



**2003/2**

## ŽELJEZNICE 21-2.2003

### SADRŽAJ- CONTENTS - INHALT

Međunarodno savjetovanje na temu: Investiranje u razvoj i modernizaciju Hrvatskih željeznica

International symposium on the theme: Investments in the development and modernisation of Croatian Railways

Internationale Symposium zum Thema: Investitionen in Entwicklung und in Modernisation der Kroatischen Eisenbahnen

Programski savjet

Programme council

Programmrat

Organizacijski i programski odbor

Organisational and Programme Committee

Organisations- und Programmausschuss

Tvrtke sudionici

Participating companies

Teilnehmende Firmen

### UVODNA IZLAGANJA–INTRODUCTORY ADDRESSES–EINFÜHRUNGSVORTRÄGE

Dr.sc. Stjepan Božičević, predsjednik Društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica i predsjednik organizacijskog i programskog odbora savjetovanja:

Investiranje u razvoj i modernizaciju Hrvatskih željeznica

Dr. sc. Stjepan Božičević, Vorsitzender der Gesellschaft der Ingenieure und Techniker der Kroatischen Eisenbahnen und Vorsitzender des Organisations- und Programmausschusses der Beratung:

Investitionen in Entwicklung und Modernisierung der Kroatischen Eisenbahnen

Josef Windsinger, Consultant der UEEIV, Frankfurt am Main/D

Kretski Paneuropski željeznički koridori u Srednjoj i Istočnoj Europi

Crete Paneuropean Railway Corridors in the Central and East Europe

PAN-(Kreta-) Eisenbahnkorridore in Mittel- und Osteuropa

Damir Tot, dipl. inž., član Uprave Hrvatskih željeznica:

Rezultati ostvarivanja projekta restrukturiranja HŽ-a, planovi i perspektive

Damir Tot, B.Sc., member of the Croatian Railways Management Board:

Results of the realisation of the Croatian Railways Restructuring Project, plans and perspectives

Dipl.-Ing Damir Tor, Mitglied der Verwaltung der Kroatischen Eisenbahnen:

Die Ergebnisse der Umsetzung des Projektes für Neustrukturierung der HŽ, Pläne und Aussichten

### ZNANSTVENI I STRUČNI RADOVI I PREZENTACIJE

Hristo Sikavičev, dipl.inž., Mile Maksimović, dipl.inž.,Radoslav Basara, dipl.inž., Hrvatske željeznice

Modernizacija Hrvatskih željeznica za razdoblje 2003.- 2007. godine

Modernisation of Croatian railways in the period from 2003 to 2007

Modernisierung der Kroatischen Eisenbahnen im Zeitraum zwischen 2003 und 2007.

dr. sc. Mirko Čičak, Institut prometa i veza, Zagreb  
Suvremeni pristup izboru rješenja i donošenju investicijskih odluka u željezničkom prometu  
The contemporary approach to the selection of a solution and bringing an investment decision in railway transportation  
Moderne Überlegungen bei Wahl der Lösung und bei Fassung der Investitionsbeschlüsse im Eisenbahnverkehr

mr.sc.Mira Grbac Kovač, Hrvatske željeznice  
Korporativni marketing Hrvatskih željeznica s posebnim osvrtom na novi vizualni identitet  
Corporate marketing of Croatian railways with a particular review of its new visual identity  
Marketing Kroatischer Eisenbahnen mit besonderem Rücksicht auf das neue visuelle Identität

mr.sc. Tomislav Prpić, dipl.inž., Hrvatske željeznice  
Strategija tržišnog nastupa HŽ u prijevozu putnika  
Strategy of market appearance of Croatian railways in passenger transportation  
Strategie des Marktauftrittes von HŽ in der Personenbeförderung

mr.sc. Ivan Švaljek, dipl.inž., mr.sc. Miljenko Bošnjak, dipl.inž., Hrvatske željeznice  
Projekt gradskoga i prigradskog prijevoza Hrvatskih željeznica  
The project of urban and suburban transportation of Croatian railways  
Projekt der Stadt- und Nahverkehrs der Kroatischen Eisenbahnen

Davorin Kobak, dipl.inž., Hrvatske željeznice  
Ulaganja u razvoj kombiniranog transporta  
Investments in the development of intermodal transportation  
Anlagen in Entwicklung des kombinierten Transports

Željko Cindrić, dipl.inž., Hrvatske željeznice  
Kvaliteta usluga u željezničkom prijevozu intermodalnih transportnih jedinica  
The quality of services in railway transportation of intermodal transport units  
Qualität der Leistungen im Eisenbahnverkehr der intermodalen Transporteinheiten

mr.sc. Spase Amanović, Institut prometa i veza, Zagreb  
Opseg i kvaliteta prijevoza – temelj investiranja u modernizaciju HŽ  
The influence of volume and quality of transportation on investments in the modernisation of Croatian railways  
Einfluss von Umfang und Qualität der Beförderung auf die Anlagen in Modernisierung der Kroatischen Eisenbahnen

Zvonimir Stanić, dipl.inž., Ivica Paić, dipl. inž. HŽ Informatika  
Informatizacija HŽ-a  
Croatian railways computerisation  
Die Modernisierung der Informatik in HŽ

Vlatko Sušanj, dipl.inž. Hrvatske željeznice  
Stanje pružne mreže HŽ i planirane aktivnosti  
The state of Croatian railways network and planning activities  
Zustand der Streckennetzes von HŽ und geplante Aktivitäten

Josip Starešinić, dipl. inž., Hrvatske željeznice  
Strategija migracije signalnih uređaja na HŽ  
Strategy of migration of signalling devices

## Strategie der Umwandlung der Sygnalssysteme

Zlatko Dokaza, dipl.inž., Hrvatske željeznice

Obnova i modernizacija željezničke infrastrukture na prometnom pravcu Zagreb-Oštarije-Split

Reconstruction and modernisation of railway infrastructure on traffic route Zagreb – Oštarije – Split

Verbesserung und Modernisierung der Eisenbahninfrastruktur auf der Verkehrsrichtung Zagreb-Oštarije-Split

Sigurd Strassnig, Gerald Becvar, Kapsch, Austrija  
Uvođenje GSM-R kod HŽ

The introduction of GSM -R's into Croatian railways  
Einführung der GSM – R bei HZ

Klaus Meurer, dipl.inž., Peiner Träger

Čelični Y-pragovi – novi način gradnje

Y-Stahlschwellen- eine neue Bauweise

Steel Y-sleepers – new construction method

Karl-Heinz Schwiede, dipl.oec., Schwihag, Tägerwilen

Komponente za skretnice koje nije potrebno podmazivati

Components for points which do not require much maintenance

Komponenten für die Instandhaltungsarme Weiche

Franz Piereder, Swietelsky Bauges.Bahnbau, Wien/A

Saniranje donjeg stroja s AHM-R

Superstructure reconstruction with AHM

Unterbausanierung – Einbau einer Planumsschutz- schicht mit AHM 800

Zlatko Mihaljević, dipl.inž., Proreg Zagreb

Zavareno skretničko srce u proizvodnji i primjeni

Domestic welded frogs in application and production

Einheimisches geschweißtes Weichenherz in der Anwendung und in der Herstellung

Borivoj Žilić, dipl. inž., Duško Novaković, dipl.inž., Hrvatske željeznice

Uvođenje nagibnih vlakova na pruge HŽ-a

The introduction of tilting trains to Croatian railways tracks

Einführung der neigzüge auf die strecken der kroatischen eisenbahnen

Nikola Ujaković, dipl. inž., Katerina Baškarić, dipl. inž., Hrvatske željeznice

Modernizacija kapaciteta za održavanje HŽ željezničkih vozila

Modernisation of capacities for maintenance of Croatian railways railway vehicles

Modernisierung von Kapazitäten für Instandhaltung der HŽ-Eisenbahnfahrzeuge

Bernard Roketinec, dipl.inž., TŽV Gredelj, Zagreb

Modernizacija i rekonstrukcija dizel-električne lokomotive HŽ serije 2062

The modernisation and reconstruction of the diesel electric locomotive HŽ series 2062

Modernisierung und Rekonstruktion von dieselektrischer Lokomotive HŽ- Baureihe 2062

Predrag Kovač, dipl.inž., TŽV Gredelj, Zagreb

Prilagodba vozila HŽ za promet sustava vuci – guraj

Adjustment of HŽ vehicles for "push-pull" traffic system

Anpassung der HŽ-Fahrzeuge für "push-pull" Verkehr

Predrag Kovač, dipl.inž., TŽV Gredelj, Zagreb  
Obnova i modernizacija putničkih vagona HŽ  
Reconstruction and modernization of the passenger wagons owned by HŽ  
Rekonstruktion und Modernisierung der Reisezugwagen der HŽ

Antun Kaurić, dipl.inž., Siemens Prometna tehnika, Zagreb  
Komfortni vagon za spavanje WLABmz  
Comfortable sleeping coaches WLABmz  
Bequemer Schlafwagen WLABmz

Matija Požar, dipl.inž., Zdravko Sekulić, dipl.inž., ĐĐ – Specijalna vozila, Sl. Brod  
Modernizacija teretnog voznog parka HŽ-a  
Modernisation of Croatian railways wagons  
Modernisierung des Güterwagenparks der Kroatischen Eisenbahnen

Raco Jaković, dipl.inž., Hrvatske željeznice, Ivica Klobučar, dipl.inž., Tvornica elektroopreme  
Belišće  
Središnji elektrorazvodni ormar za putničke vagon s dijagnostičkim sustavom  
Main switch cabinets with diagnostic system for passenger coaches  
Hauptsteuerschrank mit der Diagnosenanlage für Personenwagen

Peter Bunzeck, dipl.inž. Pintsch Bamag, Austrija  
Moderni napojni elektrouređaji MSP 75 KVA za HŽ  
Multi-voltage power supply system MSP75 KVA for HŽ  
Mehrspannungs- Energieversorgungssystem MSP 75 KVA für HŽ

Branko Kroppek, RŽV Čakovec, Čakovec  
Novi 8-osovinski vagon za prijevoz kamiona  
New Eight-axle Wagon for Transport of Trucks  
Der neue 8-achsige Güterwagen zum Lkw-Transport

