ŽELJEZNICE 21

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera 1/2011

Stručne teme

- Potražnja za željezničkim putničkim prijevozom
- Razvoj i vrednovanje željezničkog prijevoza roba
- Revitalizacija željezničke mreže HŽ-a
- Prepaid kartice u prometnom sektoru
- Poboljšanje rada SS uređaja u kolodvoru Drniš
- Kočni umetci s povećanim sadržajem fosfora
- Usklađivanje stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Osvrti, prijedlozi, komentari

- Prezentacija projekata Phare 2005 i 2006

HŽ novosti

- Novi ljudi, novi događaji

Ukratko iz europskih željeznica

- "Hladne" željeznice sjevera

HDŽI aktivnosti

- Stručna radionica HDŽI
- Eurail certifikat za HDŽI
- Dan kluba HDŽI-a
- Najave stručnih skupova

Razgovor s povodom

Zlatko Rogožar
Predsjednik Uprave HŽ Holdinga

Postoji kritična masa vrlo odgovornih stručnjaka s velikim znanjem i iskustvom koje treba iskoristiti

ISSN 1333-7971, UDK 625. 1;629.4;656.2
GODINA 10, BROJ 1, ZAGREB, OŽUJAK 2011

hdži Hrvatsko društvo željezničkih inženjera

HŽ HOLDING

PROIZVODNI PROGRAM

- Elektromotorni vlakovi
- Električni tramvaji
- Električne lokomotive

Vrhunski proizvodi za udobno putovanje

KONČAR

Končar - Električna vozila d.d.

Velimira Škorpika 7, 10090 Zagreb, Hrvatska
tel. +385 1 3496 959, 3496 957
fax +385 1 3496 960, 3496 963
info@koncar-kev.hr
www.koncar-kev.hr

Nakladnik
Hrvatske željeznice, Holding d.o.o.

Odlukom Uprave HŽ Holdinga d.o.o. o izdavanju stručnog željezničkog časopisa Željeznice 21, broj Uh-40-9/08 od 30. svibnja 2008. godine, Uređivački savjet i Uredništvo imenuje Predsjedništvo Hrvatskog društva željezničkih inženjera.

Uređivački savjet
Ivan Bahun, Končar Električna vozila, **Drago Ban**, Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, **Ivana Bulimbašić Paulin**, HŽ Holding, **Ivan Dadić**, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, **Renato Humić,** HŽ Putnički prijevoz, **Bartol Jerković**, Đuro Đaković, Specijalna vozila, Slavonski Brod, **Branimir Jerneić**, HŽ Infrastruktura, **Stjepan Kralj**, Institut građevinarstva Hrvatske, **Oliver Krilić**, HŽ Vuča vlakova, **Stjepan Lakušić**, Građevinski fakultet u Zagrebu, **Tomislav Prpić**, HDŽI, -predsjednik Uređivačkog savjeta, **Zlatko Rogožar**, HŽ Holding, **Vladimir Siladi**, HDŽI, **Ivan Tolić**, TŽV Gredelj.

Glavni i odgovorni urednik
Marko Odak

Tehnički urednik
Zdenko Francetić

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

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

Lektorica
Nataša Bunijevac

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, broj Uh-40-9/08, časopis Željeznice 21 se distribuira besplatno svim članovima Društvu ITHŽ, 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.
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

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

Naslovna stranica
Design: Matilda Müller
Grafička priprema: Lidija Hajdarović
Fotografija: Dragutin Staničić

RAZGOVOR S POVODOM

Zlatko Rogožar, dipl.oec., predsjednik Uprave HŽ Holdinga
POSTOJI KRITIČNA MASA VRLO ODGOVORNIH STRUČNJAKA S VELIKIM ZNANJEM I ISKUSTVOM KOJE TREBA ISKORISTITI 5

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

PROCJENA POTRAŽNJE ZA ŽELJEZNIČKIM PUTNIČKIM PRIJEVOZOM U HRVATSKOJ (prof.dr.sc. Drago Pupavac)..... 7

PROCJENA RAZVOJA I VREDNOVANJA ŽELJEZNIČKOG PRIJEVOZA ROBA NA TEMELJU TEHNOLOGIJSKIH I EKONOMSKIH ČIMBENIKA (Stjepan Bajzek, dipl. ing., mr. sc. Dražen Kaužljar, dipl. ing.) 13

REVITALIZACIJA UMJESTO LIKVIDACIJE DIJELA HŽ-ove ŽELJEZNIČKE MREŽE? (dr.sc. Žarko Dragić, Tomislav Ivezić, ing.) 21

PREPAID KARTICE KAO SREDSTVO UNAPREĐENJA PRODAJE U PROMETNOME SEKTORU (Ivo Aščić, dipl.ing., mr. Marijan Binički, dipl.ing.)..... 30

RJEŠENJE ZA OTKLANJANJE NEDOSTATAKA SIGNALNO - SIGURNOSNOG UREĐAJA TIPA SS-74 ZA OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU DRNIŠ (Vedran Ljubić, dipl.ing.) 34

USVAJANJE PROIZVODNJE KOČNIH UMETAKA S POVEĆANIM SADRŽAJEM FOSFORA ZA ELEKTRIČNE LOKOMOTIVE (Tomo Beraković, dipl.ing.) 40

USKLAĐIVANJE PROCESA STRUČNOG OSPOSOBLJAVANJA ŽELJEZNIČKIH RADNIKA HŽ INFRASTRUKTURE S DRUGIM ŽELJEZNIČKIM PODUZEĆIMA (Josipa Jagatić Celinščak, dipl. ing.).. 45

OSVRTI, PRIJEDLOZI, KOMENTARI

PREZENTACIJA PROJEKATA *PHARE 2005* I *2006*. (Dean Lalić) .. 54

NOVOSTI IZ HRVATSKIH ŽELJEZNICA

NOVI LJUDI, NOVI DOGAĐAJI (Vlatka Škorić)..... 55

UKRATKO IZ EUROPSKIH ŽELJEZNICA

»HLADNE« ŽELJEZNICE SJEVERA (Dean Lalić) 58

HDŽI AKTIVNOSTI

ODRŽANA STRUČNA RADIONICA PROGRAMSKOG VIJEĆA 1

NACIONALNI UREDI ZA CERTIFIKACIJU EUROPSKIH ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA (EURAILING) DOBILI CERTIFIKATE UEEIV-a 2

DAN KLUBA HDŽI U BLAGDANSKOM OZRAČJU 3

Najave stručnih skupova:

PRVA MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O TUNELIMA I PODZEMNIM GRAĐEVINAMA Dubrovnik, 7.-9.4.2011. 4

XVIII. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ »PROMETNI SUSTAVI 2011.« Opatija, 28.-29.4.2011. 4

Sajam TRANSPORT LOGISTIC 2011 4

Konfeks

55 godina

Odjeveni i sigurni
već 55 godina

- izrada službenih odora
- radna zaštitna odjeća
  od tekstila, kože i krzna
- isporučujemo kompletnu zaštitnu opremu
  -zaštita glave, lica, ruku, tijela, nogu

Konfeks d.o.o. za proizvodnju i trgovinu, 10000 Zagreb, Vlaška 40

Telefon: direktor 01 48 19 777, komercijala 01 48 14 360, 48 14 361, računovodstvo 01 48 14 226;

Telefax: 01 48 19 989;

E-mail: konfeks@zg.hinet.hr

Odjeveni i sigurni na Vašim radnim mjestima

POSTOJI KRITIČNA MASA VRLO ODGOVORNIH STRUČNJAKA S VELIKIM ZNANJEM I ISKUSTVOM KOJE TREBA ISKORISTITI

Razgovor sa Zlatkom Rogožarom, novoimenovanim predsjednikom Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga vodio je glavni urednik Željeznica 21, Marko Odak

- **U razgovoru koji je objavljen u pretprošlome broju časopisa »Željeznice 21« govorili ste o planovima i o budućnosti HŽ Carga. Optimistično ste najavili nove inicijative i projekte. Kako sada s položaja predsjednika Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. gledate na to?**

- Iza onoga što sam iznio o perspektivi HŽ Carga stojim i dalje jer ona je dio poslovnih planova HŽ Carga koji i dalje vodim, bez obzira na novu funkciju. A strategija Uprave HŽ Holdinga kojoj sam sada na čelu jest slična, ali puno šira. To su razvoj i ulaganje u projekte koji će rezultirati stvaranjem suvremene željeznice u ovome dijelu Europe, koja će udovoljiti potrebama putnika i korisnika teretnoga prijevoza, potrebama novih operatera, a na zadovoljstvo svih HŽ-ovih zaposlenika. Popis investicijskih projekata predan je i Vladi RH, a veći dio njih već se provodi. Najnoviju odluku na tome tragu - odluku o investicijama u prijevozne kapacitete vrijednu 6,2 milijarde kuna donijeli smo početkom ožujka.

- **Postoje li nove inicijative i novi projekti u HŽ Infrastrukturi, HŽ Vuči vlakova i HŽ Putničkome prijevozu, kao što ste najavili u HŽ Cargu? Koji projekti hrvatskome željezničkom sustavu mogu dati potrebnu dinamiku razvoja i podizanja konkurentnosti željezničkih operatera na tržištu?**

- Društva u sklopu HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. planiraju ulaganja na području nabave lokomotiva, teretnih vagona, putničkih vagona i vlakova u ukupnoj vrijednosti od 6,2 milijarde kuna do 2018. godine. Dio te proizvodnje preuzet će i naše radionice koje su se dokazale kvalitetnim projektima. Svi ti novi proizvodi pomoći će povećanju opsega prijevoza u putničkome prijevozu, a posebice u intermodalnome prijevozu, segmentu teretnog prijevoza čiji opseg unatoč krizi stalno raste.

HŽ Cargo planira modernizirati 2323 teretna vagona te nabaviti 880 novih vagona različitih serija, a HŽ Vuča vlakova planira modernizirati 39 dizelskih lokomotiva, 15 manevarskih lokomotiva, 55 elektromotornih lokomotiva, 18 dizel-motornih vlakova i pet elektromotornih vlakova te nabaviti 15 novih višesustavnih lokomotiva i 20 novih dizel-električnih lokomotiva. Njihovom nabavom zamijenit će se postojeće, stare lokomotive. Nove lokomotive optimalno su koncipirane, modernije, radno i energetski učinkovitije, jeftinije za korištenje i održavanje, imaju mogućnost prekograničnog prometovanja, njima se lakše upravlja, manje onečišćuju okoliš, imaju mogućnost vožnje u sprezi, osoblju olakšavaju korištenje i smanjuju broj potrebnog osoblja.

HŽ Putnički prijevoz planira modernizaciju 37 putničkih vagona i remont 186 putničkih vagona, planira nabaviti 17 elektromotornih vlakova za gradsko-prigradski prijevoz, 48 elektromotornih vlakova za regionalni prijevoz i 24 dizel-motorna vlaka za regionalni prijevoz. Ove godine svjedočit ćemo i početku važnih ulaganja u putničkome prijevozu. Uskoro očekujemo prezentaciju i početak probnih vožnji još dvaju prototipova vlakova za regionalni i prigradski prijevoz koji su plod suradnje »Končara« i TŽV-a »Gredelj«. Prvi prototip EMV-a za regionalni prijevoz krenuo je u probne vožnje u četvrtak 17. veljače 2011. godine. Unatoč smanjenim iznosima novca iz proračuna, ove je godine i HŽ Infrastruktura nositelj nekoliko velikih projekata kao što su remont i sanacija pruge Križevci - Koprivnica (28,4 km), remont i sanacija pruge Lokve - Drivenik (15,9 km) te rekonstrukcija SS-uređaja na Zagreb Glavnome kolodvoru. Nastavlja se projekt izmjene sustava vuče te se obnavljaju mostovi. Ipak, »kraljica svih investicija« je tzv. nizinska pruga Rijeka - Zagreb - Botovo. Taj projekt jedan je s liste državnih projekata čiji je cilj potaknuti jačanje domaćega gospodarstva, pa ne sumnjam u provedbu toga projekta. Iz EU-ovih fondova već se financiraju investicije na X. koridoru, i to iz fonda ISPA projekt rehabilitacije željezničke pruge Vinkovci - Tovarnik - državna granica, a iz fonda IPA projekti rekonstrukcije sustava signalno-sigurnosnih uređaja na Zagreb Glavnome kolodvoru i obnove dionice Okučani - Novska. Isto tako, HŽ Infrastruktura planirati obnoviti mostove Sava-Jakuševac i tzv. zeleni most u Zagrebu.

- **Nedavno ste se susreli s predsjednikom Josipovićem. O čemu ste razgovarali?**

- Da, u Bihaću sam bio na sastanku s predsjednikom Josipovićem i s predstavnicima Unsko-sanskog kantona na kojemu smo razgovarali o unskoj pruzi koja je u vrlo lošemu stanju. Dogovorili smo faze kako bi tu prugu djelomice obnovili i stavili u funkciju. Za HŽ je iskorištavanje te pruge vrlo važno jer najavljeno je više od dva milijuna tona raznih vrsta roba, npr. derivati i žitarice, koje bi se prevozile u hrvatske luke i iz njih, ponajprije se to odnosi na luke Zadar, Šibenik i Split.

- **Prije sastanka s predsjednikom Josipovićem sudjelovali ste na panel-raspravi na konferenciji »Cargo 10« u Beogradu. Recite nam nekoliko riječi o toj konferenciji.**

- Na konferenciji su bila uistinu impozantna imena iz željezničke branše. Moram spomenuti Johanessa Ludewiga, izvršnog direktora CER-a, Franka Josta, generalnog direktora za željeznički promet pri Europskoj komisiji, i Jean-Pierre Loubinouxa, direktora UIC-a. Na konferenciji su bili i predstavnici ministarstava prometa, predsjednici uprava željeznica iz zemalja regije te predstavnici tvrtki.

Težište konferencije bilo je na važnosti povezivanja i na dobroj suradnji željeznica u regiji te na ulaganju u željezničku infrastrukturu koje je neophodno da bi se vrijeme prijevoza od Münchena do Istanbula smanjilo na planiranih 40 sati te da bi se na taj način postigla konkurentnost na tome prometnom pravcu.

- **Svjedoci smo toga da se željeznica mora okrenuti i drugim izvorima financiranja, a ne samo koristiti sredstva iz proračuna. Kakve mogućnosti nam stoje na raspolaganju da ipak ostvarimo kapitalne projekte kako bi uhvatili korak sa srednjoeuropskim željeznicama?**

- Budući da ćemo iz državnog proračuna dobivati sve manje novca, to se sve više moramo oslanjati na vlastite izvore kao što su kreditne linije, *leasing*, *faktoring* i slično. Novac za projekte osuvremenjivanja i izgradnje željezničke infrastrukture bit će namaknut uglavnom iz europskih fondova, a manjim dijelom iz državnog proračuna te kredita koje će podići pojedina društva. Za dio kredita za ovu i sljedeću godinu već su izdana jamstva Vlade RH. Što se tiče financiranja nabave vozila, i tu ćemo moći koristiti manji dio sredstava iz državnog proračuna, kao što ga upravo koristimo za rekonstrukciju 80 vagona za prijevoz kontejnera od kojih su prva 23 u promet krenula 1. ožujka. Ukupna vrijednost te investicije je 16,5 milijuna kuna, a financira se iz sredstava državnog proračuna za poticanje kombiniranog prijevoza. Tako su se Radionica željezničkih vozila Čakovec i Remont i proizvodnja željezničkih vozila Slavonski Brod, dva od 14 društava kćeri u sustavu HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o., dokazala kao relevantan subjekt domaće industrije za željeznicu i pokazala kako kriza može biti šansa za nove proizvode. Cilj potpisivanja ugovora između filipinske tvrtke ICTSI i Jadranskih vrata, tvrtke kćeri Luke Rijeka, jest povećanje opsega intermodalnog prijevoza i otvaranje novih tržišta srednje i jugoistočne Europe, a mi smo s tim svojim obnovljenim voznim kapacitetima već danas spremni odgovoriti izazovima tržišta. Za vlakove koje planira nabaviti HŽ Putnički prijevoz prijavit ćemo se na natječaj za kreditne linije EUROFIMA-e, dok se financiranje lokomotiva planira predložiti EBRD-u s kojima smo imali već dva kruga razgovora. Krajem mjeseca susret ćemo se i s EBRD-ovim posebno imenovanim predstavnikom za rješavanje pitanja željezničke problematike i nabave.

- **U društvima u sklopu HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. postoji zavidan broj visokoobrazovanih stručnjaka svih profila. Jesu li oni dovoljno i na pravi način iskorišteni? Možemo li općenito u vrijeme gospodarske krize postizati više učinkovitijim korištenjem vlastitih resursa?**

- Ljudski resursi su naši najvažniji resursi jer ni jedan stroj ne može biti pokrenut bez čovjeka. Naravno da ćemo ulagati u ljudske resurse, ali će ulaganja ovisiti o provedbi projekata. Tamo gdje će u izobrazbu, prekvalifikaciju i slično trebati ulagati dodatno, sigurno ćemo poduzeti sve moguće korake da bismo koristili vlastite ljudske resurse. Pritom će veliku ulogu odigrati službe za ljudske resurse koje će morati znati prepoznati vrijednost, kvalitetu i sposobnost svakog radnika, koristeći suvremene metode iz svojega područja. Moramo iskoristiti znanje iskusnih radnika i prenijeti ga na mlade koji dolaze. Mislim da postoji kritična masa vrlo odgovornih stručnjaka s velikim znanjem i iskustvom koje treba iskoristiti. Na tome tragu su i smjene koje su se dogodile na početku mojega mandata. To je početak stvaranja nove kadrovske garniture na način da se, gdje god je to moguće, koriste svi raspoloživi kadrovi unutar sustava. No, bez obzira na to je li riječ o mlađim ili starijim radnicima, svi moraju imati izvrsne kompetencije za svoj posao i to ćemo im omogućiti dodatnom izobrazbom. Jer jedino tako moći ćemo stvoriti učinkovit holding koji će se temeljiti na timskome radu cijele Uprave, stvoriti holding kojim će biti zadovoljna sva društva u sklopu HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. i koji će biti u njihovoj službi.

prof. dr. sc. Drago Pupavac

PROCJENA POTRAŽNJE ZA ŽELJEZNIČKIM PUTNIČKIM PRIJEVOZOM U HRVATSKOJ

1. Uvod

Pojam prometne potražnje više je teorijski nego praktično objašnjeni pojam. Općenito se prometna potražnja definira kao ukupnost zahtjeva za prometnim uslugama koje korisnici žele i mogu nabaviti uz određenu cijenu i u određenome razdoblju. Količina prometnih usluga koja se želi nabaviti u određenome razdoblju ovisi o brojnim čimbenicima. Među njima najvažniji su sklonost potrošnji, dohodak korisnika, cijena i kvaliteta usluge, cijena supstituta i komplementarnih usluga, svrha putovanja, način plaćanja, vrijeme, udaljenost i slično. U analizama koje su namijenjene praktičnim svrhama nije prikladno koristiti veliki broj varijabli istodobno. Zbog toga se izdvaja ona varijabla koja se smatra dominantnom, pa se tražena količina potražnje stavlja u odnos s promjenama tako izdvojene varijable. U skladu s time ne čudi da se u Strategiji prometnog razvitka Republike Hrvatske (NN 139/99) doslovno tvrdi sljedeće: »Između porasta bruto domaćeg proizvoda (BDP) i cjelovitog prometnog razvitka (mjerljivo putničkim i tonskim kilometrima, odnosno reduciranim tonskim kilometrima) izravna je veza«.

Svrha ovoga rada jest istražiti realnost takve pretpostavke, kako bi se znanstveno utemeljeno ocijenile procjene potražnje u željezničkom putničkom prijevozu sadržane u Strategiji prometnog razvitka Republike Hrvatske. Naime, preoptimističnost i nerealnost prognoza prometne potražnje više su pravilo nego izuzetak, posebice u željezničkome prometu. Flyvbjerg i drugi (2003) istraživali su 27 projekata u željezničkome prometu i utvrdili da je u 85% slučajeva pogreška u predviđanjima bila veća od 20% te da je prosječan opseg prometa bio 39% manji u odnosu na predviđeni (u 65% slučajeva predviđanja su bila preoptimistična). Procjena službenih planera željezničkoga putničkog prijevoza u Republici Hrvatskoj također je ocijenjena preoptimističnom (Čavrak, 2003).

Cilj ovoga rada jest istražiti međuovisnost željezničkoga putničkog prijevoza i BDP-a u suvremenoj Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2010. te pronaći odgovor na pitanje može li se odrediti realna podloga za prognozu prijevozne potražnje u željezničkome putničkom prijevozu do 2020. godine. Da bi se cilj istraživanja i ostvario, primijenjene su metoda indukcije i dedukcije, metoda analize i sinteze te metoda regresijske analize. Obrada podataka i numerička računanja obavljena su uz pomoć programa *Statistica*.

Predmet istraživanja važan za ovaj rad jest prometna potražnja, pa se u tome kontekstu izrađuje makroekonomski model procjene prijevozne potražnje u željezničkome putničkom prijevozu. Nakon uvoda, u drugome dijelu rada istražuje se potražnja za putničkim prijevozom. U trećemu dijelu rada iznesen je prikaz polaznih postavki Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske te se analiziraju suvremeni trendovi u kretanju potražnje za putničkim prijevozom i u BDP-u država EU-a. Četvrti dio rada odnosi se na ispitivanje varijacija BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza u Republici Hrvatskoj. Peti dio rada sadrži rezultate regresijske analize. Šesti dio rada odnosi se na predviđanje potražnje za željezničkim putničkim prijevozom u Republici Hrvatskoj. Na kraju rada je zaključak.

2. Potražnja za putničkim prijevozom

2.1. Relevantna obilježja i determinante potražnje za putničkim prijevozom

Potražnja za putničkim prijevozom ishodište ima u koristima koje putnik želi ostvariti na nekome odredištu, a nastaje tamo gdje je mjesto stanovanja udaljeno od mjesta različitih ljudskih aktivnosti zbog kojih putnik i želi svladati određenu prostornu udaljenost (posao, liječenje, školovanje, turizam, sport, zabava, kupovina).

Potražnja za teretnim prijevozom očituje se u različitim pojavnim oblicima, dok je potražnja u putničkome prijevozu puno homogenija. Prema procjenama nekih autora (J. Coyle, E. Bardi, R. Novack, 1994), u SAD-u prijevoz putnika čini oko 11% bruto društvenog proizvoda. Tako veliki postotak udjela putničkoga prijevoza u bruto društvenome proizvodu objašnjava se činjenicom da su brojne gospodarske djelatnosti neizravno ili, poput hotela i motela, parkova i rekreacijskih centara, restorana i turističkih agencija, izravno ovisne o prijevozu putnika.

