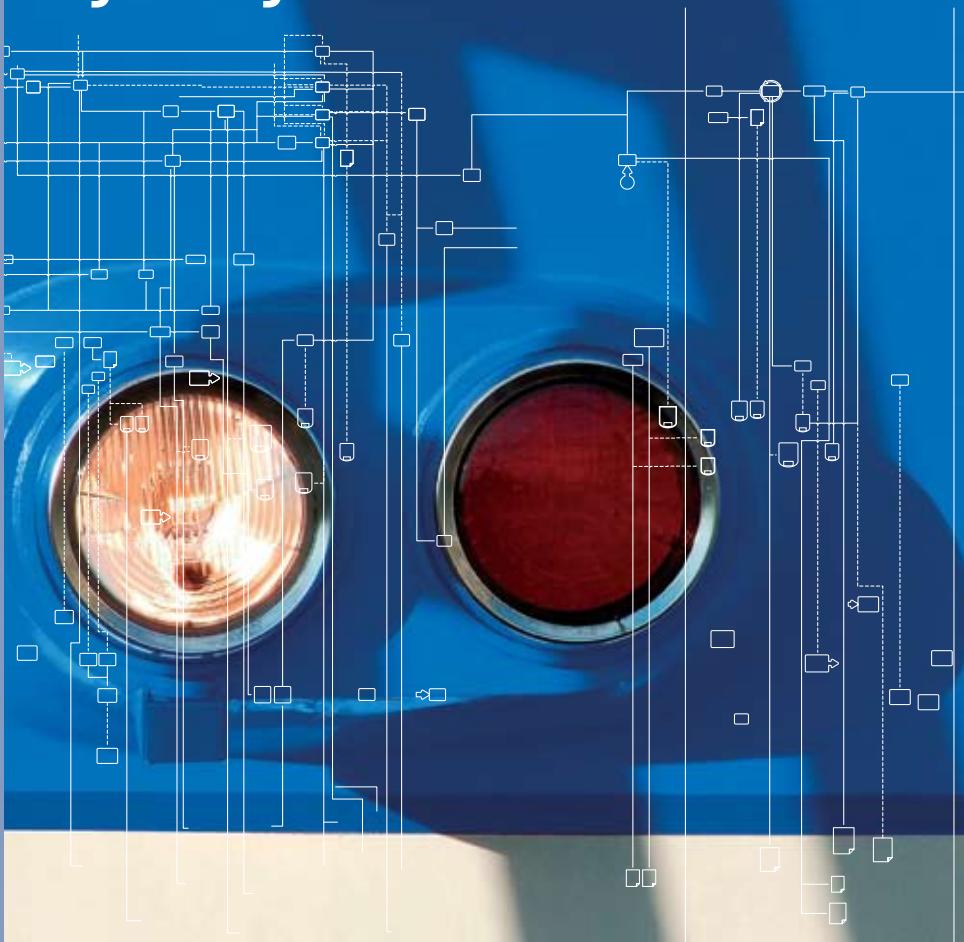


# ŽELJEZNICE 21

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

4/2012

## djelujemo...



**20 GODINA** *hdži* Hrvatsko društvo  
željezničkih inženjera

### HDŽI aktivnosti

- Sjednice Predsjedništva
- Stručni seminar HDŽI-a
- Sastanak u Novom Sadu
- Održan stručni skup KoREMA
- Održan stručni skup RAILCON 12

### Dvadeset uspješnih godina

- HDŽI danas
- Povijesni razvitak
- Članstvo
- UEEIV
- EURAIL-ING
- Savjetovanja
- Izdavačka djelatnost

### Stručne teme iz prethodnih izdanja

ITHŽ:

- 1/1994 - Ustroj novog HŽ-a
- 12/2000 - Smjernice strategije HŽ-a

### ŽELJEZNICE 21:

- 1/2005 - Revitalizacija EVP na HŽ-u
- 2/2005 - Željeznički vijadukt umjesto nasipa
- 3/2006 - Rijeka - Zagreb - Botovo
- 1/2008 - Računalno evidentiranje vožnje vlakova
- 2/2009 - Modernizacija X. PAN-EU koridora

### Članci iz prethodnih izdanja

- Sabor kluba ITHŽ 1998.
- Prvi Euro inženjeri
- Promocije u klubu
- Stručno putovanje u Beč
- 14 novih euroinženjera
- Stručni skup 150 godina



ISSN 1333-7971, UDK 625. 1;629.4;656.2.  
GODINA 11, BROJ 4, ZAGREB, PROSINAC 2012.

**HŽ** HŽ INFRASTRUKTURA

**20 GODINA** *hdži* Hrvatsko društvo  
željezničkih inženjera

# PGPN/DMV

Pretvarač glavnog pogona s integriranim pretvaračem pomoćnih napajanja za dizel-električni motorni vlak



Sva oprema pretvarača glavnog pogona i pretvarača pomoćnih napajanja, zajedno s rashladnim sustavom, smještena je u jedan sanduk, predviđen za krovnu montažu, pa je postignut visoki stupanj integracije i optimalna konstrukcija za lako održavanje. Povećana "gustoća snage" ove generacije pretvarača omogućava kompaktnije i laganije izvedbe vučnih vozila.

Pretvarač je izведен u IGBT tehnologiji i u sebi sadrži upravljačke sklopove i računala za nadzor rada pretvarača i pogona kao cjeline ("računalo pretvarača" i "nadređeno računalo vuće") tako da pored osnovne funkcije napajanja vučnih motora i napajanja pomoćnih trošila na vlaku obavlja i funkcije nadzora i zaštite pogona te komunikacije s nadređenim sustavom vlaka, s dizel-agregatom (upravljanje brzinom vrtnje) i sa računalom kočnice.

**Nakladnik**

Hrvatske željeznice, Holding d.o.o.

Odlukom Uprave HŽ Holdinga d.o.o. o izdavanju stručnog željezničkog časopisa Željeznice 21, Uh-27-12/11 od 15. srpnja 2011.godine, uređivanje časopisa povjereno je Hrvatskom društvu željezničkih inženjera. Predsjedništvo HDŽI imenuje Uredništvo Željeznica 21.

**Glavni i odgovorni urednik**

Marko Odak

**Tehnički urednik**

Zdenko Francetić

**Uredništvo**

Danijela Barić (pomoćnik urednika za znanstvene i stručne radove), Dean Lalić (pomoćnik urednika za HDŽI Aktivnosti), Marko Odak (glavni i odgovorni urednik), Tomislav Prpić (pomoćnik urednika za stručne članke iz industrije).

**Adresa uredništva**

10000 Zagreb, Petrinjska 89,  
telefon: (01) 378 28 58, telefax (01) 45 777 09,  
telefon gl. urednika: 098 499 805

**Lektorica**

Nataša Bunjevac

Časopis izlazi tromjesečno. Rukopisi, fotografije i crteži se ne vraćaju. Mišljenja iznesena u objavljenim člancima i stručna stajališta su osobni stav autora i ne izražavaju uvijek i stajališta Uredništva. Uredništvo ne odgovara za točnost podataka objavljenih u časopisu. Cijena oglasa može se dobiti na upit u Uredništvu. Odlukom nakladnika, Uprave HŽ Holdinga, časopis Željeznice 21 se distribuira besplatno svim članovima HDŽI-a, svim službama u HŽ Holdingu, svim ovisnim HŽ-ovim društvima, znanstvenim i visokoškolskim ustanovama, strukovnim europskim asocijacijama, te tvrtkama partnerima HŽ-a kao i zaslužnim pojedincima i suradnicima časopisa.

Cjenik oglasnog prostora može se dobiti na upit. Adresa Hrvatskog društva željezničkih inženjera: 10000 Zagreb, Petrinjska 89. Poslovni račun kod Privredne banke Zagreb, broj 2340009-1100051481; devizni račun kod Privredne banke Zagreb broj 70310-380-296897.

**Grafička priprema**

Lidija Torma

Lidija Hajdarović

**Tisk**

Željeznička tiskara d.o.o.  
10000 Zagreb, Petrinjska ulica 87

**Naslovna stranica**

Design: Matilda Müller

Grafička priprema: Lidija Hajdarović  
Fotografija: 20 godina djelovanja HDŽI  
Foto/design: Ante Klečina/Oskar Pigac

**UVODNIK**

Marko Odak, glavni urednik Željeznica 21: **ŽELJEZNIČKI INŽENJERI ĆE MOĆI ODGOVORITI NOVIM IZAZOVIMA** ..... 4

**DVADESET GODINA HDŽI-a**

**DVADESET USPJEŠNIH GODINA** (Marko Odak) ..... 5

**STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI IZ PRETHODNIH IZDANJA**

**PRIJEDLOG USTROJA NOVOG HŽ-a** (ing. Jurica Stanišić i grupa autora) [ITHŽ - 1/1994] ..... 13

**SMJERNICE STRATEŠKOG RAZVITKA HŽ** (dr.sc. Srećko Kreč, dipl. ing.) [ITHŽ - 12/2000] ..... 17

**REVITALIZACIJA ELEKTROVUČNIH PODSTANICA OD 110/25 kV NA HRVATSKIM ŽELJEZNICAMA** (Darko Jergović, dipl.ing.)

[Ž 21 - 1/2005] ..... 23

**ŽELJEZNIČKI VIJADUKT UMJESTO ŽELJEZNIČKOG NASIPA** (Jozo Čurić, dipl. ing.) [Ž 21 - 2/2005] ..... 27

**MODERNIZACIJSKO-RAZVOJNI ASPEKTI PANEUROPSKOG ŽELJEZNIČKOG KORIDORA V.b NA POTEZU RIJEKA - ZAGREB - BOTOVO** (dr. sc. Žarko Dragić, dipl.oec.) [Ž 21 - 3/2006] ..... 31

**RAČUNALNO EVIDENTIRANJE VOŽNJE VLAKOVA I UZROKA ODSTUPANJA OD VOZNOG REDA** (mr. sc. Franc Zemljavić, dipl.ing.) [Ž 21 - 1/2008] ..... 42

**MODERNIZACIJA X. PANEUROPSKOG KORIDORA U SVRHU UKLJUČENJA U MREŽU TEN - T** (Dražen Vinčak, dipl. ing., Miroslav Kreč, dipl. ing., Alen Križić, dipl. ing.) [Ž 21 - 2/2009] ..... 47

**ČLANCI IZ PRETHODNIH IZDANJA**

**ODRŽAN SABOR KLUBA ITHŽ** [ITHŽ 7 - 1998] ..... 53

**CERTIFICIRANI PRVI EURO INŽENJERI** [ITHŽ 11 - 2000] ..... 53

**EUROPSKI ŽELJEZNIČKI INŽENJER: AUTORIZIRANI PRVI AUDITORI IZ HRVATSKE** [Ž 21 - 1/2002] ..... 54

**U KLUBU INŽENJERA I TEHNIČARA 19. STUDENOG 2002.**

**ODRŽANE PROMOTIVNE SVEČANOSTI: - PROMOCIJA NOVOG STRUČNOG ČASOPISA INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKIH ŽELJEZNICA ŽELJEZNICE 21** [Ž 21 - 1/2003] ..... 55

**STRUČNO PUTOVANJE U BEĆ** [Ž 21 - 2/2007] ..... 57

**CERTIFICIRANO 14 NOVIH EUROPSKIH ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA** [Ž 21 - 4/2009] ..... 58

**150 GODINA PRVE PRUGE U HRVATSKOJ: STRUČNI SKUP ŽELJEZNICA - NAJPOVOLJNIJI OBLIK KOPNENOG PRIJEVOZA** [Ž 21 - 4/2010] ..... 60

**HDŽI AKTIVNOSTI**

**Sjednica Predsjedništva** ..... 1

**Stručni seminar HDŽI-a »Planiranje projekata«** ..... 1

**Sastanak članova Predsjedništva HDŽI-a i ŽID-a u Novom Sadu** ..... 2

**Stručni skup društva KoREMA „AUTOMATIZACIJA U PROMETU 2012“** ..... 3

**U Nišu održan međunarodni znanstveno stručni skup RAILCON 12** ..... 3

**Radost i žalost, nada i tjeskoba (SIGNAL+DRAFT, 10/2012)** ..... 4

Marko Odak, glavni urednik »Željeznica 21«

## ŽELJEZNIČKI INŽENJERI MOĆI ĆE ODGOVORITI NOVIM IZAZOVIMA



Dvadeseta obljetnica postojanja i uspješnog djelovanja Hrvatskog društva željezničkih inženjera zaslužuje da se obilježi dostojno. Ponajprije sagledavanjem svega do sada napravljenog, i to radi nove motivacije za buduće djelovanje. Upravo to napravili smo u ovome izdanju našega stručnog časopisa, koji i sam bilježi 40 redovitih izdanja.

Ovo izdanje »Željeznica 21« posvetili smo retrospektivno dvadesetoj godišnjici HDŽI-a, te osim pregleda HDŽI-ovih uspjeha ponovno objavili nekoliko vrijednih stručnih radova iz prethodnih izdanja.

Pregledavajući sadržaj prethodnih izdanja »Željeznica 21« i njegova prethodnika »ITHŽ« stekli smo vrlo zanimljive dojmove o tematici i sadržaju stručnih radova. Može se zaključiti da su se stručni radovi bavili problematikom željezničke tehnologije svojega vremena te da su pratili

Marko Odak  
Editor-in-Chief of Željeznica 21

## RAILWAY ENGINEERS WILL BE ABLE TO RESPOND TO FUTURE CHALLENGES

*The 20<sup>th</sup> anniversary of the existence and successful constant work of the HDŽI (Croatian Society of Railway Engineers) deserves to be marked with dignity, primarily, by looking at what has been done in the past as motivation for the future. This is precisely what we have done in this issue of our specialist magazine, which itself has so far had an enviable number of 80 regular editions.*

*We have devoted this edition of Željeznica 21 to a retrospective of the 20<sup>th</sup> anniversary of HDŽI, and apart from a review of its successes, we are republishing several valuable expert works from previous editions.*

*Looking over the contents of previous editions of Željeznica 21 and its predecessor ITHŽ, we acquired very interesting impressions on the themes and contents of the expert works.*

*It may be concluded that the expert works reflect the problems of the railway technology of its time and that they followed and encouraged the reconstruction of the system and its adjustment to European directives.*

*It may be concluded that the majority of them are still of topical interest. Why? Because, during all these years, the railway system in Croatia has not made the necessary development step, even though we promoted the railways as the most favourable mode of land transport.*

*i poticali restrukturiranje sustava i prilagodbu prema europskim smjernicama. Takoder se može zaključiti da je većina aktualna i danas. Zašto? Jer željeznički sustav u Hrvatskoj nije napravio potreban razvojni korak, iako smo ga promovirali kao najpovoljniji oblik kopnenog prijevoza. Izostala su brojna potrebna, uglavnom planirana, ali redovito neostvarivana, ulaganja u infrastrukturu i u vozila. Tomu uzrok sigurno nije nedostatak volje i znanja željezničkih inženjera u željezničkom sustavu i u industriji, koji su predlagali brojna rješenja i planove ulaganja. Takoder većina njih je vodila računa o svojem stalnom obrazovanju, u čemu ih je podržavao i HDŽI kroz edukativne i druge stručne projekte. Nisu slučajno u Hrvatskoj titulu europskoga željezničkog inženjera stekla 43 člana HDŽI-a, čak 10% od njihova ukupnog broja u Europi.*

*Očito, kada govorimo o stanju hrvatskoga željezničkog sustava, riječ je o odgovornosti brojnih željezničkih uprava i države. Loši rezultati upravljanja vidljivi su u aktualnom stanju željezničke infrastrukture i voznog parka te u položaju željezničkih društava na pragu ulaska Hrvatske u Europsku uniju. Europski fondovi neće biti spas za razvitak hrvatske željeznice jer će ogroman tehnološki zaostatak generirati i daljnje relativno zaostajanje i propadanje željezničkih operatora u konkurenčiji na liberaliziranome tržištu. Potreban je jači zalet, vlastitim sredstvima i vlastitim resursima. Željeznički stručnjaci su ipak najveći kapital koji na ispravan način treba koristiti pa rezultati neće izostati.*

*Siguran sam da će ipak u vremenu koje slijedi, iako sporo, doći do oporavka i veće afirmacije željezničkog prometa i da će željeznički inženjeri moći odgovoriti novim izazovima. U tomu će svoju ulogu svakako naći i ovaj časopis i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera. Prigodom obljetnice, čestitke i hvala svima koji su dali doprinos dosadašnjim rezultatima HDŽI-a, a budućim novim urednicima »Željeznica 21« uspješna izdanja i nakon 21. stoljeća.*

*Numerous essential, often planned but rarely implemented, investments in infrastructure and rolling stock were lacking.*

*The reason for this is most certainly not a lack of determination and knowledge on the part of railway engineers in the railway system and in the industry, who proposed solutions and investment plans. Also most of them took care to continue their education in which they were supported by HDŽI through its educational and other expert projects. It is not by chance that the title of railway European engineer was acquired by 43 members of HDŽI which is as much as 10% of the number for the whole of Europe.*

*It is obvious when we talk about the state of the Croatian railway system, that the responsibility lies with the management and the state.*

*We see poor management results in the actual state of the railway infrastructure and rolling stock and in the position of railway companies on the threshold of Croatia's entry into the EU. European funds will not be the salvation of the development of our railways as the enormous technological backlog will generate the further relative underdevelopment and decline of railway operators once they face competition on the liberalised market. A stronger initiative is necessary, with our own funds, our own resources. After all, railway experts are our greatest asset; they should be used in the correct way and then positive results will be imminent.*

*I am certain that in the upcoming period of time, there will be, albeit slowly, a recovery and greater affirmation for railway transportation and that railway engineers will be able to respond to future challenges. This magazine and HDŽI will certainly have a role to play in this process.*

*On this occasion, I would like to congratulate and express my gratitude to all those who have contributed to the achievements of HDŽI, and to future editors of Željeznica 21 I wish them many successful editions even after the 21<sup>st</sup> Century.*

## DVADESET USPJEŠNIH GODINA

**Dvadeset godina rada jedne udruge na prvi pogled ne izgleda dugo, ali kada je riječ o strukovnoj udruzi koja kontinuirano i uspješno funkcioniра od osamostaljenja države, onda se moraju priznati njezina vrijednost i važnost. To potvrđuju vrijedni rezultati njezine aktivnosti kojih se pokušavamo prisjetiti u povodu tako važne obljetnice.**

Danas je Hrvatsko društvo željezničkih inženjera priznata strukovna udružica koja ima više od 600 članova u 28 povjerenstava u svim segmentima željezničkog sektora u Hrvatskoj, željezničkom sustavu, željezničkoj industriji te visokoškolskim i znanstvenim ustanovama. U svom članstvu ima i pet tvrtki s kojima ostvaruje dobru suradnju.

### HDŽI danas

Danas HDŽI najkraće možemo opisati kao strukovnu udružugu željezničkih inženjera i tehničara svih struka, koja već dvadeset godina aktivno promovira Hrvatske željeznice i željeznički sustav kao najpovoljniji oblik kopnenog prometa i koja svojim članovima omogućuje stručno usavršavanje i sudjelovanje u predlaganju razvojnih smjerova hrvatskoga željezničkog sustava i uvođenje novih tehnologija.

Svoj interes i područja djelovanja Hrvatsko društvo željezničkih inženjera izražava kroz sljedeće stavke:

- isticanje komparativne prednosti željeznice i ukazivanje na korištenje suvremenih prometnih tehnologija
- zalaganje za pristup željeznicima koji bi bio ujednačen s ostalim nositeljima prometa i koji bi se temeljio na tržišnim i gospodarskim načelima
- zalaganje za postizanje jedinstvenoga strukovnog statusa inženjera i tehničara u hrvatskome željezničkom sustavu i sudjelovanje u razvoju novih područja djelatnosti i rada
- izobrazba i stručno usavršavanje inženjera i tehničara te izdavanje licencija za zvanje euroinženjera



mr. Tomislav Prpić, predsjednik HDŽI

### DVADESET GODINA USPJEŠNOG RADA I POSVEĆENOSTI MISIJI

Prije sedamdeset ili osamdeset godina inženjerske i strukovne udruge bez problema bi proslavljale svoje dekadne obljetnice te bi s ponosom isticale godine djelovanja, no danas je posve drugo vrijeme. Dvadeset godina uspješnog djelovanja vrlo je važna obljetnica i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera to ističe s velikim ponosom. Teško je reći kojom se strategijom Društvo rukovodilo kako bi prebrodilo sve promjene koje su se dogadale u hrvatskome željezničkom sustavu, a o kojima je, izravno i neizravno, ovisilo njegovo djelovanje. Ipak, postoji nekoliko važnih strateških odrednica za koje se može reći da su Društvu omogućile stabilnu egzistenciju i djelovanje. To su posvećenost misiji, profesionalizam, uvažavanje realnih uvjeta okružja i apolitičnost. Temeljeći se na tim uporištima, HDŽI je u cijelome željezničkom sektoru prepoznat kao platforma za djelovanje i osobni razvoj inženjera svih struka na željeznicama te kao aktivni promotor nacionalnoga željezničkog sustava i željezničke industrije. Interakcija između Društva i zainteresirane javnosti omogućila je stabilno i kontinuirano djelovanje te uzajamno potpomaganje, a sve to ne bi bilo moguće bez profesionalnog pristupa i uvažavanja realnih uvjeta okružja.

Društvo je oduvijek bilo vođeno profesionalno, s jasnim i prepoznatljivim ciljevima. Aktivnosti su se planirale tako da slijede misiju Društva, ponajprije kroz isticanje komparativnih prednosti željezničkog prometa i zalaganje za ujednačeni pristup razvitu željeznicama i ostalim vrstama prometa. U tom pogledu najveće postignuće Društva bila je organizacija pet međunarodnih savjetovanja, poznatih u europskoj željezničkoj javnosti, a što potvrđuje sudjelovanje najuglednijih europskih stručnjaka i predstavnika željezničke industrije na posljednjem savjetovanju koje je bilo održano u travnju 2012. u Opatiji.

Osim toga, Društvo već devetnaest godina uređuje stručni časopis »Željeznice 21« (ranije pod nazivom ITHŽ), jedino stručno glasilo takvog tipa u regiji. Tijekom njegova izlaženja bilo je razdoblja kada je HDŽI potpuno samostalno objavljivao časopis, no u posljednjih desetak godina HŽ-ov sustav

je pružao veliku potporu projektu. Do toga sigurno ne bi došlo da Društvo nije djelovalo profesionalno i racionalno, na čemu se to partnerstvo temelji i danas. HŽ-ove tvrtke, svjesne činjenice da je časopis važan čimbenik HŽ-ova identiteta, prepustile su, s punim povjerenjem, uređivanje časopisa HDŽI-u, što je uvjek bilo opravdano kvalitetom i stručnošću. Rezultat toga jest da su »Željeznice 21« postale časopis čitan u cijeloj regiji te se danas može naći na stolu mnogobrojnih željezničkih stručnjaka u susjednim željezničkim upravama.

Djelovanje Društva postalo je poznato i u krugovima željezničke industrije, osobito one domaće. Najvažnije domaće i međunarodne tvrtke željezničke industrije uvjek su sudjelovale na HDŽI-ovim međunarodnim savjetovanjima te su nesebično podržavale slična dogadanja. Zauzvrat su na vrlo učinkovit način promovirale svoje proizvode i mogućnosti. Zahvaljujući tomu stvoreno je snažno partnerstvo temeljeno na marketinškim načelima, što je rezultiralo članstvom tih tvrtki u HDŽI-u.

HDŽI je vrlo aktivan i u radu Europskog saveza društava željezničkih inženjera (UEEIV), od kojeg je dobio i ovlasti provođenja certifikacije europskih željezničkih inženjera (*eurailing*). Danas su u Hrvatskoj 43 europski željeznički inženjera, što je gotovo deset posto od njihova ukupnog broja u Europi. Društvo nastavlja aktivno sudjelovati u radu UEEIV-ovih tijela.

Ovdje su nabrojani samo najvažniji projekti i aktivnosti po kojima je HDŽI poznat u užem i širem okružju te nisu spomenute brojne radionice i tematski okrugli stolovi, edukacije i stručna putovanja koje HDŽI organizira. Sve su to aktivnosti koje su sastavni dio identiteta i čime se Društvo osobito ponosi. Najveća vrijednost u djelovanju Društva zasigurno je osobni doprinos njegovih članova i volonterski pristup. Sve navedene aktivnosti provedene su bez ijednog stalno zaposlenog čovjeka u Društvu, što je danas rijetkost. To je dokaz profesionalizma, stručnosti i entuzijazma naših željezničkih inženjera, na koje HŽ-ove tvrtke uvjek mogu računati.



dr. sc. Klaus Riessberger, red. prof.  
predsjednik Europskog saveza društava željezničkih inženjera

## PROCJENA TROŠKOVA ZA NOVA ULAGANJA, ODRŽAVANJE I TEKUĆE TROŠKOVE ZADAĆA JE INŽENJERA!

Jubilarnu, 20. obljetnicu Hrvatskog društva željezničkih inženjera želio bih iskoristiti kao povod da uz srdaćne čestitke na jubileu iznesem i nekoliko ozbiljnih misli o ulozi inženjera na željeznicu.

Željeznice su zasigurno tehničke ustanove. Na temelju svoje, najmanje stotinu godina stare, vodeće uloge u prometnom sektoru ona raspolaže bogatom tradicijom. Mnoge temeljne tehničke spoznaje kao što su najveća moguća iskoristivost parnog pogona, zamor materijala, efekt »rezanja« zraka vozilima velikih brzina i mnoge druge istražili su željeznički inženjeri i oblikovali ih u propise za praktičnu primjenu. A i željezničke gradevine kao što su tuneli, vijadukti i mostovi razvijane su postupno - sve do danas planiranih ili već ostvarenih većih brzina i osovinskih opterećenja. Otkako je prije stotinjak godina uvedena električna vuča vlakova, ta se vrsta vuče pokazala puno boljom, a znatno je smanjen i tjelesni napor zaposlenika. Zahvaljujući tomu moguće je na temelju tradicionalnih sustava za signalizaciju i uvodenja modernog upravljanja prometom, u kombinaciji sa suvremenim tehnikama prijenosa podataka na vozila u prometu, postići onu gustoću prometa vlakova i točnost koja se do prije nekoliko godina smatrala utopijom ili čak nemogućom misijom.

Unatoč toj tehnici, na kojoj nedvojbeno možemo zahvaliti zajedničkome radu inženjera, željeznicu ipak ostaje gospodarski subjekt kojemu je u najmanju ruku nužan rezultat izbalansiran između prihoda i rashoda. U Europi su države niz godina željeznice smatrali obvezom uprave i napisljetu »javnom uslugom« te su bile izvan opsega normalnoga ekonomskog promatranja. Brojni su se argumenti navodili u korist održanja tradicionalnih shvaćanja, ali je nova europska željeznička politika, koju je prije 20-ak godina uvela Europska unija, temeljito promijenila to gledište, a time i uloge inženjera na željeznicu.

Još prije koju godinu vladala je izreka prema kojoj je »sve što je bolje, neprijatelj dobru«, no takvo je shvaćanje danas uvelike zamjenilo ekonomska ocjena. Međutim još uvijek nije ustanovljen način KAKO naći najpovoljniju varijantu nekog projekta, ali je sigurno najbolje ocijeniti ga po načelu »troškova vijeka trajanja« u koje ne ulazi samo nabavna cijena, nego i troškovi tijekom vijeka trajanja i možebitno preostala vrijednost na kraju vijeka uporabe.

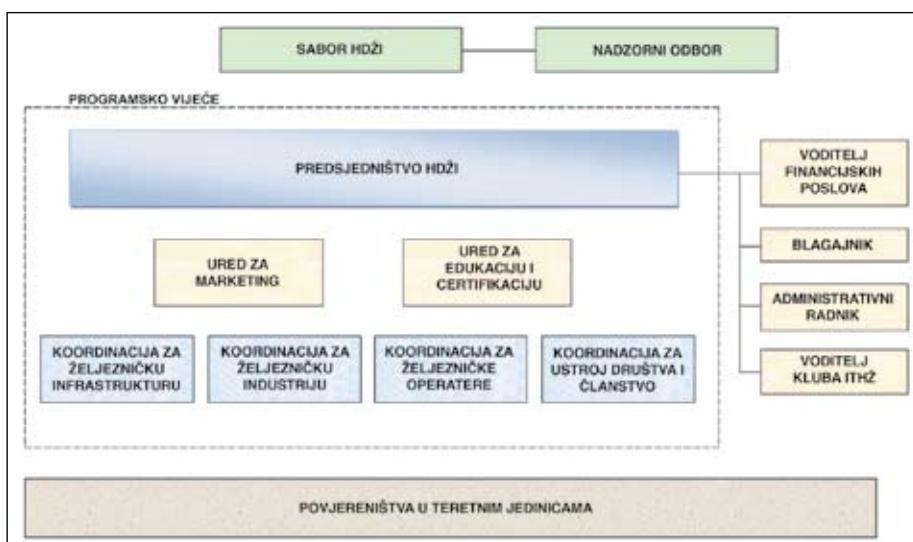
To, međutim, znači da inženjer koji će ubuduće uspješno raditi za željeznicu mora uz svoja tehnička znanja posjedovati i znanja iz ekonomije da bi mogao sudjelovati i u donošenju odluka. Ubuduće kriteriji za sve vrste odluka više neće biti ljubav prema tehničkim rješenjima, nego neumoljivi financijski aspekti. Stoga je potrebno da pri donošenju odluka inženjeri budu

svjesni važnosti troškova i da se naoružaju dostatnim znanjem o metodama gospodarskog razmatranja i gospodarskim aspektima. Procjena troškova novih ulaganja i održavanja te tekućih troškova zadaća je inženjera! Pritom ne smijemo previdjeti to da je željezница SUSTAV u kojemu zajedno moraju djelovati različite stručne službe da bi korisnicima usluga prijevoza bila pružena na vrijeme, pouzdano i sigurno. Stoga, zbog potrebe postojanja organizacije u željezničkom prometu, postoje brojna dodirna područja raznih stručnih službi. To su tako zvana SUČELJA na kojima moraju ZAJEDNO RADITI radnici koji imaju različite odgovornosti, različiti stupanj izobrazbe i različite interese, a na kojima je međusobno razumijevanje najčešće vrlo ograničeno. Razumljivo je da neki sudionik u prvi plan stavlja svoje interese, ali to drugog sudionika ne smije dovesti u nepovoljan položaj. Zbroj pojedinačnih optimuma, poznato je, uvijek je niži od ukupnog optimuma kojemu treba težiti.

Želimo da HDŽI kao društvo hrvatskih željezničkih inženjera bude u mogućnosti nastaviti uspješno raditi i da bude spremno za buduće izazove. Nije bez razloga to što se u zapadnoj Europi veliki iznosi slijevaju u obnovu željeznice - to je priprema za vremena znatno viših cijena naftnih derivata, bitno povećane ekološke svijesti i stalnog porasta koncentracije stanovništva.

- razmjena stručnih spoznaja i praktičnih iskustava s europskim željeznicama te srodnim udruženjima i društвima
- sudjelovanje u definiranju ciljeva razvoja i modernizacije hrvatskoga željezničkog sustava
- sudjelovanje u radu na projektima i iznošenje stručnog mišljenja.

Za provedbu navedenih ciljeva HDŽI je razvio suvremen organizacijski model, koji je tijekom godina prilagođavan okružju te su razvijene brojne aktivnosti i metodološki oblici djelovanja. Sa sigurnošću se može ustvrditi da su korist od toga imali članovi i željeznički sustav. Članovi ponajprije kroz izobrazbu i stručno ospo-



Aktualna organizacijska shema HDŽI-a

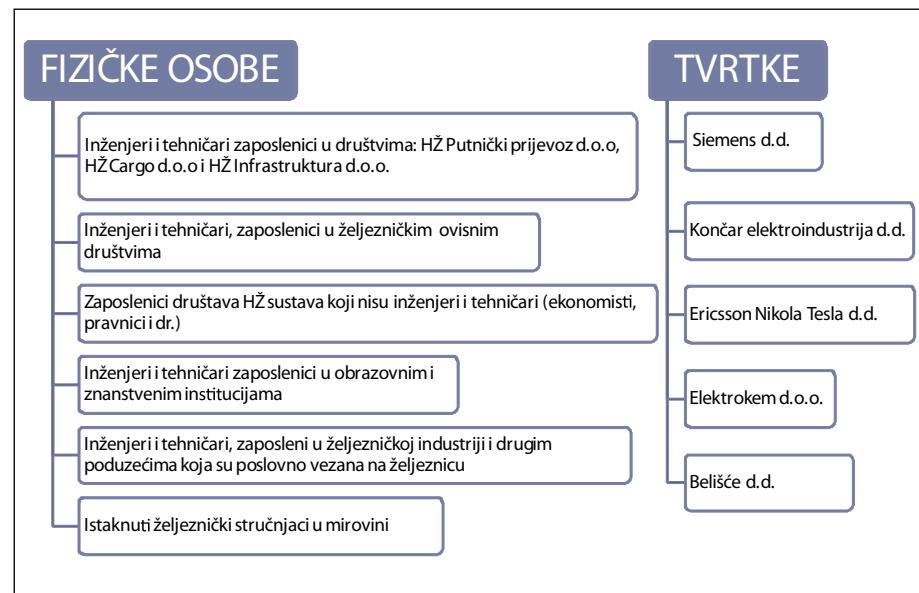
sobljavanje, jer je HDŽI prihvatio pravilo vodećih europskih željezničkih poduzeća i asocijaciju da se željeznički inženjeri moraju obrazovati cijeli radni vijek kako bi mogli odgovoriti izazovima suvremenog razvoja i tržišne konkurentnosti željeznice. Zato im je HDŽI učinio dostupnima razne obrazovne metode i aktivnosti, seminare, stručne rasprave, savjetovanja, prezentacije projekata i proizvoda europskih željeznicu i željezničke industrije, omogućio im obilaske europskih željezničkih sajmova i stručnih skupova, omogućio im izražavanje vlastita stručnog mišljenja kroz stručna izdanja te dobivanje potvrde za stjecanje naslova europskoga željezničkog inženjera. Jasno je da je od toga i hrvatski željeznički sustav imao koristi, ne samo zbog znanja koje su stjecali njegovi stručnjaci, nego i zbog izravnog sudjelovanja Društva u stručnim raspravama o pojedinim razvojnim pitanjima i strategiji, posebice na pet međunarodnih savjetovanja koje je organiziralo Društvo. Osim toga Društvo dosljedno promovira željeznički promet kao najpovoljniji oblik kopnenog prijevoza.

## Povijesni razvitak

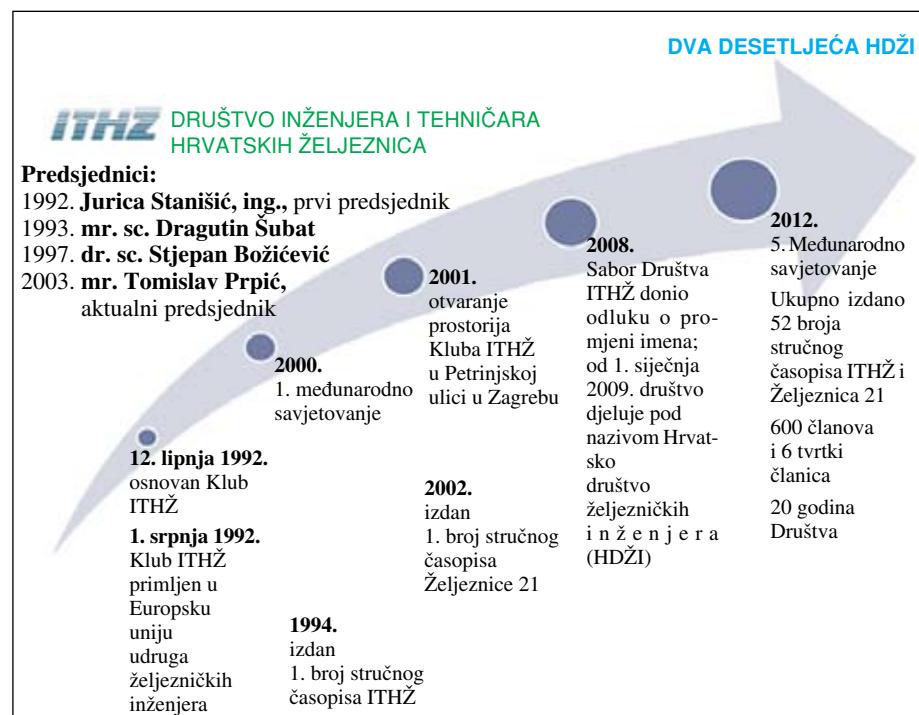
Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI) osnovano je pod nazivom Klub inženjera i tehničara Hrvatskih željeznic (ITHŽ) 12. lipnja 1992. godine, a već je 1. srpnja iste godine primljeno u Europski savez društava željezničkih inženjera (UEEIV). To je bio velik uspjeh za hrvatske željezničke stručnjake ali i za mladu hrvatsku državu.

Osnivanje društvainicirala je skupina sindikalnih aktivista koji su upravo bili osnivali sindikat inženjera i tehničara HŽ-a, a potom su zaključili da bi bilo dobro osnovati klub koji bi stručnjacima na željeznići omogućio da raspravljaju o stručnim pitanjima, posebice o obnovi željezničke infrastrukture i izgradnji novoga željezničkog sustava u okolnostima porušenih infrastrukturnih postrojenja, okupacije dijelova zemlje i nedostupnosti dijela željezničke mreže.

Na osnivačkom saboru ITHŽ-a održanom 12. lipnja 1992. usvojen je Statut Kluba ITHŽ, a donesena je i odluka o učlanjenju u UEEIV. Također je izabранo čelništvo Kluba ITHŽ. Za prvog predsjednika Kluba izabran je Jurica Stanišić, za njegova zamjenika Božidar Lugarić, a za tajnika Darko Jergović.



**U članstvu HDŽI-a su pojedinci i tvrtke iz željezničkog sektora**



**Važni događaji iz povijesnog razvijatka HDŽI-a**

Zahvaljujući činjenici da su Klub ITHŽ osnivali članovi sindikata ITHŽ, koji su koristili njegovu organizacijsku i kadrovsku infrastrukturu, počeo je djelovati sa zavidnim brojem od oko 920 članova. Nakon potpunog odvajanja od sindikata, sredjanja evidencije i članskih iskaznica, sljedećih godina taj je broj članova bio znatno smanjen, no posljednjih se godina on povećavao te se evidencija konačno sredila na temelju pristupnica koje su članovi potpisali.

## Članstvo

Društvo danas ima više od 600 članova u 28 povjerenstava, a budući da je prije deset godina promjenama statuta to omogućeno, među HDŽI-ovim članovima je i pet tvrtki iz željezničkog sektora. Povjerenstva su organizirana u svim većim željezničkim čvoristima i dijelovima sustava, u gospodarskim subjektima željezničke industrije te znanstvenim i obrazovnim ustanovama. Svi članovi su u evidencijama Društva te imaju uredne pristupnice i iskaznice. Iznos



Jurica Stanišić, ing. el., utemeljitelj i prvi predsjednik Kluba ITHŽ-a

## HDŽI PRIJE DVADESET GODINA

Dvadeset godina postojanja društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica, koji se na početku zvao Klub

inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica a danas Hrvatsko društvo željezničkih inženjera, vrijedna je stecjewina koja zasluguje pozornost. Upravo zbog toga treba odati veliko priznanje svim entuzijastima koji su dali nemjerljiv doprinos njegovu stvaranju, postojanju i unapređenju.

Na saboru ITHŽ-a održanom 12. lipnja 1992. usvojen Statut Kluba ITHŽ-a, donesena je odluka o učlanjenju u Europski savez društava željezničkih inženjera (UEEIV) te je izabran vodstvo Kluba. Za predsjednika je izabran Jurica Stanišić, za njegova zamjenika Božidar Lugarić, a za tajnika Darko Jergović. U to je vrijeme u Klub ITHŽ-a bilo učlanjeno 835 inženjera i 85 tehničara, i to u podružnicama u Zagrebu, Slavonskome Brodu, Vinkovcima, Osijeku, Koprivnici, Varaždinu, Rijeci, Puli, Splitu i Pločama.

Klub ITHŽ primljen je u UEEIV 1. srpnja 1992. u Frankfurtu, a na 2. konferenciji UEEIV-a, koja je bila održana od 8. do 10. rujna 1992. u Berlinu i na kojoj je sudjelovalo 18 europskih udruga željezničkih inženjera, to je bilo i svečano promovirano. U Savjet UEEIV-a imenovan je Jurica Stanišić, a za stalnog zastupnika u UEEIV-u imenovan je Bernardo Kauf.

Velika zasluga za učlanjenje Kluba ITHŽ-a u UEEIV pripada Vladimiru Rožmanu, dipl. ing. el. i priznatom stručnjaku koji je

obnašao niz odgovornih funkcija u tadašnjem ŽTP-u Zagreb, prof. dr. sc. Ludwigu Wehneru, tadašnjem savjetniku Uprave Njemačke željeznice (DB), i Josefu Windsingeru, tadašnjemu generalnom tajniku UEEIV-a.

U to doba ostvareni su kontakti s mnogim društvima inženjera i europskim željeznicama kao što su one u Njemačkoj, Austriji, Italiji, Francuskoj, Madarskoj i Poljskoj, a kolege iz građevinske, elektrotehničke i prometne struke sudjelovali su na prezentacijama novih tehnologija u Stockholm, Varšavi i Dresdenu.

Posebno vrijedno stručno putovanje bilo je ono u Francusku, gdje su članovi Društva, osim Pariza, obišli i tvornicu vlakova velikih brzina u La Rochelli.

U Opatiji je Klub ITHŽ-a u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti u Zagrebu od 24. do 27. travnja 1993. organizirao Prvo međunarodno znanstveno-stručno savjetovanje prometnih inženjera Hrvatske SPIH 93, na kojem je sudjelovao i Walter Raming, tadašnji dopredsjednik UEEIV-a.

Iste godine klub je pripremio i projekt »Nove Hrvatske željeznice« koji se bavio restrukturiranjem Hrvatskih željeznica, a temeljio se na proučavanjima i saznanjima o restrukturiranju relevantnih europskih i svjetskih željeznica. Već tada smo predlagali podjelu HŽ-a na infrastrukturu, teretni prijevoz i putnički prijevoz, što se, nažalost, provelo tek nakon dvadeset godina.

Društvo je takođersudjelovalo u izradi pravilnika o plaćama HŽ-ovih zaposlenika, u kojem je primijenjen sustav koeficijenata po uzoru na

Njemačku željeznicu, što je bilo vrlo dobro prihvaćeno, ali, nažalost, nije dugo trajalo jer su kasnije sindikati uveli prosječnu cijenu rada, čime su inženjeri dovedeni u lošiji položaj.

Tiskanjem prvoga stručnog časopisa »Željeznice 21«, koji izlazi i danas kao jedini HŽ-ov stručni časopis, ostvarili smo najvažnije ciljeve i na to možemo biti ponosni.

Na Izvanrednom saboru Kluba ITHŽ-a održanom 1. prosinca 1993. podnio sam neopozivu ostavku na dužnost predsjednika



Kluba ITHŽ-a te je za novog predsjednika izabran mr. sc. Dragutin Šubat.

Vjerujem da će HDŽI i stručni časopis postojati koliko i Hrvatske željeznice te da će nastaviti doprinositi njihovu razvoju i unapređenju kako bi ostvarili još neostvareni cilj - da Hrvatske željeznice, osim što su postale hrvatske, postanu moderne, racionalne i kompatibilne s europskim željeznicama.

- Redovita participacija u radu glavne skupštine i organa
- Suradnja u organizaciji savjetovanja
- Suradnja u licenciranju euroinženjera



članarine je simboličan, ali vodstvo Društva ustraje na redovitu plaćanje kao dokazu pripadnosti i interesom za Društvo i njegove aktivnosti.

Tvrte članice su, s izuzetkom jedne koja je zbog finansijskih poteškoća odustala od članstva, godinama stalne članice Društva. Njih pet potpomažu rad društva finansijski i sudjeluju u njegovim aktivnostima. Posebice su zadovoljne promocijom njihovih projekata i tehnoloških novosti iz područja željeznica kroz stručni časopis, savjetovanja i druge stručne skupove te sa suradnjom na području izobrazbe i certifikacije europskih željezničkih inženjera.

Glavna područja suradnje HDŽI-a s UEEIV-om

## Suradnja s UEEIV-om

Suradnjom s UEEIV-om HDŽI je obogatio svoje djelovanje brojnim i sadržajnim aktivnostima. Posebice valja istaknuti omogućavanje pristupa HDŽI-ovim izaslanstvima na sjednice UEEIV-ovih tijela i popratne stručne skupove pod povlaštenim finansijskim uvjetima, u prvim godinama članstva.

Od najvećih projekata, koji se zajednički provode dugi niz godina, treba izdvojiti pet međunarodnih savjetovanja i certifikaciju titule europskoga željezničkog inženjera, koja je rezultirala s 43 naslova europskih željezničkih inženjera u Hrvatskoj.

## Tko je eurailing (europski željeznički inženjer)?

Europske željeznice zajednički se razvijaju, a granice zemalja više nisu granice željeznica. Nacionalne željezničke mreže otvaraju se i drugim korisnicima te postaju pristupačne svim subjektima koji udovoljavaju propisanim zahtjevima.

Proširenjem Europske unije na istočno-europske zemlje očekuju se sve snažnije željezničke migracije. Stoga, ako se željezница želi konkurentno natjecati s cestovnim prometom, mora se modernizirati u svakom pogledu kako bi postala učinkovita i fleksibilna te će morati omogućiti konkurenциju unutar samog sustava.

Promjene koje se dogadaju u željezničkom sektoru rezultiraju i posve novim zahtjevima u pogledu uloge željezničkih inženjera.

U budućnosti će željeznički inženjer morat biti sposoban nuditi i prodavati vlastite sposobnosti i vještine. Time će morati moći dokazati da je spremjan za nove zahtjeve i da se može uspješno nositi s njima, a također će morati trajno proširivati i prilagođavati svoje znanje i sposobnosti.

Interoperabilnost, kao sveprisutni trend u željezničkom sektoru, zahtjeva novu kvalitetu rada u području inženjerstva, tako da su željezničkom inženjeru potrebne diplome i certifikati s kojima će moći kvalitetno konkurirati na tržištu rada i dokazati svoje sposobnosti.