Borut Vezočnik, dipl. inž. Helios, Domžale  
Razvoj i primjena premaza na vodenoj osnovi na području željezničkog transporta  
The development and use of water-borne coatings for rail vehicles  
Entwicklung und Anwendung des Überzuges auf Wasserbasis für Schutz der Bahnfahrzeuge

Mihael Pokorni, Mäder Lacke, Njemačka  
Visokootporni, vodom-razrjedivi 2k-sistem lakiranja kao zaštita protiv grafiti - vandalizma  
High resistant, water soluble 2k system of lacquering as a protection against graffiti –  
vandalism  
Hochwiderstandfähiges, wasserverdünnbares 2k System der Lackierung als der Schutz  
gegen Graffiti- Vandalismus

## ITHŽ AKTIVNOSTI

"Investiranje u razvoj i modernizaciju HŽ-a"

-Uspješno organizirano savjetovanje (Boris Vojković)

Sjednice Predsjedništva Društva ITHŽ-a (BL)

Razgovor: Josef Windsinger

HGK– Županijska komora Zagreb- Prezentacija tvrtki Altpro i Ergonomika (B.Korbar)

9. međunarodno savjetovanje HZDP u Opatiji: Promet u gradovima (KoB)

Ivica Blažević-novi voditelj Kluba Društva ITHŽ (B.Korbar)

Delegacija prometnih stručnjaka iz Kecskemeta posjetila Zagreb i Istru

(BK)

## SAŽETCI – ZUSAMMENFASSUNGEN - SUMARIES

### **KORPORATIVNI MARKETING HRVATSKIH ŽELJEZNICA S POSEBNIM OSVRTOM NA NOVI VIZUALNI IDENTITET**

Implementacija Službe korporativnog marketinga u Hrvatskim željeznicama rezultanta je opredjeljenja za proaktivnu tržišnu, nasuprot tradicionalnoj proizvodnoj poslovnoj orijentaciji.

Jedna od bitnih funkcija Korporativnog marketinga jest i uspostavljanje novog vizualnog identiteta kao čimbenika cjelovitog korporativnog imagea kompanije.

Neadekvatan vizualni identitet negativno utječe na ukupni image tvrtke, a snaga uspješnog i konzistentnog vizualnog identiteta je nemjerljiva.

Vizualni identitet mora biti prepoznatljiv i suvremen, snažan i uspješan element promicanja nove poslovne orijentacije i korporativnog imagea Hrvatskih željeznica u Republici Hrvatskoj i zemljama Europe, temeljen na misiji, viziji i korporativnim strateškim ciljevima.

Sukladno tome, u Hrvatskim željeznicama u tijeku su procesi i projekti vezani za oblikovanje nove vizualne percepcije, kako u segmentu grafičkih standarda kao temeljenog komunikacijskog koda, tako i oni vezani za poslovno promidžbena sredstva, te prostorne i funkcionalne vizualizacije interijera i eksterijera vagona, vlakova i kolodvorskih zgrada.

Oblikovanje vizualnog identiteta Hrvatskih željeznica jest višedimenzionalan, interdisciplinaran, dinamičan i kontinuiran proces .

### **MARKETING KROATISCHER EISENBAHNEN MIT BESONDEREM RÜCKSICHT AUF DAS NEUE VISUELLE IDENTITÄT**

Die Zusammenstellung der Dienst für korporatives Marketing in den Kroatischen Eisenbahnen ist die Folge von Entscheidung für die proaktive marktorientierte Geschäftsführung im Gegensatz zur traditionellen herstellenden Geschäftsorientierung. Ein der wichtigen Funktionen der Korporativen Marketing bezieht sich auch auf die Aufstellung der neuen visuellen Identität als Faktor des gesamten korporativen Images der Firma.

Die unangemessene visuelle Identität hat negative Auswirkungen auf das gesamte Image der Firma, und die Kraft der erfolgreichen und konsistenten visuellen Identität kann nicht gemessen werden.

Die visuelle Identität muss erkennbar und modern sein und als ein starkes und erfolgreiches Element für Förderung der neuen Geschäftsorientierung und des korporativen Images der Kroatischen Eisenbahnen in Republik Kroatiens und in Ländern Europas dienen, das sich auf Mission, Vision und die korporative strategische Zielsetzung basiert.

Demzufolge sind in den Kroatischen Eisenbahnen die Vorgänge und Projekte im Laufe, die sich auf die Gestaltung der neuen visuellen Wahrnehmung beziehen, sowohl im Bereich der grafischen Standard als des grundsätzlichen Kommunikationskodes als auch diejenigen die mit den geschäftlichen werbewirksamen Mitteln und mit der und funktionalen Raumdarstellung von der inneren und äußeren Erscheinung von Wagen, Zügen und Bahnhofsgebäuden im Zusammenhang stehen. Die Gestaltung von visueller Identität der Kroatischen Eisenbahnen ist ein mehrdimensionaler, interdisziplinärer, dynamischer und dauernder Vorgang.

### **CORPORATIVE MARKETING OF CROATIAN RAILWAYS WITH A PARTICULAR REVIEW OF ITS NEW VISUAL IDENTITY**

The establishment of the Corporative Marketing Dept. of Croatian Railways is the result of the latter's determination to move toward a proactive market orientation, rather than a traditional production business one.

One of the vital functions of this department is the creation of a new visual identity as a factor of the integral corporative image of the company.

An inadequate visual identity is a detrimental influence to the overall image of the company, and the strength of a successful and consistent visual identity is immeasurable.

Visual identity must be a recognisable and contemporary, powerful and successful element to promote the new business orientation and corporative image of Croatian Railways in the Republic of Croatia and in other European countries, based on mission, and corporative strategic objectives.

Croatian Railways have accordingly begun the process and project connected to the formation of a new visual perception, not only in the segment of graphic standards as the basic communications' code, but also in the segments connected to business promotional means and special and functional visualisation of the interior and exterior of wagons, trains and station buildings.

The formation of the visual identity of Croatian Railways is a multidimensional, interdisciplinary, dynamic and continuous process.

### **INFORMATIZACIJA HŽ-a**

U sklopu provedbe Projekta modernizacije i restrukturiranja HŽ-a započela je unatrag dvije godine izgradnja modernog informacijskog sustava HŽ-a što se očituje veoma intenzivnim investiranjem u informacijsko-komunikacijsku tehnologiju što bi trebalo rezultirati s kompletnom informatizacijom i internetizacijom poduzeća. U radu se pokušava dati odgovor da li će proces informatizacije pod uvjetom da bude uspješno proveden biti dostatan ili koliko će pomoći da HŽ postane učinkovito poduzeće koje će dobro kotirati na prijevoznom tržištu u gospodarskom okružju Hrvatske i regije.

Razvoj informacijsko-komunikacijskog sustava ne smije biti odvojen od razvoja poslovnog sustava. Da bi se došlo do uspjeha nije dovoljno izgraditi jaki integrirani informacijski sustav već je nužno da isti bude u potpunoj integraciji s tokovima poslovnih procesa. Autori zato govore o pokretanju paralelnih aktivnosti s informatizacijom poduzeća a to su: Preoblikovanje poslovnih procesa i uspostava sustava za kontrolu i upravljanje poslovnim procesima.

### **DIE ELEKTRONISCHE MODERNISIERUNG VON HŽ**

Im Rahmen der Durchführung des Projektes für Modernisierung und Neustrukturierung von HŽ ist die Erstellung von modernen elektronischen Systems von HŽ etwa vor zwei Jahren begonnen, die zur sehr intensiven Investierung in die elektronische Kommunikationstechnologie zu Folge hat. Das endliche Resultat bezieht sich auf die vollkommene elektronische Ausrüstung der Computersysteme mit Internetanschluss im ganzen Unternehmen. Die Arbeit versucht man die Antwort auf die Frage geben, ob das Prozess der elektronischen Modernisierung, unter der Voraussetzung der erfolgreichen Umsetzung, ausreichend sein wird und in wie weit dazu beitragen wird, dass HŽ ein effizientes Unternehmen wird, das im Beförderungsmarkt in der wirtschaftlichen Umgebung Kroatiens und Region gut kotieren wird.

Die Entwicklung des elektronischen Kommunikationsmittels kann nicht von der Entwicklung des Geschäftssystems getrennt sein. Um das Erfolg zu erzielen, ist es nicht ausreichend, ein starkes und integriertes elektronisches System zu erstellen, sondern ist es unbedingt nötig, dass es vollkommen mit den Abläufen der Geschäftsprozesse integriert wird. Autoren sprechen deswegen über die Einleitung paralleler Aktivitäten mit der elektronischen Modernisierung des Unternehmens und das sind:

Umgestaltung von Geschäftsprozessen und die Herstellung des Systems für Kontrolle und die Steuerung der Geschäftsprozesse.

### **CROATIAN RAILWAYS COMPUTERISATION**

The construction of a modern computer system for Croatian Railways was started two years ago within the framework of the implementation of the Croatian Railways Modernisation and Restructuring Project, manifested with a very intensive investment in computer communications technology which should result in a company fully computerised and "on-line". An attempt is being made to find the answer as to whether the computerisation process, provided it is successfully implemented, will be sufficient or whether it will aid Croatian Railways to become a more efficient company which will have a good standing on the transportation market in the economies of Croatia and other countries in the region.

The development of the information-computerisation system must not be separated from the development of the business system. In order for success it is not enough to build a strong integrated computer system but it must also be fully integrated into the flow of business processes. The authors therefore talk of starting up parallel activities with the computer

company and these are: reformation of business processes and establishment of a system for the control and operation of business processes.

### **MODERNIZACIJA HRVATSKIH ŽELJEZNICA U RAZDOBLJU IZMEĐU 2003. I 2007. GODINE**

Planom investicija u narednom razdoblju do 2007. godine predviđena su ulaganja u iznosu od 15,3 milijarde kuna.