Primjerice, čimbenici potražnje za prijevozom putnika kod putovanja na velikim udaljenostima razlikuju se od onih na kraćim udaljenostima, a u međugradskome prijevozu od onih u gradskome prijevozu i slično. Čimbenici potražnje za prijevozom putnika mogli bi se svrstati u neku od sljedećih kategorija: cijena prijevozne usluge, kvaliteta prijevozne usluge, stanovništvo (veličina ili broj stanovništva, starosna struktura, spolna struktura, stupanj obrazovanja, migracije), domaćinstva (broj i struktura), stopa nataliteta, stil života (stav spram obitelji, korištenju prihoda, potrošnji...), slobodno vrijeme, dohodak, povjerenje u budućnost te motivi korisnika prometnih usluga. Naime, najčešće se smatra da je potražnja za putničkim prijevozom ovisnija o dohotku korisnika nego o cijenama prometnih usluga. Ako se potražnja izrazi kao funkcija dohotka, treba utvrditi i dohodovnu elastičnost potražnje koja pokazuje varijacije potražnje (Q) s obzirom na varijacije dohotka (D) korisnika prijevoza. Dohodovna elastičnost potražnje za prometnim uslugama iskazuje se formulom:

$$Ed = \frac{\%\ promjena\ Q}{\%\ promjena\ D} \qquad (1)$$

Primjerice, kod korisnika prometnih usluga s niskim dohotkom potrošnja prometnih usluga zračnoga prometa neće biti zastupljena. U takvome slučaju dohodovna elastičnost potražnje jednaka je nuli. Poveća li se dohodak korisnika prometnih usluga (vidi tablicu 1) naglo, oni će početi smanjivati potražnju za uslugama autobusnih prijevoznika ili željezničkih operatera, a njihovo mjesto zauzimat će usluge zračnih prijevoznika.

Tablica 1: Odnos cijene zrakoplovne karte i prosječne tjedne plaće

	Cijena zrakoplovne karte	Prosječna tjedna plaća	Odnos spram plaće
1950.	125	10	12,5:1
1980.	50	100	0,5:1
2003.	225	560	0,4:1

Izvor: *Department for Employment, National Earnings Survey* (NES, 1996, 2004)

Nastavi li se dohodak korisnika prometnih usluga povećavati naglo, oni će u jednome stadiju poželjeti posjedovati vlastiti zrakoplov, a koeficijent dohodovne elastičnosti postat će negativan. Tako se, primjerice, može ustvrditi to da su kapaciteti zračnoga prometa visokoga koeficijenta elastičnosti (povećanjem dohotka dolazi do velikoga širenja tržišta), dok se za kapacitete željezničkoga prometa može ustvrditi da su niskoga koeficijenta elastičnosti (vrlo teško proširuju tržište).

2.2. Tipologija tržišta putničkog prijevoza

Kada se razmatra tipologija tržišta putničkoga prijevoza, tada istaknuti činjenicu da tržište poslovnih putovanja (posebice u visokorazvijenim državama) predstavlja jedno od najvažnijih tržišta putničkoga prijevoza, odnosno da potražnja za uslugama poslovnih putovanja predstavlja veliki dio ukupne potražnje za prometnim uslugama u putničkome prijevozu. Značenje toga tržišta za učinkovitost i efektivnost prometnih tvrtki potvrđuju i poslovni autobusi, poslovni vlakovi i slično koje autobusni i željeznički prijevoznici uvode u svoju ponudu, iako na tržištu poslovnih putovanja zrakoplovne tvrtke ostvaruju najveći tržišni udio. Potražnja na tržištu poslovnih putovanja osjetljivija je na vrijeme polaska i povratka (vozni red) nego na cijene prijevoznih usluga. Potražnja za poslovnim putovanjima intenzivna je radnim danima (od ponedjeljka do petka) i izvedena je iz potrebe za poslovnim sastancima izvan sjedišta tvrtke. Troškovi putovanja obično ne predstavljaju odlučujući čimbenik u donošenju odluke o tomu hoće li se radnik odlučiti na službeno putovanje ili neće, što prijevoznicima omogućuje da vode politiku visokih cijena.

Tržište turističkih putovanja jest drugo važno tržište putničkoga prijevoza. Kada prometna tvrtka nudi cjelokupni turistički sadržaj, tada je potražnja za turističkim putovanjem sastavni je dio potražnje cjelokupnoga turističkoga paketa (npr. izletnički vlakovi) i samo je djelomice izvedena iz potražnje za turističkim sadržajem. Međutim, kada korisnik prometnih usluga koristi prijevoz samo za putovanje do određenoga turističkog odredišta, tada je potražnja za prometnim uslugama izvedena iz potražnje za turističkim odredištem (npr. putovanje vlakom do Praga). Potražnja za turističkim putovanjima osjetljiva je na visinu cijena te prometne tvrtke često provode politiku nižih cijena (vikendima, u sezoni...) kako bi privukle što veći broj korisnika prometnih usluga i tako što bolje iskoristile postojeće kapacitete. Primorska Hrvatska jest važno odredište (tržište) turističkih putovanja, posebice tijekom ljetne sezone, kada je veliki broj prijevoznika, turističkih tvrtki i turističkih operatera iz tuzemstva i inozemstva aktivni sudionik toga tržišta.

Tržište putovanja za osobne potrebe jest treće važno tržište putničkoga prijevoza. Potražnja korisnika prometnih usluga na tome tržištu rezultat je njihovih osobnih potreba za time da radi kupovine putuju izvan mjesta stanovanja, da putuju u školu i iz nje, da se vrate kući, da posjete rodbinu i prijatelje, da putuju na liječenje izvan mjesta stanovanja i drugih. Potražnja na tome tržištu jest heterogena te je u skladu s time za korisnike prometnih usluga opredjeljujući čimbenik potražnje ponekad brzina, ponekad cijena, a ponekad vrijeme polaska. Potražnja za uslugama gradskoga prijevoza sljedeći je važan čimbenik potražnje za uslugama putničkoga prijevoza. Potražnju za uslugama gradskoga prijevoza čine:

1) putovanja na posao i s posla, putovanja u školu i iz škole
2) putovanja radi kupovine hrane i ostalih kućnih potrepština
3) putovanja radi rekreacije i liječenja.

2.3. Opredjeljujući čimbenici potražnje u putničkome prijevozu

Na temelju prethodne elaboracije može se ustvrditi to da obilježja potražnje za prometnim uslugama u putničkome prijevozu ovise o sljedećim čimbenicima:

- odredište - pod pojmom odredišta podrazumijeva se mjesto u koje se putnici žele uputiti. Tako odredište može predodrediti potražnju za uslugama putničkoga prijevoza, i to uglavnom poslovnoga karaktera (npr. Zagreb, Rijeka i drugi gradovi) ili uglavnom turističkoga karaktera (npr. Plitvička jezera, Kornati, Lonjsko polje i druga odredišta). Odredišta poput Zagreba istodobno mogu biti i poslovnoga i turističkoga karaktera.
- vozni red i brzina - vrijeme polaska i odlaska često je presudni čimbenik za korisnika usluga u putničkome prijevozu prigodom odabira prijevoznoga sredstva. Takva tvrdnja prijevoznike upućuje na to da se drže voznoga reda (bez nepotrebnih kašnjenja) te da na takav način krivulju potražnje za vlastitim uslugama pomaknu udesno. Brzina može biti presudan čimbenik za korisnika prigodom odabira prijevoznoga sredstva, ali i gotovo nevažan, primjerice prigodom putovanja turističkim vlakovima.
- troškovi - troškovi predstavljaju objektivno mjerilo za vrednovanje usluga u putničkome prijevozu te u skladu s time uvelike mogu opredijeliti potražnju za uslugama u putničkome prijevozu. Pored prevoznine kao osnovnoga troška, troškove prijevoza čine troškovi dodatnih usluga (troškovi pristupa peronu, troškovi parkinga, troškovi hrane i pića, troškovi prijevoza prtljage i drugi).
- oprema - oprema prometnih tvrtki može biti važan čimbenik u kreiranju potražnje za uslugama u putničkome prijevozu te prijevozničke tvrtke često koriste opremu (prometnu suprastrukturu) kao ključni čimbenik u promidžbenim akcijama čiji je cilj kreiranje i povećanje potražnje. Tako zrakoplovna tvrtka koja ima nove zrakoplove, nesumnjivo ima prednost u odnosu na zrakoplovnu tvrtku koja ima stare zrakoplove te u svojim promidžbenim apelima može istaknuti sigurnost kao ključni čimbenik prigodom odabira prijevoznika. Nadalje, tijekom kružnih putovanja kvaliteta broda, odnosno broj i kvaliteta sadržaja koji su dostupni na njemu, također je predmet promidžbenih kampanja prometnih tvrtki.
- dodatne usluge - dodatne usluge poput posluživanja hrane, pića i toplih napitaka putnicima kada i gdje to oni žele, informiranja putnika i slično također su važan čimbenik kojim se može utjecati na potražnju za uslugama putničkoga prijevoza. O izgledu voznoga osoblja, o tome što govore ili ne govore također ovisi potražnja za uslugama u putničkome prijevozu.
- terminali - terminali su mjesta s kojih se putnici otpremaju. Da bi potaknuli potražnju za uslugama putničkoga prijevoza, odnosno da bi se upotpunio ukupan dojam putnika o putovanju, u

najvećoj mogućoj mjeri treba im olakšati pristup (putnika, vozila), održavati ih čistim i sigurnim te omogućiti učinkovito preuzimanje prtljage.

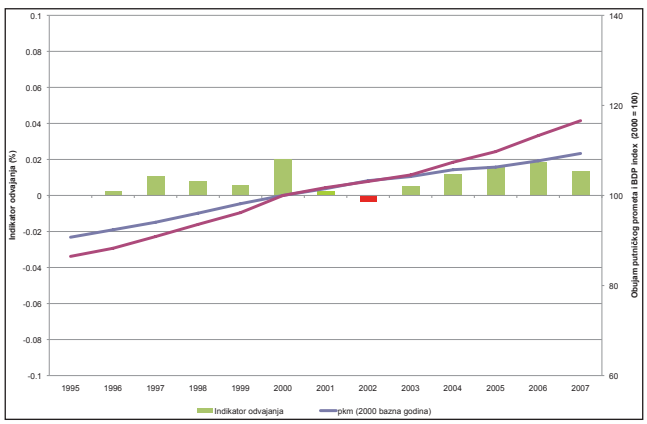
3. Polazne postavke Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske i suvremeni trendovi u kretanju potražnje za putničkim prijevozom i u BDP-u država u sklopu EU-a

Prva projekcija opsega prijevoza po pojedinim prometnim granama u Hrvatskoj temeljena na ekonometrijskim modelima izrađena je 1979. na metodološkim temeljima koje je izradio njemački Ifo-institut. Analizirane su veze između opsega prijevoza i BDP-a te je izvedena projekcija prijevoznog učinka po pojedinim prometnim granama za razdoblje od 1980. do 1990. godine (Padjen et al., 1979). Sličnom metodologijom poslužili su se i autori Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske (NN 139/99). Kao okvirna vrijednost projekcije prometnih tokova poslužila im je projekcija bruto domaćeg proizvoda. Primjerice, za prognozu opsega cestovnog prometa do 2010. predložena su tri scenarija, i to minimalni, prosječni i maksimalni, pri čemu prosječne godišnje stope rasta iznose 5%, 6% i 7% za kontinentalno-primorske koridore te 4%, 5% i 6% za kontinentalne koridore. Prognoza opsega željezničkoga putničkog prijevoza do 2020. mjerena milijunima putničkih kilometara temeljila se na tri prosječne godišnje stope rasta, i to na:

1) prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 6,5% za razdoblje od 1996. do 2005.
2) prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 4,1% za razdoblje od 2005. do 2010. i
3) prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 2,5% za razdoblje od 2010. do 2020. godine.

U prilog takvome pristupu išla je statistika Europske unije za razdoblje od 1970. do 1990. koja je pokazivala da uz veći gospodarski rast, odnosno veći BDP slijedi veća potražnja za putničkim prijevozom. I tako dok je prosječna godišnja stopa rasta BDP-a u navedenome razdoblju iznosila 2,6%, putnički prijevoz rastao je po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 3,1%. Novija istraživanja (vidi grafikon 1) upućuju na zaključak o zaostajanju stope rasta potražnje za putničkim prijevozom u odnosu na stopu rasta BDP-a. Tako se primjerice opseg putničkoga prijevoza u 2007. u odnosu na 2000. povećao za samo 9,33%, dok se BDP europskih država u 2007. u odnosu na 2000. povećao za 16,61%.

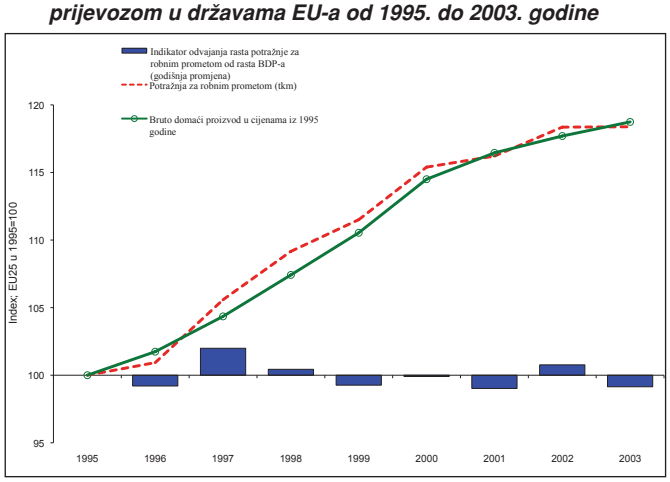
Grafikon 1: Trendovi potražnje za putničkim prijevozom i u BDP-u država u sklopu EU-a od 1995. do 2007.



Izvor: http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trend-in-passenger-transport-demand-and-gdp (pristup 30.12. 2010)

Krivulje na grafikonu prikazuju kretanje veličine BDP-a i opsega potražnje za putničkim prijevozom (podatci se ne odnose na Cipar, Maltu i Lihtenštajn). Stupci na grafikonu označavaju godišnju razinu odvajanja rasta potražnje za putničkim prijevozom u odnosu na rast BDP-a. Zeleni stupci označavaju brži rast BDP-a u odnosu na potražnju za putničkim prijevozom, dok crveni stupac označava brži rast potražnje za putničkim prijevozom u odnosu na rast BDP-a. Podatci se odnose na potražnju u cestovnome (uključen i autobusni prijevoz) i željezničkome putničkom prijevozu. Kroz cijelo razdoblje, osim u 2002. godini, jasno je vidljiva brža stopa rasta BDP-a od stope rasta opsega potražnje za putničkim prijevozom. Zaostajanje stope rasta opsega potražnje za putničkim prijevozom u odnosu na BDP zorno je predočeno i u grafikonu 2.

Grafikon 2: Varijacije BDP-a i potražnje za putničkim prijevozom u državama EU-a od 1995. do 2003. godine



Izvor: http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trend-in-passenger-transport-demand-and-gdp (pristup 30. 12. 2010)

4. Ispitivanje varijacija BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza u Republici Hrvatskoj

Ispitivanje varijacija BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza u Republici Hrvatskoj temelji se na podatcima za razdoblje od 1993. do 2005. godine. Uzimanje tog razdoblja za analizu opravdavaju dvije činjenice, i to:

1) od 1993. u željeznički prijevoz putnika uključen je i gradski prijevoz putnika i

2) od trećeg tromjesečja 2006. u ukupan opseg željezničkoga putničkog prijevoza uključene su i besplatne karte (učenici, umirovljenici i socijalne karte) putem Ugovora o subvenciji troškova radi uključivanja željeznice u sustav javnoga gradskog prijevoza putnika u Zagrebu. Podatci su dijelom rezultat vlastitih izračuna, a dijelom su preuzeti iz Statističkog ljetopisa Republike Hrvatske za 2010 (vidi tablicu 2).

Na temelju podataka iz tablice jasno je vidljivo veliko zaostajanje stope rasta broja putničkih kilometara u odnosu na stopu rasta

Tablica 2: Kretanja BDP-a, broja prevezenih putnika i putničkih kilometara u željezničkome prometu od 1990. do 2005. u Republici Hrvatskoj

Godina	BDP u stalnim cijenama iz 1990. (mil. kuna)	Prevezeni putnici u željezničkom prometu (u 000)	Putnički kilometri (mil.)	Indeks kretanja BDP-a	Indeks kretanja broja prevezenih putnika u željezničkom prometu	Indeks kretanja PKM-ova
1993.	179,8	25112	1094	100	100	100
1994.	190,3	29021	1182	105,8398	115,566	108,044
1995.	203,3	28623	1139	113,0701	113,981	104,113
1996.	215,5	29102	1205	119,8554	115,889	110,146
1997.	229,5	28785	1158	127,6418	114,626	105,85
1998.	235,2	28470	1092	130,812	113,372	99,8172
1999.	233,1	30472	1137	129,644	121,344	103,931
2000.	239,9	34937	1252	133,426	139,125	114,442
2001.	250,4	36964	1241	139,2659	147,197	113,437
2002.	263,5	36239	1195	146,5517	144,309	109,232
2003.	274,8	35980	1163	152,8365	143,278	106,307
2004.	285,2	36747	1213	158,6207	146,332	110,878
2005.	297,5	39842	1266	165,4616	158,657	115,722

BDP-a. Dok se u promatranome razdoblju BDP povećao za čak 65,46%, broj putničkih kilometara povećao se za samo 15,72%. Objašnjenje svakako treba tražiti i u uključivanju gradskoga prijevoza putnika u željeznički promet. U prilog takvome pojašnjenju ide i podatak o kretanju broja prevezenih putnika u promatranome razdoblju. Naime, u 2005. broj putnika se u odnosu na 1993. povećao za čak 58,65% ili za samo 6,81 indeksnih poena manje nego što je iznosio rast BDP-a. Ti podatci upućuju na opravdanost provođenja regresijske analize da bi se utvrdila veza između BDP-a i broja prevezenih putnika u željezničkome prometu, ali ne i za utvrđivanje veze između BDP-a i broja putničkih kilometara.

Kada se stvarni podatci za 2005. usporede s procijenjenim podatcima u sklopu Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske, tada je očito sljedeće:

1) stvarni broj prevezenih putnika veći je za 10% (razlog tomu nije povećanje potražnje u unutarnjemu prijevozu već uključivanje gradskoga prijevoza putnika u željeznički promet)
2) stvarni broj prevezenih putnika u međunarodnome prijevozu iznosi samo 33,5% predviđenoga broja (broj prevezenih putnika u međunarodnome prijevozu u 2009. dodatno se smanjio i iznosio je samo 699 tisuća putnika ili 17,92% broja predviđenog za 2010. godinu)
3) stvarni broj ostvarenih putničkih kilometara iznosi 72,05% predviđenog i kreće se na razini predviđenog opsega prometa za 1996. godinu
4) stvarni broj putničkih kilometara u međunarodnome prijevozu iznosi samo 30,43% predviđenog (broj putničkih kilometara u 2009. dodatno se smanjio i iznosio je samo 90 milijuna PKM-ova ili 12,5% predviđenog za 2010. godinu).

Na temelju statističkih podataka iz tablice 2 izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije (vidi tablicu 3) da bi utvrdili postoji li povezanost između BDP-a i opsega putničkog prijevoza mjerenog u broju prevezenih putnika (PP) i putničkim kilometrima (PKM).

Analiza podataka u tablici 3 upućuje na zaključak da je statistički važnija pozitivna povezanost između kretanja BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza mjerenog brojem prevezenih putnika ($r=0,90$; $p < 0,5$) nego ona između kretanja BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza mjerenog brojem putničkih kilometara ($r=0,57$; $p < 0,5$). U skladu s time utvrđena je statistički važna pozitivna povezanost između kretanja BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza mjerenog brojem prevezenih putnika u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1993. do 2005. godine.

5. Rezultati regresijske analize

Na temelju podataka iz tablice 2 provedena je bivarijatna regresijska analiza kako bi provjerili može li se potražnja za željezničkim putničkim prijevozom u Republici Hrvatskoj predvidjeti na temelju kretanja BDP-a. Regresijska analiza veze između potražnje za željezničkim putničkim prijevozom mjerenom brojem prevezenih putnika i BDP-a daje sljedeći linearni model:

$$Y = 4\,778,9 + 115,61\ X \qquad (2)$$

Rezultati regresijske analize (vidi tablicu 4) ukazuju na to da postoji statistički velika povezanost između potražnje za željezničkim putničkim prijevozom mjerenom brojem prevezenih putnika i veličine BDP-a ($R=0,90$; $F(1,11)=50,307$; $p<0,01$). Povezanost je pozitivna, što ukazuje na to da je povećanje potražnje za željezničkim putničkim prijevozom mjereno brojem prevezenih putnika povezano s povećanjem BDP-a. BDP objašnjava 80,4% varijance rezultata porasta potražnje za željezničkim putničkim prijevozom mjereno brojem prevezenih putnika.

Povećanja BDP-a od 1000 mil. HRK dovodi do povećanja potražnje za željezničkim prometom od oko 115,61 tisuću

Tablica 3: Povezanost između BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza za razdoblje od 1993. do 2005. godine

Variable	Correlations (Zeleznica_putnici) Marked correlations are significant at p <, 05000 N=13 (Casewise deletion of missing data)				
	means	Std.Dev.	BDP	PP	pkm
BDP	238,31	35,830	1,000000	0,905855	0,570224
PP	32330,31	4572,954	0,905855	1,000000	0,793999
pkm	1179,77	56,040	0,570224	0,793999	1,000000

Tablica 4: Rezultati regresijske analize

Regression Summary for Dependent Variable: PP (Zeljeznica_putnici) R= ,90585541 R2= ,82057402 Adjusted R2= ,80426257 F(1,11)=50,307 p<,00002 Std.Error of estimate: 2023,2						
	Beta	**Std.Err. - of Beta**	**B**	**Std.Err. - of B**	**t(11)**	**p-level**
Intercept			4778,900	3924,785	1,217621	0,248843
BDP	0,905855	0,127716	115,613	16,300	7,092716	0,000020

broja prevezenih putnika u prvoj godini (B=115,61; SE=16,3; p<0,01).

6. Procjena prijevozne potražnje u željezničkome putničkom prijevozu

Provedeno statističko testiranje funkcije (2) pokazuje da je ta funkcija relativno pouzdana te se može ustvrditi da ta funkcija na odgovarajući način odražava povezanost kretanja BDP-a i opsega prijevozne potražnje za željezničkim putničkim prijevozom u razdoblju od 1993. do 2005. godine.