Licenca "Europski željeznički inženjer" je jedinstveni dokaz o kvaliteti kvalifikacija i kompetentnosti za obavljanje usluga inženjerskih djelatnosti u željezničkom sektoru, neophodan u Europi, a institucija ovlaštena za izdavanje uvjerenja na temelju zahtjeva je Unija Europskih željezničkih inženjera - UEEIV

**43 člana HDŽI certificirano  
je za EURAIL-ing  
(od ukupno oko 400 u Europi)**

### Svjedodžba EURAIL - ING

Svrha licencije europskoga željezničkog inženjera jest:

- poboljšati poziciju, ulogu i odgovornost inženjera u okvirima tvrtke
- pružiti osnovu za uzajamno priznanje profesionalne stručne spreme
- promovirati profesionalno usavršavanje i kvalifikaciju inženjera
- pružiti poslodavcima dokument koji se odnosi na cijelokupno profesionalno obrazovanje inženjera
- obuhvatiti i uključiti rastući broj inženjera iz tranzicijskih zemalja u proces suvremenoga internacionalnog razvoja
- pružiti poduzećima mogućnost stvaranja publiciteta kroz stručne zaposlenike koji imaju certifikat za europskoga željezničkog inženjera
- istodobno poticati željeznice da u sklopu javno raspisivanih natječaja, pri dodjeli poslova daju prioritet onim poduzećima koja zapošljavaju osposobljene osobe.

## Pet međunarodnih savjetovanja

U Opatiji je 2. i 3. travnja 2012. održano međunarodno savjetovanje u organizaciji HDŽI-a, na kojemu je sudjelovalo oko 300 gostiju. Na okruglom stolu prvoga dana savjetovanja sudjelovalo je 12 željezničkih stručnjaka i dužnosnika iz sedam zemalja, a drugoga dana održana su 32 izlaganja autora iz Hrvatske i 10 europskih zemalja. Osim uvodnih izlaganja ljudi iz

menadžmenta tadašnjega HŽ-ova holdingu, željezničica iz regije i europskih udruga, održane su i prezentacije brojnih projekata i tvrtki iz željezničkog područja.

Savjetovanje je obuhvatilo pitanja od najveće važnosti za hrvatski željeznički sustav, kao i za hrvatsku željezničku industriju i korisnike željezničkih usluga. Riječ je o nastavku velike željezničke reforme u Europi, u kojoj jugoistok Europe, pa i Hrvatska zaostaju, ponajprije zbog nedovoljnih ulaganja u infrastrukturu, pa i u prijevoznička društva koja uskoro očekuje liberalizacija tržišta željezničkih usluga, dakle ravnopravan pristup željezničkoj infrastrukturi europske prometne mreže svim operatorima.

Iz željezničke industrije stigla su zanimljiva izlaganja o tehnološkim novostima i mogućnostima u gradnji i održavanju željezničkih infrastrukturnih sustava kao i o gradnji i održavanju željezničkih vozila i opreme.

Na izložbi koja je postavljena u sklopu savjetovanja sudjelovali su poznati domaći i strani proizvođači željezničkih vozila i opreme te izvođači radova na željezničkoj infrastrukturi i proizvođači opreme i mehanizacije za izgradnju i održavanje infrastrukture.

Tako bi glasio kratki izvještaj s posljednjega, petoga međunarodnog savjetovanja, koje je organizirao HDŽI u suradnji s UEEIV-om. Svi pet savjetovanja bilo je posvećeno razvitku hrvatskoga željezničkog sustava, i to:



**mr.sc. Dragutin Šubat**  
predsjednik ITHŽ-a 1993. do 1997.

## STRUČNI RAD NA DEFINIRANJU RAZVITKA ŽELJEZNICE PREKO KLUBA ITHŽ-a USPIO JE DJELOMIČNO

Na to da 1993. prihvatom dužnost predsjednika Kluba ITHŽ-a navele su me konzultacije s nekolicinom kolega inženjera, kao i sadržaj ITHŽ-ova rada, stručno usavršavanje HŽ-ovih inženjera i tehničara, primjena tehnologija, unapređenje organizacije, racionalizacija i razvitak HŽ-a te ostvarivanje kontakata s kolegama iz drugih željezničkih uprava.

Uloga predsjednika podsjetila me na vremena kada je HŽ pripremao svoj dugoročni program razvijanja s dva srednjoročna plana. Bilo je to dvadesetak godina ranije, točnije od 1972. do 1975. godine. Tada je formiran Tehnički odbor HŽ-a, čiji sam bio tajnik. Oko 200 inženjera s terena angažirano je u niz odbora i pododbora formiranih po strukama i područjima. Zadatih odbora i pododbora bio je da se o načrtu programa HŽ-ova dugoročnog razvijanja, koji je izradio Centar za studije i razvoj HŽ-a, provede temeljita rasprava svih inženjera i tehničara u HŽ-u. To je bio vjerojatno jedini put prema pravom i sustavnom definiranju programa razvijanja u koje je bilo uključeno znanje svih stručnih ljudi u HŽ-u. Na žalost, tada i nikada više. Uspješno okončanje rasprave i usvajanje

programa na zborovima radnika diljem Hrvatske rezultirali su osnivanjem SIZ-a za željeznički promet, prikupljanjem velikih finansijskih sredstava i pokretanjem velike modernizacije HŽ-a. Mislio sam tada, a i sada, da je sličnu ulogu imao i Klub ITHŽ-a. Iskustvo koje sam stekao u Tehničkom odboru HŽ-a potaknulo me da preko Kluba ITHŽ-a na neki način nastavim stručni rad na definiranju daljnog razvijanja željeznice. To mi je dijelom i uspjelo, ali ne u onolikoj mjeri koliko sam to očekivao.

Ovom prigodom prisjećam se i rada u Predsjedništvu Europskog saveza društava željezničkih inženjera, u kojem sam kao predstavnik ITHŽ-a predložio da tema sljedećega kongresa bude infrastrukturna mreža jugoistočne Europe kao dio europske infrastrukturne mreže. To izlaganje uspješno sam održao na kongresu početkom prosinca 1995. godine. Bio je to dio aktivnosti koje sam poduzimao i prije i danas na razvoju infrastrukturne intermodalne mreže kao dijela europske TNT-mreže. Veliku potporu u tome pružili su mi tadašnji tajnik Društva, pokojni inženjer Bernard Kauf te drugi kolege iz ITHŽ-a. Kada sam iz HŽ-a prešao

u Ministarstvo prometa i veza, stvarni teret uloge predsjednika preuzeo je moj zamjenik Josip Kukec, koji je poslove predsjednika, uz povremene konzultacije sa mnom, obavljao do izborne skupštine 1997. kada mi je istekao mandat.

I kasnije, kada sam iz Ministarstva došao na radno mjesto generalnog direktora HŽ-a, u srcu su mi bili uloga i rad Kluba ITHŽ-a te sam se zalagao da mu se omoguće odgovarajući radni uvjeti. To se posebice odnosi na prostor u kojem HDŽI djeluje i danas te na njegovo uređenje, ali i na financiranja Kluba kroz financiranje časopisa »ITHŽ«, danas časopisa »Željeznice 21«. Tada je donesena i odluka da se časopis »Željeznice u teoriji i praksi« ukine jer nije bilo potrebe za time da u HŽ-u postoje dva stručna časopisa.

U HŽ-u i šire ITHŽ je stručno i edukativno djelovalo kroz organizaciju skupova i međunarodnih konferencija, na kojima sam u dva navrata održao izlaganja.

U povodu ove velike obljetnice HDŽI-u želim da nastavi uspješno raditi na dobrobit željeznice i Hrvatske.



**dr. sc. Stjepan Božičević**  
predsjednik Društva ITHŽ 1997. do 2003.

## ZA BOLJU BUDUĆNOST ŽELJEZNICA POTREBNA JE JAČA POVEZANOST ZNANOSTI I PRAKSE

Prometni sustav Republike Hrvatske spada

među najneracionalnije u Europi, a to potvrđuje i podatak da prijevozni troškovi u cijeni robe i proizvoda sudjeluju s 25-30%, dok je u Europi taj postotak manji od 10% BDP-a. Dugogodišnje i najnovije izostajanje prometne strategije prati vrlo loše tehničko-tehnološko, organizacijsko i ekonomsko stanje u cjelokupnemu prometnom sustavu Republike Hrvatske.

Željeznica se nalazi pred kolapsom i taj problem zahtijeva brza i kvalitetna rješenja kao što su izgradnja robno-transportnih centara i terminala, primjena suvremenih prijevoznih tehnologija te modernizacija tehnoloških radnih procesa i prijevoznih kapaciteta. U vezi aktualnog restrukturiranja HŽ-a postavlja se pitanje kako njegova sredstva prevesti u vlasnički kapital i koji oblik vlasništva uspostaviti. Potpuna i brza privatizacija željeznice u svijetu se pokazala vrlo problematičnom,

dok se prenošenje određenih ovlasti u razvoju željeznice na regionalne vlasti pokazalo vrlo uspješnim. U tržišnoj utakmici ostat će onaj koji ponudi bolju i kvalitetniju uslugu. Željeznica je bila i sigurno će biti nositelj kopnenog prijevoza u svakoj državi pa tako i u Hrvatskoj.

Na trećoj transeuropskoj konferenciji o prometu održanoj od 23. do 25. lipnja 1997. u Helsinkiju usuglašeni su prometni koridori u Europi, koji će biti glavna osnova buduće europske prometne mreže. Na zemljovidu europskih prometnih koridora vidljivo je da kroz Hrvatsku prolaze dva međunarodna pravca, i to X. i V. Njihovo značenje je višestruko, što će umnogome omogućiti veći gospodarski razvitak Republike Hrvatske. I gradanima je, kao i industriji, potreban pouzdan, siguran i jeftin prijevoz.

Željeznica mora imati mogućnosti da odgovori navedenim zahtjevima. To je moguće ostvariti uz kvalitetno ulaganje u razvitak i modernizaciju infrastrukture, mobilne kapacitete, informatizaciju tehnoloških procesa i izobrazbu

kadrova. Radi pomoći institucijama u Hrvatskoj, osobito upravama HŽ-ovih poduzeća u iznalaženju najboljih razvojnih rješenja, 1993. godine je osnovano Društvo inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica (ITHŽ). Za dvadesetogodišnjeg rada Društvo ITHŽ je imalo uspona i padova, što je uglavnom ovisilo o razumijevanju HŽ-ovih uprava i članova društava na čelu s predsjednicima, tajnicima i drugim tijelima.

Za mojega predsjedničkog mandata Društvo ITHŽ imalo je dva velika problema, i to financiranje Društva i osiguranje radnog prostora. Uz veliki trud i zalaganje svih članova Predsjedništva Društva navedene probleme rješili smo vrlo brzo. Bez toga ne bi postojalo ni današnje Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI).

Drago mi je što je HDŽI nastavio s radom. Dapače, proširuje svoje aktivnosti i na druga područja izvan HŽ-ova sustava.

U povodu dvadesete obljetnice rada Hrvatskog društva željezničkih inženjera i u budućnosti želim mnogo uspjeha!



Zbornici izlaganja objavljeni su u redovitim, proširenim izdanjima Željeznica 21.

- 2000. modernizaciji Hrvatskih željeznica i njihovu funkcionalnom uključivanju u europski prometni sustav
- 2003. ulaganju u razvoj i modernizaciju Hrvatskih željeznica
- 2006. novom sustavu za novu kvalitetu
- 2008. hrvatskim projektima za učinkovit željeznički sustav
- 2012. razvitu željezničkoga prometnog tržišta u Hrvatskoj i regiji.

Zbornik izlaganja s prva tri savjetovanja objavljena su u »Željeznicama 21«, a posljednja dva su izdana u elektroničkom obliku, tako da se sva izlaganja s posljednjeg, petog savjetovanja mogu vidjeti i preuzeti na HDŽI-ovoj internetskoj stranici.

## Izdavačka djelatnost

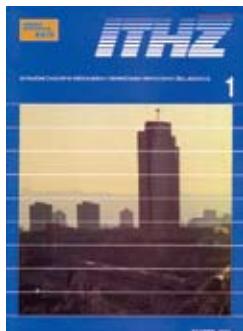
Stručni časopis ITHŽ-a, čiji je prvi urednik bio Drago Zubak, počeo je izlaziti 1993. te je nastavio izlaziti kao tro-mjesečnik do 2002. kada je umjesto dvaju stručnih časopisa »Željeznica u teoriji i

### Stručni časopis

✓ ITHŽ - od 1992. do 2002.

objavljeno je 12 izdanja

prvi urednik Drago Zubak, a zatim Krešimir Šurina i Marko Odak



✓ Željeznice 21 - od 2002.

izlazi umjesto ITHŽ i Željeznica u teoriji i praksi nakladnika HŽ.

Sadržaj Željeznica 21 čine stručni i znanstveni radovi iz svih područja željeznice, željezničke tehnike i tehnologije, publicistički članci iz rada

Do danas objavljeno 40 brojeva HŽ i Društva.

Prvi i aktualni urednik Marko Odak.



### Najveći izdavački pothvat je stručni časopis Željeznice 21

praksi« i »ITHŽ« pokrenut novi stručni časopis »Željeznice 21«, čiji je prvi broj izšao 2002. godine kao proizvod suradnje HŽ-a kao nakladnika i Društva ITHŽ, koje je preuzeo uredivanje.

Časopis izlazi redovito, a redizajniran je početkom 2009. godine. Sadržaj »Želje-

Može se reći da je kroz godine kvaliteta časopisa rasla te da je danas jedini stručni željeznički časopis u Hrvatskoj i najkvalitetniji u regiji.

Osim stručnog časopisa, Društvo danas izdaje mjesečni informativni letak u elektroničkom obliku te uređuje portal na HŽ-ovoj intranetskoj mreži i internetsku stranicu www.hdzi.hr .

Osim stručnog časopisa, HDŽI je posljednjih godina razvio i elektronička izdanja. Na internetskoj stranici www.hdzi.hr nalaze se osnovni podaci o Društvu, sva izdanja stručnog časopisa »Željeznice 21« te informacije o najvećim projektima kao što su savjetovanja i certifikacija europskih željezničkih inženjera.

Na portalu su sve informacije o tekućim aktivnostima i novostima, koje su dostupne svim članovima-zaposlenicima u željezničkom sustavu, a elektroničkom poštom se mjesečno svim članovima dostavlja newsletter s novostima i informacijama važnim za članstvo.



Sa savjetovanja u Šibeniku 2008. godine

## Web



<http://www.hdzi.hr/>

## Ostale stručne aktivnosti

HDŽI je kroz godine svojega djelovanja razvio vrlo bogate stručne aktivnosti kroz manje tematske stručne skupove i prezentacije novih tehnologija, kroz edukacijske projekte i stručne izlete.

Spomenimo samo neke stručne skupove:

- »Splitski kolodvor u prijedlogu GUP-a« (Split, 2005.)
- »Prometno-prostorno rješenje splitskog željezničkog čvorišta - rasprava na studiju Institutu prometa i veza« (Split, 2006.)
- 2006. u Vinkovcima: Razvoj željezničke infrastrukture i značenje pruge

Vinkovci - Osijek2006. Split "Prometno-prostorno rješenje splitskog željezničkog čvorišta - rasprava na studiju Institutu prometa i veza"

- »Željeznica - pokretač razvojnih aktivnosti u županijama istočne Hrvatske« (Vukovar, 2006.)
- »Perspektive željezničkog prometa na pruzi Ploče - Metković, u kontekstu

## Portal



Osim stručnog časopisa HDŽI ima izdanja u elektroničkom obliku

## Umjesto zaključka

Ovako bogat sadržaj aktivnosti govori sam za sebe o aktivnostima i vrijednosti Društva, o njegovoj dosljednosti viziji koju je zacrtao. To je velika stećevina koja je temelj za uspješan nastavak u budućnosti. Moramo još istaknuti da su sve aktivnosti koje su spomenute djelo vrijednih ljudi, stručnjaka i entuzijasta, koji trebaju nastaviti uspješno djelovati. Očekujemo i pozivamo nove, mlade članove, stručnjake koji će unaprijediti rad Društva.

Na kraju hvala svim dosadašnjim člincima, vrijednim članovima i prijateljima Hrvatskog društva željezničkih inženjera koji su doprinijeli njegovu uspješnom razvitu i djelovanju.

Marko Odak

## Newsletter



razvjeta Luke Ploče i ulaganja na V.c koridoru« (Ploče, 2009.)

- »Željeznica - najpovoljniji oblik prijevoza« (Zagreb, 2010.)
- 2011. U Splitu "Željeznički cestovni prijelazi u dalmatinskoj regiji"
- »Željeznički cestovni prijelazi u dalmatinskoj regiji« (Split, 2011).

- 2005. u Splitu "Splitski kolodvor u prijedlogu GUP-a"
- 2006. u Splitu Okrugli stol na temu Prometno-prostorno rješenje splitskog željezničkog čvorišta
- 2006. u Vinkovcima: Razvoj željezničke infrastrukture i značenje pruge Vinkovci - Osijek2006. Split "Prometno-prostorno rješenje splitskog željezničkog čvorišta - rasprava na studiju Institutu prometa i veza"
- 2006. u Vukovaru "Željeznica - pokretač razvojnih aktivnosti u županijama Istočne Hrvatske"
- 2009. u Pločama u sklopu 29. skupa KoREMA Okrugli stol "PERSPEKTIVE ŽELJEZNIČKOG PROMETA NA PRUZI PLOČE - METKOVIĆ, U KONTEKSTU RAZVITKA LUKE PLOČE I ULAGANJA NA Vc KORIDORU"
- 2010. u Zagrebu ŽELJEZNICA - NAJPOVOLJNIJI OBLIK KOPNENOG PRIJEVOZA (povodom 150 obljetnice 1. pruge u Hrvatskoj)
- 2011. u Splitu "Željeznički cestovni prijelazi u dalmatinskoj regiji"

Prikaz dijela ostalih aktivnosti HDŽI-a

# FIRMA SA 70 GODIŠNJIM ISKUSTVOM U GRADNJI ŽELJEZNIČKIH PRUGA

## MODERNE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA I OBNOVE ŽELJEZNIČKIH PRUGA

- Sustavi za izmjenu kolosiječne rešetke, RU 800S, SUZ-500, SMD-80
- Sustavi za sanaciju donjeg ustroja RPM-2002, AHM-800R, PM-200-2R
- Strojevi visokog učinka za održavanje kolosiječne rešetke,  
09-32/4S Dynamic, 08-475/4S



Baugessellschaft m. b. H.  
ABTEILUNG BAHNBAU  
A-1130 Wien  
Hietzinger Kai 131A  
++43 1 877 93 03-0  
[www.swietelsky.com](http://www.swietelsky.com)  
[www.swietelsky.hr](http://www.swietelsky.hr)

NA TRAČNICAMA U  
BUDUĆNOST



# Stolarija s etiketom



21. stoljeće učinilo je arhitekturu popularnijom i važnijom od mode!

Tako danas stolariju biramo s pažnjom koju posvećujemo izboru cipela ili sata: u isto vrijeme želimo stil i kvalitetu.

Gotovo 50 godina tradicije, uspjeh na europskom tržištu, ugledni međunarodni certifikati za kvalitetu i prilagođavanje željama naručitelja čine od Inles prozora i vrata savršeni suvremeni accessoire za ugodna doma ili vrhunskoga poslovnog prostora.



Ponudu za Inles za drvenu, aluminijsku i PVC stolariju, kao i Inlesov hit sezone, kombinaciju dvo-aluminij, možete dobiti u roku od 24 sata.



Inles primjenjuje boje na vodenoj osnovi sa znakom Plavi zandeo (nisu štetne za okolinu).



Inles je jedini proizvođač stolarje na području Slovenije i Hrvatske s njemačkim RAL certifikatom za kvalitetu u gradevinarstvu.



Sitolor d.o.o. - ekskluzivni zastupnik za Republiku Hrvatsku  
Pavla Radića bb, Slavonski Brod  
tel: 035/405-405  
e-mail: prodaja@sitolor.hr  
[www.sitolor.hr](http://www.sitolor.hr)



# PRIJEDLOG USTROJA NOVOG HŽ-a [ITHŽ - 1/1994.]

## 1. Uvod

Zadaća je ovog prijedloga prilagodba ustroja Hrvatskih željeznica (HŽ) novim zahtjevima tržišne konkurenčije, novom Zakonu o željeznicama i ujednačivanju uvjeta poslovanja prema konkurenčiji. Ustrojstvo mora biti jasno, prilagodljivo i iznad svega upravljeno prema pozitivnim poslovnim rezultatima (dobiti). U načelu unutar poduzeća treba ustrojiti cjeline koje će imati jasno određen predmet poslovanja s određenim troškovima i prihodima i samostalnost u poslovanju radi postizanja zadane svrhe. Time se želi postići bolji pregled nad troškovima i njihov nadzor, a s druge strane bolji pregled tržišta i lakša prilagodba usluga njegovim potrebama.

## 2. Svrha

Osnovna je zamisao podijeliti HŽ na infrastrukturu i prijevoz radi stvaranja uvjeta koji će omogućiti prodaju željezničkih usluga na prijevoznom tržištu pod konkurentnim uvjetima u odnosu na druge vrste prijevoza. Pod pretpostavkom da država snosi troškove održavanja i gradnje infrastrukture, željeznički prijevoz odvijao bi se, grubo rečeno, u istim uvjetima kao i cestovni, vodenim ili zračni. Tada bi se željezница mogla koristiti svojim prednostima i konkurentno se odnositi prema drugim vrstama prijevoza.

Preoblikovanje željeznicu dug je proces, pa i ovaj prijedlog valja razmatrati kao jedan od koraka prema stvaranju moderne željeznicu okrenute korisniku i vodene profitom.

## 3. Glavne organizacijske cjeline

Predlaže se formiranje sljedećih organizacijskih jedinica:

- TERETNI PRIJEVOZ
- PUTNIČKI PRIJEVOZ

Obje te organizacijske jedinice bile bi ustrojene kao poslovne (profitabilne) tržišno usmjerene linije, sa svojim sredstvima, osobljem i kapitalom za obavljanje usluga i, razumije se s punom odgovornošću za

rezultate (u dalnjem tekstu te organizacijske jedinice nazivat će se poslovnim linijama).

- **EKSPLOATACIJA**, s jedinicama: Upravljanje prometom, Vuča vlakova i željeznička vozila i Nabava.

Ta organizacijska jedinica obavljala bi zajedničke poslove za poslovne linije teretnog i putničkog prijevoza i naplaćivala od njih svoje usluge. Jedinica Upravljanje prometom potrebna je zbog same prirode željezničkog prometa. Ona osigurava optimalnu uporabu raspoložive infrastrukture. Jedinica Vuče vlakova i željeznička vozila pokazuje se optimalnom za relativno malu željezničku upravu. Stoga bi pored nje bilo nesvrhovito vučna vozila dodijeliti poslovnim linijama i posebno ustrojiti radioničko održavanje vagona po njihovim vrstama i prema poslovnim linijama. Jedinica Nabave smješta se u organizacijsku jedinicu gdje su joj i najveći komitenti (održavanje vučnih vozila i vagona), a obavlja poslove i za druge jedinice HŽ.

### - INFRASTRUKTURA

Organizacijska jedinica **INFRASTRUKTURA** troškovna je linija koja se finančira iz proračuna RH.

### - DIREKCIJA

Zadaća te organizacijske jedinice jest obavljanje zajedničkih i nadzornih poslova za cjelinu HŽ, a financira se iz proračuna RH. Naziv te organizacijske jedinice potrebno je uzeti uvjetno, samo radi razlikovanja od drugih funkcionalnih jedinica.

Osim tih organizacijskih jedinica potrebno je utemeljiti i *Agenciju za neoperativne nekretnine*, koja će kao osnovnu zadaću imati upravljanje nekretninama i osiguravanje dobiti od velike vrijednosti nekretnina u vlasništvu HŽ.

Poslove vezane uz rad glavnog direktora obavlja *Ured glavnog direktora*.

Hrvatskim željeznicama kao poduzećem upravlja (ne poslovodi) Nadzorni odbor, kojemu sastav određuje vlasnik.

Vlada RH osnovat će Agenciju za pretvorbu i obnovu HŽ. Ta Agencija privremenog je značenja, te će prestati s radom kada dovrši svoju zadaću. Osnovna zadaća te Agencije je koordinacija između HŽ i vladinih tijela i osiguranje obnove HŽ do razine na kojoj su bile prije početka rata (razina se posebno dogovara i utvrđuje), rješenje dugova, viška radnika i nerent-

bilnih pruga koje se kao takve iskažu na početku pretvorbe.

Poduzećem ravnata glavni direktor, dok organizacijskim jedinicama ravnaju njihovi direktori. Glavni direktor i direktori čine upravu (management) poduzeća. Oni utvrđuju ciljeve i ocjenjuju poslovne rezultate svih organizacijskih jedinica. Sve organizacijske jedinice moraju raditi u istom cilju i sukladno, a što mora osigurati glavni direktor.

Opći pregled ustrojstva HŽ prikazan je na priloženoj shemi.

## 4. Poslovi glavnih organizacijskih cjelina

Osnovne zadaće pojedinih organizacijskih cjelina opisuju se u nastavku.

### 1. Direkcija

Direkcija obavlja zajedničke poslove za sve jedinice HŽ u smislu objedinjavanja, kontrole i odnosa s državom.

Osnovni poslovi jesu:

- financije i gospodarstvo, osobito glede odnosa s državom na razini HŽ, finansijski nadzor i revizija. Unutarnje ustrojstvo tih poslova treba da zadovolji kriterij da se na najisplativiji način može pratiti rad infrastrukture i svake od organizacijskih jedinica, obračun troškova i prihoda tako da se osigura mogućnost iskaza poslovnih rezultata svih organizacijskih jedinica HŽ, u što kraćim vremenskim razmacima, po mogućnosti svakodnevno i

- pravni poslovi vezani za poslovanje HŽ kao poduzeća. Pravni poslovi u određenom opsegu vodit će se i u organizacijskim jedinicama.
- kadrovski poslovi, kod kojih se posebno ističe zadaća rješavanja viška radnika i školovanja radnika novog profila (s novim načinom razmišljanja), vođenja središnje evidencije, posebno u svezi s mirovinskim osiguranjem i
- opći poslovi, kod kojih se posebno ističe zadaća stalnog poboljšanja organizacije radi smanjenja režijskih troškova i zadaća projektiranja novog sustava plaća koji će poduprijeti i razvijati novi duh. Pored toga u djelokrugu općih poslova pripadaju i drugi poslovi zajednički za HŽ, a posebno vođenje poslova zaštite na radu i protupožarne zaštite.

Svi spomenuti poslovi objavit će se i u organizacijskim jedinicama, a njihov opseg i ustrojstvo odredit će se nakon prihvaćanja ustrojstva HŽ. Kod toga valja maksimalno koristiti postojeće i buduće resurse, informatičke djelatnosti.

- poslovi strateškog razvoja HŽ, vezani uz ulogu i mjesto željeznice u RH i njezinu okružju, uključivo i razvoj informatičke djelatnosti, predlaganje razvojne strategije (globalni ciljevi, usmjerenosti, prioriteti) i predlaganje dugoročnih, srednjoročnih i godišnjih investicijskih planova (poglavito za infrastrukturu) i
- nadzor nad sigurnošću prometa (ako to ne bude u djelokrugu Ministarstva za pomorstvo, promet i veze RH) i
- nadzor nad prihodima;
- poslovi informatičke djelatnosti, unutar kojih će se osiguravati gradnja i funkcioniranje jedinstvenog infomatičkog sustava, razvoj i održavanje IS HŽ, procesiranje informacija i potpora u osobnom kompjutingu i
- poslovi tehničke dokumentacije i revizije;
- poslovi informativne i nakladničke djelatnosti;
- obrambeni poslovi u skladu s propisima. Unutarnje ustrojstvo Glavne direkcije odredit će se naknadno nakon prihvaćanja ustrojstva HŽ, vodeći računa o optimalnoj uporabi raspoloživih resursa.

## 2. Teretni prijevoz

Poslovna linija *TERETNI PRIJEVOZ* ustrojstva i ostvaruje prodaju svojih usluga na tržišnim područjima:

- međunarodnoga,
- unutarnjeg i
- integralnog prijevoza.

Poslovna linija teretnog prijevoza obavlja sljedeće poslove:

- markenkinga i komercijale,
- određuje cijene usluga u skladu s dogovorom (o načinu određivanja cijena) i tržišnim uvjetima,
- predlaže ulaganja iz područja teretnog prijevoza i određuje tehničko-eksploatacijske značajke vagona,
- upravlja kapacitetima za teretni prijevoz i ustanavljuje potrebe,
- financira i ugovara redovito održavanje željezničkih vagona za obavljanje putničkog prijevoza,
- prati i raščlanjuje troškove po prugama i vrstama usluga i poduzima mјere za povećanje njihove rentabilnosti, uključujući i mogućnost ukidanja pojedinih usluga ili njihova pružanja na pojedinim prugama,

- osigurava financijska sredstva za održavanje vučnih vozila za obavljanje teretnog prijevoza,
- prati i raščlanjuje troškove po prugama i vrstama i poduzima mјere za povećanje njihove rentabilnosti, uključujući i mogućnost ukidanja pojedinih usluga ili njihova pružanja na pojedinim prugama,
- ostvaruje poslovne aranžmane s dioničarskim društvima iz područja prijevoza (Croatia-express, Ugostiteljstvo, Vagoni za spavanje i objedovanje, itd.).

Za pružanje usluga ta poslovna linija raspolaže prijevoznim kapacitetima, kolodvorskim prostorom i zgradama te osobljem koje je u službi prodaje i obavljanja usluga teretnog prijevoza (prijevozni radnici, radnici za čišćenje i održavanje vagona, za održavanje izvan radionica itd.).

## 4. Eksploatacija

Ustrojstva i obavlja promet vlakova na temelju zahtjeva poslovnih linija putničkog i teretnog prijevoza.

Održava mobilne kapacitete za obavljanje predviđenog prometa.

Te poslove obavlja preko svojih organizacijskih jedinica: *UPRAVLJANJE PROMETOM, VUČA VLAKOVA I ŽELJEZNIČKA VOZILA te NABA*.

Poslovi koji se obavljaju u organizacijskim jedinicama:

### 4.1. Upravljanje prometom

Propisivanje, ustrojavanje i obavljanje prometa vlakova na prugama HŽ.

Na temelju zahtjeva poslovnih linija putničkog i teretnog prijevoza obavlja:

- izradbu voznog reda,
- ustrojava promet na siguran način i propisuje način njegova obavljanja:
- upravlja prometom vlakova,
- ustrojstva i obavlja tehnički pregled vagona.

Za obavljanje zadaća ima osoblje za izradbu propisa, voznog reda, dispečere, prometnike, skretničare, osoblje za tehnički pregled vagona i druge radnike potrebne isključivo za obavljanje prometa.

Troškove poslovanja snose poslovne linije putničkog i teretnog prijevoza razmjerno broju vlakova. Pojedinosti se uglavljaju ugovorom.

Kolodvori su funkcionalne cjeline. Šef kolodvora službenik je jedinice Upravljanje prometom i odgovoran je za uskladeno djelovanje radnika svih drugih jedinica na kolodvorskem području. U kolodvorima i druge jedinice imaju svoje radnike i prostorije za obavljanje poslova iz svojeg područja. Sve jedinice plaćaju najamninu za prostorije kojima se koriste i redovito ih

održavaju. Za zgrade skrbi jedinica Ured za nekretnine u *INFRASTRUKTURI*.

#### 4.2. Vuča vlakova i željeznička vozila

Služba za vuču vlakova i željeznička vozila ustrojava i obavlja vuču vlakova, ustrojava i obavlja održavanje voznih sredstava prema zahtjevima poslovnih linija. Radi toga obavlja sljedeće poslove:

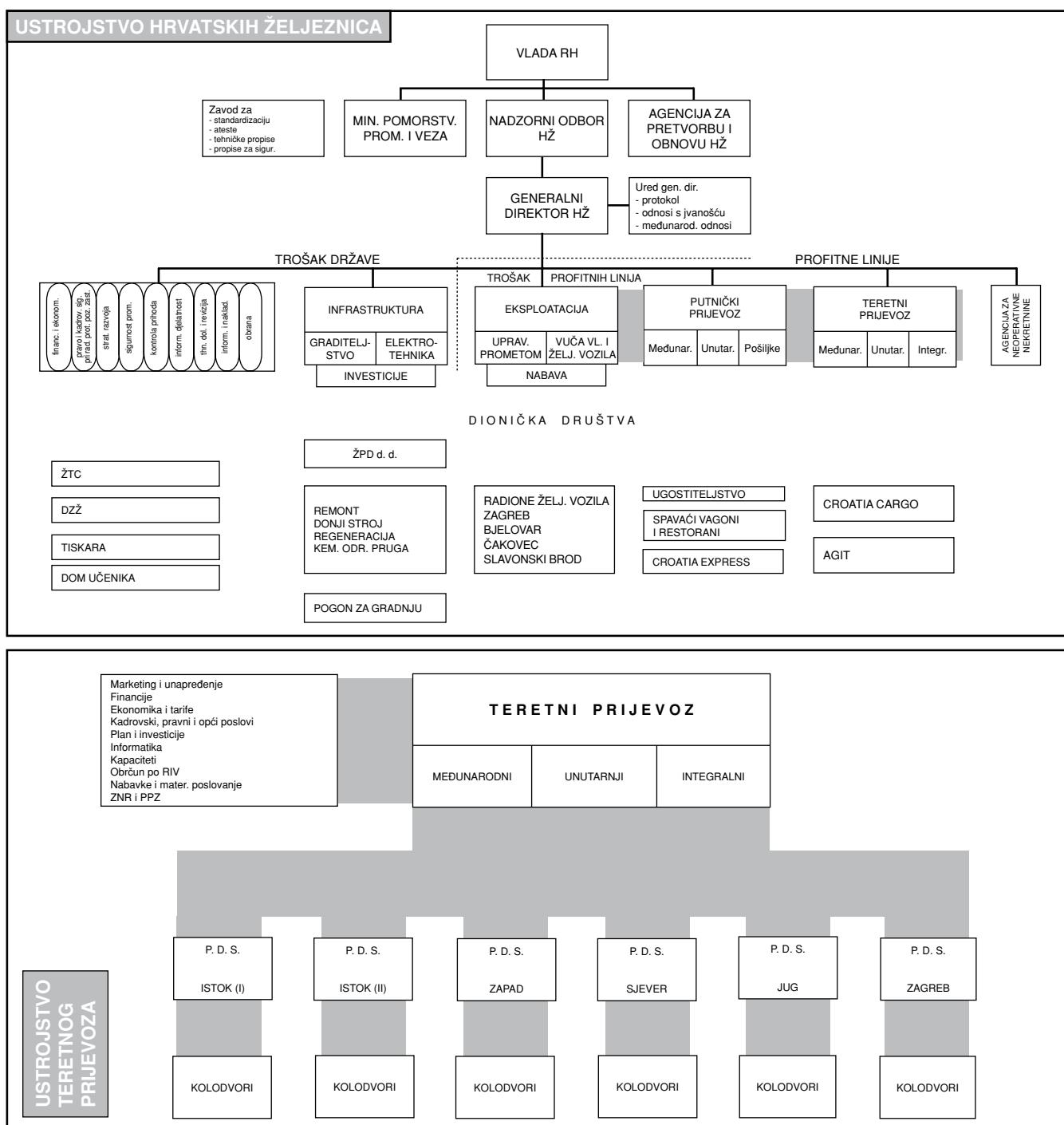
- u ime vlasnika gospodari vučnim vozilima, lokomotivama i motornim

vlakovima i ustrojava njihovo održavanje,

- na osnovi potreba poslovnih linija teretnoga i putničkog prijevoza ugovara redovito održavanje vučnih vozila s remontirima izvan HZ,
- obavlja vuču putničkih i teretnih vlakova prema zahtjevima poslovnih linija,
- ustrojava i obavlja tekuće održavanje željezničkih vozila na temelju godišnjih ugovora zaključenih s poslovnim

linijama teretnoga i putničkog prijevoza,

- pruža tehničku uslugu poslovnim linijama kod redovitog održavanja željezničkih vagona koje obavljaju jedinice izvan HZ,
- vodi ostvarivanje razvoja željezničkih vozila na temelju razvojnih planova HZ,
- tehničko održavanje obavlja preko svojih šest područno raspoređenih obračunskih jedinica,



- osigurava potreban materijal i opremu za tekuće održavanje željezničkih vozila preko svoje materijalne službe,
- za obavljanje spomenutih poslova raspolaže kapacitetima za tekuće održavanje.

Troškove rada za vuču vlakova i troškove održavanja snose razmjerno poslovne linije putničkoga i teretnog prijevoza. Međusobni odnosi uglavljaju se godišnjim ugovorima, tako da su ugovorne stranke zainteresirane za veći i kvalitetniji prijevoz i da snose zajednički poslovni rizik.

### 4.3. Nabava

Jedinica Nabave obavlja sve nabavne poslove za cjelinu HZ kako na domaćem tržištu tako i u inozemstvu. U tu svrhu raspolaže središnjim skladištima u kojima drži materijale i doknadne dijelove, a osobito one koji su specifični za željezničke potrebe i koji se izrađuju po narudžbi.

## 5. Infrastruktura

Organizacijske jedinice *INFRASTRUKTURE* održavaju stabilne kapacitete HZ tako da imaju propisanu tehničku razinu koju propisuje Ministarstvo za pomorstvo i veze.

Poslovni troškovi određuju se normativno. Nadzor trošenja obavlja posebna jedinica iz Direkcije. Poslovni troškovi terete proračun RH u opsegu koji se određuje godišnje. U *INFRASTRUKTURI* obavljaju se sljedeći poslovi:

- planiranje održavanja,
- obavljanje održavanja,
- nadzor nad održavanjem,
- propisivanje postupaka za održavanje,
- tehnički razvoj,
- nadzor nad radovima koje obavljaju osnovne organizacijske jedinice.

Unutar *INFRASTRUKTURE* utemeljuje se Ured za nekretnine koji treba srediti i voditi sve imovinsko-pravne i katastarske poslove u svezi s nekretninama kako bi HZ te resurse mogle koristiti na najbolji način.

### 5. Ustrojstvo

Uzimajući u obzir prijedlog organizacijske sheme i predloženo razdvajanje infrastrukture od dijelova prijevoznog procesa, osnovno ustrojstvo temelji se na dvjema osnovnim poslovnim linijama i jednoj troškovnoj:

1. *TERETNI PRIJEVOZ*
  2. *PUTNIČKI PRIJEVOZ*, kao poslovne linije te
  3. *EKSPLOATACIJA*, kao troškovna linija.
- Eksplotaciju čine tri organizacijske jedinice:
- 3.1. Upravljanje prometom,
  - 3.2. Vuča vlakova i željeznička vozila i
  - 3.3. Nabava

Poslovne linije, na temelju vertikalnog oblika povezivanja, na terenu utemeljuje *Područna dobit središta (PDS)* u šest regija u Hrvatskoj.

Poslovne linije su subjekti rada i odlučivanja, a organizacijska jedinica *EKSPLOATAЦIJA* je uslužna djelatnost u službi poslovnih linija, koja upravlja prijevoznim procesom.

Nabava obavlja nabavnu službu za potrebe cijelog poduzeća.

4. *INFRASTRUKTURA* čine je tri organizacijske jedinice:
- 4.1. Graditeljstvo,
- 4.2. Elektrotehnika i
- 4.3. Investicije.

### SAŽETAK

*SKUPINA AUTORA: PRIJEDLOG USTROJA NOVIH HRVATSKIH ŽELJEZNIČNIKA*

*Prijedlog restrukturiranja Hrvatskih željeznica izrađen je na osnovi opredjeljenja za tržišnu orientaciju, efikasnije i regionalnije poslovanje.*

*Predlaže se izdavanje infrastrukture kao zasebne organizacijske jedinice u sklopu HZ, čije troškove razvoja i održavanja snosi Država. Kao posebne profitne jedinice predviđaju se putnički i teretni promet koji prođaju usluge željeznice na prometnom tržištu, i snose troškove odvajanja prometa, kojega obavlja organizacijska jedinica eksplotacije.*

### SUMMARY

*GROUP OF AUTHORS: PROPOSAL FOR THE NEW CROATIAN RAILWAYS*

*Proposal for restructuring of the Cro-*

**Prvi dio stručnog rada radne skupine: Jurica STANIŠIĆ, inž. (voditelj), Josip STAREŠINIĆ, dipl. inž. (glavni koordinator), Vinko GILJEVIĆ, dipl. inž. i Josip KUKEC, dipl. inž. (članovi) te suradnici: Nevenko BADANJAK, dipl. inž., Zdravko MARKEŠ, dipl. inž., Zvonko MIHALJEVIĆ, dipl. inž., Mato OBRADOVIĆ, inž., Marko ODAK, dipl. inž., Ivica PAIĆ, dipl. inž., Dragutin PAVKOVIĆ, dipl. inž., Miroslav VRHOVNIK, dipl. inž. iz broja 12, ITHŽ-a 2000. godine.**

tian Railways has been based on the market oriented, efficient and rational operation.

Detachment of the infrastructure has been proposed as a separate unit within the Croatian Railways, and its development and maintenance costs would be borne by the state. Passenger and freight traffic have been foreseen as separate profit units which would sell their services at the transport market and would bear the costs of operation carried out by the operation units.

# KAP-KO

**PROIZVODNJA SLUŽBENIH,  
RADNIH, REKLAMNIH KAPA,  
TE OSTALIH POKRIVALA ZA GLAVU.  
USLUGA STROJNOG VEZENJA**

**KAP-KO d.o.o.  
Garešnička 22  
10000 Zagreb  
Tel.: 01/2989-483  
Fax: 01/2992-850  
E-mail: danijel@kap-ko.hr  
www.kap-ko.hr**

dr. sc. Srećko Kreč, dipl. ing.

## SMJERNICE STRATEŠKOG RAZVITKA HRVATSKIH ŽELJEZNICA [ITHŽ - 12/2000.]

### 1. Osnovne značajke poslojećeg stanja

Željeznice u Hrvatskoj postoje više od sto godina (prve pruge na području današnje Hrvatske počele su se graditi u drugoj polovici prošlog stoljeća). Manji dio pruga građen je nakon 1945. godine te većina mreže ima starost i preko sto godina. Pruge u Hrvatskoj u nekoliko navrata su modernizirane (generalni popravci rekonstrukcije, elektrifikacija, suvremeni sustavi osiguranja i telekomunikacija), međutim, osnovni elementi pruga nisu se mijenjali od njihove izgradnje.

Rat na našim prostorima zatvorio je glavne prometne smjerove, tako da je tranzitni promet pronašao nove zaobilazne putove i to naročito na X. pan-europskom (sveeuropskom) koridoru, koji je prije izbijanja rata ostvarivao oko 60 posto rada cijele mreže HZ-a. Prijevoz je znatno opao i na riječkom prometnom smjeru, koji nije izravno bio zatvoren zbog ratnih djelovanja, ali je Luka Rijeka bila svrstana u kategoriju luka s povećanim rizicima, što je povećalo premje osiguranja i dobrim dijelom utjecalo na skretanje prometnih tokova. Uz to, Luku Rijeka pritisnuli su organizacijski problemi te problem zastarjele opreme i tehnologije, što ju je dodatno činilo nekonkurentnom. Sve to se vrlo negativno odrazilo na poslovanje željeznice u Hrvatskoj i ona je postala veliko opterećenje za državni proračun. Mada se je broj zaposlenih smanjio od 44.000 na oko 20.000, zbog malog obujma prijevoza, produktivnost zaposlenih znatno je manja od one nama susjednih zemalja (npr. upola je manja od produktivnosti na Slovenskim željeznicama). U takvim uvjetima željeznička ostvaruje nešto više od 40 posto prihoda, dok se ostatak namiruje iz državnog proračuna.

Uvjeti i okolnosti u kojima sada posluju Hrvatske željeznice vrlo su složeni i nepovoljni. Dugogodišnje nedovoljno investiranje u željeznicu rezultiralo je:

zaostatkom u ciklusu re-monata pruga za oko 1.500 km (što čini 56 posto ukupne mreže HŽ), relativno nepovolnjim stanjem vagonskog parka, i teretnog i putničkog.

S obzirom na znatan pad prometa (sada se ostvaruje oko 25 posto prometa koji se ostvarivalo 1990. godine), broj lokomotiva je dovoljan, ali je također nepovoljna starosna struktura (prosječna starost lokomotiva je oko 26 godina, a neke serije dizelskih i električnih lokomotiva s početka uvođenja dizelskih lokomotiva i elektrifikacije pruga u Hrvatskoj imaju prosječnu starost 34-36 godina) te je potrebno obaviti velike popravke 40 lokomotiva, kako bi se one pripremile za eksploataciju.

Osim problema koji su posljedica nedovoljnog investiranja, Hrvatske željeznice pogodene su i ratnim razaranjima. Ukupne izravne ratne štete na željezničkoj infrastrukturi i prijevoznim sredstvima procjenjuju se na oko 350 milijuna DEM, a neizravne su i nekoliko puta veće (gubitak prijevoza i prihoda u tom razdoblju). Uz materijalne štete, HZ su pretrpjeli gubitke u ljudstvu.

### 2. Konkurentnost usluga HŽ-a

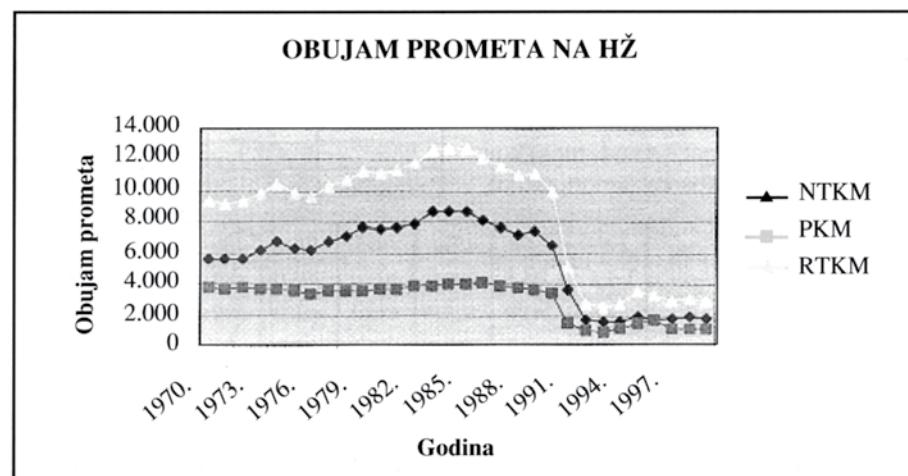
Hrvatske željeznice danas su u mogućnosti pružiti prometnu uslugu na europskoj razini u teretnom prometu (prema osnovnim uvjetima za magistralne europske smjerove za željeznički teretni promet, tzv. TransEuropean Rail Freight Network-TERFN, sa prosječnom brzinom putovanja robe od 50 km/h uz stajanje vlaka na granici najviše 30 minuta) i to na V. (od mađarske granice do luka Rijeka, Split, Šibenik, Zadar i Ploče) i X. sveeuropskom

koridoru (od granice sa Slovenijom do granice sa SRJ). U daljinskom putničkom prometu moguće je ostvariti europske parametre na X. sveeuropskom koridoru (uz najveću brzinu putovanja od 160 km/h) i od Zagreba prema Budimpešti (do hrvatsko-mađarske granice najveća brzina putovanja vlaka je 120-135 km/h). Postoji mogućnost poboljšanja prometne usluge u putničkom prometu od Zagreba prema jadranskoj obali (Rijeci, Splitu, Zadru, Šibeniku i Pločama) uvođenjem u promet vlakova s nagibnom tehnikom.

