

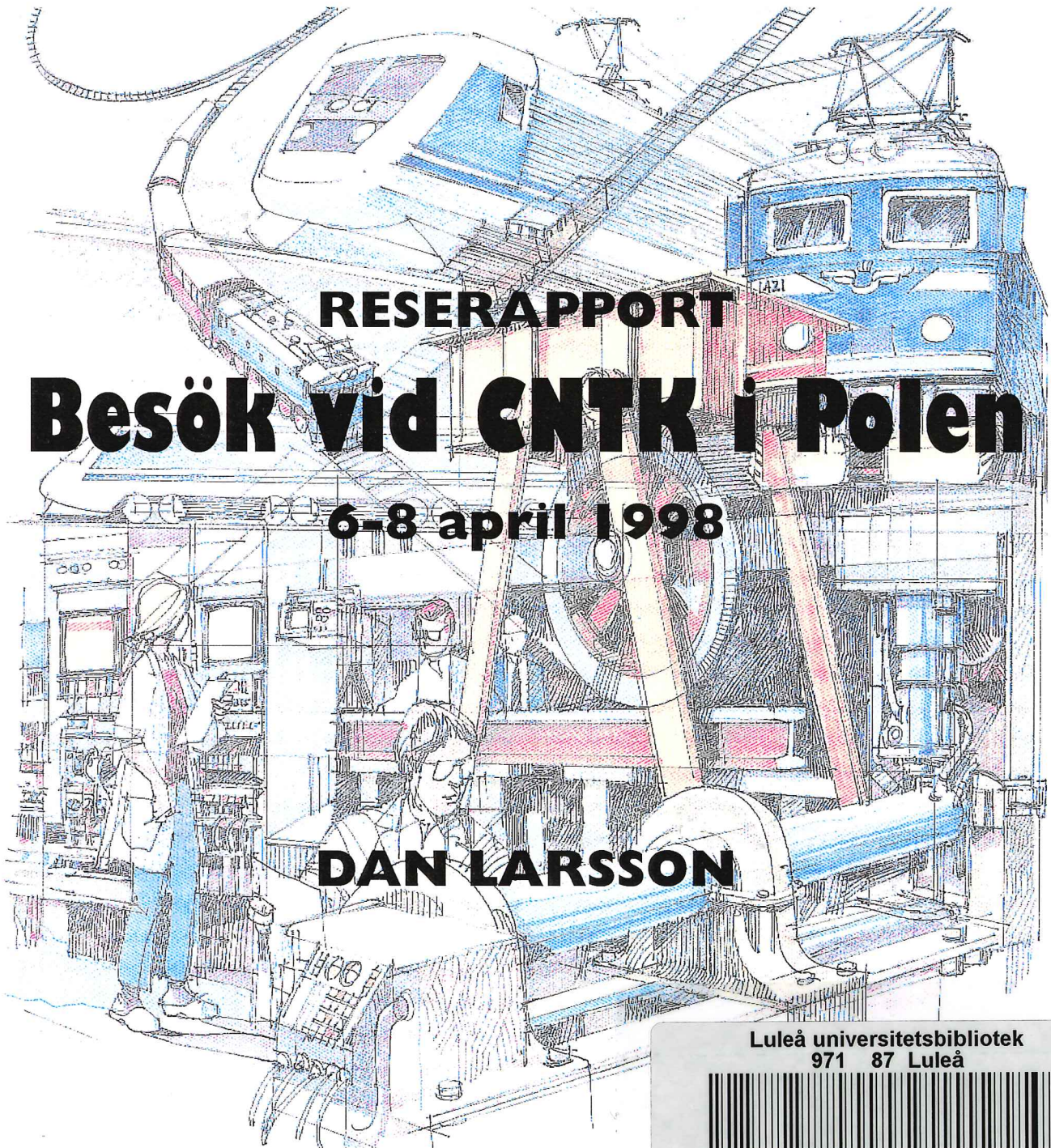
TEKNISK RAPPORT

RESERAPPORT

Besök vid CNTK i Polen

6-8 april 1998

DAN LARSSON



Luleå universitetsbibliotek
971 87 Luleå



707 0252 355 39

JÄRNVÄGSTEKNIKT CENTRUM

1999:11 • ISSN: 1402 - 1536 • ISRN: LTU - TR -- 99/11 -- SE

rapp Luleå

3000331

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Resenärer.....	1
Värdar.....	1
Kort beskrivning av CNTK.....	2
Besök 1 – Rundspåret i Zmigrod.....	3
Besök 2 – CNTK:s anläggning i Warsawa.....	5
Dynamiklaboratoriet.....	5
Material-laboratoriet.....	10
Fältprov-laboratoriet.....	11
Bromsprovrigg.....	12
Impuls-testbana.....	13
Boggier för kombinationstrafik tåg-lastbil.....	14
Signalsystem-laboratoriet.....	14
Bedömning av CNTK:s verksamhet och status.....	15
Kontakter.....	15

Bilaga 1 - Visitkort

Bilaga 2- Broschyrmaterial

Inledning

Luleå Tekniska Universitet, under ledning av professor Lennart Karlsson, utreder för närvarande möjligheterna att upprätta en järnvägsteknisk forskningsenhet i anslutning till Universitetet. Som ett led i detta arbete har en studieresa genomförts till Polen var man under många år bedrivit forskning och utveckling i statlig regi. Syftet med resan var främst att utvärdera den provrigg för järnvägshjul och räls som finns hos CNTK i Warszawa men också att titta på det rundspår som upprättats i Zmigrod samt att diskutera möjligheterna till framtida samarbete.

Besöket utfördes under tiden 6-8 april 1998 och delegationen möttes av stor gästvänlighet. Tyvärr är det svårt att kommunicera på engelska för många av de äldre cheferna vid CNTK men vi blev guidade av två värdar som agerade föredömligt.

Resenärer

Resan har genomförts av:

Olle Bylesjö, konsult, f.d. regionchef vid Banverkets norra region

Sven Fredén, konsult, f.d. utredare vid VTI i Linköping

Dan Larsson, 1:e fo.ing, Luleå Tekniska Universitet

Värdar

Andrzej Wojtowicz, M.Sc.Eng., chef för dynamiklaboratoriet vid CNTK

Renata Maleda, M.Sc., Internationella avdelningen vid CNTK



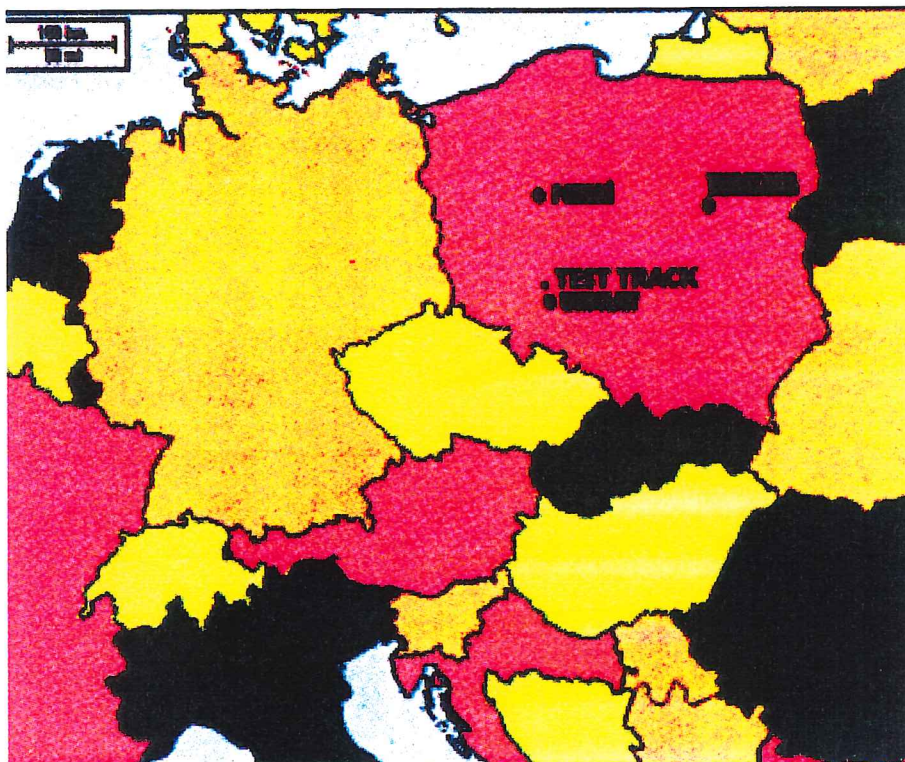
Figur1: Bild Sven, Olle, Andrzej, Renata

Kort beskrivning av CNTK

CNTK – Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa - är forskningsavdelningen vid det statliga polska järnvägsbolaget PKP. CNTK har sina rötter i det järnvägsforskningsinstitut som PKP grundade 1951 för att testa ånglok. Idag arbetar man med forskning, utveckling, provning och utredningsarbete av järnvägsteknisk karaktär. Detta sker i samarbete med såväl nationella som utländska universitet, forskningscentra och industrier. Samarbete med UIC, International Union of Railways, och ERRI, European Rail Research Institute, betonas gärna. Organisationen består av totalt ca 430 personer. Fördelningen i utbildning hos dessa är

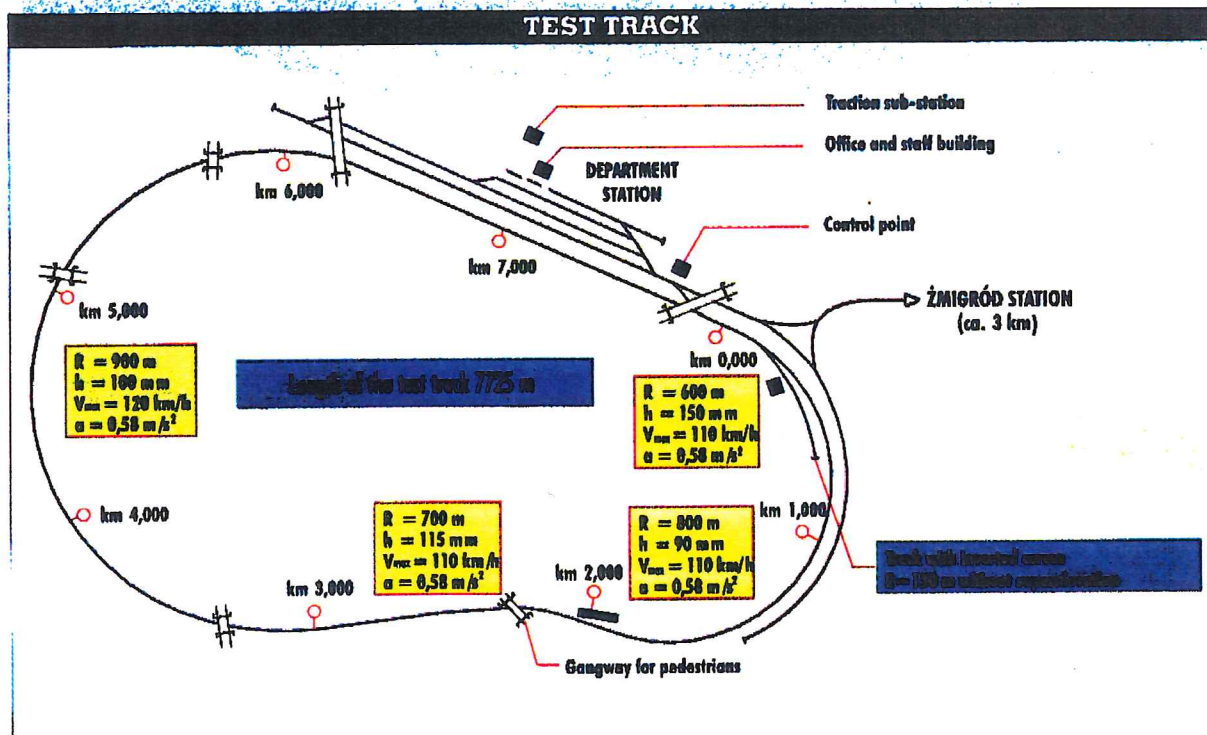
- 30 st forskarutbildning
- 180 st övrig universitetsutbildning
- 200 st gymnasieutbildning
- 20 st saknar gymnasieutbildning

Verksamheten omsatte 1996 ca 55 milj kr enligt deras egen årsrapport varav 17 miljoner till löner. Hur detta går ihop med antalet anställda är oklart. För övrigt anges att omsättningen redovisats exklusive investeringarna i Zmigrod. Av totalt 157 st slutförda uppdrag var 99 st för PKP:s räkning medan de övriga betecknades som industriuppdrag. Det finns ett visst samarbete med västeuropeiska företag och förvaltningar bl a genom ett engagemang i olika UIC-projekt. Verksamheten bedrivs till största delen i den laboratorieanläggning som finns i Warszawa men man har också en anläggning i Zmigrod ca 40 mil väster om Warszawa med i huvudsak ett elektrifierat rundspåret för accelererad fältprovning. Personalen där uppgår till ca 15 personer.



Figur 2: Karta över Polen

Besök 1 – Rundspåret i Zmigrod



Figur 3: Kartbild över banan



Figur 4: Foto över anläggningen

Zmigrod är beläget ca 40 mil sydväst om Warszawa. Vi skjutsades dit i en minibuss från Warszawa vilket var rekommenderat färdssätt enligt våra värdar. Vägen var smal med mycket tät trafik, speciellt lastbilar, vilket medförde många omkörningar. Detta underlättades till viss del av de många och långa raksträckorna.

Rundspåret färdigställdes 1996 till en uppskattad kostnad av ca 160 miljoner kronor. 25% av pengarna erfordrades för kringfunktioner såsom väganslutning, viadukter m.m.

Rundspåret har en längd av 7,7 km och det har byggts med UIC60-räl på såväl betong- som träslipers. Banan är elektrifierad med 3 kV likspänning men det planeras att även införa 16 respektive 50 Hz matning i framtiden. Kurvradierna varierar mellan 600 - 900 m och maximalt tillåten fart är 120 km/h. Kontaktledningen är typad för 140 km/h. Intill banan är en testbro uppmonterad och tanken är man ska kunna växla in trafik på den. Vid vårt besök där var denna anslutning inte färdigställd. Banans bärighet är typad för maximalt 25 tons axellast. Planskilda korsningar för såväl bilar som gående möjliggör kontinuerlig trafik trots närheten till en by men man har kritiserats hårt för bullret som trafiken alstrar. Vid pågående tester körs tåg 24 timmar per dygn med varvtider på ca 5 minuter. Rundspåret ansluter till övriga järnvägsnätet via Zmigrod station.