Čini se primjerenim pretpostaviti da će u sljedećemu razdoblju BDP u Republici Hrvatskoj pokazivati tendenciju rasta. Polazna pretpostavka jest da će taj rast samo u 2010. biti negativan (-2%) te da će u 2011. biti zaustavljen daljnji pad gospodarskih aktivnosti sa skromnim rastom BDP-a od 1,5%. Nakon toga će BDP u Republici Hrvatskoj do 2020. rasti po prosječnoj stopi rasta od 5%. Tada se procijenjena potražnja za željezničkim putničkim prijevozom mjerena brojem prevezenih putnika u 2020. može sagledati iz tablice 5.

Na temelju podataka iz tablice 5 jasno je da će se potražnja za željezničkim putničkim prijevozom mjerena brojem prevezenih putnika do 2020. povećati za 68,1 u odnosu na 2005. godinu. Tako procijenjena prijevozna potražnja veća je za 18,37% od službeno predviđene potražnje za 2020. godinu, koja je sadržana u Prijedlogu Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske iz 1999. godine. Premda se ne čini primjerenim licitirati stopama rasta, sigurno je da gospodarski rast manji od pet posto ne može osigurati veće pomake i nove trendove u hrvatskom prometnom i gospodarskom sustavu. Pri prosječnoj godišnjoj stopi rasta BDP-a od tri posto potražnja za željezničkim putničkim prijevozom u 2020. iznosila bi 53.408.600 putnika, što bi bilo za 0,9% više od službeno predviđene razine potražnje.

Tablica 5: Procjena potražnje za željezničkim prometom za razdoblje od 2006. do 2020. godine

Godina	BDP u stalnim cijenama iz 1990. (mil. kuna)	Procijenjeni broj prevezenih putnika (u 000)	Indeks promjene (2005=bazna godina)
2006.	311 800	40 826,1	104,8067
2007.	329 800	42 907,08	110,8571
2008.	344 100	44 560,3	115,6639
2009.	324 100	42 248,1	108,9412
2010.	325 720	41 498,72	106,7624
2011.	332 234	42 049,51	108,3638
2012.	342 202	43 913,04	113,782
2013.	352 468	45 869,75	119,4711
2014.	363 042	47 924,29	125,4446
2015.	373 933	50 081,56	131,7169
2016.	385 151	52 346,7	138,3027
2017.	396 706	54 725,09	145,2178
2018.	408 607	57 222,4	152,4787
2019.	420 865	59 844,57	160,1027
2020.	433 491	62 597,86	168,1078

7. Zaključak

Opseg putničkog prijevoza izravno je uvjetovan povećanjem dohotka i kvalitete življenja stanovništva, ali i čimbenicima kao što su promjene u teritorijalnome razmještaju stanovništva, promjene demografske strukture stanovništva, promjene urbanizacije i koncentracije stanovništva u gradskim naseljima i slično. Informacije o ukupnome opsegu prometne potražnje predstavljaju polaznu osnovu za poduzimanje konkretnih mjera iz područja prometne politike i za donošenje odluka prometnih poduzeća o povećanju ukupnih prometnih kapaciteta, strukturi tih kapaciteta, voznome redu i slično. Da bi te mjere bile uspješne, nužan je konzistentan sustav predviđanja prometne potražnje.

Jedan od ključnih utjecaja na prometnu potražnju pripisuje se BDP-u jer on u pravilu generira povećani broj putovanja stanovništva. Tvrdnje o neutemeljenosti takvoga pristupa u Hrvatskoj ne čine se primjerenim kada je riječ o procjeni opsega putničkoga prijevoza mjerenog brojem prevezenih putnika. Naime, u ovome radu utvrđena je statistički velika pozitivna povezanost između kretanja BDP-a i opsega željezničkoga putničkog prijevoza mjerenog brojem prevezenih putnika u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1993. do 2005. godine. To razdoblje uzeto je u razmatranje da bi se osigurala usporedivost podataka. U razdoblju od 1990. do 2010. dva puta bila je mijenjana metodologija praćenja opsega željezničkoga putničkog prijevoza.

Najpovoljniji teorijski, statistički i ekonometrijski rezultati dobivaju se primjenom linearnog modela oblika $Y_i = aX_i$, gdje ovisna varijabla (Y) predstavlja broj prevezenih putnika, a neovisna varijabla (X) bruto domaći proizvod. Procjena potražnje za željezničkim putničkim prijevozom ukazuje na povećanje potražnje mjereno brojem prevezenih putnika od 68% u 2020. u odnosu na 2005. godinu. Tako procijenjena potražnja za željezni-

čkim putničkim prijevozom veća je za 18,37% od službeno predviđene potražnje za 2020. godinu. Procjena potražnje od 2005. do 2010. provedena je po stvarnim stopama rasta BDP-a - za 2011. za predviđenu stopu rasta od 1,5%, a nakon toga za predviđenu stopu rasta od 5%.

Literatura:

a) Knjige, članci i studije

1. *V. Božić: Ekonomija saobraćaja, Ekonomski fakultet u Beogradu, Beograd, 2009.*
2. *J. Coyle, E. Bardi, R. Novack: Transportation, 4th edition, West Publishing Company, St. Paul, SAD, 1994.*
3. *M. Flyvbjerg, N. Bruzelius, W. Rothengatter: Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition, Cambridge: Cambridge University Press, 2003.*
4. *S. Amanović, et al.: Znanstveni pristup istraživanju prometne ponude i potražnje na primjeru nove riječke pruge, Suvremeni promet, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, god. 29, br. 5, Zagreb, 2009.*
5. *V. Čavrak: Makroekonomski management ponude i potražnje prometnog sektora, Politička kultura, ISBN Zagreb, 2003.*
6. *Grupa autora: Prijedlog strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske, Vlada Republike Hrvatske, Zagreb, 1999.*
7. *J. Padjen: Osnove prometnog planiranja, Informator, Zagreb, 1986.*
8. *D. Pupavac: Načela ekonomike prometa, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2009.*

b) Ostali izvori

9. *Department for Employment, National Earnings Survey (NES, 1996, 2004)*
10. *http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trend-in-passenger-transport-demand-and-gdp (pristup 30. 12. 2010)*
11. *http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trend-in-passenger-transport-demand-and-gdp (pristup 30. 12. 2010)*

UDK: 656.21

Adresa autora:
prof. dr. sc. Drago Pupavac,
Veleučilište u Rijeci,
Vukovarska 58, 51 000 Rijeka
Tel.: 051 353-737
e-mail: drago.pupavac@veleri.hr

SAŽETAK

U ovoj znanstvenoj raspravi provedena je ekonometrijska analiza i predviđanje potražnje za željezničkim putničkim prijevozom u Republici Hrvatskoj do 2020. godine. Za istraživanje zakonitosti i pravilnosti koje vladaju u odnosima između BDP-a kao neovisne i željezničkoga putničkog prijevoza kao ovisne varijable korištena je metoda regresijske analize. Dobivene spoznaje pridonose znanstveno utemeljenoj prognozi potražnje za željezničkim putničkim prijevozom i sagledavanju mogućnosti za povećanje opsega putničkog prijevoza na prugama Hrvatskih željeznica. Najpovoljniji teorijski, statistički i ekonometrijski rezultati dobivaju se primjenom linearnog modela koji u konkretnome slučaju ima oblik Y = 4 778,9 + 115,61 X.

Ključne riječi: *željeznica, putnički prijevoz, potražnja, bruto domaći proizvod*

SUMMARY

AN ANALYSIS OF THE DEMAND FOR RAILWAY PASSENGER TRANSPORT IN CROATIA

An econometric analysis and a forecast of the demand for railway passenger transport in the Republic of Croatia up to the year 2020 were undertaken in this scientific discussion. The regression analysis method was used to research the legalities and regularities which rule the relations between the GDP, as an independent variable, and railway passenger transport, as a dependent one. The obtained findings contribute to scientifically based forecasts of demand for rail passenger transport and the observation of the possibilities for increasing passenger transport on Croatian Railways' lines. *The most favourable theoretical, statistical and econometrical results are obtained by applying a linear model which in this concrete case has the following form Y = 4 778.9 + 115.61 X.*

Key words: railways, passenger transport, demand, gross domestic product

Stjepan Bajzek, dipl. ing.
mr. sc. Dražen Kaužljar, dipl. ing.

PROCJENA RAZVOJA I VREDNOVANJA ŽELJEZNIČKOG PRIJEVOZA ROBA NA TEMELJU TEHNOLOGIJSKIH I EKONOMSKIH ČIMBENIKA

1. Uvod

Suvremeni uvjeti poslovanja uvelike su izmijenjeni i složeniji što dovodi do ekstremno dinamičkog okružja u kojemu su poduzeća izložena stalnim i velikim promjenama. Ti uvjeti nisu zaobišli ni prirodno tromo i zatvoreno željezničko prijevozničko tržište te se u zadnjih devedesetak godina intenzivno traže nova rješenja za razvoj željezničkog prometa. Razvoj željezničkog prometa temelji se na EU-ovim smjernicama te na europskoj prijevoznoj politici kojima se aktivnosti usmjeravaju k razdvajanju željezničkog prometa od željezničke infrastrukture, otvaranju željezničkoga prijevozničkog tržišta te financijskoj konsolidaciji željezničkih poduzeća. Osim navedenog, važna su ulaganja u izgradnju interoperabilne transeuropske mreže željezničkih pruga te u podizanje sigurnosnih i ekoloških standarda u prijevozu.

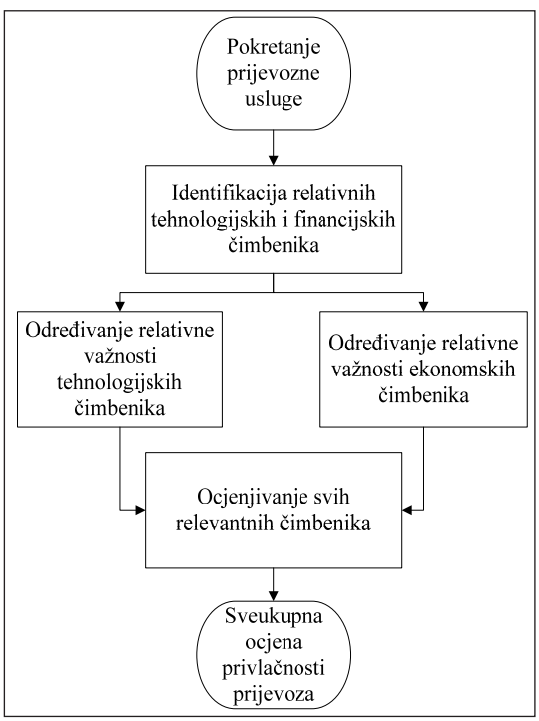
Unatoč velikim naporima, cjelokupne promjene i restrukturiranje željezničkih poduzeća provode se relativno sporo u odnosu na konkurentni cestovni promet. Među glavne uzorke takve situacije mogu se uvrstiti zastarjelost željezničke infrastrukture, potreba za velikim ulaganjima u interoperabilnost mreže željezničkih pruga i neusklađenost zakonske regulative europskih zemalja (posebice vidljivo kroz aspekt sigurnosti prijevoza, potrebe licenciranja strojnog osoblja, potrebe stvaranja regulatornih tijela, podizanja kvalitete usluge i drugo). U zadnje vrijeme sve se više govori i o nedostatku osposobljenog i suvremenog menadžmenta željezničkih poduzeća. Zbog svih navedenih uzroka više ni mjere racionalizacije nisu dovoljne za konsolidaciju željezničkih poduzeća. To je posebice vidljivo kod željezničkih poduzeća u manjim i slabije razvijenim europskim zemljama gdje se većina nacionalnih operatera u teretnome prijevozu ne uspijeva osposobiti za tržišno natjecanje što dovodi do dodatnog slabljenja u odnosu na cestovnu konkurenciju, ali i u odnosu na velike međunarodne operatere u željezničkome prometu. Dodatna otežavajuća okolnost za razvoj željezničkog prometa u manjim i slabije razvijenim zemljama jest nezainteresiranost uspješnih međunarodnih željeznički prijevoznika za rad na lokalnim željezničkim prugama što izravno i negativno utječe na pad opsega željezničkog prometa izvan međunarodnih koridorskih linija pa time i na usporavanje regionalnog razvoja zemalja, smanjenje razine sigurnosti i povećanje štetnih učinaka na okoliš te na povećanje broja nezaposlenih u ionako nerazvijenim regijama.

Hrvatske željeznice također već dulji niz godina prolaze proces restrukturiranja i modernizacije kako bi se osposobile za tržišno natjecanje. Podjelom Hrvatskih željeznica na četiri nova poduzeća te osposobljavanjem triju novoformiranih željezničkih prijevoznika za tržišno natjecanje prestaje mogućnost sufinanciranja nerentabilnih prijevoznih usluga. U području teretnog prijevoza jedan od najvećih problema javlja se u traženju ravnoteže između postavljanja naturalnih i financijskih ciljeva poduzeća. Takvi problemi najčešće se javljaju pri masovnom prijevozu roba manje vrijednosti, prijevozu na nerentabilnim i lokalnim prugama te prijevozu na tehnički zahtjevnim i teškim prugama (pruga Ogulin/ Oštarije - Knin - Split).

Vrlo je važno pronalaziti nove razvojne i inovativne modele za rješavanje novonastalih problema. Jedno od rješenja jest procjena razvoja i vrednovanja željezničkog prijevoza tereta koju je moguće provesti uz pomoć pronalaženja i definiranja pogodne i optimalne matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa. Metodološki obrasci za procjenu tehnologijske i ekonomske privlačnosti i općenito konkurentnosti u ponudi prijevoza s obzirom na tehničke, tehnologijske, propusne i prijevozne sposobnosti u ovome radu temelje se na matrici GE i ADL.

2. Pozicioniranje poslovnih cjelina na matrici razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa

Matrica razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prijevoza instrument je za procjenu razvoja i vrednovanja željezničkog prometa na temelju procjene tehnologijske i ekonomske privlačnosti, podobnosti i dostupnosti prometa te opsega prometa i udjela teretnog prijevoza u kopnenome prometu. Procjenu razvoja i vrednovanja željezničkog prometa moguća je provoditi prilikom prijevoza novih količina roba, prijevoza na novim relacijama, organizacije prijevoza s više vrsta prijevoznih sredstava, organizacije prijevoza na otvorenome prijevozničkom tržištu, usporedbe prijevoza na konkurentskim pravcima i s drugim vrstama prijevoza i drugog. Matrica razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa izrađuje



Slika 1: Osnovni koraci matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa

se na temelju pozicioniranja vrste prijevoza te odabira razvojne strategije za svaku vrstu prijevoza.

Vrsta prijevoza može se pozicionirati nakon analitičke procjene tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza, i to prema sljedećim metodološkim obrascima:

1. identificiranje relativnih tehnologijskih i ekonomskih čimbenika
2. određivanje relativne tehnologijske i ekonomske važnosti čimbenika
3. ocjenjivanje svih tehnologijskih i ekonomskih čimbenika te
4. ukupna ocjena privlačnosti prijevoza.

2.1. Identificiranje relevantnih čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza

Da bi se dobio što kvalitetniji odnos između tehnologijskih i ekonomskih pokazatelja prijevoza, vrlo je važan odabir najvažnijih čimbenika. U tablici 1 izrađen je prijedlog nekih standardnih čimbenika koji utječu na privlačnost prijevoza.

Navedeni prijedlog podložan je promjenama i ponajprije ovisi o svrsi korištenja matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa, ali i o svim drugim vanjskim utjecajima (dobavljači, konkurencija, korisnici usluga, supstitutivni prijevozi) te o utjecajima unutar željezničkog poduzeća.

2.2. Određivanje relativne važnosti čimbenika privlačnosti prijevoza

Nakon identifikacije čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza nužno je procijeniti koji čimbenici imaju veću a koji manju težinu u provedbi prijevoza. Svaki predloženi tehnologijski i ekonomski čimbenik nema istovjetan utjecaj na privlačnost prijevoza. Procjenu relativne važnosti čimbenika moguće je provoditi zasebno za svaki pojedinačni slučaj, ali uz unaprijed definirane čimbenike tehnologijske i ekonomske privlačnosti odmah je moguće odrediti i njihovu važnost, kao što je to napravljeno u tablici 2. Pri određivanju važnosti odabranih čimbenika ukupna važnost čimbenika postavlja se na razinu 1,00 te se u skladu sa značenjem i vrijednošću svakome od čimbenika dodjeljuju veće ili manje vrijednosti. Kao i kod identificiranja čimbenika privlačnosti prijevoza, i u ovome slučaju prijedlog je podložan promjenama.

Tablica 1: Čimbenici tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza

Čimbenici tehnologijske privlačnosti prijevoza	Čimbenici ekonomske privlačnosti prijevoza
1. Broj prijevoza	1. Profitabilnost prijevoza
2. Količina prijevoza	2. Tijek novca
3. Popunjenost vlaka	3. Cjenovna konkurentnost
4. Relacija (duljina) prijevoza	4. Financijska snaga korisnika prijevoza
5. Vrijeme trajanja (brzina) prijevoza	5. Financijska stabilnost poduzeća
6. Dostupnost i korištenje vagonskog parka	6. Industrijski rast
7. Razina sigurnosti i zaštite okoliša u prijevozu	7. Virtualni koeficijent prijevoznog kilometra
8. Lokacijska dostupnost prijevoznika	8. Vrijednost robe

Tablica 2: Relativna važnost čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza

Čimbenici tehnologijske privlačnosti prijevoza	Važnost	Čimbenici ekonomske privlačnosti prijevoza	Važnost
Broj prijevoza	0,05	Profitabilnost prijevoza	0,20
Količina prijevoza	0,10	Tijek novca	0,10
Popunjenost vlaka	0,15	Cjenovna konkurentnost	0,10
Relacija (duljina) prijevoza (km)	0,15	Financijska snaga korisnika prijevoza	0,20
Vrijeme trajanja (brzina) prijevoza	0,10	Financijska stabilnost poduzeća	0,15
Dostupnost i korištenje vagonskog parka	0,10	Industrijski rast	0,05
Sigurnosti i zaštite okoliša u prijevozu	0,15	Virtualni koeficijent prijevoznog km	0,15
Lokacijska dostupnost prijevoznika	0,20	Vrijednost robe	0,05
Ukupno	**1,00**	**Ukupno**	**1,00**

3. Ocjenjivanje čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza

Treći korak u definiranju privlačnosti prijevoza odnosi se na ocjenjivanje čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza. Ocjenjivanje se ponajprije temelji na konkretnim pokazateljima o prijevozu te će kvaliteta ocjenjivanja ovisiti o kvaliteti poslova analitike i statistike željezničkog poduzeća.

Ocjenjivanje privlačnosti prijevoza obavlja se na temelju svih navedenih čimbenika. Za svaki se čimbenik daje ocjena privlačnosti, i to na skali od pet ponuđenih odgovora. Čimbenike tehnologijske i ekonomske privlačnosti moguće je ocjenjivati na temelju prethodno utvrđenih stručnih analiza uz pomoć kojih bi se dobile jasne upute za ocjenjivanje čimbenika privlačnosti prijevoza ili u krajnjem slučaju na temelju iskustvene procjene. U nastavku napravljene su procjene za ocjenjivanje pojedinih tehnologijskih i ekonomskih čimbenika privlačnosti prijevoza koje mogu biti podloga za daljnju stručnu analizu.

3.1. Ocjenjivanje čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza

Prvih pet čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza moguće je ocjenjivati na temelju egzaktnih pokazatelja, i to na sljedeći način:

– broj prijevoza (vlakova): broj prosječno ugovorenih vlakova na tjedan, odnosno na godinu

– količina prijevoza (tona): planirana ili ugovorena ukupna količina robe u tonama
– popunjenost vlaka (%): popunjenost kapaciteta vlaka u odnosu na eksploatacijske značajke pruge i željezničkih vozila
– relacija (duljina) prijevoza: ukupna duljina prijevoznog puta prijevozne usluge
– vrijeme trajanja (brzine) prijevoza: prosječna komercijalna brzina.

U tablici 3 dan je pregled graničnih vrijednosti za ocjenjivanje prvih pet čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza.

Podloga za ocjenjivanje dostupnosti i korištenja vagonskog parka temeljila bi se na vrsti vagona koji se koriste, vlasništvu vagona te na potražnji za vagonima, što u velikoj mjeri smanjuje mogućnost analitičkog pristupa tome čimbeniku i prihvaćanja slobodne procjene pri ocjenjivanju (otvoreno pitanje mnogih željezničkih prijevoznika jest treba li ulagati u vlastiti vagonski park ili treba dobro koristiti postojeći vagonski park na tržištu). Ocjene se dodjeljuju na sljedeći način:
– ocjena 1 za neosiguran potrebni vagonski park
– ocjena 2 za korištenje stranoga klasičnog vagonskog parka
– ocjena 3 za korištenje vlastitoga klasičnog vagonskog parka
– ocjena 4 za korištenje stranoga suvremenog vagonskog parka
– ocjena 5 za korištenje vlastitoga suvremenog vagonskog parka.

Ocjenjivanje sigurnosti prijevoza kao jednog od najvažnijih čimbenika u procjeni tehnološke privlačnosti moguće je temeljiti na analizi elemenata sigurnosti (okružje - željeznička pruga i pružni objekti sa svim pratećim elementima, prometna sredstva, čovjek), i to na sljedeći način:
– ocjena 1 za nepoštivanje standarda ni sustava upravljanja sigurnošću ni sustava upravljanja zaštitom okoliša
– ocjena 2 za klasično ustrojenu sigurnost željezničkog prometa, za nepoštivanje standarda zaštite okoliša
– ocjena 3 za klasično ustrojenu sigurnost željezničkog prometa i kada manje od tri elementa zaštite okoliša poštuju standarde
– ocjena 4 za uvedeni sustav upravljanja sigurnošću i kada tri i više elemenata zaštite okoliša poštuje standarde
– ocjena 5 za uvedeni sustav upravljanja sigurnošću i za uvedeni sustav upravljanja zaštitom okoliša

Procjena za ocjenjivanje lokacijske dostupnosti ponajprije se odnosi na mogućnost dostave vagona na utovarna i istovarna mjesta. Ocjenjivanje se provodi na sljedeći način:
– ocjena 1 za prijevoz robe koji pristupni kolosijek nema ni u mjestu utovara ni u mjestu istovara
– ocjena 2 za prijevoz robe u suhozemnome provozu (nema ni utovara ni istovara)
– ocjena 3 za prijevoz robe koji ima pristupni kolosijek ili u mjestu utovara ili u mjestu istovara
– ocjena 4 za prijevoz robe koji ima pristupni kolosijek u međunarodnome prijevozu ili u mjestu utovara ili u mjestu istovara
– ocjena 5 za prijevoz robe koji ima pristupni kolosijek i u mjestu utovara i u mjestu istovara.