Osnovni standardi koje valja postići na prugama Hrvatskih željeznica koje se nalaze na europskim koridorima, kako bi se one mogle uključiti u europsku mrežu pruga, jesu:

- ostvarivanje prosječne brzine putovanja za putničke vlakove od oko 100 km/h na udaljenostima između 100 i 400 km,
- ostvarenje prosječne brzine putovanja robe od oko 50 km/sat.

Ostvarivanjem ovih parametara željeznička bi na glavnim prugama postala potpuno konkurentna svom najvećem suparniku, cestovnom prometu. Ostvarenjem navedenih brzina na potezu od Zagreba do Rijeke, vrijeme putovanja smanjuje se od 3,45 sati na 2,15, od Zagreba do Splita od 8 sati na 4,12, a od Zagreba do Osijeka od 4,15 na 2,30. Da bi se ostvarila navedena skraćenja vremena putovanja, potrebno je izgraditi, u prvoj etapi, jednokolosječne pruge nizinskih karakteristika, na najne-povoljnijim dijelovima trasa, iz Zagreba prema Rijeci i Splitu. Pruga bi trebala biti s parametrima budućih brzih pruga (zbog mogućnosti dogradnje drugog kolosijeka u budućnosti).



### 3. Ulaganja na HŽ-u

Da bi se dobila realna slika ulaganja u željeznicu u proteklom razdoblju, daje se prikaz stvarnih ulaganja u odnosu na ulaganja koja bi trebala biti na osnovi amortizacije. Iz priložene je tablice vidljivo da su ulaganja u Hrvatske željeznice bila manja od amortizacije (od 1992. godine uloženo je 90 milijuna USD manje u obnovu kapaciteta od iznosa koji je trebalo ulagati na osnovi amortizacije).

Godina	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	Ukupno
Ulaganja (mil. kn)	2,4	35,5	298,0	303,0	375,0	489,0	400,0	1.902,90
Amortizacija (mil. kn)	29,5	347,0	508,0	482,0	468,0	435,0	385,0	2.654,50
Ulaganja (mil. USD)	7,8	6,6	50,0	57,9	69,0	79,4	62,7	333,40
Amortizacija (mil. USD)	23,2	10,8	85,0	92,2	86,2	70,6	55,6	423,60
Razlika (mil. USD)	15,4	4,2	35,0	34,3	17,2	-8,8	-7,1	90,20

Napomena: Ulaganja se odnose na održavanje, dok investicija u nove kapacitete nije bilo

Na osnovi amortizacije trebalo je ulagati u željeznice 2,7 milijardi kuna, a ulagano je 1,9 milijardi kuna (ili oko 70 posto). U 1997. i 1998. godini taj negativni trend ulaganja je zaustavljen (ulaganja u željeznicu su ostvarena 1997. u visini od 435 milijuna kuna, a prosudba za 1998. godinu je 435 milijuna kuna). Međutim veliki zaostatak ulaganja u željeznicu u proteklom razdoblju, još će dugo opterećivati poslovanje željeznice. Međutim, takav trend smanjenog investiranja nije samo karakterističan u promatranom razdoblju, već je on na željeznicu prisutan proteklih 15 i više godina.

U srednjoročnom planu razvoja HZ za razdoblje od 2000. do 2004. kojeg sufinanciraju Svjetska banka i Europska banka za obnovu i razvoj predviđaju se sljedeća ulaganja:

2000.	397,7 mil. kn.	49,7 mil. USD
2001.	417,4 mil. kn.	52,2 mil. USD
2002.	420,4 mil. kn.	52,6 mil. USD
2003.	430,4 mil. kn.	53,8 mil. USD
2004.	460,4 mil. kn.	57,6 mil. USD
Ukupno	2.126,3 mil. kn.	265,9 mil. USD (1USD = 7.995 kn)

Napomena: Navedena ulaganja su za održavanje postojeće infrastrukture i mobilnih kapaciteta (to učini da nema investicija u nove stabilne i mobilne kapacitete)

Prema Strategiji prometnog razvijanja Republike Hrvatske, koju je Hrvatski državni sabor usvojio 12. studenog 1999. godine, ulaganja u

Hrvatske željeznice u razdoblju od 1998. do 2010. godina trebala bi iznositi 4,975 mlrd. USD (ili prosječno godišnje 383 mil. USD, s time da bi početna ulaganja bila 264, a ulaganja u zadnjoj godini 531 mil. USD, dakle uz stalnu tendenciju porasta). S obzirom da su ulaganja i njihova dinamika određeni na osnovi vrlo optimističnih predviđanja (izdvajanja za promet u veličini od 5 do 6 posto DBP, od toga za ceste 40 posto, željeznice 25 posto i ostali dio u druge grane prometa),

Ulaganja u ceste, u razdoblju od 1991. do 1999. bila su preko šest puta veće nego u željeznicu u Republici Hrvatskoj. Pri tome valja napomenuti da su i cestovna i željeznička infrastruktura bili nedovoljno razvijeni i nisu ni približno zadovoljavali potrebe suvremenog prometa, a naročito onog koji treba zadovoljiti sezonski turistički promet. Ulaganja u cestovni promet također su bila potrebna, pitanje je jedino jesu li su ona obavljena na najpotrebnijim dijelovima mreže i za kapacitete koji su bili u danom trenutku neophodni.

Valja napomenuti da je došlo do velikog nesrazmjera u veličini ulaganja u cestovnu infrastrukturu u odnosu na ulaganja u željeznicu i to u obujmu (preko 6 puta) koji ne bilježi niti jedna nama susjedna zemlja ili zemlja EU. I kod njih je bilo disproporcija u ulaganjima u cestovnu i željezničku infrastrukturu, ali nigdje one nisu bile tako naglašene. Trend u Europi upravo je suprotan pa ulaganja u željeznicu po obujmu sustižu ulaganja u ceste. U

Austriji se na primjer, u sljedećem petogodištu predviđa čak veće ulaganje u željeznicu nego u ceste. Jedan od važnih preduvjeta za prijem u EU je ujednačavanje uvjeta poslovanja svih prometnih grana te, u svezi s tim, brigu o razvoju željezničke infrastrukture treba preuzeti država, kao što vodi brigu o razvoju i ostale prometne infrastrukture: cestovne, zračne, pomorske i infrastrukture riječnog prometa.

U mil. USD

Godina	Uložena sredstva u cestovni promet	Od toga:		Uložena sredstva u željeznički promet	Od toga:	
		investicije	održavanje, otpłata kredita i ostali troškovi		investicije	održavanje
1991.	190,7	79,5	111,2	28,1	0,0	28,1
1992.	112,0	41,5	70,5	7,8	0,0	7,8
1993.	148,5	69,0	79,5	6,6	0,0	6,6
1994.	224,8	91,0	133,8	50,0	0,0	50,0
1995.	179,4	88,4	91,0	57,9	0,0	57,9
1996.	334,5	168,3	166,2	69,0	0,0	69,0
1997.	320,4	183,1	137,3	79,4	0,0	79,4
1998.	433,5	336,8	96,7	62,7	0,0	62,7
1999.*	431,3	328,0	103,3	52,9	0,0	52,9
Ukupno	2.375,1	1.385,6	989,5	386,3	0,0	386,3

Napomena:

\* - procjena za 1999. godinu kod cestovnog prometa - investicije u željeznicu nisu praktično postojale ukoliko se usporede s investicijama u ceste, gdje se pod tim podrazumijeva poboljšanje postojećih parametara cesta ili izgradnja novih cesta.

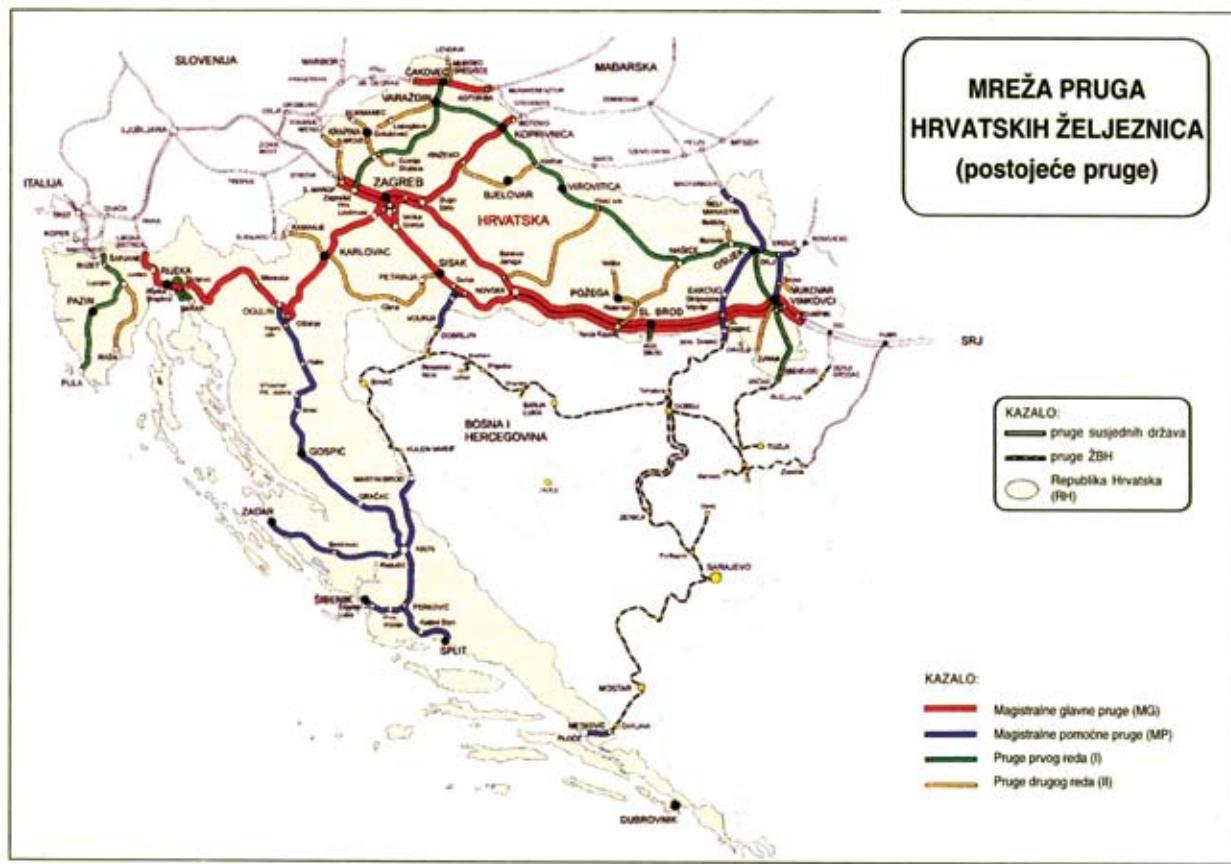
## 5. Politika razvoja željeznice u Evropi

Željeznice u svijetu i Evropi nalaze se u procesu restrukturiranja s ciljem da se zaustave negativni trendovi u poslovanju i da se povrati izgubljeni položaji na transportnom tržištu. Dugoročna prometna politika u Europskoj uniji orijentirana je na davanje prednosti željeznici i poticanju njenog razvitka, a preduvjet za to je restrukturirana željeznicu i smanjenje troškova poslovanja, veća samostalnost u poslovanju i manja ovisnost o državnom proračunu. Inzistira se na globalnoj strategiji razvoja prometa na principu "održivog prometa"<sup>1</sup>, omogućavanju stalnog gospodarskog rasta i zaštite okoliša<sup>2</sup>, tržišnom poslovanju i slobodnom pristupu infrastrukturni svim zainteresiranim, koji

trebaju zadovoljiti postavljene uvjete. Država bi trebala preuzeti brigu o održavanju i izgradnji željezničke infrastrukture, a željeznički prijevoznici bi trebali poslovati na tržišnim principima. Takoder se inzistira na harmonizaciji tehničkih elemenata i opreme pruga te vučnih vozila, vagona odnosno motornih vlakova. Paralelno s tim usuglašava se i ujednačava pravna regulativa i stvaraju uvjeti za interoperabilnost, tj. mogućnost korištenja cijele europske željezničke mreže kao jedinstvenog sustava bez granica.

U bogatijim evropskim zemljama oko željeznice se stvorio krug prateće industrije i kapitala koji suinicirali znatna ulaganja. Željeznička infrastruktura održavala se na razini vrlo visokih standarda koje je donosila sama željezница preko svojih međunarodnih udruženja (UIC i drugih).

Izgrađivale su se nove pruge velikog kapaciteta i nove pruge velikih brzina (preko 200 km/h), pruge su se opremale suvremenom i sofisticiranom opremom, poslovanje je u potpunosti informatizirano, a znatna su bila i ulaganja u prijevozna sredstva koja su stvarno pružala visoku razinu prijevozne usluge. Organizacija poslovanja nije uvijek pratila ulaganja u željeznički sustav, tako da je on bio opterećen prekobrojnim osobljem i nefleksibilnim poslovanjem. Takva željezница u razvijenim zemljama donosi je velike prihode, ali su i rashodi bili vrlo visoki i znatno premašivali prihode, te su se stvarali i godinama gomilali gubitci, koji su prevajljivani državi i dodatno opterećivali proračune tih država. I kod tih željeznica javila se potreba za temeljitim rezovima, u smislu smanjenja dugova državi, koji su



<sup>1</sup> Održivi promet - taj izraz potječe iz definicije Brundlandove komisije o održivom razvoju i definiran je kao: "Razvoj koji zadovoljava potrebe današnjice, ne ugrožavajući mogućnost budućih generacija da udovolje svojim potrebama"

Općenito je dogovoren da pojam održivi promet podrazumijeva sljedeće:

- potrebu osiguranja stalnog gospodarskog rasta koji odražava prioritete zaštite okoliša
- skrb za štetu koja će se napraviti budućim generacijama
- skrb da se osigura dostupnost, radije nego poticanje prevelikog prometa

<sup>2</sup> Kako riješiti proturječan odnos: gospodarski rast i zaštita okoliša

Prijedlog rješenja te proturječnosti je u primjeni načela "korisnik plaća". Ona se ogleda u želji internacionalizacije vanjskih troškova pomoću korisničkih pristojbi koje prvenstveno ovise o obujmu korištenja transporta. Moguće mjere za provedbu takve politike uključuju:

- uvođenje poreza na energiju CO<sub>2</sub>
- uključenje u većoj mjeri cijene cestovne infrastrukture u cijenu prijevoza cestom

se odrazili na smanjenje razine ulaganja, troškova poslovanja i broja osoblja, a s druge strane su omogućili uvođenje tržišnih zakonitosti u poslovanje i poboljšanje prijevozne usluge, približavajući se što više željama korisnika usluga.

Europski model restrukturiranja željeznica podrazumijeva podjelu velikih željezničkih kompanija na dva osnovna dijela: područje infrastrukture i regulacije prometa te područje operatera (prijevoznika). Jedan od osnovnih razloga primjene tog modela je lakše odvijanje željezničkog prometa preko granica. Nesmetano odvijanja prijevoza preko državnih granica, koje su ujedno i granice željezničkih uprava, danas je otežano i različitim sustavima koji se primjenjuju na željeznici (električna vuča, signalno-sigurnosni sustavi, prometni propisi i dr.). Kako bi se omogućio nesmetan proces željezničkog prijevoza preko granica, u EU se prišlo procesu harmonizacije i interoperabilnosti. Cilj tih aktivnosti je ujednačavanje tehničkih karakteristika željeznica, ujednačavanje propisa i zakona, ujednačavanje uvjeta poslovanja, te uvođenje tržišnih načela na željezničkim prugama EU. U tu svrhu donijete su smjernice EU 91/440, 18 i 19/95.

Sve željeznice u Europi, u pravilu, bile su državno vlasništvo. Cestovni su prijevoznici s druge strane uglavnom u privatnom vlasništvu te se mnogo lakše prilagodavaju zahtjevima tržišta. Cestovni prijevoznici su organizirani u jake lobije (kojima pomažu i lobiji jake naftne industrije), koji su zajedno stvarali povoljne uvjete za razvitak cestovnog prometa. Ti lobiji su se snažno odupirali ideji održivog razvoja i ujednačavanju uvjeta poslovanja svih prometnih grana, stoje podrazumjevalo i plaćanje eksternih troškova koje stvara pojedina prometna grana. S druge strane, borili su se za nekontroliranu liberalizaciju prometa, što podrazumijeva uklanjanje bilo kakve kontrole ili ograničenja prometa. Uz to su i nova tehnička rješenja smanjivala negativne učinke cestovnog prometa (bezolovni benzin, motori s malom potrošnjom goriva, sve tiši motori, protubučne ograde u naseljenim mjestima i dr.), tako da se u javnosti stvarao dojam da su ti negativni učinci cestovnog prometa zanemarivi. Međutim, prometne gužve, nesreće i negativni ekološki učinci nisu se mogli izbjegći niti sakriti.

Primjena europskih direktiva treba zauzaviti negativni trend poslovanja željeznicu i barem dijelom preusmjeriti prijevoz s ceste na željeznicu. To su dijelom uspjeli Švicarska i Austrija, koje su kontingentima dozvola ograničile kamionski prijevoz i preusmjerile prijevoz na željeznicu, bilo izravno (korištenjem vagona umjesto kamiona za prijevoz roba) ili neizravno (preko uprtnog prijevoza kamionskih prikolica na vlakovima). Međutim, u Europi još nisu postignuti zadovoljavajući rezultati, jer je sve veća liberalizacija kamionskog prijevoza (uz ukidanje prijevoznih dozvola) omogućila daljnji rast cestovnog prometa. Uvidjevši takvo stanje, Europska unija priprema izmjene smjernica, u cilju većeg poticaja željezničkog prometa. Osim toga, radi operacionalizacije pojedinih dijelova mreže ili pojedinih koridora, potpisuju se pisma namjere zemalja sudionica u kojima se one obvezuju na primjenu dogovorenih tehničkih standarda i parametara na svojem dijelu željezničke mreže.

## 6. Obveze Hrvatske u području željezničkog prometa i mogući scenariji u procesu privatizacije željeznice

Potpisivanjem međunarodnih sporazuma AGC i AGTC i potpisivanjem povelje o mreži sveeuropskih (pan-europskih) prometnih koridora u Helsinkiju, Republika Hrvatska preuzeila je obvezu da mora voditi brigu o dijelu svoje željezničke mreže koja je uključena u europsku prometnu mrežu. Jedan od uvjeta za priključenje Hrvatske EU je striktna primjena EU smjernica, koje određuju kako se željezница mora ustrojiti da bi bila kompatibilna europskom prometnom sustavu. U navedenim sporazumima točno je određeno koji se minimalni tehnički i tehnički uvjeti moraju ostvariti na toj mreži (opremljenost pruge, dozvoljena osovinska masa, slobodni profil, minimalna brzina, duljina kolodvora, razmak kolosijeka kod dvokolosiječnih pruga i dr.). Nije određeno vremensko razdoblje do kada se ti minimalni uvjeti moraju ostvariti, ali se traži plan sredstava i predviđena dinamika ostvarenja.

Željeznička infrastruktura mora se dovesti u traženo planirano stanje i zbog tržišnih razloga, s obzirom da država članica EU (ili ona koja to želi postati) mora

dovoliti ravnopravan pristup željezničkoj infrastrukturni svim zainteresiranim prijevoznicima (domaćim i inozemnim) koji zadovoljavaju tražene uvjete. Prema tome, ukoliko će stanje infrastrukture biti nezadovoljavajuće, ona će se vrlo slabo koristiti i donositi će vrlo malo prihoda (a tražiti će sredstva za svoje održavanje i pogon). Državama EU cilj je pružanje podjednake razine usluge na željezničkoj i cestovnoj infrastrukturni na pojedinim značajnim koridorima, jer će se tada moći ostvariti tržišna utakmica cestovnih i željezničkih prijevoznika, koja će rezultirati boljom i jeftinijom uslugom. Osim toga, državi je cilju takva željeznička infrastruktura koja je na razini željezničkih infrastruktura na paralelnim koridorima u drugim državama, jer i tu postoji tržišna utakmica.

Republika Hrvatska može odlučiti u kojoj mjeri će pomagati Hrvatske željeznice i hoće li ih i u kojoj mjeri pripremiti za tržišno poslovanje. Kao što je spomenuto, infrastrukturu na međunarodnim koridorima država mora održavati (a s time i dio osoblja na održavanju infrastrukture i regulacije prometa), ostali dio mreže može i dalje održavati ili prodati, dati u koncesiju ili zatvoriti. Svoje prijevoznike može, u većoj ili manjoj mjeri, pripremiti za tržišno poslovanje, a tržište će vrlo brzo odgovoriti hoće li ti prijevoznici moći opstatи na tržištu u konkurenčkoj borbi s inozemnim prijevoznicima.

## 7. Kako prebroditi sadašnju krizu željeznice u Hrvatskoj i osigurati brži i povoljniji razvoj

Da bi Hrvatske željeznice prebrodile sadašnju krizu, javlja se potreba za njenim temeljnjim restrukturiranjem. Bit restrukturiranja željeznice je smanjenje troškova poslovanja, poboljšanje razine usluge i prihoda te profitabilno poslovanje. U cilju ostvarenja navedenog potrebno je veliki i tromi željeznički sustav razbiti na manje i fleksibilnije jedinice. Željezница dugi niz godina nije razvijala pravu konkurenčiju te je formirala velike i trome sustave. Pojam konkurenčije cestovnog prometa, ona nije na vrijeme reagirala sa strukturnim promjenama, već je i dalje poslovala na starim principima, gomilajući gubitke.

Kod nas je dijelom tomu kriva i sama država koja je koristila željeznicu kao sustav koji je niskom razinom cijena prijevoza trebao omogućiti poslovanje ostalim privrednim subjektima koji nisu uvjek bili sposobni za tržišnu utakmicu. Niskom razinom cijene prijevoza željeznicu je često imala i socijalnu ulogu. Tako je dolazilo do svjesnog prelijevanja prihoda iz željeznice u ostale gospodarske grane: industriju, poljoprivredu, graditeljstvo, turizam i dr. Nastale gubitke poslovanja željeznicu, država je godinama subvencionirala i to je postalo uobičajno u poslovanju željeznicu. Na taj je način s jedne strane dolazilo do smanjenja ulaganja u željeznicu, što je rezultiralo njenim tehničkim i tehnološkim zaostajanjem, a s druge strane željeznici stvaralo privid sigurnosti, te se nije u punoj mjeri vidjela potreba za razvijanjem tržišnih mehanizama poslovanja i prilagodbe potrebama klijenata.

Zbog velikog kapaciteta i točnosti prometa koji željezница može osigurati na višekolosjećnim prugama, željezница se javlja kao ozbiljan partner industriji s mogućnošću prijevoza velikih količina robe i prijevozu roba u točno određeno vrijeme ("just in time"), što industriji omogućava poslovanje bez velikih zaliha u proizvodnji. Željezница ima mnogo manje nepovoljnog utjecaja na okoliš: manja je emisija štetnih plinova u atmosferu, manji je intenzitet buke, mnogo manje se troši zemljišta za izgradnju pruga nego cesta, štete koje prouzrokuje cestovni promet daleko su veće nego kod željezničkog prometa (štete na vozilima od prometnih nesreća, veliki broj poginulih i ranjenih i dr.), a prometne gužve ispred velikih gradova nemoguće je izbjegći bez obzira na kapacitet ceste. Sve to željeznici daje prednost koju su uvidjeli planeri u EU. Stoga su u planovima EU željeznici daje znatno veća pozornost nego što je ona imala u proteklom višedesetljennom razdoblju.

Ako je u pitanju utvrđivanje strateških odrednica za cjelokupni hrvatski prometni sustav, onda jedan od osnovnih strateških odrednica treba biti osvarenje ravnopravnih uvjeta poslovanja u svim prometnim granama, kao i jednakih uvjeta korištenja prometne infrastrukture. Prijevoznici se tada u ravnopravnim uvjetima bore na transportnom tržištu za poslovanje s najnižim troškovima i najboljom razinom prometne usluge, kako bi se roba i putnici

transportirali na najefikasniji i najjeftiniji način. Nacionalna prometna infrastruktura postaje dijelom jedinstvene prometne infrastrukture za sve vrste prometa, a prijevoznicima se omogućava ravnopravan pristup toj infrastrukturi. Pri tome se značajna pozornost pridaje zaštiti okoliša i uklanjanju negativnog utjecaja prometa.

Sljedeća strateška odrednica razvoja prometa podrazumijeva razvoj resursa u obujmu koji zahtijevaju tržišni uvjeti i prometne potrebe. To znači razvijanje usluga i proizvoda po kvaliteti i količini koje se mogu prodati na tržištu i mogu zadovoljiti potrebe društva u određenom razdoblju. To s jedne strane znači da se moraju ukloniti "uska grla" u prometu, kako bi se promet mogao nesmetano odvijati, a s druge strane valja izbjegavati preveliko investiranje u promet koji rezultira viškom kapaciteta i nepotrebnim zamrzavanjem društvenih resursa na tom području.

Kada je riječ o ciljevima, kao polazištu planiranja i strategije razvoja prometa u Republici Hrvatskoj, valja naglasiti da nije riječ o jednostavnom dosezanju stanja u razvijenim europskim zemljama nego i o istodobnom praćenju tehnološkog razvoja, odnosu užih i širih zajednica ljudi prema prometnoj infrastrukturi te o planiranju, izgradnji i uvjetima njene eksploatacije. U okviru toga, kao ciljevi i strategija njene realizacije mogu se posebno razmatrati odnosi u razdiobi prometnih funkcija između različitih prometnih grana. Prethodne ocjene govore o tomu da u Hrvatskoj

u tom pogledu postoje brojne mogućnosti alternativnog izbora, zasnovanog na posebnim kriterijima koji su u svijetu sve zamjetniji.

## 8. Strateške odrednice razvoja HŽ

U okviru takve opće prometne politike glavne bi strateške odrednice razvoja Hrvatskih željeznica bile:

1. uključenje u europske integracije, tj. članstvo u Uniji željeznica Europe (GEB / CER / CCFE) i mrežu paneuropskih (sveeuropskih) prometnih koridora,
2. jadranska orijentacija u izgradnji i korištenju željeznica,
3. kvalitetnije željezničko povezivanje regija unutar Hrvatske (županijskih središta)

Da bi se to ostvarilo, potrebno je doseći sljedeće ciljeve:

- sinkronizaciju s europskom željezničkom mrežom uz zadovoljenje europskih normi usluga, tehničkih normativa i prometnih parametara infrastrukture na glavnim europskim magistralnim smjerovima. Pri tome valja težiti ostvarenju prosječne brzine putovanja na magistralnim smjerovima u putničkom prometu više od 100 km/h i u tranzitnom teretnom prometu oko 50 km/h,
- primjena direktiva EU (91/440, 95/18 i 95/19 i dr.),



- poslovno i finansijsko restrukturiranje željeznica (uz nužnu finansijsku pomoć države u ostvarenju tog procesa),
- uključenje eksternih troškova poslovanja u cijenu prometne usluge svih prometnih grana,
- smanjenje troškova prijevoza i povećanje kvalitete usluga te proizvodnosti rada i njihovo približavanje europskim normama,
- razvijanje mreže prijevoznih sredstava, sukladno potrebama i mogućnostima prometa, te naglašenu jadransku orientaciju (koja uključuje izgradnju novih pruga nizinskih značajki iz unutrašnjosti prema Jadranu),
- usuglašavanje s pravnom regulativom EU na području željeznice (primjena EU direktiva 91/440, 95/18 i 95/19 i dr.),
- pružanje cjelovite usluge korisnicima s jednog mjesta ("one stop shop")

Pruge koje se nalaze na europskim prometnim koridorima Hrvatska treba dovesti na razinu koja je određena za te koridore (najmanje dvokolosiječna elektrificirana pruga za mješoviti putničko-teretni pro-

met, opremljena suvremenom signalizacijom koja omogućava brzine od 160 km/h). U Hrvatskoj danas te uvjete zadovoljava pruga na X. paneuropskom koridoru od Dobova do Zagreba i od Novske do Tovarnika u duljini od oko 250 km, što je samo oko 25 posto duljine pruga u Hrvatskoj koje su uključene u paneuropske koridore. Poželjno je također da se u paneuropske koridore uključi i željezničku vezu od Rijeke do Trsta (oko 100 km) i od Oštarija do Splita (oko 300 km). Imajući na umu i inicijative s jadransko-jonskim prometnim smjerom, u paneuropske koridore mogla bi se u budućnosti uključiti i priobalna željeznička mreža od Splita do Dubrovnika, odnosno do granice sa SRJ i dalje prema Grčkoj.

Za ostvarenje navedenih ciljeva potrebno je načiniti duboke rezove u postojećem poslovanju Hrvatskih željeznica. Oni će biti vrlo bolni jer moraju definitivno prekinuti dosadašnji način poslovanja. S druge strane, provođenje tako velikih promjena ne može se postići ukoliko i prometna politika i njene temeljne odrednice ne ostvare šire društveno i gospodarsko okruženje u kojem će se to moći ostvariti.

## Literatura

- [1] Publikacija: Smjernice EEC 91/440, 95/18 i 95/19.
- [2] Publikacija: Radni materijali sa Sveučilišne konferencije o transportu u Helsinkiju 1997. godine.
- [3] Publikacija: Strategija razvitka prometa u Republici Hrvatskoj: Ministarstvo pomorstva, prometa i veza, Zagreb, 1999.
- [4] Publikacija: Godišnji izvještaji o poslovanju HŽ 1997. i 1998. godine.
- [5] Grupa autora: Studija opravdanosti izmjene sustava električne vuče na relaciji pruge Moravice - Rijeka - Sapjane i Škrljevo - Bakar, TEB-inženjering, Zagreb, 1993.
- [6] S. Kreč: Uloga Hrvatskih željeznica kao tranzitne mreže prema Istočnoj Europi, Zbornik sa savjetovanja u Trstu, Trst, 1996.
- [7] Publikacija: Program prostornog uređenja, republike Hrvatske, Ministarstvo Prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja (prijedlog), Zagreb, 1998.

## UDK: 625.1

Autor: dr. Srećko Kreč  
Hrvatske željeznice



Darko Jergović, dipl. ing.

## REVITALIZACIJA ELEKTROVUČNIH PODSTANICA OD 110/25 KV NA HRVATSKIM ŽELJEZNICAMA [ŽELJEZNICE 21 - 1/2005]

### 1. Uvod

Elektrifikacija pruga Hrvatskih željeznica sustavom vuče od 25 kV 50 Hz počela je krajem šezdesetih godina dvadesetoga stoljeća (L.1). Prva je bila sagradena i uključena u pogon elektrovučna podstanica (EVP) Opuzen. Ona je 1969. uključena u pogon. U sljedeće tri godine u pogon je bilo uključeno još osam podstanicâ. Od tada je prošlo oko 35 godina te je prošla i životna dob tih podstanica. Zbog starosti podstanicâ neophodno se suksesivno moralo prići revitalizaciji postrojenja jer je u njima zastarjela i dotrajala većina opreme.

U Domovinskom ratu oštećeno je ili u cijelosti uništeno pet podstanicâ te je njihovom obnovom počela i revitalizacija podstanicâ. Do sada obnovljene su dvije podstanice, i to Jankovci (1999) i Sunja (2002), a revitalizirane su također dvije, i to podstanice Andrijevci (2002) i Opuzen (2004). Obnovu i revitalizaciju podstanicâ izvela je tvrtka Končar-Inženjering za energetiku i transport.

### 2. Stanje postrojenja

Za sustav napajanja električnom vučom od 25 kV 50 Hz Hrvatske željeznice raspolažu s ukupno 18 elektrovučnih podstanica od 110/25 kV. Zbog ratnih razaranja izvan pogona još su tri podstanice od 110/25 kV, pa je trenutačno u pogonu 15 podstanicâ.

Ako se HŽ-ova postrojenja izmjeničnog sustava vuče od 25 kV 50 Hz promatraju prema starosti, u prvu grupu spadaju postrojenja koja su u pogon uključena od 1969. do 1972. Zbog starosti podstanicama na kojima ona još nije izvedena potrebna je revitalizacija. Postrojenja u ostalim grupama sagradene su kasnije pa njima još nije nužna revitalizacija.

U prvu grupu spadaju postrojenja na prugama Savski Marof - Zagreb - Novska

- Tovarnik, Zagreb - Sisak - Novska (X. koridor), Strizivojna Vrpolje - Slavonski Šamac te Metković - Ploče (C-ogranak V. koridora). U toj grupi nalazi se ukupno devet podstanicâ. Ta postrojenja starija su od 30 godina. Pošto je životna dob sekundarne opreme od 20 do 25 godina, potrebno je hitno zamijeniti sekundarnu i primarnu opremu na preostalih pet podstanicâ.

U pregledu stanja postrojenja svakako treba reći to da su već revitalizirani neki dijelovi postrojenja. Revitalizacija se izvodila kroz investicijsko održavanje i kroz ulaganja. U svim podstanicama zamijenjeni su svi naponski transformatori na naponskom nivou od 25 kV. Zbog loše kvalitete prvotno ugrađeni naponski mjerni transformatori, koje je proizvela tvrtka »Energoinvest», nisu zadovoljavali uvjete rada na željeznicici. Iz istog razloga bili su zamjenjivani i strujni mjerni transformatori, koje je također proizvela tvrtka »Energoinvest». Novougrađene strujne i naponske mjerne transformatore proizvodi tvrtka »Končar«.

Na naponskom nivou od 110 kV zamijenjen je veći dio strujnih i naponskih transformatora te manji dio odvodnika prenapona.

U elektrovučnim podstanicama Resnik i Mraclin zamijenjeni su pneumatski prekidači od 110 kV rasklopne snage od 2.500 MVA s pneumatskim prekidačima rasklopne snage od 5.000 MVA. Zamjena je bila neophodna zbog veće snage kratkog spoja u te dvije podstanice.

U elektrovučnim podstanicama većina malouljnih prekidača od 25 kV zamijenjena je vakuumskim prekidačima. Sada je u podstanicama u pogonu 68 vakuumskih prekidača.

Što se tiče zamjene sekundarne opreme treba reći to da je 1989. samo u podstanci Ludina stara elektromehanička relejna zaštita zamijenjena statickom zaštitom, koju je proizvela tvrtka »Končar-Inem«.

### 3. Osnovni razlozi za revitalizaciju podstanica

Prema definiciji [L.2] revitalizacija je zahvat kojim se zastarjelo, pogonski neispravno ili gospodarski neisplativo postrojenje zamjenama, rekonstrukcijama i modernizacijom dovodi na prihvatljuvu tehnološku razinu s opremom koja svojim stanjem i karakteristikama udovoljava pogonskim zahtjevima te omogućuje isplativ

rad postrojenja u produženom radnom (životnom) vijeku (novom životnom ciklusu).

Osnovni razlozi za revitalizaciju postrojenja jesu sljedeći:

- smanjenje troškova
- poboljšanje pogona/eksploatacije postrojenja
- postizanje veće učinkovitosti održavanja
- tehnička životna dob opreme
- teškoće u održavanju i nabavi rezervnih dijelova
- nedostatak stručnih kadrova za pojedine vrste opreme
- funkcionalno ograničenje instalirane opreme
- korištenje novih tehničkih rješenja
- ograničena ili nepostojeća mogućnost održavanja
- tehnički parametri opreme koji ne zadovoljavaju (zastarjela oprema)
- povećani zahtjevi

### 4. Revitalizacija primarne opreme

Revitalizacijom primarne opreme u elektrovučnim podstanicama u dijelu postrojenja od 110 kV zamjenjuju se:

- malouljni prekidači s prekidačima SF6
- svi rastavljači, jer svi novougrađeni rastavljači moraju imati elektromotorni pogon
- mjerni transformatori bez membrana za kompenzaciju termičke dilatacije ulja, koji se zamjenjuju mernim transformatorima s membranom
- svi odvodnici prenapona
- spojni vodovi i zaštitna užad.

Revitalizacijom primarne opreme od 25 kV u elektrovučnim podstanicama zamjenjuju se:

- malouljni prekidači, koji se zamjenjuju vakuumskim prekidačima na svim mjestima na kojima to nije učinjeno prije
- rastavljači
- strujni transformatori koji nisu zamijenjeni već prije
- odvodnici prenapona
- kućni transformator.

Osim odvodnika prenapona kojega je proizvela tvrtka ABB, cijelokupnu novougrađenu primarnu opremu proizvela je tvrtka »Končar«.

## 5. Revitalizacija energetskih transformatora

Osim u podstanici Križevci gdje je instaliran samo jedan transformator, u svakoj podstanici instalirana su po dva transformatora od  $110/27,5 \pm 10 \times 1,5\% / 7,5 \text{ MVA}$ . Transformatori su dimenzionirani tako da se mogu preopteretiti 50 posto u 15 minuta ili sto posto u pet minuta. Ukupna instalirana snaga podstanica u pogonu iznosi 217,5 MVA.

Za energetske transformatore izvodi se:

- fizikalno-kemijsko ispitivanje ulja, koje se provodi svake druge godine i koje utvrđuje onečišćenje stranog porijekla i pojavu produkata kemijске degradacije ulja (izgled, boja, neutralizacijski broj, graničnu površinsku napetost, faktor dielektričkih gubitaka, specifični električki otpor, probojnu čvrstoću, prisutnost inhibitora oksidacije).
- kromatografska analiza plinova iz ulja, koja se provodi svake godine, a koja određuje plinovite proekte normalne i ubrzane degradacije ulja i papira čime se otkrivaju skrivene i manifestirane pogreške transformatora (analiza plinova i sadržaj vode u ulju).

Na temelju rezultata takve analize ulja određuje se kada transformator mora ići na generalnu reviziju u tvornicu. Do

sada je tvornička revizija izvedena na 18 transformatorâ.

## 6. Revitalizacija sekundarne opreme

Osim na primarnoj opremi potrebni su i veliki odnosno najveći zahvati na sekundarnoj opremi. Revitalizacija sekundarne opreme obuhvaća zamjenu:

- svih kabela u postrojenju od 25 kV i 110 kV,
- upravljačke i reljne ploče ormarićima,
- elektromehaničku reljenu zaštitu numeričkom zaštitom,
- komandno-potvrđnih sklopki, osigurača, sklopnika, pomoćnih releja, mjernih instrumenata i dugoga te
- ispravljača i baterija.

### 6.1. Dosadašnje rješenje reljene zaštite podstanice

Prva elektrovočna podstanica koja je u cijelosti izvedena s numeričkom zaštitom jest podstanica Jankovci, koja je obnovljena 1999. Nakon nje krenulo se u obnovu, revitalizaciju i izgradnju podstanica s potpuno novom konцепцијom sustava reljene zaštite, koja je opisana u nastavku [L.3].

U prijašnjim rješenjima za zaštitu transformatora koristili su se:

- nadstrujna zaštitna strani od 110 kV,
- nadstrujna zaštitna strani od 25 kV,

- relj Buchholz,
- zaštitu kotla transformatora,
- tlačni relj regulacijske sklopke,
- kontaktne termometar,
- termoslika,
- podnaponska signalizacija na strani od 110 kV,
- podnaponska signalizacija na sabirnicama od 25 kV i
- zaštita od povratne energije.

Sve te zaštite proradom isključuju prekidače na višenaponskoj i niženaponskoj strani, a ako je na višenaponskoj ili niženaponskoj strani uključen poprečni rastavljač zaštita isključuje sve prekidače koji su uključeni u transformatorskim poljima.

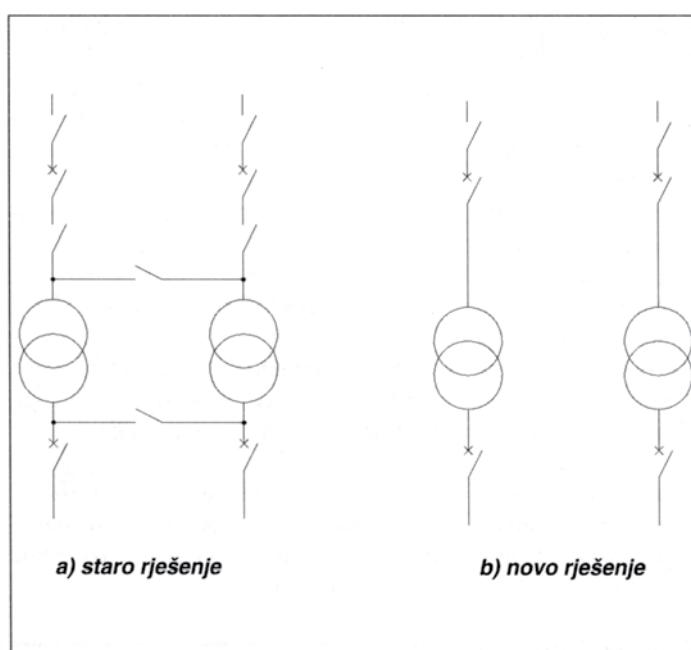
Za zaštitu kontaktne mreže kao glavna zaštitna koristila se distantsna zaštitna s:

- nadstrujnom zaštitom za zaštitu mrtve zone distantsne zaštite i kao djelomična rezervna zaštitna distantsne zaštite,
- podnaponskom signalizacijom napona kontaktog voda i
- automatskim jednokratnim ponovnim uklopom s beznaponskom pauzom od šest sekundi.

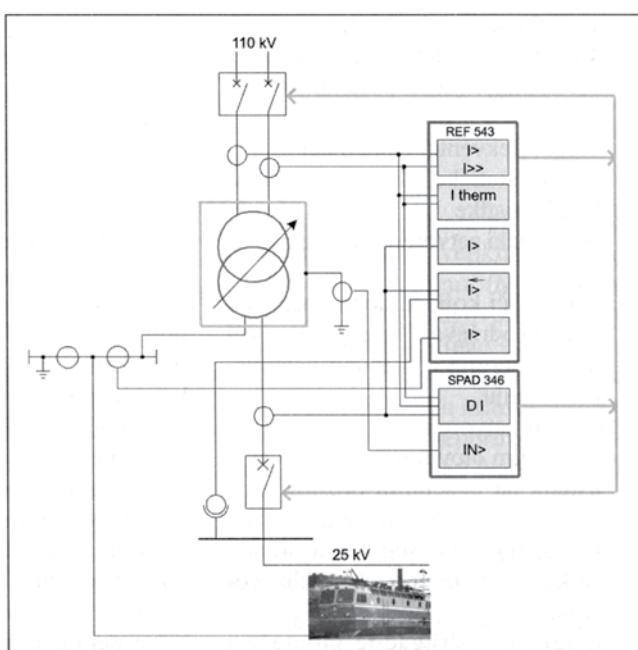
Izvedba zaštite podstanice identična je s elektromehaničkom i sa statičkom zaštitom.

### 6.2. Novo rješenje sustava reljene zaštite

Nova konceptacija reljene zaštite omogućila je izmjena jednopolne sheme trans-



Slika 1: Principijelna shema transformatorskih polja elektrovočne podstanice



Slika 2: PBlok-shema zaštite transformatorskog plja elektrovočne podstanice

sformatorskih polja na podstanici. Na slici 1 prikazana je principijelna jednopolna shema transformatorskih polja, i to staro rješenje (a) i novo rješenje (b) koje se koristi od revitalizacije EVP-a Andrijevci za izgradnju novih podstаницa te za obnovu i revitalizaciju starih podstаницa. Kao što se vidi na slici, u novome rješenju izostavljeni su poprečni rastavljači na višenaponskoj i niženaponskoj strani te izolacijski rastavljači uz prekidače od 110 kV.

Kod izgradnje postrojenja osnovna uloga poprečnih rastavljača bila je da se za servisiranja malouljnih prekidača iz pogona ne isključuje transformator. Nai-me, u podstanicama koje su u pogonu od 1969. na strani od 110 kV i 25 kV bili su ugradivani malouljni prekidači te je na njima nakon određenog broja isklopa trebalo izvesti servis i zamijeniti izolacijsko ulje. Da se za servisiranja prekidača iz pogona ne bi isključilo cijelo transformatorsko polje, predviđeno je napajanje preko poprečnih rastavljača uz isključen izolacijski rastavljač i uz servisirani prekidač. Ugradnjom prekidača nove generacije u podstanicama nije više bilo potrebe za poprečnim i izolacijskim rastavljačima.

Na taj način izmijenjena je jednopolna shema, koja je osim niza drugih prednosti omogućila i primjenu diferencijalne zaštite kao glavne zaštite transformatora.

Transformatorsku zaštitu (terminal polja REF 543, diferencijalna zaštita SPAD 346), regulator napona (SPAU 341) te signalni uredaj za opću signalizaciju (SACO 16 D1) proizvodi tvrtka ABB.

Uvođenjem diferencijalne zaštite zadržale su se i sve postojeće zaštite. Na slici 2 prikazano je rješenje nove konцепцијe zaštite transformatorskih polja.

Paralelni rad susjednih elektrovučnih podstаницa [L.4] na HŽ-ovim do sada elektrificiranim prugama sustava vuče od 25 kV 50 Hz pokazao se kao vrlo praktično i korisno povremeno uklopno stanje. Da bi se takvo uklopno stanje moglo koristiti sigurno potrebno je onemogućiti veće pretakanje električne energije preko željezničkih postrojenja i isključiti mogućnost napajanja mjesta kratkog spoja u mreži elektroprivrede preko željezničkih postrojenja. Zbog toga predviđena je zaštita u dva stupnja. Prvi stupanj zaštite odnosi se na dojavu protoka snage iznad nekog iznosa prema elektroprivrednoj mreži i s vremenским zatezanjem. Drugi stupanj za-

štite odnosi se na zaštitu od kratkog spoja u elektroprivrednoj mreži i bez vremen-skog zatezanja s isklapanjem prekidača u elektrovučnoj podstanci. Za razliku od prijašnjeg rješenja zaštita je predviđena u svakom transformatorskom polju.

Za zaštitu kontaktne mreže odabran je distantni relaj nove generacije tipa MICOM P438, kojega proizvodi tvrtka »Alstom«.