För provning nyttjas ett provtåg på ca 5000 ton med maximalt 22,5 tons axellast. Tågtrafiken registreras från en mätkur i vilken utrustning mäter antal tågpassager och ackumulerad last per axel.

Utöver rundspåret består anläggningen av en bangård på vilken bl a krashtester utförs av olika vagnar. Här nämndes ett tidigare samarbete med British Rail som syftat till att öka säkerheten för lokförare vid tågkollisioner. Anläggningen sköts av totalt 15 personer varav 3-5 st har administrativ funktion.

Anläggningen nyttjas i huvudsak för provning av räls och befästningar, men även växeltester, loktester och krashtester utförs. Fördelningen hos kunderna är ca 50 % PKP och 50% övrig industri. Vi fick inga siffror på hur mycket de omsätter men beläggningen tycks inte vara alltför hög. Rälsen var bitvis rostig och ingen trafik pågick under vårt besök. Däremot nämnde anläggningschefen att en italiensk loktillverkare skulle hyra hela banan under 10 dagar för testning och certifiering av lok som sålts till Polen.

Vid besök till Zmigrod bor man lämpligen på det lokala hotellet Maria. Billigt och enkelt men välskött.



Figur 5: Foto över hotellet

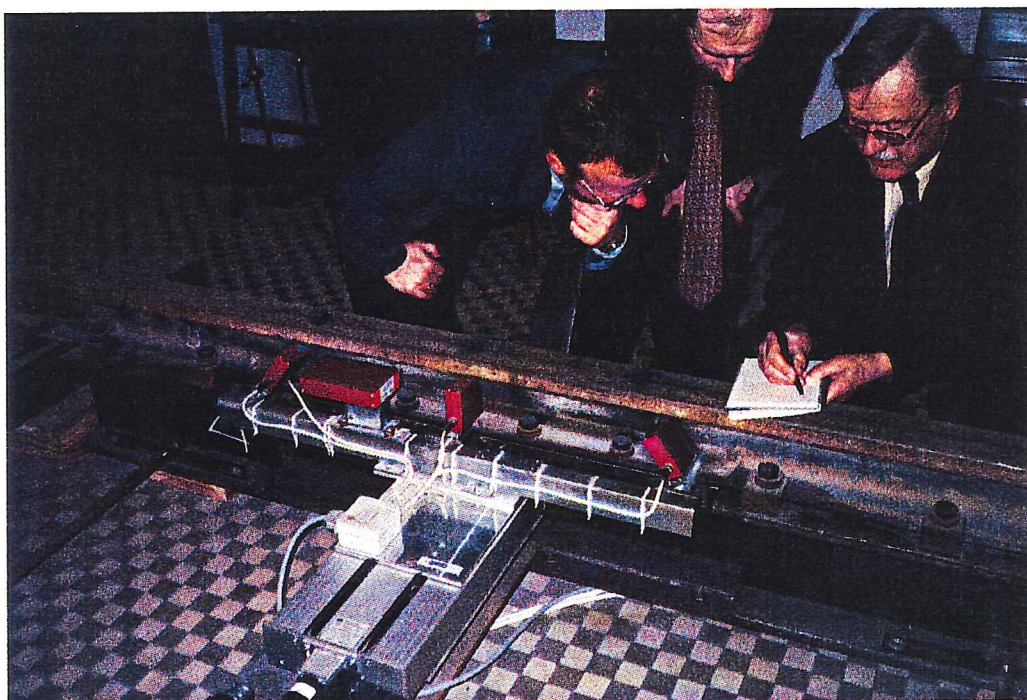
Besök 2 – CNTK:s anläggning i Warszawa

I Warszawa finns CNTK:s huvudsakliga verksamhet med 9 st laboratoriebyggnader och ca 10 ha spårområde. Vid vårt besök guidades vi runt i de olika byggnader och förevisades olika aktiviteter.

Dynamiklaboratoriet

Dynamiklaboratoriet består av en grupp om 15 personer. Verksamheten är, utöver renodlad hållfasthetsprovning av spår- och vagnmaterial, även datoranalys (FEM) av vagnar. Det rör sig då om certifiering och godkännande av nya vagn typer eller om haveriutredningar. Enligt laboratoriechefen är man ekonomiskt bra prioriterade inom PKP vilket medför relativt bra möjligheter till investeringar.

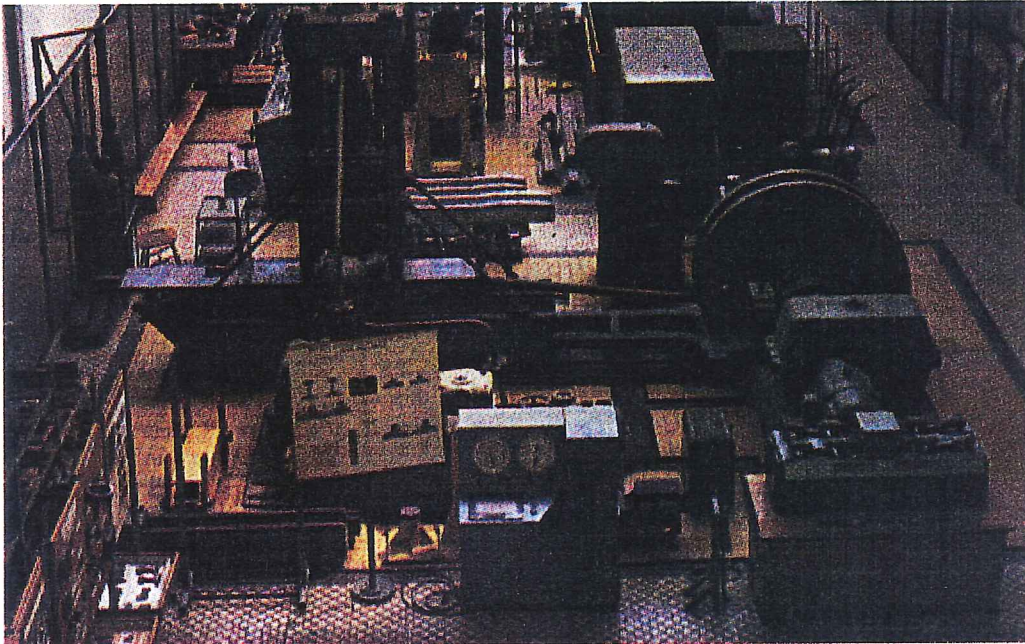
I laboratoriet fick vi se försök med en nyutvecklad lasermätutrustning för konditionsbestämning av hjul. Den monteras permanent i fält och ger hjulprofil, slitage och hjuldiameter på båda sidor av en passerande hjulaxel. Precision är 0,1 mm. Den ger inte total ytbesiktning av hjulet utan snarare en linjemätning över profilen.



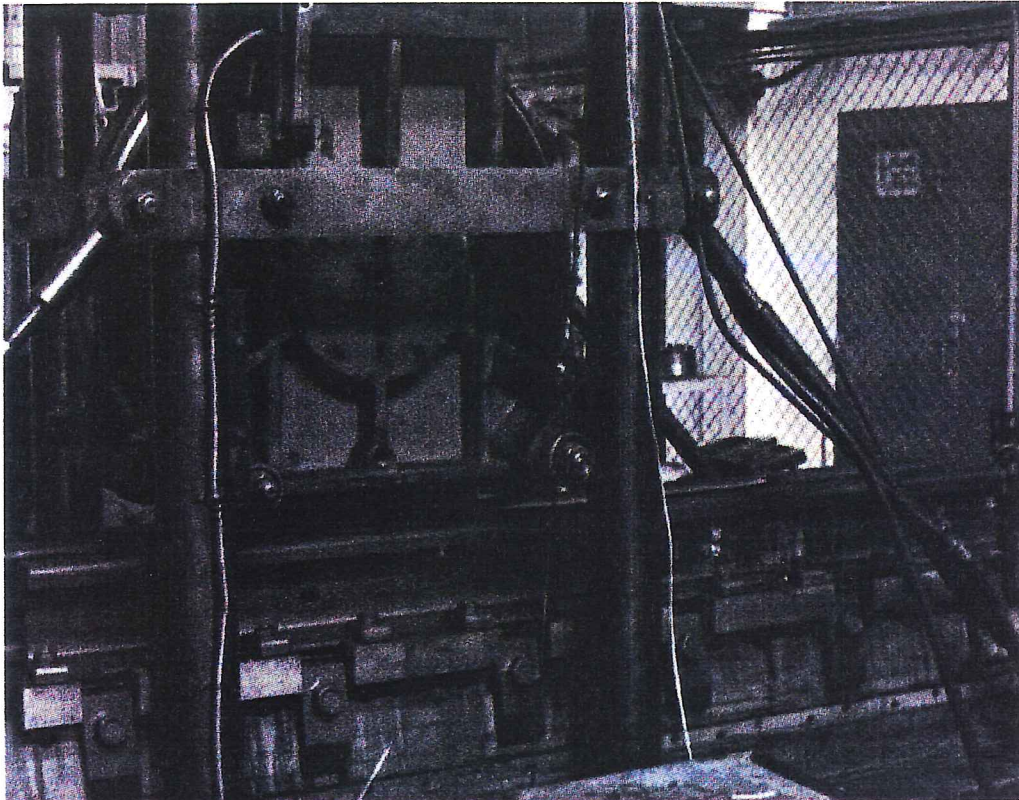
Figur 6: Laserhjulmätning

Nästa station var provriggen för räls mot hjul, betecknad EMS-60. Det är en maskin som köpts från Tyskland för ca 30 år sedan. Man känner inte till om motsvarande finns uppförd på annat håll i världen. Funktionen är att ett 2.5 m långt bord, ca 0,5 m brett, löper fram och tillbaka på gejdor. Det drivs av en vevstake och ett svänghjul. Slaglängden är 1 m och oscillationsfrekvensen 1 Hz. Den elektriska motorn på ca 50-100 kW går med konstant varvtal och driver vevpartiet över en reduktionsväxellåda. På bordet monteras en alternativt två räler som sedan utsätts för vertikal last från ett ovanliggande järnvägshjul. Hjulet kan lastas men 600 kN statiskt och 400 kN dynamiskt med sinusformad last. Hjulet kan därmed avlastas vid returslaget men ligger i konstant ingrepp. En önskvärd förbättring enligt chefen för dynamiklaboratoriet skulle vara att göra belastningsvariationen mer flexibel genom datastyrning. Sidkrafter kan genereras genom att provhjulens svarvas till önskad profil även på

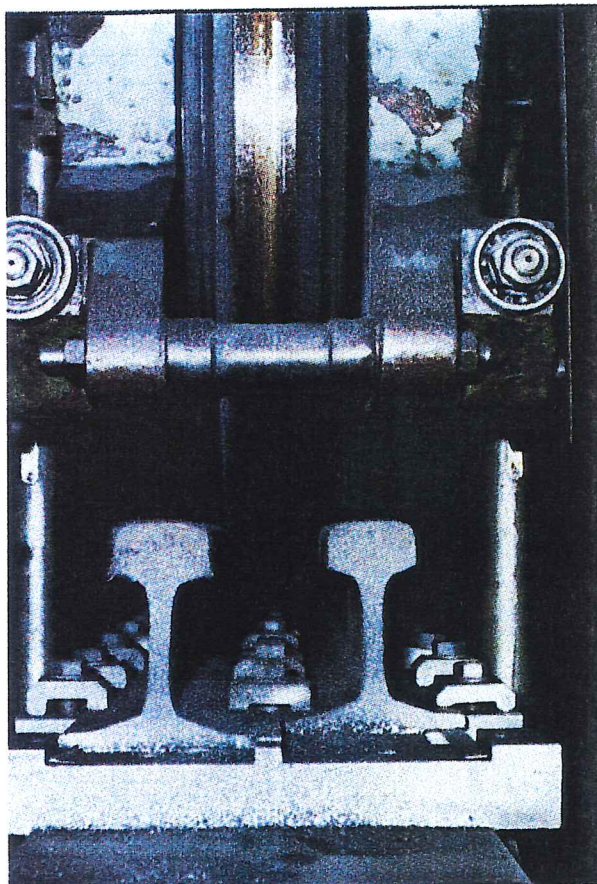
”flänssidan” och sedan monteras mellan två parallellmonterade räler på bordet. Maskinen betecknade som en perfekt räls- och hjulförstörare. Underhållsmässigt tycks den vara enkel att sköta. Inga speciella problem med den vertikala hydraullastcyllindern och inte heller med smörjningen av det fram och återgående bordet. Det smörjs manuellt vid försökets början och slut. Typisk provtid kan vara upp till ca 2 månader med konstant körning. En nackdel sades dock vara att maskinen bullrar och vibrerar avsevärt. Hjulet förflyttas rotationsmässigt relativt rälen utan behov av yttre styrning, 0,5 m i mitten av rälen ansågs möjligt att studera. 0,25 m i vardera änden var alltför påverkat av krafterna från hjul-aceleration och retardation. Det nämndes att bland andra British Rail låtit testa sina produkter här.