3.1.1. Primjer ocjenjivanja čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza

Da bi se što više približili korištenju graničnih vrijednosti obrađenih u tablici 4, izrađen je jedan primjer za prijevoz sa sljedećim obilježjima:
– prijevoz 150.000 tona robe u kontejnerima od Rijeke Brajdice do Slavonskog Broda
– planirana dinamika u sljedeće dvije godine je dva vlaka na tjedan
– za prijevoz osigurana su vlastita prijevozna i prekrcajna sredstva
– uveden je sustav upravljanja sigurnošću, ali ne i sustav upravljanja zaštitom okoliša
– osiguran je pristup industrijskim kolosijecima i u mjestu utovara i u mjestu istovara.

Sve čimbenike ekonomske privlačnosti prijevoza, osim vrijednosti robe, moguće je ocjenjivati na temelju egzaktnih pokazatelja, i to na sljedeći način:
– profitabilnost prijevoza (%): odnos prihoda i troškova prijevoza (manje od 0 jest prihod manji od troškova, više od 0 jest prihod veći od troškova, nula jest prihod i troškovi izjednačeni)

Tablica 4: Primjer ocjenjivanja čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza

Tehnologijska privlačnost prijevoza	Ocjena	Primjedba
Broj prijevoza	3	2 vlaka na tjedan
Količina prijevoza	3	150.000 tona
Popunjenost vlaka	4	72%
Relacija (duljina) prijevoza (km)	5	455 km (www.hznet.hr)
Vrijeme trajanja (brzina) prijevoza	2	
Dostupnost i korištenje vagonskog parka	5	Vlastiti suvremeni vagoni
Sigurnosti i zaštite okoliša u prijevozu	4	Željeznički prijevoznik objavio je politiku sigurnosti, ali ne i politiku zaštite okoliša
Lokacijska dostupnost prijevoznika	5	Industrijski kolosijek: postoji u mjestu utovara postoji u mjestu istovara

Tablica 3: Granične vrijednosti čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza

Čimbenik	1	2	3	4	5
Broj prijevoza (na tjedan)	manje od 1	1	2	3	4 i više
Količina prijevoza (000 t)	do 50	50-149	150-499	500-999	1000 i više
Popunjenost vlaka (%)	do 50	50-59	60-69	70-79	80 i više
Relacija prijevoza (km)	do 100	100-199	200-299	300-399	400 i više
Trajanje prijevoza (km/h)	do 20	20-29	30-49	50-69	70 i više

– tijek novca (dani): odnos dana plaćanja i provedbe prijevoza (minus jest plaćanje nakon provedbe, plus jest plaćanje prije provedbe prijevoza, nula jest plaćanje na dan provedbe prijevoza)
– cjenovna konkurencija (%): odnos cijene prijevoza u odnosu na konkurentske prijevoze (minus jest veća cijena prijevoza od konkurencije, plus jest cijena niža od konkurencije, nula jest ista cijena prijevozne usluge)
– financijska snaga korisnika prijevoza (kuna): godišnji prihod ostvaren provedbom prijevoza prema korisniku prijevozne usluge
– financijska stabilnost poduzeća (kuna): godišnji prihod korisnika prijevozne usluge
– industrijski rast (%): godišnji rast opsega industrije koja proizvodi robu koja se prevozi (ovisno o tržištu)
– virtualni koeficijent prijevoznog kilometra (%): odnos duljine željezničke relacije i relacije konkurentskog prijevoza (minus predstavlja dulju željezničku relaciju, plus manju željezničku relaciju, a 0 približno istu relaciju).

U tablici 5 dan je pregled graničnih vrijednosti za ocjenjivanje prvih pet čimbenika ekonomske privlačnosti prijevoza.

Podloga za ocjenjivanje vrijednosti robe važna je i u tehnologijskom (osiguravanje robe u prijevozu) i u ekonomskom dijelu privlačnosti (određivanje cijene prijevoza) te je u prvome koraku ocjenjivanje moguće prema procjeni:
– ocjena 1 za niskovrijedne robe
– ocjena 2 za niskovrijedne robe u kombiniranome prijevozu
– ocjena 3 za srednjovrijedne robe
– ocjena 4 za srednjovrijedne robe u kombiniranome prijevozu
– ocjena 5 za sve visokovrijedne robe.

3.1.2. Primjer ocjenjivanja čimbenika ekonomske privlačnosti prijevoza

Da bi se što više približilo korištenje graničnih vrijednosti čimbenika ekonomske privlačnosti, u nastavku je dopunjen primjer iz poglavlja 3.1.1:
– prijevoz je sufinanciran i profitabilan
– plaćanje je 15 dana nakon provedbe prijevoza
– cijene prijevoza nešto su niže od cijena cestovnih prijevoznika
– korisnik prijevoza na godinu željeznicom preveze robe u vrijednosti 500.000 kuna
– godišnji prihod poduzeća-korisnika prijevoza je 5.400.000 kuna
– godišnji rast opsega proizvodnje računala je 3,6%
– autocesta Rijeka - Slavonski Brod: 314 km
– u kontejnerima prevozi se informatička oprema.

U tablici 6 vidljiva je potreba za kvalitetnim statističkim pokazateljima izvan željezničkog okružja koje je moguće tražiti na različitim portalima:
– fina.hr - financijska izvješća o poslovanju poslovnih subjekata u Republici Hrvatskoj
– dzs.hr - podatci o industrijskome razvoju
– hac.hr - podatci u relacijama u cestovnome prometu.

Ukupno gledajući, bez stalne uporabe različitih internih i eksternih portala sa statističkim pokazateljima teško je doći do kvalitetnih ocjena za čimbenike tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza.

3.2. Ukupna ocjena tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza

Zadnji korak u pozicioniranju tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza jest relativno lak zadatak jer se zbrajaju ponderirane (po važnosti) ocjene privlačnosti prijevoza po svakome čimbeniku.

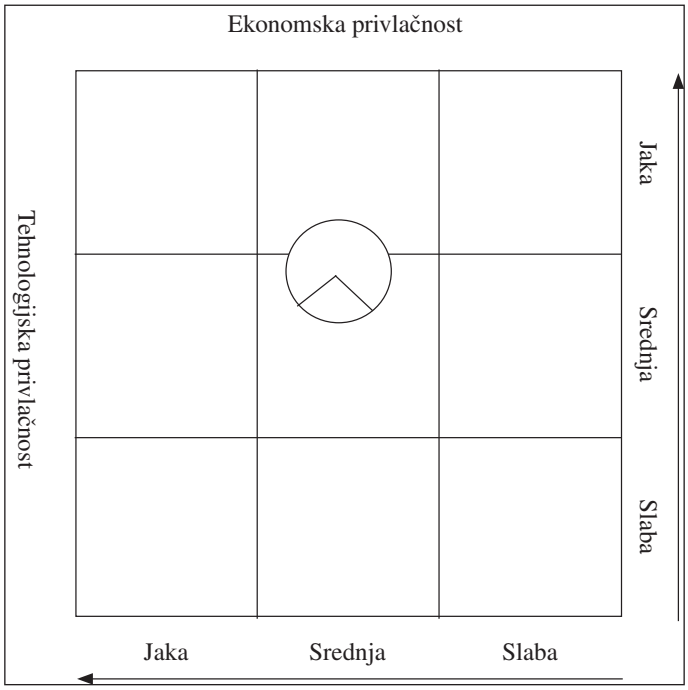
Tako dobivena vrijednost služi da bi se vrsta prijevoza locirala prema strategijskom izboru željezničkog prijevoznika, što je vidljivo u prijedlozima prema tablicama 7 i 8 iz kojih su vidljive sljedeće ukupne ocjene:

Tablica 6: Primjer ocjenjivanja čimbenika ekonomske privlačnosti prijevoza

Ekonomska privlačnost prijevoza	Ocjena	Primjedba
Profitabilnost prijevoza	3	Npr. 5% veći prihod
Tijek novca	3	15 dana nakon provedbe
Cjenovna konkurentnost	4	Npr. 2% niže cijene od konkurencije
Financijska snaga korisnika	3	500.000 kuna
Financijska stabilnost poduzeća	4	5.400.000 kuna
Industrijski rast	3	3,6%
Virtualni koeficijent prijevoznog km	1	45% dulja relacija željeznicom
Vrijednost robe	5	Visokovrijedna roba

Tablica 5: Granične vrijednosti čimbenika ekonomske privlačnosti prijevoza

Čimbenik	1	2	3	4	5
Profitabilnost prijevoza (%)	manje od 0	0	1-19	20-39	40 i više
Tijek novca (dan prije ili poslije prijevoza)	-60 i više	-59 do -30	-29 do -1	0	1 i više dana
Cjenovna konkurentnost (%)	-10 i više	-9 do -1	0	1-9	10 i više
Financijska snaga korisnika (000 kuna)	do 200	200-499	500-999	1000-4999	5000 i više
Financijska stabilnost poduzeća (000 kuna)	do 500	500-1999	2000-4999	5000-9999	10000 i više
Industrijski rast (%)	manje od 0	0	1-4,9	5-9,9	10 i više
Virtualni koeficijent prijevoznog km	-30 i više	-29 do -10	-9 do 0	0	1 i više



Slika 2: Matrica razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa

– ukupna ocjena čimbenika tehnologijskih privlačnosti prijevoza: 4,10

– ukupna ocjena čimbenika ekonomske privlačnosti prijevoza: 3,05.

Matrica razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prijevoza (slika 2) sastoji se od sljedećih elemenata: koordinate tehnologijske privlačnosti prijevoza, koordinate ekonomske privlačnosti prijevoza, ukupne veličine prijevoza i udjela željezničkog prometa (ako to omogućava aplikacija) te devet strategijskih izbora.

Položajna točka svake strategijske poslovne cjeline na matrici prikazuje se kao središte kruga, kao veličina koja je razmjerna ukupnoj veličini kopnenog prijevoza. Odsječkom kruga prikazuje se tržišni udjel strategijske poslovne jedinice željezničkog prijevoznika.

Tablica 7: Primjer ukupnog ocjenjivanja čimbenika tehnologijske privlačnosti prijevoza

Čimbenici	Važnost	Ocjena	Ponderirana ocjena
Broj prijevoza	0,05	3	0,15
Količina prijevoza	0,10	3	0,30
Popunjenost vlaka	0,15	4	0,60
Relacija (duljina) prijevoza (km)	0,15	5	0,75
Vrijeme trajanja (brzina) prijevoza	0,10	2	0,20
Dostupnost i korištenje vagonskog parka	0,10	5	0,50
Sigurnosti i zaštite okoliša u prijevozu	0,15	4	0,60
Lokacijska dostupnost prijevoznika	0,20	5	1,00
Ukupna ocjena	**1,00**		**4,10**

Tablica 8: Primjer ukupnog ocjenjivanja čimbenika ekonomske privlačnosti prijevoza

Čimbenici	Važnost	Ocjena	Ponderirana ocjena
Profitabilnost prijevoza	0,20	3	0,60
Tijek novca	0,10	3	0,30
Cjenovna konkurentnost	0,10	4	0,40
Financijska snaga korisnika prijevoza	0,20	3	0,60
Financijska stabilnost poduzeća	0,15	4	0,60
Industrijski rast	0,05	3	0,15
Virtualni koeficijent prijevoznog km	0,15	1	0,15
Vrijednost robe	0,05	5	0,25
Ukupna ocjena	**1,00**		**3,05**

3.3. Matrica razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa u *MS Excelu*

Za olakšavanje korištenja matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa moguće je koristiti *MS Excel*, i to tablice za unos vrijednosti za pojedini prijevoz, tablice za izračun ukupne ocjene tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza te grafičkog prikaza.

U tablici 9 osjenčana polja prikazuju već unesene elemente, dok crvene oznake predstavljaju vrijednosti koje se unose i mijenjaju od upita do upita. Za unos točnih vrijednosti nužno je koristiti različite statističke i analitičke baze podataka unutar i izvan željezničkog poduzeća. Sljedeće polje jest Opis koje služi kao pomoć za unos vrijednosti jer se u njemu nalaze granične vrijednosti.

Na temelju vrijednosti u tablici 9 automatizmom se unose ocjene u tablicu 10. Izračun ocjene dobiva se na temelju dviju vrsta formula:

– formula u polju *Ocjena* kada se u polje *Vrijednost* unosi brojčani podatak : =IF(50>C3;1;IF(AND(C3>=50;150>C3);2;IF(AND(C3>=150; 500>C3);3;IF(AND(C3>=500;1000>C);4;5))))
– formula u polju *Ocjena* kada se u polje *Vrijednost* unosi slovni podatak :=IF(C8=”NE”;1;IF(C8=”KS”;2;IF(C8=”KSZ2”;3;IF(C8=”SMSZ3”;4;IF(C8=”Sve”;5;0)))))

Ponderirana ocjena dobije se umnoškom *Vrijednosnog koeficijenta* iz tablice 9 i *Ocjene* iz tablice 10. Ukupna ocjena tehnologijske i ekonomske privlačnosti dobije se zbrojem ponderiranih ocjena svih čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza. U tablici 11 nalazi se kratki prikaz pokazatelja nužnih za izradu grafičkog prikaza matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa. Za izradu grafičkog prikaza koristi se verzija *bubble chart*.

***Tablica 9: Primjer tablice za unos vrijednosti u** MS Excelu*

Tehnologijska privlačnost prijevoza	Vrijednosni koeficijent	Vrijednost	Opis
Broj prijevoza (vlakova/tjedan)	0,05	2	manje od 1, 1, 2, 3, 4 i više
Količina prijevoza (000 tona)	0,10	150	do 50, 50-149, 150-499, 500-999, 1000 i više
Popunjenost kapaciteta vlaka (%)	0,15	72	do 50, 50-59, 60-69, 70-79, 80 i više
Relacija (duljina) prijevoza (km)	0,15	455	do 100, 100-199, 200-299, 300-399, 400 i više
Vrijeme trajanja prijevoza (km/h)	0,10	25	do 20, 20-29, 30-49, 50-69, 70 i više
Dostupnost vagonskog parka	0,10	vs	NE; SK; VK, SS; VS
Sigurnost i zaštita okoliša	0,15	smsz3	NE, KS, KSZ2, SMSZ3, Sve
Lokacijska dostupnost	0,20	sve	NE, Tranzit, IK1, IKM, IKS
Ukupno	**1,00**		
Ekonomska privlačnost prijevoza	**Vrijednosni koeficijent**	**Vrijednost**	**Opis**
Profitabilnost/Isplativost prijevoza	0,20	5	manje od 0, 0, 1-19, 20-39, 40 i više
Tijek novca	0,10	-15	-60 i manje, -60 do -30, -30 do 0, 0, 1 i više
Cjenovna konkurentnost	0,10	2	-10 i manje, -10 do -1, 0, 1-9, 10 i više
Financijska snaga korisnika	0,20	500	do 200, 200-499, 500-999, 1000-4999, 5000 i više
Financijska stabilnost poduzeća	0,15	5.400	do 500, 500-1999, 2000-4999, 5000-9999, 10000 i više
Industrijski rast (%)	0,05	3,6	manje od 0, 0, 1 do 4,9; 5 do 9,9; 10 i više
Virtualni koeficijent prijevoznog km	0,15	-45	-30 i manje, -29 do -10, -9 do 0, 0, 1 i više
Vrijednost robe	0,05	VVR	NVR, NVK, SVR, SVK, VVR
Ukupno	**1,00**		

Tablica 10: Primjer tablice za izračun pondirane ocjene

Tehnologijska i ekonomska privlačnost	Ocjena	Ponderirana ocjena
1. Broj prijevoza (vlakova/tjedan)	3	0,15
2. Količina prijevoza (tona)	3	0,30
3. Popunjenost kapaciteta vlaka	4	0,60
4. Relacija (duljina) prijevoza (km)	5	0,75
5. Vrijeme trajanja (brzina) prijevoza (km/h)	2	0,20
6. Dostupnost i korištenje vagonskog parka	5	0,50
7. Sigurnost i zaštita okoliša	4	0,60
8. Lokacijska dostupnost prijevoznika	5	1,00
Ocjena tehnologijske privlačnosti		**4,10**
9. Profitabilnost/Isplativost prijevoza (%)	3	0,60
10. Tijek novca	3	0,30
11. Cjenovna konkurentnost	4	0,40
12. Financijska snaga korisnika	3	0,60
13. Financijska stabilnost poduzeća	4	0,60
14. Industrijski rast	3	0,15
15. Virtualni koeficijent prijevoznog kilometra	1	0,15
16. Vrijednost robe	5	0,25
Ocjena ekonomske privlačnosti		**3,05**

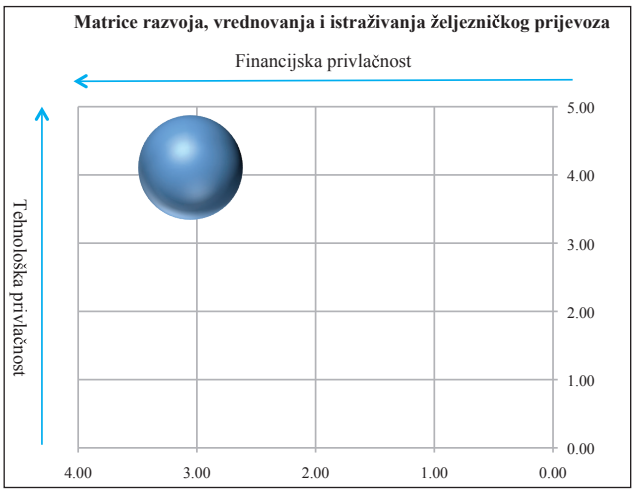
Tablica 11: Kratki prikaz pokazatelja nužnih ta izradu grafičkog prikaza

Pokazatelj	Iznos
Ekonomska privlačnost prijevoza	3,05
Tehnologijska privlačnost prijevoza	4,10
Ukupni godišnji prijevoz praćene vrste robe	1.500.000

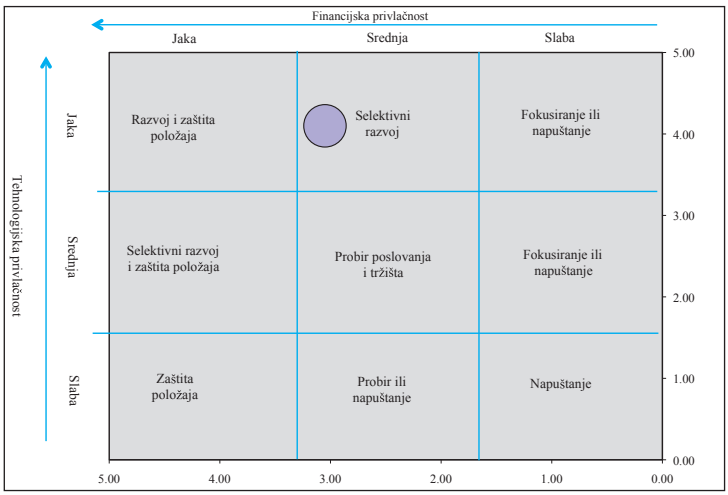
4. Strateški izbori temeljeni na matrici razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa

Završni korak u korištenju matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa temelji se na preporukama za strategijske izbore. Ovisno o situaciji koja je utvrđena na temelju ukupnih ponderiranih ocjena tehnologijske i ekonomske privlačnosti za prijevoz koji se analizira, osnovni strategijski izbori koji stoje na raspolaganju jesu:

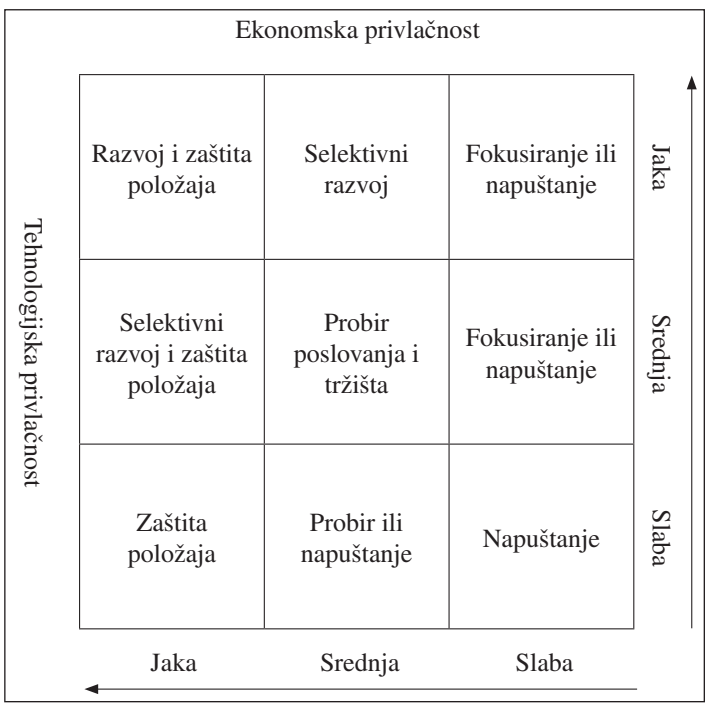
- razvoj - potrebna su velika ulaganja u strategijske poslovne cjeline kako bi se neprekidno gradile konkurentske prednosti
- selektivni razvoj - strategijske poslovne cjeline koje imaju osrednju snagu u jako privlačnim industrijama ili jaku snagu u osrednje privlačnim industrijama
- selektivno poslovanje - strategijske poslovne jedinice koje posluju u osrednje privlačnim industrijama i imaju osrednje privlačnu snagu



Slika 3: Grafički prikaz matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa



Slika 5: Grafički prikaz matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa sa strategijskim izborima



Slika 4: Prikaz mogućih strategijskih izbora

– zadržavanje položaja - strategija za lidere u sporastućim industrijama
– fokusiranje - slab konkurentski položaj u privlačnoj industriji - brzo donošenje odluka
– napuštanje - ako strategijska poslovna cjelina nema izglednu budućnost u industriji.

Šest navedenih strategijskih izbora raspoređuje se u devet polja grafičkog prikaza matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa na način na koji je to prikazano na slici 4.