Osnovne karakteristike distantnog relaja MICOM P438 jesu:

- distantna zaštita s
- poligonalnom ili kružnom karakteristikom
- tri distantne zone
- produženom zonom 1
- dinamičkim opsezima podešavanja
- zonama 2 i 3 s detekcijom pokretanja vlaka  $di/dt$ ,  $du/dt$  i  $d\phi/dt$
- zaštitom od pogrešnog spajanja faza
- memoriranjem napona za određivanje smjera
- nadzor mernoga kruga
- rezervna nad-strujna zaštita, koja ima dva stupnja
- vremenski određena nadstrujna zašti-ta, koja ima tri stupnja, uk-ljučujući i jedan trenutačni stupanj s vremenom djelovanja od 20 ms
- nadstrujna zaštita s inverznom vre-menskom ka-rakteristikom, koja ima jedan stupanj
- termička zaštita od preopterećenja vodova kontaktne mreže
- nadnaponska zaštita, koja ima dva stupnja
- podnaponska zaštita, koja uključuje kontrolu minimalnog napona
- zaštita uključenja na kvar
- nadzor naponskoga mernog transfor-matora
- alternativne grupe podešavanja
- zapisivanje događaja, kvara, oscilograma kvara
- samonadzor s dijagnozom kvara
- 16 indikatora LED.

### 6.3. Rješenje sustava lokalnog upravljanja

Sve podstанице sustava vuče od 25 kV 50 Hz, osim EVP-a Opuzen, sagrađene su za rad bez stalne posade odnosno nadziru se daljinski i njima se upravlja iz središta daljinskog upravljanja u Zagrebu ili Vinkovcima. Sustav nadzora i upravljanja revitaliziranim podstanicama na

razini podstанице ostvaren je staničnim računalom, a kao rezervna mogućnost postoji i upravljanje s upravljačke ploče (panela). Upravljačke ploče smještene su u upravljačko-zaštitne ormare i izvedene su u mozaik izvedbi. U poljima od 110 kV nije predviđen upravljački ormar polja. Blokade rasklopnih aparata izvedene su žičano.

### 6.4. Sustavi za napajanje istosmjernim naponom od 110 V

Kod stabilnih postrojenja za električnu vuču važan čimbenik u radu postrojenja jest podsustav za napajanje istosmjernim naponom od 110 V. Od 1998. na Hrvatskim željeznicama počinju se koristiti sustavi nove generacije s visokofrekventnim ispravljačima i hermetički zatvorenim baterijama.

Najvažnije odlike sustava jesu:

- integrirana izvedba (izmjenični razvod, ispravljači, akumulatorska baterija, istosmjerni razvod)
- redundantni paralelni rad i selektivna zaštita ispravljača - bitno povećana pouzdanost zbog zalihosti (jedan od ispravljača u pogonu isključivo kao rezerva)
- modularna - izvlačiva konstrukcija
  - mogućnost jednostavnog i brzog servisiranja (veća pouzdanost niži troškovi)
- visokofrekventni ispravljači
- izvrsne statičke i dinamičke ulazne karakteristike
- hermetički zatvorene olovne baterije
- ispravljači koji istodobno napajaju trošila i održavaju baterije, rezervni izvor energije u potpuno napunjrenom stanju.

Prednosti zatvorenih olovnih baterija pred klasičnim olovnim jesu:

- ušteda na posebnim prostorijama jer baterije ne zahtijevaju zasebnu prostoriju i smještaju se u ormare za koje je potrebno vrlo malo prostora
- mogućnost drugačije montaže i smanjenje potrebnog prostora
- održavanje je gotovo nepotrebno. Baterije ne zahtijevaju mjerjenje gustoće kiseline i dolijevanje vode. Pune se i održavaju istim naponom, pa ispravljači ne moraju imati dvije razine.
- za kontrolu napunjenoosti baterije nije potrebna posebna jedinica

- nije potrebno posebno dodatno ventiliranje prostorije
- ne postoji opasnost od eksplozije
- kod kratkotrajnog pražnjenja kapaciteti su bolje iskoristivi
- manji troškovi investicija i održavanja.

Cijeli sustav smješten je u dva ormara visine od 2.200 mm. Baterijski ormari imaju dimenzije 600x600 mm, a napajački ormari 800x600 mm. Kapacitet baterija jest 100 Ah.

## 7. Revitalizacija ostalog dijela postrojenja

Revitalizacija ostalog dijela postrojenja obuhvaća zamjenu obračunskih brojila, izvođenje nove električne instalacije zgrade postrojenja, novi razvod napona od 220/50 Hz, novu vanjsku rasvjetu i rasvjetne stupove te novu gromobransku instalaciju zgrade postrojenja.

U vanjskom dijelu postrojenja građevna revitalizacija postrojenja obuhvaća izvođenje novih temelja i postolja za rastavljače, prekidače, mjerne transformatore i odvodnike prenapona, izgradnju nove aluminijске ograde podstanice, asfaltiranje (betoniranje) servisnog puta i platoa ispred zgrade, saniranje nogostupa i kanala oko zgrade, saniranje temelja energetskih transformatora, saniranje pregradnoga zida između energetskih transformatora, postavljanje novih kabelskih poklopaca i kabelskih polica, odvoz zemlje i pošljunčivanje platoa, saniranje uljnih jama energetskih transformatora, rješenje uljne jame ispod kućnog transformatora, kopanje kanala za uzemljenje i uređenje šahta povratnog voda uz prugu.

Na zgradi postrojenja revitalizacija obuhvaća izgradnju kosoga krova, zamjenu svih dotrajalih prozora i ulaznih vrata, bojanje vrata i zidova, postavljanje izoflora u komandnoj prostoriji i hodniku ispred ćelija od 25 kV, saniranje oštećenja na pročelju i njezino bojenje, zamjenu oluka i sanaciju sanitarnog čvora.

## 8. Zaključak

Najstarija grupa postrojenja (elektrovočne podstanice i postrojenja za sekcioniranje) izmjeničnog sustava vuče od 25 kV 50 Hz koja je u pogon uključena od 1969.

do 1972. u takvom je stanju da se može zaključiti to da je potreban hitan nastavak revitalizacije postrojenja.

1. U tim postrojenjima relejna elektromehanička zaštita je u vrlo lošem stanju odnosno ona je dotrajala. Za neke tipove releja više nema nikakve rezerve.
2. Dotrajali su i pomoći releji u zaštiti, upravljačkim krugovima, signalizaciji i u regulaciji.
3. Kabeli u vanjskom dijelu postrojenja od 110 kV u vrlo lošem su stanju.
4. Potrebna je zamjena gotovo svih aparatova u dijelu postrojenja od 110 kV, i to zbog tehničko-tehnološke zastarjelosti.
5. Zbog starosti opreme pomoći napon od 110 V jest nepouzdan.

Prve veće aktivnosti na revitalizaciji postrojenja izvedene su na postrojenjima koja su stradala u Domovinskom ratu. Međutim, potrebna je hitna revitalizacija nekih postrojenja da bi se kratkoročno dobila rezervna oprema za druga postrojenja. S takvim aktivnostima treba nastaviti i dalje da bi se izbjegli veći kvarovi u postrojenjima odnosno da bi se izbjegla isključenja postrojenja iz pogona.

Do sada revitalizirane su i obnovljene četiri podstanice, koje su nakon toga postale gotovo nove podstanice.

Dosadašnja iskustva i rješenja na revitalizaciji/obnovi podstanica u velikoj mjeri primijenit će se prigodom izgradnje podstanice Zaprešić.

## Literatura

- [1] D. Jergović: Elektrifikacija Hrvatskih željeznica, Željenzica u teoriji i praksi, broj (3-4)/96
- [2] Prof. dr. sc. A. Marušić, mr. sc. N. Baranović: Revitalizacija sustava relejne zaštite lokalnog upravljanja i mjerjenja u elektro-energetskim postrojenjima, HK CIGRE, Peti simpozij o sustavu vođenja elektroenergetskih sistema, Cavtat, 2002.
- [3] D. Jergović, I. Bogutovac: Nova rješenja sustava relejne zaštite i lokalnog upravljanja u elektrovočnim podstanicama 110/25 kV, HK CIGRE, Peti simpozij

o sustavu vođenja elektroenergetskih sistema, Cavtat, 2002.

- [4] D. Jergović: Relejna zaštita pri paralelnom radu elektrovočnih podstanica 110/25 kV, Peti savjetovanje HK CIGRE, Cavtat (2001), R34-04
- [5] Izvedbena tehnička dokumentacija za EVP Andrijevc, Končar-Inženjering za energetiku i transport, 2002.
- [6] Izvedbena tehnička dokumentacija za EVP Opuzen, Končar-Inženjering za energetiku i transport, 2004.

## UDK: 621.33

### Autor:

Darko Jergović, dipl. ing.

### Recenzent:

Miroslav Nemeth, dipl. ing.

HŽ - Hrvatske željeznice

## SAŽETAK

### REVITALIZACIJA ELEKTROVOČNIH PODSTANICA OD 110/25 kV NA HRVATSKIM ŽELJEZNICAMA

*Neke od elektrovočnih podstanica izmjeničnog sustava vuče od 25 kV 50 Hz pri kraju su životne dobi, a neke od njih uništene su u ratnim razaranjima. Do sada su obnovljene dvije podstanice, a dvije su revitalizirane.*

*U ovome radu opisan je obujam zahvata revitalizacije te su prikazani tehnička rješenja koja su se koristila pri tome i najvažnije karakteristike ugradene opreme.*

*Prikazana rješenja koristiće se za revitalizaciju ostalih podstanica i za izgradnju novih podstanica.*

## SUMMARY

### REVITALIZATION OF 110/25 kV SUBSTATIONS OF CROATIAN RAILWAYS

*Some of substations with changeable traction system 25 kV 50 Hz are at the end of their life cycle while some were destroyed in war. Until now two substations have been renewed and two have been revitalized.*

*Scope of revitalization process is described as well as used technical solutions and the most important characteristics of the installed equipment.*

*Shown solutions will be used for revitalization of remaining and construction of new substations.*

Jozo Ćurić, dipl. ing.

# ŽELJEZNIČKI VIJADUKT UMJESTO ŽELJEZNIČKOG NASIPA

[ŽELJEZNICE 21 - 1/2005]

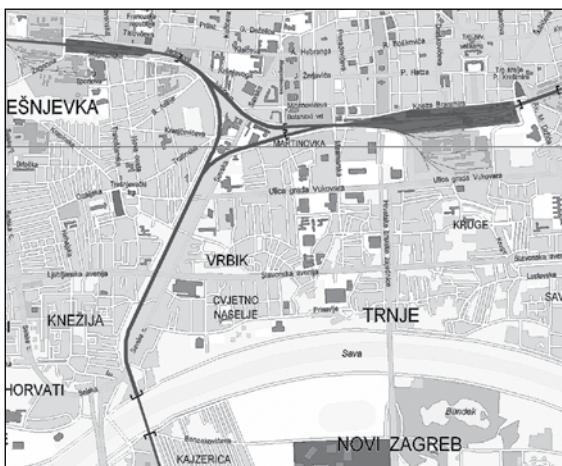
## 1. Uvod

Prvu željezničku prugu Zagreb je dobio 1. listopada 1862. Bila je to odvojna pruga od magistralne pruge Beč - Trst koju je od Zidanog Mosta u Sloveniji preko Dobove, Savskog Marofa, Zaprešića, Zagreba i Velike Gorice do Siska sagradilo Carsko kraljevsko povlašteno društvo južnih željeznica sa sjedištem u Beču. U to vrijeme ta pruga nalazila se izvan grada.

Krajem 19. i početkom 20. stoljeća formirala se današnja željeznička mreža u Zagrebu. Paralelno s njom široio se grad te je ona postala njegov sastavni dio i snažno je utjecala na njegov urbanistički razvoj. Istodobno razvijao se i postajao sve intenzivniji gradski prijevoz (cestovni i tramvajski) te su se povećavali zahtjevi za većim protokom vozila i povećanom sigurnosti u prometu. Križanja u razini sa željezničkom prugom nisu mogla udovoљiti tome. Zbog toga je bila nužna denivelacija željezničkog i cestovnog prometa pa su uglavnom tijekom 20. stoljeća bili sagrađeni današnji željeznički nadvožnjaci u gradu.

Do početka Prvog svjetskog rata na prugama koje su u to vrijeme bile na širem području koje je obuhvaćalo ondašnji Zagreb bila su sagradena četiri cestovna podvožnjaka (željeznička nadvožnjaka) čiji je ukupni zbroj duljina raspona iznosio 47,85 metara. Od ta četiri podvožnjaka tri koja su imala čelične rasponske konstrukcije bila su sagrađena za izgradnju pruge, a podvožnjak »Miramarska« koji ima armiranobetonsku konstrukciju - krutu armaturu bio je sagrađen kasnije odnosno 1913.

Između dva svjetska rata pojačao se intenzitet izgradnje i rekonstrukcije cestovnih podvožnjaka i izgradnje pješačkih pothodnika. U tome razdoblju bila su rekonstruirana tri izvorna podvožnjaka, koja



Slika 1 Posojeće stanje

### LEGENDA : ————— Stara pruga

su bila sagrađena kada i pruga, i to zbog potrebe za povećanjem svjetlog profila (podvožnjaci »Savska 3«, »Tratinska« i »Vukovarska«), bila su sagrađena dva pješačka pothodnika (»Runjaninova« i »Koturaška«) te sedam novih čeličnih cestovnih podvožnjaka (»Strojarska«, »Držićeva«, »Savska 1«, »Božidara Adžije«, »Savska 2«, »Kunićak«, »Nova cesta«). (Slika 2)

Nakon Drugog svjetskog rata (u granicama područja: na istoku Borongaj, na zapadu Zapadni kolodvor, na jugu rijeka Sava) zbog nezadovoljavajućega svjetlog profila bili su rekonstruirani čelični podvožnjaci »Držićeva« i »Vukovarska« te su bili sagrađeni novi cestovni čelični podvožnjak »Ljubljanska«, pješački armiranobetonski pothodnici »Borongaj« i »Glavni kolodvor« te željeznički vijadukt između Borongaja i Gradske plinare.



Slika 2 - Podvožnjak Tratinska

Do danas na HŽ-ovim prugama unutar Zagreba u naprijed spomenutim granicama (Borongaj - Zapadni kolodvor - Sava) sagrđeno je 2.200 metara podvožnjakâ, željezničkih vijadukata i pothodnikâ.

Željezničke građevine koje su sagrađene u cilju denivelacije željezničkog i cestovnog prometa uglavnom i služe za svoju primarnu namjenu, a to znači za vožnju i za prolazak putnikâ. Iznimka je pothodnik u Glavnome kolodvoru koji je jako dobro iskorišten u komercijalne svrhe. Srednji raspon Lr=10 m služi za prolaz pješaka, a dva raspona sa strane koji imaju površinu od 1.000 m<sup>2</sup> koriste se za poslovne prostore koji su na visoko cijeni, a posebice pošto je sagraden »Importanne centar« sa sjeverne strane pješačkog pothodnika, koji se vrlo dobro uklopio u novu cjelinu.

Željeznički vijadukt koji je sagrađen 1970. i koji je dug 1.590 m proteže se od Borongaja do Gradske plinare. Ispod njega prolaze tri cestovne vožnje, i to ulicama Zavrtnica, Heinzelova i Svetice dok ostali prostor oko i ispod njega nije iskorišten iako je projektant toga vijadukta već 70-ih godina 20. stoljeća kroz projektnu dokumentaciju nagovijestio komercijalno korištenje tih prostora. Do toga nije došlo jer su prilazi vijaduktu bili onemogućeni. (Slika 3)

Na potezu od Heinzelove ulice do ulice Svetice sa sjeverne strane željeznički vijadukt zatvoren je brzom gradskom cestom odnosno Branimirovom ulicom, a s juga Istočnim kolodvorom. Na dionici od Heinzelove ulice do Gradske plinare prilazi prostorima ispod i oko vijadukta onemogućeni su raznim skladišnim prostorima s juga i industrijskim kolosijekom sa sjevera. Postoje spoznaje da je u tijeku projektiranje produžetka Nove Branimirove ulice koja će se protezati sa sjeverne strane te će zauzeti poziciju današnjih industrijskih kolosijeka i dijela već srušene



Slika 3 - Vijadukt - Istok grada

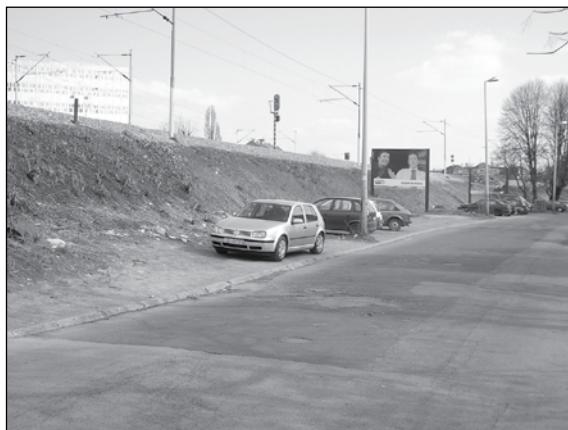
»Uljare«. Potrebno je poduzeti korake da se projektant upozori na to da se vijaduktu mora omogućiti kvalitetan pristup jer postoji mogućnost da se prostor ispod i oko njega koristi u poslovne svrhe (parkirališta ili neki drugi sadržaji).

## 2. Izgradnja novih vijadukata

Na dionici Zagreb - Dugo Selo (od početka željezničkog vijadukta do podvožnjaka »Strojarska«) i na dionici Zagreb - Dobova (od pješačkog pothodnika »Runjaninova« do ulaska u Zapadni kolodvor), uz izuzetak podvožnjakâ »Držićeva«, »Strojarska«, »Savska 1« i »Božidara Adžije« te pješačkog pothodnika »Runjaninova«, gornji pružni ustroj koji je dvokolosiječan položen je na nasip.

Na dijelu pruge Novska - Sisak - Zagreb GK i dijelu pruge Zagreb - Rijeka između pješačkog pothodnika »Runjaninova« i željezničkog mosta preko rijeke Save gornji pružni ustroj položen je na nasip, osim na podvožnjacima »Savska 2«, »Savska 3«, »Ljubljanska«, »Vukovarska«, »Nova cesta« i »Gagarinov put«.

Jednokolosiječna pruga Zapadni kolodvor - Trešnjevka odvojnica također je sagrađena na nasipu koji presijecaju podvožnjaci »Tratinska«, »B. Adžije« i pothodnik »Cibona«. Ti nasipi u prosjeku su visoki između 4,5 i 5,0 m, a to se može zaključiti i po podvožnjacima čija se svijetla visina kreće od 4,0 do 4,5 m. Širina u nožici nasipa iznosi oko 24,0 m kod dvokolosiječnih pruga odnosno oko 20,0 m kod jednokolosiječnih pruga. Zbog svojega volumena oni predstavljaju barijere koje su usmjeravale urbanistička rješenja i prometne tokove u gradu Zagrebu, a i



Slika 4 - Postojeći željeznički nasip

dalje će igrati istu ulogu ako se ne zamjene željezničkim vijaduktom. Slika 4

Održavanje željezničkih nasipa u gradu vrlo je zahtjevno i skupo. Trava na pokosima mora se kosit i odvoziti redovito, drveće podrezivati zbog zaštite slobodnoga profila pruge, pokosi se moraju redovito čistiti od zastornog materijala ili otpadnog materijala koji je nastao za izvođenja radova na gornjem pružnom ustroju, a vrlo često potrebno je čistiti pokos nasipa i okolni teren od odloženog krupnog otpada i dovezenog smeća. Te aktivnosti moraju se provoditi zbog zaštite okoliša kao i zbog zaštite od požara.

Na nasipu održavanje kolosijeka može biti skuplje zbog povećane učestalosti

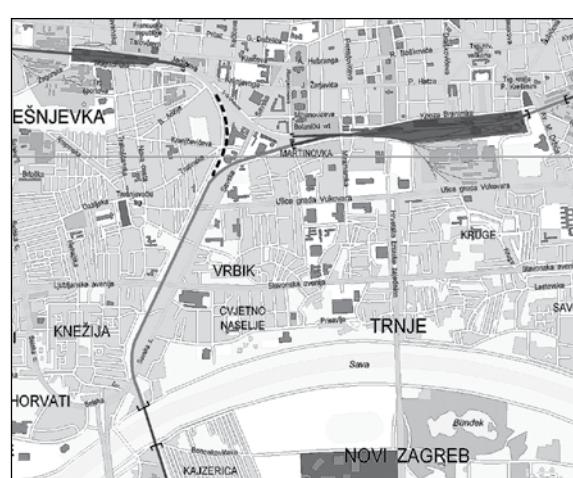
intervencija zbog loše nivеле i smjera kolosijeka koji su najčešće posljedica lošeg planuma nasipa na kojemu se pojavljuju »zastorni džepovi« i »zastorne vreće« koje treba sanirati. Željeznička pruga na nasipu nije ograda na te je ljudima omogućen neometan pristup na kolosijke, a to ugrožava njihovu sigurnost, a može ugroziti i sigurnost željezničkog prometa.

Izgradnjom željezničkog vijadukta umjesto željezničkog nasipa na dijelovima pruga koji su spomenuti naprijed uklonili bi se mnogi nedostaci koji su posljedica željezničkog nasipa.

Na taj način nestalo bi arhitektonsko-prometnih barijera, otvorile bi se nove mogućnosti za urbanistička rješenja, a u okviru toga i za prometna rješenja, stvorile bi se prepostavke za kvalitetno ovladavanje elementima i događajima koji utječu na okoliš, otvorile bi se mogućnosti komercijalnog korištenja prostora ispod i oko vijadukta, stvorile bi se prepostavke za sigurnije odvijanje željezničkog prometa, smanjila bi se mogućnost pristupa ljudi kolosijecima, a ostvarili bi se i mnogi drugi uvjeti za poticaj razvoja grada i života u gradu.

Budući da bi željeznički vijadukti trebali biti armiranobetonski, to su oni pločasti i sastavljeni od niza kontinuiranih rasponskih konstrukcija dužine od 55 do 60 m (uvjetovano dugim tračkom na mostu) s rasponima od 8 do 10 m (uvjetovano raspoloživom građevnom visinom). Donji ustroj mosta također bi trebao biti od armiranog betona.

Prema spoznajama o tlu i temeljenju već sagrađenih podvožnjaka i vijadukta temeljenje bi trebalo biti plitko. (Slika 6 i slika 7)

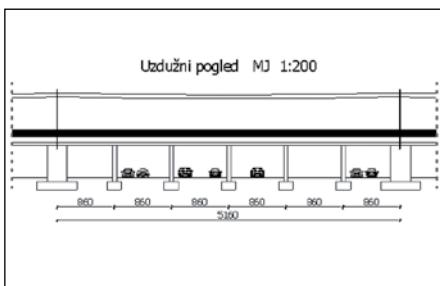


Slika 5 - Novi vijadukti

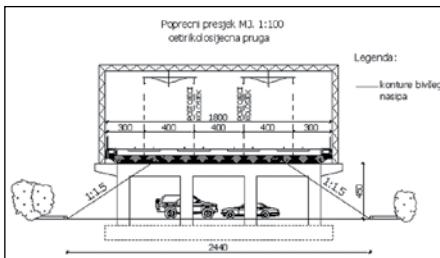
### LEGENDA:

- Dvokolosiječni vijadukt
- Četverokolosiječni vijadukt
- Stara pruga
- Jednokolosiječni vijadukt

Broj kolosijekâ na vijaduktima diktira bi prometno-tehnološko rješenje zagrebačkog čvorišta kao i strateška dugoročna opredjeljenja koja su vezana uz to željezničko čvorište.



Slika 6 - Pogled na vijadukt



Slika 7 - Poprečni presjek vijadukta s četiri kolosijeka

Opravdano je to da se vijadukt sagradi za konačan broj kolosijekâ koji bi trebali biti na njemu, i to zbog ekonomičnosti i kvalitete izgradnje. Ako to u budućnosti nije moguće ostvariti zbog nejasno i nedovoljno definiranih prometno-tehnoloških ciljeva ili iz nekih drugih razloga, može se graditi u fazama ili dogradivati vijadukte za nove kolosijeke, ali takav način izgradnje puno je skuplji, a kvalitetno je upitniji.

Gledano sa sadašnjega spoznajnog stajališta koje je vezano uz prometnu budućnost zagrebačkoga željezničkog čvorista i mogućnosti osiguranja potrebnih sredstava za izgradnju u nekom razumnom roku s intencijom što je moguće ranijeg početka čini se da je najrealnija izgradnja vijadukata s brojem kolosijekâ koji su i sada položeni na nasipe s tim da se između »Runjaninove« i Zapadnog kolodvora sagradi vijadukt za konačna četiri kolosijekâ. To bi vjerojatno i u budućnosti zadovoljilo zahtjeve prigradskog, lokalnog i daljinskog prijevoza te bi se uklopilo u izgradnju novih kolosijeka od Zagreba prema Dugom Selu i od Zapadnog kolodvora prema Zaprešiću.

Izgradnja vijadukta za broj kolosijekâ koji je veći od postojećeg broja na sadašnjem nasipu na dionici »Runjaninova« - »Željeznički most na Savi« nema smisla ako se ne sagradi novi dvokolosiječni željeznički most preko rijeke Save, koji

bi bio paralelan s postojećim.

Na novim željezničkim vijaduktima niveleta kolosijeka ne bi se smjela bitno podizati ako se žele zadržati sadašnji podožnjaci ili ako se želi izbjegići njihovo tehnološki složeno i skupo podizanje. Podizanje niveleta kolosijeka trebalo bi se prilagoditi zahtjevima visine svjetlog profila na lokacijama gdje će se odvijati cestovna podvožnja.

Ukupna dužina novih željezničkih vijadukata (bez postojećih podvožnjaka od kojih se velika većina ne bi mijenjala) iznosila bi oko 4.425 m od čega bi 1.430 m otpadalo na četverokolosiječni, 2.120 m na dvokolosiječni i 875 m na jednokolosiječni vijadukt.

Izgradnja vijadukata mogla bi početi pošto se izradi projektna dokumentacija i ishode ostale potrebne dokumentacije zaključno s građevnom dozvolom te pošto se osiguraju inicijalna novčana sredstava. Dinamika izgradnje ovisila bi o mogućnostima uspješnoga reguliranja željezničkog prometa, a u manjoj mjeri o mogućnostima uspješnog reguliranja cestovnog prometa tijekom izvođenja građevnih radova i radova na kontaktnoj mreži, a svakako i o dinamici osiguranja i pritjecanju finansijskih sredstava koja su potrebna za izgradnju. Uvjeti izgradnje vijadukata bili bi vrlo složeni i zahtjevnii pa i to otežava prognozu trajanja izgradnje. Ipak, uz uvjet da se osiguraju finansijska sredstava za izgradnju, procjenjuje se to da bi radovi na vijaduktu trajali minimalno četiri godine.

Grube procijene su da bi izgradnja vijadukata, uključujući i radove na gornjem pružnom ustroju te elektrotehničke radove, iznosila oko 90 milijunâ eurâ.

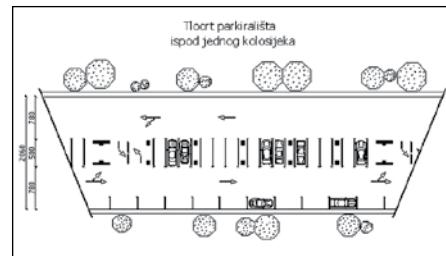
### 3. OPRAVDANOST IZGRADNJE

Stupanj opravdanosti izgradnje vijadukta razmotrit će se s pozicija neposredne finansijske isplativosti na jednostavan način te s gledišta korisnosti za grad Zagreb i Hrvatske željeznice koju nije izravno moguće mjeriti finansijski.

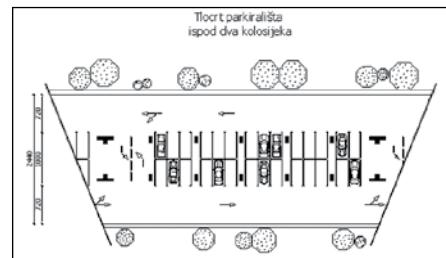
#### 3.1. Finansijska isplativost

Izgradnjom željezničkih vijadukata na lokaciji postojećih željezničkih nasipa od Gradske plinare do »Strojarske«, od »Runjaninove« do Zapadnog kolodvora,

od »Runjaninove« do željezničkog mosta preko Save te od Zapadnog kolodvora do »Vukovarske« ispred i oko vijadukta dobiva se površina od 95.000 m<sup>2</sup> koja bi se mogla iskoristiti u različite svrhe (poslovni prostori, parkirališta ili neki drugi sadržaji) koje bi donosile novčanu korist vlasniku. (Slika 8 i Slika 9)



Slika 8 - Parkiralište, jednokolosiječni vijadukt



Slika 9 - Parkiralište, dvokolosiječni vijadukt

To se može potvrditi na primjeru korištenja cijelokupnog prostora ispod i oko vijadukta za parkiranje automobila uz izgradnju komfornih prilaza parkirnim mjestima. Na cijelome prostoru istodobno bi se moglo parkirati 2.300 automobilâ. Ako bi cijena po parkirnoj jedinici bila tri eurâ, povrat uloženog novca mogao bi se očekivati za oko 35 godina, to bi iznosilo nešto manje od tri posto od ukupnog ulaganja po godini.

#### 3.2. Pozitivni učinci izgradnje vijadukata za grad Zagreb

Pozitivni učinci izgradnje vijadukata za grad Zagreb jesu:

- otvaraju se nove mogućnosti za kvalitetna urbanističko-prometna rješenja u gradu (nestaje nasip kao prometno-arhitektonská barijera)
- omogućuje se prometno rasterećenje gradskoga središta
- stvaraju se dodatni povoljni uvjeti za formiranje pješačkih zona u gradskome središtu, i to korištenjem prostora

ispod i oko viadukta za parkiranje automobila smanjuje se prometni pritisak na gradsko središte)

## 3.3. Pozitivni učinci izgradnje viadukata za Hrvatske željeznice

Pozitivni učinci izgradnje viadukata za Hrvatske željeznice jesu:

- otvara se mogućnost izgradnje većeg broja kolosijekâ (maksimalno njih pet i ne izlazeći izvan granica pružnog pojasa)
- smanjuju se troškovi održavanja kolosijeka i okolnog terena
- omogućuje se bolja pristupačnost stajalištima prigradskog željezničkog prijevoza
- povećava se sigurnost željezničkog prometa

## 3.4. Pozitivni učinci izgradnje viadukata za grad Zagreb i Hrvatske željeznice

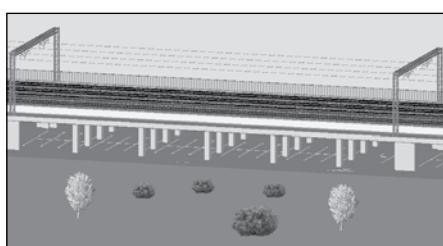
Pozitivni učinci izgradnje viadukata za grad Zagreb i Hrvatske željeznice jesu:

- stvaraju se uvjeti za kvalitetno međusobno povezivanje javnog gradskog i željezničkog prigradskog prijevoza s korisnicima individualnog prijevoza (automobilisti, biciklisti, motoristi)
- povećava se čimbenik sigurnosti zaštite okoliša

## 4. Zaključak

Prema provedenim razmatranjima i analizama izgradnja željezničkog viadukta na mjestu sadašnjeg željezničkog nasipa, a na pružnim dionicama u Zagrebu koje su navedene u prethodnom dijelu teksta, ima svoje arhitektonsko-prometno ekološko i ekonomsko opravdanje. (Slika 10)

Prije konačne odluke o broju kolosijekâ za koji bi se gradio viadukt potrebno je jasno i čvrsto prometno-tehnološki defini-



Slika 10 - Budući viadukt

rati željezničko čvorište Zagreb te bi iz toga proizšle nove lokacije eventualno novih službenih mjesta i željezničkih postrojenja s točno određenim brojem kolosijekâ po pojedinim prugama. Na taj način izbjegla bi se fazna nadogradnja viadukta te bi se postigla niža ukupna cijena i kvalitetnija izgradnja. Ako se zbog nemogućnosti konačnog definiranja broja kolosijekâ na nekom od viadukata kasnijom dogradnjom viadukata za nove kolosijeke donese odluka o faznoj izgradnji, treba očekivati manje kvalitetnu i skuplju građevinu.

Potrebitno je što prije osigurati financijska sredstva i druge potrebne preduvjete da bi počela izgradnja željezničkih viadukata koji će zamijeniti željezničke nasipe u širem gradskom središtu.

## Literatura

1. Arhiva Hrvatskih željeznica
2. GUP Zagreb

## UDK: 625.1

Autor:  
Jozo Ćurić, dipl. ing.  
Recenzenti:  
Damir Čavar, dipl. ing.  
Igor Palašti, dipl. ing.

Adresa autora:  
Jozo Ćurić, dipl. ing.  
HŽ-Infrastruktura  
Građevinski poslovi

## Radionica željezničkih vozila Čakovec d.o.o.

40000 Čakovec, Kolodvorska 6  
tel. 040/384-334, 384-335, 384-337 - fax. 040/384-336  
E-mail: rzv@rzv.hr Web: [www.rzv.hr](http://www.rzv.hr)



ODRŽAVANJE



IZRADA

## SAŽETAK

### ŽELJEZNIČKI VIJADUKT UMJESTO ŽELJEZNIČKOG NASIPA

Većina željezničkih pruga koje prolaze kroz Zagreb smještena je na nasipe i manjim dijelom na podvožnjake, viadukte i pothodnike, a to je posebice svojstveno za one u širem centru (granice su: na istoku Gradska plinara, na zapadu Zapadni kolodvor, na jugu rijeka Sava). U gradu željeznički nasipi su prometno-arhitektonske barijere koje je potrebno ukloniti izgradnjom zamjenskih željezničkih viadukata na istim lokacijama. Za to postoje opravdani ekonomski, urbanistički, prometni, ekološki i drugi razlozi koji će biti obrazloženi u ovome članku.

## SUMMARY

### RAILWAY VIADUCT INSTEAD OF RAILWAY EMBANKMENT

Most railway tracks passing through Zagreb are located on embankments and partially on subways and viaducts. This is especially characteristic of the ones in the larger midtown area (borders being: East - the City Gas Plant, West - The West Railway Station, South - the river Sava). Railway embankments in the city represent traffic and architectural barriers which should be removed through construction of replacement railway viaducts on the same locations. There are justified economic, urban, traffic, ecological and other reasons for this as this article states.

dr. sc. Žarko Dragić, dipl. oec.

## **MODERNIZACIJSKO- RAZVOJNI ASPEKTI PANEUROPSKOG ŽELJEZNIČKOG KORIDORA V.b NA POTEZU RIJEKA - ZAGREB - BOTOVO**

[ŽELJEZNICE 21 - 3/2006]

### **Uvod**

Među najvažnije zadaće ovog istraživačkog rada, osim ove koja je izrazito naglašena u naslovu, spada i identifikacija V. paneuropskog koridora i njegovih ograna te utvrđivanje međuodnosa između identificiranih ograna odnosno interakcijskih utjecaja prema drugim koridorima i pružnim pravcima. Unutar toga posebice važno jest istraživanje zona gravitacije, kako u pojasu referentnog B-ogranaka V. koridora, tako i u njegovim krajnjim točkama Rijeci i Budimpešti. Za taj koridor koji je u središtu promatranja također je važno definirati razinu razvojnih zahvata u smislu nadopune postojeće jednokolosiječne pruge još jednim kolosijekom na pojedinim dijelovima, kao i djelomične izgradnje nove dvokolosiječne pruge.

Cilj spomenutih, kao i drugih vezanih istraživanja jest taj da se razbistre sva varijantna rješenja te da se što prije definiraju konačne varijante i prijede na pripremu preliminarne i izvedbene dokumentacije u novim i sagledivim budućim okolnostima. Naime, riječ je o, uz X. koridor, najvažnijem projektu ne samo za HŽ, veći i za RH. Njegova važnost uočena je prije tridesetak godina te od tada datiraju i njegove studijske obrade, najprije unutar studije željezničkog povezivanja srednjeg Podunavlja i Jadrana pod radnim nazivom Jadranska osovina (Adria axa), a kasnije (1980) još konkretnije i detaljnije kroz idejni projekt i investicijski program dolinske (kupske) pruge Zagreb - Rijeka.

Imajući u vidu osnovni V. koridor i njegove grane riječ je o ukupno pet koridora koji imaju veće ili manje uzajamne odnose i čija će analiza zauzimati velik dio rada. Međutim, ovdje je važno istaknuti relevantnost ove tematike, kojoj

se u prilog može navesti više razloga, ali kao najvažnije treba spomenuti:

- čvrstu strategiju vlade RH (konkretno Božidara Kalmete, ministra MTPR-a) s početka 2006. (vidi tjednik »Nacional« 31/1) da se pruga Botovo - Rijeka sagradi do 2011. Za to se predviđaju i investicije od 8 milijardi kuna.
- riječ je o pruzi visoke frekvencije prometa čiji su postojeći pružni kapaciteti (propusna i prijevozna moć) najviše iskorišteni (na nekim dionicama blizu potpunog zasićenja) na HŽ-ovoј pružnoj mreži, pa je u pitanju i urgentnost
- u pitanju je jedan od najvažnijih projekata za željeznički promet, koji prema općepoznatim i objektivnim mjerilima ima veliku komparativnu prednost u odnosu na projekte cestovne infrastrukture, koji se forsiraju još uvijek, i to unatoč već dulje izraženoj naftnoj krizi (cijena se po barelu teško spušta ispod 70 dolara) i drugim nepovoljnim implikacijama cestovnog prometa u odnosu na načelo održivosti.

Tematsko područje dijeli se na nekoliko sintetiziranih dijelova, koji prezentiraju istraživački materijal prema sljedećem:

- prostorna eksplikacija i kompleksno predočavanje B-ogranaka V. koridora i drugih paneuropskih ograna
- tržišno-konkurenčni odnosi i zone gravitacije na pojedinim dionicama referentnog koridora,
- varijantna rješenja vodenja pružne trase i razvojne razine pojedinih dionica.

U obradi predočene i tako sistematizirane problematike koristit će se uobičajene istraživačke metode i postupci, a od renowiranih treba spomenuti metodu analitičke komparacije te postupak kompilacije ranijih radova i metoda analize i sinteze.

### **1. Makroprostorno predočavanje V. paneuropskog koridora i njegovih ograna**

Funkcionalna uloga, a time i makroprostorni smještaj V. paneuropskog koridora i njegovih ograna, najsazetiće se može definirati kao skup željezničkih pruga koje povezuju Jadran i srednje Podunavlje, pa

i dalje na sjeveroistok do Ukrajine. U tu skupinu spada sljedećih pet koridora i njihovih ograna:

- V. paneuropski koridor Venecija
  - Ljubljana - Hodoš - Budimpešta
  - Miškolc - Lvov - Kirv
- A-ogranak V. koridora Bratislava
  - Košice - Čop (Uzgorod)
- B-ogranak V. koridora Rijeka - Zagreb - Đečenješ - Budimpešta
- C-ogranak V. koridora Ploče - Sarajevo - Osijek - Budimpešta
- B1-pomoćni ogranicak V. koridora Oštarije - Split (Šibenik, Zadar).

U realnome prostoru ti koridori vide se na shematskom prikazu na podlozi vrlo gустe europske željezničke mreže (slika1), u koju su ucrtani na temelju mikroprostorno vrlo aproksimativne mreže svih 101 paneuropskih koridora i njihovih ograna.

#### **1.1. Prostorna identifikacija V. paneuropskog koridora i njegovih ograna**

Prostorna identifikacija rečenih koridora moguća je jedino ako se ona provodi u odnosu na postojeće željezničke pruge, iako koridorske pruge uvelike odstupaju od postojećih jer između zadanih punktova one biraju najkraći moguće i opravdane udaljenosti. O tome će biti riječi u promatranju konkretnih koridora ili ograna.

Peti paneuropski koridor povezuje Veneciju i Lavov u Ukrajini, a to uključuje četiri države, i to Italiju i Ukrajinu kao krajnje države te Sloveniju i Mađarsku kao provozne države. Glavna izvorišta prometnih tokova toga koridora nalaze se na njegovim krajnjim točkama i u njihovu bližem okružju te u pojedinim provoznim izvorištima kao što su Ljubljana i Budimpešta.

Od Venecije V. koridor prati uglavnom postojeću prugu prema Trstu, a od nje znatnije odstupa u bazenu Monfalcone i u obalom tršćanskog zaljeva. Veće odstupanje nastaje iza Sežane težeći najkraćim putem prema Ljubljani. Do Zidanog Mosta trasa prati postojeću prugu, a to je ujedno i trasa X. koridora. Ondje se V. koridor odvaja lijevo i najkraćim putem ide prema Celju i Pragerskom, gdje presijeca A-ogranak X. koridora. Najkraćim putem trasa ide prema Murskoj Suboti i kod Hodoša ulazi u Mađarsku te presijecanjem više postojećih pruga nastavlja prema

Budimpešti. Ondje stižu i brojni drugi koridori koji neposredno tangiraju Hrvatsku, i to B-ogranak V. koridora, C-ogranak V. koridora, B-ogranak X. koridora i VII. riječno-dunavski koridor. Dalje prema sjeveroistoku trasa prati postojeću prugu do čvorišta Miškola te preko graničnog prijelaza Čop (Uzgrod) ulazi u Ukrajinu i samostalnim pravcem nastavlja prema Lavovu i dalje prema Kijevu.

Prema tome tim koridorom omogućuju se obosmjerni prometni tokovi, i to ne samo između njegovih krajnjih punktova, nego i puno šire, sa jugozapada u odnosu na Veneciju te analogno tome sa sjeveroistoka u odnosu na Lavov, a to obuhvaća velik dio Ukrajine, Bjelorusije i Rusije. U tu kategoriju, tj. u kategoriju šire gravitacije tome koridoru, spadaju i prometni tokovi koji se formiraju u zapadnom dijelu Mađarske, a potječu iz prometnih odnosa preko graničnih prijelaza Mađarske i Slovačke (Rusovce/Rajka te Komorno), koji osim Slovačke obuhvaćaju Češku i Poljsku sve do Baltika.

Kao propulzivna izvorišta prometnih tokova treba spomenuti i lučke aglomeracije sjevernog Jadrana i Venecije, Trst i Koper, koji osim klasičnog prometa apsorbiraju i intermodalni promet.

A-ogranak V. koridora Bratislavu preko Košica povezuje s Ukrajinom u graničnom koridoru Uzgorod. Ondje se nalazi i priključak na osnovni V. paneuropski koridor. Od Bratislave koridor ide prema sjeveru uz postojeću prugu do Žiline, a odatle na istok i uz odstupanje od postojeće pruge nakon Košica sve do ulaska u Ukrajinu.

Gotovo u cijelosti koridorski ogrankovi prolazi područjem Slovačke, ali mu uloga ipak nije samo lokalna jer povezuje europski sjeveroistok (Ukrajinu, Bjelorusiju i Rusiju) i njegove sirovinske potencijale sa srednjom Europom, kao i plovnim potencijalima rijeke Dunav.

B-ogranak V. koridora povezuje Rijeku i Budimpeštu kao krajnje točke koridora te nekoliko važnih čvorišta u Hrvatskoj, i to Karlova, Zagreb kao hrvatsku metropolu i čvorište X. koridora i A-ogranaka X. koridora te Koprivnicu (Slika 1).

U fazi makroprostorne identifikacije treba reći i to da trasa tog ogranka od Rijeke do Karlovca uvelike odstupa od postojeće pruge te predstavlja u cijelosti novu prugu

(50 posto duljine trase u Hrvatskoj), dok na ostalom dijelu prati postojeću prugu i predstavlja njezin integralni dio.

Oko 50 posto duljine trase kroz Mađarsku koridorskog ogranka također predstavlja zasebnu novu prugu, a drugim dijelom ide uz postojeću prugu, i to od kolodvora Siofok na južnoj strani Balatona do Budimpešte.

Ako se u obzir uzmu i njihove izmjene, kao glavna izvorišta prometnih tokova (obuhvaća oba smjera) označavaju se:

- Rijeka, i to uglavnom po pitanju spojnih veza na daljinski pomorski teretni prijevoz i na turistički prijevoz,
- Zagreb, kao samostalno izvorište prometa s okružjem te kao čvorište izmjene prometnih tokova vezano na druge koridore, posebice na X. koridor,
- čvorište Đekenješ, kao točka izmjene prometnih tokova koji se odnose na europski sjever, uglavnom na Slovačku, Češku i Poljsku,
- Budimpešta s okružjem, a što vrijedi i za sve prometne tokove sjeverno i istočno od Budimpešte koji gravitiraju prema Jadranu, posebice jer im taj koridorski ogrank predstavlja najkraći put.

C-ogranak V. koridora povezuje luku Ploče s Budimpeštom preko Mostara, Sarajeva, Šamca i Osijeka. To znači da trasa toga ogranka prolazi kroz tri države. Duljina te relacije iznosi ukupno 844 kilometra, od čega na Bosnu i Hercegovinu otpada 444 kilometara ili 52,6 posto, na Mađarsku 271 kilometar ili 32,1 posto, a na Hrvatsku 129 kilometara ili 15,3 posto.

Iako se trasa toga koridorskog ogranka kroz Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu drži koridora postojećih pruga (relacija), mjestimice ipak ima znatnih odstupanja od njih, i to u interesu ispravljanja i poboljšanja trase koridora, a time i njezina kraćenja. Tako se u odnosu na postojeću prugu korekcija odnosno ispravak koridorskog ogranka uočava već na trasi od Ploče do Čapljine te znatno u rajonu Mostara i Konjica pa sve do Sarajeva. Odstupanja se uočavaju u rajonu Doboja i Grapake te od Osijeka prema Pečuhu, dok je dalje prema Budimpešti na udaljenosti od oko 200 kilometara u pitanju nova samostalna pruga.

S obzirom na to da se prema direktivama Međunarodne željezničke unije (UIC) koridorske pruge moraju osposobljavati za brzine od najmanje 160 km/h ako je u pitanju obnova postojećih pruga te od 200 km/h kada se grade nove pruge (dionice), to su trase koridorskih pruga ispružene maksimalno s puno umjetnih objekta, a to znači da su puno kraće u odnosu na odgovarajuću relaciju po postojećim prugama.

Što se tiče izvorišta prometnih tokova toga koridorskog ogranka, treba reći da je najveći generator prometa luka Ploče. Bilo da je riječ o uvozno-izvoznom prometu bosansko-hercegovačkoga gospodarstva ili o provoznom lučkom prometu daljih zemalja. Kao važna točka izmjene prometa u lučkome zaledu Ploča treba spomenuti Mostar (aluminijski kompleks), Sarajevo i Zenicu (metalni kompleks) te Dobojski tuzlanski bazen.