Za razliku od dosadašnjih planova, koji su bili uglavnom u infrastrukturnom području u funkciji održavanja glavne mreže pruga i kao sanacija ratnih šteta, investicije u rekonstrukciju i popravak kolosijeka te obnovu osiguranja i telekomunikacija, dok su za područje prijevoznih kapaciteta bili u funkciji osposobljavanja postojećih kapaciteta kroz rekonstrukcije i zadovoljavanje tehničkih normi održavanja, predviđena ulaganja u ovom razdoblju u sebi sadrže u znatnoj mjeri i razvojne komponente.

Realizacija plana investicija za razdoblje od 2003. do 2007. preduvjet je za postizanje konkurentnosti HŽ-a na suvremenom tržištu koje je podložno stalnim promjenama (globalizacija, europske integracije, liberalizacija tržišta itd.).

### **MODERNISIERUNG DER KROATISCHEN EISENBAHNEN IM ZEITRAUM ZWISCHEN 2003 UND 2007.**

Mit dem Anlageplan im folgenden Zeitraum bis 2007 sind die Investitionen in der Höhe von 15,3 Milliarden Kuna vorgesehen.

Im Unterschied zu bisherigen meistens auf das Bereich der Infrastruktur durchgeführten Plänen, die in der Funktion der Instandhaltung des Hauptstreckennetzes, als auch der Sanierung der Kriegsschaden, der Anlagen in Rekonstruktion, der Wiederherstellung der Gleise und das Wiederaufbau der Sicherung und Fernmeldewesen, während die Investitionen für das Bereich der Verkehrskapazitäten in der Funktion für die Instandsetzung der bestehenden Kapazitäten durch Rekonstruktionen und die Erfüllung der technischen Normen der Instandhaltung waren, weisen die vorgesehene Investitionen in diesem Zeitraum auch auf die Entwicklungseigenschaften hin.

Die Umsetzung des Investierungsplans für die Periode von 2003. bis 2007 ist die Voraussetzung für die Erzielung der Wettbewerbsfähigkeit von HŽ auf dem modernen Markt, der den ständigen Änderungen ausgesetzt ist (Globalisierung europäische Integration, Liberalisierung des Marktes usw.)

### **MODERNISATION OF CROATIAN RAILWAYS IN THE PERIOD FROM 2003 TO 2007**

The investment plan in the next period up to 2007 foresees investments in the amount of HRK 15.3 billion.

In comparison to previous plans which were mainly in the infrastructure segment, in the function of maintaining the main track network as well as rehabilitation of war damage, investments in reconstruction and repairs to tracks, and modernisation of security and telecommunications, while in the transport capacities segment they were in the function of enabling existing capacities through reconstruction and fulfilment of technical maintenance norms, the foreseen investments in this period contain a significant measure of development components.

The realisation of the investment plan for 2003 to 2007 is a precondition for achieving competitiveness for Croatian Railways on the contemporary market which is subject to constant changes (globalisation, European integrations, liberalisation, etc.).

### **SUVREMENI PRISTUP IZBORU RJEŠENJA I DONOŠENJU INVESTICIJSKIH ODLUKA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU**

Razdoblje podinvestiranja u Hrvatske željeznice nadamo se da je iza nas. Već Poslovni plan, odnosno Plan investicija za razdoblje 2003. – 2007. nas u to ubjeđuje. U njemu se planiraju značajna financijska sredstva za razvoj Hrvatskih željeznica, a u narednim razdobljima sigurno je potrebno ulagati još veća sredstva, kako bi se Hrvatske željeznice osposobile za uspješnu borbu na liberaliziranom prometnom tržištu, odnosno pružile visoku razinu kvalitete usluge, zadovoljile potrebe gospodarstva i društva u cjelini i efikasno se uključile u prometni sustav Europe.



Osnovno pitanje koje se pri tomu postavlja je da li biramo najracionalnija rješenja, odnosno da li donosimo najbolje – optimalne razvojne odluke? Koje se znanstvene procedure, metode i modeli primjenjuju za donošenje odluka o razvoju?

Stoga se u radu ukazuje na proces odlučivanja, na postupke optimizacije, sustavnu analizu i modeliranje, metode i modele optimizacije, s posebnim osvrtom na njihovu primjenu, odnosno na osnovne principe za izbor rješenja i donošenje odluka o razvoju Hrvatskih željeznica.

### **MODERNE ÜBERLEGUNGEN BEI WAHL DER LÖSUNG UND BEI FASSUNG DER INVESTITIONSBESCHLÜSSE IM EISENBAHNVERKEHR**

Die Zeiten der Unterinvestierung in die Kroatischen Eisenbahnen sind hoffentlich hinter uns. Schon das Geschäftsplan bzw. Plan der Investierung für die Zeitperiode 2003.- 2007. überzeugt uns davon. Die wesentlichen finanziellen Mitteln für die Entwicklung der Kroatischen Eisenbahnen werden darin vorgesehen, und in nächsten Zeitabschnitten muss man sicher noch größere Mittel investieren, um die Kroatische Eisenbahnen für den erfolgreichen Kampf auf dem liberalisierten Verkehrsmarkt bereit zu machen, bzw. dass sie eine hohe Qualitätsebene der Leistung bieten, den Bedürfnissen der Wirtschaft und der Gesellschaft insgesamt nachkommen, und sich effizient in das Verkehrssystem Europas einschließen könnten.

Die Kernfrage ist, ob wir die Lösungen von höchster Zweckmäßigkeit wählen, bzw. ob wir die besten- die günstigsten Entwicklungsbeschlüsse fassen? Welche wissenschaftliche Verfahren, Methoden und Modelle werden für die Entscheidungen über Entwicklung verwendet?

Deswegen wird bei der Arbeit hingewiesen auf das Prozess der Entscheidung, auf das Verfahren der Optimierung, systematische Analyse und Gestaltung, Methoden und Modelle der Optimierung, mit besonderem Rückblick auf ihre Anwendung, bzw. auf die Grundprinzipie für die Erfindung der Lösungen und Entscheidungen über die Entwicklung der Kroatischen Eisenbahnen.

### **THE CONTEMPORARY APPROACH TO THE SELECTION OF A SOLUTION AND BRINGING AN INVESTMENT DECISION IN RAILWAY TRANSPORTATION**

The period of underinvesting in Croatian Railways is hopefully behind us. The Business Plan, that is, the Investment Plan for the period from 2003 to 2007 convinces us of this. Significant financial funds are included in this plan for the development of Croatian Railways and in the upcoming period it will surely be necessary to invest even more funds, in order for Croatian Railways to equip themselves for a successful battle on a liberalised transportation market, that is to offer a high level of service, to satisfy the needs of the economy and society as a whole and to efficiently integrate themselves in Europe's transportation system.

The basic question which is posed is whether we are selecting the most rational solution, that is, whether we are bringing the best, most optimal development decision? Which scientific procedures, methods and models are applied when bringing development decisions?

Therefore, the work implies the decision-making process, optimisation procedures, systematic analysis and modelling, methods and models of optimisation, with a particular review of their application, that is, the basic principles behind the selection of a solution and decision-making in the development of Croatian Railways.

### **UTJECAJ OPSEGA I KVALITETE PRIJEVOZA NA INVESTIRANJE U MODERNIZACIJU HRVATSKIH ŽELJEZNICA**

Opseg i kvaliteta prijevoza putnika i robe na Hrvatskim željeznicama trebaju biti temeljni čimbenici razine modernizacije i visine investicijskih ulaganja u razvoj željezničke infrastrukture i prijevoznih sredstava. Ova činjenica je poznata, ali često puta je zanemarena, pa se utvrđivanju količine i kvalitete prijevoza pristupa površno, što rezultira netočnim i neobjektivnim prognozama prometa. Krajnji rezultat takvog pristupa je vremensko odgađanje izvođenja investicije, a nerjetko i odustajanje od izgradnje pojedinih objekata, iako za njima postoji realna potreba.

Utvrdjivanje objektivnog opsega i strukture željezničkog prometa je složen i odgovoran posao. Složenost tog problema dodatno uvećavaju objektivne činjenice, ali i subjektivne slabost. Postepeno se napuštaju tradicionalni prijevozi rudače, uglja, nafte i drugih masovnih tereta željeznicom, a javljaju se novi suvremeni oblici prijevoza, kao što je integralni i multimodalni transport.

Novi pristup izrade «scenarija transportne ponude i potražnje» bolji je od klasične prognoze prometa. Model utvrđivanja opsega i kvalitete prijevoza u tom slučaju ima aktivnu i bitno drugačiju ulogu. To postaje sveobuhvatan i dinamički funkcionalno definiran proces, a procjena opsega, strukture i kvaliteta prijevoza realna osnova za utvrđivanje razine modernizacije i visine investiranja u željezničkom prometu.

### **EINFLUSS VON UMFANG UND QUALITÄT DER BEFÖRDERUNG AUF DIE ANLAGEN IN MODERNISIERUNG DER KROATISCHEN EISENBAHNEN**

Umfang und Qualität der Personen- und Güterbeförderung in Kroatischen Eisenbahnen sollten die grundlegenden Faktoren der Modernisierungsebene und der Höhe der Investitionsanlagen in die Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur und der Beförderungsmittel sein. Diese Tatsache ist bekannt, aber oftmals in Hintergrund geschoben, so dass man oft die Bestimmung vom Menge und Qualität der Beförderung ganz oberflächlich behandelt, was oft mit unkorrekten und nicht objektiven Voraussagen des Verkehrs resultiert. Der endliche Ausgang solches Umgangs ist die zeitliche Verzögerung der Durchführung der Investitionen, und oftmals wird von dem Ausbau einige Objekte aufgegeben, obwohl dafür ein reales Bedürfnis besteht. .

Die Bestimmung des objektiven Umfanges und der Struktur des Eisenbahnverkehrs ist eine komplizierte und verantwortliche Arbeit. Die objektive Tatsachen tragen zur die Komplexität dieser Arbeit zu, aber auch die subjektive Tatsache, wie Schwäche z.B.

Stufenweise verzichtet man auf die traditionellen Beförderungsweisen von Erz, Kohle, Öl, und anderer massiven Güter auf den Schienen, und die neuen modernen Beförderungsweisen, wie z.B. der integrale und multimodale Transport nehmen ihren Platz.