Navedeni prikaz temelji se na matrici GE, što znači da odabir strategijskih izbora treba dodatno obraditi i redefinirati strategijske izbore temeljene na spoju tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza.

Kao što su u *MS Excelu* izrađene tablice za unos vrijednosti za pojedini prijevoz, tablice za izračun ukupne ocjene tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza te grafički prikaz matrice izrađena je i matrica sa strategijskim izborima, što je vidljivo na slici 5.

Na temelju pozicije u matrici razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa sa strategijskim izborima vidljivo je, kada bi unesene vrijednosti bili stvarne, da bi se za analizirani prijevoz mogao koristiti sljedeći strategijski izbor:

– selektivni razvoj - prijevoz obrađen u primjeru ima osrednju snagu u jako privlačnoj industriji ili jaku snagu u osrednje privlačnoj industriji.

5. Zaključak

Ulaganje u razvoj matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa ima nekoliko ključnih prednosti. Prva prednost odnosi se na praktično djelovanje, odnosno na usmjeravanje zaposlenika željezničkih poduzeća k novom način razmišljanja i djelovanja na povećanje kvalitativnih i kvantitativnih rezultata u poslovanju. Druga prednost odnosi se na teorijski dio, odnosno na približavanje željezničkog prometa učenicima, studentima i pripravnicima na potpuno nov način. Treći dio odnosi se na potrebu unapređenja i razvoja analitike i primijenjene statistike u području željezničkog prometa.

Kruta organizacijska struktura željezničkih poduzeća imala je za posljedicu nedovoljno dobru povezanost organizacijskih cjelina prodaje i proizvodnje u željezničkim poduzećima, što dovodi do toga da zaposlenici prodajnih odjela izračune cijena temelje na relativno malome broju ulaznih podataka te na iskustvu i procjeni, a zaposlenici proizvodnih odjela organiziraju rad na temelju prethodnih godina, a ne na temelju tržišnih potreba za željezničkim prometom. U konačnici, čak se ni ugovoreni prijevozi ne optimiziraju da bi se postigli što bolji prihodi sa što manjim troškovima prijevoza pa samim time željezničko poduzeće dovodi do negativnih godišnjih poslovnih rezultata. Korištenje matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa u kreiranju novih proizvoda i usluga potaknulo bi

bolje povezivanje aktivnosti proizvodnih i prodajnih odjela te bi se sustavno moglo utjecati na smanjenje visokih prijevoznih troškova u željezničkome prometu.

U praktičnoj primjeni matricu razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa moguće je koristiti za različite aktivnosti, i to za izračune isplativosti određenih prijevoza, za izračune rada na nerentabilnim prugama, za usporedbe pružanja prijevozne usluge na konkurentnim željezničkim pravcima i za usporedbe pružanja prijevozne usluge s konkurentnim vidovima prijevoza.

Na grafičkome prikazu matrice sa strategijskim izborima moguće je vidjeti da ako prijevoz ima visoku tehnologijsku privlačnost, a nisku ekonomsku privlačnost, daljnje aktivnosti treba usmjeriti prema podizanju ekonomske privlačnosti i, obratno, kada je razina ekonomske privlačnosti visoka, a tehnologijske niska, nužno je tražiti bolja rješenja u proizvodnim odjelima željezničkih poduzeća.

Predložena matrica izrađena je na temelju iskustvenih pretpostavki te je moguć i daljnji rad na njezinu unapređenju: od razrade i daljnje identifikacije čimbenika tehnologijske i ekonomske privlačnosti prijevoza i određivanja relativne važnosti do ocjenjivanja i određivanja graničnih vrijednosti za sve čimbenike te u konačnici do redefiniranja strateških izbora prilagođenih željezničkome prometu. Korištenje matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa ponajprije bi bilo zanimljivo učenicima i studentima prometne i ekonomske struke.

Kao što se vidjelo u samome radu, kvaliteta i točnost pozicioniranja određenog prijevoza na matrici ponajprije ovisi o točnosti ulaznih podataka i vrijednosti. Da bi se osigurala točnost ulaznih podataka, nužno je imati pristup različitim statističkim portalima te koristiti različite interne informacijske sustave i statistička izvješća. Postojeće baze podataka i informacijski sustavi u željezničkim poduzećima nisu na zadovoljavajućoj razini te se razvojem matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa potiče i stvaranje ponajprije informatičkog sustava teretnog prijevoza, ali i marketinškoga informacijskog sustava.

Prijedlog matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa u radu odnosi se na teretni prijevoz, ali na istome princu moguće je izraditi i matricu razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa koja će se odnositi na prijevoz putnika.

Literatura:

1. *A. A. Thompson, J. A. Strickland III, E. J. Gamble: Strateški menadžment, Mate i Zagrebačka škola ekonomije i menadžmenta, Zagreb, 2005.*
2. *D. Badanjak, B. Bogović, V. Jenić: Organizacija željezničkog prometa, Sveučilišni udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2006.*
3. *B. Bogović: Prijevozi u željezničkom prometu, ekonomika-marketing-tehnologija, Sveučilišni udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2006.*
4. *M.Buble, M. Cingula, M. Dujanić, Ž. Dulčić, M. Gonan Božac, L. Galetić, F. Ljubić, S. Pfeifer, D. Tipurić: Strateški menadžment, Sinergija, Zagreb, 2005.*
5. *D. Tipurić, G. Markulin: Strateški savezi, Sinergija, Zagreb, 2002.*
6. *D. Tipurić: Strategija razvoja poslovnih sustava, skripta za poslijediplomski studij, Varaždin*
7. *D. Uremović: Analiza strateških elemenata informatičke tvrtke, Ispitni zadatak iz kolegija »Strategija razvoja poslovnih sustava«, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike Varaždin, Varaždin 2004.*
8. *www.dzs.hr*
9. *www.fina.hr*
10. *www.hac.hr*
11. *www.hznet.hr*

TVRTKE ČLANICE DRUŠTVA ITHŽ

KONČAR GREDELJ

Belišće d.d. TVORNICA ELEKTRO OPREME STORM GRUPA ERICSSON TAKING YOU FORWARD

ELEKTROKEM TVRTKA PARTNER Hertz

UDK: 656.21

Adresa autora:
Stjepan Bajzek, dipl. ing.
mr. sc. Dražen Kaužljar, dipl. ing.
HŽ Infrastruktura

SAŽETAK

Suvremeni uvjeti poslovanja uvelike su izmijenjeni i složeniji što dovodi do ekstremno dinamičkog okružja u kojemu su poduzeća izložena stalnim i velikim promjenama.

U vremenu koje dolazi za željeznička poduzeća vrlo je važno pronalaziti nove razvojne i inovativne modele za rješavanje novonastalih problema. Jedno od rješenja jest procjena razvoja i vrednovanja željezničkog prijevoza tereta koju je moguće ostvariti uz pomoć pronalaženja i definiranja pogodne i optimalne matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa.

Ulaganje u razvoj matrice razvoja, vrednovanja i istraživanja željezničkog prometa ima nekoliko ključnih prednosti. Prva prednost odnosi se na praktično djelovanje, odnosno na usmjeravanje zaposlenika željezničkih poduzeća k novome načinu razmišljanja i djelovanja te na povećanje kvalitativnih i kvantitativnih rezultata u poslovanju. Druga prednost odnosi se na teorijski dio, odnosno na približavanje željezničkog prometa učenicima, studentima i pripravnicima na potpuno nov način. Treći dio odnosi se na potrebu unapređenja i razvoja analitike i primijenjene statistike u području željezničkog prometa.

SUMMARY

APPRAISAL OF THE DEVELOPMENT AND EVALUATION OF RAILWAY TRANSPORTATION OF GOODS ON THE BASIS OF TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC FACTORS

Modern business conditions have changed significantly and become more complex so that companies are now faced with extremely dynamic circumstances in which the companies are exposed to constant and significant changes.

In the near future it is extremely important for railway companies to find new development and innovative models for solving newly arisen problems. A possible solution is the appraisal of development and the evaluation of railway transportation of goods which may be realised with the aid of finding and defining suitable and optimal development matrices, evaluation and researching railway transport.

Investments in the development of development matrices, evaluation and research of railway transport have several key advantages. The first refers to practical activity, that is, to directing railway employees to a new way of thinking and acting thereby increasing quantitative and qualitative business results. The second advantage is the theoretic part, that is, bringing railway transport closer to pupils, students and trainees in a completely new way. The third advantage refers to the need for developing and advancing analytics and applied statistics in the field of railway traffic.

dr. sc. Žarko Dragić
Tomislav Ivezić, ing.

REVITALIZACIJA UMJESTO LIKVIDACIJE DIJELA HŽ-ove ŽELJEZNIČKE MREŽE?

1. Uvod

Kao povod za razmatranje ovog problema poslužila je informacija objavljena u »SPVH Biltenu« br. 5 iz svibnja 2010. o privremenoj obustavi prometa na nekim dijelovima HŽ-ovih pruga. Riječ je o dionici Pčelić - Sirač dugoj 54. km na pakračkoj pruzi, odnosno na pruzi Pčelić - Banova Jaruga, o dionici Našice - Pleternica dugoj 42 km na pruzi Našice - Nova Kapela i o dionici tzv. unske pruge Knin - Martin Brod DŽ dugoj 56 km.

Ukupna obustava prometa odnosi se na 152 km pruga, a kada se tomu dodaju i pruge koje su trajno ukinute između 1966. i 1968. (pruge istočno od Bjelovara, oko Belog Manastira i druge u dužini 134 km), to čini ukupno 286 km pruga normalnoga kolosijeka.

U slučaju najnovijih obustava prometa situacija je nepovoljnija utoliko što ni u jednome od tih slučajeva nisu podastrte informacije o mogućim drugim rješenjima, na primjer o revitalizaciji tih pruga kao što se to radi u Austriji, Japanu i posebice u Njemačkoj, čija ćemo iskustva pokušati prenijeti i razmotriti u ovoj raspravi, a na temelju nekoliko brojeva lista »Željezničar«.

U interesu što bolje i složenije obrade ove problematike razmatrat ćemo posljedice isključenja spomenutih dionica, i to na:

- topologiju šire željezničke mreže
- formiranje prijevoznih putova prometnih tokova (putničkih i robnih)
- konkurentnost željezničkog prometa, i to ne samo u užem već i širem okružju.

U načelu, o zatvaranju ili revitalizaciji pojedinih pruga ili njihovih dijelova moraju se provesti studijsko-projektna istraživanja opravdanosti, isto kao i prigodom izgradnje novih pruga, jer su i posljedice vrlo slične. Ovim istraživanjem obuhvaćene su samo spomenute pruge u zapadnoj Slavoniji, tj. nije uključena dionica Knin - Martin Brod, koja je specifična zbog njezina nastavka na međunarodnu, unsku prugu, s kojom inače čini tehnološku cjelinu.

Da bi istraživanje bilo što racionalnije, tema je obrađena u nekoliko integralnih dijelova. Ti dijelovi jesu:

- opća pitanja iz topologije željezničke mreže na prostoru zapadne Slavonije
- analiza važnih pokazatelja rada na referentnim prugama u 2009.
- primjeri rješenja sličnih pruga u Njemačkoj
- moguće rješenje za razmatrane pruge na temelju provedenih istraživanja.

Osim uobičajenih statističko-matematičkih metoda, u radu će se koristiti metoda komparativne analize i druge prikladne metode modeliranja.

2. Opća pitanja i karakteristike topologije željezničke mreže na prostoru zapadne Slavonije

Definirajući opću željezničku mrežu na prostoru zapadne Slavonije, može se reći da nju čine četiri pruge, i to s južne strane pripadajući dio posavskoga magistralnog pružnog pravca (X. koridor), sa sjeverne strane pripadajući dio podravskoga magistralnog pravca te dvije poprečne veze. Međutim, važno je objasniti opće, tj. teorijsko pitanje topologije prometne mreže pod kojom, na primjer, C. Werner podrazumijeva strukturu i oblik mreže u odnosu na broj čvorišta, odnosno broj spojnih točaka[1], jer oni imaju izraženo interakcijsko djelovanje u prostoru. J. Pađen topologiju prometne mreže promatra, pak, u kontekstu organizacije prostora koja se kreće u rasponu od monocentričnog do policentričnog modela, s većim brojem intermedijalnih kombinacija[2]. Kako se iz teorijske definicije topologije prometne mreže može vidjeti, u njoj je važno uočiti nekoliko karakteristika:

- uz gustoću mreže važan je i broj čvorišta (odvojnih/spojnih točaka), iz čega se može zaključiti da je najpovoljniji oblik trokutne mreže
- broj čvorišta, pored ostalog, važan je jer ona omogućavaju izbor alternativnoga prijevoznog puta.

Dakle, sama gustoća mreže nije dovoljna za skraćenje prijevoznog puta, već ona mora biti praćena i odgovarajućim brojem čvorišta. Povezujući to s konkretnim slučajem sada zatvorenih dionica Pčelić - Sirač i Našice -Pleternica, razotkriva se da zatvaranje za promet tih dviju pružnih dionica dovodi do ukidanja triju čvorišnih točaka, tj. Pčelića, Našica i Pleternice, koje više nisu čvorišne, odnosno odvojne točke. No, na čvorišnoj važnosti izgubile su i odvojne točke Banova Jaruga i Nova Kapela, jer od njih odvojne pruge više ne vode do sljedeće čvorišne točke, već završavaju kao »slijepe« pruge. U skladu s time u cjelini je uvelike pogoršana topologija željezničke mreže tog prostora.

Slika 1 prikazuje pruge sa zatvorenim dionicama kao i sa zamjenskim obilaznim prugama. Zatvorene dionice posebno su podvučene.

Na slici 1 može se uočiti da je zatvaranjem spomenute dvije dionice poprečna povezanost podravske i savske magistrale postala drastično prorijeđena. Naime, na zapadu su te dvije magistrale poprečno povezane samo prugom Koprivnica - Dugo Selo, a na istoku prugom Osijek - Strizivojna/Vrpolje, a udaljenost između spojnih točaka na podravskoj magistrali (Koprivnice i Osijeka) iznosi 187 km, dok ona na savskoj magistrali (Dugo Selo - Strizivojna/Vrpolje) iznosi 203 km. Tako velika udaljenost između poprečnih spojeva dviju magistrala na istoku i zapadu utječe na veliko produljenje prijevoznih putova željeznicom, čime se znatno smanjuje njezina konkurentnost.

U nastavku se razmatraju posljedice zatvaranja spomenutih dionica na izmjenu udaljenosti između ključnih spojnih

[1] C. Werner: The Role of Topology and geometry in Optimal Network Design, Papers, Philadelphia, The Regional Science Association, 1968, 21.
[2] J. Pađen: Modeli prometne mreže o organizacija prostora, EI, Zagreb, 1981.

Slika 1

točaka, i to posebice za svaku isključnu dionicu, odnosno za njezine gravitacijske spojne točke.

2.1. Analiza posljedica zatvaranja dionice Pčelić - Sirač na izmjenu udaljenosti između gravitacijskih spojnih točaka

Ključne gravitacijske spojne točke te dionice, odnosno čitave pruge Pčelić - Banova Jaruga, osim krajnjih točaka pruge, još su Koprivnica i Dugo Selo.

Kilometarske udaljenosti između gravitacijskih spojnih točaka iskazane su u matričnoj tablici 1, i to tako da su najkraće udaljenosti između spojnih točaka označene samo realnim brojem, bez obzira vode li preko te pruge ili ne, dok se između brojeva označenih s oznakom a iskazuju kilometri alternativnim, duljim putem. Pritom su kilometri preko pruge Pčelić - Banova Jaruga u tablici 1 ozna-

Tablica 1: Matrična tablica kilometarske udaljenosti između ključnih točaka s najkraćom vezom, uključujući i zatvorenu dionicu Pčelić - Sirač, i s alternativnom vezom (pod a)

	IZ - ZA	PČELIĆ		BANOVA JARUGA		KOPRIVNICA		DUGO SELO	
		1	1a	2	2a	3	3a	4	4a
1	PČELIĆ	0		**96**		76		142	
1a	*Pčelić*				210		**230**		**164**
2	BANOVA JARUGA	**96**		0		134		68	
2a	*Banova Jaruga*		210				**172**		**238**
3	KOPRIVNICA	76		134		0		66	
3a	*Koprivnica*		**230**		**172**				**240**
4	DUGO SELO	142		68		66		0	
4a	*Dugo Selo*		**164**		**238**		**240**		

Primjeri praktičnih izračuna i drugih kraćih udaljenosti na temelju ključnih pokazatelja u tablici 1

RELACIJA		TEK.BR.	KILOMETRAŽA
1	Pčelić - Dugo Selo	1a-4	164-142 = 22km, a to su Deanovec i kolodvori istočno
2	Banova Jaruga - Koprivnica	2a-3	172-134 = 38km, a to su Pitomača i kolodvori istočno, tj. prema Pčeliću i dalje

čeni masnim, crvenim brojevima, iako je ona isključena iz provoza zbog zatvaranja dionice Pčelić - Sirač.

U tablici 1 važno je uočiti to da je zatvorena dionica, odnosno ta pruga bila vrlo važna za skraćenje prijevoznog puta u odnosu na novo stanje, razumljivo, pod uvjetom da je bez ograničenja osposobljena i za lokalne provozne prijevoze. Ne samo da to vrijedi za izravni prijevozi između Pčelića i Banove Jaruge, već i za kolodvore na odnosnim magistralnim prugama koji su od njih istočno i zapadno udaljeni i do 45 km.

2.2. Analiza posljedica zatvaranja dionice Našice - Pleternica na izmjenu udaljenosti između gravitacijskih spojnih točaka

Za poprečnu vezu podravske i posavske magistrale važna je i pruga Našice - Nova Kapela, čije su spojne (čvorišne) točke kolodvori Našice i Nova Kapela. Međutim, osim te pruge važna je i pruga Osijek - Strizivojna/Vrpolje sa svojim spojnim točkama.

Kilometarske udaljenosti između gravitacijskih spojnih točaka te pruge iskazane su kao i za prugu Pčelić - Banova Jaruga, ali u tablici 2, i to na dva načina. Najkraće udaljenosti između čvorišta iskazane su kada su ona označena samo apsolutnim brojem, bilo da prijevozni put vodi preko pruge Našice - Nova Kapela ili ne, dok se između tih čvorišta (osim apsolutnog broja nose i oznaku a) iskazuju kilometri alternativnog, duljeg puta. U tablici 2 kilometri prijevoznog puta preko pruge označeni su masnim, crvenim brojevima, iako je ona i teorijski bila isključena iz provoza zbog zatvaranja dionice Našice - Pleternica.

Na temelju kilometarskih udaljenosti u tablici 2 može se zaključiti da je zatvorena dionica Našice - Pleternica, a to znači cijela pruga do Nove Kapele, vrlo važna za skraćivanje prijevoznih udaljenosti za brojne prijevozne tokove. Razumljivo, to vrijedi pod uvjetom da je pruga brzinski i u skladu s osovinskim opterećenjem osposobljena i za lokalne provozne prijevoze. To pokazuju primjeri iz tablice 2 po kojima prema toj pruzi gravitiraju ne samo prijevozi neposredno između Našica i Nove Kapele, već i puno veći broj kolodvora na magistralnim prugama, koji su od spojnih točaka Našica i Nove Kapele udaljeni i do 40 km istočno i zapadno. Neke konkretne, još uvjerljivije primjere prednosti opstanka zatvorenih dionica/pruga u prometu prikazat ćemo u dijelu rada o opsegu prometa.

Tablica 2: Matrična tablica kilometarske udaljenosti između ključnih točaka s najkraćom vezom, uključujući i zatvorenu dionicu Našice - Pleternica, i s alternativnom vezom (pod a)

	IZ - ZA	NAŠICE		NOVA KAPELA		OSIJEK		STR. VRPOLJE	
		1	1a	2	2a	3	3a	4	4a
1	NAŠICE	0		**60**		49		97	
1a	*Našice*				159		**170**		**122**
2	NOVA KAPELA	**60**		0		**109**		62	
2a	*Nova Kapela*		159				110		**157**
3	OSIJEK	49		**109**		0		48	
3a	*Osijek*		**170**		**110**				**171**
4	STR. VRPOLJE	97		62		48		0	
4a	*Str. Vrpolje*		**122**		**157**		**171**		

Primjeri praktičnih izračuna i drugih kraćih udaljenosti na temelju ključnih pokazatelja u tablici 2

RELACIJA		TEK.BR.	KILOMETRAŽA
1	Našice - Str. Vrpolje	1a - 4	122-97 = 25km, a to su Slavonski Brod i kolodvori zapadno
2	Nova Kapela - Osijek	2a - 3	110-109 = 1km, a to su Josipovac i kolodvori zapadno

[3] S. Lajnert: Ustroj željeznica u Hrvatskoj od Austro-Ugarske do danas, Zagreb, 2003.

3. Ostvareni opseg prijevoza putnika i robe na sada zatvorenim dionicama/prugama

Razmatrane pruge spadaju u kategoriju vicinalnih (sporednih, lokalnih) pruga sagrađenih krajem 19. stoljeća, tj. u vrijeme vladavine Austro-Ugarske Monarhije na ovim prostorima[3] a investitor je bilo Društvo južnih željeznica. Konkretnije, pakračka pruga u promet je bila puštena kao dio pruge Barč - Virovitica - Pakrac 1885. godine, a do Banove Jaruge bila je završena 1897. godine. Pruga Našice - Nova Kapela u promet je bila puštena 1894. godine, a investitor je bilo dioničko društvo Slavonske vicinalne željeznice iz Budimpešte. To znači da starost pojedinih dionica prelazi 110, čak i 125 godina.

Primarni interes ulaganja uglavnom privatnoga dioničkoga kapitala u te pruge temeljio se na potrebama putničkog prijevoza, a tek potom na potrebama prijevoza lokalnih prirodnih resursa (eksploatacija drvne mase te mineralnog blaga) u uvjetima ondašnje sposobnosti prijevoznih i vučnih sredstava. U to doba i barem 60 godina kasnije željeznica gotovo nije imala konkurenciju jer je cestovni promet bio tek u začecima.

U nastavku se izvodi konkretna analiza prijevoza putnika i robe za svaku prugu posebno. Analiza je prikazana u tablicama 3 i 4.

3.1. Analiza prijevoza putnika i robe na pruzi Banova Jaruga - Pčelić u 2009. godini

Ova analiza odnosi se na broj otpremljenih putnika te na količine utovarenih i istovarenih roba u tonama po službenim mjestima na pruzi (21 službeno mjesto).