Figur 7: Översiktsbild av provrigg EMS-60

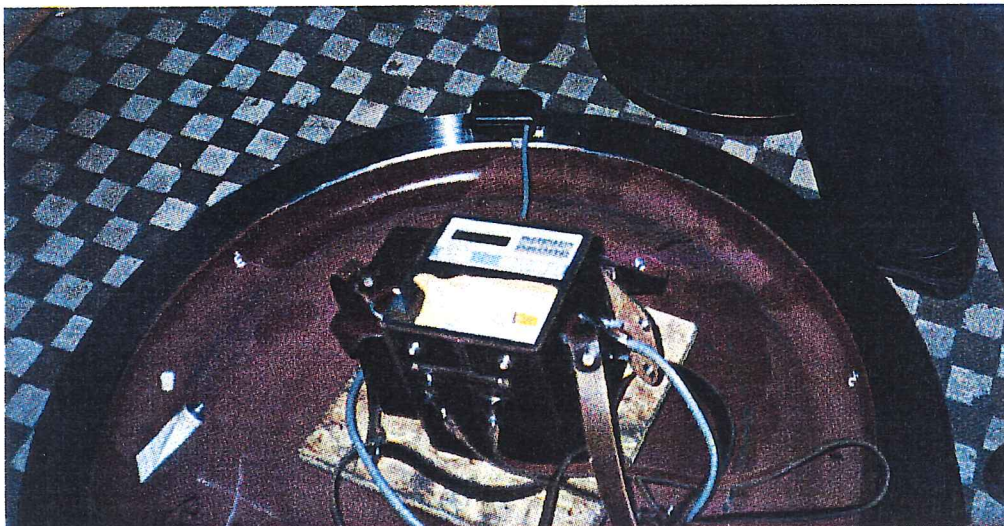


Figur 8: Detaljbild av provrigg EMS-60



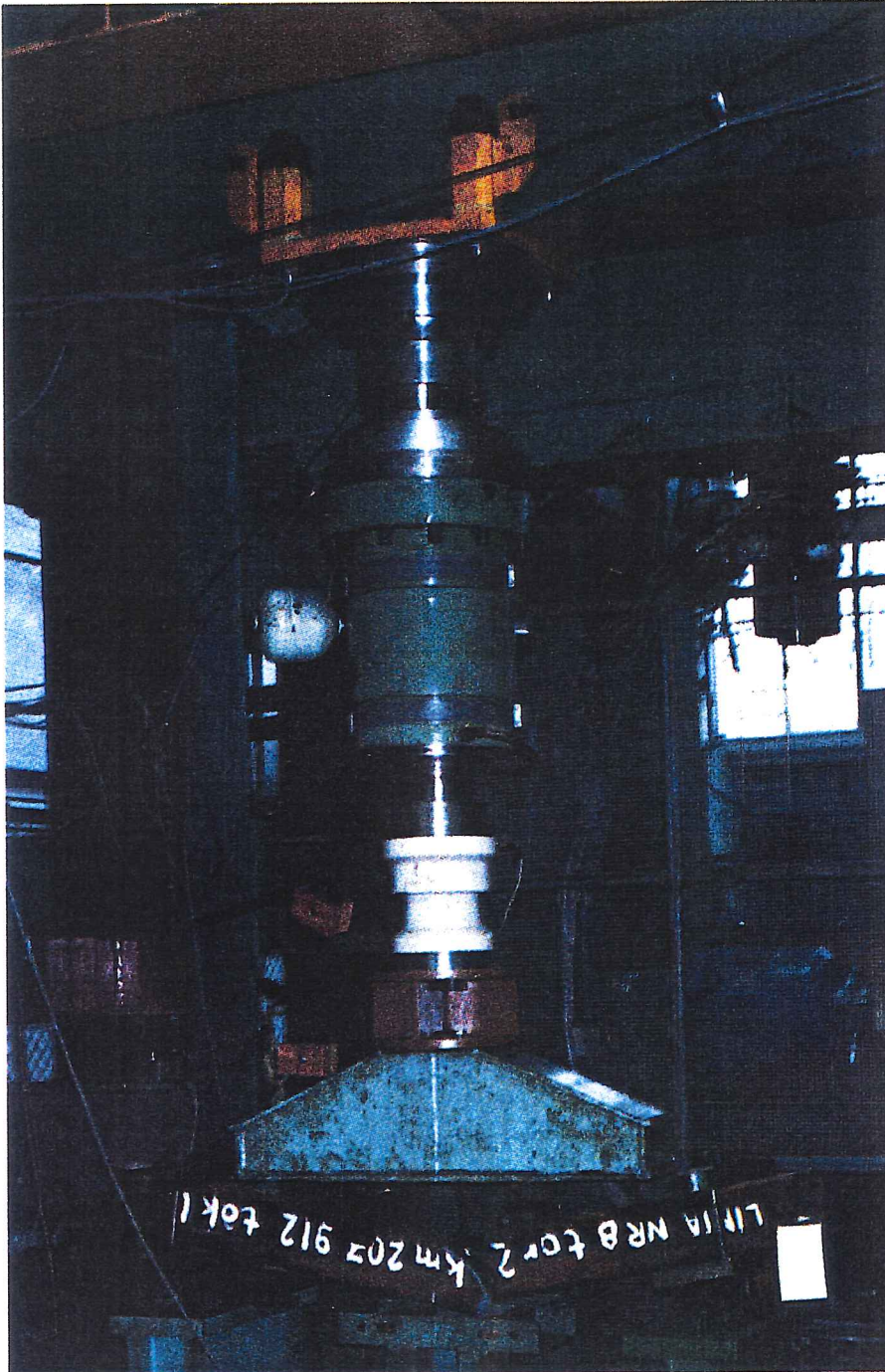
Figur 9: Provrigg med dubbla räler monterade

Tredje stationen på vår rundvandring var en visning av portabla utrustningar för sprickmätning i räls baserad på ultraljud samt utrustning för tredimensionell spänningsmätning i material, bl.a. på räl och på hjulringar. Den senare utrustningen är utvecklad i Polen men bygger på den sk Yasoima-Machii-Meier-metoden och sades fungera på djupet, tvärs igenom hela hjulringen. Erfarenheter har hämtats från Batelle Laboratory, Columbus Ohio, USA. Utrustningen ska finnas kommersiellt tillgänglig och vid intresse kan kontakter om detta tas direkt med CNTK.



Figur 10: Spänningsmätning

Efter de portabla instrumenten visades en ålderstigen dragprovmaskin samt några hydrauliska utmattningsprovmaskiner. En stor press används för böjutmattning av räl och den har totalt fyra vertikala cylindrar som alla kan leverera 1000 kN i kraft med oscilleringsfrekvenser upp till 20-30 Hz. Vid vårt besök användes den för försök med böjutmattning av räl

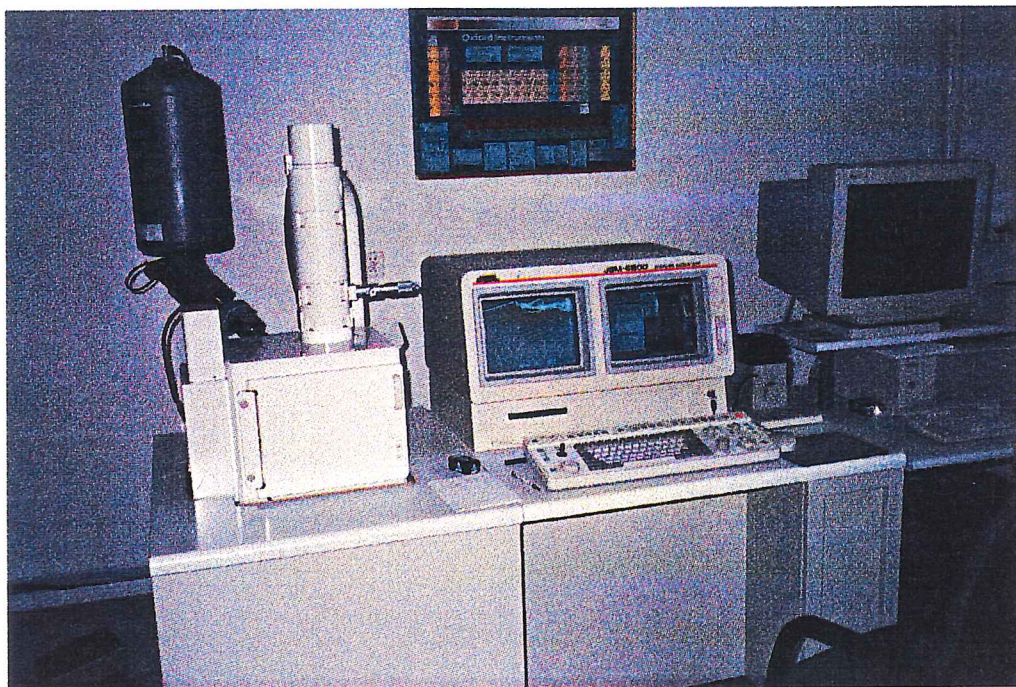


Figur 11: Böjutmattning av räl

Sista visningsobjektet var en provbänk i vilken PKP:s spårviddsväxlande axlar provas. Man har utvecklat en egen spårviddsväxlare som för närvarande provas både i laboratorium och i fält.

Material-laboratoriet

I materiallaboratoriet visades ett elektronmikroskop som används för studier av materialstruktur och spricktillväxt. Utrustningen innehåller också en röntgenspektrometer för materialanalys.

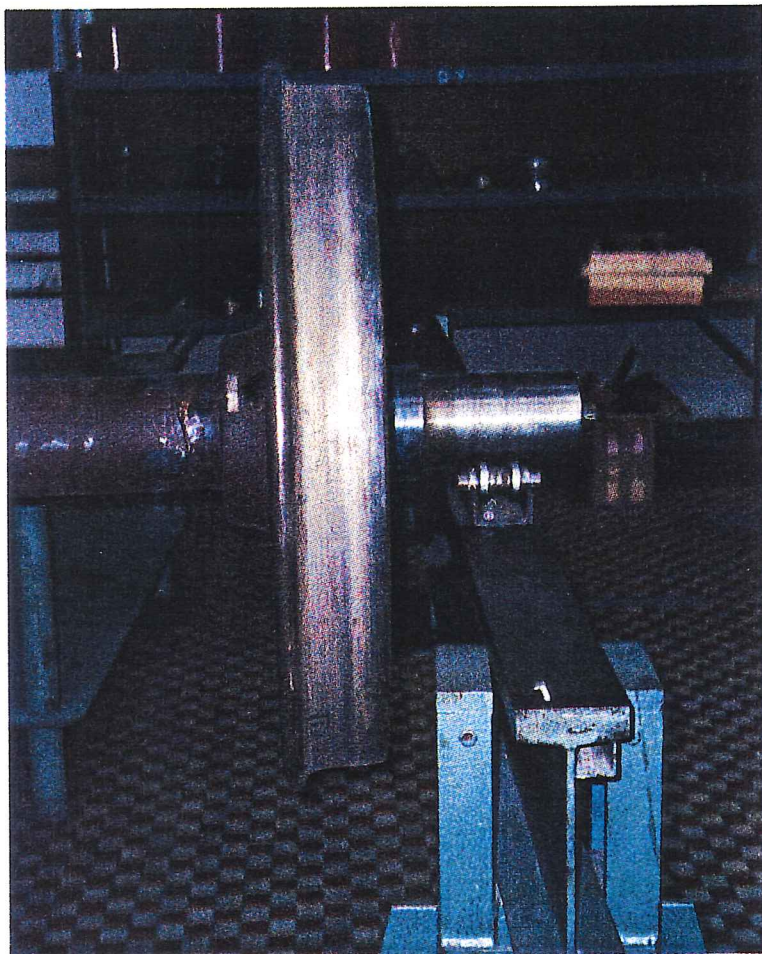


Figur 12: Materialprovlaboratoriet

Fältprov-laboratoriet

Laboratoriets exakta namn noterades inte men där parkeras den mätvagn med vilket CNTK utför fältmätningar. Mätvagnen och dess resurser fick vi aldrig se då den just rullade ut på uppdrag. Däremot fick vi se deras kunnande vad gäller instrumenterade hjulaxlar. De utgår ifrån ett standard hjulpar vars hjulnav svarvas ned något i tjocklek. Därefter bestyckas axeln med töjningsgivare. Genom att placera givare på båda sidor om respektive hjul behöver inte hjulskivan bestyckas men krafterna från hjulet kan ändå bestämmas. Givarnas signaler förs via släpringsdon över till vagnen och mätinstrumenten. Kostnaden för att bestycka ett hjulpar angavs till ca 60 000 kr motsvarande två manmånaders arbete.

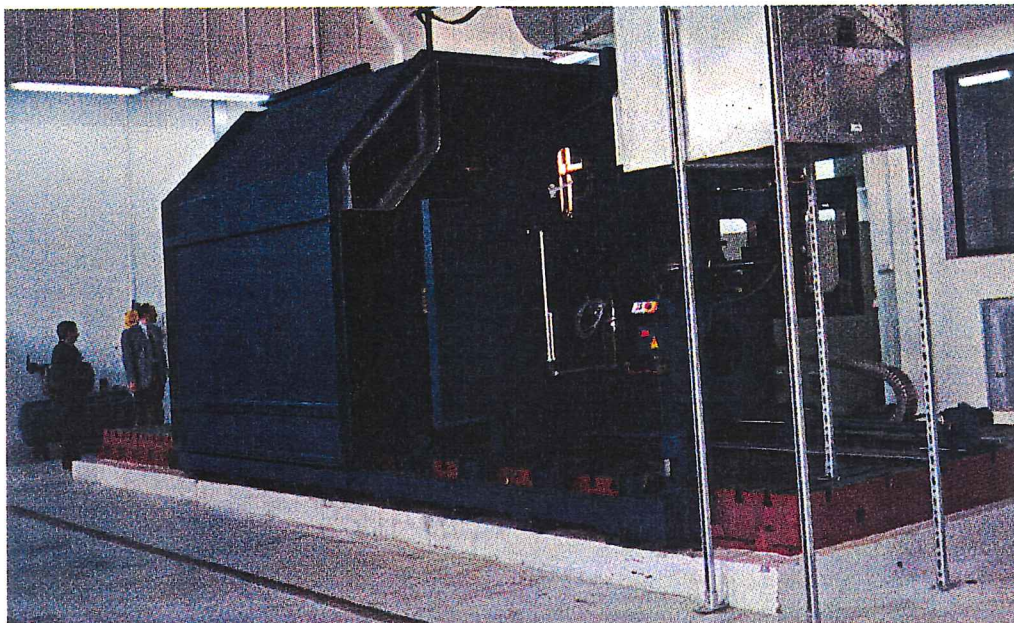
Utöver de bestyckade hjulen fick vi se en hydraulisk press för dynamisk excitering av hela boggier och en momentmätare för kontroll av friktionen i centrumpannor. Vagnar rullas in och placeras med boggin mitt på det vridbara spåret varefter vridmomenten mäts vid vridning.



Figur 13 : Instrumenterad hjulaxel

Bromsprovrigg

Bromsprovriggen är toppmodern och har köpts från ZF i Tyskland. I den kan såväl block- som skivbroms testas under kontrollerade former med styrning av bromsmoment eller bromstryck. Hjulen eller bromsskivorna kan köras i hastigheter upp till drygt 400 km/h och sedan bromsas med stora hjul inkopplade som ger ansevärt masströghetsmoment. Som alternativ kan motorn leverera ca 250 kW för test av kontinuerlig bromsning. Maskinens datasystem lagrar mätdata såsom temperatur, moment och hastighet under bromsförloppet. Provobjektet övervakas också med hjälp av videokamera. Maskinen har ett eget ventilationssystem för att transportera bort överskottsvärmen. Enligt presentatören är detta den enda bromsprovrigg i världen som i dagsläget uppfyller UIC:s krav.



Figur 14: Bromsprovrigg

Impuls-testbana

Utomhus har ett provspår byggts där krafter mellan vagnar mäts. Av speciellt intresse är impuls krafter i buffertar och koppel vid rangering. Provspåret består av en spår-ramp på vilken en vagn vinschas upp och släpps. Vagnen får sedan rulla ned och kollidera med en stillastående vagn. I kollisionsögonblicket mäts krafter hos båda vagnar med kraftgivare. Maximal hastighet för dessa försök är 40 km/h.