Die neue Weise der Erstellung «des Szenariums vom Angebot und Nachfrage» ist besser als die klassische Verkehrsprognose. Das Modell der Bestimmung vom Umfang und von der Qualität der Beförderung spielt in diesem Fall eine aktive und wesentlich andere Rolle. Das wird ein umfassendes und dynamisch funktionell definiertes Prozess, und die Schätzung des Umfanges, der Struktur und der Qualität der Beförderung dient als eine reale Grundlage für die Bestimmung der Modernisierungsebene und der Höhe der Investierung in Eisenbahnverkehr.

### **THE INFLUENCE OF VOLUME AND QUALITY OF TRANSPORTATION ON INVESTMENTS IN THE MODERNISATION OF CROATIAN RAILWAYS**

The volume and quality of passenger and goods transportation on Croatian Railways must be the fundamental factors of the level of modernisation and height of investments in the development of railway infrastructure and transportation means. This fact is well-known but often neglected so that the transportation quantity and quality is superficially approached, resulting in faulty and subjective traffic prognoses. The end result of such an approach is the postponement of investments and often the cancellation of building a particular facility although there is a real need for it to be built.

Determining the objective volume and structure of railway traffic is a complex and responsible job. The complexity of the problem is additionally increased by objective factors, but also subjective weaknesses. Gradually the traditional railway transportation of ore, coal, oil and other bulk loads are being abandoned and new contemporary forms of transportation are appearing such as integral and multimodal transport.

The new approach to the elaboration of a "scenario of transportation supply and demand" is better than the classic traffic prognosis. The model for determining the volume and quality of transportation in this case has an active and significantly different role. It becomes an all encompassing and dynamic functionally defined process, and the estimate of the volume, structure and quality and transportation becomes a real basis for determining the level of modernisation and the height of investment in railway transportation.

## **ULAGANJA U RAZVOJ KOMBINIRANOG TRANSPORTA**

Hrvatske željeznice će do 2007. godine uložiti znatna sredstva za razvoj kombiniranog transporta. Veći dio ovih sredstava predviđen je za nabavku vagona za prijevoz intermodalnih jedinica.

I dalje će se ulagati u osuvremenjivanje postojećih kontejnerskih terminala te izgradnja novih. Mjerama komercijalne politike, stimulirati će se ova vrsta prijevoza. U pogledu organizacije prijevoza nastojati će se skratiti vremena putovanja, uvođenjem redovitih direktnih vlakova između lučkih i kontinentalnih kontejnerskih terminala.

Pun uspjeh ovih ulaganja i organizacijskih poboljšanja ovisit će također i od podrške države kao što je ti i uobičajeno u zapadnoeuropskim zemljama.

## **ANLAGEN IN ENTWICKLUNG DES KOMBINIERTEN TRANSPORTS**

Die Kroatischen Eisenbahnen werden bis zum 2007 wesentliche Mittel in die Entwicklung des Kombinierten Transportes investieren. Der größere Teil dieser Mittel wird für die Anschaffung der Wagen für den Transport der intermodalen Einheiten vorgesehen.

Auch weiterhin wird man in die Modernisierung des bestehenden Containerterminals und für Ausbau der neuen investieren. Diese Art des Verkehrs wird durch die Maßnahmen der kommerziellen Politik stimuliert. In der Hinsicht der Organisation der Beförderung wird man sich darum bemühen, die Dauer der Beförderung zu kürzen, die regelmäßigen direkten Züge zwischen Hafen- und binnenländischen Containerterminals einzuführen.

Der vollkommene Erfolg dieser Anlagen und der organisatorischen Verbesserungen wird auch von der Unterstützung des Staates, was auch in den westeuropäischen Ländern gewöhnlich ist, abhängen.

## **INVESTMENTS IN THE DEVELOPMENT OF INTERMODAL TRANSPORTATION**

Croatian Railways will by 2007 have invested significant funds in the development of intermodal transportation. A major part of these funds is envisaged for the procurement of wagons for the transport of intermodal units.

Investments will also continue to be made to modernise the existing container terminals and to build new ones.

This type of transportation will be stimulated through commercial policy measures. As far as the organisation of transportation is concerned, an endeavour will be made to shorten travelling time by introducing new regular direct trains between port and continental container terminals

The full success of these investments and organisational improvements will depend also on the support of the state as is usually the case in west European countries.

## **OBNOVA I MODERNIZACIJA ŽELJEZNIČKE INFRASTRUKTURE NA PROMETNOM SMJERU ZAGREB - OŠTARIJE – SPLIT**

Ograničeni radovi na obnovi i modernizaciji prometnog smjera Zagreb-Oštarije - Split započeli su 1996. godine a 2001. Vlada RH donijela je zaključak o realizaciji obnove i modernizacije željezničkih pruga, prioritetno prometnog smjera Zagreb – Oštarije – Split.

Planom poslovanja HŽ-a za razdoblje od 2003. do 2007. godine predviđa se realizacija prve etape obnove i modernizacije.

Krajnji cilj nakon završetka prve etape "Obnove i modernizacije prometnog pravca" u građevinskom i elektrotehničkom infrastrukturnom dijelu jest da vozno vrijeme putovanja vlakova s nagibnom tehnikom od Zagreba do Splita bude manje od 5 sati.

Rezultati proračuna u «Idejnomoj prometno – tehnološkom projektu modernizacije pruge Oštarije - Knin – Split pokazuju da će se propusna moć i prijevozna sposobnost pruge povećati tako da prijevozna sposobnost pruge u 2020. godini iznosi 12 mil. Brt.

## **VERBESSERUNG UND MODERNISIERUNG DER EISENBAHNINFRASTRUKTUR AUF DER VERKEHRSRICHTUNG ZAGREB-OŠTARIJE-SPLIT**

Die begrenzten Arbeiten auf der Wiederherstellung und Modernisierung der Verkehrsrichtung Zagreb-Oštarije-Split sind 1996 begonnen und in 2001 hat die Regierung Republik Kroatiens den Beschluss über die Realisation der Wiederherstellung und Modernisierung der Bahnstrecken, vorzüglich der Verkehrsrichtung Zagreb-Oštarije-Split gefasst. Der Plan der

Geschäftsführung von HŽ für die Zeitperiode von 2003 bis 2007. sieht die Umstellung der ersten Phase der Wiederherstellung und der Modernisierung vor.

Das Endziel nach der Abschließung der ersten Phase «Der Wiederherstellung und Modernisierung der Verkehrsrichtung» im Bezug auf das Bauwesen und das elektrotechnische Infrastruktur setzt die Fahrzeit der Neigezüge von Zagreb bis Split unter 5 Stunden vor.

Die Ergebnisse der Berechnung im «technologischen Ideenprojekt für Verkehr der Modernisierung der Strecken Oštarije-Knin-Split» weisen darauf hin, dass die Durchlässigkeit und die Beförderungsfähigkeit der Strecke im Jahr 2020 12 Mio. Brutto Tonne betragen wird.

#### **RECONSTRUCTION AND MODERNISATION OF RAILWAY INFRASTRUCTURE ON TRAFFIC ROUTE ZAGREB – OŠTARIJE – SPLIT**

Limited works on the reconstruction and modernisation of the traffic route Zagreb – Oštarije – Split began in 1996. In 2001 the Croatian government brought a decision to reconstruct and modernise railway lines giving priority to this route.

The Croatian Railways business plan for the period 2003 to 2007 anticipates the realisation of the first stage of reconstruction and modernisation.

The end result after the completion of the first stage "Reconstruction and Modernisation of Traffic Routes" in the civil works and electro-technical infrastructure part is to shorten travelling time using the tilting train technique from Zagreb to Split to under 5 hours.

The results of the calculation in the "Conceptual traffic – technological project of the modernisation of the Oštarije – Knin – Split line" show that the line capacity and transportation capability of the track will increase to 12 mil. Brt. by the year 2020.

#### **STRATEGIJA MIGRACIJE SIGNALNIH UREĐAJA**

U članku se daje pregled načina osiguranja prometa na prugama europskih koridora na mreži hrvatskih željeznica. Pokazuje se vrste uređaja i njihova starost. Tehničko stanje uređaja je zadovoljavajuće ali njihove funkcionalne mogućnosti više nisu zadovoljavajuće. Uređaji su stari i pouzdanost im se smanjuje. Pojavljuju se problemi u redovnom održavanju i prilikom rekonstrukcija jer nedostaje rezervnih dijelova, koji su skupi i proizvode se na zahtjev, proizvodnja je dugotrajna. Europa je definirala kako osigurati "europski integrirani željeznički prostor". Hrvatska se opredijelila da postane dio ujedinjene Europe pa je potrebno sačiniti i strategiju migracije signalnih uređaja od postojećeg sustava k jednom novom koji odgovara europskim normama. Proces će biti dugotrajan i skup pa ga treba dobro pripremiti. Provedba treba biti korak po korak a svaki korak treba osigurati korištenje odmah nakon ugradnje. Predlažu se mogući koraci. Provedba treba biti određena jednim strateškim dokumentom.

#### **STRATEGIE DER UMWANDLUNG DER SYGNALSYSTEME**

Im Artikel ergibt sich der Übersicht der Arten von Verkehrsversicherungen auf den Strecken der europäischen Korridoren auf dem Netz der Kroatischen Eisenbahnen. Alle Arten der Geräte und ihr Alter werden dargestellt. Der technische Zustand ist zufrieden stellend, aber ihre funktionellen Möglichkeiten sind nicht mehr ausreichend, Die Geräte sind alt und ihre Zuverlässigkeit senkt. Die Probleme kommen in der regelmäßigen Instandhaltung und während der Wiederaufbau vor, weil die Ersatzteile fehlen, die teuer sind und auf Bestellung hergestellt werden, und während die Herstellung lange dauert. Europa hat festgestellt, wie «das europäische integrierte Raum» zu sichern ist. Kroatien hat sich dazu entschieden, ein Teil des vereinigten Europas zu sein, und deswegen soll man auch die Strategie der Umwandlung von Signalsysteme vom bestehenden System in ein neues zu erstellen, das den europäischen Normen entspricht. Das Prozess wird lang andauernd und teuer sein, und deswegen soll gut vorbereitet sein. Die Umsetzung soll stufenweise durchgeführt sein, und jede Stufe soll die Benutzung gleich nach der Einstellung sichern. Die folgenden Schritte werden empfohlen. Die Umsetzung soll mit einem strategischen Dokument bestimmt sein.