U istome kontekstu treba spomenuti križanje tog ogranka s X. paneuropskim koridorom u kolodvoru Strizivojna/Vrpolje, gdje se između ta dva koridora do izmjenjuje promet. Sjevernije od te točke treba spomenuti slavonsko gospodarstvo i prometno središte Osijek, u Madarskoj Pečuh i Dombovar i Budimpeštu kao krajnju točku koridorskog ogranka.

Osim izvorišta prometa iz Budimpešte u obzir treba uzeti i prometne tokove koji se tu slijevaju iz sjevernih i sjeveroistočnih zemalja, posebice preko osnovnog V. koridora i njegova A-ogranaka, i to kada su u pitanju specijalni tereti (žito, eksplozivni i lako zapaljivi materijali) za koje je specijalizirana luka Ploče.

B1-ogranak V. koridora odnosi se na vezu sa srednjom Dalmacijom tzv. ličkom prugom, s time da postojeća pruga u velikoj mjeri mora biti doradena i obnovljena kao suvremena brza tzv. jadranska željezница. U tu svrhu trasa toga koridorskog ogranka odvaja se od B-ogranaka V. koridora u rajonu Drežnice (vidi shematski prikaz 1) te se usmjerava prema postojećoj tzv. ličkoj pruzi kojoj se približava između Sinca i Ličkog Lesča te uz nju nastavlja do Gračaca<sup>2</sup>. Dalje nastavlja brza u cijelosti nova pruga, i to preko Ivoševaca, Kistanja, Skradina, Šibenika, Kaštel Starog i Splita<sup>3</sup>. Zahvaljujući u cijelosti novim dionicama od Karlovca preko Drežnice do Ličkog

<sup>2</sup> Dragić, Ž.: »Prilog istraživanju ... povezivanja srednje Dalmacije«, Željeznice 21, broj 1/2002, str.39,

<sup>3</sup> Matić.N.:»Nova željeznička pruga Gračac-Kaštel Stari«, ŽUTIP, br.2/1999.

Lešća te od Gračaca preko Ivoševaca do Splita B1-ogranak V. koridora kraći za oko 50 km u odnosu na postojeću prugu, a izbjegnuta su i dva najkritičnija nagiba Rudopolje i Malovan.

To isto vrijedi i za dvije dalmatinske luke Šibenik i Zadar, s time što se u tome pravcu udaljenost smanjuje još više, i to za 70 i 60 km. No, to nisu svi učinci tog ogranka jer su vremenski još kudikamo veći.

Najveći generatori prometnih tokova B1-ogranka V. koridora odnose se na tri vrlo vitalna lučka središta (Split, Šibenik, Zadar) koja predstavljaju važan izvor putničkog, turističkog prijevoza te lokalnog, lučkog uvozno-izvoznog i provoznog teretnog prijevoza, i to je za sada jedina mogućnost željezničke veze između srednje Dalmacije i unutrašnjosti Hrvatske i ostalog prostora.

## 1.2. Odnos B-ogranka V. paneuropskog koridora prema osnovnom V. paneuropskom koridoru i prema drugim ograncima toga koridora

Odnosi između navedenih koridora odnosno ogrankaka u načelu mogu se podijeliti u nekoliko kategorija, i to u kategorije neutralnog odnosa, konkurentnog odnosa, komplementarnog odnosa i parcijalno-mješovitog odnosa.

U daljnjoj konkretnizaciji tih odnosa u vidokrugu se mora imati shematski prikaz kretanja tih koridora (ogrankaka) kroz makroprostor iz slike 1, kao i druga makroprostorna gledišta.

Odnosi između B-ogranka V. koridora i osnovnog V. paneuropskog koridora ne mogu se pripisati isključivo i u cijelosti ni jednoj od spomenutih kategorija jer se kategorije odnosa izmjenjuju u ovisnosti o prostornome promatranju. To znači da postoji parcijalno-mješoviti odnos. U čitavoj duljini B-ogranka trase tih koridora (ogrankaka) teku gotovo paralelno na uočljivome razmaku, i to do mjesta na kojem se spajaju odnosno do krajnje točke B-ogranka te bi se moglo reći da je u pitanju dominantan odnos neutralnosti.

No, s obzirom na to da osnovni V. koridor kao važna izvorišta prometnih tokova apsorbira i luke piranskog i tršćanskog zaljeva (Koper, Trst), to se može reći to da tu ima i primjesa konkurentnosti B-ogranku,

i to bez obzira na to koji je smjer do Budimpešte bio u pitanju. Sličan slučaj jest i s prometnim tokovima prema sjevernim zemljama (Poljska, Česka, Slovačka) koji se na B-ogranač priključuju u Đečenješu. Sjevernije u zapadnoj Mađarskoj u smjeru Zalaszentivana presjecaju V. koridor.

Međutim, treba spomenuti i okolnosti. Naime, od Budimpešte V. koridor produžuje put na daleki sjeveroistok prema Ukrajinu, a posredno i prema Rusiji, tako da on sa svim prometnim tokovima koje apsorbira na tome prostoru uspostavlja komplementarni odnos prema B-ogranku.

Odnosi između B-ogranka i A-ogranka dominantno spadaju u kategoriju neutralnih, iako ima i čimbenika posredne komplementarnosti. To se odnosi na prometne tokove sa područja sjeverne Slovačke (Žilina, Prašov, Kysak, Košice) koji A-ogrankom dolaze do Uzgoroda (Čopa), gdje se spajaju s osnovnim V. koridorom te dalje prema Budimpešti nastavljaju i B-ogrankom.

Odnosi između B-ogranka i C-ogranka V. paneuropskog koridora spadaju među posebne jer oba imaju jednu, tj. istu krajnju točku u Budimpešti, a drugu na Jadranu u hrvatskim lukama Rijeci i Pločama, s time da je C-ogranač puno duži (više od 250 kilometara) te područjem Hrvatske prolazi oko 15 posto ukupne duljine. S obzirom na toliku razliku u udaljenosti, to se može reći da između ta dva ogranka na toj punoj relaciji ne postoji odnos konkurenčnosti, već odnos neutralnosti. No, kada je u pitanju teretni prijevoz, to se može promijeniti kada se znatno reduciraju navedene razlike u udaljenosti. To se događa u točki u kojoj se presjecaju C-ogranač V. koridora i X. koridor odnosno u kolodvoru Strizivojna/Vrpolje iz koga je udaljenost postojećim prugama do Rijeke kraća tek za 11 kilometara u odnosu na one do Ploča. Posebice se ta razlika u udaljenosti može neutralizirati ako luka Ploče pruži bolje uvjete za neke specijalizirane terete, kao što je ranije vrijedilo za žito, za eksplozivne i lako zapaljive materijale te za vojni provijent. Naime, specijalizacija luka za određene terete uvelike proširuje gravitacijsko područje luke za te terete. O tome će više biti riječi u okviru toga poglavljja.

Za odnose između B-ogranka i B1-ogranka V. paneuropskog koridora može se reći to da su u cijelosti komplementarni jer se trasa B1-ogranka odvaja od B-ogranka na relaciji Oštarije - Ogulin. S obzirom

na postojeće stanje tih pruga odnosno s obzirom na okolnosti novih pruga, to će se ogranci odvajati u Drežnicama. Dakle, riječ je o nužnoj uzajamnoj izmjeni prometnih tokova između rečenih koridorskih ogrankaka jer je sada to jedina željeznička veza između srednje Dalmacije i unutrašnjosti Hrvatske te ostalih područja.

B-ogranač do spomenutih točaka i od njih služi i za primanje prometnih tokova B1-ogranka te se zato povećava njegova iskorištenost. U budućnosti dio B-ogranka od Drežnice prema Rijeci bit će i dio tzv. jadranske željeznicice, koja bi od Drežnice vodila na jug. Zbog toga ona mora imati nove dionice te mora ispraviti ostale čimbenike koridorske trase B1.

Iz svega iznesenog jasno je to da su odnosi između razmatranih koridorskih ogrankaka vrlo isprepleteni te izraženi interakcijski, pa ako više treba inzistirati na tome da i B1-ogranač ima koridorske parametre koji se mogu naslutiti iz slike 1, a posebice iz slike 2.

## 2. Tržišne okolnosti i zone gravitacije B-ogranka te usporedbe s osnovnim V. paneurpskim koridorom

Općenito, tržišne okolnosti većine željezničkih koridora vrlo su složene, što zbog relativne gustoće željezničkih koridora i drugih željezničkih pravaca, a još više zbog činjenice da uz željezničke usporedno idu i cestovni koridori odnosno autopiste. Pored neusporedivo veće gustoće cestovne mreže ponuda kapaciteta odnosno konkurenčija više je nego izražena. No, u kompleksu konkurenčije nemoguće je izostaviti komponentu prometne potražnje kako u rajonu krajnjih točaka koridora, tako i usputno u pojasu tih pruga, uključujući i izmjenu prometnih tokova s drugim željezničkim koridorima i pružnim prvcima.

### 2.1. Analiza opsega prometa po dionicama na postojećoj pruzi B-ogranka V. koridora i prema konkurentnost cestovnog prometa

Tom analizom obuhvaćene su 1987. kao jedna od najboljih godina u predratnom



Slika 2: Trasa brze tzv. jadranske pruge i brze pruge Zagreb - (Drežnica) Rijeka, tj. ogrankova B1 i B

Izvor: Ž. Dragić "Prilog istraživanju ..." Željeznice 21 br. 2/2002.

razdoblju te 2001. i 2005. da bi se vidjele najnovije tendencije kretanja prometa na toj pruzi. Prognoza obuhvaća samo razdoblje do 2010. do kada se planira ostvarenje koridorskog B-ogranka<sup>4</sup>.

Kako se vidi iz tablice 1, analiza se izvodi prema standardiziranim statističkim dionicama, odvojeno za robni i putnički prijevoz, s time da su izvozni statistički podaci (prijevoz roba po smjerovima i prijevoz putnika po pružnim dionicama) koji nedostaju izvedeni posredno uz pomoć odgovarajućih raspoloživih pokazatelja.

Uvidom u tablicu 1 analitičkim postupkom mogu se uočiti neke važne pojave i usmjerenja, i to:

- na čitavoj relaciji HŽ-ova dijela B-ogranka V. koridora, tj. na relaciji od Botova do Rijeke, kudikamo dominaniji jest teretni prijevoz. To se može pripisati većoj konkurenciji cestovnog prometa u putničkom prijevozu.
- u 1987. opseg teretnog prijevoza puno je veći u smjeru od mora prema unu-

trašnjosti. To se ponajviše odnosi na otpremu rudače, stočne hrane i naftnih derivata iz riječkog bazena. U novije doba, tj. u 2001. i 2005., veći opseg teretnog prijevoza bio je ostvaren u smjeru iz unutrašnjosti prema moru. To posebice vrijedi na relaciji od Ogulina do Rijeke, i na prijevoz metalnih proizvoda, žitarica i drvene mase.

- ako gledamo po godinama izvršenja opseg teretnog prijevoza puno veći bio je u 1987. nego u 2001. i 2005.. To je posljedica ratnih okolnosti na zapadnom Balkanu te gospodarskih poremećaja izazvanih tranzicijskim procesima. Međutim, taj prijevoz oporavlja se postupno. To se vidi iz zamjetnog porasta opsega teretnog prijevoza od 2001. do 2005., a i iz optimističnih prognoza do 2010. koje se temelje na tom oporavku, kao i na strategiji razvoja<sup>5</sup> i drugim poznatim parametrima.
- ako teretni prijevoz promatramo po dionicama, može se uočiti oscilacija u

ovisnosti od zona izmjene prometnih tokova, i to u čvorištima Koprivnica (vezano uz podravsku željezničku magistralu), Zagreb (vezano uz izmjenu na X. paneuropskom koridoru) te Ogulin (vezano za tzv. ličku prugu) odnosno budući koridorski B1-ogranačak V. koridora.

- nažalost, za putnički prijevoz po prugama još uvijek nema izvornih statističkih podataka te se oni izvode posrednim putem preko statističkih podataka o osovinama putničkih vagona koji se prate po prugama i uz pomoć korištenja jedne osovine (broj putnika po osovini) putničkih vagona na razini prosjeka čitavog HŽ-a.

Postupak polazi od odnosa na razini HŽ-a

$\text{pkm/osovinski km put. vagona} = \text{prosječan broj putnika po osovini},$

koji se dalje korigira i svodi na traženu prugu prema stručnome mišljenju o

<sup>4</sup> Razgovor s ministrom mora, turizma, prometa Vlade HR, Manager, Večernji list od 18. siječnja 2006.

<sup>5</sup> Strategija prometnog razvitka Hrvatskih željeznica, Institut prometnih znanosti, Zagreb, 1997.

TABLICA 1

tone i putnici  $10^3$ 

Tek.br.	Pruga i dionice u km	Prevezene tone roba					Prevezeni putnici				
		ostvarenje				Prognoza 2010.	Ostvarenje				Prognoza 2010.
		1987.	2001.	2005.	index 05/01		1987.	2001.	2005.	index 05/01	
1.	Botovo gr- Koprivnica , 13,5 km	2720	1978	3000	151,7	4100	407	155	181	116,8	250
1.1.	smjer ka moru	1054	949	1245		1763					
1.2.	smjer od mora	1666	1229	1755		2337					
2.	Koprivnica-Križevci, 29,8 km	4125	2631	3242	123,2	4500	1602	1190	1309	110	1520
2.1.	smjer ka moru	1803	1080	1394		1980					
2.2.	smjer od mora	2322	1551	1848		2520					
3.	Križevci-Dugo Selo, 35,9 km	4148	2671	3240	121,3	4650	1683	1725	1895	109,8	2120
3.1.	smjer ka moru	1797	1069	1376		2050					
3.2.	smjer od mora	2351	1602	1864		2600					
4.	Dugo Selo-Zagreb GK, 20,8				bez podataka jer se mješa s koridorom X						
4.1.	smjer ka moru										
4.2.	smjer od mora										
5.	Zagreb GK-Karlovac, 52,6 km	5324	2688	3117	116	4800	2460	2120	2232	105,3	2500
5.1.	smjer ka moru	1980	1044	1473		2160					
5.2.	smjer od mora	3344	1644	1644		2640					
6.	Karlovac-Ogulin, 56,4 km	5348	3060	3468	113,3	4900	2330	1558	1753	112,5	2100
6.1.	smjer ka moru	1859	1235	1678		2205					
6.2.	smjer od mora	3489	1825	1790		2695					
7.	Ogulin-Rijeka, 119,8 km	4888	2222	2303	103,6	3950	1440	767	844	110	970
7.1.	smjer ka moru	1688	1096	1318		2130					
7.2.	smjer od mora	3200	1126	985		1820					

## ANALIZA OSTVARENJA I PROGNOZE PREVOZA ROBE I PUTNIKA NA B-OGRANKU V PAE KORIDORA ZA KATAKTERISTIČNE GODINE PO DIONICAMA PRUGE BOTIVO - RIJEKA

Izvor: Ostvarenje - Statistički godišnjaci HŽ za odnosne godine, Prognoza utvrđena na temelju ranijeg ostvarenja, te na temelju strategije razvoja željezničkog prometnog sustava RH, Institut prometa i veza, Zagreb, 1997.

iskoristivosti putničkih vagona (osovina) na pojedinim prugama ili na temelju konkretnog broja putnika u vlakovima.

U odnosu na podatke iz 1987. podaci o putničkome prijevozu na razmatranoj pruzi iz 2001. i 2005. pokazuju puno manje odstupanje nego što je što je to vidljivo u teretnome prijevozu. Čak stoviše, po nekim dionicama u novije vrijeme opseg prijevoza je veći od prijeratnog. Te dioničke varijacije pokazuju to da su u strukturi prijevoza više zastupljeni lokalni kratkolinjski prijevozi, što posebice vrijedi za dionice između Koprivnice i Dugog Sela (zagrebačkog čvorišta) te između Zagreba i Ogulina.

U 2010. predviđa se puno dinamičniji porast opsega putničkog prijevoza jer se

очекuje veći prelazak putnika na novosposobljeni koridorski ogrank sa jako opterećene autoceste.

Kada je riječ o konkurenčiji cestovnog prometa uzduž čitavog koridorskog B-oigranka kroz Hrvatsku, treba reći to da je ona vrlo izražena jer u pojasu pruge ima barem jedna kvalitetna cestovna prometnica, a najčešće su dvije, s time da jedna ima razinu autoceste.

Tako primjerice od granice s Mađarskom (Botovo) preko Koprivnice i sve do Sesveta odnosno do Zagreba uz prugu ide magistralna cesta 41 na kojoj je, prema Strategiji prometnog razvitka Hrvatskih željeznica, još 1990. bilo prevezeno oko pet milijuna tona tereta i oko sedam mi-

lijuna putnika. Treba li uopće naglasiti to da je u današnje doba (16 godina kasnije) taj kvantum puno veći, i to unatoč naglašenim tranzicijskim poremećajima i konsolidacijama. Kada se tome pridoda i sasvim realna konkurenčija autoceste Goričan - Zagreb, koja je proizvodetak autoceste E 71 iz Mađarske preko Nagy kazse kao i pruga koja se u Đekenješu priključuje na B-oigranak, opseg potencijalne konkurenčije potenciran je višestruko. Konkurenčija je i autocesta 1 od Zagreba prema Karlovcu i Rijeci, stara magistralna cesta 3 te regionalna cesta 23 od Karlovca preko Josipdola do Senja. Prema Strategiji prometnog razvitka Hrvatskih željeznica preko tih triju prometnica prije Domovin-

skoga rata od Zagreb do Oštarija (Josipdola) bilo je prevezeno oko 7,7 milijuna tona tereta i oko 13 milijuna putnika. Može se tek naslućivati koliki se danas, kada je otvorena autocesta Dalmatina, opseg prometa odvija u gravitacijskome pojusu razmatranoga koridorskog ogranka.

Upravo u tome prometu na konkurenčnim cestovnim prometnicama vidi se važan obol prometa za buduće B i B1-ogranke V. koridora i jer će i oni biti u stanju pružiti puno bolji i prihvatljiviji prijevozno-uslužni servis.

## 2.2. Identifikacija glavnih područja gravitacije prometa na koridorski B-ogranak u svjetlu konkurenčije između toga ogranka i V. koridora

Prema slici 1 B-ogranak i osnovni V. koridor svojim velikim dijelom protežu se paralelno, i to na udaljenosti manjoj od 100 kilometara zračne udaljenosti, te nije čudo to da im se u teretnome prijevozu na pojedinim mjestima preklapaju područja gravitacije, posebice kada je riječ o sustavu intermodalnog prometa. Gravitacija prometnih tokova nekoj prometnici ostvaruje se preko odgovarajućeg prekrcajno-terminalnog punkta koji može biti na početno-krajnjim i na usputnim lokacijama prometnice.

Prema tome, prometnice koje se protežu određenim područjem ne mogu postojati bez odgovarajućih terminalske punktova,

pa tek s njima tvore eksploracijsko-tehnološko jedinstvo, pri čemu prometnice imaju čista granska obilježja (željezničke pruge, ceste, plovni putovi), dok terminalski lokaliteti imaju intermodalna (međugranska) obilježja.

Tipičan primjer tih terminalskih lokaliteta jesu morske luke, riječna pristaništa, željeznička čvorista različitih funkcija te drugi terminali u kojima se obavlja masovniji ukrcaj i iskrcaj te prekrcaj roba i putnika odnosno izmjena prometnih tokova.

Kada se promatra gravitacijska moć pojedinih koridora odnosno međukoridorska konkurentnost, u obzir se uzima njihovo ukupno stanje, i to ne samo prometnica nego i spomenutih terminala, posebice onih u kojima se obavlja i koji mogu utjecati na preusmjeravanje prometnih tokova na jedan ili drugi koridor.

### 2.2.1. Gravitacijska moć odnosno konkurentnost između B-ogranaka i V. koridora na relaciji Koper - Ljubljana - Budimpešta

U tu usporedbu uključen je i priključak luke Koper na V. koridor, pa tada izbor između tih koridora u normalnim situacijama mogu koristiti samo oni prometni tokovi koji, bez obzira na smjer, tranzitiraju lukama Rijeka ili Koper na jednoj strani, dok s druge strane izvorište ili odredište imaju u Budimpešti, kao i provoz kroz Budimpeštu.

Opredjeljujućih čimbenika za izbor između dva koridora ima više, no najvažniji su brzina odnosno ekspeditivnost prijevoza na alternativnim koridorima, troškovi i cijena prijevoza preko koridora, sigurnosni uvjeti, ukupni uvjeti i moderniziranost manipulacije te troškovi i druge okolnosti rada u tim lukama.

Na čijoj strani su neki od spomenutih kriterija opredjeljenja vidi se dobrim dijelom iz tablice 2, posebice iz podatka o sadašnjoj duljini usporednih relacija, o troškovima te o vremenskoj dimenziji odnosno duljini trajanja prijevoza.

Iz tablice 2 vidljivo je to da oba važna parametra u znatnome idu u prilog relaciji Rijeka - Zagreb - Budimpešta jer je od relacije Koper - Ljubljana - Budimpešta kraća za više od sto kilometara, a na njoj se vrijeme putovanja IC-vlaka kraće oko dva sata. Kraća udaljenost na B-ogranaku uvelike upućuje i na niže troškove prijevoza, a kada se tomu doda to da je ta trasa na oko 75 posto svoje duljine na ravniciarskome terenu, a trasa V. koridora na samo 40 posto, to je dodatni doprinos nižim troškovima, i to ne samo iskorištanjanja, već i izgradnje B-ogranaka.

Bez obzira na to što će se s izgradnjom novih trasa tih koridora postići udaljenosti skratiti za oko 25 posto, pretpostavka je ta da će odnosi između tih koridora i u tim okolnostima ostati isti, dakle puno povoljniji za B-ogranak. Tako će napri-

## USPOREDBA POSTOJEĆIH RELACIJA KOJE SU U POJASU V. KORIDORA I B-OGRANKA V. KORIDORA IZMEĐU KOPRA I RIJEKE PREMA BUDIMPEŠTI

Tablica 2.

Tek.br.	Bitne usporedne relacije na koridorima V. i V.B	Željezničke uprave	Udaljenost		Vrijeme putovanja IC-vlaka	
			km	Udio	Sati i min.	Udio
1	2	3	4	5	6	7
I	Koridor V., Koper-Budimpešta	SŽ/MAV	693	100	11 00	100
1.	Koper-Ljubljana	SŽ	153	22,1	2 25	22,00
2.	Ljubljana-Hodoš (gr. MAV)	SŽ	245	35,3	4 03	36,80
	Ukupno SŽ	SŽ	398	57,4	6 28	58,80
3.	Hodoš-Budimpešta	MAV	295	42,6	4 32	41,20
II	Koridor VB Rijeka-Budimpešta	HŽ/MAV	587	100	8 58	100
1.	Rijeka-Zagreb	HŽ	229	39,5	3 31	39,30
2.	Zagreb-Đečenješ	HŽ	103	17,5	1 22	15,30
	Ukupno	HŽ	332	56,5	4 53	54,60
3.	Đečenješ-Budimpešta	MAV	255	49,55	4 05	45,40

Izvor: Aktualni vozni redovi (2005/2006) odnosnih željeznica, tj. HŽ-a, SŽ-a i MÁV-a

jed spomenuti provozni prijevoz između luka s jedne strane te Budimpešte s druge strane u većoj mjeri gravitirati luci Rijeka i B-ogranku.

Tavu tendenciju donekle mogu pomrsiti jedino bolji uvjeti (svremena izgrađenost i moderniziranost) luke Koper, čiji su nedostatak prirodne predispozicije (manja dubina gaza), pa to teško može neutralizirati sve prednosti prometnice B-ogranka u odnosu na V. koridor.

No, pod udar eventualne preraspodjele odnosno konkurenциje između Kopra i Rijeke odnosno V. koridora i B-ogranka mogu doći provozni robni tokovi na području istočne Austrije, koji se inače usmjeravaju preko zapadne Madarske, zatim s područja Slovačke i Češke kao i zapadne Madarske. Ti se tokovi kolebaju jer se u rajonu Zalaszentivana mogu priključiti na V. koridor, tj. sjevernije. Za sada se spuštaju južnije do Đeke ješa da bi se priključili na B-ogranak.

Potrebitno je naglasiti to da se ta dvojba ne odnosi na robne tokove koji su prije nekoliko godina prešli s HŽ-ove pruge Kotoriba - Središće granica na novu postojeću prugu Hodoš - Oriszentpeter, pošto je Slovenija sagradila spoj pruge Murska Sobota - Hodoš prije tri, četiri godine. Naime, ti tokovi su i ranije išli tom HŽ-ovom dionicom (oko 43 km), ali oni su gravitirali luci Koper. Time luka Rijeka nije zakinuta, ali jesu Hrvatske željeznice, i to za oko od milijun i pol do dva milijuna tona tereta na spomenutoj kilometraži.

## 2.2.2. Gravitacijska područja prometnih koridora u svjetlu razvoja intermodalnog prometa

Naprijed izneseni stav da prometni koridori ostvaruju gravitaciju prometnih tokova posredovanjem odgovarajućih terminalskih punktova, ovdje se nadograđuje tvrdnjom da je odgovarajući onaj terminal koji je osposobljen i za odvijanje intermodalnog prometa.

Kada se zna to da pojам intermodalni obuhvaća sve različite oblike i tehnologije kombiniranog te integralnog prometa, tada se radi o svremeno uredenim i moderniziranim terminalima koji imaju kudikamo šire gravitacijsko područje od običnih klasičnih terminala.

Naime, s porastom moderniziranosti i specijalizacije terminala širi se njihovo gravitacijsko područje, razumljivo uz širenje u skladu s njihovim specijalističkim funkcijama, a to svakako vrijedi i za koridore koje opslužuju ti terminali.

Dobar primjer za navedeno može se vidjeti na modelu intermodalnog sustava sjevernojadranskih luka, koji se prezentira u sklopu rješenja globalnog europskog prijevoznog sustava koji je predviđen na slici 3.

Kao prvo što se na slici 3 uočava jest činjenica da su sve četiri velike sjevernojadranske luke (Rijeka, Koper, Trst i Venecija) označene kao jedinstveno lučko-terminalsko područje, koje se može

interpretirati ovisno o veličini radijalnih krugova odnosno o udaljenosti prometnih tokova.

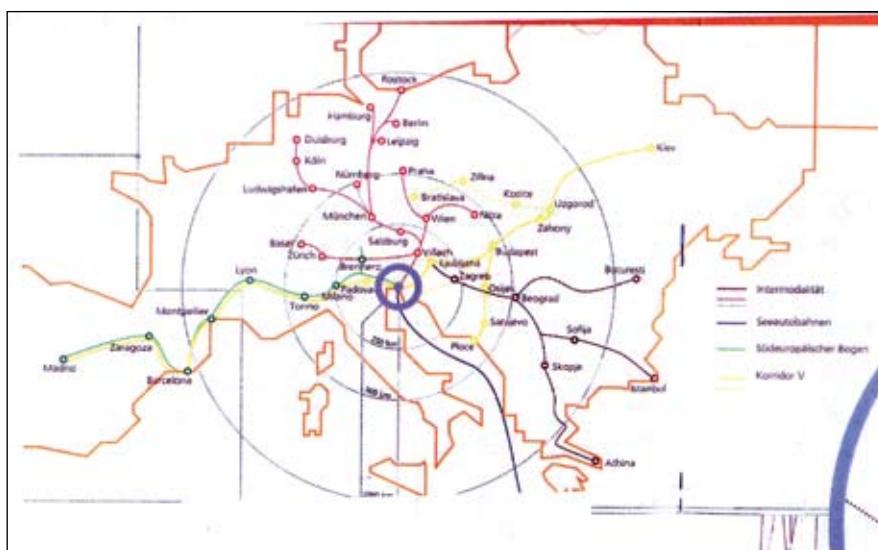
Naime, morske luke su terminalski punktovi koji su namijenjeni posredovanju u međunarodnome lučkom prijevozu, a njihov pojedinačni angažman koristi se ovisno o uslužnoj specijalizaciji te o udaljenosti prometnih tokova, koji su na slici 3 predstavljeni opsegom radijalnih krugova. Tako primjerice, najveći krug ima radijus od 500 km do 1.000 km, a u njega kao najudaljenije i najvažnije točke spadaju Sofija i Skopje na jugoistoku, Uzgorod (Čop) na sjeveroistoku (zapadna Ukrajina), Berlin i Leipzig na sjeveru te Dijon i Lyon na zapadu. Od navedenih, kao i od drugih točaka iz toga najvećega kruga prema epicentru od četiri spomenute luke (debelo ucrtani krug), ne odlučuje udaljenost između samih tih luka, već druge njihove osobine, mogućnosti i uvjeti, a to znači da na tako velikim udaljenostima (u prosjeku 750 km) navedene luke predstavljaju gotovo jednu tarifnu zonu. Posebice to vrijedi ako gledamo s morske strane.

Srednji krug ima radijus od 250 do 500 km i u njega kao najdulje i najvažnije točke spadaju Sarajevo i Beograd (na obodu kruga) na istoku, Budimpešta na sjeveroistoku, Nurnberg, Bratislava i Prag (na obodu kruga) na sjeveru te Basel i Torino na zapadu.

S obzirom na puno manju udaljenost točaka iz toga kruga (srednja vrijednost iznosi 375 km), to se može reći da su punktovi iznad te udaljenosti irelevantni u izboru luka prema međusobnoj udaljenosti, ali su zato relevantni kriteriji iz arsenala ostalih lučkih uvjeta. Obrnuta je situacija kod lokaliteta u bližoj polovici toga kruga, tj. na udaljenosti od 250 do 375 km koji su osjetljiviji na udaljenost između tih luka, a manje na njihove individualne uvjete.

Najmanji krug ima radijus do 250 km, a u njega među najudaljenije i najvažnije punktove spadaju Zagreb i Karlovac na istoku, Salzburg na sjeveru te Basel i Torino na zapadu. Na toj udaljenosti o izboru pojedinih luka iz skupine jedinstvene zone ponajprije odlučuje udaljenost između samih luka, a tek onda i njihovi uvjeti.

Na kraju toga poglavlja treba reći to da gravitacijska moć prometnih koridora



**Slika 3: Gravitacijske zone intermodalnog prijevoza s epicentrom u sjevernojadranskim lukama**

općenito, pa i V. koridora i B-ogranka V. koridora ovisi o mreži uređenih i osposobljenih terminala intermodalnog prijevoza, i to ne samo u grupaciji navedenih luka, već i na koridorima u kopnenoj unutrašnjosti.

### 3. Identifikacija varijantnih rješenja u vođenju pružne trase B-ogranka V. ogranka V. koridora na dionici Karlovac - Rijeka

Sva dosadašnja istraživanja i razmatranja B-ogranka odnosno pruge Botovo - Rijeka, kojih je bilo poprilično pod različitim nazivima još od prije 30 godina, polazili su od činjenice da dio pruge od Botova do Karlovca nije tako složen u smislu tehničkog rješenja jer je u pitanju pogodniji ravničarski teren. Međutim, to se ne može reći i za dio trase od Karlovca prema Rijeci, gdje je trasa kudikamo nepovoljnija, vrlo heterogena, kako po vertikalni, tako i po horizontali, pa se i za vođenje trase mora koristiti više različitih rješenja.

Kada je riječ o ravničarskome dijelu koridorskog ogranka od Botova do Karlovca u pitanju je određeni stupanj obnove postojećega jednokolosiječnog dijela pruge. Na dionicama Botovo - Dugo Selo i Zagreb - Karlovac pored postojećeg kolosijeka bit će sagrađen još jedan kolosijek tako da se dobije dvokolosiječna pruga. U smislu rangiranja odnosno stupnjevanja investicijskih zahvata ta obnova spada u obnovu II. stupnja jer se odvija u užem pojasu postojeće pruge, za razliku od izgradnje potpuno nove dvokolosiječne pruge na dijelu Karlovac - Rijeka koji spada u III. stupanj investicijskog zahvata i izvodi se izvan pojasa postojeće pruge<sup>6</sup>.

Dakle, puno složeniji problemi u obnovi toga koridorskog ogranka nalaze se na dijelu koridora Karlovac - Rijeka te je u planu njegova odgovarajućeg rješenja već do sada izrađeno nekoliko varijanti na koje ćemo dati potreban osvrt.

### 3.1. Identifikacija i karakteristike najvažnijih varijanti trase B-ogranka na dijelu Karlovac - Rijeka

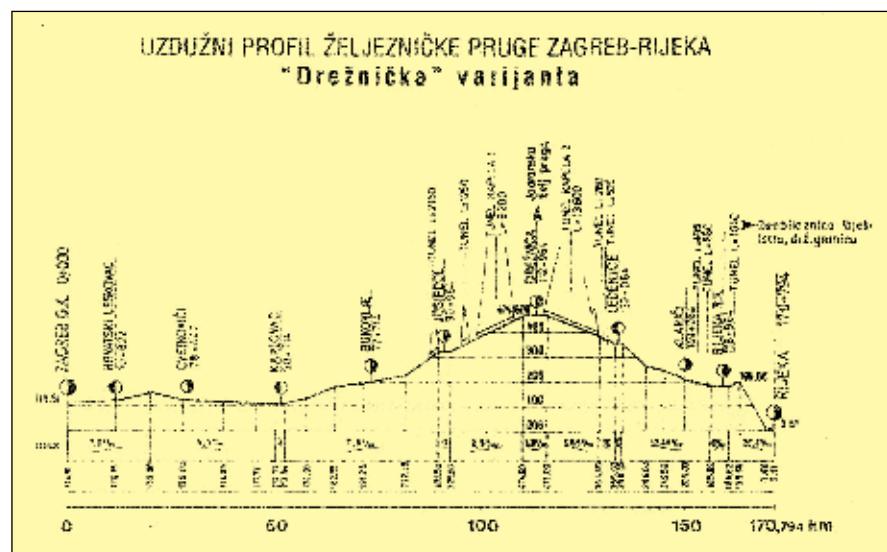
S obzirom na to da je u stručnim krugovima uglavnom poznato to da su sada na relaciji Karlovac - Rijeka iskristalizirane tri varijante trase, i to kupska, drežnička i ogulinska, to na temelju raspoloživih izvora<sup>7</sup> daje najvažnije osobine pojedine od tih trasa. Kupska varijanta dobila je naziv po tome što svojim velikim dijelom prolazi dolinom Kupe na nadmorskoj visini od 200 metara pa se kolovozljano naziva i dolinskom ili nizinskom. U smislu projektno-dokumentacijske obrade otišla je najdalje, čak do faze investicijskog programa, i to još prije oko 30 godina.

Nekoliko važnih parametara te varijante ima sljedeće vrijednosti: ukupne duljine 139 kilometara od Zagreba do Rijeke, najveći nagib ravnika iznosi sedam promila, najmanji polujmer zavoja je 3.000 metara, maksimalna brzina vlakova je 200 km/h za putničke i 120 km/h za teretne vlakove, ukupna duljina tunela je 57 km (od toga je »Risnjak« dug 25 km), duljina mostova i vijadukata je 10,6 km, a prosječne investicije po kilometru pruge su 20 milijuna dolara. To je najviša cijena u odnosu na druge varijante.

Trasa prije ulaska u kolodvor Karlovac (rajon Orlovac) skreće desno i u naselju Drežnik prelazi rijeku Kupu, prelazi i rijeku Dobru te ulazi u dolinu Kupe do tunela Okrugljak (13,9 km). Sa strateško-gospodarskog gledišta ta varijanta je nepovoljna jer pruga prolazi rubnim dijelom matične zemlje i kroz slabo naseljeno područje pa su usputne gravitacijske mogućnosti vrlo ograničene. Također, isključena je mogućnost kombiniranog povezivanja odnosno komplementarnog odnosa s drugim uskim pružnim smjerom. Naime, trasa se kreće dosta izoliranom periferijom države.

Ulagak u riječko željezničko čvorište odnosno u ranžirni kolodvor Krasica vrlo je otežan, nepraktičan i nepregledan jer se to događa neposredno po izlasku iz tunela Risnjak. Razvijanje čvorišnih kolosiječnih veza stiješnjeno je i zavojito te se odvija posrednim putem.

Zbog svega iznesenog ukupni bonitet te varijante je slab, pa su željeznički stručnjaci tražili i druga varijantna rješenja, od koji je jedno i tzv. drežnička<sup>8</sup> varijanta. Drežnička varijanta dobila je naziv po tome što od Josipdola prema Rijeci trasa ide preko Drežnice i Drežničkog polja, a počima i rajonu Orlovca kod Karlovca, kao i kupska varijanta, s time što u odnosu na kolodvor Karlovac i postojeću prugu



Slika 4.

<sup>6</sup> Dragić, Ž. i Ivezić, T.: »Razina obnove željezničke infrastrukture ...«, Željeznice 21, br. 1, str. 6

<sup>7</sup> Matić, N., Ivezić, T. i dr.: Prilog novim istraživanju treće pruge Zagreb - Rijeka na dionici Karlovac - Rijeka, ŽUTIP, br. 3-4/1994.

<sup>8</sup> Zdunić, Z. i dr.: Studija dvokolosiječne željezničke pruge RK Rijeka - Ledenice - Drežnica - Jospol - Karlovac, ŽTP Projekt, Zagreb, 1980.

skreće lijevo prema Joipdolu. Dalje kreće prema jugozapadu i kroz tunel »Kapela«, koji je dug 9,2 km, izbija u Drežničko polje i Drežnicu, a potom ulazi u tunel »Kapela 2«, koji je dug 13,6 km. Nakon tunela trasa izlazi u kolodvoru Ledenice. Trasa dalje nastavlja prema Rijeci, preko visoravni iznad Crikvenice te preko kolodvora Klarići i Hreljina s jugoistoka izbija na čistinu iznad Bakarskog zaljeva zvanu Krasica.

Neki važniji tehnički parametri tzv. drežničke varijante vide se na uzdužnome profilu.

Najvažniji parametri te varijante imaju sljedeće vrijednosti: najveći naib ravnika je 10,9 promila, najmanji polumjer zavoja iznosi 2.000 m, maksimalna brzina putničkih vlakova je 200 km/h, a teretnih 120 km/h, ukupna duljina tunela 27,5 km, duljina mostova i vijadukata je 11,7 km, a prosječna investicija po kilometru pruge iznosi 15 milijuna dolara. To je najniže u odnosu na druge varijante.

Ključna točka te varijante jest rajon Drežnice, odakle se odvaja B1-ogranak V. koridora, koji kao dio tzv. jadranske željeznice ide prema Splitu, kao što se to može vidjeti na slici 2. To obilježe drežničke varijante omogućuje komplementarnost između B- i B1-ogranka, uključujući i buduću jadransku željeznicu, predstavlja njezinu najveću vrijednost koju nemaju druge varijante.

Sljedeća povoljnost drežničke varijante vidljiva je prigodom uvođenja trase u riječko čvorište, i to s jugoistoka odnosno u smjeru protezanja novoga ranžirnog kolodvora. To je kudikamo povoljnije u odnosu na kupsku varijantu.

Ogulinska varijanta trase slična je drežničkoj pa je neki promatraju kao podvarijantu drežničke trase. No, ona ipak ima prepoznatljive razlike, počevši od Karlovca gdje trasa polazi iz kolodvora. Trasa se dalje proteže uz postojeću prugu kroz Karlovac do kraja naselja Mostanje, a tada se odvaja od postojeće pruge i skreće lijeve te premošćuje rijeku Mrežnicu i stiže u područje Logorišta i između vodotoka Mrežnice i Korane nastavlja u blizini trase po drežničkoj varijanti koju presjeca s lijeve na desnu stranu i premošćuje Mrežnicu u rajonu Generalskog Stola. Dalje trasa nastavlja prema Ogulinu da bi iza njega ušla u tunel »Velika Kapela«, koji je dug 30,4 km iz kojega izlazi tek u blizini Ledenice. U nastavku prema Crikvenici isprepleće se s trasom drežničke varijante, ali zadržava smjer znatno bliže moru od nje. Približavanjem Rijeci obje varijante se zbližavaju i s iste strane ulaze u ranžirni kolodvor na Krasici.

Po toj varijanti također postoji mogućnost kombiniranja s tzv. jadranskom željeznicom, i to odvojeno od kolodvora Ledenice, što preferira jadranska pruga s južne (morske), a ne s ličke strane Velebita, pa je takva pretpostavka dosta hipotetična.

Vrijednost važnih parametara trase iznose: najveći nagib ravnika iznosi 12 promila, najmanji polumjer zavoja jest 2.500 metara, ukupna duljina tunela je 43 km, duljina mostova i vijadukata 12 km, maksimalna brzina putničkih vlakova 200 km/h, a teretnih 120 km/h, a prosječna investicija po kilometru pruge iznosi 18 milijuna dolara. To je iznos koji se nalazi između prethodne dvije varijante.

### 3.2. Glavni dokazi i opredjeljenje za jednu od predočenih varijanti

Razumljivo je to da bi se za egzaktno utvrđivanje najisplativije varijante trebalo izvršiti društveno-ekonomsko vrednovanje potrebnih investicija za izgradnju, no može se doći do solidne aproksimacije i na temelju do sada identificiranih pokazatelja te se pristupa takvom postupku. Među tim pokazateljima izdvajaju se oni najnepovoljniji i pripisuju se jednoj od tri tretirane varijante, a to je svakako tzv. kupska varijanta. Ona doduše ima tehnički najpovoljnije parametre koji se odnose na vertikalne i horizontalne devijacije trase, ali po tim elementima i druge dvije varijante potpuno zadovoljavaju kriterije izgradnje suvremenih brzih pruga.

Između više nepovoljnih elemenata kupske varijante najvažniji su:

- kvantitativni elementi:

a) najveća jedinična cijena po kilometru pruge, koja je za 33 posto veća u odnosu na drežničku varijantu, a 11 posto u odnosu na ogulinsku, a to dovodi do ukupno 400 milijuna dolara većih investicija u odnosu na drežničku varijantu te do investicija koje su jednake ogulinskoj.

b) treba spomenuti i najveće duljine tunela kod te varijante, iako se može reći to da je taj element već sadržan u investiciji izgradnje. No, stoje i bogate empirijske spoznaje kako se prigodom tunelskih radova uвijek javlja znatan stupanj neizvjesnosti. Zato treba navesti to da je ukupna duljina tunela te varijante veća u odnosu na frežničku varijantu za 30 km ili za 2,11 puta, a u odnosu na ogulinsku za 14 km ili za 1,33 puta.

- kvalitativni elementi:

a) prolazak trase samim rubom matične zemlje odnosno uz granicu druge države (Slovenije) te kroz slabo naseljeno periferno područje znači malu, gotovo zanemarivu gravitacijsku potražnju u pojasu prometnice, osim krajnjih kolodvora, što u krajnjoj liniji znači mali strategijsko-gospodarski utjecaj.

b) treba navesti i nemogućnost te varijante da uspostavi komplementaran odnos s nekom drugom prugom ili s nekim drugim prometnim smjerom, kao što je primjerice tzv. jadranska željezница odnosno B1-ogranak V. koridora, što inače polučuje brojne pozitivne učinke.

c) ova nepovoljna karakteristika odnosi se na ulaz pruge u RK Rijeka (Krasica) koji se nalazi preblizu izlazu iz tunela »Risnjak«, i s time da se ulaz u kolodvor ne nalazi na pravcu, već u zavoju, a to je otezavajuća okolnost iz više razloga.

Smatra se da su izneseni razlozi dovoljni za uklanjanje kupske varijante iz daljnog razmatranja, iako je ona i inače već dulje izvan realnih i ozbiljnih preokupacija. Svi navedeni argumenti koji ne idu u prilog kupskoj varijanti, idu u korist drežničke i ogulinske varijante, no samo je pitanje kojoj idu više u prilog odnosno koja od te dvije varijante bolje i više ispunjava parametre u kojima je kupska lošija od njih. Tako se iz već prikazanih parametara vidi to da je drežnička varijanta povoljnija od ogulinske u odnosu na više parametara. Naime, drežnička varijata ima nešto povoljniji nagib ravnika (11/12 promila), ali zato manji polumjer zavoja (2.000/2.500m), ukupna duljina tunela puno je kraća (27/43 km), a to vrijedi i za investicije jedinične (15/18 milijuna dolara) i ukupne (2.400/2.800 milijuna dolara)

Između kvalitativnih čimbenika (parametara) kao najvažniji ističe se bolje iracionalnije komplementarno uklapanje drežničke varijante u druge pružne smjerove, konkretno u B1-ogranak i te prema tzv. jadranskoj željeznicici (lička podvarijanta), koja od Rijeke do Srežnice ide po trasi B1-ogranka.

Spomenute podudarnosti odnosno kilometarsko uklapanje pojedinih varijanti u druge pružne smjerove najbolje se vidi iz pregleda tablice 5.

Iz tablice 4. vidljivo je to da su drežnička i ogulinska varijanta po udaljenosti dosta ujednačene na relaciji Zagreb - Rijeka, dok

je na relaciji Zagreb - Split puno kraća drežnička varijanta, i to za 39 km, a na relaciji Rijeka - Split kraća je tek za 10 km.

Osim što je drežnička varijanta kilometarski povoljnija od ogulinske po dvije od razmatrane tri varijante, treba reći to da ona ima prednost i po tome što su svi koridorski ogranci pokriveni s po dvije relacije, što prije svega generira bolje iskorištenje pruge.

To pokrivanje pojedinih ogranaka odnosno njihovih dijelova odvija se po slijedećem modelu:

- dio B-ogranka od Zagreba do Drežnice pokriva relaciju Zagreb - Rijeka i relaciju Zagreb - Split,
- dio B-ogranka od Drežnice do Rijeke pokriva relaciju Zagreb - Rijeka - Split (lička podvarijanta)
- dio B1-ogranka od Drežnice do Splita pokriva relaciju Zagreb - Split i Rijeka - Split (lička podvarijanta).

U takvoj situaciji s drežničkom varijantom koridorskog B-ogranka nije čudo to da je ona apsolvirana odnosno da ju je usvojili mjerodavno ministarstva Vlade RH te se čak izričito navode i sredstva za taj koridor od Botova do Rijeke u iznosu od oosam milijardi kuna<sup>9</sup>.

Druge je pitanje mogu li ta sredstva biti dovoljna, ali ona svakako polaze od pretpostavke da se na 132 km pruge (Botovo državna granica -Dugo Selo i Zagreb Gk -Karlovac) kolosijek uz postojeću prugu gradi samo po jedan, dok se na oko 106 km gradi nova dvokolosiječna pruga (Karlovac - Drežnica - Rijeka).

Tako velika investicija vjerojatno će dovesti do preispitivanja i rebalansiranja eventualnih paralelnih investicija na tome koridoru, pri čemu se primjerice misli na izmjenu sustava električne vuće na relaciji Moravice - Rijeka - Šapjane u svjetlu nabavke višesustavnih lokomotiva.