Figur15: Impulstestbana

Boggier för kombinationstrafik tåg-lastbil

Man visade upp en boggi som konstruerats för att underlätta kombinationen av tåg och lastbilstrafik. Semitrailers kan med hjälp av permanentmonterade domkrafter lyftas så att boggierna kan montera direkt i respektive ände utan någon egentlig tågagn.



Figur 16: Boggier för kombinationstrafik

Signalsystem-laboratoriet

Här fick vi se testning av bland annat växeldriv. I övrigt inget speciellt.



Figur 17 Signalsystem-laboratoriet

Bedömning av CNTK:s verksamhet och status

Besöket visar på att stora resurser satsats i Polen på provningsutrustning för järnväg och att utrustningen i dag nyttjas dåligt. I huvudsak verkar man arbeta med olika leveranstester för PKP:s räkning. Som en följd därav visar man ett stort intresse att finna kunder och samarbetspartners i väst. Mest kommersiellt gångbart tycks dynamiklaboratoriet vara. Löne- och kostnadsläget gör det attraktivt att nyttja deras faciliteter men ett litet problem är språkbarriären. Det var inte så många som behärskade engelska men tyska kan vara mera gångbart. En annan nackdel är att Zmigrod ligger relativt avsides när det gäller kommunikationer. På sikt kan man nog trots det räkna CNTK:s anläggningar som stora säljare av provningstjänster till europeiska kunder. Någon ambition att studera axellaster över 25 ton eller inverkan av kallt klimat har de emellertid inte.

Kontakter

Fortsatta kontakter med CNTK tas lämpligen via fax till högste chefen, Ph D Radoslaw Zolnierzak, eller till chefen för dynamiklaboratoriet, M. Sc. Eng Andrzej Wojtowicz. Den förstnämnde kan inte engelska själv men låter översätta . Den senare däremot behärskar engelska bra och kan förmedla eventuella frågor till rätt person.

Fax nr till CNTK är : 00948-22-6107597

I bilaga 1 återfinns visitkort på några av de personer vi träffade.

Bilaga 1 - Visitkort

POLISH STATE RAILWAYS

RAILWAY SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTRE



Radosław ŻOŁNIERZAK Ph.D.
DIRECTOR

J. Chłopickiego Street, 50
04-275 WARSAW
Poland

Phone: (+ 48-22) 610 08 68
(+ 48-22) 813 13 00
Fax: (+ 48-22) 610 75 97
Telex: 81 47 91 COB PL

POLISH STATE RAILWAYS

RAILWAY SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTRE



Adam LEGAT Ph.D.
Director of Research and Development

J. Chłopickiego Street, 50
04-275 WARSAW
Poland

Phone: (+ 48-22) 610 13 35
(+ 48-22) 813 13 01
Fax: (+ 48-22) 610 75 97
Telex: 81 47 91 COB PL

POLISH STATE RAILWAYS

RAILWAY SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTRE

International Department



Renata MALEDA M.Sc.

J. Chłopickiego Street, 50
04-275 WARSAW

Phone: (+ 48-22) 610 67 12
(1) 31 500
Fax: (+ 48-22) 610 75 97
Telex: 814 791 COB PL

POLISH STATE RAILWAYS

RAILWAY SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTRE

Materials and Construction Division



Andrzej WOJTOWICZ, M.Sc. Eng.
Head of Structure Resistance Laboratory

ul. J. Chłopickiego 50
04-275 Warszawa, POLAND

tel. (48 22) ⁸¹³ 13 76
fax: (48 2) 610 75 97
telex: 814791 COB PL

POLISH STATE RAILWAYS

RAILWAY SCIENTIFIC AND TECHNICAL CENTRE



Janusz BILIŃSKI Ph.D. (El. Eng.)
Head of Traction Division

J. Chłopickiego Street, 50
PL 04-275 Warsaw

Phone: (48 22) 610 65 22
(48 22) 13 15 69
Fax: (48 22) 610 75 97
Telex: 81 47 91 COB PL

PKP - CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

w Warszawie

Zakład Eksploatacji Toru Doświadczalnego
ŻMIGRÓD-WĘGLEWO



mgr inż. Marek MAJEWSKI
Specjalista ds. Elektroenergetycznych

55-055 ŻMIGRÓD-WĘGLEWO

Tel.: (0-71) 385 34 72
Tel. kol.: (985 884) 51 lub 56

PKP - CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

w Warszawie

Zakład Eksploatacji Toru Doświadczalnego
ŻMIGRÓD-WĘGLEWO



mgr inż. Józef GAŚSIOR
Kierownik Zakładu

55-055 ŻMIGRÓD-WĘGLEWO

Tel.: (0-71) 385 34 72
Tel. kol.: (985 884) 51 lub 56



TECHNICAL UNIVERSITY OF GDAŃSK
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF RAILWAY ENGINEERING

Andrzej MASSEL Ph.D., Eng.

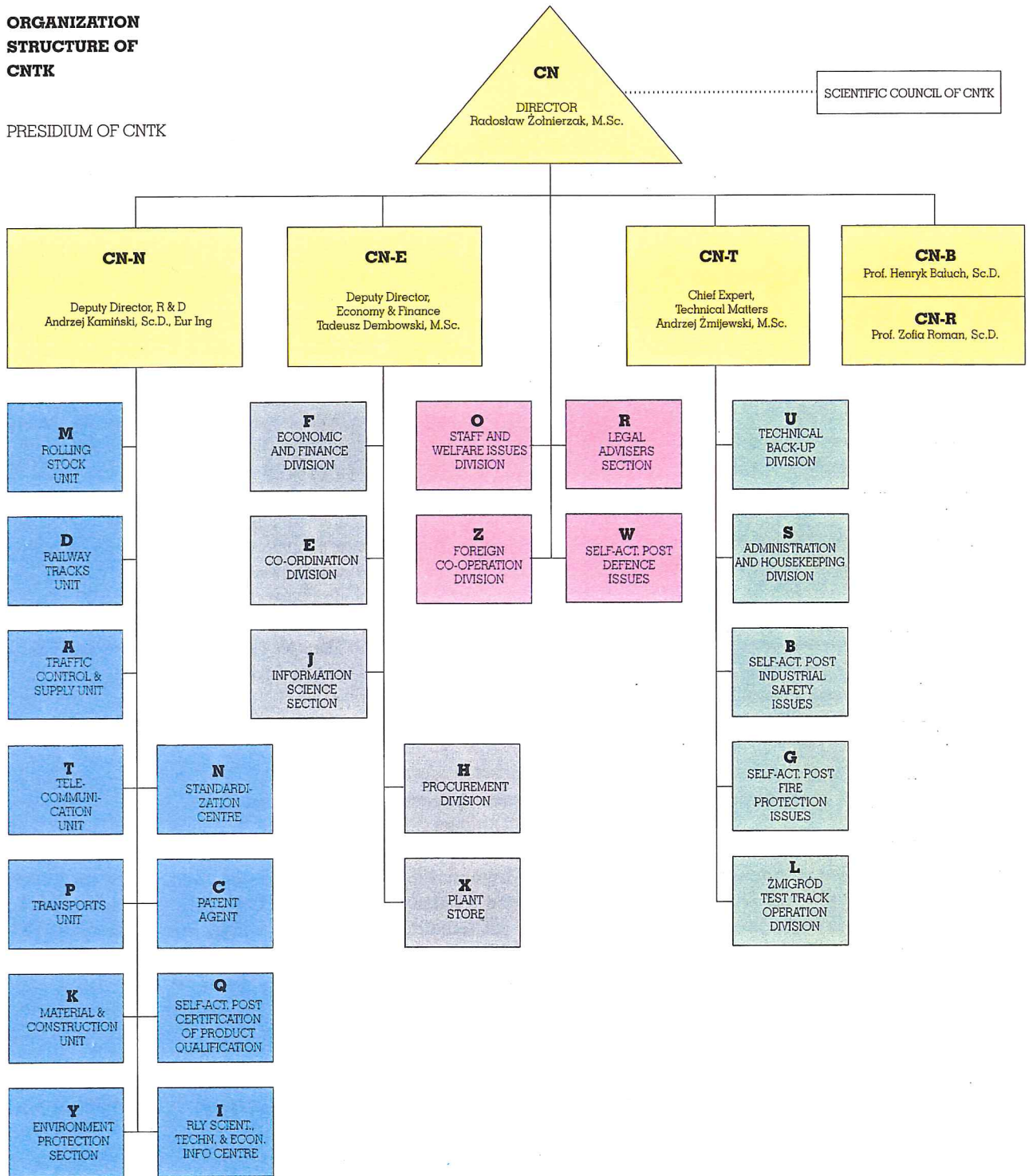
Office:
G.Narutowicza Street 11
80-952 Gdańsk, POLAND
Phone.: +(48 58) 347 14 38
[PKP (966) 42 41]
Fax: +(48 58) 347 26 44
Email: massel@pg.gda.pl

Private:
Bulońska Street 42/22
80-288 Gdańsk
Phone: +(48 58) 348 92 66

Bilaga 2– Broschyrmaterial

**ORGANIZATION
STRUCTURE OF
CNTK**

 PRESIDIUUM OF CNTK



TEST TRACK



The stand for tests of rail vehicle collisions.

A test ground of Polish railways enables to perform durability and reliability tests in respect of:

- permanent way construction, its components and substructure of the track,
- rolling stock and its elements,
- catenary and its elements,
- power supply systems and electric engineering control equipment,
- railway traffic control, wire and wireless communication equipment.



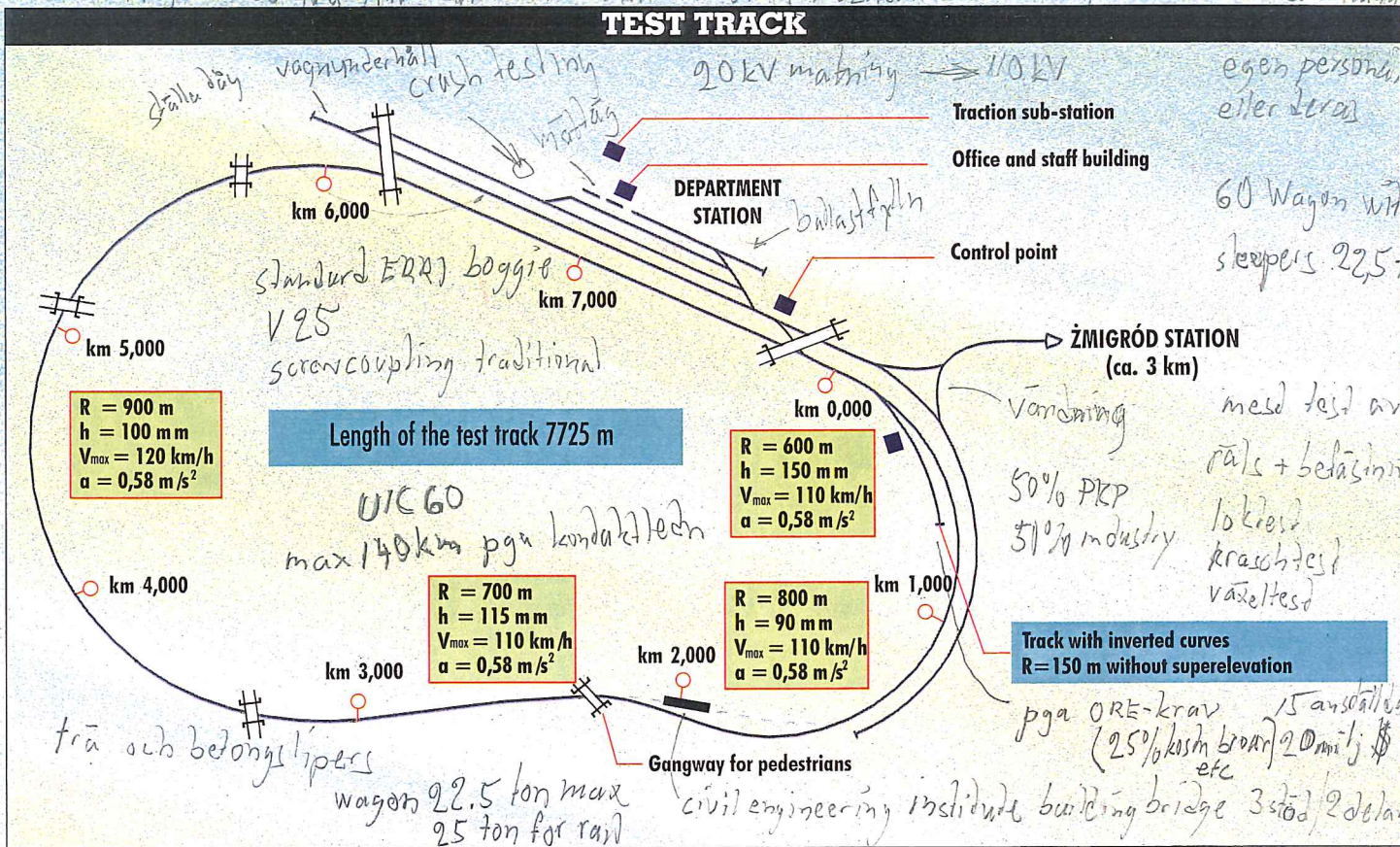
The signal box, fitted with a computer system, displaying traffic situation, recording data on train sets, their mileages, track and turnout loads.

Investigation of railway impact on environment (noise, vibration, chemical agents, eddy currents, electromagnetic disturbances) can also be conducted.



Catenary in the test track and main tracks of department station is adjusted for 3 kV direct current. In the future it will be adapted for 25 kV 50 Hz and 15 kV 16 2/3 Hz alternative current power supply systems.

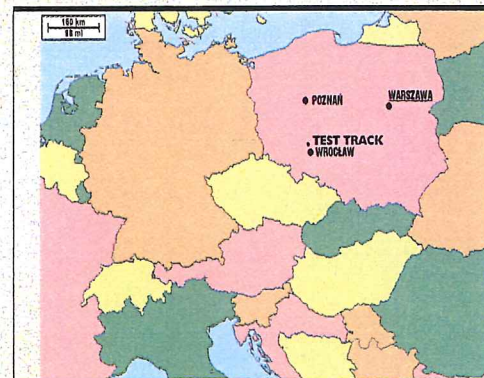
TEST TRACK



Track system and test stands enable to carry out investigations:

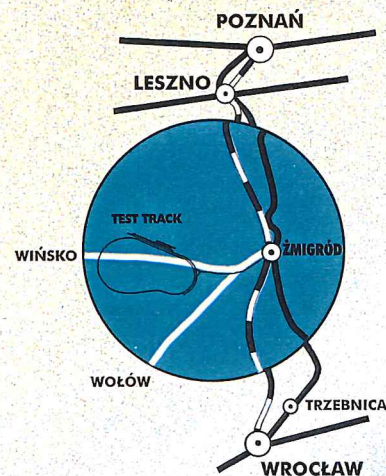
- in conditions similar to the standard railway traffic,
- under continuous supervising with possibility to introduce increased risk.