#### **STRATEGY OF MIGRATION OF SIGNALLING DEVICES**

The article gives a review of the manner of securing traffic on European corridor tracks on the Croatian Railways network. The type of devices and their age is indicated. The technical condition of the devices is satisfactory but its functional possibilities are no longer

satisfactory. The devices are old and their reliability is decreasing. Problems are occurring in regular maintenance and during reconstruction because there is a shortage of spare parts which are expensive and manufactured only upon request, with a lengthy production time. Europe has defined how to secure a "European integrated railway space". Croatia has committed itself to become a part of united Europe and so it is necessary to draw up a strategy of migration of signalling devices from the existing system to a new one which corresponds to European norms. The process will be a lengthy and expensive one and so it is necessary to prepare it well. The implementation should be step by step and each step should enable use immediately after installation. Possible steps are now being proposed. The implementation should be determined with one strategic document.

### **STANJE PRUŽNE MREŽE HŽ I PLANIRANE AKTIVNOSTI**

Uz potporu Vlade Republike Hrvatske za slijedeće srednjoročno razdoblje predviđen je opsežan investicijski program koji bi trebao omogućiti revitalizaciju željezničkih pruga na paneuropskim koridorima kao preduvjet za njihovo konkretno uključivanje u europsko tržište željezničkog prometa.

Ovakav ambiciozni program ujedno predstavlja i mogućnost da se pridobivenim rabljenim gradivom sanira što veći broj dotrajalih lokalnih pruga i kolodvorskih kolosijeka.

Procesom daljnjeg restrukturiranja HŽ-a, opremanjem radnih jedinica pružnom mehanizacijom i vozilima te korištenjem informatičkih sustava omogućit će se racionalnije održavanje pružne mreže.

### **ZUSTAND DER STRECKENNETZES VON HŽ UND GEPLANTE AKTIVITÄTEN**

Mit der Unterstützung der Regierung Republik Kroatiens für das folgende mittelfristige Zeitraum wird das umfangreiche Investitionsprogramm vorgesehen, das die Erneuerung der Bahnstrecken auf den paneuropäischen Korridoren ermöglichen sollte, das die Voraussetzung für ihre konkrete Einschließung in den europäischen Markt des Eisenbahnverkehr.

Dieses geltungsbedürftige Programm stellt zugleich die Möglichkeit der Sanierung der möglichst großen Anzahl der abgenutzten lokalen Strecken und Bahnhofsgleise mit den gewonnenen Mitteln dar.

Das Prozess der weiteren Neustrukturierung von HŽ, der Ausrüstung von Arbeitseinheiten mit Mechanisierung der Strecken und Fahrzeugen und die Benutzung der elektronischen Systeme werden eine zweckmäßigere Instandhaltung des Streckennetzes ermöglichen.

### **THE STATE OF CROATIAN RAILWAYS NETWORK AND PLANNING ACTIVITIES**

With the support of the government of the Republic of Croatia for the next mid-term period a detailed investment programme is planned which is to enable the revitalisation of railway lines on pan-European corridors as a precondition for their concrete integration into the European railways traffic market.

Such an ambitious programme also presents the possibility of rehabilitating a large number of local lines and station tracks that are in need of repair using thus obtained used track material.

The process of further restructuring of Croatian Railways, equipping work units with track mechanisation and vehicles, as well as using computer systems will enable a more rational maintenance of the network.

### **STRATEGIJA TRŽIŠNOG NASTUPA HŽ U PRIJEVOZU PUTNIKA**

Procesi europskih integracija u koje smo neizostavno uključeni podrazumijevaju između ostalog i cjeloviti zajednički prometni sustav svih njegovih grana. S time u svezi Hrvatska je veoma aktivno uključena u procese prometne integracije što se najbolje vidi na intenzivnoj realizaciji suvremene auto-ceste Zagreb – Split kao i ostalih cestovnih spojnica prema Europi. Željeznica ne želi i ne može ostati na margini događanja. Primjenom suvremenih tehnoloških rješenja koja omogućuju prilagodbe na sve razvojne opcije HŽ je pristupio osuvremenjivanju voznog parka nabavkom novih garnitura s nagibnom tehnikom. Držimo da

je ona izuzetna strateška odrednica komparativna s postojećim prometnim, socijalnim i gospodarskim stanjem u Hrvatskoj.

Na ovome se bazira čitav rad uzimajući u obzir odrednice postojećega stanja te na temelju njihov plan i prognozu budućega stanja putničkog prijevoza sa svim implementiranim efektima.

### **STRATEGIE DES MARKTAUFTRITTES VON HŽ IN DER PERSONENBEFÖRDERUNG**

Die Prozesse der europäischen Integrationen, was uns unvermeidlich auch betrifft, schließen unter anderen sogar das gemeinsame Verkehrssystem aller seinen Zweige ein. Demgemäß ist Kroatien sehr aktiv in die Prozesse der Verkehrsintegration eingeschlossen, was am besten bei der intensiven Realisation der modernen Autobahn Zagreb-Split, als auch bei anderen Straßenknotenpunkten zum Ausdruck kommt. Die Bahn ist weder willens noch imstande am Rand der Ereignisse zu bleiben. Durch die Anwendung neuer technologischer Lösungen, die die Anpassungen an alle Entwicklungsoptionen ermöglichen hat HŽ mit der Modernisierung des Fahrparks aber auch durch die Anschaffung neuer Garnitur von Neigezügen begonnen. Wir sind der Meinung, dass sie eine hervorragende strategische Richtlinie ist, die sich mit dem bestehenden Verkehrs-, sozialen und wirtschaftlichen Zustand in Kroatien vergleichen lässt.

Darauf basiert sich die gesamte Arbeit, während das Plan und die Prognose des zukünftigen Zustands des Personenverkehrs mit allen eingestellten Auswirkungen sich auf die in der Hinsicht genommenen Richtlinien des bestehenden Zustands bezieht.

### **STRATEGY OF MARKET APPEARANCE OF CROATIAN RAILWAYS IN PASSENGER TRANSPORTATION**

The process of European integration in which we have been unavoidably included implies amongst others a complete joint traffic system of all its branches. In regard to this Croatia has very actively been included in the processes of traffic integration which may be seen on the intensive realisation of the Zagreb - Split motorway as well as other road connections towards Europe. The railways would not wish to and cannot remain on the margins. By applying modern technical solutions which enable adjustments to all development options, Croatian Railways has approached the modernisation of the rolling stock by procuring new units with tilting technique. We believe that this is an exceptional strategic trend comparative to the existing traffic, social and economic state in Croatia.

On this is based the entire work taking into consideration the trends of the existing state and on the basis of them the plan and prognosis of the future state of passenger transportation with all its implemented effects.

### **PROJEKT GRADSKOGA I PRIGRADSKOG PRIJEVOZA HRVATSKIH ŽELJEZNICA**

U javnome gradskome masovnom prijevozu putnika željeznički promet ima neusporedivo najveće prednosti.

Po svojim urbanim i demografskim obilježjima gradovi Zagreb, Osijek, Rijeka i Split su izvorišta naglašene prijevozne potražnje i unutarnje mobilnosti stanovništva. Zbog toga za navedene gradove i njima pripadajuća prigradska područja koja im gravitiraju kvalitetan iskorak u razvoju sustava masovnoga linijskoga putničkog prijevoza postaje gotovo imperativ.

Opisana su temeljna rješenja koja zahtjevaju razradu i rješavanje brojnih pretpostavki za uspješnu realizaciju projekata prigradskog prijevoza, kako u tehničkoj, tako i u pravnoj regulativi, organizaciji i ostalom. Da bi se sve te pretpostavke mogle ostvariti potrebno je konačno imenovati strateškoga nositelja gradskoga i prigradskog prijevoza pod uvjetom da vlasnici (željeznica - tramvaj, država - grad) pred sobom vide jedan cilj i donesu jedinstvenu odluku koja bi zadovoljavala građane gradova Zagreba, Osijeka, Rijeke, Splita, njima susjednih županija i građane Republike Hrvatske u cjelini.

### **PROJEKT DER STADT- UND NAHVERKEHRS DER KROATISCHEN EISENBAHNEN**

In der öffentlichen massiven Stadtbeförderung der Personen hat der Eisenbahnverkehr unvergleichbar die größten Vorteile.

Nach ihren urbanistischen und demografischen Kennzeichnungen stellen die Städte Zagreb, Osijek, Rijeka und Split Quellen ausdrückte Nachfrage nach Beförderung und innerer Mobilität der Bevölkerung. Aufgrund dessen wird für erwähnte Städte und ihnen

dazugehöriger und gravitierender Vorort ein Austritt in der Entwicklung des Systems für die massive Linienpersonenbeförderung fast zum Imperativ.

Die grundlegenden Lösungen sind beschrieben, die eine Ausarbeitung und Lösung zahlreicher Voraussetzungen für die erfolgreiche Umstellung von Projekten des Nahverkehrs, sowohl in der technischer als auch in der rechtlichen Regulative, Organisation und anderes verlangen. Um alle diese Voraussetzungen erfüllen zu können, soll endlich der strategische Träger des Stadt- und Nahverkehrs ernannt werden, unter der Bedingung, dass die Inhaber ( Bahn- Straßenbahn, Staat- Stadt) vor den Augen ein Ziel setzen , und einen einheitlichen Beschluss fassen, die die Einwohner der Städte Zagreb, Osijek, Rijeka, Split und der ihnen benachbarten Gespanschaften und die Einwohner Republik Kroatiens insgesamt zufrieden stellt.

### **THE PROJECT OF URBAN AND SUBURBAN TRANSPORTATION OF CROATIAN RAILWAYS**

In public urban mass transportation railway passenger traffic has significantly the greatest advantage.

