérnök tanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Paluska Pál mérnök tanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Udvari Sándor műszaki főtanácsos a Békéscsabai Pályafenntartási Főnökség vezetője

Kovács Zoltán mérnök főintéző a Hódmezővásárhelyi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Felföldi László mérnök tanácsos a Kecskeméti Pályafenntartási Főnökség vezetője

Szöllősi István mérnök tanácsos a Kiskunhalasi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Bile János mérnök főtanácsos a Szegedi Épület- és Közútgazdálkodási Főnökség vezetője

MÁV Rt. Üzemigazgatóság Szombathely

Csilléry Béla mérnök tanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Báger Ferenc mérnök főtanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Polgár Antal mérnök főtanácsos a Pápai Pályafenntartási Főnökség vezetője

Károlyi János a Veszprémi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Horváth Béla mérnök főintéző a Zalaegerszegi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Németh Gyula mérnök tanácsos a Szombathelyi Épület- és Közútgazdálkodási Főnökség vezetője

MÁV Rt. Üzemigazgatóság Záhony

Bátyi Ferenc mérnök főtanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezetője

Csorba József mérnök főtanácsos a Pálya, Híd és Magasépítmenyi Osztály osztályvezető-helyettese

Várhegyi Ferenc mérnök főintéző a Záhonyi Pályafenntartási Főnökség vezetője

Bodnár Béla mérnök főintéző a Záhonyi Épület- és Közútgazdálkodási Főnökség vezetője

Összeállította: Zsuzsándor Mihály

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK

A német szövetségi kormány 1994. márciusában elhatározta a Hamburg - Berlin közötti mágneses lebegtetésű vasút megépítését. Az érintkezésmentes teherviselést, vezetést és meghajtást a pályához kötött járműnél a hosszú évek óta tartó kísérletek után most a gyakorlatban alkalmazzák. A tervezett vonal hossza 284 km és megépítéséhez egy órára lesz szükség. A vonalvezetés érinti a két nagyváros repülőtérét és megáll Schwerin városában is. A négy egységből álló szerelvény műszaki paraméterei kedvezőek, úgy-szintén az energiateljesítmény és a zajszint is. A díjszabást már most összehangolják a közúttal és a repüléssel.

(Schienen Welt 1994.8-9.sz.)

A nagysebességű vasúti közlekedés Európában 1981-ben kezdődött 700 millió útkm/év teljesítménnyel. 1993-ban az említett szállítási teljesítmény már 29,4 billió útkm/év volt. Japánban, ahol a lakosság csak

1/3-át teszi ki a nyugat-európai lakosságnak - a Shinkansen hálózaton is 12-szeres forgalomnövekedést regisztráltak. Az említett tapasztalatokat világosan mutatja az, hogy Európában jelenleg 2406 km nagysebességű vonal már üzemel, 390 km-t 1998-ban fognak átadni a forgalomnak és további 2977 km-t kell befejezni 2002-re.

(Int.railw.j.rapid transit rev. 1994.10.sz.)

A vasúti pálya élettartamát a sín és hegesztés geometriája alapvetően befolyásolja. A nem megfelelő geometriájú sín nagy dinamikus erőket idéz elő, s ez a pályaelemek gyors elhasználódásához vezet. Amikor rövid hullámú szabálytalanságról beszélünk - amelyet hullámos kopás-ként ismernek -, akkor arra gondolunk, hogy a 0-20 cm hosszú hullámsávban a csúcs-tól-csúsig mért kopásiértékek nagysága 0,05 mm. A Holland Vasutaknál kidolgozott "Railprof" mérőrendszerrel - amely egy 5 mikron felbontású érzé-

kelőt tartalmazó elektronikus rendszer -, igen megbízhatóan mérhetők a hullámos kopás értékei.

(Rail eng.int. 1994.2.sz.)

Az UIC és az Európai Közösség Bizottsága felkérésére készült egy tanulmány, amely igyekszik meghatározni az európai közlekedés alakulását 2000-ig, illetve 2010-ig. Figyelembe vették a szóba jöhető közlekedési ágakat, az egyes országok földrajzi, gazdasági és népességi adottságát. A következtetés: a nagysebességű vasúti személyforgalom jelentős növekedése (ez egyben cél is). Ehhez szükséges az egyes országokban az erre alkalmas vonalak bővítése is (átépítés, új építés), ami a tervek szerint igen jelentős lesz. Az ilyen építéseket gondos forgalomnövekedési tanulmányok előzik meg. Megfigyelhető, hogy az európai hálózat kelet felé irányuló részét Budapestet át kívánják kialakítani.

(Eisenbahntechn.Rundsch. 1994.9.sz.)

RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK • RÖVID HÍREK

A MÉRNÖKI KAMARA
HIREI

A MéRNöki Kamara Közlekedési Tagozata 1995. április 7-én tartotta tisztújító taggyűlését, ahol új vezetőséget választottak. A 10 fős vezetőség újonnan megválasztott tagjai:

Auth Györgyi
dr. Karsay László
dr. Keleti Imre
Kisteleki Antal
dr. Ruppert László
Somfai András
dr. Timár András
dr. Tóth Ernő
Varga László
Hídvégi Gábor

Sajnos a MÁV Rt. részéről jelölt Kistelei Mihályt nem választották meg, így az új vezetőségben a MÁV közvetlen képviselője nem biztosított. /Vörös/

Az utóbbi öt év alatt drámai csökkenés történt a vasúti utas- és áruszállításban Kelet-Európában. A Cseh Vasutak (CD) infrastruktúra és vállalkozó vasútra választotta szét a vasúti közlekedést, valamint erőszítések teszt a költségek közben tartására és a közúti közlekedéssel való versenyben történő talponmaradás érdekében. Mint ismeretes a legtöbb hálózati, ún. nyomvonalas létesítmény (villamosenergia-ellátó hálózat, gázvezeték, távközlővezeték és a vasutak) régóta állami tulajdonban van. Az 1989 óta tartó vasúti forgalomcsökkenés megállítása és visszafordítása érdekében a vasút a következő intézkedéseket vezette be: a piaci igények kielégítése céljából maximálisan figyelembeveszik a szállítatók igényeit; az állam és vasút közötti kapcsolatot törvényekben rögzítik; az állammal és a tömegekkel való feszültségek elkerülése érdekében biztosítják a minimális szolgáltatást; új beruházási forrásokat tárnak fel, főleg a magánszektorokból.

(Railw.gaz.int. 1995. évi klsz.)

A következő nyolc évben a GEC Alstom által vezetett konzorcium

fogja tervezni, építeni és beüzemelni a Szöul és Pusan közötti nagysebességű vasútvonalat. A Chonan és Taejon közötti próbaszakasz már építés alatt van. 12 év múlt el azóta, hogy Dél-Korea meghatározta azon vonalait, ahol nagysebességű vasúti közlekedést cél szerű megvalósítani. Ilyen vonal a főváros - Szöul - és a zsúfolt kikötőváros - Pusan - közötti kapcsolat. Az elmúlt időszak igazolta ezt a döntést, ugyanis a vasúti forgalom azóta megduplázódott. A vonal megépítése után a TGV rendszerű vonatok 300 km/h sebességgel fognak közlekedni. A táphálózat 25 kV, 60 Hz-es lesz. A vonatot 12 db 1,1 MW-os szinkronmotorral fogják ellátni oly módon, hogy a motorkocsikban minden tengelyt hajtanak.

(Railw.gaz.int. 1995.2.sz.)

A 262 km hosszú Hannover - Berlin vasútvonal építési munkálatait a forgalom szüneteltetése nélkül végzik el. 136 km hosszban átlépítik és villamosítják, 18 km hosszban harmadik vágányt építenek, létesítmények egy állomást, hét pályaudvart korszerűsítnek, valamennyi szintbeni vasúti átjárót megszüntetnek.

(Eisenbahningenieur 1995.2.sz.)

A Német Vasút a kevés fenntartást igénylő, magas minőségi színvonalat biztosító pályák kutatása során a nagysebességű vonalakon beépített egy ágyazat nélküli próbaszakaszt. A próbaszakaszon hat különböző építési eljárást vizsgáltak meg. A kezdeti eredmények azt sugallják, hogy a szilárd lemezes pályaszerkezetek ki fogják elégíteni a kulcsfontosságú célokat, azonban hosszabb ideig tartó üzemi kísérletek szükségeseek ahhoz, hogy egyértelműen megállapíthatók legyenek az élettartamciklusok határértékei.

(Railw.gaz.int. 1995.1.sz.)

Az anyagokban és tervezési eljárásokban történt változások lényeges javulást eredményeztek a beton keresztaljak alátétechnológiájában. Pl. a korábban használt faanyagok helyett jelenleg etil-vinil-acetát alátételemezeket használnak a sínuszalak és kereszt-

alak egymástól való elszigetelésére. Bizonyos fejlesztések a rezgéscsillapítás növelésére irányulnak. A "Pandrol Inc." által gyártott S-80 típusú alátételemez szuper villamos és mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, új, nagyon jól elviseli a sín és a keresztalj közötti fellépő dörzslésszerű igénybevételeket.

(Railw.track struct. 1994.12.sz.)