## Zaključak

Istraživanja u okviru naslovljenoga tematskog područja pokazala su to da je B-ogranač V. paneuropskog koridora samo jedan od većeg broja ogranaka koji se granaju i izvode iz osnovnog V. koridora i čine gotovo posebnu koridorsku mrežu. Ta mreža koja se osim promatranog osnovnog V. koridora sastoji od još četiri ogranka uglavnom zauzima odnosno pokriva makroprostor između srednjeg Podunavlja i Jadranskog mora.

Rečeni B-ogranač koji je u središtu istraživanja ovog rada u toj koridorskoj mreži

## PREGLED KILOMETARSKIH UDALJENOSTI IZMEĐU POJEDINIХ KLJUČNIХ TOČAKA PO VARIJANTAMA TRASE

Relacija	KUPSKA	DREŽNIČKA	OGULINSKA
1. ZAGREB-RIJEKA RK	139		
Zagreb-Drežnica		113	
Drežnica-Rijeka RK		45	
Zagreb-Novi Vinodolski			126
Novi vinodolski-Rijeka RK			29
ZAGREB-RIJEKA RK Ukupno	139	158	155
2. ZAGREB-SPLIT			
Zagreb-Rijeka RK	139	-	-
Zagreb-Drežnica	-	113	-
Zagreb-Novi Vinodolski	--	-	126
Rijeka RK-Novi Vinodolski	29	-	-
Drežnica- Ličko Lešće-Gračac	-	130	-
Novi Vinodolski-Seline	122	-	122
Seline-Split	162	-	162
Gračac-Split		128	
ZAGREB-SPLIT Ukupno	452	371	410
3. RIJEKA-SPLIT			
Rijeka RK-Novi Vinodolski	29	-	29
Novi Vinodolski-Seline	122	-	122
Rijeka RK-Drežnica	-	45	-
Drežnica-Ličko Lešće-Gračac	-	130	
Seline-Split	162	-	162
Gračac-Split		128	
RIJEKA-SPLIT Ukupno	313	303	313

Izvor: Koncipirali i izračunali autori na temelju raspoložive projektno-studijske grade i dokumentacije

zauzima središnji položaj i ima veliku gravitacijsku važnost jer između najistaknutije aglomeracije toga dijela Podunavlja te između Budimpešte i Jadranskog mora čini najkraći moguću vezu u odnosu na sve druge koridore i pružne pravce.

Odnosi između promatranog B-ogranka i drugih koridora (ogranač) i pružnih pravaca vrlo su različiti i mogu se stupnjevati kao indiferentni, konkurentni i komplementarni, pa i između navedenih stupnjeva.

Tržišni odnosi u pojasu odnosno u području gravitacije B-ogranka vrlo su složeni jer konkurenčija može biti i neki drugi željeznički koridor, a posebice je izražena ona cestovnog prometa jer taj koridorski ogranač redovito prate dvije, tri cestovne prometnice, od kojih je jedna sigurno autocesta.

Zbog te činjenice s jedne strane te relativno slabe kvalitete prijevoza postojeće željezničke pruge na pojedinim dionicama od Botova do Rijeke s druge strane, opseg teretnog prijevoza uvelike zaostaje za onim iz prijetranzijskog stanja.

Istdobno opseg prijevoza cestovnim prometnicama u pojasu pruge od željezničkog u teretnom prijevozu veći je za barem od dva do četiri puta, a u putničkome za čak od pet do osam puta. To nam ukazuje na to da postoji prijevozni supstrat i da se željeznička što prije kvalitetno mora sposobiti za to da bi bila konkurentnija.

Modernizacija i radikalna obnova toga pružnog pravca studijski i kroz projektну dokumentaciju razmatrana je već prije tridesetak godina te u nekoliko navrata nakon toga. Ozbiljnijih i konkretnijih poduhvata nije bilo.

U najnovije doba predsjednik Vlade RH i mjerodavni ministar dali su obećavajući inicijativu da se V. koridor ili njegov B-ogranač od Botova do Rijeke uzme u ozbiljno razmatranje da bi bio završen već do 2010. ili 2011. Za to je predviđeno osam milijardi kuna.

Što se tiče konkretnе izgradnje u do-sadašnjim razmatranjima nije bilo veće dvojbe kada je riječ o pruzi od Botova do Karlovca, gdje postoji suglasnost da se uz postojeću jednokolosiječnu prugu sagradi još jedan kolosijek te da se na taj način dode do moderne dvokolosiječne pruge.

Međutim, na dijelu koridora od Karlovca do Rijeke do sada su se razbistrile tri varijante, ali se od tzv. kupske varijante gotovo odustalo iz više razloga, od kojih je najvažniji taj da nema podudarnosti s drugim koridorima, konkretno s B1-ograncem. Od druge dvije varijante bolje parametre i uvjete, i to upravo po pitanjima na kojima je kupska varijanta u podbaci, pruža drežničku varijantu, tako da su nju kao takvu prihvatali stručni krugovi.

Naime, upravo na tome planu u ovome radu identificirani su važni parametri te

<sup>9</sup> Intervju premijera Sanadera i ministra kalmete pod naslovom »Sanaderov NEW DEAL«, tjednik »nacional«, Zagreb, 31. siječnja 2006.

su objektivizirani dokazi o prednostima drežničke varijante nad tzv. ogulinskom. Najvažnija prednost jest ta da je na njoj na temelju komplementarnosti koridora udaljenost od Zagreba do Splita puno kraća i da sve koridorske dionice pokrivaju po dva pružna pravca.

## Literatura

- [1] Sanaderov NEW DEAL, tjednik »Nacional«, 311-2006
- [2] Shematska karta paneuropskih prometnih koridora, Kreta 1994. i Helsinki 1997.
- [3] Dragić, Ž.: »Prilog istraživanju ...povezivanja srednje Dalmacije«, Željeznice 21, broj 12002.
- [4] Matić, N.: »Nova željeznička pruga Gračac - Kaštel Stari«, ŽUTIP, broj 2/1999.
- [5] Strategija razvijanja željezničkog prometnog sustava RH, Institut prometa i veza, Zagreb, 1996.
- [6] Matić, N. Ivezic, T., Videc, B.: Prilog novim istraživanjima trase brze pruge Zagreb - Rijeka na dionici Karlovac - Rijeka, ŽUTIP, broj 3-4/1994.
- [7] Studija dvokolosiječne elektrificirane željezničke pruge RK Rijeka - Ledenice - Drežnica - Josipd - Karlovac, ŽTP- Projekt, Zagreb, 1980.
- [8] Dragić, Ž. i Ivezic, T.: »Razine obnove željezničke infrastrukture i limiti investiranja u postojeće pruge«, Željeznice 21, broj 1/2004.
- [9] Zdunić, Z.: »Brza Jadranska pruga«, ŽUTIP, broj 1-2/1990.

UDK: 625.1; 656.21

Adresa autora:  
dr. sc. Žarko Dragić, dipl. eoc.  
10000 Zagreb, Hrgovići 57  
Željko Biondić, dipl. ing.  
Hrvatske željeznice  
Zagreb, Mihanovićeva 12

## SAŽETAK

*Modernizacijsko-razvojni aspekti rečenoga koridorskog ogranka razmatraju se u sklopu njegova položaja i značenja u definiranome makroprostoru između srednjeg Podunavlja i Jadranskog mora, kao i odnosa unutar koridorske mreže koja se izvodi iz osnovnog V. paneuropskoga prometnog koridora.*

*U konkurenčkome smislu ti odnosi mogu biti in-diferentni, konkurentni te komplementarni, s time da stupanjevanje tih kategorija može biti izdiferencirano prema dionicama uzduž danih koridora.*

*Upozorava se na važnu spoznaju da konkurenčnost pojedinoga koridora u velikoj mjeri ovisi i o njegovim početno-završnim i drugim terminalnim punktovima, preko kojih se formira gravitacijsko područje koridora. Koridorski B-ogranak ima vrlo važan terminalni punkt u lučkom bazenu Rijeka koji ima naglašenu gravitacijsku moć, koju prenosi i na sam koridorski ogrank. To vrijedi i za druge terminalne izmjene prometnih tokova, kao što su Zagreb i Budimpešta kao terminal na drugome kraju toga koridora.*

*Na planu razvoja razmatranoga koridora treba spomenuti diferencirani pristup od Botova do Karlovca, gdje se razvoj planira izgradnjom novoga kolosijeka uz postojeći jednokolosiječnu prugu, te od Karlovca do Rijeke gdje su identificirane tri varijante s cijelosti novim dvokolosiječnim prugama. Identifikacija i valorizacija brojnih parametara po tim varijantama predstavlja dobar dio preokupacije ovog rada.*

## SUMMARY

### THE MODERNISATIONAL-DEVELOPMENTAL ASPECTS OF BRANCH b OF THE PAN-EUROPEAN RAILWAY CORRIDOR V ON THE RIJEKA-ZAGREB-BOTOVO LINE

*The modernisational-developmental aspects of the said branch are being considered within the framework of its position and significance in the defined macro space between the central Danube basin and the Adriatic Sea, as well as the relation between the corridor network which is being conducted from basic Pan-European Traffic Corridor V.*

*In the competitive sense, these relations may be indifferent, then competitive and then complementary, on the condition that the gradation of these categories may be differentiated by sections along the given corridors.*

*The article warns of the significant notion that the competitiveness of individual corridors to a large*

*measure depends on their starting and finishing points, as well as on other terminal points over which the gravitational areas of the corridors are formed. Branch b of the corridor has a very significant terminal point at the port of Rijeka which has an emphasised gravitational power, which is transferred to the corridor branch itself. The same holds true for other terminals at the exchange of traffic courses, such as Zagreb and Budapest, as the terminal at the other end of this corridor.*

*On the development plan of the considered corridor, we must mention the differentiated approach from Botovo to Karlovac, where development is planned by the construction of a new track next to the existing single track, and from Karlovac to Rijeka where three variants have been identified, with completely new double tracking. The identification and valorisation of numerous parameters along these variants represents a good part of the contents of this work.*



## Sustavi za zaštitu ljudi i infrastrukture od sile prirode

### 1-Barijere za zastavljanje nanosa plitkih klizišta

Sveobuhvatan 1:1 test u suradnji sa Švicarskim Federalnim institutom WSL, gdje je u tri testa, dokazana funkcionalnost našeg sustava. Barijera za zastavljanje nanosa plitkih klizišta namijenjena je za uporabu na nekanaliziranim pokosima.

### 2-Sustav za stabilizaciju pokosa

TECCO® sustav je adekvatan za stabilizaciju strmih pokosa, sedimentnih i stijenskih pokosa kao i za stabilizaciju postojećih potpornih zidova. Mreža je pričvršćena sidrima iza klizne plohe i prednapregnuta na zadani silu preko pričvrstnih ploča na površini pokosa.

### 3-Barijere za zaštitu od odrona kamena

Naše fleksibilne barijere su projektirane za energiju udara od 100 do 8000 kJ. Barijere su uspješno testirane u 1:1 testu i atestirane u skladu sa Švicarskim i Europskim smjernicama ETAG 27 za barijere za zaštitu od odrona kamena.

Zatražite našu novu brošuru i raspravite Vaše probleme sa silama prirode s našim stručnjacima.



**Geobrugg AG**  
Geohazard Solutions  
CH-8590 Romanshorn • Switzerland

**Ured u Hrvatskoj:**  
Ing. Vjekoslav Budimir  
Cvjetkova 63 A 31000 Osijek, Hrvatska  
Tel. +385 31 507 012 • Fax. +385 31 507 016  
Mobile. +385 91 665 9845  
vjekoslav.budimir@geobrugg.com  
www.geobrugg.com



mr.sc. Franc Zemljič, dipl. ing.

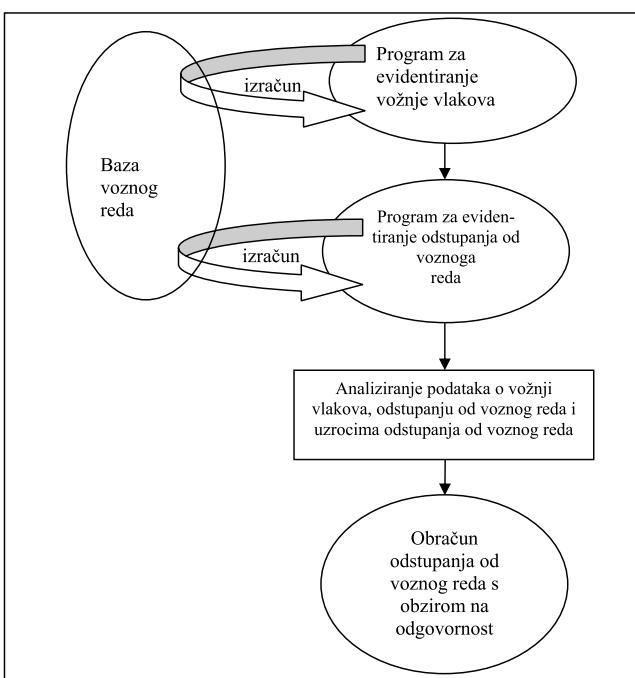
# RAČUNALNO EVIDENTIRANJE VOŽNJE VLAKOVA I UZROKA ODSTUPANJA OD VOZNOG REDA (KAŠNJENJA)

[Željeznice 21 - 1/2008.]

## 1. Proces od unosa podataka do obračuna

Proces od unosa podataka do obračuna dijeli se na tri faze:

- I. Evidentiranje vožnje vlakova
- II. Evidentiranje odstupanja od voznog reda vlakova i njihovih uzroka
- III. Obračun odstupanja od voznog reda s obzirom na odgovornost



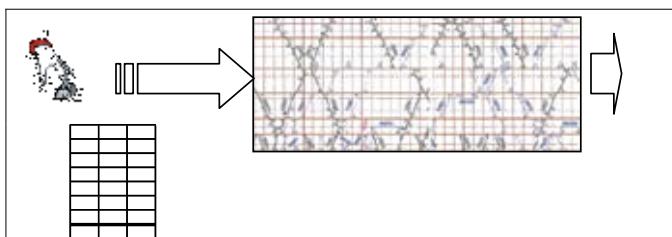
Slika 1: Proces evidentiranja vožnje vlaka i evidentiranja odstupanja od voznog reda

## 2. Evidentiranje vožnje vlakova i evidentiranje odstupanja od voznog reda vlakova i njihovih uzroka - prva i druga faza

### 2.1 Faza evidentiranja vožnje vlakova - prva faza

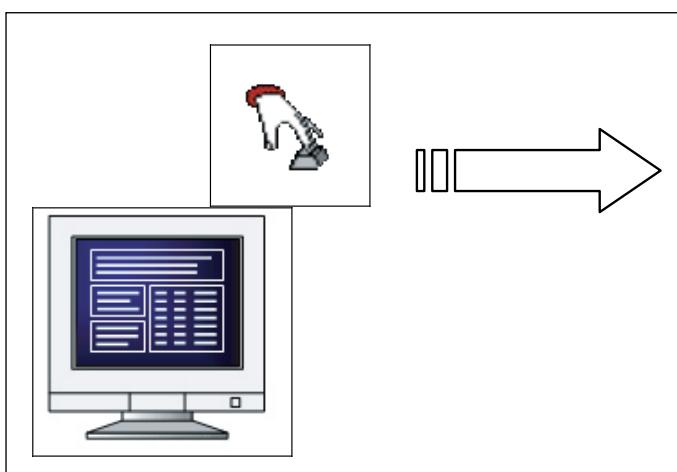
Vožnja vlakova i odstupanja od voznog reda odnosno vožnja vlaka ili stajanje vlaka (u kolodvoru, na pruzi ili pred signalom) evidentiraju se na nekoliko načina:

### 2.1.1. grafičkog prikaza vođenja toka prometa vlakova



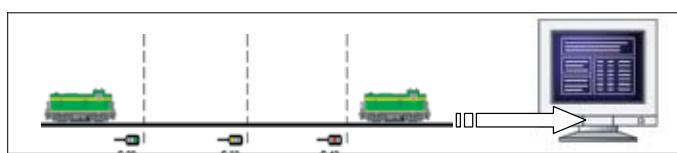
Slika 2: Prikaz evidentiranja vožnje vlakova i odstupanja od voznog reda u ručnu evidenciju

### 2.1.2 Podatke o vožnji vlakova u kolodvorima (dolazak i odlazak, ali i prijevoz) prometnik unosi u računalni sustav čija je baza povezana s podacima o voznim redovima vlakova.



Slika 3: Prikaz ručnog unošenja vožnje vlakova i odstupanja od voznog reda u računalni sustav

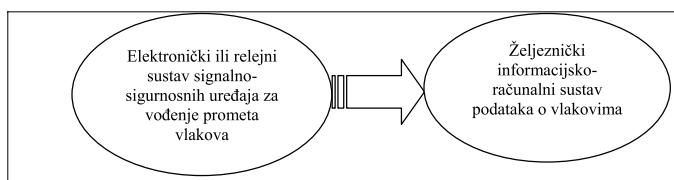
### 2.1.3 Vožnjom vlaka automatski upravljuj SS-uređaji. Tada prometom vlakova upravljuj uređaji koji omogućuju evidentiranje (uzrok ili šifru unosi prometnik ili dispečer).



Slika 4: Prikaz automatskog evidentiranja vožnje vlakova i odstupanja od voznog reda u računalni sustav

Osim što evidentira podatke o vožnji vlakova u svakom kolodvoru, računalni sustav za potrebe računalnog prometnog dnevnika lako pohrani i iskoristi i računalni grafikon podataka o vožnji vlakova na određenom rasporednom odsjeku.

Ukoliko je riječ o automatskom evidentiranju vožnje vlaka SS-uredajem, kao što je to opisano u točki 2.1.3, mora biti uskladen još jedan proces odnosno moraju biti povezana dva sustava, i to sustav signalno-sigurnosnih uređaja za vođenje prometa vlakova te informacijski željeznički sustav podataka o vlakovima. Sa željezničkim informacijsko-računalnim sustavom podataka o vlakovima povezati se mogu samo elektronički signalno-sigurnosni uređaji (npr. Siemens SIMIS-SW ili ILTIS, Thales, Alcatel i drugi) te relejni signalno-sigurnosni uređaji (npr. Iskra).



**Slika 5: Proces automatskog evidentiranja vožnje vlaka SS-uredajem u informacijsko-računalni sustav**

Povezivanje tih dvaju sustava mora biti kompatibilno te mora omogućavati prijenos generiranih podataka (opažanje događaja prenosi se u numerički podatak; vožnja vlaka u nekom trenutku zapisuju se u numeričkom obliku i zahtijevaju daljnje postupke; zapis lokacije odnosno kolodvora, izračun odstupanja od vozognog reda i drugo).

## 2.2 Faza evidentiranja odstupanja od vozognog reda vlakova te njihovih uzroka - druga faza

Osim podataka o odstupanjima od vozognog reda vlakova važni su i podaci o uzrocima kašnjenja (šiframa po kodeksu) odnosno o odgovornosti.

Za prvi opisani način (u točki 2.1.1) ti podatci mogu se evidentirati samo ručno, bez mogućnosti procesnog toka.

Evidentiranje koje je opisano u točki 2.1.2 i 2.1.3 teče procesno odnosno onako kako to predviđa proces koji je prikazan na slici 1, s time da sustav signalno-sigurnosnih uređaja za vođenje prometa vlakova i željeznički informacijsko-računalni sustav podataka o vlakovima moraju imati mogućnost automatskog prikaza i obrade podataka.

Automatski prikaz i obrada za način koji je opisan u točki 2.1.2 osigurava informacijsko-računalni sustav podataka o vlakovima, a način koji je opisan u točki 2.1.3 osigurava sustav signalno-sigurnosnih uređaja za vođenje prometa vlakova. Povezanost i ovisnost moguće je uspostaviti samo na elektroničkim signalno-sigurnosnim uređajima (npr. Siemens SIMS -SW ili ILTIS, Thales, Alcatel...) i relejnim signalno-sigurnosnim uređajima (npr. Iskra) postavnica telekomande. U tom slučaju promet vlakova vodi se automatski (oprema s terminalom za unos brojeva vlakova; na temelju godišnjeg i dnevnog vozognog reda za trase vlakova programirane su vozne relacije).

Podatke o uzrocima kašnjenja moguće je unositi samo tako da osoba koja upravlja prometom vlakova ili ga nadzire (otpravnik vlakova ili dispečer) upisuje put.

### Primjer evidentiranja vožnje vlakova i odstupanja od vozognog reda računalnim povezivanjima bazâ podataka za lakše i brže evidentiranje uzroka kašnjenja

- U polaznom kolodvoru pri evidentiranju vožnje vlaka odnosno njegova polaska program na temelju baze podataka mora provjeriti odstupanje između polaska vlaka prema voznom redu i njegova stvarnog polaska. Za vlak koji je krenuo prije vremena koje je navedeno u voznom redu program ne smije zahtijevati opravdanje kašnjenja već sam evidentira odgovarajuću šifru. Za vlak koji kasni program pak mora izračunati kašnjenje i ponuditi rubrike odnosno retke za evidentiranje više uzroka. Ako slučajno postoji više uzroka, osoblje koje ih unosi mora ih primjereno podijeliti. Ukoliko je riječ o specifičnim uzrocima, program osoblju mora ponuditi nove rubrike odnosno retke za unos tih podataka, npr. veza vlaka, veza lokomotive, križanje s vlakom, pretjecanje vlaka, odjava vlaka i sve ostalo što je predviđeno za unos.

Prigodom ulaska vlaka na područje vlastite države (kretanje vlaka na granici) računalo mora utvrditi odstupanje od vozognog reda i kao uzrok kašnjenja sam evidentirati odgovarajuću šifru.

vlak br. .... iz polaznog kolodvora -----*	kašnjenje	__minuta**
uzroci su:	uzrok 1 --,	__, minuta
	uzrok 2 --,	__, minuta
	uzrok 3 --,	__, minuta
	uzrok 4 --,	__, minuta

\* naziv i šifra kolodvora

\*\* program automatski izračunava minute kašnjenja

U smislu procesa iz slike 1 podatke kao što su vlak br., naziv i šifra kolodvora te kašnjenje ---minuta računalo prikazuje odnosno računa automatski. Otpravnik vlakova ili dispečer upisuje samo uzrok i minute kašnjenja.

**Slika 6: Prikaz računalne slike uz unos podataka o odstupanjima od vozognog reda u polaznim kolodvorima**

Vlak br. ----- kašnjenje zbog veze vlaka br. -----
Vlak br. ----- kašnjenje zbog veze lokomotive vlaka br. -----
Vlak br. ----- kašnjenje zbog križanja s vlakom br. -----
Vlak br. ----- kašnjenje zbog pretjecanja vlaka br. -----
Vlak br. ----- kašnjenje zbog odjave vlaka br. -----

Na temelju prethodne transakcije podatak o broju vlaka računalo prikazuje automatski. Otpravnik vlakova ili dispečer upisuju samo broj vlaka koji je zakasnio i uzrokovao kašnjenje.

**Slika 7: Prikaz računalne slike za unos podataka o vlaku koji je zakasnio (broj vlaka)**

- Prigodom evidentiranja vožnje vlaka odnosno njegova dolaska, odlaska odnosno prijevoza u sljedećem usputnom kolodvoru program na temelju baze podataka mora provjeriti odstupanje od vozognog reda, i to prvo odstupanje između vozognog vremena prema voznom redu i stvarnog vozognog vremena koje je zabilježeno u prethodnom kolodvoru. Potom treba provjeriti odstupanje između dolaska i odlaska odnosno

prijevoza. Posebno za kašnjenje tijekom puta i posebno za kašnjenje u kolodvoru program mora izračunati kašnjenje i ponuditi rubrike odnosno retke, u koje se evidentira više uzroka. Ako uzroka ima više, osoblje koje ih unosi mora ih podijeliti na odgovarajući način. Program mora zahtijevati opravdanje kašnjenja i za prijevremeni vlak odnosno za vlak koji je iz prethodnog kolodvora krenuo prije vremena. Tako program osoblju mora ponuditi nove rubrike odnosno retke za unos podataka o specifičnim uzrocima (gdje je kolodvor ujedno i rasporedni kolodvor). To su na primjer podaci o vezi vlaka, vezi lokomotive, križanju s vlakom, pretjecanju vlaka, odjavi vlaka i svi ostali koji su predviđeni za bilježenje.

Vlak br. \_\_\_\_\_ do kolodvora -----\* kasni ----minuta\*\*  
 Uzroci su: uzrok 1 --, --, minuta  
 uzrok 2 --, --, minuta  
 uzrok 3 --, --, minuta  
 uzrok 4 --, --, minuta

\* naziv i šifra kolodvora

\*\* program automatski izračunava minute kašnjenja od prethodnog kolodvora

Vlak br. -----u kolodvoru -----\* kasni ----minuta\*\*

Uzroci su: uzrok 1 --, --, minuta  
 uzrok 2 --, --, minuta  
 uzrok 3 --, --, minuta  
 uzrok 4 --, --, minuta

\* naziv i šifra kolodvora

\*\* program automatski izračunava minute kašnjenja u kolodvoru

U smislu procesa iz slike 1 podatke vlak br., naziv i šifra kolodvora te kasni --- minuta računalo prikazuje odnosno izračunava automatski, a otporavnik vlakova odnosno dispečer samo upisuje uzrok i minute kašnjenja.

**Slika 8: Prikaz računalne slike za unos podataka o odstupanjima od voznog reda u usputnom kolodvoru**

Vlak br. ----- kasni zbog veze vlaka br. -----

Vlak br. ----- kasni zbog veze lokomotive vlaka br. -----

Vlak br. ----- kašni zbog križanja s vlakom br. -----

Vlak br. -----kasni zbog pretjecanja vlaka br. -----

Vlak br. -----kasni zbog odjave vlaka br. -----

Na temelju prethodne transakcije podatak o broju vlaka računalo prikazuje automatski, a otporavnik vlakova ili dispečer samo upisuje broj vlaka koji je zakasnio i uzrokovao kašnjenje.

**Slika 9: Prikaz računalne slike za unos podataka vlaka koji je zakasnio (broj vlaka)**

- Prigodom evidentiranja vožnje vlaka odnosno njegova dolaska u odredišnome kolodvoru program na temelju baze podataka mora provjeriti odstupanje između voznog vremena prema voznom redu i stvarnog voznog vremena koje je zabilježeno u prethodnome kolodvoru. Program mora izračunati kašnjenje i ponuditi rubrike odnosno retke za evidentiranje više uzroka. Ako uzroka ima više, osoblje koje ih unosi mora

ih podijeliti na odgovarajući način. Program mora zahtijevati opravdanje kašnjenja i za prijevremeni vlak odnosno za vlak koji je prije vremena krenuo iz prethodnog kolodvora.

Vlak br. ----- do kolodvora -----\* kasni ----minuta\*\*

Uzroci su: uzrok 1 --, --, minuta

uzrok 2 --, --, minuta

uzrok 3 --, --, minuta

uzrok 4 --, --, minuta

\* naziv i šifra kolodvora

\*\* program automatski izračunava minute kašnjenja od prethodnog kolodvora

U smislu procesa iz slike 1 podatke vlak br., naziv i šifra kolodvora te kasni --- minuta računalo prikazuje odnosno izračunava automatski, a otporavnik vlakova ili dispečer samo upisuje uzrok i minute kašnjenja.

**Slika 10: Prikaz računalne slike za unos podataka o odstupanjima od voznog reda u odredišnom kolodvoru**

Kolodvori svih triju vrsta (polazni, usputni i odredišni) moraju imati isti način evidentiranja odnosno moraju imati iste punomoći.

Kolodvor	Dolazak	Odstupanje od VR-a	Odlazak	Odstupanje od VR-a	Kašnjenje (u minutama)	Uzrok kašnjenja
A	-		00.00	R		
B	00.05	R	00.08	(+1)	1 min.	frekvencija
					1 min.	polagana vožnja
C	00.18	(+2)	00.21	(+2)		
					3 min.	polagana vožnja
D	00.36	(+5)	00.46	(+10)	5 min.	kvar lokomotive
E	00.51	(+6)	00.52	(+6)		
F	00.58	(+6)	-			
UKUPNO	-	-	-	-	10 min.	

**Slika 11: Prikaz računalne slike vožnje vlaka, odstupanja od voznog reda i uzroka odstupanja od voznog reda**

Ukoliko pri rasformiraju vlaka nisu uneseni svi podaci o odstupanju od voznog reda, računalni program odnosnom kolodvoru (otporavniku vlakova) i dispečeru šalje obavijest o podatcima koji nisu uneseni kako bi se ta nepravilnost uklonila.

**Ako je kašnjenje uneseno pogreškom, program mora omogućiti korekciju odnosno promjenu podataka o uzroku i vrijednosti kašnjenja.**

### 3. Analiziranje podataka o vožnji vlaka, odstupanju od voznog reda i uzrocima odstupanja od voznog reda

Program mora omogućiti analizu podataka:

- po razdobljima (dnevni i mjesecni podatci ili podatci po razdobljima),
- po skupinama vlakova,
- po lokaciji odnosno odsjecima pruga i
- po uzrocima kašnjenja.

Datum odobrje	Vlak skupina vl	Poznaja lokacija	UZROCI
dan mесец god			
100 000 000			
Izberi			
Preklic			
A. vlak	101 odjek	1 uzrok	
B. vlak	102 odjek	2 uzrok	
C. vlak	103 odjek	3 uzrok	
N. vlak	104 odjek	4 uzrok	

Slika 12: Prikaz računalne slike za analiziranje podataka o vožnji vlakova, odstupanju od vozognog reda i uzrocima odstupanja od vozognog reda

Program mora imati i mogućnost pregleda dijela pojedinog vlaka odnosno on mora omogućiti uvid u kronologiju protoka vožnje vlaka iz koje se mogu razabratiti:

- kašnjenje vlaka,
- mjesto nastanka kašnjenja (u kolodvoru ----- odnosno među kolodvorima -----) i
- uzrok kašnjenja.

#### Pregled kašnjenja putničkog vlaka

Datum -----

Vlak -----

Slika 13: Prikaz računalne slike za prikaz kašnjenja putničkog vlaka

Pri analiziranju važna su i uzrokovana kašnjenja drugih vlakova (zbog veze vlakova, veze lokomotiva, križanja s vlakovima, prebjecanja vlakova, odjave vlakova i svega ostalog što je predviđeno za bilježenje) koja se mogu analizirati samo na temelju transakcije odnosno upisa tih uzroka, kao što to predviđa postupak u polaznišnim i usputnim kolodvorima po slikama 6 i 8. Na temelju tih podataka može se utvrditi je li tok vožnje vlakova bio optimalan. Osim toga na temelju tih podataka u budućnosti se takva kašnjenja mogu lako ukloniti odnosno smanjiti.

ANALIZA IZVOĐENJA VOZNOG REDA VLAKA -----			
DATUM	KAŠNJENJE	KOLODVOR	UZROK KAŠNJENJE NA VLAK
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Slika 14: Prikaz računalne slike za prikaz analize izvođenja vozognog reda vlaka

## 4. Obračun odstupanja od vozognog reda s obzirom na odgovornost uzroka - treća faza

Na temelju analize podataka o vožnji vlakova (kašnjenja) između prijevoznika i upravitelja prometom odreduje se odgovornost

za kašnjenja (naravno na temelju cjenika koji je dogovoren prije sklapanja pogodbe o izvođenju prijevozničkih usluga) te se izvodi međusobni obračun za odgovornost.

U pogodbi o izvođenju prijevozničkih usluga mogu se dogovoriti:

- pri sklapanju pogodbe o pristupu s prijevoznikom se dogovore zanemariva kašnjenja u pogledu vremenskih specifičnosti ili veze vlakova te minimalna kašnjenja koja ne utječe na točnost, posebno po pružnim odsjecima te posebno po vrstama vlakova (putnički, teretni, lokalni putnički, brzi, ICE,...) i vrstama prijevoza (unutarnji, međunarodni) zbog infrastrukturnih ograničenja. Ta kašnjenja ne uzimaju se u obzir pri obračunu odgovornosti i za njih se ne plaća odgovornost po cjeniku.
- cijena za jedno kašnjenje (minuta), posebno po vrstama vlakova (putnički, teretni, lokalni putnički, brzi, IC,...) i vrstama prijevoza (unutarnji, međunarodni)
- način plaćanja za odgovornost zbog kašnjenja između prijevoznika i upravitelja prometa vlakova odnosno mogućnosti odobrenja u korist i proračuna pri plaćanju trase.

## 5. Zaključak

Sama evidencija odstupanja od vozognog reda s opredijeljenim uzorcima pokazatelj je i za onog koji je odgovoran za kašnjenje (prijevoznika ili izvođača prometa odnosno vozognog reda ili operatera). On mora izraditi program za uklanjanje kašnjenja te mora poduzeti mјere kojima će umanjiti kašnjenja. Ukoliko uzročnik takvih kašnjenja ne poduzme sve što je potrebno za uklanjanje kašnjenja, dužnost državnog organa jest da odredi postupak za plaćanje penala odnosno odštete.

## Literatura:

- [1] Navodilo za uporabo programov Informacijskega sistema SŽ (ISSŽP - MAPER)
- [2] Prikazi programov uporabe evidentiranja gibanj vlakovi n odstopanj od vozneg reda v informacijskem sistemu
- [3] Navodilo za uporabo relejne signalno varnostne naprave (ISKRA)
- [4] Navodilo za uporabo elektronske signalno varnostne naprave (Siemens SIMIS - SW, ILTIS, Thales, Alcatel...)

UDK: 656.21; 656.25

Autor:

mr.sc. Franc Zemljic, dipl. ing.  
Slovenske železnice, d.o.o.  
Kolodvorska ulica 11,  
1506 Ljubljana, Slovenija  
GSM: +386-41-233-357  
e-pošta: franc.zemljic@slo-zeleznice.si

Recenzent:

prof.dr.sc. Zdravko Toš, dipl. ing. Fakultet prometnih znanosti Zagreb

**SAŽETAK**

Evidentiranje vožnje vlakova važno je za korisnika željezničkih usluga odnosno prijevoznika te za željeznička poduzeća i njihova međunarodna udruženja. Posebice se to odnosi na evidentiranje podataka o odstupanjima od vozog reda (kašnjnjima) putničkih i teretnih vlakova u unutarnjem i međunarodnom prijevozu te njihovih uzroka.

Računalno evidentiranje vožnje vlakova omogućuje bolje slijedenje vlakova, lakše i bolje planiranje željezničkog prometa te stvara uvjete za pouzdaniju vožnju vlakova...

Računalno evidentiranje odstupanja od vozog reda vlakova i njihovih uzroka omogućuje cijelovito, pravodobno i točno evidentiranje kašnjenja i uzroka kašnjenja vlakova. To je temelj za utvrđivanje odgovornosti za kašnjenja između prijevoznika i upravitelja željezničkim prometom (sklapanje ugovora i plaćanje).

**SUMMARY****COMPUTER REGISTERING OF TRAIN JOURNEYS AND CAUSES OF DEVIATION FROM THE TIĘÁMETABLE (DELAYS)**

Registering train journeys is important for the user of railway services, that is, the carrier, and for the railway company and its international associations. This particularly refers to registering data on timetable deviations (delays) of passenger and freight trains in domestic and foreign transportation and their causes.

Computer registering of train journeys enables a better tracking of trains, an easier and better planned railway traffic and creates the conditions

Computer registering of deviations from the timetable and their causes enables an integral, timely and correct registry of delays and the causes of train delays. This is the basis for determining the responsibility for delays between the carrier and the railway traffic manager (contracting and payments).

**Čišćenje i njega putničkih vagona d.o.o.**

Trnjanska cesta 5, Zagreb  
Tel: 01/378 29 10, 01/492 22 31  
Fax: 01/378 32 12



- čišćenje svih vrsta objekata
  - temeljita čišćenja nakon građevinskih radova,
  - pranje prozora,
  - pranje i poliranje površina od prirodnih i umjetnih materijala (drvo, kamen, keramičke pločice itd.)
- čišćenje, pranje, njega i namirivanje željezničkih vozila
- pranje i glačanje rublja (pranje tepiha, zavjesa, posteljine, radne odjeće...)
- prisutnost u svim županijama Republike Hrvatske
- poslovanje sukladno certifikatima:
  - ISO 9001:2008
  - ISO 14001:2004

E-mail: ciscenje@zg.opv.hr

web: www.opv.hr



ISO 9001:2008

ISO 14001:2004

**TVRTKE ČLANICE DRUŠTVA HDŽI**

# KONČAR

**Belisce dd.**  
TVORNICA ELEKTRO OPREME

**GREDELJ**

# SIEMENS

**ERICSSON**   
Ericsson Nikola Tesla

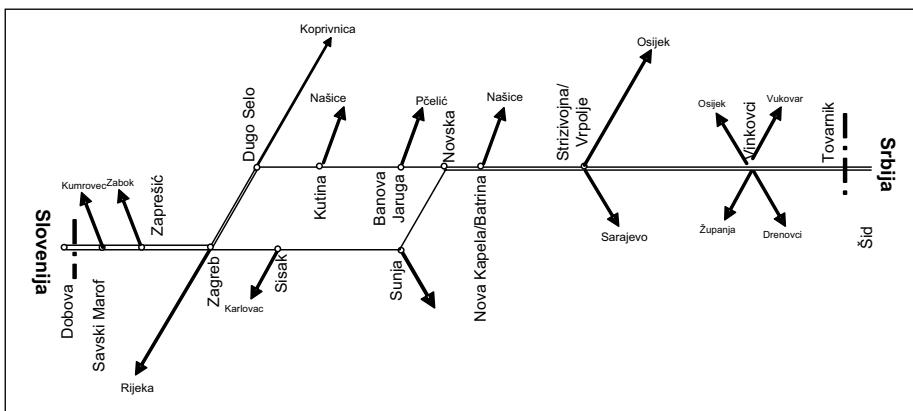
**ELEKTROKEM**

TVRTKA PARTNER **Hertz**

Dražen Vinščak, dipl. ing.  
Miroslav Kreč, dipl. ing.  
Alen Križić, dipl. ing.

# MODERNIZACIJA X. PANEUROPSKOG KORIDORA U SVRHU UKLJUČE- NJA U MREŽU TEN-T

[Željeznice 21 - 2/2009.]



Shema 2.1: Koridor X. na HŽ-ovoj mreži sa svim priključcima

## 1. Uvod

Deseti paneuropski koridor vrlo je važan koridor za europski prometni sustav. On povezuje 11 zemalja srednje i jugoistočne Europe. Ako se tu uključi samo južni dio Njemačke, tada je to prostor od gotovo milijun i pol kvadratnih kilometara, s više od 160 milijuna stanovnika i sa željezničkom mrežom koja je duža od 40 tisuća kilometara. Proteže se od Republike Austrije preko Slovenije, Hrvatske, Srbije i Makedonije do Grčke. Također postoje četiri ogranka koja Mađarsku i Bugarsku povezuju s glavnim prometnim pravcem. Ukupna dužina koridora iznosi oko 2360 kilometara, a u Hrvatskoj dužina pruga X. koridora iznosi 434 kilometra (odnosno 18,4 posto).

Budući da je RH trenutačno u procesu primanja u članstvo EU-a, to se u sklopu predpristupnih pregovora obradivalo i poglavljje vezano uz razvoj željeznice. U skladu s time planirano je uključivanje X. koridora u mrežu TEN-T odnosno mrežu željezničkih pruga visoke učinkovitosti. Da bi se zadani cilj uključenja koridora u mrežu TEN-T i ostvario, željezničke pruge treba modernizirati u skladu sa svim evropskim tehničko-tehnološkim normama i propisima (TSI) za pruge visoke učinkovitosti.

## 2. Postojeće stanje pruga na X. koridoru u RH

Hrvatski dio X. koridora u većoj mjeri koristi se za provozni prijevoz između početne i posljednje točke koridora. Na prugama koje se nalaze na X. koridoru u Hrvatskoj ostvaren je dio ciljnih parametara koji su određeni za paneuropske koridore i transeuropsku mrežu. Treba napomenuti to da je ostvarenje ciljnih

parametara proces koji se realizira kroz dulje vrijeme u sklopu ciklusa obnove i modernizacije pruga na koridoru.

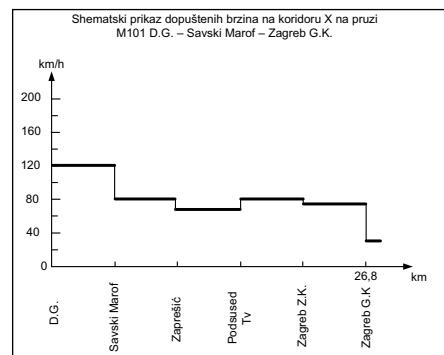
Parametri koji na X. koridoru nisu ostvareni do kraja jesu:

- kontinuirana dvokolosiječnost (međutim, od Zagreb preko Siska do Novske te od Dugog Sela do Novske pruga je jednokolosiječna),
- kontinuirana vozna brzina od 160 km/h,
- najmanja korisna dužina glavnih prolaznih i pretjecajnih kolosijeka u kolodvorima za preuzimanje vlakova od 750 metara koja bi trebala obavljati funkciju regulacije prometa,
- najmanja dužina perona od 400 metara u kolodvorima u kojima će se zaustavljati međunarodni vlakovi zbog ulaska i izlaska putnika,
- razmak kolosijeka dvokolosiječne pruge od četiri metra i
- postoji veliki broj željezničko-cestovnih prijelaza u razini.

Koridor je podijeljen na pet pruga koje su kronološki poredane od državne granice s Republikom Slovenijom na zapadu do državne granice s Republikom Srbijom na istoku. Od Zagreba prema Novskoj podijeljen je na dvije jednokolosiječne dionice, i to na sjevernu od Dugog Sela do Novske i južnu od Zagreba preko Siska do Novske.

### 2.1. Pruga M 101 DG - Savski Marof - Zagreb GK

Pruga M 101 DG - Savski Marof - Zagreb GK jest dvokolosiječna pruga dužine 26,8 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25kV, 50 Hz. Na njoj se nalazi pet kolodvora i šest stajališta.

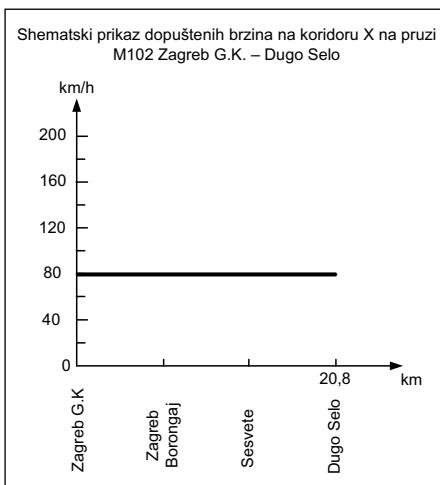


Slika 2.1.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 101

Projektirana vozna brzina na toj pruzi iznosi 160 km/h, uz ograničenja na pojedinim dionicama, i to na dionici Zaprešić - Podsused. Vozna brzina iznosi od 100 do 120 km/h, a na dionici Zagreb ZK - Zagreb GK 70 km/h. U skladu sa sadašnjim stanjem željezničke infrastrukture najveća dopuštena vozna brzina kreće se od 30 do 120 km/h. Vozna brzina ovisi o dionicama i iznosi 120 km/h na dionici DG - Savski Marof, 80 km/h na dionici Podsused - Zagreb ZK, 70 km/h na dionici Zagreb GK - Zagreb GK te 30 km/h u Zagreb GK.

### 2.2. Pruga M 102 Zagreb GK - Dugo Selo

Pruga M 102 Zagreb GK - Dugo Selo sjecište je paneuropskih koridora V.b i X. u čvorištu Zagreb. Ona je također dvokolosiječna i duga je 20,8 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25kV, 50 Hz. Na pruzi se nalaze četiri kolodvora i četiri stajališta. U skladu sa sadašnjim stanjem željezničke infrastrukture najveća dopuštena vozna brzina iznosi 80 km/h uz ograničenja u kolodvorima na pruzi.



Slika 2.2.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 102

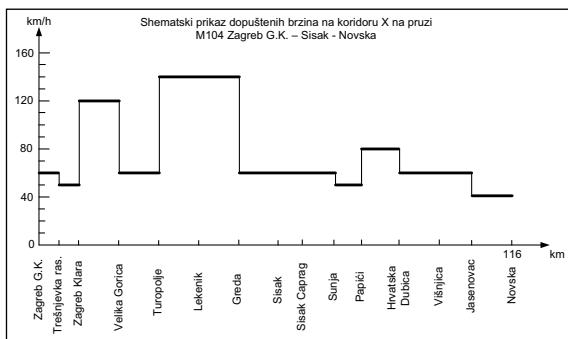
### 2.3. Pruga M 103 Dugo Selo - Novska

Pruga M 103 Dugo Selo - Novska sjeverni je krak X. koridora. Ona je jednokolosiječna i duga 84,1 kilometar. Elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Na pruzi se nalazi 12 kolodvora i sedam stajališta. U skladu sa sadašnjim stanjem željezničke infrastrukture najveća dopuštena vozna brzina na pruzi iznosi 80 km/h.

### 2.4. Pruga M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska

Pruga M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska južni je krak X. koridora dug 116 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Na pruzi se nalazi 11 kolodvora, 12 stajališta i jedno stajalište/otpremništvo.

Kao posljedica nedovoljnog održavanja pruge te ratnih razaranja (na dionici Sunja - Novska) najveća dopuštena vozna brzina kreće se između 30 i 120 km/h. Vozna brzina



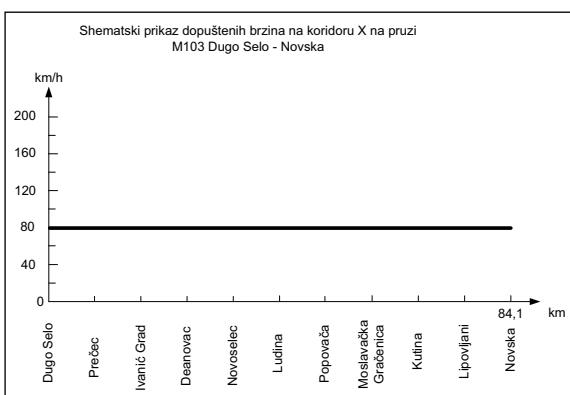
Slika 2.4.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 104

između kolodvora Zagreb GK i rasputnice Trešnjevka iznosi 60 km/h, od rasputnice Trešnjevka do kolodvora Zagreb Klara 50 km/h, od Zagreb Klare do Velike Gorice 120 km/h, od Velike Gorice do Turopolja 60 km/h, između Turopolja i Grede 140 km/h, između Grede i Sunje 60 km/h, između Sunje i Papića 50 km/h, između Papića i Hrvatske Dubice 80 km/h, između Hrvatske Dubice i Jasenovca 60 km/h, a između Jasenovca i Novske 40 km/h.