The latest techniques and research methods are used in the track.



A heavy test train for testing permanent way and substructure of the track composed of tested wagons (if necessary).

Weight of train	approx. 5 000 t
Axle load	230 kN
Maximum speed at $\alpha \leq 0.6 \text{ m/s}^2$:	
in curves R = 600, 700, 800 m	110 km/h
in curve R = 900 and in straight sections	120 km/h
Operating speed	80-120 km/h
Maximum twenty-four hour mileage	approx. 1 500 km



Polish State Railways
Railway Scientific and Technical Centre

J. Chtopickiego 50
PL 04-275 Warsaw
Phone: (+48 22) 610-08-68
(+48 22) 813-13-00
Fax: (+48 22) 610-75-97

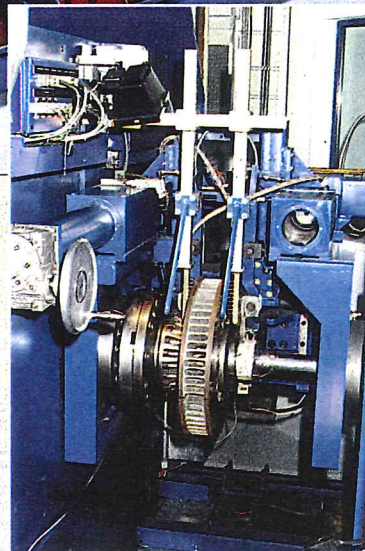
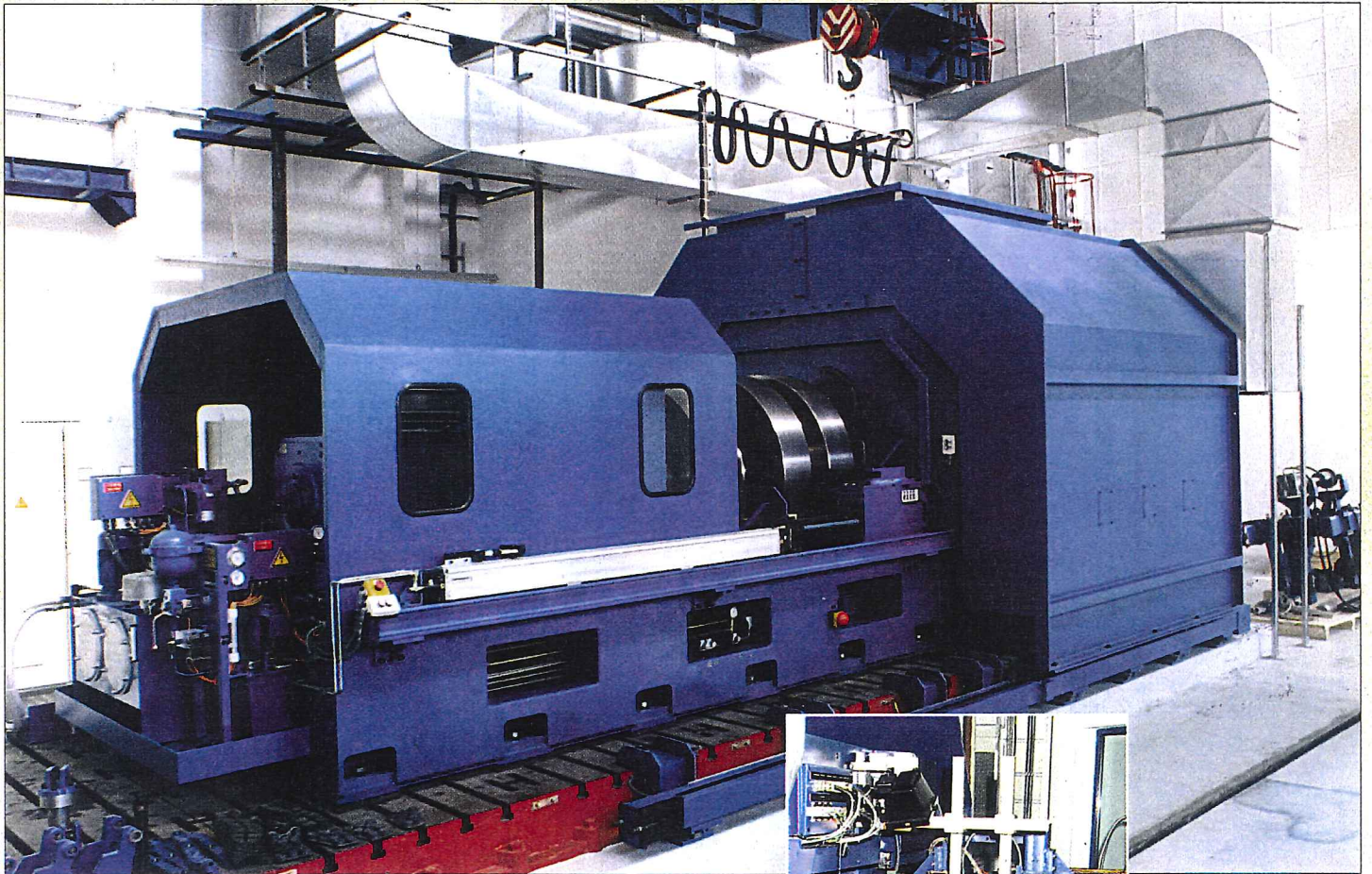
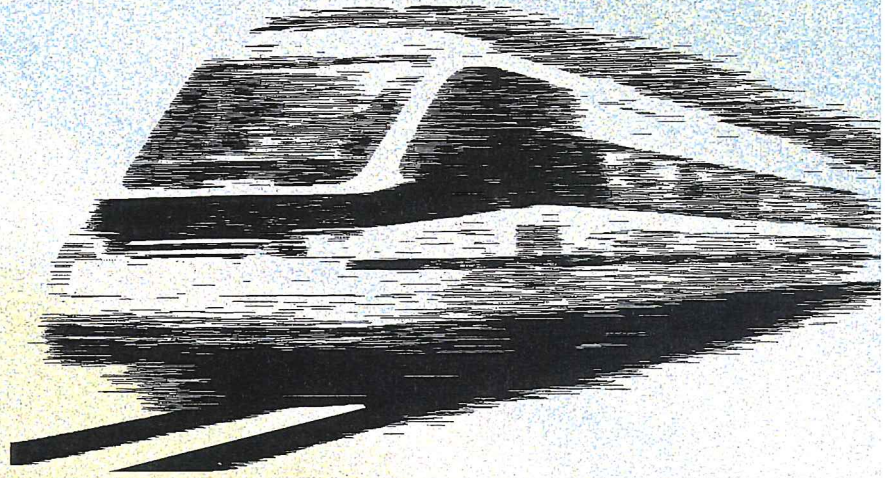
Test Track Operation Division
PL 55-055 Żmigród – Węglewo
Phone: (+48 71 385) 34-72
Fax: (+48 71 385) 34-72



High speeds - more efficient brakes

Increase of train speed, which has been a subject of strong competition among various carriers for some time, requires application of more efficient rail vehicle brake systems.

Appropriate choice of frictional couples, i.e. brake inserts and wheels, as well as brake linings and brake disk, plays a vital role in a vehicle braking process. In the several countries brake frictional laboratories supervise proper application of solutions and their consistency with accepted standards.



The laboratory of Polish railways carries out broad examination of complex brake elements for domestic and foreign manufacturers, offering their products to railways.

- Tests are carried out in analogous to reality conditions occurring during vehicle run at the speed up to 350 km/h.
- Tested elements work in a system representing vehicle geometry.

Additional equipment which simulates air flow around tested elements and an installation for braking process investigation during precipitations („wet brake“) reflects actual conditions.



Equipment of laboratory meets requirements of the International Union of Railways (UIC).

Polish State Railways
Railway Scientific and Technical Centre
Laboratory of Brake Friction Couples

J. Chłopickiego 50
 PL 04-275 Warsaw
 Phone: (+48 22) 610-25-19
 (+48 22) 813-13-34
 Fax: (+48 22) 610-75-97



Control systems enable selection of the following values:

- vehicle weight (simulated mechanically and electrically),
- brake inserts' or linings' power of pressure,
- braking torque.

The computer system used in the stand enables repetition of test conditions and a registration of: speed of run, brake insert or lining pressure, temperature of elements and braking torque. Values of braking distance, time of braking and friction coefficient, obtained from analysis of processed data, are presented in tabular or graphic forms.

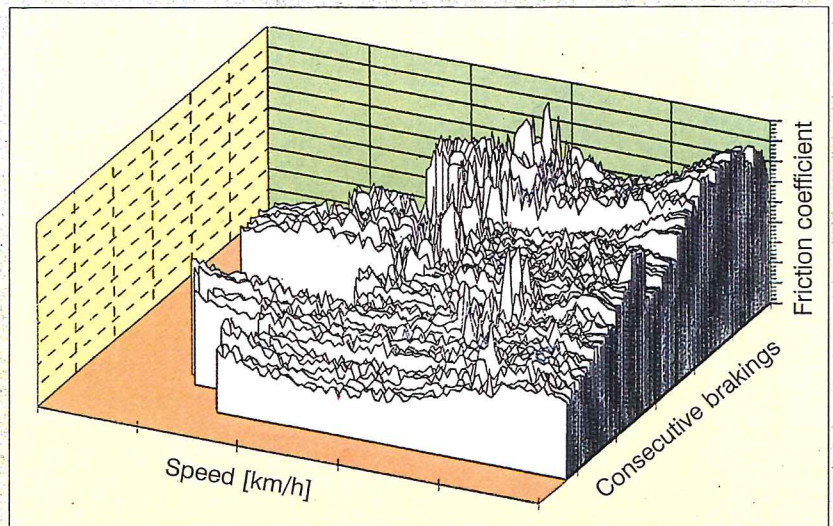
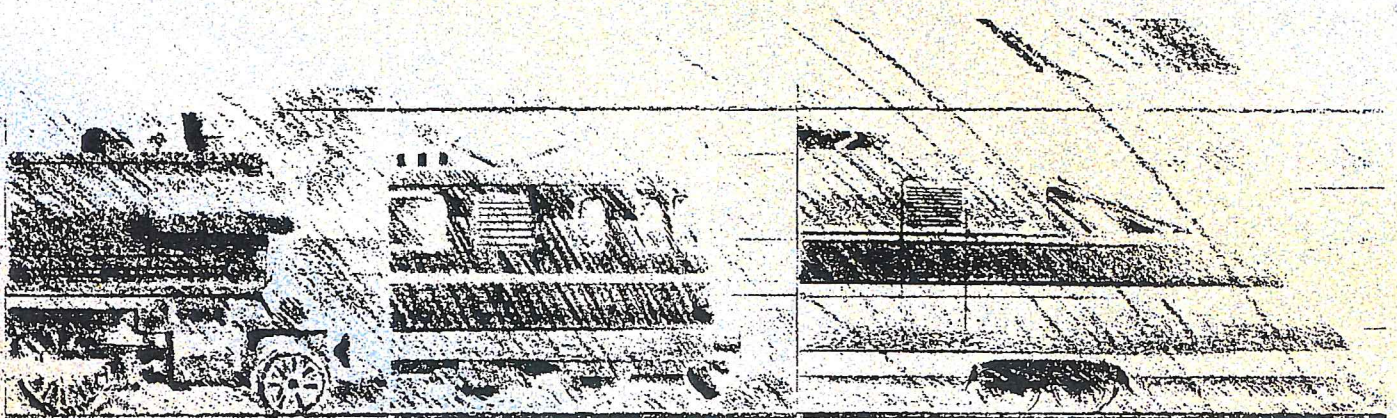
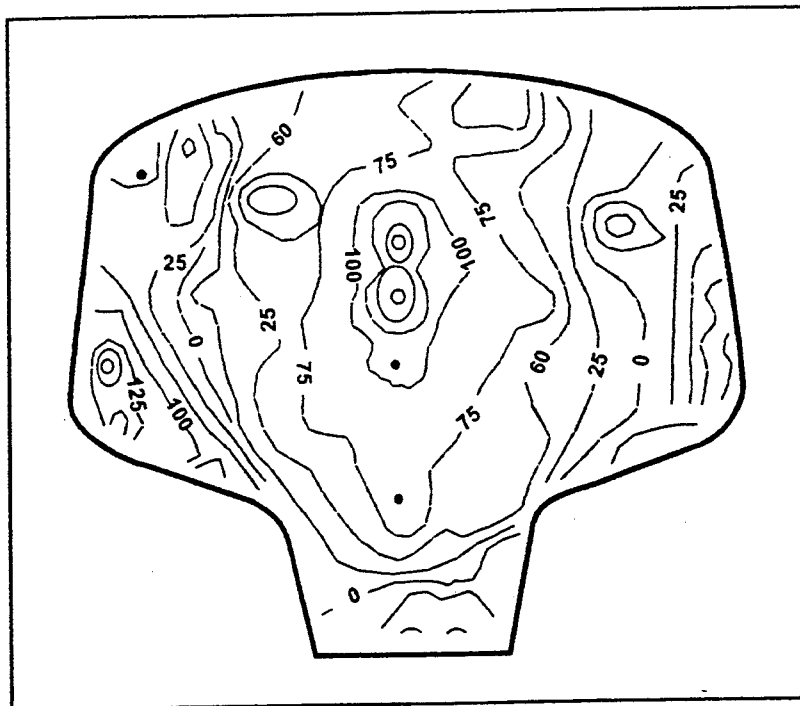


Diagram of a brake disk – brake lining frictional couple friction coefficients.



MEASUREMENTS OF INTERNAL STRESSES IN RAILS



Durability of rails is influenced by state of internal stresses, formed during manufacturing processes, than changed in service period.

Analysis of three-dimensional state of internal stresses is conducted using modified Yasoima - Machii - Meier method. This method is introduced in CNTK based on experience of Battelle Laboratory, Columbus Ohio, USA.

Components of stresses in rail cross section are determined in nodes of 4 mm side distance grid. Results are presented as triaxial state of stress component distribution charts.

Measurements of internal stresses in new rails and rails after simulated multiply wheel load of running trains was conducted in CNTK for U.S. DOT Transportation Systems Center.