A két görgőt alkalmazó gördülő érintkezés vizsgálatát 9%-os csúszási viszony és 0,5 GPa kontakt (Hz) feszültség mellett, kenés nélkül végezték el abból a célból, hogy kiértékeljék a sínacél hullámos kopással szemben fellépő (corrugation) tulajdonságait. Ezeknek a vizsgálatoknak a befejezése után minden próbadarabot kvantitatíven kiértékeltek. A kiértékelésnél a törés méretét tekintették a törésre jellemző értéknek. Ezek a vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a kevés ötvözőanyagot tartalmazó, finom perlités acél, a magas széntartalmú finom perlités acél, a nagy keménységű acél és a nagy széntartalmú, közönséges perlités acél kiűnő tulajdonságokkal rendelkezik a hullámos kopással szemben.

(Q.rep., Railw.Tech.Res.Inst. 1994.4.sz.)

Ahhoz nem fér kétség, hogy a sínprofil közsűrűlésnek vannak előnyei, de néhány kérdés felmerül a különböző profilok negatív hatásának megítélése tekintetében. A probléma jelentőségét talán a következő tényadatok világítják meg leginkább. A sínserék költsége az észak-amerikai vasutakon majdnem 300 millió dollárt tesz ki évente. A sín anyagában és kenésében történő tökéletesítések elősegítik ezeknek a költségeknek a csökkentését. A sínprofil közsűrűlést is az előbbi költségek csökkentése érdekében igyekeznek tökéletesíteni.

(Railw.track struct. 1994.11.sz.)

Sínek Világa

A Magyar Államvasutak Rt. építési és pályafenntartási szakmai folyóirata.
Kiadja a MÁV Rt. Vezérigazgatóság Pálya-, Híd- és Magasépítményi Főosztálya
Budapest VI., Andrássy út 73-75.

Telefon: 122-0660. Telex: 224342 MÁV VIGH.

Postacím: 1940 Budapest

Bankszámlaszám: MÁV Központi Számviteli Hivatal 215-96485

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

Főszerkesztő: Pál József Felelős szerkesztő: Ambrus Zoltán

Készült: 900 példányban a MÁV Vezérigazgatóság nyomdaüzemében

Felelős vezető: Szabó László Munkaszám: 995.134

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

Évi előfizetési díj: 200,- Ft.

Terjeszti a MÁV, saját szervei útján.

Az előfizetési és hirdetési díj átutalható és befizethető

a MÁV bankszámlájára és ezen belül a Sínek Világa jogcím megjelölésével.

Külföldi átutalás a MÁV bankszámlájáról a Magyar Nemzeti Bank

Budapest 1850 útján történhet a jogcím megjelölésével.

Engedély száma: III/Ü118/305/1987.

HU ISSN 0139-3618

Sínek Világa

Welt der Schienen

Fachzeitschrift des Fachdienstes für Strecken, Brücken und Hochbauten
der Ungarischen Staatsbahnen

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

H-1940 Budapest VI., Andrássy út 73-75

Telefon: 1220-660

Telex: 224-342 MÁV-VIG H

Telefax: 1425-189

Postanschrift: 1940 Budapest

Bankkonto: MÁV Központi Számviteli Hivatal
215-96485

Redaktionskomitee:

Chefredakteur: Pál József

Verantw. Redakteur: Ambrus Zoltán

Annahme von Inseraten beim Verleger.

HU-ISSN 0139-3618

Ára: 50,-Ft

ROBEL

Meggyőző minőség ...

a csavarozógéptől – a tehervágánygépkocsiig

Magyarországi képviselő:

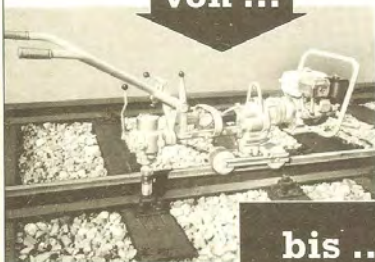
SÁNDOR Ferenc Kft. • Mongol u. 10 • H-1105 BUDAPEST
Tel/Fax: 01/261-1650

ROBEL

Starke Leistung am Gleis

Überzeugende Qualität ...

von ...



Schraubmaschine 30.82

Gleiskraftwagen 54.22



bis ...

ROBEL MASCHINENFABRIK • D-81371 MÜNCHEN • THALKIRCHNER STR. 210
Postfach 750 770 - D-81337 München • Tel. 0 89 / 74 21 44 - 0 • Telefax 0 89 / 7242186

VERTRETUNG FÜR UNGARN

SÁNDOR Ferenc Kft • Mongol u. 10 • H-1105 Budapest • Tel. / Fax 01 / 261 16 50