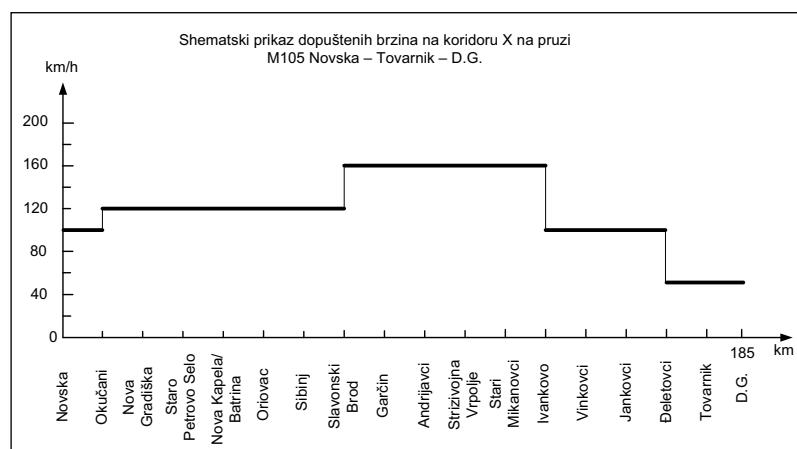
Na dionici Sunja - Novska željeznički promet odvija se u kolodvorskem razmaku, a rad kolodvora ograničen je na vrijeme od 4.15 do 21.20 sati. Kao kolodvor koristi se jedino kolodvor Hrvatska Dubica, dok se ostali, u komercijalnome smislu, koriste kao stajališta odnosno kao stajalište/otpremništvo (Jasenovac).

### 2.5. Pruga M 105 Novska - Tovarnik - DG

Pruga M 105 Novska - Tovarnik - DG je dvokolosiječna pruga dužine 185 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25kV, 50 Hz. Na njoj se nalazi 17 kolodvora i 22 stajališta.



Slika 2.3.1: Shematski prikaz dopuštene vozne brzine na pruzi M 103



Slika 2.3.1: Shematski prikaz dopuštene vozne brzine na pruzi M 103

Kao i na ostalim prugama tako i na pruzi M 105 zbog nedovoljnog održavanja i ratnih razaranja postojeća najveća dopuštena vozna brzina kreće se između 50 i 160 km/h. Na dionici Novska - Okučani ona iznosi 100 km/h, na dionici Okučani - Slavonski Brod 120 km/h, na dionici Slavonski Brod - Ivančićovo 160 km/h, na dionici Ivančićovo - Đeletovci 100 km/h, a na dionici Đeletovci - Tovarnik - DG 50 km/h.

Vozna brzina od 50 km/h na dionici Vinkovci - Tovarnik - DG posljedica je ratnih razaranja tijekom Domovinskog rata. Do sada su obnovljeni kontaktna mreža i željezničko-cestovni prijelazi u razini. U jesen 2008. započet je kapitalni remont te dionice. Pošto on bude završen, vozna brzina bit će podignuta na projektiranu voznu brzinu od 160 km/h, a pruga i kolodvori bit će opremljeni suvremenom SS- i TK-opremom. Ti radovi dijelom se financiraju nepovratnim sredstvima iz fonda ISPA.

### 2.6. Propusna moć pruga na X. koridoru

Propusna moć pruge sposobnost je pruge da u određenome vremenskom razdoblju, uz postojeću tehničku opremljenost pruge, određenu vrstu i seriju vučnih sredstava i usvojenu organizaciju prometa, propusti određeni broj vlakova. Ona se računa na temelju postupka određenog UIC-ovom metodologijom (objava br. E 405), koja je usvojena i kao metodologija za HŽ.

Prema kriterijima te metode utvrđene su dionice između većih kolodvora te njihovi

ograničavajući međukolodvorski razmaci s najnepovoljnijim tehničko-eksploatacijanskim karakteristikama. To su:

1. dionica Savski Marof - Zagreb GK, ograničen razmak Podsused - Zagreb ZK,
2. dionica Zagreb GK - Dugo Selo, ograničen razmak Sesvete - Dugo Selo,
3. dionica Dugo Selo - Novska, ograničen razmak Novska - Lipovljani,
4. dionica Novska - Strizivojna/Vrpolje, ograničen razmak Novska - Okučani,
5. dionica Strizivojna/Vrpolje - Vinkovci, ograničen razmak Strizivojna/Vrpolje - Stari Mikanovci,
6. dionica Vinkovci - Tovarnik, ograničen razmak Jankovci - Đeletovci,
7. dionica Zagreb GK - Sisak, ograničen razmak Lekenik - Turopolje,
8. dionica Sisak - Sunja, ograničen razmak Sisak Caprag - Sunja i
9. dionica Sunja - Novska, ograničen razmak Sunja - Hrvatska Dubica.

Na temelju izračuna za vozni red 2007/2008. propusne moći pruga iznose:

- na dionicama Savski Marof - Zagreb GK - 282 vlakova na dan,
- na dionicama Zagreb GK - Dugo Selo - 374 vlaka na dan,
- na dionicama Dugo Selo - Novska - 86 vlakova na dan,
- na dionicama Novska - Strizivojna/Vrpolje - 263 vlaka na dan,
- na dionicama Strizivojna/Vrpolje - Vinkovci - 316 vlakova na dan,
- na dionicama Vinkovci - Tovarnik - 104 vlaka na dan,
- na dionicama Zagreb GK - Sisak - 99 vlakova na dan,
- na dionicama Sisak - Sunja - 30 vlakova na dan i
- na dionicama Sunja - Novska - 18 vlakova na dan.

Kapaciteti pruga mjereni propusnom moći odnosno brojem vlakova u danu kreću se od 104 do 374 vlaka na dan na dionicama koje su dvokolosiječne odnosno oko 99 vlakova na dan na jednokolosiječnim dionicama.

Privremeno ograničenje propusne moći na dionicama dvokolosiječne pruge od Vinkovaca do Tovarnika na 104 vlaka na dan uzrokovano je nedostatkom signalnih uređaja.

Propusna moć za prugu Zagreba GK - Sisak - Novska računata je za dionicu Zagreb GK - Sisak na ograničavajućem razmaku Lekenik - Turopolje s mogućnošću

propuštanja 99 vlakova na dan. Za prugu od Sunje do Novske ona iznosi 18 vlakova na dan. Tako mali broj vlakova na toj dionici posljedica je nedostatka SS-uređaja te promet vlakova teče u kolodvorskem razmaku. Za promet vlakova pruga je otvorena između 4.15 i 21.20 sati.

Postotak iskorištenja infrastrukture kreće se od 32 do 116 posto.

### 3. Prijedlog modernizacije pruga na X. koridoru u RH

Europska unija veliku pozornost posvećuje izgradnji učinkovite i tehnološki vrlo razvijene željezničke infrastrukture, koja će se sastojati od transeuropske mreže željezničkih pruga za velike brzine i pruga konvencionalnih brzina. Željezničke pruge koje pripadaju navedenoj željezničkoj mreži morat će se graditi i osuvremenjivati na način da udovoljavaju evropskim tehničko-tehnološkim normama i propisima.

Da bi se pruge na hrvatskom dijelu X. koridora što kvalitetnije uključile u mrežu TEN-T treba ostvariti sljedeće parametre (slika 3.1):

- kontinuirana dvokolosiječnost,
- dogradnja drugog kolosijeka na jednokolosiječnim prugama (osim na pruzi Sunja - Novska),
- dogradnja novih dvaju kolosijeka za potrebe prigradskog prijevoza na dionicama Savski Marof - Dugo Selo,

- kontinuirana vozna brzina od 160 km/h, osim u čvorištu Zagreb i na dionici Sunja - Novska,
- prosječna udaljenost između kolodvora od 20 kilometara na dvokolosiječnim pružnim dionicama,
- ukidanje pojedinih kolodvora ovisno o pojedinim kriterijima odnosno o postojećem razmaku između kolodvora, o potrebi iz prometnih razloga, o radu u teretnom prijevozu te o tomu nalaze li se u njima kapaciteti za održavanje pruge i kolodvora,
- najmanja dužina glavnih prolaznih i pretjecajnih kolosijeka u kolodvorima za preuzimanje vlakova od 750 metara odnosno korisna dužina kolosijeka od 790/810 metara,
- najmanja dužina perona od 400 metara u kolodvorima u kojima će se zaustavljati međunarodni vlakovi zbog ulaska i izlaska putnika,
- razmak kolosijeka dvokolosiječne pruge od četiri metra,
- denivelacija svih željezničko-cestovnih prijelaza u razini,
- ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova,
- uvodenje obostranog prometa na svim prugama i
- prosječan razmak između kolodvora od 20 kilometara, osim u čvorištu Zagreb i na dionici Sunja - Novska.



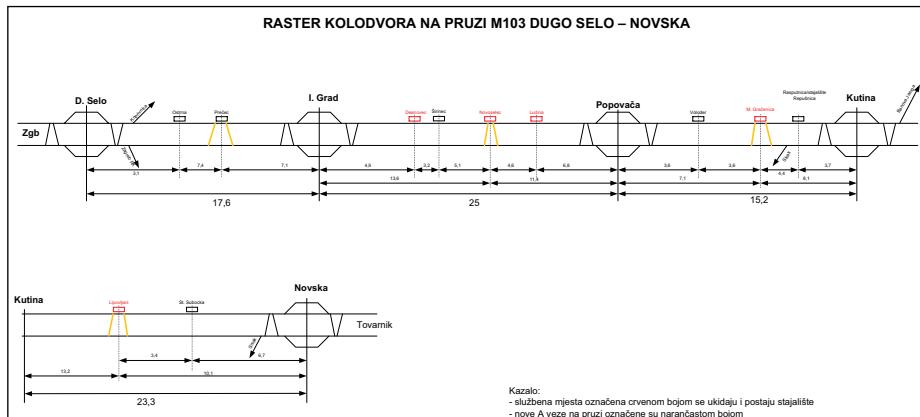
Slika 3.1.1: Ciljno stanje X. koridora

U nastavku bit će naveden prijedlog modernizacije za svaku prugu zasebno.

### 3.1. Pruge M 101 DG - Savski Marof - Zagreb GK i M 102 Zagreb GK - Dugo Selo

Prema gore navedenim parametrima, na prugama *M 101* i *M 102* predlaže se odvajanje prigradskog prijevoza od daljinskog prijevoza dogradnjom još dvaju kolosijeka, vozna brzina vlakova od 120 km/h, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova te izgradnja novih stajališta za potrebe prigradskog prijevoza.

Da bi se te pruge rasteretile, predlaže se izgradnja nove obilaznice od Zaprešića do Dugog Sela za potrebe teretnog prijevoza. Tom obilaznicom sav teretni prijevoz bio bi preusmjeren na tu prugu, a samim time osigurali bi se dodatni kapaciteti pruge za potrebe prigradskog prijevoza.



Slika 3.2.1: Raster kolodvora na pruzi M 103 Dugo Selo - Novska

### 3.2. Pruga M 103 Dugo Selo - Novska

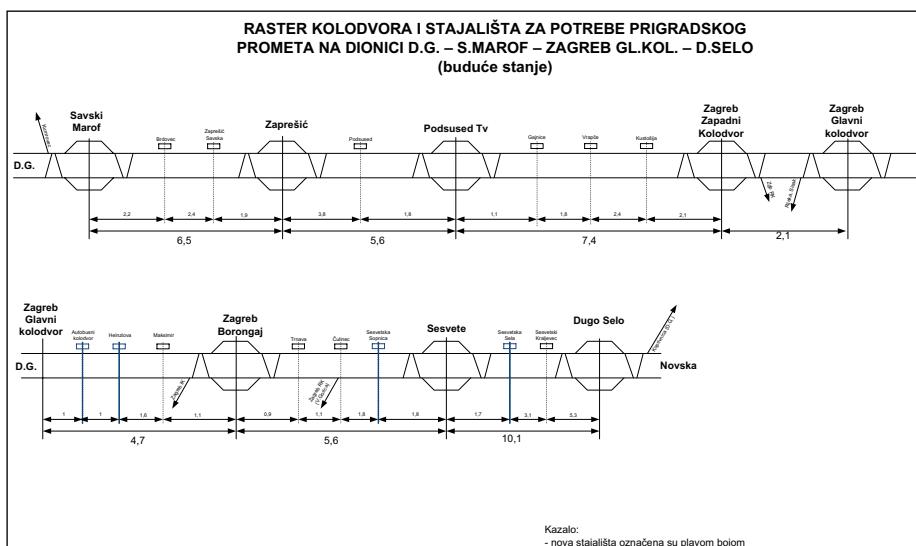
Na pruzi *M 103* Dugo Selo - Novska predlaže se dogradnja drugog kolosijeka, kontinuirana vozna brzina od 160 km/h, prosječna udaljenost između kolodvora

od 20 kilometara, ukidanje pojedinih kolodvora i njihova prenamjena u stajališta, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova te denivelacija svih postojećih željezničko-cestovnih prijelaza u razini. Budući da se predlaže da udaljenost između kolodvora iznosi oko 20 kilometara, to će pojedini kolodvori biti prenamjenjeni u stajališta isključivo za potrebe putničkog prijevoza.

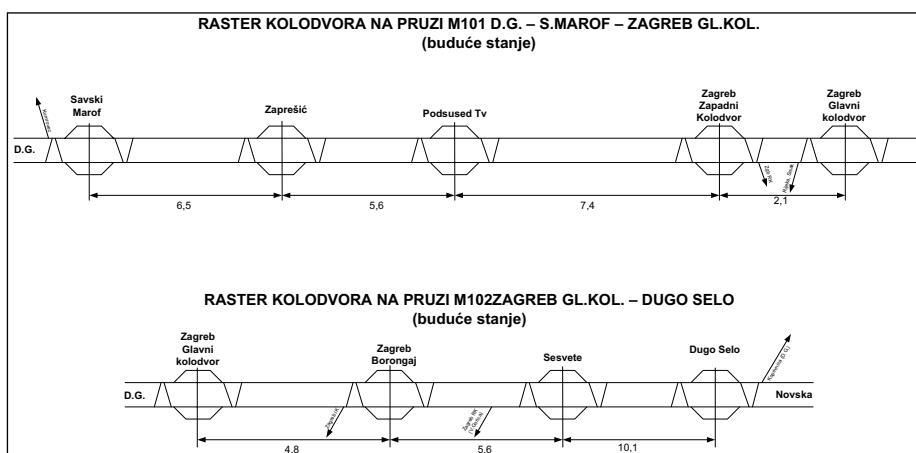
Modernizacijom pruge prema gore navedenom, u odnosu na postojeće stanje vrijeme putovanja vlakova bit će skraćeno za 38 odnosno za 40 minuta u putničkom prijevozu te za 38 odnosno 28 minuta u teretnom prijevozu, dok će propusna moć pruge biti povećana dva i pol puta odnosno na 325 vlakova na dan.

### 3.3. Pruga M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska

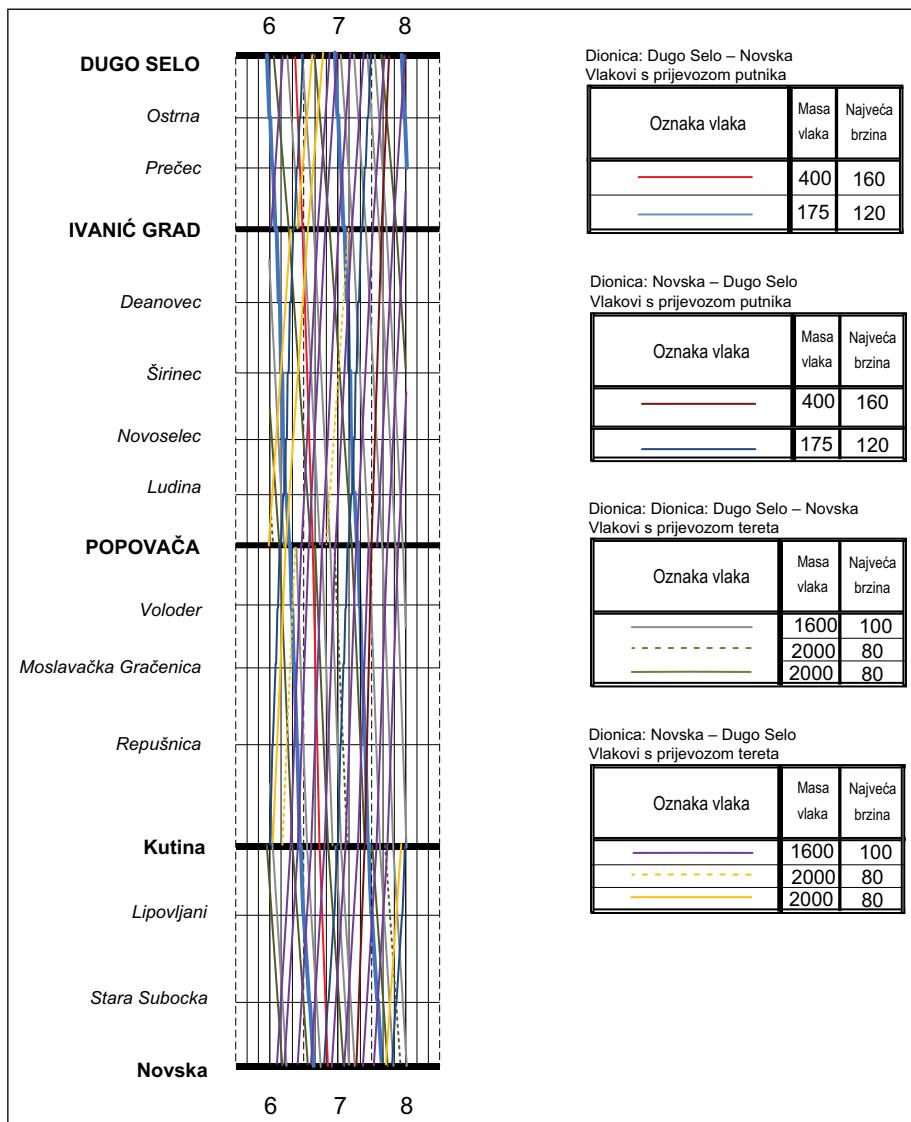
Na pruzi *M 104* Zagreb GK - Sisak - Novska predlaže se dogradnja drugog kolosijeka na dionici Zagreb GK - Sunja, izgradnja novih stajališta na području čvorista Zagreb za potrebe prigradskog prijevoza, kontinuirana vozna brzina od 160 km/h odnosno 120 km/h na jednokolosijecnoj dionici Sunja - Novska, ukidanje pojedinih kolodvora i njihova prenamjena u stajališta, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova, denivelacija svih postojećih željezničko-cestovnih prijelaza u razini te rekonstrukcija i ponovna prenamjena Šaša i Jasenovca u kolodvore zbog nepovoljnih kolodvorskih razmaka. Budući da se predlaže da udaljenost između kolodvora iznosi oko 20 kilometara, to će na dvokolosijecnoj dionici pojedini kolodvori biti prenamjenjeni u stajališta isključivo za potrebe putničkog prijevoza.



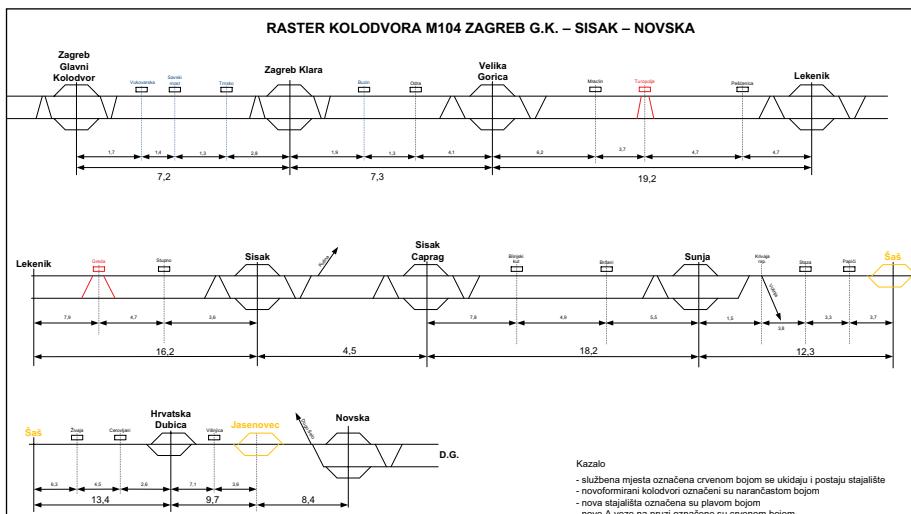
Slika 3.1.1: Raster kolodvora i stajališta za potrebe prigradskog prijevoza



Slika 3.1.2: Raster kolodvora na prugama M 101 i M 102



Slika 3.2.2: Satni grafikon voznog reda na pruzi M 103 Dugo Selo - Novska



Slika 3.4.1: Raster kolodvora na pruzi M 105 Novska - Tovarnik - DG

Modernizacijom pruge prema gore navedenom, u odnosu na postojeće stanje vrijeme putovanja vlakova bit će skraćeno za 88 odnosno za 79 minuta u putničkom prijevozu te za 73 odnosno 59 minuta u teretnom prijevozu, dok će propusna moć pruge u prosjeku biti povećana šest puta.

### 3.4. Pruga M 105 Novska - Tovarnik - DG

Na pruzi *M 105* Novska - Vinkovci - DG predlaže se kontinuirana vozna brzina od 160 km/h, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vodenja vlakova, ukidanje pojedinih kolodvora i njihova prenamjena u stajališta te denivelacija svih postojećih željezničko-cestovnih prijelaza u razini. Budući da se predlaže da udaljenost između kolodvora iznosi oko 20 kilometara, to će pojedini kolodvori biti prenamijenjeni u stajališta isključivo za potrebe putničkog prijevoza.

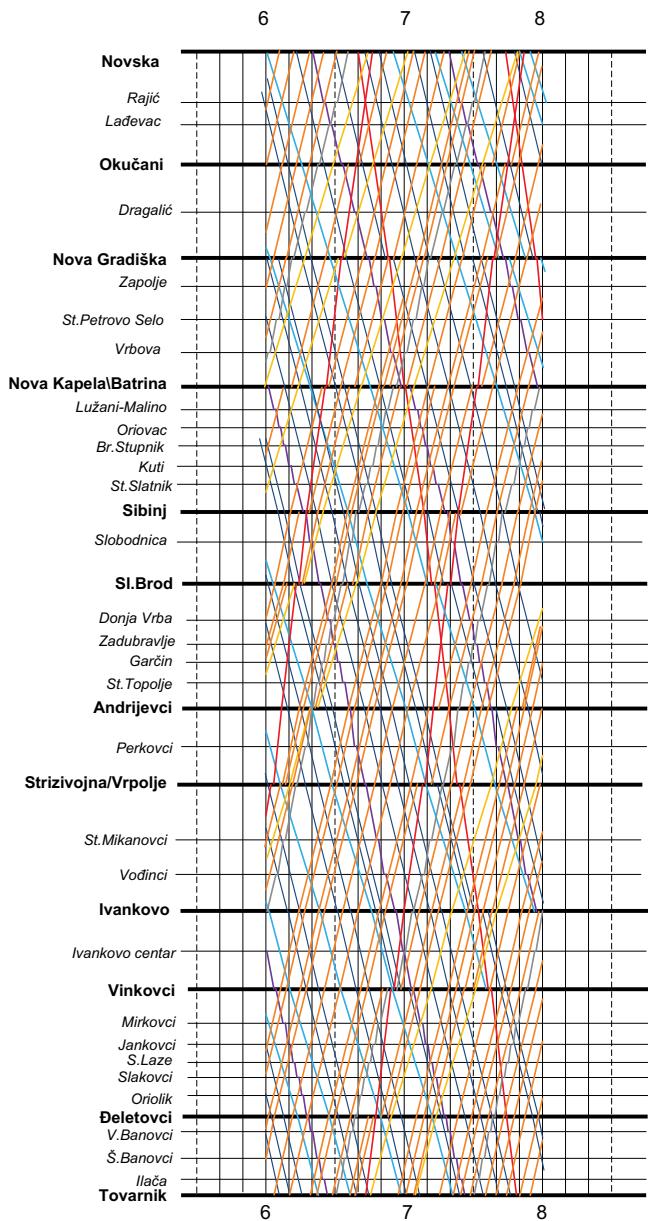
Modernizacijom pruge prema gore navedenom, u odnosu na postojeće stanje vrijeme putovanja vlakova bit će skraćeno za 94 odnosno za 54 minuta u putničkom prijevozu te za 68 odnosno 73 minuta u teretnom prijevozu, dok će propusna moć pruge biti povećana za 40 posto.

### 4. Zaključak

Glavni cilj transformacije željezničkog sustava u Europskoj uniji jest osposobljavanje željeznice za ravnopravno i konkurentno sudjelovanje na cjelovitome europskom prijevoznom tržištu. Politika Europske unije nastoji usmjeriti što veću količinu prometnih potreba prema željeznici kako bi se rastereštice ceste i postigli što veći učinci na planu uštade energije i zaštite okoliša.

Transeuropska mreža i paneuropski koridori postavljeni su tako da postoji više usporednih prometnih pravaca koji mogu udovoljiti istim prometnim zahtjevima. Prema tome, željeznički prometni pravci u Hrvatskoj, uz cestovni i druge vrste prometa, imaju konkureniju u željezničkim koridorima susjednih zemalja, pa i šire. Zbog toga je vrlo važno pravodobno ulagati u izgradnju, dogradnju i osvremenjivanje glavnih (koridorskih) željezničkih pruga na teritoriju Republike Hrvatske, i to u skladu sa susjednim zemljama koje se nalaze na istom koridoru uz istodobnu modernizaciju i povećanje kapaciteta hrvatskih luka. U suprotnom prometni tokovi mogu biti usmjereni na alternativne pravce.

**PRUGA M105 NOVSKA – TOVARNIK – D.G.  
MAKSIMALNI GRAFIKON**



**Slika 3.4.2: Satni grafikon vozog reda na pruzi M 105 Novska - Tovarnik - DG**

Razvitak željezničke infrastrukture u Republici Hrvatskoj mora biti u funkciji održivog i uravnoteženog razvoja zemlje te njezina djelotvornog uključivanja u zajedničko tržište Europske unije, uz uvažavanje specifičnosti koje proizlaze iz geografskih obilježja zemlje.

Da bi se osigurao kontinuirani razvoj gospodarstva na području regija koja se nalaze uz pruge na X. koridoru, što prije treba započeti njihovu modernizaciju. Poseban

naglasak mora se staviti na to da bi modernizacija pruga trebala početi i prije ulaska Hrvatske u Europsku uniju zbog povećanja konkurentnosti u odnosu na IV. koridor.

## Literatura

1. [www.hznet.hr](http://www.hznet.hr)
2. [www.arge-kx.com](http://www.arge-kx.com)
3. Studija modernizacije X. koridora, HŽ-Infrastruktura d.o.o., ožujak 2009.

4. Tehnički uvjeti za izradu vozog reda 2008/09. 4 izmjene i dopune, Tehnički uvjeti za promet konvencionalnih vlakova, HŽ-Infrastruktura d.o.o., studeni 2008.

## UDK: 656.21

Adrese autora:

Dražen Vinčak, dipl. ing.  
Željezničko projektno društvo d.d.  
Trg kralja Tomislava 11/II, Zagreb  
[drazen.vinscak@zpd.hr](mailto:drazen.vinscak@zpd.hr)

Miroslav Kreč, dipl. ing.  
Željezničko projektno društvo d.d.  
Trg kralja Tomislava 11/II, Zagreb  
[miroslav.krec@zpd.hr](mailto:miroslav.krec@zpd.hr)

Alen Križić, dipl. ing.  
HŽ-Infrastruktura d.o.o.  
Mihanovića 12, Zagreb  
[alen.krizic@hznet.hr](mailto:alen.krizic@hznet.hr)

Recenzent:  
dr. sc. Srećko Kreč, dipl. ing.  
Željezničko projektno društvo d.d.

## SAŽETAK

Budući da JE RH trenutno u procesu primanja u članstvo EU-a, u sklopu predpristupnih pregovora obrađivano je i poglavje vezano uz razvoj željeznice. Prema navedenom planirano je uključivanje X. koridora u TEN - T mrežu željezničkih pruga visoke učinkovitosti.

Da bi se i ostvario zadani cilj uključenja koridora u TEN - T mrežu potrebno je modernizirati željezničke pruge sukladno svim europskim tehničko - tehničkim normama i propisima (TSI) za pruge visoke učinkovitosti.

Kako bi se osigurao kontinuirani razvoj gospodarstva na području regija koja se nalaze uz pruge na X. koridoru potrebno je modernizaciju započeti što prije, zbog povećanja konkurenčnosti u odnosu na IV. Koridor.

## SUMMARY

### THE MODERNISATION OF PAN-EUROPEAN CORRIDOR X WITH THE OBJECTIVE OF INCLUDING IT INTO THE TEN - T NETWORK

Since Croatia is currently in the process of being accepted as a member of the EU, in the scope of pre-accession negotiations, the chapter in regard to the railways is also being processed. Accordingly, it was planned to include Corridor X in the TEN - T network of high efficiency railway tracks.

In order to realise this objective it is necessary to modernise the railway tracks in accordance with all European technical and technological norms and regulations (TSI) for high efficiency tracks.

In order to ensure the continued development of the economies of regions through which Corridor X passes, it is necessary to begin modernisation as soon as possible in order to increase its competitiveness in relation to Corridor IV.

# KREATIVNI LJUDI INOVATIVNA RJEŠENJA

Ericsson Nikola Tesla osigurava inovativna ICT rješenja koja unaprjeđuju život ljudi, stvaraju novu vrijednost i pozitivno utječu na okoliš.

[ericsson.com/hr](http://ericsson.com/hr)





**Stavljamo vam sve mogućnosti  
svremene tehnologije na dohvrat ruke.**

Naša su specijalnost cijelovita informatička i poslovna rješenja, savjetovanje, razvoj, izgradnja, upravljanje i održavanje informacijsko-komunikacijskih sustava te edukacija za njihovo korištenje. Za vas to znači potpuno usmjeravanje na vašu temeljnu djelatnost.

S nama postajete još efikasniji, i zato...

*Opustite se!*

## **Agit d.o.o.**

**Agencija za integralni transport d.o.o.  
Heinzelova 51, 10000 Zagreb, Hrvatska**

### **PJ DOM EXPRESS**

(prijevoz paketa, paleta "od vrata do vrata" na teritoriju RH)  
tel: +385 1 2350 820  
besplatni broj Službe za korisnike:  
**0800 33 22 33**  
(vrijedi samo za logistički centar Zagreb)  
fax: +385 1 2350 849  
e-mail: dom@agit.hr

### **PJ CARGO prodaja**

(prijevoz generalnih tereta i  
kontejnera željeznicom)  
tel: +385 1 2350 807  
fax: +385 1 2350 833  
e-mail: cargo@agit.hr  
  
tel: +385 1 2350 800  
fax: +385 1 2350 833  
e-mail: agit@agit.hr

[www.agit.hr](http://www.agit.hr)

**BRZO I  
SIGURNO  
CESTOM I  
PRUGOM!**





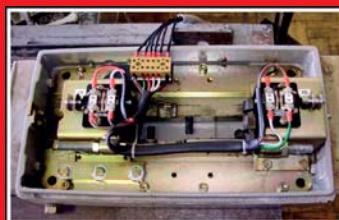
# FEROMETAL-PRERADA d.o.o.

Društvo s ograničenom odgovornošću za  
metaloprerađivačku djelatnost, trgovinu i uvoz izvoz



## D J E L A T N O S T :

- održavanje, nabava i ugradnja skretničkih postavnih sprava
- proizvodnja pričvrsnog pribora, motki i zamjenskih dijelova za osiguranje skretnica
- proizvodnja zamjenskih dijelova za teretne i putničke vagone
- strojna obrada



FEROMETAL-PRERADA d. o. o. Domovićeva 3, 10 255 Gornji Stupnik

Tel.: ++385 (0)1 65 888 80, Fax: ++385 (0)1 65 889 78, web: [www.ferometal-prerada.hr](http://www.ferometal-prerada.hr)

E – mail: [ferometal-prerada@zg.t-com.hr](mailto:ferometal-prerada@zg.t-com.hr); [ivan@ferometal-prerada.hr](mailto:ivan@ferometal-prerada.hr)

## ČLACI IZ PRETHODNIH IZDANJA AKTIVNOSTI HDŽI 1994. - 2012.

### ODRŽAN SABOR KLUBA ITHŽ

#### Raditi djelotvornije i prepoznatljivije [ITHŽ - 7/1998.]

Nakon dugih priprema te preispitivanja svojega rada i djelovanja, Klub inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica u srijedu 5. studenoga 1997. konačno je uspio sazvati svoj sabor, na kojem su se okupili izaslanici iz svih njegovih podružnica: iz Zagreba, HŽ-ove direkcije, Vinkovaca, Splita, Rijeke-Ogulina, Varaždina, Osijeka, Koprivnice, TZV-a *Gredelj*, Željezničke tehničke škole i Željezničkoga projektnog društva, ispunivši tako kvorum potreban za donošenje pravovaljanih odluka. Osim toga sabor su bili pozdravili i cijenjeni gosti. Saborsko radno tijelo uvažilo je ispriku članova HŽ-ove uprave koji se nisu mogli odazvati pozivu za dolazak na sabor jer su bili zauzeti drugim neizostavnim obvezama, među inime i stankom s predstvincima sindikalne udruge kojoj pripada i Sindikat ITHŽ.

### HŽ - gospodarski bolesnik

U uvodnoj riječi saboru se bio obratio mr. Dragutin Subat, koji je uza svoje redovite dužnosti u državnoj upravi bio i dotadašnji obnašatelj dužnosti predsjednika Kluba ITHŽ. Rekao je da su Hrvatske željeznice gospodarski bolesnik koji vapije za pomoći u znanju i radu. Taj potencijal postoji u članovima Kluba ITHŽ, koji je u početku bio zamišljen kao mjesto za vođenje stručnog dijaloga, dok je vođenje sindikalnog dijaloga bio ostavljen povjerenicima Sindikata ITHŽ. Prema riječima g. Subata, problem Hrvatskih željeznica sada je elaboriran i dignut na razinu Hrvatskoga državnog sabora. Očekuje se da će u idućih pet godina uz pomoć Svjetske banke taj problem biti riješen, da će Hrvatske željeznice biti restrukturirane. Zato je nadolazeće razdoblje za HŽ vrlo važno. Godina 1998. bit će prva i najvažnija u tome preokretu.

U sav taj posao moraju biti uključeni inženjeri i tehničari Hrvatskih željeznica te svi oni koji čine Klub ITHŽ. Radi rješavanja

stručnih pitanja, potrebno je organizirati niz okruglih stolova i stručnih skupova. U tome nezaobilazno je djelovanje stručnoga časpisa ITHŽ, koji inače izlazi neredovito i uz velike finansijske teškoće i koji je opstao samo zahvaljujući velikim naporima te entuzijazmu članova njegova uredništva i stručnih suradnika. S time Klub ITHŽ izlazi pred lice javnosti, pred svoje članove, svoje inozemne kolege te pred dvadesetak europskih udruga s kojima čini Udrugu europskih željezničkih inženjera (UEEIV).

Prema prihvaćenome dnevnom redu u nastavku rada saborsko radno tijelo prihvatiло je izvješća o aktivnostima, o međunarodnim kontaktima i stručnim skupovima, na koje su uz velike napore i skromna finansijska sredstva putovali članovi Kluba ITHŽ te o finacijskom poslovanju. Potom je uslijedila zanimljiva a na trenutke i polemična rasprava, osobito o tome kako bi djelovanje Kluba ITHŽ moralo biti djelotvornije i prepoznatljivije te o stručnim i izobrazbenim planovima, o preispitivanju ulaganja sredstava, o radu njegova nadzornog odbora i o drugim temama.

### Izabrana nova uprava

Nakon toga sabor j prihvatio novi statut Kluba ITHŽ, koji je objavljen u ovom broju časopisa *ITHŽ*, te dao razrješnicu dosadašnjoj upravi Kluba ITHŽ i izabrao novu. Za predsjednika Kluba ITHŽ izabran je dr. **Stjepan Božičević**, a za dopredsjednika dipl. ing. **Dražen Ratković**. Tajničke poslove u ovome mandatu obavljat će dipl. ing. **Božidar Lugarić**. Osim njih u predsjedništvo Kluba ITHŽ izabrani su dipl. ing. **Borivoj Žilić**, koji će se brinuti za promidžbu i marketing; dipl. ing. **Josip Starešinić**, kojemu su dužnost suradnja i kontakti s drugim udrugama i ustanovama; dipl. ing. **Miljenko Bošnjak**, koji će skrbiti za izobrazbu i usavršavanje, te g. **Dragutin Šlat**, koji će voditi brigu o športu i rekreaciji. Na prijedlog saborskoga radnog tijela bilo je odlučeno da novo predsjedništvo naknadno imenuje svojega člana za poslovno područje HŽ-Infrastruktura. Na to mjesto u međuvremenu izabran je dipl. ing. **Vlatko Sušanj**.

U nadzorni odbor Kluba ITHŽ izabrani su predsjednik Sindikata ITHŽ g. **Antun Kladić**, gđa **Anica Supić** te g. **Boris Vojković**.

Na kraju rada sabora Kluba ITHŽ bile su donesene smjernice za njegov rad i djelovanje u idućem razdoblju, jer već sutra moglo bi biti kasno za sve.

Priredio *Branko Korbar*, dipl. ing.

Započinje certifikacija europskih željezničkih inženjera

### UEEIV: CERTIFICIRANI PRVI EUROPSKI ŽELJEZNIČKI INŽENJERI [ITHŽ - 11/2000.]

Prvi željeznički inženjeri u pet zemalja Europe dobili su naslov "Europski željeznički inženjer -EURAILING". Savez europskih udruženja željezničkih inženjera UEEIV napravio je certifikaciju i izdao odgovarajuća uvjerenja.

Certificirani inženjeri su iz Danske, Njemačke, Francuske, Austrije i Švicarske. Aktivnosti do dobivanja stručnog naslova UEEIV vodio je u 1998. i 1999. godini osnivanjem nacionalnih ureda za certifikaciju u 20 europskih zemalja u kojima djeluju udruženja željezničkih inženjera kao što je Klub inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica. U ispitne komisije imenovani su istaknuti auditori. U sjedištu Glavnog tajništva UEEIV u Frankfurtu na Maini djeluje Središnji ured za certifikaciju koji je odgovoran za koordinaciju registara i izдавanje uvjerenja. Tu se također može podnositи dokumentacija za certifikaciju.

Dokumentacija koja se podnosi uz zahtjev treba sadržavati svjedodžbu o završetku odgovarajuće visoke škole, dokaze o stručnom usavršavanju te svjedodžbu o znanju najmanje jednog stranog jezika. Osim toga, potrebno je uplatiti pristojbu za certifikaciju u iznosu od 100 EUR. Ovaj trošak mogu, naravno, podmiriti tvrtke za svoje inženjere koji se certificiraju. Tvrte imaju interes da imaju što veći broj europskih željezničkih inženjera radi podizanja referenci tvrtke.

Certifikat europskog željezničkog inženjera je dokaz inženjerske kvalifikacije pa tako i kvalifikacije poduzeća za izvođenje inženjerskih poslova pri planiranju, gradnji i u eksploataciji željeznice te će

u budućnosti postati nezaobilazan u cijelom željezničkom sektoru. Željeznički inženjer mora stalno povećavati svoje specijalističke kvalifikacije kako bi bio dobro iskoristiv za željeznicu, državnu upravu i poduzeća. Željeznička poduzeća davaće narudžbe samo onim poduzećima koja zapošljavaju kvalificirano osoblje i koja to mogu dokazati. Poduzeća koja će se natjecati za poslove u željezničkom sektoru morat će dokazati da zapošljavaju potreban broj kvalificiranih željezničkih inženjera.

UEEIV je ovlašten da na zahtjev izda certifikat koji jedino služi:

- željezničkim inženjerima, kao dokaz njihove stručnosti, radi dobivanja odgovarajućih poslova, radi boljih razvojnih mogućnosti i radi olakšanja pokretljivosti na području struke u Europi,
- željezničkim upravama i poduzećima za osiguranje odgovarajućeg rasporeda službenih mesta na vodećim i stručnim poslovima i pri izboru i davanju narudžbi prema van, i
- poduzećima iz željezničke industrije i gospodarstva za stjecanje većih šansi u reklamiranju, dokazivanjem veće stručnosti, garancije veće kvalitete posla i kao kriterij za zapošljavanje željezničkih inženjera.

## Klub ITHŽ priprema auditore za skri početak certifikacije

Klub ITHŽ od početka prati pripreme za certifikaciju željezničkih inženjera, a na stranicama ovoga časopisa u 9. broju smo već donijeli opširnu informaciju o tome s izvaticima iz pravila i izgledom obrisca svjedodžbe.

Nakon što je postupak certifikacije već prihvaćen u nekoliko zemalja, Predsjedništvo Kluba ITHŽ odgovarajućim odlukama pokrenulo je takvu akciju i u Hrvatskoj.

Za voditelja certifikacije u Klubu ITHŽ imenovanje g. Borivoj Žilić, koji će voditi računa o ispravnom vođenju postupka od zaprimanja zahtjeva s odgovarajućim dokumentima predaje auditorima na obradu te Središnjem uredu za certifikaciju UEEIV radi izdavanja svjedodžbe.

Svi zainteresirani inženjeri ili tvrtke i ustanove za detaljne informacije mogu se

obratiti g. Žilicu na telefon 378 - 29 -33, odnosno u tajništvo Kluba (tel. 378 -28 -98), gdje će se moći dobiti na uvid pravila za dobivanje naslova europski željeznički inženjer. Zaprimanje zahtjeva počet će uskoro, čim Središnji ured za certifikaciju organizira tečaj za hrvatske auditeure i izda im uvjerenja.

Očekuje se veliki interes članova Kluba ITHŽ za stjecanje naslova EURAILING, budući da ih veliki broj može zadovoljiti tražene uvjete. Isto tako se može očekivati interes u željezničkoj industriji radi stjecanja prednosti u tržišnom natjecanju.

Pripremili:  
Josef Windsinger  
Marko Odak

Europski željeznički inženjer

## AUTORIZIRANI PRVI AUDITORI IZ HRVATSKE [Željeznice 21 - 1/2002.]

Kako je već više puta objavljivano u našim stručnim publikacijama i medijima, Društvo inženjera i tehničara HŽ-a u suradnji sa Savezom udruženja europskih željezničkih inženjera (UEEIV), organiziralo je u Zagrebu, u veljači prošle godine, školovanje za članove Društva ITHŽ -a; koji će biti auditori u postupku certifikacije našega članstva za dobivanje naslova željeznički euroinženjer. Školovanje auditora, uz prigodno predavanje kojem su prisustvovali uzvanici iz HŽ, TŽV-a Gredelj i Končar - Električne lokomotive, obavio je g. Wilfried Lorenz, član rukovodstva Njemačkog društva željezničkih inženjera - VDEI i instruktor pri centralnom uredu za certifikaciju u Frankfurtu. Oni su određeni za pojedina stručna područja u kojima su postigli značajno iskustvo.

Temeljem obavljenog školovanja i prikupljene potrebne dokumentacije potvrđeni su od centralnog ureda za certifikaciju u Frankfurtu a/M auditori:



**Wilfried Lorenz, iz njemačkog VDEI**

**Spase Amanović i Božidar Lugarić** (za željezničku eksploataciju)

**Vlatko Sušanj** (za željezničko građevinarstvo)

**Borivoj Žilić** (za elektrotehniku)

**Vitko Giljević i Marko Odak** (za strojarstvo i željeznička vozila)

**Josip Starešinić** (za signalnu tehniku, elektroniku i telekomunikacije).

Prema odluci DITHZ-a i suglasnosti UEEIV-a, voditelj hrvatskog ureda za certifikaciju bit će Borivoj Žilić, dipl. inž. elektrotehnike koji će koordinirati i objedinjavati djelovanje između središnjeg ureda za certifikaciju UEEIV -a u Frankfurtu na Maini i Društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica u Zagrebu.

Ured za certifikaciju Društva inženjera i tehničara HZ sada može kvalificirano nastaviti s radom na certifikaciji naših zainteresiranih inženjera sa željeznice i gospodarstva.

Na ovu temu već su u dva navrata pisali naš član Marko Odak i stručni konzultant UEEIV-a Joseph Windsinger u stručnom časopisu ITHŽ (broj 9, str.40-44. od lipnja 1999.g. i broj 11, str 52-53. od lipnja 2000.g.) Detaljno su opisani način i postupci certifikacije "europskih željezničkih inženjera", te početak certifikacije u europskim udruženjima željezničkih inženjera, odnosno aktivnosti nacionalnih ureda za certifikaciju.



**Sa školovanja auditora iz HŽ**

Primjerici navedenih brojeva stručnog časopisa ITHZ -a, mogu se još uвijek nabaviti u pro-storijama kluba Društva ITHŽ, Petrinjska 89. (telefon ŽAT: 855/28-58, ili HT 00 385 1 45 777 09).

U međuvremenu, Savez europskih željezničkih inženjera (UEEIV), čije je član i Društvo inženjera i tehničara HŽ-a, nastavlja aktivno s povećanjem broja članova tako da se trenutno približava broju od 100 europskih željezničkih inženjera.

Mogućnost stjecanja naslova Europski željeznički inženjer, ponuđena je svim iskusnim željezničkim inženjerima, koji su se u tijeku dugogodišnjeg rada na željeznicu, u željezničkoj industriji te u znanstvenim institucijama, posvetili stručnom radu i vlastitom stručnom usavršavanju. Uvjet za stjecanje ovog naslova je svakako i članstvo u Društvu inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica.

Osim samih pojedinaca, očekuje se da će interes za ovaj naslov pokazati gospodarski subjekti koji suraduju s Hrvatskim željeznicama kako bi osigurali što veći broj takvih naslova među svojim inženjerima radi uspješnijeg nastupa na hrvatskom i europskom tržištu. To će sigurno doći više do izražaja nakon očekivanog skorog reguliranja ovih pitanja kroz ISO i EN standarde. Imenovanjem stalnog predstavnika Saveza europskih udruženja željezničkih inženjera (UEEIV) pri EU u Bruxellesu, koje je obavljeno na prošloj sjednici Predsjedništva UEEIV u Berlinu, taj postupak će se svakako ubrzati.

(mo/bk/bž)

## NOVI - STARI STRUČNI ČASOPIS ŽELJEZNICE 21 [Željeznice 21 - 1/2003.]

U Klubu ITHŽ 19. studenoga 2002.  
predstavljen novi - stari stručni časopis  
Željeznice 21 te promovirani prvi hrvatski auditori za euroinženjere

Nakon dužeg vremena izašao je novi - stari stručni časopis *Željeznice 21* koji je rezultat Odluke Uprave HZ broj U-32-29/01 od 18. listopada 2001. Tom odlukom odobrava se izdavanje časopisa *Željeznice 21*. Časopis je nastao kao kompromis ranijeg usporednog izlaženja dvaju



Promocija časopisa

stručnih časopisa, *Željeznica u teoriji i praksi* i *Stručnog časopisa ITHŽ*.