U tablici 3 može se uočiti vrlo nepovoljna okolnost da je od ukupnog broja službenih mjesta samo njih sedam, odnosno jedna trećina bilo radno aktivno, tj. da su sudjelovala u otpremi putnika ili u utovaru odnosno istovaru robe. Važno je istaknuti i to da kilometarski udio zatvorene dionice u ukupnoj duljini pruge iznosi 56%, a udio otpremljenih putnika u ukupnome opsegu otpreme cijele pruge 62%. To znači da je intenzitet putničkog prijevoza veći na

Tablica 3: Pregled službenih mjesta i prijevoza putnika i robe na pruzi Banova Jaruga - Pčelić u 2009. godini **(Promet u apsolutnim jedinicama)**

TEK. BR.	SLUŽBENA MJESTA	ŽUPANIJA SL. MJESTA	OTPREM. PUTNIKA	UTOVARENO		ISTOVARENO		UKUP. PROM. ROBE	
				VAG.	TONA	VAG.	TONA	VAG.	TONA
1.	MEĐURIĆ	SIS.-MOSLAV.	0	0	0	0	0	0	0
2.	POLJANA	POŽ.-SLAV.	3808	0	0	0	0	0	0
3.	BREZINE BUJAVICA	POŽ.-SLAV.	0	0	0	0	0	0	0
4.	KUKUNJEVAC	POŽ.-SLAV.	0	0	0	0	0	0	0
5.	DOBROVAC	POŽ.-SLAV.	0	0	0	0	0	0	
6.	LIPIK	POŽ.-SLAV.	8107	135	4700	38	1449	173	6149
7.	PAKRAC GRAD	POŽ.-SLAV.	13390	0	0	0	0	0	0
8.	PAKRAC GRAD	POŽ.-SLAV.	0	408	14070	17	461	425	14531
9.	BADLJEVINA	POŽ.-SLAV.	0	0	0	0	0	0	0
10.	SIRAČ	BJEL.-BILOG.	11429	1123	39568	12	465	1135	40033
11.	*BIJELA*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
12.	*DARUVAR*	*BJEL.-BILOG.*	*39761*	*184*	*6285*	*2*	*61*	*186*	*6346*
13.	*VUKOVJE*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
14.	*DONJA VRIJESKA*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
15.	*MASLENJAČA*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
16.	*ŠKODINOVAC*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
17.	*KORENIČANI*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
18.	*POTOČ. KATINAC*	*BJEL.-BILOG.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
19.	*ĐULOVAC*	*BJEL.-BILOG.*	*22031*	*253*	*8994*	*3*	*52*	*256*	*9046*
20.	*PIVNICA*	*VIR.-PODR.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
21.	*PEPELANA*	*VIR.-PODR.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
UKUPNO CIJELA PRUGA - 96 km			**98526**	**2103**	**73617**	**72**	**2488**	**2175**	**76105**
DIO PRUGE SA OBUST. PROM. - 54 km			***61792***	***437***	***15279***	***5***	***113***	***442***	***15392***

Izvor: HŽ Holding, Statistika za 2009, tablica 9.1., str. 133

Opseg rada u 1987. godini

UKUPNO CIJELA PRUGA - 96 km	**712000**		**235833**		**56220**		**292053**
DIO PRUGE SA OBUST. PROM. - 54km	***417000***		***61893***		***27933***		***89826***

zatvorenoj dionici nego na dionici koja ostaje u prometu.

Međutim, u teretnome prijevozu situacija je obrnuta jer udio teretnog prijevoza na zatvorenoj dionici u prometu cijele pruge iznosi samo 20%. Takav odnos ponajviše diktira kolodvor Sirač, koji dominira u teretnome prijevozu. Ako se i pomirimo sa činjenicom da se pruga morala negdje »rezati« i da dio službenih mjesta mora ostati bez neposredne željezničke veze, a drugi dio može imati vezu samo s jedne strane, onda je mjesto rezanja trebalo utvrditi ozbiljnije i studioznije. Prigovor se ponajprije odnosi na to da je primjerice Daruvar kao općinsko središte, kao grad, kao poznato banjsko lječilište, kao potencijalno turističko-izletničko odredište ostao ne samo bez željezničke veze s jedne strane, već bez ikakve veze.

O skromnome, da ne kažemo vrlo slabome opsegu lokalnog prijevoza na pruzi u 2009. najviše kazuje njegova usporedba s ukupnim opsegom prometa u 1987. godini kao jednoj od najboljih godina željezničkog prometa. Kao što se može vidjeti na kraju tablice 3, ukupan opseg putničkog prijevoza u 1987. bio je veći na cijeloj pruzi 7,2 puta, dok je na zatvorenoj dionici bio veći za 6,7 puta. To znači da je pad opsega bio nešto manji pad u 2009. godini.

Opseg teretnog prijevoza također je u padu, posebice opseg utovara. Uzimajući u obzir cijelu prugu, taj pad iznosi 68,8%, a na zatvorenoj dionici 75,3%. Istodobno je opseg istovar toliko podbacio da ga nema smisla kvantificirati.

Osim recesije, za vrlo slab opseg prometa na pruzi krivo je i njezino loše tehničko-eksploatacijsko stanje. Zbog toga je prijevoz preuzela konkurencija, odnosno cestovni promet. Na to dobrim dijelom upućuju malo osovinsko opterećenje od 16 tona po osovini te mala komercijalna brzina putničkih vlakova koja se kreće od 27 km/h (vrijeme putovanja cijelom prugom traje tri sata i 34 minute) do 30,3 km/h (vrijeme putovanja traje tri sata i 10 minuta). Iz toga se može zaključiti to da pruga uglavnom egzistira na tekućem održavanju te na ograničenom investicijskom i interventnom održavanju, dok se remont, pa makar i polovnim materijalom, izvodi rijetko. Takvo stanje pruge gotovo je isključuje iz lokalnoga provoza, i to ne samo robe zbog slaboga osovinskog opterećenja, već i putnika zbog dugog vremena

putovanja. Sve to dovodi do postupnog potpunog napuštanja željeznice u korist cestovnog prometa, što je najčešći slučaj. Na primjer, zbog isključenja pruge iz lokalnog provoza, a sada i zbog prekida prometa cijelom prugom (prijevoz se mora obavljati preko Dugog Sela i Koprivnice, što je 72 km dulji put) prijevoz umjetnoga gnojiva iz Kutine za Viroviticu i njezin poljoprivredni revir željeznica sigurno gubi. Sličan primjer jest i prijevoz šećerne repe iz Novske i okolice u šećeranu u Virovitici (obilazni prijevoz željeznicom dulji je za 82 km) te prijevoz kamena tučenca iz Sirača za Koprivnicu (prijevoz željeznicom dulji je za 46 km). Treba naglasiti da su u pitanju masovni tereti, dakle tipični prijevozi za željeznicu, pa se ona na sve načine mora truditi da takve prijevoze najprije zadrži, a potom mora osvojiti i nove prijevoze. To nije jednostavno jer je cestovna mreža u pružnome pojasu vrlo razvedena, počevši od državnih cesta, ponajprije ceste br. 34, koja vodi sa sjeveroistoka, odnosno od Slatine, te br. 5, koja vodi iz Mađarske i Virovitice i u koju se u Donjemu Daruvaru priključuje spomenuta cesta 34. Tu su još lokalne, tj. županijske i općinske ceste, pa je možda rješenje u tome da županije pod svoju ingerenciju preuzmu i prugu, o čemu će biti govora kasnije.

Tablica 4: Pregled službenih mjesta i prijevoza putnika i roba na pruzi Nova Kapela - Našice u 2009. godini **(Promet u apsolutnim jedinicama)**

TEK. BR.	SLUŽBENA MJESTA	ŽUPANIJA SL. MJESTA	OTPREM. PUTNIKA	UTOVARENO		ISTOVARENO		UKUP. PROM. ROBE	
				VAG.	TONA	VAG.	TONA	VAG.	TONA
1.	DRAGOVICI	BRO.-POSAV.	0	0	0	0	0	0	0
2.	RATKOVICA	POŽ.-SLAV.	9	0	0	0	0	0	0
3.	BUČJE KOPRIVNICA	POŽ.-SLAV.	0	0	0	0	0	0	0
4.	SULKOVCI	POŽ.-SLAV.	0	0	0	0	0	0	0
5.	PLETERNICA	POŽ.-SLAV.	123006	142	5866	108	3489	250	9355
6.	*ZARILAC*	*POŽ.-SLAV.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
7.	*KNEŽCI*	*POŽ.-SLAV.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
8.	*CIGLENIK*	*POŽ.-SLAV.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
9.	*LATINOVAC*	*POŽ.-SLAV.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
10.	*ČAGLIN*	*POŽ.-SLAV.*	*9143*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
11.	*LJESKOVICA*	*POŽ.-SLAV.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
12.	*LONDŽICA*	*OSJ.-BAR.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
13.	*ZOLJAN*	*OSJ.-BAR.*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
14.	*NAŠICE GRAD*	*OSJ.-BAR.*	*2702*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
UKUPNO CIJELA PRUGA - 60 km			**134860**	**142**	**5866**	**108**	**3489**	**250**	**9355**
DIO PRUGE SA OBUST. PROM. - 42km			***11845***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***

Izvor: HŽ Holding, Statistika za 2009. tablica 9.1., str. 133

Opseg rada u 1987. godini

UKUPNO CIJELA PRUGA - 60 km	**761000**		**26468**		**10459**		**36927**
DIO PRUGE SA OBUST. PROM. - 42km	***138000***		***6316***		***1276***		***7592***

3.2. Analiza prijevoza putnika i roba na pruzi Nova Kapela - Našice u 2009. godini

Analiza prijevoza izvodi se po službenim mjestima, kojih ima 14, ali su u 2009. radila samo njih četiri. U ostalih deset ili u 71% službenih mjesta prometa nije bilo, a to je vrlo negativan pokazatelj.

U tablici 4 može se uočiti da samo u jednome službenom mjestu, i to Pleternica, teče i putnički i teretni prijevoz, dok u ostala tri teče samo putnički prijevoz. U cjelini, opseg prometa na cijeloj pruzi je gotovo simboličan, a posebice to vrijedi za dionicu isključenu iz prometa. To posebice dolazi do izražaja u usporedbi s 1987. godinom, kada je opseg putničkog prijevoza na cijeloj pruzi bio veći 5,6 puta, a na isključenoj dionici čak 11,6 puta. Pad opsega teretnog prijevoza na cijeloj pruzi nešto je manji, tako da je 1987. opseg utovara bio veći 4,5 puta, a istovara tri puta. U 2009. na zatvorenoj dionici teretnog prijevoza nije ni bilo. Po tome se dade zaključiti da je isključena dionica, s gledišta prometa, dobro detektirana i utvrđena, ali je nedostatak to da je prekinut lokalni provoz, odnosno promet cijelom duljinom pruge.

Uzrok takvog pada opsega prometa i na toj pruzi jesu globalna recesija i tehničko-eksploatacijsko stanje pruge. Stanje pruge puno je bolje na dionici koja ostaje u prometu, tj. na dionici Nova Kapela - Pleternica, i to zahvaljujući osovinskome opterećenju od 20 tona po osovini i mogućoj brzini od 60 km/h. Na dionici koja je isključena iz prometa stanje pruge je vrlo loše, što dokazuju osovinsko opterećenje od 16 tona po osovini te maksimalna brzina od najčešće 25 ili 30 km/h, a iznimno, na kraćim udaljenostima, od 15 ili 50 km/h. Zbog toga je na dionici Nova Kapela - Našice prosječna komercijalna brzina 27,6 km/h, a vrijeme putovanja iznosi dva sata i 10 min, dok u suprotnome smjeru komercijalna brzina iznosi 31,6 km/h, a vrijeme putovanja sat i 54 minute. To je dokaz da se u prugu, posebice u sada zatvorenu dionicu, ulagalo malo ili nimalo. Izvodilo se samo najnužnije tekuće i interventno

održavanje. U skladu s time lokalni provoz je, iako kilometarski ima dobre uvjete, u cijelosti nestao, o čemu svjedoči nekoliko primjera. Naime, zbog nemogućnosti prijevoza prugom Našice - Nova Kapela cement se iz Našica za Novu Gradišku mora prevoziti obilazno, odnosno preko Osijeka i Strizivojne/Vrpolja. To je put dulji za 99 km. Također, zbog zatvaranja dionice Pleternica - Našice kamena se iz Velike za Našice mora prevoziti obilazno, i to preko Nove Kapele, Strizivojne/Vrpolja i Osijeka. Taj put dulji je za 135 km.

Jasno je da osim iznesenih primjera postoji čitav niz masovnih tereta koji se zbog prekida neposredne veze na toj pruzi moraju prevoziti obilazno, puno duljim putem, ili će, što je vjerojatnije, a za željeznicu najnepovoljnije, prijeći na cestovni promet. To je sasvim realno jer je cestovna mreža na tome području vrlo razgranata, počevši od međunarodne ceste br. 53 od Pečuha preko Donjeg Miholjca i Našica do Slavonskoga Broda do državnih cesta 38 i 49. Treba spomenuti i gušću mrežu lokalnih (županijskih i općinskih) cesta, tako da se željeznica nalazi pred problemom kako zadržati i pridobiti tipične masovne teretne prijevoze, ali i lokalne putničke prijevoze.

Posljedica zatvaranja razmatranih dionica nije samo gubitak prijevoza za željeznicu na tim dionicama, već i na preostalim dionicama tih pruga, a time i na čitavoj željezničkoj mreži, i to po principu valovitog širenja danog uzročnika. Zbog toga nije dobro olako pristupati zatvaranju pojedinih dijelova mreže bez prethodnog pokušaja poduzimanja određenih mjera pronalaženja tzv. unutrašnjih rezervi i racionalizacija. Pritom se u vidu imaju neke realne mogućnosti. Naime, u tablicama 3 i 4 vidljivo je da u 2009. prometa nije bilo u ukupno 24 službena mjesta na obje pruge (nije bio otpremljen nijedan putnik ni tona robe), ali po Knjižici voznog reda 4 (2009/2010) u njima se putnički vlakovi ipak zaustavljaju redovito. Vlakovi se moraju zaustavljati i zbog putnika u prispijeću, iako ih nema za otpremu, ali suvremena informatička i komunikacijska tehnika pruža mogućnost da se i taj problem sagleda i organizacijski preustroji te da se uz prilagodljiviji vozni red uštedi na nepotrebnim zaustavljanjima vlaka. Također, iako su spomenute pruge maloga osovinskog opterećenja isključene iz lokalnoga provoza tereta, tu odredbu trebalo bi primjenjivati elastičnije, odnosno trebalo bi omogućiti lokalni provoz do bližih kolodvora, lijevo i desno od spojnih kolodvora i na glavnim prugama. Riječ je o ograničenju 16-tonskoga osovinskog opterećenja pruge, a donekle i o ograničenju 18-tonskog opterećenja. Izračun se izvodi po formuli:

$Net_{(t)} = Brt_{(t)} - Ta_{(t)}$, a $Brt_{(t)} = Q_{(t)} \times \Sigma os$, gdje je:

$Net_{(t)}$ = moguća neto masa tovara
$Brt_{(t)}$ = bruto masa vagona
$Ta_{(t)}$ = vlastita masa vagona
$Q_{(t)}$ = osovinsko opterećenje pruge u tonama
Σos = broj osovina korištenog vagona.

Dakle, moraju biti poznati parametri kao što su osovinsko opterećenje pruge, broj osovina vagona i vlastita masa vagona. Vlastita masa i broj osovina vagona su u obrnuto proporcionalnom odnosu, tj. vlastita masa (Ta) vagona po osovini smanjuje se s povećanjem broja osovina vagona. Ta činjenica može se donekle koristiti u izboru vagona za spomenute pruge, a da bi se na njih privukao teretni prijevoz, trebalo bi ponuditi tarifne popuste za prijevoze preko pruga s malim osovinskim opterećenjem.

Prilagodljivija primjena odredaba putokaza i tarifa te bolji izbor vagona zahtijevali bi zamjenski izračun cijene prijevoza robe. Navest ćemo primjer redovitog izračuna cijene prijevoza obilaznim, duljim putem (180 km) na kojemu nema ograničenja zbog osovinskog opterećenja i na kojemu neto masa tereta u vagonu iznosi 50 tona i zamjenskog izračuna cijene prijevoza te iste pošiljke kraćim putem (100 km), ali preko ograničenoga osovinskog opterećenja od 16 tona i neto mase tereta u vagonu od 36 tona, i to uz tarifnu pogodnost. Pretpostavka je da će jedinična cijena prijevoza po toni biti niža na kraćoj relaciji, unatoč nepovoljnijoj masi (viša jedinična cijena zbog nedovoljne iskoristivosti vagona). Podatak da je prijevozni put kraći za 80 km jest odlučujući.

Prethodno su obrazložena načela i postupci po kojima bi se i na spomenutim prugama - s manjim osovinskim opterećenjem - privukli prijevozi tereta iz lokalnog provoza. Tako se našlo opravdanje da se u njih više ulaže. Nije u pitanju samo povećanje osovinskog opterećenja već i opće poboljšanje tehničko-eksploatacijskih uvjeta kako bi se stekli uvjeti za privlačenje i preraspodjelu putničkih prijevoza sa ceste na željeznicu.

4. Razmatranje rješenja sporednih pruga u Njemačkoj

Iako se politika spašavanja i obnove zapuštenih sporednih pruga od prije 20-ak godina vodi i u drugim zemljama, no više iz nostalgično-turističkih pobuda, ona je u Njemačkoj poprimila puno ozbiljnije, šire i dugoročnije ciljeve. Naime, njihov Savez za željeznicu (*Allianz pro Schiene*), koji i u Hrvatskoj postoji više od pet i pol godina, pokrenuo je promidžbenu akciju koja je naišla na prihvaćanje, najprije na razini lokalne i područne zajednice, a kasnije i na višoj razini, pa se iz toga razvio masovni pokret. Važno je da se u njega uključe i strukture lokalne vlasti (općine, gradovi, županije, pokrajine) i druge nevladine udruge, posebice ekološka akcija zelenih.

Analiza pristupa rješenju sporednih pruga u Njemačkoj izvodi se na temelju prikupljenih i sređenih podataka u tablici 5. Kao što je spomenuto ranije, tablica 5 napravljena je na temelju novinarskih priloga u listu »Željezničar«, a njihov izvor prevedeni su materijali brošure »Grad, selo, željeznica«. Zbog toga pojedini prilozi u »Željezničaru« nisu dovoljno precizni i konzistentno sistematizirani te nedostaju važni podatci kao što je ulaganje u infrastrukturu i drugo.

Ipak, iz podataka iznesenih u tablici 5 može se uočiti puno toga korisnoga. To se prije svega odnosi na relativno veliku brzinu za koju su osposobljene pojedine pruge. Ta brzina najčešće iznosi 80 km/h, a ponekad i 120 km/h, dok je najrjeđi slučaj, i to kao izuzetak, brzina od 60 km/h.

Iz malog broja pruga kod kojih su iskazana ulaganja u infrastrukturu izdvaja se pruga Osnabrück - Bramsche - Wechta - Bremen u koju su uložena 62 milijuna eura. S obzirom na duljinu od 126 km, to u prosjeku iznosi oko 500 tisuća eura po kilometru pruge, ali uz važnu napomenu da je pruga osposobljena za brzinu od 80 do 120 km/h, što je za lokalne pruge vrlo atraktivno.

Važno je spomenuti i to da putnički vlakovi na spomenutim prugama voze

Tablica 5: Primjeri rješenja (revitalizacije) sporednih pruga u Njemačkoj

REDNI BR.	PROSTORNI SMJEŠTAJ PRUGE RELACIJA	0BLAST, REGIJA, PODRUČJE	SUBJEKT EKSPLOAT. (0PERATER)	DULJ. PRUGE (Km)	BRZINA NA PRUZI (Km/h)
1	Osnabrück-Bramsche-Wechta--Bremen	Niedersachsen (Donja Saska)	Nord-West-Bahn	128	80-100
2	Dionice Neuss-Kaarst i Düsseldorf-Mettmann	Westfalen, okruzi Neuss I Mettmann	Regionalbahn, Rheinisch-Bergische Eisenbahn	34	80-100
3	Eutingen-Freudenstadt-Stutt, dalje veza za Karlsruhe	Sjeverni Schwarzwald	Udruženje prom. pod, okruga Freudenstadt, (FGF, DB Regio i AVG	30	80
4	Nürnberg Nordost-Gräfenberg	Bavarska, pobliže područje Nürnberga	Gräfenbergbahn, Regio i Regio Mittelfranken (Srednja Franačka)	28	80
5	Altona-Kaltenkirchen-Neumunster (AKN)	Schleswig-Holstein (Zapadno od Lübecka i južno od Liela)	Schleswig -Holstein Bahn (SHB)	86,5	(60) 80
6	Chemnitz - Stollberg	Saska	City-Bahn Chemnitz	23	80
7	Orlamünde-Pössneck-Jena	Thüringen	Nachverkehrsservice-gesellschaft Thüringen	45	60-120
8	Berlin-Neuruppin-Wittenberg	Brandenburg-Berlin	"Prignitz-Express"	139	120
9	Grävenwiesbach-Bad Hamburg-Frankfurt	Okrug Taunus (Frankfurt)	Taunusbahn (RMV)	103	80
10	(Otok Usedom)-Züssow-Stralsund, veza Svinoujscie (Poljska)	Baltički otok Usedom (bivša DDR)	Usedom Bäderbahn	70	80
11	Merseburg-Querfurt	Sachsen-Anhalt (rjeđe naseljeno područje)	Nachverkehrsservice Sachsen-Anhalt (NASA) operater Burgenlandbahn	37	80
12	München-Bayerischzell/Tegernsee Lenggries	Bavarska (područje Münchena)	Bayerischeoberlandbahn GmbH (BOB), operater BEG	120	140
13	Putlitz-Pritzwalk-Kyrtiz- Neustadt	Zapadni dio Branden-butga, okrug Prignitz	Prignizer Eisenbahn	42	60

Izvor: List »Željezničar« od broja 773 do broja 780/2010.

po taktnome voznom redu svakih 20 i 30 minuta te svaki sat, a samo iznimno na nekim dionicama svaka dva sata. Tako velika frekvencija putničkih vlakova onemogućava da prugom voze i teretni vlakovi, ali zato prijevoz putnika nakon dvije-tri godine pokazuje porast tri do šest puta. Određeni broj pruga dominantno je uključen u prigradski prijevoz te su kao takve koordinirane s nositeljima gradskog prijevoza (tramvajima, autobusima, gradskom željeznicom) te s djelatnostima turističko-rekreativnih sadržaja.