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50
PI 04-275 WARSZAWA

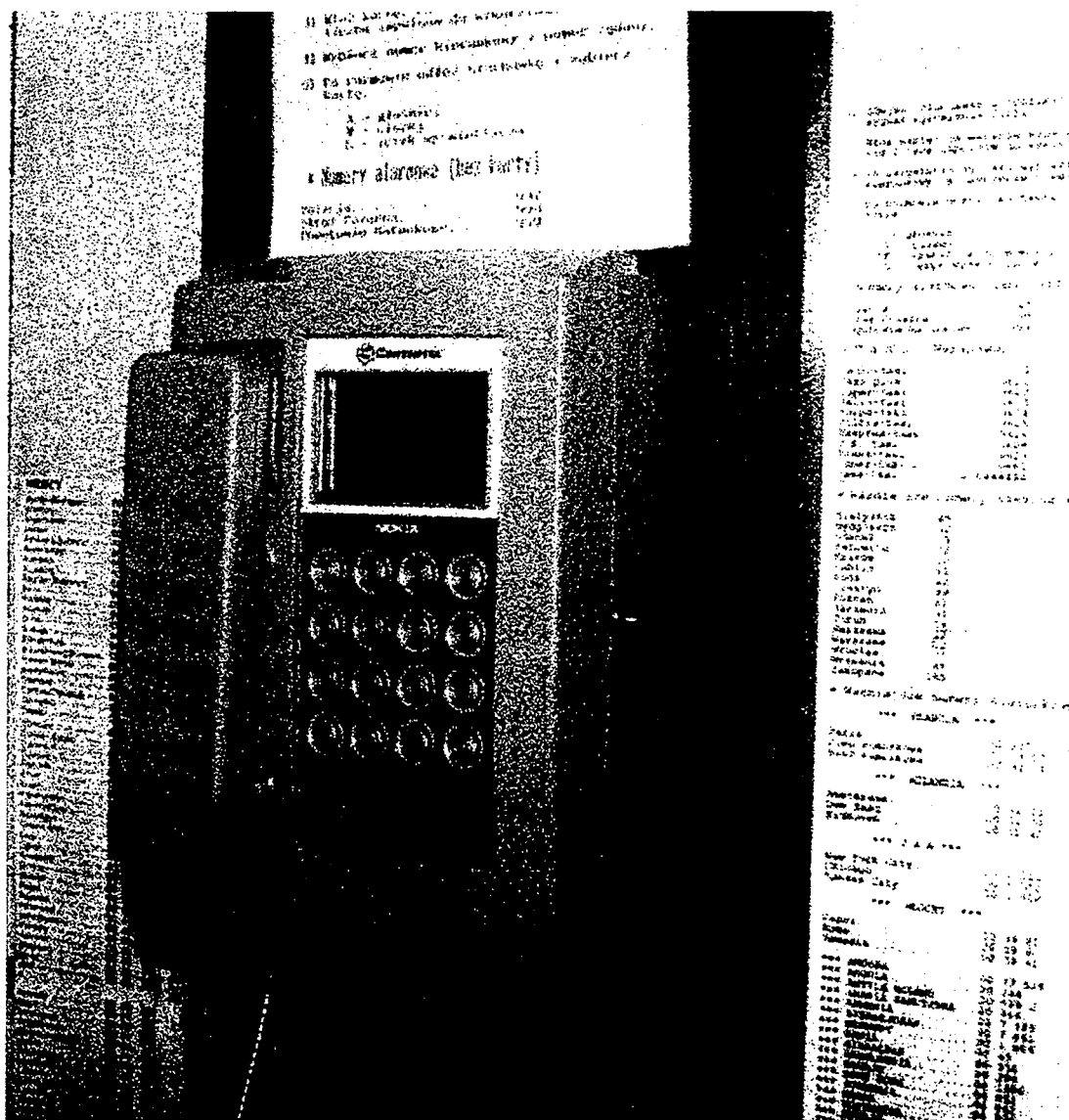
Director: (48 2)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 2)610-75-97

A TELEPHONE FOR PASSENGERS OF EURO CITY AND INTERCITY TRAINS



The implementation of telephones in EuroCity and InterCity trains for PKP has required:

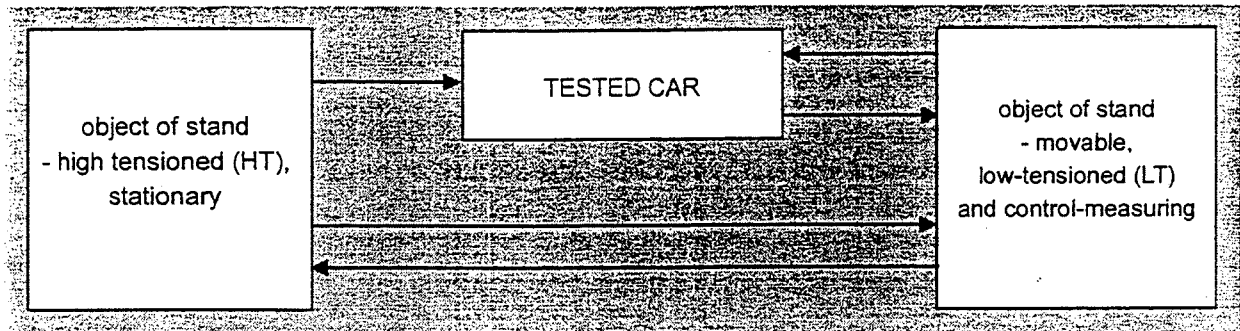
- working out the operating and technical requirements for radiotelephones,
- choosing a radiotelephone type and carrying out the constructional modifications adapting it to the train conditions,
- monitoring the implementation process in trains,
- measuring the operation ranges and telephone connections quality on main railway lines.



The realization of an opportunity for the passengers to set up a connection with any subscriber has improved PKP services standard significantly.

SUPPLY SYSTEMS DIAGNOSTICS STAND IN PASSENGER CARS

ELEMENTS OF DIAGNOSTICS SYSTEM



Basic parameters	HT Object	LT Object
Supply tension	3x380/220V 50 Hz	220V 50 Hz
Control tension	220V 50 Hz	24V =
Installed power	200 kW	8,3 kW
Overload protection	current-limiting circuit-breaker of direct current U=3 kV	fusible cut-outs
Electric shock protection	guard rails	separation of supply tension

The stand enables carry out basic tests of electric devices without dismantle them from a car (according to the UIC requirements):

- technical state appraisal of car accumulator batteries,
- start-up and work correctness checking of a static converter with full range of load on the low tension side,
- work correctness checking of select-switch mechanisms, static converters and heating systems (air condition) with all car supply systems and specified action barriers (U_{min} and U_{max}).

The stand has been implemented in car electric devices rapair house at Warsaw Grochów Wagon-Depot.



PKP

CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50

PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68

Telex: 814791

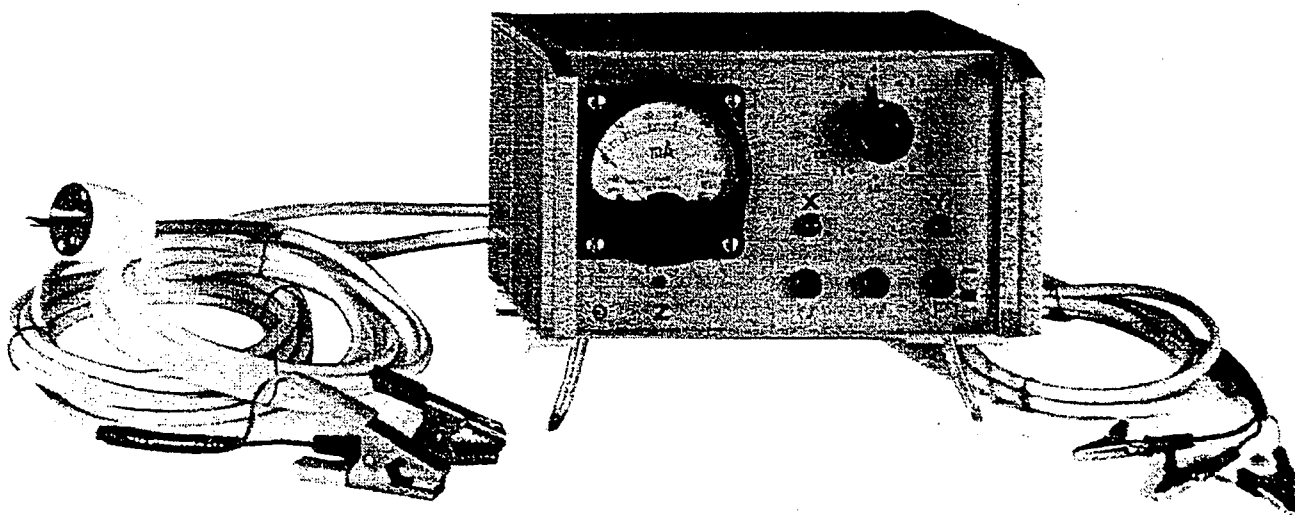
Telefax: (48 22)610-75-97

DIAGNOSTIC DEVICE OF INVERTERS' THYRISTORS AND DIODES
OF STATIC CONVERTER EVM 24-4,5 TYPE

The movable device enables checking statically and dynamically of:

- thyristors with $0,3 \div 300$ A rated current and gate current up to 300 mA,
- diodes with $0,3 \div 300$ A

without dismantle them from inverters' assembly of the car static converters.



TTD device testing inverters' thyristors and diodes of the static converter



PKP

CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50

PL. 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68

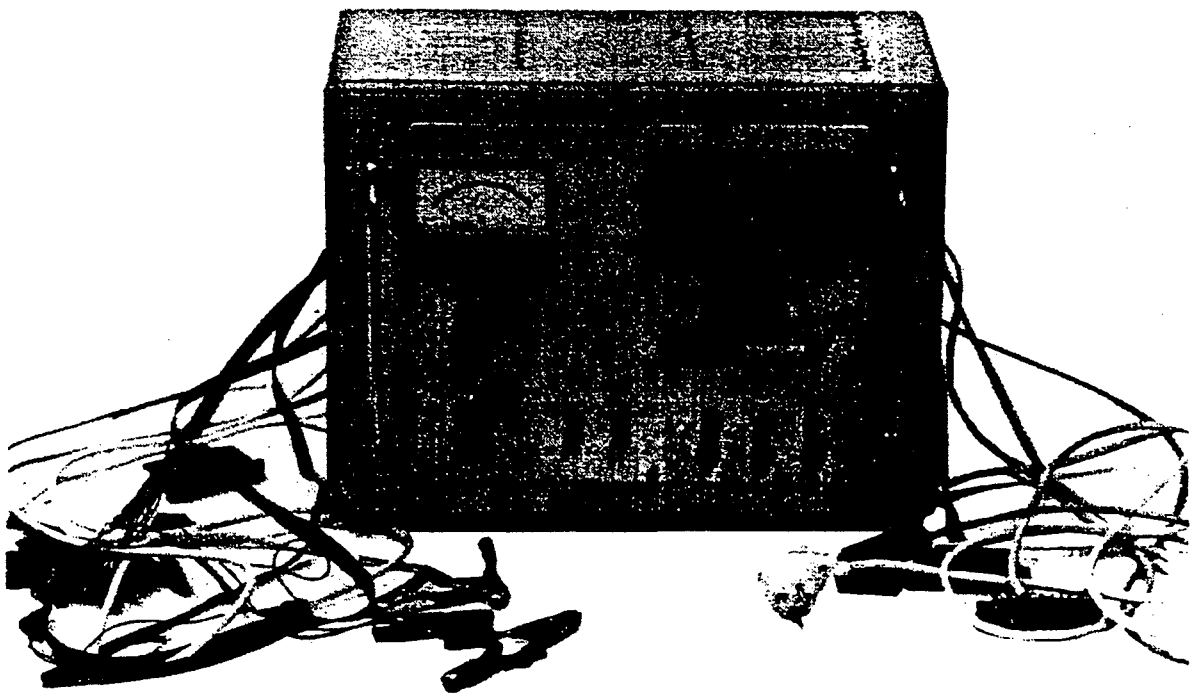
Telex: 814791

Telefax: (48 22)610-75-97

DIAGNOSTIC DEVICES OF THE STATIC CONVERTER EVM 24-4,5 TYPE

Worked out:

- a movable TPS1 device assigned for work checking of the static converter EVM 24 - 4,5 type main subassemblies installed on a car during periodical inspection enabling preliminary checking of the subassemblies without dismantle them,
- a device testing A1 regulator together with extra electronic voltmeter and oscilloscope with 0÷20 MHz range assigned for the regulator's electronic boards checking and regulation in wagon-depot workshop,
- a device TFP with RLC measuring bridge and digital oscilloscope assigned for G11 and G12 thyristor inverters of the static converter in wagon-depot workshop.



TFP device (a converter's inverters tester)



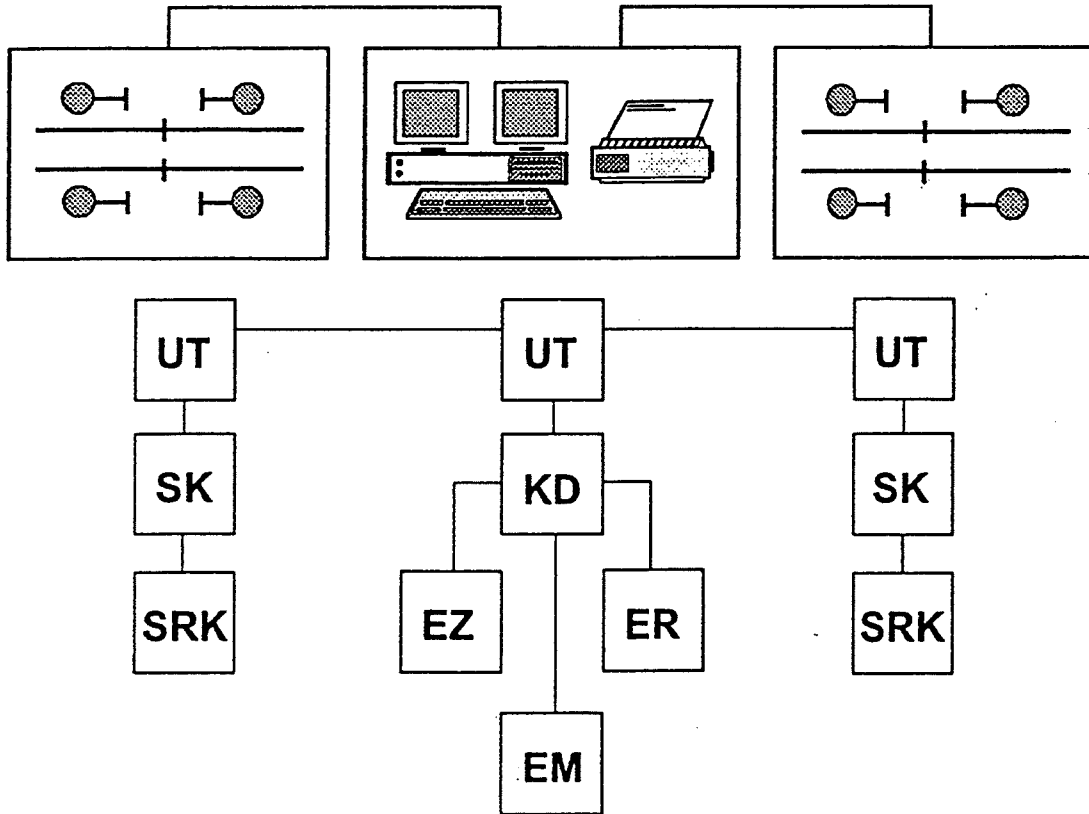
PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

SYSTEM OF REMOTELY OPERATED DIAGNOSTICS OF LINE DEVICES - SDZ

COMPONENTS OF SYSTEM



UT - transmission devices
SK - computer controller
KD - diagnostics computer
SRK - srk devices

EZ - display elements
ER - registration elements
EM - handling elements

- System diagnoses line railway traffic protection (srk) devices.
- The system has been implemented in the PKP Western Regional Directorate (ZDOKP) in Kiekrz - Krzyż line (35 containers).