By their urban and demographic characteristics, the town of Zagreb, Osijek, Rijeka and Split are sources of marked transport demand and internal population mobility. For this reason a high quality advance in the development of a system of mass line passenger transportation has become practically an imperative for these towns and their corresponding suburbs. Described are the basic solutions which require elaboration and the resolution of numerous assumptions for the successful realisation of projects of suburban transportation, in technical and well as legal regulations, organisation, etc. In order for all these assumptions to be realised it is necessary to finally appoint a strategic carrier of urban and suburban transportation under the condition that the owners (railway, tram, state – city) before them see one objective and bring a joint decision in order to satisfy the inhabitants of the towns of Zagreb, Osijek, Rijeka and Split, their neighbouring counties and the citizens of the Republic of Croatia as a whole.

### **KVALITETA USLUGA U ŽELJEZNIČKOM PRIJEVOZU INTERMODALNIH TRANSPORTNIH JEDINICA**

Razvojem kombiniranog prometa željeznica-cesta uz primjenu suvremenih transportnih tehnologija željeznica ponovo pokušava odgovoriti današnjim potrebama zahtjevnog i na kvalitetu osjetljivog transportnog tržišta.

U ovom preglednom članku pokušat ćemo iznijeti neke aspekte kvalitete usluga u željezničkom prijevozu intermodalnih transportnih jedinica, kao najperspektivnijem podsistemu željezničkog transporta.

Kvaliteta transportne usluge predstavlja ključni element konkurentne sposobnosti i prednost željezničke prometne organizacije na tržištu.

Budući da se ovdje radi o specifičnoj vrsti željezničkih transportnih usluga u kojoj je zastupljena kooperacija pomorskog, cestovnog i željezničkog prometa, uz primjenu suvremenih transportnih tehnologija, koja predstavlja kompletan transportni lanac, tematika je pogodna za primjenu svih spoznaja o kvaliteti usluga. Sprovođenje politike kvalitete u ponudi usluga prijevoza intermodalnih transportnih jedinica znači, najkraće rečeno, prilagođavanje potrebama korisnika i ispunjavanje njihovih očekivanja, želja i potreba.

### **QUALITÄT DER LEISTUNGEN IM EISENBANVERKEHR DER INTERMODALEN TRANSPORTEINHEITEN**

Durch die Entwicklung des kombinierten Verkehrs Bahn-Straße versucht die Bahn, mit der Benutzung moderner Technologien des Transports, den heutigen Bedürfnissen des anspruchsvollen und qualitätsempfindlichen Verkehrsmarktes nachzukommen.

In diesem übersichtlichen Artikel versuchen wir einige Aspekte der Qualität der Leistungen im Eisenbahntransport der intermodalen Transporteinheiten, als eines der aussichtreichsten Untersysteme des Eisenbahntransportes darzustellen.

Die Qualität der Transportleistung stellt das Schlüsselement der Wettbewerbfähigkeit und den Vorrang der Eisenbahnverkehrsorganisation auf dem Markt dar.

Da es hier um ein spezifische Art der Eisenbahntransportleistungen handelt , in der eine Zusammenarbeit zwischen dem See-, Straßen- und Bahnverkehr mit der Anwendung moderner Transporttechnologien, die eine vollkommene Transportkette bildet, besteht, ist die Thematik für die Anwendung aller Erkenntnisse über Qualität der Leistungen angemessen. Die Durchführung der Qualitätspolitik im Angebot der Transportleistungen von den intermodalen Transporteinheiten, im kurzem bedeutet, die Anpassung der Bedürfnisse von Kunden und die Erfüllung ihrer Erwartungen, Wünsche und Bedürfnisse.

#### **THE QUALITY OF SERVICES IN RAILWAY TRANSPORTATION OF INTERMODAL TRANSPORT UNITS**

By developing rail-road intermodal transportation with the application of contemporary transport technology, the railway is attempting once more to respond to today's need of a demanding and quality-sensitive transport market.

This article will attempt to present some aspects of a high-quality service in railway transportation of intermodal transport units, as the most prospective sub-system of railway transportation.

A high-quality transport service represents the key element of competitive capabilities and the advantage of railway traffic organisation on the market.

Since this is a specific type of railway transport service in which the cooperation of maritime, road and rail transportation is represented, with the application of contemporary transport technologies, which represent the complete transport chain, the theme is suitable for application of all comprehension of the quality of service. Conducting a policy of quality in the intermodal transportation service supply is, in short, an adjustment to the needs of users and fulfilling their expectations, wishes and needs.

#### **KOMFORTNI VAGON ZA SPAVANJE WLABMZ**

U cilju nuđenja atraktivnog noćnog putovanja putnicima, DB AutoZug GmbH je odlučio stvoriti koncept novog vagona za spavanje u bliskoj suradnji s raznim stručnjacima za putovanje noću. Ovako unapređeni dizajn trebao je omogućiti udobno putovanje u svim odjeljcima. Prototip vagona napravljen je u tvornici PFA u Weidnu temeljem narudžbe AutoZug GmbH. Izrazito pozitivan odziv struke kao i javnosti tijekom prezentacije vozila na izložbi InnoTrans 2000 bio je dodatna vodilja za ovaj projekt koji je u članku opisan.

#### **BEQUEMER SCHLAFWAGEN WLABMZ**

Mit dem Ziel, den Reisenden ein attraktives Nachtreisen anzubieten, hat sich DB AutoZug GmbH dazu entschlossen, ein neues Konzept der Schlafwagen in der engen Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachleuten für Nachtreisen zu schaffen. Das auf diese Weise verbesserte Design sollte ein bequemes Nachtreisen in allen Abteilen sichern. Der Prototyp vom Wagen wurde in der Fabrik PFA in Weidn aufgrund des Antrags von AutoZug GmbH hergestellt. Ein ausgezeichnete Empfang sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit während der Präsentation der Fahrzeuge in der Ausstellung InnoTrans 2000 gab einen zusätzlichen Schub zu diesem Projekt hinzu, das im Artikel beschrieben wurde.

#### **COMFORTABLE SLEEPING COACHES WLABMZ**

In order to offer passengers attractive night travel, DB AutoZug GmbH has decided to create a new concept for sleeping coaches in close cooperation with various experts for night travel operations. An advanced design enables comfortable travelling in all compartments. A prototype has been built by PFA in Weiden upon an order by AutoZug GmbH. The extremely positive response of experts and the public during the presentation of the vehicle at the InnoTrans 2000 exhibition was an additional milestone for this project which is described in the article.

#### **REKONSTRUKCIJA I MODERNIZACIJA PUTNIČKIH VAGONA HRVATSKIH ŽELJEZNICA**

Osnovna značajka stanja putničkih vagona tipa Y u HŽ-u jest njihova starost. Neminovnost provedbe velikog popravka putničkih vagona koji su na polovici svoga eksploatacijskog vijeka kao imperativ je nametala traženje rješenja za modernizaciju vagona i s tehničko-tehnološkog aspekta i s aspekta poboljšanja udobnosti putovanja i sigurnosti putnika.



Modernizacijom vagon je dobio jedinstveni putnički prostor koji je klimatiziran, zatvoreni ekološki sustav WC-a, sustav za dijagnosticiranje kvarova, novu kočnicu sa svim sigurnosnim uređajima i sklopovima važnima za sigurnost prometa. Izvedba vagona zadovoljava sve međunarodne propise UIC-a, RIC, IEC-a.

Veliki broj vagona koji dozrijeva za veliki popravak trebalo bi da bude moderniziran na takav način, a izvedba unutrašnjosti može se provesti prema naručiteljevim zahtjevima.

### **REKONSTRUKTION UND MODERNISIERUNG DER PERSONENFAHRZEUGE DER KROATISCHEN EISENBAHEN**

Das Hauptmerkmal des Zustandes der Personenfahrzeuge des Typs Y in den Kroatischen Eisenbahnen ist ihre Alter. Die Durchführung einer Verbesserung der Personenfahrzeugen, zur Hälfte ihrer Haltbarkeit der Exploitation gekommen sind, ist unvermeidbar und als Imperativ immer zur Findung der Lösung für die Modernisierung der Wagen, sowohl der technisch- bzw. technologischen Sicht betreffend als auch von der Aspekt der Verbesserung des bequemen Reisen, als auch der Sicherheit der Reisenden drängte.

Durch die Modernisierung hat der Wagen ein einheitliches Reisenraum mit Klima-Anlage, mit geschlossenem ökologischem Toilettensystem, aber auch das System für Diagnostizieren der Schaden, neue Bremse mit allen Sicherheitsgeräten und Schaltungen, die für die Sicherheit des Verkehrs bekommen. Die Ausführung der Wagen entspricht allen internationalen Vorschriften von UIC, RIC, IEC.

Größe Anzahl der Wagen, die eine Verbesserung bald benötigt, sollte eine solche Modernisierung haben, und die Ausführung des Inneren sollte gemäß der Forderungen des Bestellers durchgeführt werden.

### **RECONSTRUCTION AND MODERNIZATION OF THE PASSENGER WAGONS OWNED BY CROATIAN RAILWAYS (HŽ)**

The basic characteristic of the condition of Y type passenger wagons owned by HŽ is their obsolescence. The inevitability of major repair of the passenger wagons, which are in the middle of their operation life, as an imperative, imposed a solution for the modernization of the wagons both from the technical and technological aspect and from the aspect of improvement of travelling comfort and safety of the passengers. Through modernization, the wagon was provided with an unique passenger space with air condition, closed ecological WC system, defect diagnosis system, new brake with all safety devices and assemblies necessary for safety of the traffic. The execution of the wagon meets all international regulations of UIC, RIC IEC.

Numerous wagons, matured for major repair, should be modernized in the same way and the interior can be executed according to the requirements of the customer.

### **MODERNIZACIJA KAPACITETA ZA ODRŽAVANJE ZELJEZNIČKIH VOZILA HŽ**

Ova tema obrađuje postojeću i očekivanu sustavnost održavanja vučnih vozila HŽ-a. Osim pouzdanosti vučnih vozila, sustavnost mora osigurati optimalne rokove operacija i cijenu koštanja.

Održavanje vučnih vozila HŽ-a je jedan od segmenata koji vodi brigu o pouzdanosti i tehničkoj ispravnosti vučnih vozila čime se izravno utječe na kvalitetu usluga u teretnom i putničkom prometu.