U klupskim prostorijama Društva ITHŽ, u Petrinjskoj 89 u Zagrebu, u utorak 19. studenoga 2002. održana je prigodna svečanost na kojoj je javnosti predstavljen novi stručni časopis, znakovita imena, *Željeznice 21*!

U prisutnosti predsjednika Uprave i generalnog direktora HZ Marijana Dremptića, člana Uprave Damira Tota, predstavnika Ministarstva pomorstva, prometa i veza, članova Uređivačkog savjeta i Uredništva, autora članaka i ostalih gostiju, svečanost je otvorio predsjednik Društva ITHŽ dr. se. Stjepan Božičević.

- Projekat izdavanja novog stručnog časopisa pokazao se ispravnom odlukom Uprave HZ o objedinjavanju dvaju stručnih časopisa, koji će biti otvoreni za sve stručnjake željeznice i gospodarstva. Ovim časopisom mi smo bliže svojem krajnjem cilju, a to je ulazak u Europu. Njega već pomalo i ostvarujemo kao punopravni članovi pri Europskoj željezničkoj uniji željezničkih inženjera UEEIV. To smo dokazali i organizacijom skupa o modernizaciji Hrvatskih željeznica u listopadu 2000.

u Opatiji. Ovim časopisom želimo spajanje struke, iskustva, znanja, novih tehnologija, zanosa, oduševljenja i mladosti koja sve više kuca na vrata Hrvatskih željeznica, rekao je vidno oduševljen dr. se. Božičević.

Pozdravivši kolege i sve prisutne predsjednik Uprave i ge-

neralni direktor HŽ Marijan Dremptić uputio je iskrene čestitke Uredništvu novog časopisa i glavnom uredniku Marku Odaku, koji su smogli snage i upornosti za realizaciju ovog poduhvata, unatoč mnogim zaprekama. Časopisu tako znakovita naziva, *Željeznice 21*, koje su i stvorene upravo za ovo naše novo stoljeće, direktor Dremptić zaželio je izlaženje još

dugi niz godina pa i do dvadeset i drugog stoljeća. Između ostalog on je rekao:

- Koncentracija znanja mora biti iskanzana i manifestirana, pa ako je potrebno i u iznošenju različitim mišljenja. Stranice Časopisa mogu biti otvorene za različita sagledavanja problema pa neka u plemenitom i nadasve poštenom nadmetanju, pobijedi ona ideja koja ima svoje znanstveno i stručno uporište. Neka to bude arena za javne istupe u kojima će se prezentirati dobro ali ukazati i na ono loše. HŽ moraju biti moderna, tržišno orijentirana kompanija, jer je liberalizirana konkurenca i na željeznicu.

Najavljujući nove, ambiciozne projekte direktor Dremptić naveo je između ostalog, zapošljavanje više od 100 pripravnika sa ciljem obnove struke.

- Mladi ljudi moraju stjecati iskustva i znanja uz pomoć svojih starijih kolega, kako ne bi ponavljali greške na kojima su oni učili. Ovo je i poticaj brojnim mladim pripravnicima i njihovim mentorima koji se spremaju za polaganje stručnog ispita kako bi iznesene podatke iz ovog



Promocija časopisa



Promocija novih auditora

stručnog časopisa koristilli u pisanju svojih radnji.

Potom je glavni urednik **Marko Odak**, predstavio prvi broj Časopisa i članove Uredništva koje uz njega još sačinjavaju

**Milan Hećimović**, tehnički urednik, **Branko Korbar**, urednik ITHZ aktivnosti, **Pavao Ožbolt**, urednik stručnih radova, **Vlasta Škorić** urednik i lektor. Zahvaljujući se svima koji su sudjelovali na stvaranju prvog broja, istaknuo je da će ustrajati na kvaliteti stručnih radova te da očekuje značajan odaziv potencijalnih autora.

Iz bogatstva tema u prvom broju časopisa vidljiva je raznolikost struka koje su zastupljene u njemu. Njegovo afirmaciji pridonijet će i činjenica da članke potpisuju tri doktora znanosti, pet magistara znanosti,

tri diplomirana inženjera i inženjera.

Prvi broj Časopisa dostavljen je u sve službe i poslove, sekcije i radne jedinice, a moći će se nabaviti i u Družtvu ITHZ po cijeni od 40 kuna. Svi članovi Društva koji plaćaju godišnju članarinu, svoj primjerak Časopisa mogu zatražiti kod svog povjerenika.

Časopis ima višebojni omot kao i desetak reklama u boji, dok je sam tisak dvobojan. Časopis je tiskala Željeznička tiskara d.o.o.

## Promocija novih auditora za zvanje Europski željeznički inženjer - EURAILING

U drugom dijelu svečanosti predsjednik Društva ITHZ dr. se. Stjepan Božičević promovirao je novih auditora koji će svaki u svom području nastaviti provoditi aktivnosti za sticanje stručnog naziva euroinženjera. Društvo ITHZ ušlo je među prvih devet udruga europskih željezničkih inženjera sa službeno priznatim auditorima. To su: Danska, Njemačka, Francuska, Austrija, Švicarska, Madarska, Grčka, Poljska i Hrvatska.

Certifikate, koji su stigli iz centranog ureda UEEIV-a primili su: **Božidar Lugarić** i **Spase Amanović** (za željezničku eksploataciju), **Borivoje Žilić** (za elektrotehniku), **Vitko Giljević** i **Marko Odak** (za strojarstvo i željeznička vozila), **Vlatko Sušanj** (za željezničko građevinarstvo), **Josip Starčević** (za informatiku, telekomunikacije i signalno - sigurnosnu tehniku).

U ime promoviranih auditora zahvalio se Borivoju Žilić kojeg je središnji ureda UEEIV imenovao voditeljem Hrvatskog nacionalnog ureda za certifikaciju. U svom govoru Žilić je naglasio da je u UEEIV već promovirao više od stotinu europskih inženjera i da se nalazimo među prvih sedam europskih zemalja koje su prihvatile takav model certifikacije. On je pozvao tvrtke da pomognu ovu akciju, kako bi i same mogle što uspješnije i konkurentnije djelovati na domaćem, ali i europskom tržištu. Svi uvjeti i potrebna dokumentacija, kao i sam postupak za stjecanje prestižnog naziva "europskog željezničkog inženjera" objavljeni su u 9. broju *Stručnog časopisa ITHZ* od lipnja 1999. i u 11. broju od lipnja 2002. Primjerici se mogu nabaviti u Družtvu ITHZ.

(KoB)

**MURASPID**®

PODUZEĆE ZA MEĐUNARODNO OTPREMIŠTVO, TRANSPORT I TRGOVINU d.o.o.  
E-mail: muraspid1@ck.hinet.hr

POSLOVNICI: KOTORIBA, ČAKOVEC, TRNOVEC, VARAŽDIN, VUKOVAR...

**MEĐUNARODNA ŠPEDIČIJA**  
INTERNATIONAL FORWARDERS - INTERNATIONALE SPEDITION

# STRUČNO PUTOVANJE U BEČ

[Željeznice 21 - 2/2007.]

Na poziv Europskog saveza društava željezničkih inženjera (UEEIV) od 25. do 27. travnja 2007. trajalo je stručno putovanje predstavnika Društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica u Beč. Predmet stručnog putovanja bilo je upoznavanje s radovima na izgradnji željezničkog tunela Wienerwald te upoznavanje s ispitivanjima koja se provode u zračno-klimatskoj komori »Arsenal - Leopoldau«. Program putovanja uključivao je:

- upoznavanje s tijekom ostvarenja projekta izgradnje željezničkih tunela
- stručni obilazak radova na gradilištu
- predavanja na temu izgradnje željezničkih tunela
- posjet zračno-klimatskoj komori
- predavanja na temu ispitivanja u zračno-klimatskoj komori
- upoznavanje s pratećom UIC-ovom regulativom i s iskustvima u njihovoj primjeni.

U uvodnome izlaganju **Heinrich Salzmann**, predsjednik društva UEEIV, i **Peter Brinkmann**, glavni tajnik društva, pozdravili su nazočne predstavnike Austrijskih saveznih željeznica, Njemačke željeznice, Ruskih željeznica, Bugarskih državnih željeznica i Hrvatskih željeznica te su izrazili zadovoljstvo velikim odazivom svih zainteresiranih. Istaknuli su važnost kontinuiranog rada na modernizaciji željezničkih kapaciteta i na povećanju kvalitete pružanja usluga kao preduvjeta za daljnji razvoj željeznice kao potencijalno vrlo perspektivnog oblika prijevoza putnika i robe. Također, iskazana je želja za nastavkom međusobne uspješne suradnje europskih željezničkih uprava i strukovnih organizacija na različitim područjima djelovanja u okvirima Europskog saveza društava željezničkih inženjera.

Drugi dana stručnog putovanja bio je posvećen izgradnji novoga željezničkog tunela Wienerwald na dionici pruge Wien - St. Polten, koja se nalazi u sastavu nove zapadne pruge za velike brzine (»Neue Westbahn«). U uvodnome predavanju **Georg-Michael Vavrovsky**, voditelj radova na izgradnji tunela iz Austrijskih saveznih željeznica (OBB), prezentirao je tijek provedbe projekta izgradnje željezničkih



**P.C. SEKUNDARNE SIROVINE**  
OTKUP, PRERADA I PRODAJA  
SEKUNDARNIH SIROVINA  
SESVETE, JELKOVEČKA bb, TEL.: 2008-068

**P.C. PILANA**  
PILJENJE, DORADA I SUŠENJE  
DUGO SELO, JOSIPA PREDAVCA 60, TEL.: 2774-318

**P.C. TRGOVINA**  
SKLADIŠTE I PRODAVAONA  
GRAĐEVINSKOG MATERIJALA  
SESVETE, JELKOVEČKA bb, TEL.: 2007-455



tunela, probleme koji su se javili pri tome te načine njihova rješavanja. Osim tunela Wienerwald na dionici željezničke pruge velikih brzina Wien - St. Polten u duljini od 44 kilometara planirano je još šest manjih tunela Atzenbrugg, Hankenfeld, Saladorf, Reiserberg, Stierschweiffeld i Raingruben.

Izgradnja spomenute pruge velikih brzina od iznimne je važnost za prometno povezivanje toga dijela Austrije i šireg prostora središnje Europe. Ukupna dužina tunela Wienerwald koji prolazi ispod čuvene Bečke šume iznosi 13,3 kilometra. Tunel je sagrađen kao rekonstrukcija postojećeg tunela Lainzer, koji



se na taj način značajno produžuje te mu se povećava profil. U duljini od 1,8 kilometara vodi jedna cijev tunela, a potom se tunel razdvaja na dvije paralelne tunelske cijevi. Zbog visokih zahtjeva po pitanju sigurnosti u tunelu je sagrađen veći broj izlaza za opasnost, galerija i proširenja, a na mjestu gdje su tunelske cijevi razdvojene na svakih 500 metara izvedeni su prolazi između cijevi. Visoki standardi po pitanju sigurnosti planirani su i za sustave protupožarne zaštite i ventilacije.

Tunel se iskapa sa dvije strane na mjestima budućih ulaznih portala. Iz smjera zapada iskop se izvodi uz pomoć dvaju strojeva za probijanje tunela, a iz smjera istoka iskop se obavlja primjenom tzv. nove austrijske metode izgradnje tunela (NOT). Na nešto više od 11 kilometara glavnog dijela tunela dvije odvojene cijevi iskapaju se uz pomoć dva stroja za probijanje tunela. Taj stroj proizvod je tvrtke »Herrenknecht« (model S-303 i S-304). Njegove dimenzije su impresivne i iznose 10,6 metara u promjeru, 1750 kilograma mase te 4.900 kW snage. Stroj može biti u pogonu oko 20 sati na dan, a preostala četiri sata koristi se za održavanje na dnevnoj bazi. Srednji dnevni učinak stroja procjenjuje se na oko 15 metara, dok maksimalni učinci iznose do 40 metara po danu, ovisno o prilikama na terenu.

Nakon obilaska radova u tunelu te predavanja na temu izgradnje tunela organiziran je posjet tvornici betonskih elemenata, tzv. tübbinga. To su prstenasti elementi obloge tunela čija brzina proizvodnje i ugradbe izravno utječe na brzinu iskopa cijelog tunela i mora biti uskladena s brzinom iskopa zemljjanog materijala da ne bi došlo do urušavanja.

Trećeg dana stručnog putovanja predavanje je bilo organizirano u prostorima zračno-klimatske komore »Arsenal - Leopoldau« u Beču. Taj moderni centar, koji je pušten u rad početkom 2003., omoguće ispitivanje željezničkih (i ostalih) vozila prema željenim vremenskim uvjetima u cijelosti neovisno o vanjskim vremenskim uvjetima.

Ostvarenje vrlo skupog i zahtjevnog projekta izgradnje i upravljanja zračno-klimatskom komorom »Arsenal - Leopoldau« omogućilo je javno-privatno partnerstvo državne tvrtke za financiranje željezničke infrastrukture (SCHIG), tvrtke za istraživanje i ispitivanje na željeznicu

(RTR) i privatne tvrtke »Rail Tec Arsenal« (RTA).

Centar za ispitivanje vozila »Arsenal - Leopoldau« sastoji se od dvije u cijelosti neovisne zračno-klimatske komore (kanala) koji su smješteni paralelno jedna do druge. Pored svake komore nalaze se prostorije s mjernim instrumentima i mjernom opremom. U manjoj komori predviđen je prostor u kojem se vozila pripremaju za određenu temperaturu te se potom prevoze u komoru u kojoj su postavljeni projektirani vremenski uvjeti. Na taj način realno se mogu simulirati nagle promjene temperature na vozilu i u njemu koje nastaju kada vlak iz dugog, toplog i vlažnog tunela izade u hladni zimski okoliš te druge slične situacije.

U većoj komori koja je duga 100 metara moguće je ostvariti raspon temperatura zraka od -50°C do +60°C s maksimalnom brzinom vjetra od 300 km/h. Temperaturni raspon u 31-metar-skoj manjoj zračno-klimatskoj komori iznosi također od -50°C do +60°C, ali uz brzinu vjetra do najviše 120 km/h. Manja komora predviđena je za ispitivanje lokomotiva, vagona, kamiona ili autobusa, dok se u većoj mogu ispitivati lokomotive s najviše dva vučena vozila. Da bi se što vjernije ostvarili različiti klimatski uvjeti u kojima se vozila mogu naći tijekom korištenja, u bočnim sjenkama komora ugrađene su solarne ploče koje simuliraju djelovanje sunčeva zračenja.

Osnovna zadaća zračno-klimatske komore jest stvaranje raznovrsnih vremenskih uvjeta prema projektiranom planu ispitivanja. O tome se vode odgovarajući dnevni i zapisnici o ispitivanjima. Vremenski uvjeti poput mokrog ili suhog snijega, kiše, leda, ledene kiše te sunčeve svjetlosti određenog intenziteta mogu se stvarati čak i parcijalno u istoj zračno-klimatskoj komori i to unutar kontinuirano promjenjivog temperaturnog raspona pri željenoj vlažnosti zraka. Detaljni plan ispitivanja dogovara se s proizvođačem vozila prije potpisivanja ugovora. Dio ispitivanja provodi se u skladu s odgovarajućim propisima i normama, dok je dio ispitivanja specifičan prema zahtjevima proizvođača vozila ili krajnjeg korisnika.

Na kraju je istaknuto to da su ispitivanja koja se provode u zračno-klimatskoj komori »Arsenal - Leopoldau« vrlo važna ne samo za proizvođače vozila već i za kupce i korisnike usluge prijevoza. Rezultati ispitivanja

određuju sigurnost i pouzdanost vozila te na neki način jamče da vozila koja uspješno polože rigorozna ispitivanja neće većih teškoća vezanih uz funkcion uređaja za grijanje i klimatizaciju funkcionalnost u različitim vreme; uvjetima tijekom uporabe.

To je potvrđeno i s HŽ-ovim vagonima koji su modernizirani u TŽV »Gredelj« od 2002. do 2004., od kojih je 2003. jedan vagon At uspješno prošao ispitivanja u toj ispitnoj komori.

Zadnjeg dana stručnog putovanja na završnom skupu svih sudionika mr. Tomislav Prpić, predsjednik Društva ITHŽ i Borivoj Žilić, član Programskog savjeta, zahvalili su domaćinima na gostoprimgstvu i velikom trudu koji su uložili u to da bi u relativno kratkom vremenu koje nam je bilo na raspolaganju prezentirali što više različitih stručnih aktivnosti. Izražena je želja za nastavkom vrlo uspješne suradnje između Europskog saveza društava željezničkih inženjera (UEEIV) i DITHŽ-a. Ta suradnja posebice je važna sada kada se na Hrvatskim željeznicama provode korjenite promjene, i to ne samo organizacijskog karaktera već se ulazi u razdoblje modernizacije prijevoza putnika i robe te ostvarenja kapitalnih infrastrukturnih projekata.

*Dean Lalić*

## CERTIFICIRANO 14 NOVIH EUROPSKIH ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA

[Željeznice 21 - 4/2009]

Dana 6. studenoga 2009. u TŽV-u »Gredelj« bila je održana svečana promocija 14 novih europskih željezničkih inženjera. Tom prigodom certifikati (svjedodžbe, uvjerenja) o stjecanju zvanja »eurailing«, odnosno europskoga željezničkog inženjera, uručeni su trinaestorici zaposlenika tvrtke TŽV »Gredelj« d.o.o., i to Bernardu Roketicu, Darku Derišu, Ivici Bobincu, Antoniji Markulin, Marjanu Markulinu, Stipi Bunčiću, Robertu Tomaškoviću, Želimiru Crniću, Miji Srivčeviću, Siniši Stančiću, Mladenu Gudanu, Stjepanu Mariću i Gojku Stunjeku.

Sve nazočne pozdravili su Tomislav Prpić, predsjednik HDŽ-a i Željko Pokrovac, predsjednik Uprave TŽV-a »Gredelj«.



**Skup je pozdravio Tomislav Prpić**

Tomislav Prpić čestitao je novim europskim željezničkim inženjerima, a potom je govorio o aktivnostima HDŽI-a i o izazovima aktualnog stanja u željezničkome sustavu. Izrazio je zadovoljstvo time što se HDŽI unatoč teškoćama zavidno razvio te proveo brojne aktivnosti. Posebice je istaknuo dobru suradnju s »Gredeljom«, koji je tvrtka članica Društva, te je članovima povjerenstva HDŽI-a u »Gredelu« i Upravi TŽV-a »Gredelj« zahvalio na suradnji.

**Borivoj Žilić**, voditelj Nacionalnog ureda za izobrazbu i certifikaciju osvrnuo se na povijesni razvoj certifikata »eurailng« i na važnost stručnog naslova željeznički europski inženjer.

Stručni naslov i certifikat »europski željeznički inženjer« ustanovljen je na inicijativu kolega inženjera iz Njemačke, jer se u situaciji sve većeg razvoja željeznice i prateće industrije na području Europe, koja se širi i prelazi nacionalne granice, javlja potreba za jedinstvenim stručnim zvanjem željezničkog inženjera koji svoju stručnost treba usavršavati neprestano. Dokaz njihove stručnosti i sposobnosti jest jedinstvena diploma s kojom će se moći ravnopravno i uspješno natjecati na tržištu rada i izvan svoje države.

Prvi certifikati bili su dodijeljeni 1999. i 2000. inženjerima iz

Njemačke, Austrije, Francuske, Švicarske i Danske. U Hrvatskoj su prvi certifikati bili dodijeljeni 2002. godine, a s današnjim novocertificiranim inženjerima Hrvatska ima 36 eurominženjera, među kojima su od sada najbrojniji »Gredeljevi«, njih ukupno četrnaest.

Aktivnosti koje su usmjerenе na dobivanje stručnog

naslova »eurailing« vodi Europski savez društava željezničkih inženjera (UEEIV) preko Središnjeg ureda za certificiranje, a na prijedlog i u suradnji s nacionalnim uredima za certificiranje koji su osnovani pri društвima članovima UEEIV-a u pojedinim europskim zemljama. U Hrvatskoj je Hrvatsko društvo željezničkih inženjera, u sklopu kojeg djeluje Nacionalni ured za certificiranje, ovlašteno za edukaciju i stručno usavršavanje inženjera te za organizaciju svih priprema za stjecanje naslova europskoga željezničkog inženjera.

Danas je certificirano oko 400 eurominženjera koji dolaze iz zemalja diljem Europe: Albanije, Austrije, Belgije, Bosne i Hercegovine, Bugarske, Danske, Francuske, Grčke, Hrvatske, Irske, Italije, Mađarske, Njemačke, Poljske, Srbije, Švicarske i Velike Britanije.

Svjedodžba »Europski željeznički inženjer - EURAILING« dokaz je poslovne kvalifikacije inženjera osobno (dokaz njegovih sposobnosti kao stručnjaka,

unapreduje mogućnosti prigodom natjecanja za posao, unapreduje mogućnosti daljnjega profesionalnog razvoja, omogućava lakšu radnu pokretljivost unutar Europe) i kvalifikacije poduzeća za obavljanje inženjerskih djelatnosti iz željezničkog područja, odnosno za izvođenje inženjerskih poslova pri planiranju, gradnji i eksploataciji željeznica, željezničke infrastrukture, željezničkih vozila, opreme i sličnog u cijeloj Europi (dokaz da raspolaže visokokvalitetnim radnim kadrom kao temeljnim resursom poduzeća/institucije, jamče sigurnost pružanja proizvoda i usluga temeljnih na znanju i stručnosti zaposlenika, stječu publicitet zapošljavajući stručne osobe).

Za certifikat europskoga željezničkog inženjera mogu se natjecati inženjeri zaposleni na željeznici, u željezničkoj administraciji i upravi, prijevoznim poduzećima, istraživačkim institucijama, fakultetima, znanstvenim institucijama i u poduzećima koja planiraju, projektiraju, grade i isporučuju materijale, postrojenja i vozila za željeznicu i gore spomenute institucije. Preduvjeti za dodjeljivanje uvjerenja jesu završen fakultet za inženjere na europskome fakultetu, veleučilištu ili visokoj stručnoj školi (trajanje studija najmanje tri godine) i položen državni ispit na državnoj razini, odnosno stručni ispit na željeznici, ili za studij koji nije svojstven za željeznicu, dodatna naobrazba specijalizirana uz željeznicu kao i radno iskustvo na željeznici ili u tvrtkama koje se bave željeznicom, strukovno znanje najmanje jednoga stranog jezika, proširivanje specijaliziranoga stručnog znanja inženjerske struke znanjem koje je svojstveno za željeznicu, sudjelovanje na tečajevima za usavršavanje u posljednje tri godine (među koje se ubrajaju domaći i međunarodni seminarji UEEIV-a) te rad na projektima, odnosno na programima za željeznicu (željeznička vozila, željeznička infrastruktura). Dokumenti, tj. dokazi o navedenom, priloženi uz zahtjev za certifikaciju »eurailing« i dokument s osobnim podatcima koji je ovjerio poslodavac dostavljaju se Nacionalnom uredu za certifikaciju HDŽI-a u Petrinjskoj 89 u Zagrebu. Certifikat vrijedi 10 godina i treba ga potvrditi dokazivanjem daljnog usavršavanja, posebice sudjelovanjem na međunarodnim savjetovanjima ili radom na međunarodnim projektima.

Željko Pokrovac čestitao je novim europskim željezničkim inženjerima i



**Zajednička fotografija prisutnih na svečanosti**

zahvalio HDŽI-u na dosadašnjoj dobroj suradnji, izrazivši uvjerenje da je tu suradnju moguće proširiti, imajući u vidu »Gredeljeve« izazove u organizaciji proizvodnje u novim pogonima i u bitci za poslove na stranim tržištima.

**Marko Odak**, član Predsjedništva i glavni urednik časopisa »Željeznice '21«, ukazao je na mogućnosti proširenja suradnje, ponajprije kroz zajedničku organizaciju manjih stručnih skupova na kojima bi se prezentirali novi projekti i tehnološka dostignuća »Gredelja«. Predložio je posjet HDŽI-a novome pogonu u Vukomercu, gdje bi detaljnije bile prezentirane njegove mogućnosti. Također, predložio je da autori iz TŽV-a »Gredelj« češće objavljiju stručne radove u »Željeznicama 21«.

Na kraju je Žilić izrazio veliko zadovoljstvo time što se među certificiranim inženjerima našla i prva inženjerka, i to **Antonija Markulin**, kojoj je prvoj uručio certifikat.

Pošto su im bili uručeni certifikati, **Dar-ko Deriš** zahvalio je u ime svih promoviranih euroinženjera te je izrazio mišljenje da će u budućnosti suradnja između TŽV-a »Gredelj« i HDŽI-a biti plodnosnija.

Tekst: Marija Horvat  
Fotografije: Špiro Dmitrović

**Škorić**, koja je potom riječ dala mr. **To-mislavu Pr-piću**, predsjedniku Hrvatskoga društva željezničkih inženjera, koji je skup pozdravio u ime organizatora.

Željeznice su, i to ne samo u Hrvatskoj, dugo bile pod okriljem države te nisu pokazivale sklonost tržišnom nadmetanju. Takvo stanje vladalo je do početka liberalizacije željezničkog sustava u razvijenim zemljama kada se stanje počelo dramatično mijenjati. Trenutačno se i u Hrvatskoj provodi proces transformacije željeznica kojim se uvode tržišna načela poslovanja, rekao je Prpić.

Govoreći o slabostima i uspjesima željezničkog sustava u Hrvatskoj, Prpić je rekao to da nas sve to obvezuje da u što kraćemu roku stvorimo željeznički sustav koji će se uspješno uklopiti u europsko prometno okružje te da vjeruje da će hrvatski željeznički inženjeri svojim iskustvom i znanjem uspješno odgovoriti na sve izazove pred kojima se nađu.

Skup je pozdravio **Danijel Milet**, državni tajnik u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture i izaslanik ministra



*Radno predsjedništvo (s lijeva na desno): Tomislav Prpić, Johannes Ludewig, Zoran Popovac, Mira Dimitrijević Kolar, Vlatka Škorić*

Bozidara Kalmete, koji je naglasio to da se transformacija, odnosno modernizacija željezničkog sustava treba provoditi uz što veće korištenje finansijskih sredstava iz EU-ovih fondova. Razvoj željeznica izravno potiče napredovanje luka te zapošljava značajne kapacitete domaće industrije. Hrvatske željeznice nemaju samo bogatu prošlost, nego i sigurnu budućnost, rekao je Milet.

Skup je bio podijeljen na tri dijela. Prvi dio bavio se poviješću željeznice, drugi sadašnjosti željeznice, a treći njenom budućnošću. Iz njih su se zorno mogli iščitati važnost željeznice za razvoj društva te njezine prednosti u odnosu na ostale grane prijevoza.

Prezentaciju o povijesnom razvoju željeznice u Hrvatskoj, odnosno o utjecaju željeznice na razvoj hrvatskoga gospodarstva održala je

povjesničarka, dr. sc. **Mira Kolar Dimitrijević**. Izlaganje dr. Kolar pratila je prezentacija slika iz povijesti Hrvatskih željeznica u slajdovima, koju je pripremila prof. **Helena Bunjevac**, ravnateljica Hrvatskoga željezničkog muzeja.

## STRUČNI SKUP »ŽELJEZNICA - NAJPOVOLJNIJI OBLIK KOPNENOG PRIJEVOZA« [Željeznice - 4/2010.]

Kao što smo najavili u prošlome broju, u sklopu obilježavanja 150. obljetnice prve pruge u Hrvatskoj, dana 28. rujna 2010. bio je održan stručni skup na temu »Željeznica - najpovoljniji oblik kopnenog prijevoza«. Skup su organizirali HŽ Holding i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI).

Željeznički promet u Hrvatskoj počeo je teći 24. travnja 1860. godine, s dolaskom prvoga vlaka u kolodvor Kotoriba, i to samo 35 godina pošto je prvi vlak vozio u Europi, točnije u Engleskoj, rekla je prigodom otvorenja skupa prof. **Vlatka**



*Na skupu je bilo preko stotinu uzvanika*

»Željezničke pruge u Hrvatskoj gradene su radi gospodarskog interesa, ali većinom ne njezinog već njezinih susjeda koji su vladali političkom scenom«, rekla je dr. Kolar. Dodala je i to da je »važnost željeznica za naše prostore svakako neupitna bez obzira na to što joj danas konkuriraju autoceste ..... Željeznice su brže, sigurnije, a one električne i ekološki prihvatljivije...«. Osrvnuvši se na rad Hrvatskoga željezničkog muzeja »gdje se sređuje i čuva vrijedna arhivska dokumentaciju koja nam u svakome trenutku omogućava da uočimo vrijednosti koje su do naših krajeva došle putem željeznice i njenih usluga«, dr. Kolar je rekla: »Sa željeznicama je dolazila roba ali i znanje, inovacije, iskustva i vrijedni ljudi koji su pomogli uklapanju našeg prostora u gospodarski okvir Europe. Željezničke pruge građene u Hrvatskoj potvrđuju tranzitnu ali i gospodarsku važnost naših prostora za Europu. U njihovu su gradnju uložena golema finansijska sredstva jer je trebalo prebroditi rijeke, izgraditi tunele i osigurati pruge od poplava koje tako često nanose štetu našoj zemlji. Bez željezničkih pruga mi bismo još uvijek živjeli u srednjem vijeku«.

O stanju i dostignućima Hrvatskih željeznica u radu »Hrvatske željeznice danas« govorio je **Zoran Popovac**, predsjednik Uprave HŽ Holdinga. Na temelju niza podataka, predloženih u tablicama i grafikonima na slajdovima, prisutni su mogli vidjeti realnu sliku današnjega stanja željezničkog sustava. Popovac je ustvrdio da se dosadašnji razvoj prometne infrastrukture odvijao neravnomjerno. Forsirao se razvoj cestovne infrastrukture, odnosno cestovnog prometa, i sada je trenutak da se taj nerazmjer ispravi. Hrvatske željeznice nalaze se na prekretnici te su pred



*Kolodvor Čakovec 1860. (iz prezentacije H. Bunijevac)*

### STROJOTRGOVINA d.o.o.

Petrićevo trg 2a, 10000 Zagreb, HRVATSKA  
tel. 01 46 10 530, tel./fax 01 46 10 525



### PROFESIONALNE AKUMULATORSKE SVJETILJKE VISOKE KVALITETE, NAMJENJENE ZA UPORABU KOD ŽELJEZNICE, VATROGASACA, VOJSKE, POLICIJE, U INDUSTRIJI...



MICA HL-200 kp

MICA HL-200 pp

MICA IL-60



MICA HL-800 Ex kp



MICA ML-600 series

izazovima koji su možda i najveći do sada. Nužno je nastaviti proces restrukturiranja te pokrenuti investicijski ciklus u željezničku infrastrukturu korištenjem EU-ovih fondova. Nužna su veća ulaganja u mobilne kapacitete te treba nastaviti raditi na stalnom unapređivanju sustava mjera sigurnosti željezničkog prometa.

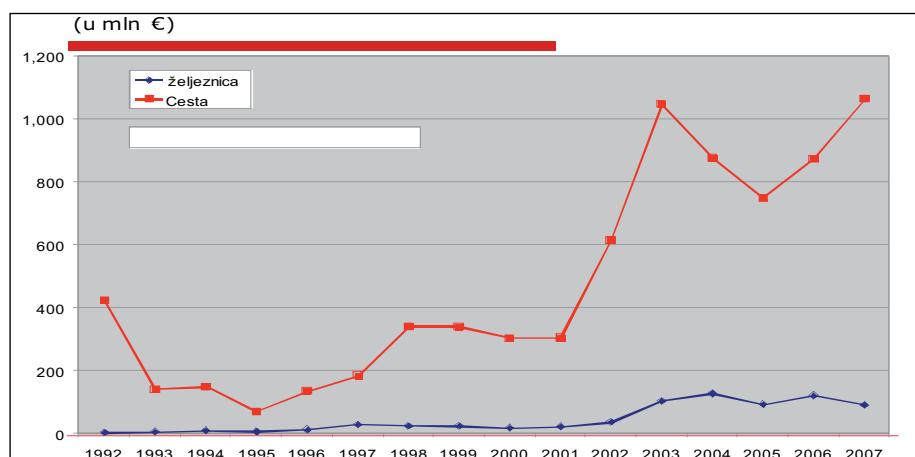
Prikazavši proces restrukturiranja Hrvatskih željeznica od 2003. do 2009. godine, Popovac je izdvojio ogroman posao koji je napravljen i koji treba nastaviti, ali je pritom naglasio da veliku reformu željeznice nisu pratila odgovarajuća ulaganja. Vladinom prometnom strategijom iz 1999.

bilo je predviđeno da se od ukupno planiranih ulaganja u promet 40 posto izdvoji za ceste, a 25 posto za željeznicu. Stvarno je od 1992. do 2007. u ceste bilo uloženo 84 posto, a u željeznicu 10,18 posto.

Iz brojnih podataka o stanju infrastrukture i voznog parka može se zaključiti to da je izostanak ulaganja rezultirao nezadovoljavajućim stanjem i daljnjim zaostajanjem za zapadnoeuropskim željeznicama. Rad je imao dobre trendove u razdoblju od 2005. do 2007. godine, a potom su uslijedili stagnacija i pad opsega rada u svim segmentima, osim u prigradskome putničkom prijevozu. Sve to odražava se i na finansijski rezultat, koji je bio pozitivan jedino u navedenim godinama.

Vrlo zanimljivi su globalni podatci o promjenama sustava u posljednjih dvadesetak godina.

Opseg prijevoza:					
PKM(bez prigradskog)	3429	915	28,4		
NTKM	6530	2871	44,0		
Kvaliteta prijevoza					
Komercijalna brzina putnički (km/h)	50,82	47,60	93,7		
Komercijalna brzina teretni (km/h)	32,52	23,90	73,5		
Dužina pruga (km)	2429	2722	112,2		
Dozvoljena brzina pruga					
- više od 120 km/h	8,9%	5,4%	60,7		
Broj zaposlenih	31.508	12.931	41,0		



Usporedni grafički prikaz ulaganja u cestovnu i željezničku infrastrukturu  
(iz prezentacije Z. Popovca)

Unatoč nedovoljnim ulaganjima procesi su bili pozitivni te je poslovanje svih društava bilo značajno racionalizirano, opseg prijevoza povećan, a sustav uskladen prema prvome paketu EU-ovih direktiva. Nužno je nastaviti restrukturiranje i pripreme za liberalizaciju željezničkog tržišta, kao i značajniji investicijski ciklus, rekao je Popovac.

Naglasio je i to da se HŽ nalazi na prekretnici, pred velikim izazovima, najvećima do sada.

U nastavku je Popovac govorio o razvojnim mogućnostima, izdvojivši perspektive multimodalnog prijevoza, da bi u zaključku svojega izlaganja naveo glavne aktivnosti za primjereno razvoj hrvatskoga željezničkog sustava. To su:

- nastavak procesa restrukturiranja,
- pokretanje investicijskog ciklusa u željezničku infrastrukturu korištenjem EU-ovih fondova,
- značajnija ulaganja u mobilne kapacitete (različiti izvori finansiranja) te

• aktivnosti usmjerenе na stalno unapređenje sustava mjera sigurnosti željezničkog prometa.

Viziju europskoga željezničkog sustava i budućnosti razvoja HŽ Hrvatskih željeznica holding d.o.o. iznio je dr. sc. **Johannes Ludewig**, izvršni direktor CER-a, kroz temu »Perspektive razvoja Hrvatskih željeznica u sklopu europskoga željezničkog sustava«.

U prvome dijelu izlaganja dr. Ludewig iznio je globalne podatke o radu Hrvatskih željeznica u razdoblju

od 2006. do 2010. godine. Kritički se osvrnuo na pad opsega rada u posljednje tri godine. Naravno, to je pripisalo nedovoljnoj učinkovitosti sustava, uzrokovanoj ponajprije izostankom ulaganja. Vrlo zanimljiv bio je usporedni prikaz ulaganja u željezničku infrastrukturu po europskim zemljama (u eurima u odnosu na dužinu pruga).

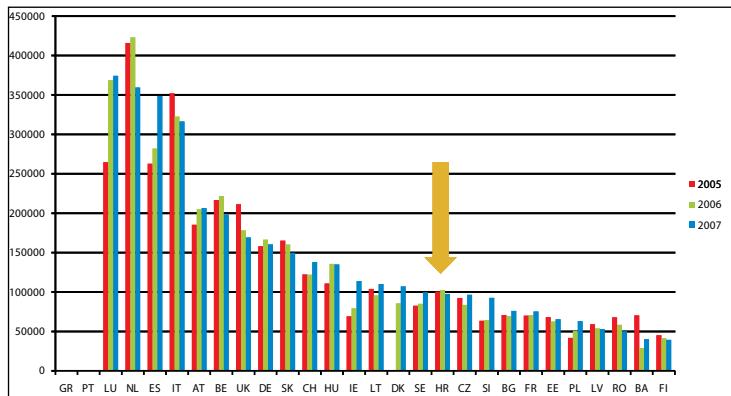
Dr. Ludewig govorio je i o preinakama Prvoga željezničkog paketa EU-a koje obuhvaćaju sljedeće točke:

- odvajanje računa,
- neovisnost važnih funkcija,
- strategija razvoja infrastrukture,
- usluge koje su povezane sa željeznicom,
- prekogranični dogовори,
- nadzor tržišta,
- objava Izjave o mreži,
- podatci o sustavima naplate,
- principi naplate i
- regulatorna tijela.

## ŠEŠIR



D.O.O. ZA PROIZVODNJU I TRGOVINU  
**ŠEŠIR, KAPA I ODJEĆE**  
**10000 ZAGREB - ILICA 29**  
**TEL: (01) 4833 - 364**  
**FAX: (01) 4831 - 434**



Slika 5: Prikaz ulaganja u infrastrukturu po zemljama, uključivši postojeću i novosagrađenu infrastrukturu u EUR po duljini kolosijeka (iz prezentacije J. Ludewiga)

Govoreći o procesu liberalizacije tržišta željezničkih usluga, dr. Ludewig iznio je kronološki pregled dosadašnjih rezultata koji se odnose uglavnom na teretni prijevoz, a tek u novije vrijeme i na putnički:

1988. - otvaranje željezničkog tržišta - Švedska

1991. - Međunarodna grupacija za kombinirani prijevoz (Dir. 91/440) (bez praktičnog učinka)



50

godina kvalitete

Željezničko projektno društvo d.d.

Mi oblikujemo vaše željeznice.

We design your railways.



ŽPD d.d. Trg kralja Tomislava 11, 10 000 Zagreb, Hrvatska  
TEL: +385 1 48 41 414, +385 1 37 82 900, FAX: +385 1 6159 424, ŽAT 2900  
e-mail: [zpd@zpd.hr](mailto:zpd@zpd.hr)  
[www.zpd.hr](http://www.zpd.hr)

## Pružne građevine d.o.o.

Građevinska tvrtka za izgradnju i održavanje željezničke infrastrukture

Osnivač: HŽ- INFRASTRUKTURA d.o.o.

Sjedište: Hrvatska, Zagreb, Međimurska bb

Web: [www.prg.hr](http://www.prg.hr),  
tel.+385 1 3702312  
fax+385 1 3702314  
e-mail: [prg@prg.hr](mailto:prg@prg.hr)

Direktor: Vladimir Frančić, dipl.inž.građ.



Čelične konstrukcije



Betonske konstrukcije  
izgradnja i sanacija

Vagonске i cestovne vage

Projektna dokumentacija



Društvo upisano u sudske registre Trgovačkog suda u Zagrebu MBS: 080416334, Uprava: V.Frančić, dipl.ing.grad., direktor  
Temešni kapital 16.875.000,00 kn, 200.000,00 kn uplaćeno u novcu, 11.409.000,00 kn u stvarima;  
MB: 1601636, OIB: 34601781192, Žiroračun: 2330003-110205338, HVB-Splitska banka d.d. Split,Rudera Boškovića 16,  
Žiroračun 2390001-1100300257, Hrvatska poštanska banka d.d. Zagreb, Jurčićeva 4, Žiroračun: 24020006-1100487124,

1993. - otvaranje željezničkog tržišta: Velika Britanija

1994. - otvaranje željezničkog tržišta: Njemačka

15. ožujka 2003. - međunarodne teretne usluge na *Trans-European Rail Freight Network* (TERFN)

1. siječnja 2006. - međunarodne teretne usluge na čitavoj mreži (Prvi željeznički paket)

1. siječnja 2007. - sve teretne usluge (međunarodne + domaće - Drugi željeznički paket)

3. prosinca 2009. - reguliranje usluga u javnom interesu (mogućnost izravne dodjele ugovora ili javno nadmetanje), Reg. 1370/2007

1. siječnja 2010. - međunarodne putničke usluge sa kabotažom (Treći željeznički paket)

U pogledu hrvatskih očekivanja i špekuliranja o mogućnostima i perspektivama Hrvatskih željeznica, Ludewig se izrazio vrlo kritično, tvrdeći da su upotrijebljeni podaci i analize nedostatni za donošenje zaključaka kao što je »Otvaranje tržišta dobro za povećanje željezničkog modalnog udjela«. Nije provedena analiza otvaranja tržišta tereta! Rekao je da je potrebno više od formalnog otvaranja tržišta da bi se tržište razvilo te je zaključio da u cijelosti treba primijeniti zakone EU-a.

M. Odak



PROIZVODNJA  
IMPREGNIRANIH  
DRVENIH  
ŽELJEZNIČKIH  
PRAGOVA,  
SKRETNIČKE I  
MOSNE GRAĐE.



\*  
MONTAŽA  
KOLOSJEČNOG  
PRIBORA.



\*  
PROIZVODNJA  
SUHE BLANJANE  
PILJENE GRAĐE  
I ELEMENATA ZA  
NAMJEŠTAJ.



\*  
PROIZVODNJA  
PELETA.



JORDANOVAC 47  
10000 ZAGREB  
Tel. +385 1 23 61 722  
Fax +385 1 23 46 886  
e-mail: visevica@zg.htnet.hr





**DURO DAKOVIĆ**  
SPECIJALNA VOZILA d.d.  
SLAVONSKI BROD • HRVATSKA

## Technologies for safer transport



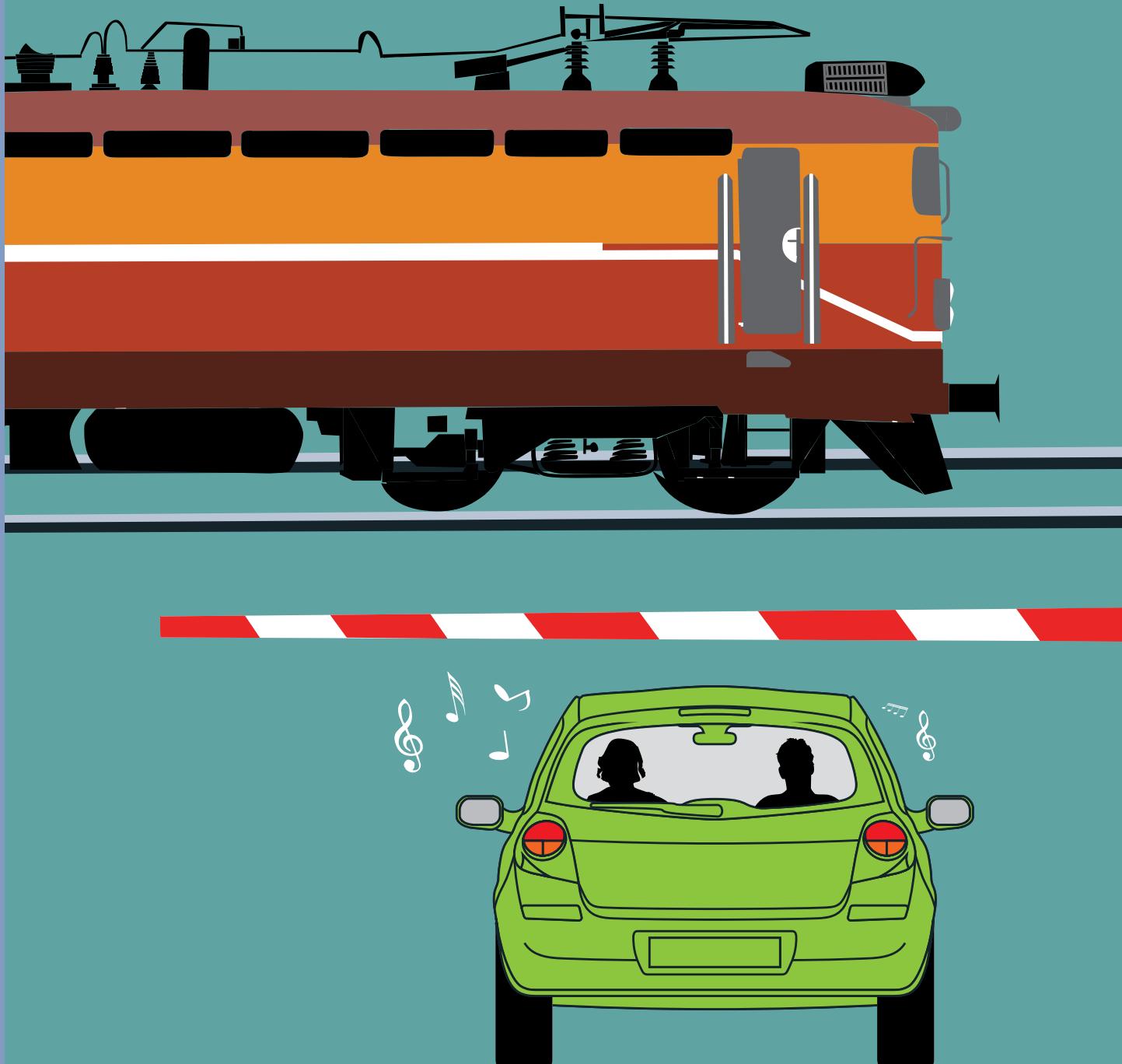
**Faccns**



**Eamos**

- ▶ Faccns
- ▶ Falns
- ▶ Eanos
- ▶ Habbins
- ▶ Hbis
- ▶ Lgnss
- ▶ Rils
- ▶ Sgnss
- ▶ Shimmns
- ▶ Tadns
- ▶ Tamns
- ▶ Uacns

**STANI!**  
Iskoristi svoje vrijeme dok čekaš vlak!



**VLAK JE UVIJEK BRŽI!!**