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

EXPERT SYSTEM OF UNDERTRACK DIAGNOSING (DP)

The system enables:

- usability assessment of soil undertrack for operation in assumed conditions,
- identification of mostly appearing defects and threats of undertrack,
- designing of railway subgrade soil protecting layers.

It is especially usable when:

- it is a fear that undertrack is insufficiently stabile (some alarming track strains appeared or other symptoms),
- it is planned to repair or modernize of track (increase of axle pressure, increase of train speed, etc.),
- a negative assessment of railway subgrade was resulted from use of the UNIP expert system (determination of pressure and speed).

A prototype of the DP-1 system was worked out in 1993.

At present an improved DP-2 version of the system is working out.

Benefits:

- it enables to assess objectively condition of undertrack before repair or modernization,
- it facilitates to design protecting layer of railway subgrade.



PKP

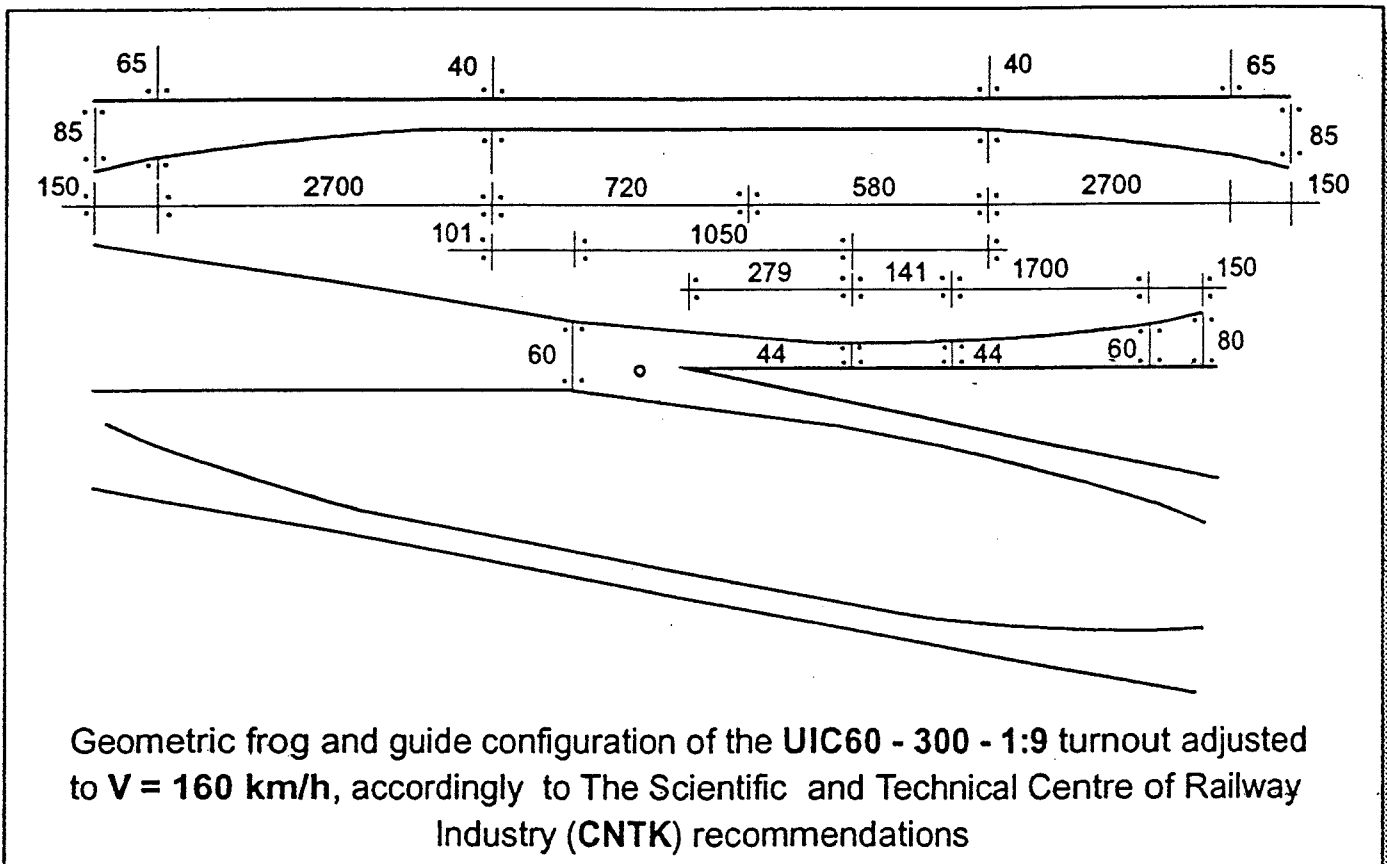
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

GEOMETRIC CONFIGURATION OF FROGS FOR $V = 160 \div 200$ km/h

A new geometric configuration of frogs was worked out and 300, 500 and 1200 m turnouts were strengthened. Operational testing of 300 m turnouts were conducted. Statistical computer simulation of a wheel set passing through a frog were used for turnouts designing.



Benefits:

- results of the work became a base for selection of a kind of the UIC60 - 300 - 1:9 in the E20 line.



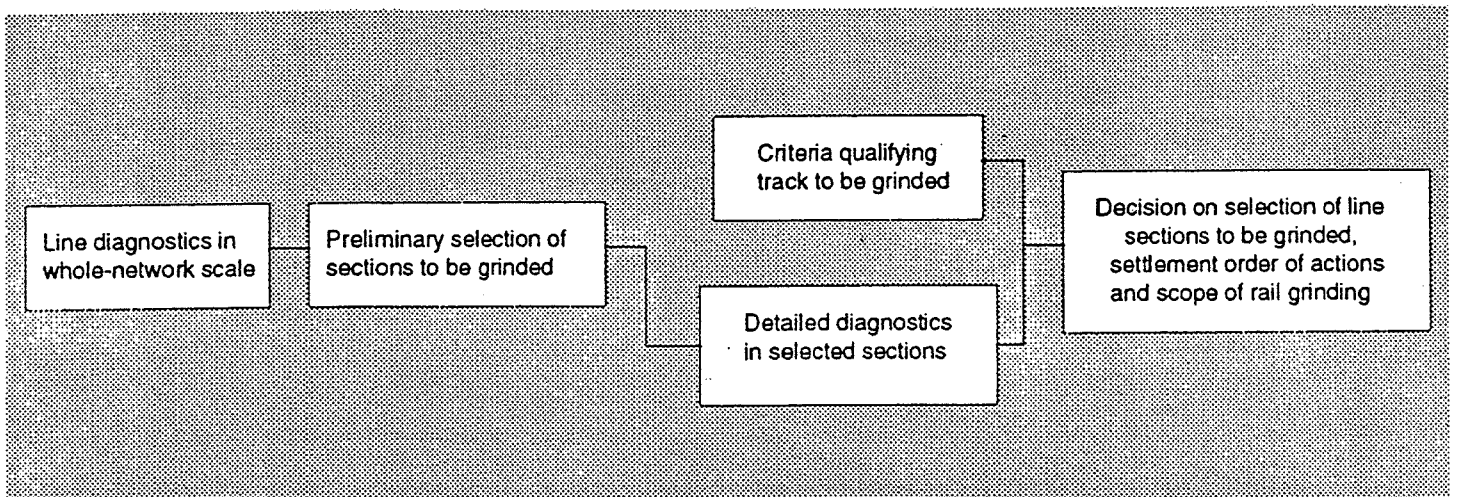
PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA
ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

WAVY WEAR DIAGNOSTICS OF RAILS

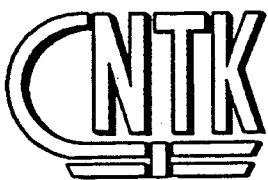
Worked out:

- a method of general diagnosing in whole-network scale,
- a method of detailed diagnosing in selected sections of track,
- a system of decision support regarded rail qualifying to be grinded,
- a manual instrument to wavy wear of rails testing.



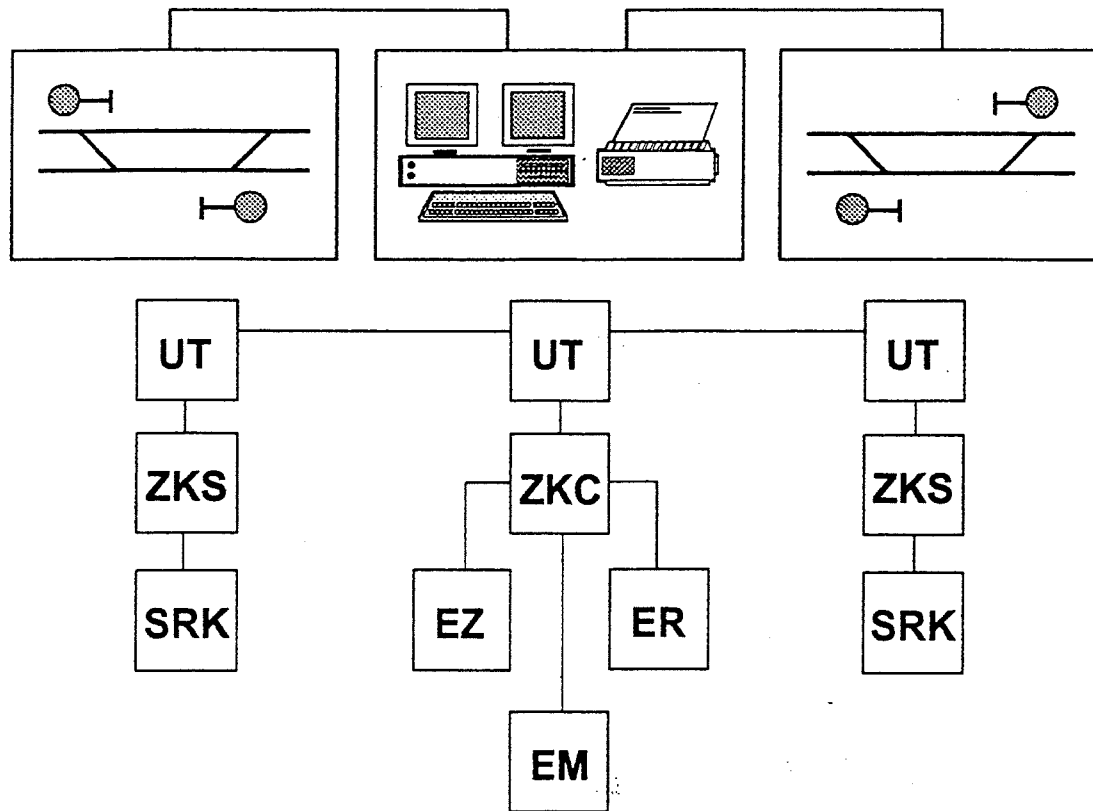
Benefits:

- making selection of sections and lines to rail grinding objective and their hierarchic order,
- indirectly - improvement of travel comfort and upgrading durability of permanent way.



REMOTE CONTROL SYSTEM FOR RAILWAY TRAFFIC PROTECTION (SRK) DEVICES IN THE WARSAW COMMUTER RAILWAY (WKD)

COMPONENTS OF SYSTEM



UT - transmission devices
ZKS - station computer unit
ZKC - centre computer unit
SRK - on-station (srk) devices

EZ - display elements
ER - registration elements
EM - handling elements

System:

- remotely controls signals and switches in the WKD line,
- prints automatically traffic daily record,
- register defects of (srk) devices.

The system has been implemented in the PKP Central Regional Directorate (CDOKP) in the WKD line (4 stations remotely controlled).

Benefits:

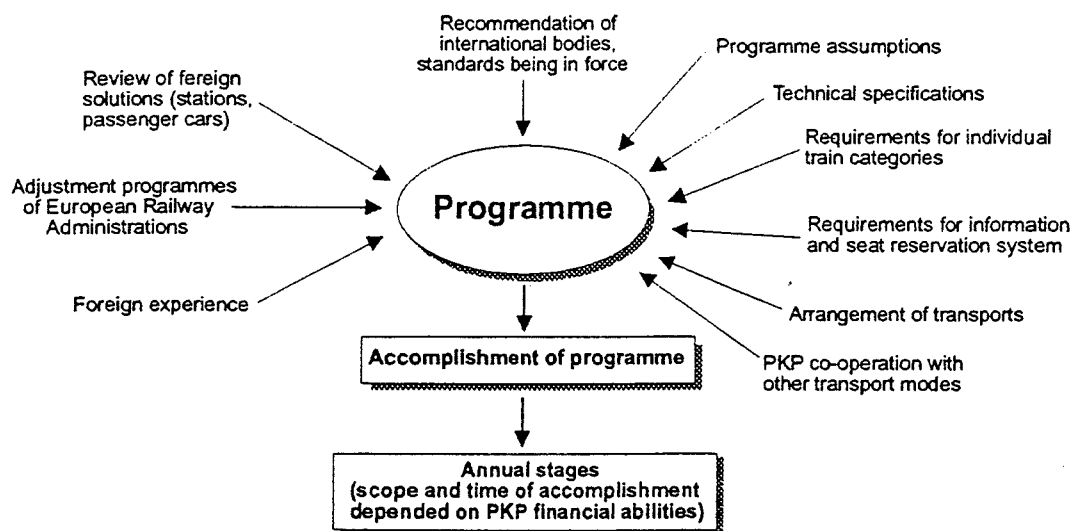
- upgrade of traffic safety,
- increase of fluidity of traffic,
- reduction in on-station service Grodzisk Radońska, Podkowa Leśna and Warszawa Śródmieście by 60%,



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA
ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

PKP ADJUSTMENT PROGRAMME TO SERVICE DISABLED PEOPLE



Domestic traffic - car lifts



International traffic - platform lifts



The programme anticipates:

- Set up an information and seat reservation system for disabled people.
- Set up the Disabled People Service Office.
- Set up a system of co-operation with other transport modes.