Uspostavljanjem HŽ-a kao samostalnog javnog poduzeća u vlasništvu države ono je naslijedilo velike odgovornosti i probleme /preveliki mobilni i stabilni kapaciteti, višak broja radnika, zastarjela tehnologija i sl./ Uz navedene probleme poduzeće opterećuju veliki troškovi mobilnih i stabilnih kapaciteta, što sve zajedno nameće potrebu suvremenijeg sustava održavanja.

U organizaciju održavanja je potrebno unositi više planiranih aktivnosti u cilju smanjenja troškova dok pri izboru i izgradnji kapaciteta za održavanje ili rekonstrukciji postojećih treba voditi brigu o opravdanosti investicija. Prije donošenja konačne odluke o izgradnji Tehničko

putničkog kolodvora Borongaj potrebno s punom odgovornošću analizirati postojeće kapacitete za održavanje željezničkih vozila i njihovu iskoristivost.

## **MODERNISIERUNG VON KAPAZITÄTEN FÜR INSTANDHALTUNG DER EISENBAHNFahrzeuge**

Dieses Thema bearbeitet das bestehende und erwartende System der Instandhaltung der Traktionsfahrzeuge von HŽ. Neben der Zuverlässigkeit der Traktionsfahrzeuge, sollen die optimale Friste für Arbeiten und die Höhe von Kosten vom System gesichert sein.

Die Traktionswageninstandhaltung von HŽ ist ein der Segmenten, das sich um die Zuverlässigkeit und die technische Gerechtigkeit der Traktionsfahrzeuge kümmert, was sich unmittelbar auf die Qualität der Leistungen im Güter und Personenverkehr auswirkt.

Durch die Gründung von HŽ als ein selbstständiges öffentliches Unternehmen im Besitztum des Staates, hat es große Verantwortlichkeiten und Probleme (zu große mobile und stabile Kapazitäten, Überschuss der Anzahl von Arbeitern, veraltete Technologie und anderes) übernommen. Neben den angeführten Probleme ist das Unternehmen von hohen Kosten der mobilen und stabilen Kapazitäten überlastet, und all das zusammen das Bedürfnis nach dem moderneren System der Instandhaltung zum Ausdruck bringt.

In die Organisation der Instandhaltung sind mehrere geplante Aktivitäten einzuführen, mit dem Ziel, die Kosten zu senken, während man bei der Auswahl und dem Ausbau der Kapazitäten für die Instandhaltung oder die Umbau der vorhandenen Kapazitäten auf die Zweckmäßigkeit der Investitionen achten sollte. Bevor der endgültige Beschluss über den Ausbau des technologischen Personenbahnhofs Borongaj gefasst wird, soll man mit voller Verantwortlichkeit die bestehenden Kapazitäten für die Instandhaltung der Streckenfahrzeuge und ihre Ausnutzbarkeit zu analysieren.

## **MODERNISATION OF CAPACITIES FOR MAINTENANCE OF CROATIAN RAILWAYS RAILWAY VEHICLES**

This article elaborates on the existing and expected systematic quality of maintaining Croatian Railways traction vehicles. Apart from reliability of traction vehicles, the systematic quality must secure optimal operational deadlines and prices.

Maintenance of Croatian Railways traction vehicles is one of the segments that takes care of reliability and technical orderliness of traction vehicles with which there is a direct influence on the quality of services in freight and passenger traffic.

By establishing Croatian Railways as an independent public company owned by the state they inherited great responsibilities and problems (overly large mobile and stable capacities, surplus of employees, obsolete technology, etc.). Along with the mentioned problems, the company is burdened by large costs of mobile and stable capacities, which altogether imposes the need for a more modern maintenance system.

In organising maintenance it is necessary to introduce more planned activities with the objective of reducing costs while during the selection and construction of capacities for maintenance or reconstruction of existing capacities it is necessary to take into consideration the feasibility of investments. Before bringing final decisions on the building of the technical passenger station in Borongaj, it is necessary, with full responsibility, to analyse existing capacities for the maintenance of railway vehicles and their utilization level.

## **SREDIŠNJI ELEKTRORAZVODNI ORMAR S DIJAGNOSTIČKIM SUSTAVOM ZA PUTNIČKE VAGONE**

Belišće d.d., TVORNICA ELEKTRO OPREME d.o.o. specijalizirani je proizvođač i partner Hrvatskim željeznicama u proizvodnji elektrorazvodnih ormara za putničke vagone.

Zajedničkom suradnjom Hrvatskih željeznica i Belišća razvijeni su i serijski se proizvode moderni elektrorazvodni ormari za putničke At/BL vagone i za WL (spavaće vagone).

U elektrorazvodne ormare ugrađen je dijagnostički sustav "belcom", za testiranje i brzu dijagnostiku zastoja elektro podsustava vagona.

Elektrorazvodni ormari izrađuju se prema važećim UIC standardima i normama.

## **MITTLERER ELEKTROSTEUERUNGSSCHRANK MIT DER DIAGNOSEANLAGE FÜR PERSONENWAGEN**

Belišće d.d. TVORNICA ELEKTRO OPREME d.o.o. ist ein spezialisierter Hersteller und Partner von den Kroatischen Eisenbahnen auf dem Gebiet der Herstellung der Elektrosteuerungsschränke für Personenwagen. In der Zusammenarbeit zwischen den Kroatischen Eisenbahnen und Belišće sind moderne Elektrosteuerungsschränke für At/BL Personenwagen und WL (Schlafwagen) entwickelt und serienweise ausgeführt. In die Elektrosteuerungsschränke wurde die Diagnosesystem «belcom», für Testen und Früherkennung der Stauung von Elektrountersysteme der Wagen eingebaut.

Elektrosteuerungsschranke werden gemäß den gültigen UIC Normen und Standards .

## **CENTRAL ELECTRICAL CABINETS WITH DIAGNOSTIC SYSTEM FOR PASSENGER COACHES**

Belišće d.d., TVORNICA ELEKTRO OPREME d.o.o. is a specialized manufacturer of electrical cabinets for passenger cars and a partner of the Croatian Railways company.

Combined teams of these two companies have developed modern electrical and controlling cabinets for At/BL passenger cars and WL sleeping cars that are now in serial production.

The "belcom" system for testing and quick diagnosis of faults in electric subsystems of passenger cars is mounted into these cabinets.

The electrical cabinets are made according to valid UIC standards.

## **PRILAGODBA VOZILA HRVATSKIH ŽELJEZNICA ZA PROMET SUSTAVOM "VUCI-GURAJ"**

Sustav prometa "vuci-guraj" široko je rasprostranjen u Evropi. Uskoro će se i na Hrvatskim željeznicama pojaviti potreba za uvođenje istog. Članak prikazuje projekt upravljačkog vagona za prigradski promet namjenjenog sustavu "vuci-guraj". U drugom dijelu članka razmatraju se postavke za određivanje sustava upravljanja takovim vlakovima.

## **ANPASSUNG DER FAHRZEUGE FÜR VERKEHR MIT DEM «ZUG-DRUCK» SYSTEM**

Das «Zug- Druck» System des Verkehrs ist europaweit verbreitet. Bald wird die Einführung dieses Systems in Europa als unentbehrlich vorkommen. Der Artikel stellt das Projekt des Steuerungswagens für den Nahverkehr dar, der für das System «Zug-Druck» angewandt ist. In anderem Teil des Artikels werden die Prinzipien für die Bestimmung des Systems für die Steuerung solcher Züge erörtert.

## **ADJUSTMENT OF CROATIAN RAILROADS' VEHICLES FOR "PUSH-PULL" TRAFFIC SYSTEM**

The "push-pull" traffic system is widespread all over the Europe. The need to introduce this system on Croatian railroads will occur very soon. The article presents the project of the driver's car for local transport in a "push-pull" traffic system. The second part of the article considers the principles that determinate the steering system of these trains.

## **MODERNIZACIJA I REKONSTRUKCIJA DIZEL ELEKTRIČNE LOKOMOTIVE HŽ -SERIJE 2062**

Pri kraju eksploatacijskog vijeka dijela lokomotivske flote serije HŽ 2062, odlučeno je umjesto kupovine novih, popraviti, rekonstruirati i modernizirati već postojeće lokomotive. Pored standardnih radova u okviru generalnog popravka, modernizirane su mnoge komponente na lokomotivi, kao što su: dizelski motor, dijelovi postolja,...; moderniziran je sustav hlađenja dizelskog motora, sustav upravljanja lokomotivom, sustav protuklizne zaštite; te su uvedeni neki novi sustavi i elementi kao što su: podmazivanje vijenca kotača, sušač zraka, sustav grijanja vode i ulja dizelskog motora i punjenja akumulatorskih baterija. Prostor strojovođe je izrađen prema novom dizajnu, s horizontalnim upravljačkim pultom.

## **MODERNISIERUNG UND REKONSTRUKTION VON DIESELELEKTRISCHER LOKOMOTIVE HŽ- BAUREIHE 2062**

Am Ende der Exploitation einer Teil der Lokomotivenflotte der Baureihe HŽ 2062, wurde entschieden, anstatt die neuen zu kaufen, die bestehenden zu verbessern, zu neustrukturieren und zu modernisieren. Neben den Standardarbeiten im Rahmen der

Überholung, wurden viele Komponenten der Lokomotive modernisiert, wie zum Beispiel: Dieselmotor, Teil des Gestells. Das System der Kühlung des Dieselmotors, System der Steuerung der Lokomotive, Schutzsystem gegen Entgleisung wurde modernisiert und einige neue Systeme und Elemente: wie zum Beispiel: Schmierung des Radkranzes, Lufttrockener, System der Heizung von Wasser und Dieselmotoröl und Füllung von Akkumulatorenbatterien wurden eingeführt. Der Lokführerraum wurde gemäß dem neuen Design mit dem waagerechten Steuerstand eingerichtet.

#### **THE MODERNISATION AND RECONSTRUCTION OF THE DIESEL ELECTRIC LOCOMOTIVE HŽ SERIES 2062**

Towards the end of the working life of a part of the locomotive fleet of the series HŽ 2062, it was decided instead of purchasing new ones, it would be better to repair, reconstruct and modernise the existing locomotives.