Inače, u gravitacijskom pojasu svih pruga uspostavljena je koordinacija između željezničkog i cestovnog prometa, i to na način da se uspostavlja odnos komplementarnosti. To znači da se izbjegavaju autobusne linije paralelne s prugama te da se putnici cestom prevoze do pogodnih željezničkih službenih mjesta, što se postiže odgovarajućim integralnim sustavom. Zbog toga željeznička službena mjesta na prugama moraju imati odgovarajuće parkirališne prostore za raznovrsna cestovna vozila - bicikle, motore, automobile, autobuse. S druge strane, i željeznički vagoni moraju imati prostor za smještaj određenog broja manjih vozila (kolica, bicikli) i drugih kabastih predmeta.

Na kraju svakako treba spomenuti to da je najvažniji pokazatelj koliko se u Njemačkoj učinilo na rehabilitaciji, odnosno na revitalizaciji zapuštenih sporednih pruga to što je takvim zahvatima obuhvaćeno više od 880 km željezničkih pruga. Način na koje su postignuti takvi rezultati te angažman brojnih čimbenika, od Njemačke željeznice (DB) preko općina, gradova i okruga do saveznih država i drugog, poučan je za hrvatske prilike, a u skladu s time za ovdje razmatrane dvije pruge.

5. Rješenja za dionicu/ prugu Pčelić - Sirač - Banova Jaruga i Našice - Pleternica - Nova Kapela

Ovdje se ne traži rješenje samo za isključene dionice, već za cjelovite pruge, jer isključenjem tih dionica nije riješen problem preostalih dionica. S gledišta opsega prometa, njihov položaj još je gori, kao da su isključene u cijelosti. To je zato jer pruge koje završavaju kao višak nisu što i pruge koje imaju spoj (izlaz) na vezanu mrežu na obje strane. Prethodno istraživanje pokazalo je da do takvog pogoršanja topologije željezničke mreže na području zapadne Slavonije može dovesti ukidanje poprečnih željezničkih veza između dviju magistrala. Naime, očigledno da

takvo trajnije stanje može imati dugotrajne, nepovoljne, ne samo mikro, već i makroposljedice, odnosno nepopravljivu štetu. Zbog toga je jasno da je u interesu da promatrane pruge ostanu u prometu, a to znači da bi se one trebale revitalizirati i dovesti u funkcionalno stanje, te da bi trebale imati solidne poprečne veze. Za to je dovoljno osovinsko opterećenje od 18 tona po osovini i brzina ne manja od 60 km/h.

Primjeri njemačkih sličnih pruga uvjerljivo pokazuju da je nakon obnove i poboljšanja prijevoznih uvjeta te pošto su bile poduzete druge mjere u iskorištavanju promet na godinu rastao najmanje po prosječnoj stopi od oko 10%, a u nekim primjerima čak i nekoliko puta. Dakle, najprije slijedi ulaganje određenih *inputa*, a tek potom nastaju *autputi*, odnosno korisni učinci, što analogno vrijedi i za druge poduzetničke aktivnosti. Konkretnije, to može biti paradigma i za najočiglednija prirodna bogatstva (naftu, plin, rude) koja ostaju mrtvi kapital sve dok se u njih ne uloži početni kapital za početak iskorištavanja. U slučaju željezničke infrastrukture razlika je u tome što ulaganja moraju biti veća i jednokratna, što sagrađeni objekti imaju dugi vijek trajanja (poneki i više od 100 godina), što je interna stopa povrata investicijskih ulaganja mala, odnosno rok povrata uloženog jest dug i u drugome. Zbog svega toga je zanimanje privatnoga kapitala za ulaganje u željezničku infrastrukturu vrlo ograničeno te treba angažirati društvena sredstva prikupljena od najširih društvenih slojeva, tj. poslovnih subjekata i stanovništva.

Identificirajući subjekti koji prikupljaju ta sredstva u obliku poreza, prireza, doprinosa i drugih izvora jesu općine, gradovi i županije koji predstavljaju lokalnu vlast na tome prostoru. Polazeći od subjekata vlasti neposredno vezanih uza promatrane pruge, za prugu Pčelić - Banova Jaruga to znači barem šest općina, četiri grada i četiri županije, dok za prugu Našice - Nova Kapela to znači barem pet općina, dva grada i tri županije. Koliko su navedeni subjekti vlasti ekonomski moćni, odnosno kolika je decentralizacija proračunskih sredstava, to je drugo pitanje, ali je činjenica da ti subjekti na lokalnoj razini imaju određenu ingerenciju. Ingerencije gradova i županija odnose se na cestovni promet gdje su sjedišta tih prijevoznika, ponajprije autobusnih, koji se u određenoj varijanti međugranske suradnje ili integracije trebaju više usmjeriti na promatrane pruge, i to okomito a ne paralelno.

Spomenuti subjekti vlasti i drugi čimbenici trebaju najprije djelovati na prikupljanju investicijskih sredstava u fond za obnovu pruge, gdje se osim vlastitih sredstava mora računati i sredstva iz odgovarajućih EU-ovih fondova jer su u pitanju regionalni projekti visokog stupnja održivosti. Dakle, u fazi prikupljanja investicijskih sredstava ne može se zaobići HŽ Infrastruktura koja se kao uvjetni vlasnik infrastrukture može pojaviti u naturalnome obliku, tj. s rabljenim materijalom i u radovima putem svojih specijaliziranih pogona.

Analogan primjer jest pruga Osnabrück - Bramsche - Wechta - Bremen, u čiju je modernizaciju (kolosijeka i kolodvora) Deutsche Bahn AG uložio oko 62 milijuna eura, iako je iskorištavanje te pruge dobilo privatno željezničko poduzeće Nord West Bahn[4]. Osim biti formiranja sanacijske ili investicijske mase za obnovu tih pruga vrlo važno jest i pitanje iskorištavanja, odnosno pronalaženja pravog operatera (prijevoznika) na tim prugama. Radi učinkovitijeg obavljanja svih vezanih poslova i rješavanja brojnih pitanja, iznad identificiranih subjekata treba postojati koordinirajuće i animirajuće tijelo koje bi operativno vodilo sanacijske i druge aktivnosti u ime i za račun lokalne i regionalne vlasti.

U istovjetnoj situaciji jest pruga Friedrichsdorf - Grävenwiesbach u Njemačkoj iza čije sanacije stoji 13 analognih subjekata koji su radi učinkovitije operacionalizacije svih vezanih poslova osnovali udrugu Verkehrsverband Hochtaunus[5]. No, treba spomenuti i neke objektivne okolnosti koje idu na ruku obnovi promatranih pruga kao što je blizina revira kamena tučenca, koji spada među najvažnije materijale tijekom revitalizacije. Na pakračkoj pruzi to je Sirač iz kojeg se kamen masovno koristi za remont željezničkih pruga te se može uštedjeti na prijevozu. Situacija na pruzi Našice - Nova Kapela tek je nešto nepovoljnija jer se kamen treba prevoziti iz Velike, što je samo 26 km do Pleternice, odnosno do pruge. Drugi materijal za gornji pružni ustroj, kao na primjer pragovi, tračnice, skretnice i kolosiječni pribor, može se dobiti jeftinije kao rabljeni sa glavnih pruga nakon njihova kapitalnog remonta, a takvih prilika ima dosta jer su ciklusi remonta u velikome zaostatku.

Na kraju valja reći i to da pored navedenih subjekata za obnovu infrastrukture na prugama treba tragati za strateškim partnerom koji bi bio voljan uložiti novac u nabavu mobilnih kapaciteta (motornih vlakova) za prijevoz putnika i prateće prtljage. Na kraju obnove taj partner bi, pod ugovorenim aranžmanima, mogao nastaviti iskorištavati prugu, ne samo putničkim, već i teretnim prijevozom. Sve to su pitanja koja spadaju u područje aktivnosti prethodno spomenutog koordinirajućeg tijela koje pored rješavanja drugih pitanja treba pokrenuti izradu odgovarajuće studijsko-projektne dokumentacije.

Važno je spomenuti i neka razmišljanja o mogućemu općem rješenju za sve sporedne pruge, odnosno za sve pruge s malim opsegom rada. Tako je u zaključcima sa okruglog stola o intermodalnome prijevozu, koji je bio održan u lipnju 2010. u Čakovcu, iznesena ideja da bi se promatrane pruge mogle tretirati kao i lokalne i županijske ceste. Naime, oko 20.000 km lokalnih i županijskih cesta nalazi se pod upravom spomenutih struktura vlasti koje ih i financiraju te bi se tako moglo tretirati i sporedne željezničke pruge[6].

Mora se primijetiti da je ta ideja načelno prihvaćena, ali financiranje cesta već je uhodano, i to dijelom iz neposrednih izvora (iz dodatka na cijenu goriva, iz naknada za registraciju motornih vozila), a dijelom iz proračunskih sredstava. Međutim, kod željeznice to pitanje nije moguće tako jednostavno riješiti, posebice onaj dio koji se odnosi na financiranje iz neposrednih izvora. Moguće je financiranje proračunskim sredstvima. U svakome slučaju, iznesena ideja zaslužuje punu pozornost i daljnje promatranje uz korištenje stavova o pitanju dviju referentnih pruga koji su izneseni u ovome članku.

[4] Članak »Ključ za uspješne lokalne željeznice«, »Željezničar« br. 779, str. 46, rujan 2010,
[5] Članak »Ključ za uspješne lokalne željeznice«, »Željezničar«, br. 777, str. 53, srpanj 2010.
[6] Zaključci predstavnika Intermodalnoga prometnog centra Dunav-Jadran s okruglog stola održanog u lipnju 2010. u Čakovcu, »Željezničar«, br. 778, str. 58, kolovoz 2010.

6. Zaključak

U središtu zanimanja ovoga članka bile su sporedne pruge Pčelić - Banova Jaruga i Našice - Nova Kapela. One su promatrane s nekoliko važnih aspekata te su za svaku od njih izneseni osnovni rezultati.

1. Ispitivanje topologije željezničke mreže zapadne Slavonije pokazalo je da spomenute pruge zauzimaju markantan položaj na tome području jer poprečno povezuju dvije longitudinalne magistrale, podravsku i savsku. Bez njih ta veza ostvaruje se tek na udaljenosti od oko 200 km, koliko iznosi udaljenost između zapadne veze Koprivnica - Dugo Selo i istočne Osijek - Strizivojna/Vrpolje. Posljedica toga jesu produljeni željeznički prijevozni putovi, posebice teretni, pa željeznica uvelike gubi na konkurentnosti u usporedbi sa cestovnim prometom.
2. Analiza zadnjih godišnjih rezultata rada na tim prugama u statističkim pokazateljima (broj otpremljenih putnika i količine manipuliranih tona robe) pokazuje gotovo simboličnu veličinu. To se najbolje može uočiti na temelju usporedbe s 1987. godinom, kada su u putničkome prijevozu rezultati bili veći od 5,6 do 7,2 puta, a u teretnome prijevozu oko četiri puta. Glavni razlozi jesu slabo tehničko-eksploatacijsko stanje tih pruga, što pokazuje osovinsko opterećenje od samo 16 tona po osovini, te mala tehnička brzina koja mjestimice iznosi tek 10 ili 15 km, pa je i prosječna komercijalna brzina više nego skromnih 27-30 km/h.
3. Razmatranje rješenja sporednih pruga u Njemačkoj na temelju desetak i više primjera pokazuje da se obnova temelji na lokalnim tijelima vlasti, tj. na općinama, gradovima i okruzima, ali je u nju vrlo intenzivno uključena i savezna željeznica DB AG, dok je pokretač aktivnosti najčešće njemački Savez za željeznicu (Alianz pro Schiene). Ondje se pruge osposobljavaju na vrlo visokoj tehničkoj razini, tako da se brzine najčešće kreću oko 80, 100, pa i do 120 km/h, a promet vlakova teče po taktnome voznom redu svakih 20, 30 i 60, a najrjeđe svaka dva sata. To svjedoči o tomu da su sanirane pruge namijenjene samo putničkome prijevozu, a takvih pruga ukupno ima 885 km (tablica 5).
4. Dvije promatrane pruge su takve da se one, prema provedenim istraživanjima, a posebice s gledišta topologije HŽ-ove željezničke mreže, gotovo imperativno trebaju zadržati u prometu, a to podrazumijeva njihovu sanaciju, odnosno revitalizaciju. Način alimentiranja i prikupljanja novca za obnovu pruga dobrim dijelom proizlazi iz njihove regionalne važnosti, odnosno iz velikog broja subjekata lokalne vlasti (općina, gradova, županija) kroz koje pruge prolaze ili ih dotiču. Međutim, od sudjelovanja u obnovi, barem rabljenim materijalom i u izvedbenim radovima putem specijaliziranih pogona, ne može biti pošteđena ni HŽ Infrastruktura, što inače preporučuju i iskustva iz Njemačke, gdje je DB AG također bio neposredno uključen.

Literatura:

1. SPVH Bilten, br.5,Zagreb, svibanj 2010.
2. C. Werner: *The Role of Topology and Geometry in Optimal Network Design,* Papers. Philadelphia. The Regional Science Association, 1968.
3. J. Pađen: *Modeli prometne mreže i organizacije prostora*, EI, Zagreb, 1981.
4. Vozni red HŽ Putničkog prijevoza za 2010. (kilometraža)
5. S. Lajnert: *Ustroj željeznice u Hrvatskoj od Austro-Ugarske do danas*, Zagreb, 2003.
6. HŽ Infrastruktura, knjižica voznog reda 4, VR 2009./2010.
7. HŽ Holding, Statistika za 2009, tablica 9.1.
8. *Ključ za uspješne lokalne željeznice*, list »Željezničar«, od br. 773 do br. 780, 2010.
9. Zaključci Intermodalnoga promotivnog centra Dunav-Jadran o intermodalnome prijevozu, »Željezničar«, br. 778, kolovoz 2010.

UDK: 656.21

Adresa autora:
dr. sc. Žarko Dragić, dipl. oec.
Tomislav Ivezić, prom. ing.
HDŽI
Zagreb, Petrinjska 89

SAŽETAK

U radu »Revitalizacija umjesto likvidacije dijela HŽ-ove mreže?« u središtu zanimanja su napola ukinute pruge Pčelić - Banova Jaruga i Našice - Nova Kapela, koje su obrađene s nekoliko važnih aspekata. Prije svega to je razmatranje topologije područja zapadne Slavonije u pretpostavci obje varijante poprečnih veza, tj. bez tih pruga i s njima.

Analiza godišnjih pokazatelja rada za 2009. daje više nego skromne rezultate, čemu po mišljenju autora najviše pridonosi loše tehničko-eksploatacijsko stanje tih pruga. To dokazuju mala osovinsko opterećenja i tehnička brzina. To je poziv na obnovu, a ne na likvidaciju. Takvom stavu u prilog idu brojni primjeri sličnih pruga s mreže Njemačke željeznice (oko 885 km) koje su preuzele lokalne vlasti te su ih sredstvima iz brojnih izvora osposobile za brzinu od 80 do 120 km/h. Slično rješenje u pogledu decentraliziranog preuzimanja pruga od strane lokalnih i regionalnih vlasti predviđeno je i u ovome radu, uz napomenu da takvih subjekata uz pojedinu prugu ima desetak i više.

SUMMARY

REVITALISATION IN LIEU OF LIQUIDATION OF PART OF THE HŽ RAILWAY NETWORK

The focal point of this work is the Pčelić - Banova Jaruga and Našice - Nova Kapela lines which have been partially closed down and which have been dealt with from several important aspects. This is primarily the observation of the topology of the area of western Slavonia presupposing both variants of transversal connections, that is, with these tracks and without them.

The analysis of annual performance indicators for 2009 gives more than modest results and which, in the opinion of the author, contributes the most to the poor technical and exploitative use of these lines. This is proven by the low axle load and technical speed. This is a call for reconstruction and not liquidation. In favour to this attitude are numerous examples of similar lines on the German network (approx. 885 km) which were taken over by local authorities and were upgraded for speeds from 80 to 120 km/h using funds from various sources. A similar solution, in as far as the decentralised takeover of the tracks by local and regional authorities is concerned, is foreseen in this work, with the remark that more than a dozen of such subjects exist on individual lines

Ivo Aščić, dipl. ing.
mr. Marijan Binički, dipl. ing

PREPAID KARTICE KAO SREDSTVO UNAPREĐENJA PRODAJE U PROMETNOME SEKTORU

1. Uvod

Stalni zahtjevi korisnika u prometnome sektoru (putnici, kupci) za novim uslugama i proizvodima, posebice u vremenu razvoja suvremenih tehnologija, izravno se odražavaju i na način plaćanja široke palete usluga i proizvoda. Kupovina putničkih karata ili plaćanje drugih usluga poput cestarine, poštarine, kupovina robe i sličnog putem bankovnih, kreditnih i *prepaid* kartica na prodajnome mjestu, samouslužnome aparatu ili putem interneta sve više potiskuje gotovinski način plaćanja.

Prepaid kartice kao bezgotovinski način plaćanja roba i usluga jedna su od najbržih rastućih kategorija kartičnog tržišta. Prvo su se pojavile u Sjedinjenim Američkim Državama, a u zapadnoj Europi pojavile su se devedesetih godina prošlog stoljeća kao alternativa putničkim čekovima i poklon-bonovima (eng. *shopping vouchers*). I danas poklon-bon, u različitim nominalama, u svojoj ponudi imaju Slovenske željeznice.

Prepaid kartice namijenjene su za plaćanje roba i usluga unutar određenih prometnih ili drugih sustava (tzv. *closed loop*), ali postoji i mogućnost, ovisno o vrsti *prepaid* kartice, njihova korištenja na svim prodajnim mjestima koja prihvaćaju bankovne ili kreditne kartice. S obzirom na specifično tržište, to postoje različite *prepaid* kartice, primjerice kartice koje glase na ime (personalizirane) te kartice koje su anonimne (glase na donositelja), kartice koje se mogu puniti (eng. *rechargeable card*) ili jednokratne i druge kartice.

Tehnologija uporabe kartica je jednostavna, o čemu svjedoče i brojna poduzeća na svjetskome (Njemačka željeznica - Deutsche Bahn, Talijanska pošta - Poste Italiane i druga) i hrvatskome tržištu (Hrvatske autoceste, Zagrebački električni tramvaj, Gradski prijevoz putnika u Osijeku i druga) koja su već uvela mogućnost takvog načina plaćanja.

Hrvatska prometna poduzeća (HŽ Hrvatske željeznice holding d.o.o., HP d.d., Jadrolinija i slična) od posebnog su nacionalnog interesa, odnosno njihova prodajna mjesta uglavnom su dobro informatizirana, tj. međusobno su umrežena. U skladu s time uvođenje *prepaid* kartica kao sredstva bezgotovinskog plaćanja ne zahtijeva velika dodatna ulaganja u softversku opremu, a posebice ne u hardversku opremu, jer je proces uglavnom moguće podržati postojećom hardverskom opremom. Također, ovisno o daljnjim planovima (*Loyalty* programi i slični) treba osigurati i odgovarajuća softverska rješenja.

2. Namjena i mjesto korištenja kartica

Prepaid kartice korisniku uvjetuju osigurano pokriće za izvršenje transakcije prije njezina zadavanja, pri čemu je osigurano pokriće visina novčanog iznosa koji je korisnik unaprijed uplatio izdavatelju kartice. Unaprijed uplaćena novčana vrijednost pohranjena je na samoj kartici (na čipu). Za svako izvršeno plaćanje umanjuje se evidentirana novčana vrijednost kartice, a korisnik može nastaviti plaćati do iznosa preostale evidentirane novčane vrijednosti.

Uporaba *prepaid* kartica moguća je na svim prodajnim mjestima određenoga prometnog poduzeća, na njegovim samouslužnim aparatima te putem internetske stranice izdavatelja kartice. Karticom je moguće plaćati sve vrste usluga (kupovina putničkih karata i slično) te kupovati različitu robu, npr. suvenire poduzeća, bez naknade ali i bez dodatnih troškova za izdavatelja i korisnika kartice, koje bi primjerice prometno poduzeće moralo plaćati u slučaju da je riječ o naplati putem kreditnih i debitnih kartica ili *prepaid* kartica koje su vezane uz bankovni račun. Primjerice, u željezničkome putničkom prijevozu kartice se koriste na način da se na putničkim blagajnama ili na samouslužnim aparatima njima kupuju karte ili da se njima plaća (evidentira) ulazak u vlak ili na peron putem terminala koji su predviđeni za to. Također, na prodajnim mjestima (putničke blagajne u kolodvorima, naplatne kućice, poštanski uredi, trajektne luke, samouslužni aparati i slično) moguće je kupiti i nadoplatiti *prepaid* karticu. Nju je moguće nadoplatiti i uplatom na žiro-račun prometnog poduzeća izdavatelja kartice s pozivom na broj kartice.

Osnovne prednosti uporabe *prepaid* kartica za izdavatelja jesu:

- mogućnost raspolaganja novcem za koji nije korištena usluga
- smanjenje operativnog rizika i troškova baratanja gotovim novcem
- veća sigurnost korisnika prigodom kupovine putem interneta
- sličnost *prepaid* kartica s bankovnim i kreditnim karticama korisnicima daje psihološku vjerodostojnost i vrijednost
- kontrola troškova kao imperativ većeg korištenja prometnih usluga, posebice kod mlađe populacije koja rijetko koristi gotovinu, ali zato sve češće kupuje putem interneta
- korisnici kartica skloniji su potrošnji na prodajnim mjestima na kojima mogu koristiti karticu
- opseg potrošnje veći je nego u slučaju gotovinskog plaćanja, posebice prigodom neplaniranih i impulzivnih kupnji
- praćenje trenda razvoja nekih zapadnoeuropskih javnih prometnih operatera, npr. Njemačka željeznica (Deutsche Bahn) i Talijanska pošta (Poste Italiane).

Slika 1: BahnCard, prepaid kartica Njemačke željeznice

To kolike su mogućnosti uporabe *prepaid* kartica u prometnome sektoru potvrđuje i tokijski javni gradski prijevoz (vlak, metro, tramvaj i autobus) čiju koncesiju ima više od deset poduzeća. Kao jedno od sredstava plaćanja koriste se *prepaid* kartice (Suica i PASMO) dvaju različitih izdavatelja. Osim što se njima mogu plaćati usluge prijevoza, one omogućavaju i kupovinu u više od deset tisuća različitih trgovina i ugostiteljskih objekata oko željezničkih kolodvora i stajališta. Zbog jednostavne uporabe, te kartice posebice su pogodne za turiste. Od 2001. do 2009. bilo je prodano čak 30 milijuna *prepaid* kartica Suica.