Benefits from the programme implementation:

- Adjustment of stations to disabled people needs:
 - in AGC lines (E 20, E 30, E 59, E 65),
 - in medical - rehabilitation resorts,
 - in urban agglomerations.
- Making qualified trains (EC i IC), international, agglomeration and regional accessible to disabled people travels (extension of transport offer)



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA

ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

EXPERT SYSTEM SUPPORTING DECISIONS ON GENERAL REPAIRS OF PERMANENT WAY (DONG)

The DONG system enables:

- identification of permanent way and its elements degradation degree,
- qualifying permanent way to specified category of repair.

In case of lack of possibilities to make such a repair - values of speed limits or axle pressure are given.

In 1994 the system was implemented over the whole PKP network.

Benefits due to use of the system:

- objective identification of permanent way and its elements degradation degree,
- settlement of operational limits (speed and axle pressure) and repair needs..

Hierarchy of the obtained assessments facilitates selection of these railway line sections which are in the poorest condition to be completely replaced.



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA
ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

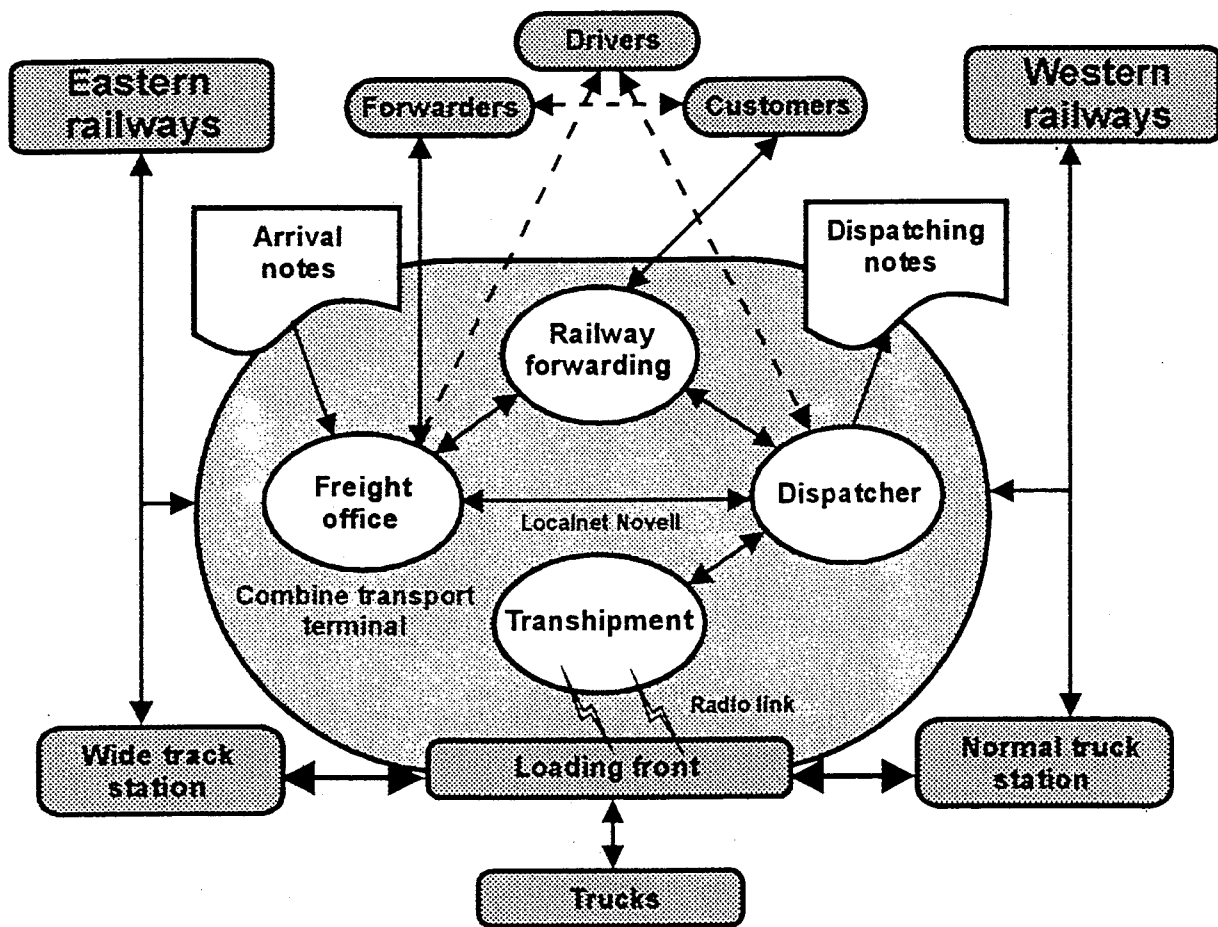
Director: (48 22)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 22)610-75-97

MANAGEMENT SYSTEM FOR COMBINED TRANSPORT TERMINAL

This system is managing commercial and goods handling services from consigner advise note, transshipment preparing, overhead cranes management to dispatching and consignee advise note.

Carriage vouchers (including various connection despatch notes) and Intercontainer transfer lists are created and printed.

Overhead cranes' management systems register units' position on the loading front automatically, information is sent by radio. System works under local network, connected to transshipment zone system network and neighbouring railways' systems.



Terminal capacity is increased by the system as a result of:

- rationalisation of information circulation
- computer-aided management
- decreasing number of created documents
- improving quality of service - by creating advising notes, access to information and creating carriage vouchers.



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA
ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

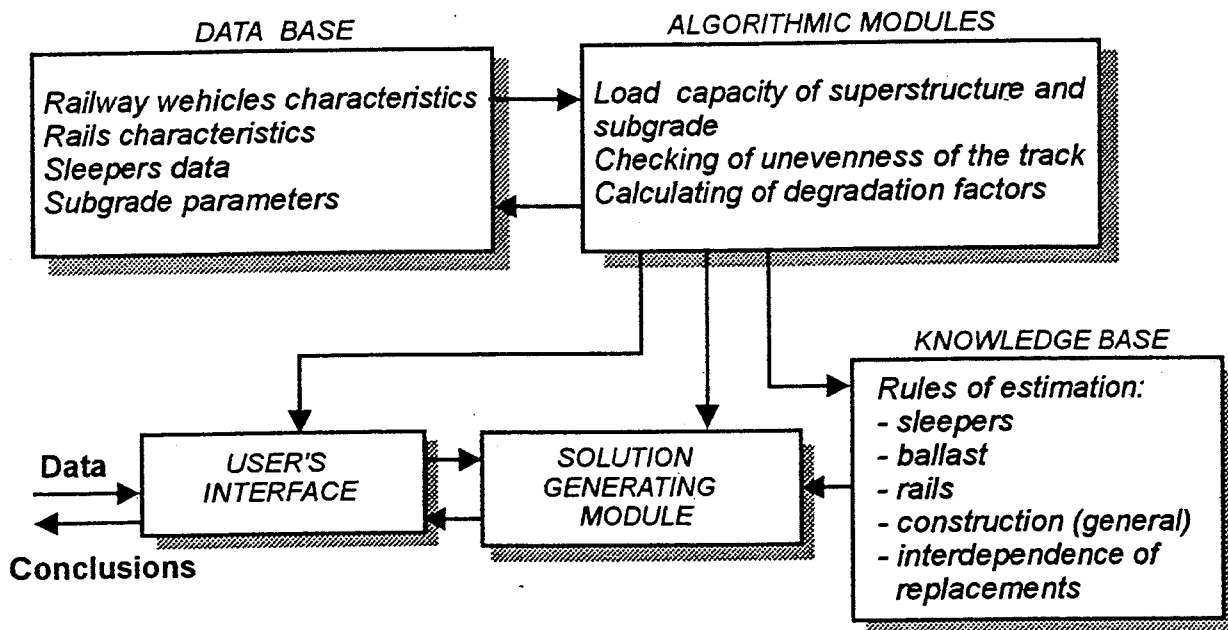
Director: (48 2)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 2)610-75-97

EXPERT SYSTEMS FOR RAILWAY TRACKS

Theoretical knowledge and experience of the best specialists' teams are available for PKP Civil Engineers' Department units using computer support decision systems.

The following systems have been worked out in Railway Research Institute (CNTK):

- UNIP** - load and speed establishing
- DONG** - main repairs decision
- DP** - subgrade diagnostics.



Basic modules of DONG system

In coming years researches, leading to new support decision systems and expert systems, will be one of the most important areas in Railway Research Institute activities.

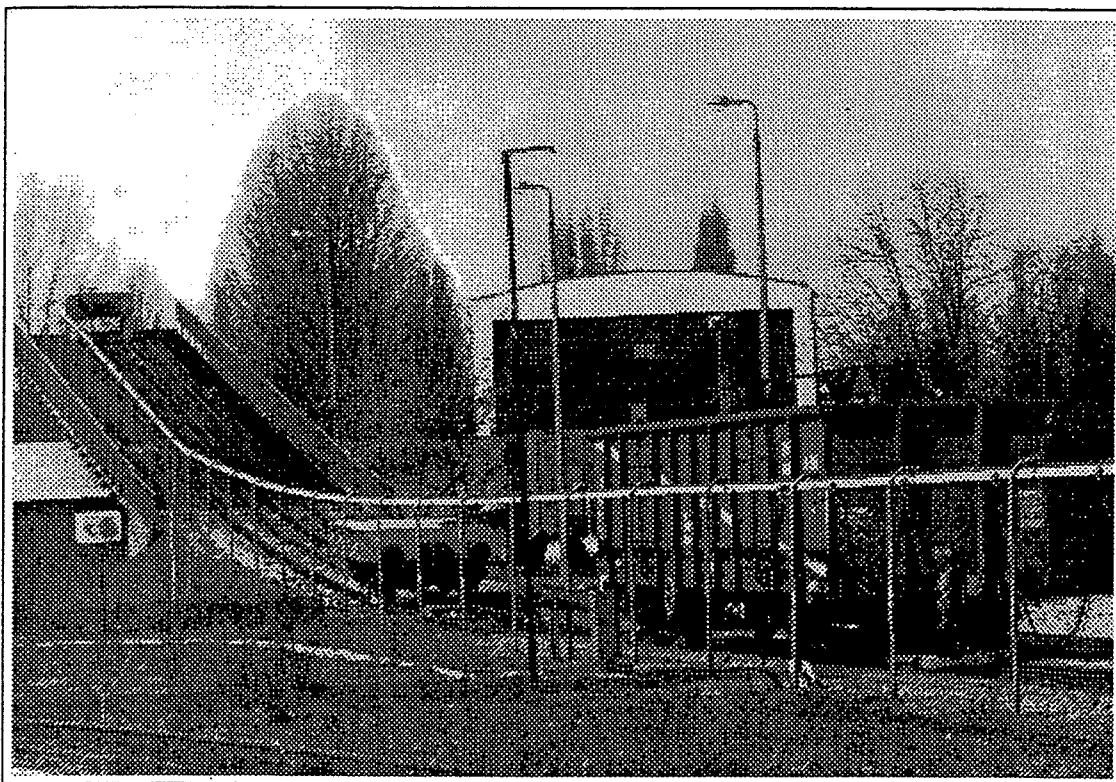


STRENGTH INVESTIGATIONS DURING IMPACT LOADS

According to the UIC and ERRI requirements, new or modernised rolling stock must be subjected to the test strength, including buffing tests.

The ramp for buffing tests makes possible an exact application of required loads and recording of the measurement signals.

Measurement equipment is supported by ESAM data acquisition and graphical computer system.



Ramp for buffing tests



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA
ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

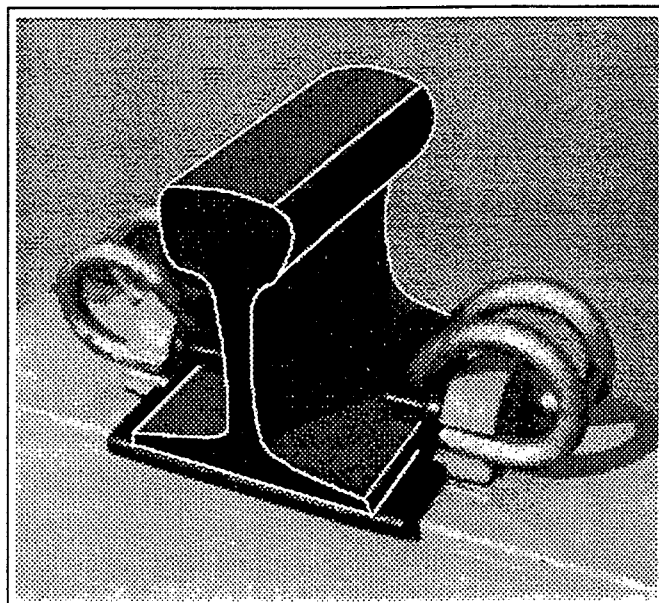
Director: (48 2)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 2)610-75-97

ELASTIC RAIL FASTENING FOR CONCRETE SLEEPERS

Since 1992 elastic rail fastenings SB3 are applied in all PKP concrete sleepers. This fastening was developed and patented by Railway Research Institute (CNTK) (patent no 128477).

The advantages of fastening:

- high durability and reliability (during tests on Shcherbinka test circuit, concrete sleepers with SB3 were loaded up to 1500 Tg successfully, in curve with radius 600 m and 270 kN axle load)
- easy assembling and disassembling
- elimination of foot bolts and screws
- low maintenance costs
- high reliability of rail electrical insulation
- adequate thrust on longitudinal displacements.



Concrete sleepers with SB3 fastenings are used on modernized E - 20 line (adapted to max. speed up to 160 km/h) and on Central Railway Line (CMK) up to 200 km/h. Laboratory, ground and exploitation tests show, that SB3 fastening is satisfying all requirements for high speed lines' fastenings.



PKP
CENTRUM NAUKOWO-TECHNICZNE KOLEJNICTWA
ul. J. Chłopickiego 50
PL 04-275 WARSZAWA

Director: (48 2)610-08-68
Telex: 814791
Telefax: (48 2)610-75-97