Apart from the standard works in the framework of general repairs, many locomotive components were repaired, such as: the diesel motor, bogie parts, ...; the diesel engine cooling system was modernised, the system of operating the locomotive, the anti-skid system, and some new systems and elements were introduced such as: lubricating the wheel flange, the air dryer, the diesel engine oil and water heaters, the accumulator battery charging. The engine driver's cab is manufactured to a new design with a horizontal control stand.

#### **VISOKOOTPORNI, VODOM-RAZRJEDIVI 2K-SISTEM LAKIRANJA KAO ZAŠTITA PROTIV GRAFITI - VANDALIZMA**

S uvođenjem koncepta zaštitnog lakiranja osnovni lak / bezbojni lak, proizvođači vlakova i vagona reagiraju na stalno prisutan problem uklanjanja grafita.

Posebna prednost predstavljenog sistema leži u očuvanju uobičajenog procesa premazivanja, postojanosti laka pri pojednostavljenom uklanjanju grafita, te ujedno u zaštiti podloge.

Primjenom vodom-razrjedivih proizvoda može se odgovoriti i zahtjevima (prema VOC – propisima) za smanjenjem štetnih utjecaja (emisija).

#### **HOCHWIDERSTANDFÄHIGES, WASSERVERDÜNNBARES 2K SYSTEM DER LACKIERUNG ALS DER SCHUTZ GEGEN GRAFFITI- VANDALISMUS**

Mit der Einführung eines Basislack-/Klarlack –Schutzkonzeptes reagiert die Bahnindustrie auf die anhaltende Problematik der Graffiti-Entfernung. Der besondere Vorteil des vorgestellten Systems liegt unter Wahrung der allgemein üblichen Überzugabläufe und Lackbeständigkeit in der vereinfachten, untergrundschonenden Entfernung von Graffiti.

Durch die Verwendung von wasserverdünnbaren Produkten kann auch den Forderungen zur Emmissionsreduzierung (VOC-Verordnung) entsprochen werden.

#### **HIGH RESISTANT, WATER SOLUBLE 2K SYSTEM OF LACQUERING AS A PROTECTION AGAINST GRAFFITI – VANDALISM**

With the introduction of the concept of the protective lacquering - basic lacquer /colourless lacquer - train and wagon producers are reacting to the constantly present problem of removing graffiti.

A special advantage of the proposed system lies in maintaining the usual process of lacquering, long duration of the lacquer during a simplified system of graffiti removal, as well as a protection of the base coat.

By applying a water-soluble product there is also a response to the requirements (according to VOC regulations) for a reduction on harmful emissions.

#### **VIŠENAPONSKI SUSTAV ZA NAPAŽANJE MSP 75 KVA HŽ**

U tvrtki Pintsch Bamag, za potrebe ugradnje u spavaće vagone HŽ-a, razvijen je modularni statički pretvarač snage 75 kVA, na bazi pretvarača snage 50 kVA koji je isporučen za Češke državne željeznice. Sastoji se od ulazne sekcije, 3 sekcije od po 25 kW, trofaznog pretvarača za hlađenje, trofaznog pretvarača za pomoćne uređaje, trofaznog pretvarača za hlađenje/pomoćne uređaje (opcionarno), punjača baterija, centralnog računala i kućišta. Opisana je detaljnije njegoova izvedba i funkcija.

### **MEHRSPANNUNGS- ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEM MSP 75 KVA HŽ**

In der Firma Pintsch Bamag, für die Bedürfnisse der Einstellung in Schlafwagen von HŽ wurde ein modularer statischer Stromrichter 75 kVA, auf Basis der Kraftwandler 50 kVA entwickelt, der für die Tschechischen Eisenbahnen ausgeliefert wurde. Es besteht aus Eingangsabteilungen, 3 Kraftabteilungen je bei 25 KW, Dreistromkonverter für Kälte, Dreistromkonverter für Hilfsuntersysteme, Dreistromkonverter für Kalte/ Hilfsuntersysteme (optional), Batterieladegerät, Zentralcomputer und Container. Ihre Ausführung und Funktion wurden näher beschrieben.

### **MULTI-VOLTAGE POWER SUPPLY SYSTEM MSP 75 KVA HŽ**

In the company Pintsch Bamag, for the needs of the installation into Croatian Railways sleeping coaches, a modular static converter 75 kVA has been developed, on the basis of the converter 50 kVA which was delivered to the state railways of the Czech Republic. It consists of an input section, 3 power sections at 25 kW each, three-phase inverter for cold, three-phase inverter for auxiliary subsystems, three-phase inverter for cold/auxiliary subsystems (optional), battery charger, central computer and container.

Its performance and functions are described in detail.

### **RAZVOJ I PRIMJENA PREMAZA NA BAZI VODE ZA ZAŠTITU ŽELJEZNIČKIH VOZILA**

Zaštita i dekoracija željezničkih vozila uvijek je bila korisnik inovacija na području premaznih sredstava. Od početnih koraka sa uljnim bojama, prelaza na brže sušive alkidne sisteme, početni koraci sa dvokomponentnim epoksi i poliuretanskim premazima, koji su danas standard na području zaštite željezničkih vozila.

U Helios-u je osnovana posebna grupa »Komercijalni transport«, koja se bavi zaštitom i dekoracijom željezničkih vozila, autobusa i kamiona.

Slično kao kod klasičnih premaza, koji su opisani u primjeni na željezničkim vozilima HŽ-a, nakon razvoja jednokomponentnih premaza na bazi vode usljedio je razvoj dvokomponentnih premaza na bazi vode. S prijelazom na dvokomponentne premaze, premazi na bazi vode ulaze i u najzahtevnije aplikacije za antikorozivnu zaštitu.

### **ENTWICKLUNG UND ANWENDUNG DES ÜBERZÜGES AUF WASSERBASIS FÜR SCHUTZ DER BAHNFAHRZEUGE**

Schutz und Dekoration von Bahnfahrzeugen war immer der Kunde der Innovationen auf dem Gebiet der Überzugsmitteln. Man begann mit Ölfarben, dann übergang auf die schneller trocknenden Alkydsysteme, und machte die ersten Schritte mit Zweikomponentenepoxyde und Polyurethansüberzüge, die jetzt als das Standard auf dem Gebiet des Schutzes der Bahnfahrzeuge gelten.

In der Firma Helios wurde eine besondere Gruppe «Kommerzieller Transport» geformt, das sich mit dem Schutz und Dekoration der Bahnfahrzeuge, Büsse und LKWs beschäftigt.

Ähnlich wie bei klassischen Überzügen, wie in der Anwendung an den Bahnfahrzeugen von HŽ beschrieben wurden, nach der Entwicklung der einkomponenten Überzüge auf Wasserbasis folgte die Entwicklung der Zweikomponentenüberzüge auf Wasserbasis. Mit dem Übergang auf Zweikomponentenüberzüge, sind die Überzüge auf Wasserbasis sogar in die anspruchvollsten Applikationen für Gegenrostschutz eingeschlossen.

### **THE DEVELOPMENT AND USE OF WATER-BORNE COATINGS FOR RAIL VEHICLES**

The protection and decoration of railway vehicles has always been an area of innovations in coatings. From the first steps using oil-based coatings, the transmission to faster drying alkaline systems, to the first steps with two-component epoxy and polyurethane coatings, which are standard today in the area of protective coatings of railway vehicles.

The company Helios has developed a separate group "Commercial Transport" which is developing protective coatings and decorations for railway vehicle, buses and trucks.

Similarly as with classical coatings, which are described in the application on Croatian Railways vehicles, after the development of water-borne single component coatings, the development of water-borne double component coatings ensued. With the transmission to

double component coatings, water-borne coatings are now entering even the most demanding application, namely, anticorrosive protection.

### **UVOĐENJE NAGIBNIH VLAKOVA NA PRUGE HRVATSKIH ŽELJEZNICA**

U cilju bržeg i kvalitetnijeg prijevoza putnika na pruzi Zagreb-Split (Šibenik, Zadar), Hrvatske željeznice opredijelile su se za nabavu nagibnih vlakova. .

Nagibni vlakovi će svojim povoljnim osobinama, naročito udobnošću i skraćanjem vremena putovanja, privući znatan broj putnika odnosno povećati konkurentnost željeznice na transportnom tržištu.

Na urednost željezničkog prometa značajno utječe pouzdanost i raspoloživost željezničkih kapaciteta. Nagibni vlakovi će ostvarivati visoku pouzdanost i raspoloživost u eksploataciji, uz uvjet pravodobne pripreme i provođenja kvalitetnog održavanja vlakova.

### **EINFÜHRUNG DER NEIGEZÜGE AUF DIE STRECKEN DER KROATISCHEN EISENBAHNEN**

Mit dem Ziel besserer und qualitätsmäßigerer Beförderung der Reisenden auf der Strecke Zagreb-Split (Šibenik, Zadar), haben sich die Kroatischen Eisenbahnen für die Anschaffung von Neigezügen entschieden.

Die Neigezüge werden mit ihren vorteilhaften Eigenschaften, besonders mit Bequemlichkeit und kürzerer Fahrzeit eine wesentliche Anzahl der Reisenden gewinnen, bzw. die Wettbewerbsfähigkeit der Bahnen auf dem Transportmarkt erhöhen.

Die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Eisenbahnkapazitäten haben große Auswirkungen auf die Ordentlichkeit des Bahnverkehrs. Die Neigezüge wird eine hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit bei der Exploitation erzielen, unter der Bedingung der zeitgerechten Vorbereitung und Durchführung der qualitätsmäßigen Instandhaltung der Züge.

### **INTRODUCING TILTING TRAINS ON CROATIAN RAILWAYS**

With the objective of a speedier and higher-quality transportation of passengers on the line Zagreb – Split (Šibenik, Zadar), Croatian Railways have committed themselves to the procurement of tilting trains.

Tilting trains with their favourable characteristics, particularly comfort and a shorter travelling time, will attract passengers, in other words, will increase the competitiveness of the railway on the transportation market.

The orderliness of railway transportation will significantly be influenced by the reliability and availability of railway capacities. Tilting trains will accomplish high reliability and availability in use, on the precondition of timely preparation and conduction of high-quality train maintenance.