Slika 2: Online kupovina

Osim *prepaid* kartica čija je novčana vrijednost pohranjena na kartici, postoje i druge vrste sredstava koje jamče unaprijed uplaćenu novčanu vrijednost. Jedna od njih jest i *prepaid* kartica (ustvari bločić s određenim brojem prijeđenih kilometara) Čeških željeznica - *kilometrická banka.* Koristi se na način da prigodom svakog putovanja kondukter u vlaku putniku poništava broj prijeđenih kilometara na određenoj relaciji (najmanje 100 km). Osnovna namjena tih karata jest da potiču češća i dulja putovanja željeznicom. Cijena takvih putovanja isplativija je od pojedinačno kupljenih karata.

2.1. Opći uvjeti korištenja kartica

Prije samog uvođenja *prepaid* kartica u sustav naplate treba donijeti opće uvjete o njihovu korištenju. U uvjetima treba definirati osnovne pojmove i značenja, npr. korisnik kartice, vrste kartice (personalizirane i anonimne), naplativo mjesto, prihvatljivo stanje računa, donositelj kartice, odgovornost korisnika i izdavatelja kartice, način izdavanja kartice, valjanost kartice, izjava o podatcima, reklamacije, upute za čuvanje i zaštitu kartice, kontakt adresa, i slično. Također, treba biti predviđena mogućnost povrata novca za neiskorištene kartice. Uvjeti korištenja kartice moraju biti objavljeni te dostupni svim korisnicima *prepaid* kartica.

2.2. *Loyalty* program

Napredak tehnologije omogućio je kreiranje sofisticiranih baza podataka uz pomoć kojih se vrlo precizno mogu »targetirati« korisnici prateći njihove kupovne navike. Budući da to nije praktično, ali i da je često vrlo zbunjujuće da korisnici imaju više kartica istog poduzeća, *prepaid* kartica može se »nadograditi« tako da ona može biti i kartica kojom bi se provodio *Loyalty* program odnosno program vjernosti.

Kada se klijent pridruži programu lojalnosti, odnosno kada izrazi želju da postane korisnik *prepaid* kartice, od njega se traži da ispuni formular koji sadrži niz detalja kao što su, na primjer, ime, prezime i adresa, datum rođenja, broj članova kućanstva i slično. U zamjenu za registraciju klijent dobiva karticu koja mu donosi pogodnosti ovisno o programima izdavatelja kartice (popusti, besplatne vožnje, nagrade i slično). Dobiveni podatci unose se u bazu podataka. Bazu podataka o kupcima izdavatelj kartice može koristiti za izravni marketing, za prilagođavanje drugih marketinških komunikacija ili za kreiranje specijalnih ponuda koje odgovaraju zahtjevima kupaca i na taj način ponuditi im dodatnu vrijednost. Baze podataka utječu i do 40 posto na uspjeh kampanja putem izravnog marketinga (tehnike prodaje *Cross-Selling* i *Up-Selling*). Zahvaljujući dodatnim aktivnostima i naporima izdavatelja kartice rastu lojalnost i broj kupaca (putnika) ali i prodaja. S većom lojalnosti rastu broj i iznos kupovina, a time i broj zapisa o svakome kupcu u bazi podataka.

Cilj svakog programa lojalnosti jest izgraditi dugotrajan odnos s klijentima, stoga se koristi nagrađivanje vjernih klijenata, klijenata koji puno troše (putuju) i klijenata koji često kupuju. Klijente općenito privlače besplatne pogodnosti jer većina ljudi voli dobiti »nešto za ništa«. Dobri primjeri korištenja *Loyalty* programa jesu hrvatski zračni operater »Croatia Airlines« na hrvatskome jeziku te Njemačka željeznica i Švicarska pošta na europskome tržištu.

2.3. *Postpay* kartice

Postpay kartice namijenjene su velikim korisnicima, odnosno onim klijentima koji žele plaćati svoje usluge na kraju mjeseca (bez provizije) na temelju računa kojeg im ispostavlja izdavatelj kartice za obavljene usluge. Prednost tih kartica jest to što korisnici i izdavatelji kartica uvijek i na jednome mjestu imaju uvid u prethodne transakcije (npr. broj i vrsta putovanja) korisnika. Brojna su hrvatska poduzeća koja takve kartice koriste radi privlačenja kupaca i poticanja veće potrošnje.

Konačni cilj jest korisnike p*repaid* kartica »prebaciti« u korisnike *postpay* kartica, ovisno o veličini njihove kupnje. Budući da je moguće izdati više kartica po jednome računu, to su one idealne za određenu grupu potrošača koje koriste iste ili slične usluge (npr. obitelj koja često putuje vlakom ili kontinuirano koristi javni gradski prijevoz).

2.4. Samouslužni aparati - kupovina putem *prepaid* kartica

Kao alternativno rješenje prodajnim mjestima, posebice na vrlo frekventnim točkama (željeznički kolodvori, tramvajska stajališta i slično) prometna poduzeća postavljaju samouslužne aparate za prodaju, primjerice putničkih karata. Osnovna prednost tih aparata jest ta što radno vrijeme nije ograničeno, odnosno usluge se mogu obaviti 24 sata dnevno, 365 dana u godini.

Slika 3: Samouslužni aparat za kupnju karata

Osim klasičnih načina plaćanja putem važećih novčanica ili kreditnih kartica plaćanje je moguće obaviti i putem *prepaid* kartica. Na tim aparatima moguće je kupiti i *prepaid* kartice. Plaćanje putem tih *prepaid* kartica jest najrentabilnije jer nema opasnosti od orobljavanja aparata i od dodatnih troškova prilikom prijenosa novca od aparata do glavne blagajne ali i od provizija koje banke izdavatelji kreditnih i bankovnih kartica naplaćuju za korištenje kartica od pravnih osoba kod kojih se obavlja usluga.

Aparat se sastoji od hardverskih (kontrolna konzola, zaslon, računalo, terminal za plaćanje, pisač, video/DVD snimač, UPS - sustav neprekidnog napajanja i drugo) i softverskih komponenata. Samouslužni aparat mora biti umrežen putem središnjeg servera s ostalim prodajnim mjestima. Aparat je ekološki prihvatljiv jer se prostor ne zagrijava fosilnim gorivima, jer troši manje električne energije od klasičnih mjesta naplate i slično.

3. Marketinške aktivnosti - kampanje putem vlastitih komunikacijskih kanala

Prometna poduzeća, koristeći vlastite snage i vlastiti komunikacijski kanal, mogu kvalitetno pripremiti (odrediti i definirati ciljeve, sastaviti liste, baze podataka, ponude i cijene i drugo) i provesti (poruke, podupiranje odgovora, analize, testiranja i drugo) marketinšku kampanju te tako promovirati nov način plaćanja potencijalnim korisnicima.

Jedan od načina jest i korištenje izravnog marketinga u skladu s već postojećim bazama podataka (npr. podatci o putnicima koji koriste mjesečne putne karte, podatci o igračima nagradnih igara koje su priređivala takva poduzeća, podatci iz različitih anketa i slično).

Također, kampanje putem vlastitih komunikacijskih kanala, npr. oglasni panoi u prigradskim vlakovima, letci i brošure koji se postavljaju u većim željezničkim kolodvorima, komercijalna poštanska marka, korporacijski časopisi, internetske stranice i slično, mogu imati veliki marketinški učinak bez relativno velikih troškova koji bi nastali ako bi se nova usluga reklamirala putem tradicionalnih medija (radio, televizija, dnevne novine, *jumbo* plakati i slično).

4. Isplativost i rizici u primjeni *prepaid* kartica

4.1. Ekonomski pokazatelji

Prije uvođenja *prepaid* kartica kao sredstva bezgotovinskog plaćanja koje nije povezano s bankovnim računom prometno poduzeće obvezno je odrediti izvore financiranja (ulaganje iz redovitog poslovanja ili zajmovi). Također, treba detaljno odrediti i slijedeće ekonomske pokazatelje:

- *Cost-benefit analiza* - ekonomska analiza kojima se uspoređuju i vrednuju sve prednosti i nedostatci *prepaid* kartice. Treba izraditi račun dobiti (eng. *benefit*) i gubitaka (eng. *cost*) za određeno vremensko razdoblje
- *Neto sadašnje vrijednosti (*NPV, eng. *Net Present Value*) - utvrđuje ukupne učinke projekta u čitavome ekonomskom vijeku uvažavajući vremenske preferencije.

Izračunava se formulom:

$$NSV = \sum_{t=1}^{n} [(Bt - Ct) / (1 + r)^t],$$

gdje je

Bt - očekivana korist *prepaid* kartica u vremenskoj jedinici t

Ct - očekivani troškovi

r - diskontna stopa

- *Stopa povrata na ulaganje* (ROI, eng. *Return on Investment*) - povrat uloženoga kapitala, pokazatelj rentabilnosti odnosno profitabilnosti uloženoga kapitala ili investicija.
- V*rijeme povrata investicija* - razdoblje potrebno da bi projekt povratio uložene investicije odnosno vrijeme potrebno da primici od projekta pokriju sve troškove.

4.2. Rizici u provedbi i primjeni kartica

Rizik u provedbi i primjeni *prepaid* kartica predstavlja opasnost ili vjerojatnost da će odgovarajući izvor prijetnje u određenim okolnostima iskoristiti slabost sustava, čime se, posljedično, može početi neka materijalna i/ili nematerijalna šteta poduzeću. Najčešći rizici koji se mogu pojaviti u provedbi projekta (*prepaid* kartica*)* jesu:

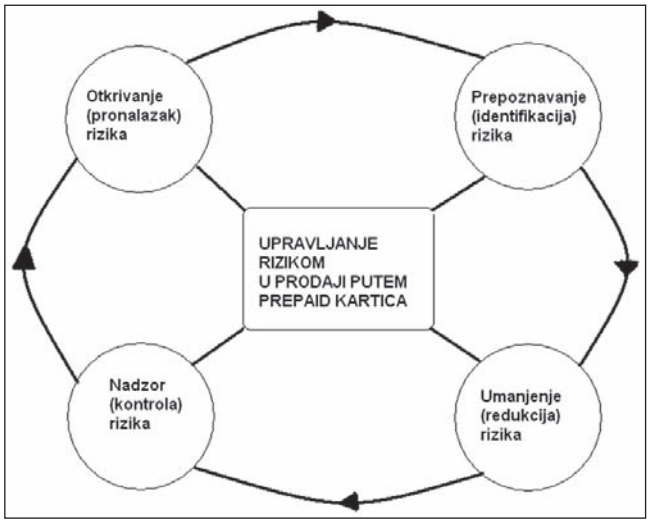
- rizik neisplativih ulaganja
- rizik neuspješne provedbe projekta
- rizik prekida ili otežanog rada sustava
- rizik krađe povjerljivih podataka i slično.

Osnovni zadatak upravljanja rizicima jest sustavnim metodama i mjerama održavati poželjnu razinu sigurnosti poslovanja, odnosno održavati prihvatljivima razine raznih rizika kojima je izloženo poslovanje.

Upravljanje rizicima jest kružni proces koji se obavlja stalno i neprekidno, a sastoji se od određenih faza, poslova i postupaka. Kratko razdoblje povrata (manje od dvije godine) smanjuje rizik da će promjene ekonomskih uvjeta omogućiti potpunu naknadu ulaganja.

Snage (S)	**Slabosti (W)**
– veliki broj prodajnih mjesta te kupnja putem interneta – poticanje veće potrošnje – smanjenje operativnog rizika baratanja gotovim novcem – moderan i jednostavan način plaća – plaćanje roba i usluga bez provizije	– nemogućnost plaćanja izvan sustava – tromost velikih sustava – puno različitih kartica na tržištu
Mogućnosti (O)	**Prijetnje (T)**
– nadogradnja *Loyalty* programom i *postpay* karticama – izgradnja baza podataka u svrhu daljnjih marketinških aktivnosti – u suradnji s bankama i kartičnim kućama biti lider na tržištu *prepaid* kartica	– konkurencija – nezainteresiranost korisnika

Slika 4: SWOT analiza



Slika 5: Upravljanje rizikom

5. Zaključak

Prometna poduzeća, bez obzira na to jesu li ona u državnome ili privatnome vlasništvu, imaju li ona monopolistički položaj ili ne te imaju li posebnu društvenu važnost ili ne, moraju se, žele li biti konkurentna, prilagođavati suvremenim trendovima elektroničkog plaćanja. Većina plaćanja u hrvatskome prometnom sektoru, kada je riječ o fizičkim osobama, i dalje je gotovinom. Rijetka su hrvatska poduzeća, u vremenu sve jače konkurencije ali i mogućnosti korištenja različitih supstituta u prijevozu putnika i robe ili prijenosu informacija, koja su uvela mogućnost kupnje putničkih karata i usluga (proizvoda) bezgotovinskim načinom plaćanja (kreditne, debitne i *prepaid* kartice) na svojim prodajnim mjestima odnosno putem interneta i samouslužnih aparata.

Cilj uvođenja *prepaid* kartica koje nisu vezane uz banku (kartičnu kuću), odnosno uz bankovni račun, bio bi povećati zadovoljstvo postojećih korisnika ali i privući nove korisnike, a samim time i povećati kvalitetu usluge u cijelosti. Također, na tu uslugu (projekt) moguće je vrlo brzo i jednostavno implementirati i primijeniti i niz drugih dodatnih vrijednosti (*Loyality* program, *postpay* kartice i drugo).

Prepaid kartice uz pomoć sofisticiranih uređaja omogućavaju izdavatelju kartice (npr. koncesionaru javnoga gradskog prijevoza) da u svakome trenutku zna točan broj putnika u određenome vozilu. To je moguće jer se svi putnici prilikom ulaska u vozilo registriraju (plaćaju kartu) na putničkome terminalu koji se nalazi u vozilu ili na peronu (terminalu). Dobiveni podatci mogu se iskoristiti u svrhu boljeg određivanja prometnih kapaciteta.

S obzirom na to da je veliki broj svjetskih prometnih operatera (Talijanska pošta, Njemačka željeznica i slično) samostalno ili u suradnji s kartičnim kućama (*Visa* i *MasterCard*) u uporabu uveo *prepaid* kartice kao mogućnost plaćanja robe i usluga, to je za očekivati da će i hrvatska poduzeća slijediti taj trend, posebice radi sve bržeg razvoja *e-trgovine,* odnosno *online* plaćanja.

Literatura:

1. *R. Zelenika: Ekonomika prometne industrije, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2010.*
2. *I.Aščić, I. Mandić: Nagradne igre kao instrument unapređenja prodaje - poštanski komunikacijski kanal, znanstveni časopis »Suvremeni promet« br. 3-4, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, Zagreb, 2009.*
3. *I. Ivaštanin: Samouslužni aparati - korak prema automatizaciji poštanskih usluga, Vaša Pošta, časopis Hrvatske pošte br. 12, Zagreb, 2010.*
4. *www.mbu.hr (28. studenoga 2010)*
5. *www.postaltechnologyinternational.com (8. prosinca 2010)*
6. *www.paymentcardsolutions.co.uk (10. prosinca 2010)*
7. *www.bahn.de (12. prosinca 2010)*
8. *www.cd.cz (13. prosinca 2010)*
9. *www.slo-zeleznice.si (13. prosinca 2010)*
10. *www.pasmo.co.jp (13. prosinca 2010)*
11. *www.jrpass.com*

UDK: 656.21

Adresa autora:
Ivo Aščić, dipl. ing. prometa
mr. Marijan Binički, dipl. ing. prometa
HP-Hrvatska pošta d.d.

SAŽETAK

Zadovoljstvo sve zahtjevnijih korisnika u prometnome sektoru presudno je u vremenu korištenja elektroničkog plaćanja usluga i proizvoda, korištenja različitih supstituta u prijenosu informacija i u prijevozu putnika i robe te sve jače konkurencije ne samo na području pružanja prometnih usluga već i u ostalim djelatnostima koje obavljaju takva poduzeća (prodaja robe i usluga).

Uvođenje novih i pristupačnih načina plaćanja, uz pomoć prepaid kartica, na svim prodajnim mjestima prometnih poduzeća (željeznički kolodvori, poštanski uredi, samouslužni aparati, internetska prodaja i slično) u relativno kratkome vremenu uvelike povećava kvalitetu prodaje široke palete usluga i proizvoda, smanjuje operativni rizik i troškove baratanja gotovim novcem u blagajnama, omogućava brži tijek transakcija te stvara bolji imidž poduzeća u cijelosti. Također, lojalnost i povećanje broja korisnika te širenje tržišta na temelju bolje usluge, posebice tradicionalnih i državnih poduzeća, izravna su posljedica uvođenja novih usluga.

Ključne riječi: prodaja, prepaid kartice, zadovoljstvo korisnika, samouslužni aparati

SUMMARY

PREPAID CARDS AS A MEANS TO IMPROVE SALES IN THE TRANSPORT SECTOR

The satisfaction of ever more demanding users in the transport sector is crucial at a time when the use of electronic payment for services and products, as well as the use of various substitutes in the transfer of information, transport of passengers and goods and ever fiercer competition are prevalent.

Introducing new and more accessible means of payment, with the aid of prepaid cards, at all sales locations of transport companies (railway stations, post offices, ticketing machines, Internet sales, etc.), has, in a relatively short time, considerably increased the quality of sales of a wide range of services and products, decreased the operative risks and costs of handling cash in cash registers, enabling speedier transactions and improving the image of the company as a whole.

Also, the increase of loyalty and the number of users, as well as the expansion of the market on the basis of better services, particularly when it comes to traditional and state-run companies, are a direct consequence of the introduction of new services.

Key words: sales, prepaid cards, customer satisfaction, ticketing machines.

Vedran Ljubić, dipl. ing.

RJEŠENJE ZA OTKLANJANJE NEDOSTATAKA SIGNALNO SIGURNOSNOG UREĐAJA TIPA *SS-74* ZA OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU DRNIŠ

1. Uvod

Ispitivanjem uzroka otkazivanja SS-uređaja za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Drniš uočeni su nedostatci u njegovu projektiranom načinu rada i u izvedenoj konstrukciji u postojećemu tehničkom rješenju kao i nedostatci preinaka napravljenih prigodom provedbe njegove ovisnosti i uređaja za osiguranje ŽCP-a Jabuka. Nedostatci i posljedice na rad i upravljanje prometom su višestruke i složene, kako prema kriteriju, tako i prema težini, odnosno načinu kako utječu na rad SS-uređaja.

2. Nedostatci postojećega tehničkog rješenja za osiguranje kolodvora Drniš - SS-uređaj tipa *SS-74*

U ovome dijelu stručnog članka dan je principijelni prikaz osnovnih postavki i logike rada uređaja *SS-74* kao postojećega tehničkog rješenja za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Drniš, a navedeni su i njegovi nedostatci, njihova važnost i učinak na rad SS-uređaja i upravljanje željezničkim kolodvorskim prometom.

2.1. Tehničko rješenje osiguranja kolodvora Drniš - SS-uređaj tipa *SS-74*

Upravljanje željeznički prometom i njegovu kontrolu u kolodvoru Drniš omogućuje relejni signalno-sigurnosni uređaj tipa *SS-74* prve varijante, bez funkcionalnih skupina, u slobodnome povezivanju. [4. str. 1]

Signalno-sigurnosno osiguranje kolodvora Drniš čine glavni svjetlosni dvoznačni ulazni signali A/B u izvedbi sa četiri svjetlosna reflektora i posebno ugrađeni svjetlosni predsignali PsA/PsB te grupni svjetlosni jednoznačni izlazni signali C/D u izvedbi sa tri svjetlosna reflektora, kojima se osiguravaju ulazno-izlazne vožnje po kolosijecima 2, 3 i 4, od kojih treći kolosijek ima status glavnoga prolaznog kolosijeka. Svi prolazni kolosijeci, kao i sve skretnice, te signalni i ulazni odsjeci pruge kontroliraju se na slobodnost ili zauzeće. Skretnice 1/12 opremljene su skretničkim postavnim uređajima, kojima se rukuje iz centralne postavnice, dok su ostale skretnice i iskliznice osigurane elektromagnetnim bravama.

Osiguranjem kolodvorskog područja obuhvaćeno je i osiguranje željezničko-cestovnog prijelaza u km 244+839, koji je osiguran s tri cestovna svjetlosna signala i jakozvučnim zvonima. Navedeni prijelaz položajno je kolodvorski i treba ga osigurati prilikom svih C-izlaznih i A-ulaznih kolodvorskih vožnji.

Željezničko-cestovni prijelaz Jabuka u km 244+657 osiguran je poluautomatskim uređajem mikroprocesorske konstrukcije s daljinskom kontrolom, koji je u ovisnosti s uređajem *SS-74* u kolodvoru Drniš za izlazne vožnje C iz kolodvora.

2.2. Osnovni podatci o uređaju *SS-74* i o načinu rada

SS-74 jest naziv elektrorelejnoga signalno-sigurnosnog uređaja za centralno upravljanje i kontrolu željezničkog prometa u manjim kolodvorima. Osnovni konstruktivni element kontrolno-upravljačke logike jest signalni relej tipa *K-50* tvrtke ČSiemens×. Ovisno o tomu jesu li oni povezani u funkcionalne skupine ili nisu, razlikuje se varijanta 1 bez funkcionalnih skupina sa slobodnim povezivanjem i varijanta 2 s funkcionalnim skupinama u slobodnome povezivanju. Primjer primjene prve varijante jest uređaj *SS-74* u kolodvorima Drniš i Gospić, dok je primjer primjene druge varijante osiguranje kolodvora Luka, Novi Dvori, Zlatar Bistrica, Novi Marof i Turčin na pruzi Zaprešić - Varaždin.

Pripadnost uređaja *SS-74* kategoriji pojednostavljenih SS-uređaja proizlazi iz realizirane razine automatiziranosti upravljanja i razine kontrolnog javljanja središnjemu mjestu upravljanja i iz projektirane logike na jednokanalnoj konstrukcijskoj osnovi koja objedinjuje provedbu funkcije trenutačnoga automatskog ispitivanja, funkcije trajne automatske kontrole stanja uređaja i uključenje signala dozvoljene vožnje na signalima. Kod uređaja *SS-74* automatikom centralnog upravljanja nije provedeno automatsko postavljanje skretnica u pravilan položaj i automatsko uključivanje uređaja za osiguranje kolodvorskih željezničko-cestovnih prijelaza davanjem naredbe za postavljanje puta vožnje (njima se rukuje pojedinačno iz centralne postavnice).

Koncept rada uređaja *SS-74* prilikom osiguranja neke kolodvorske vožnje jest takav da se davanjem naredbe za postavljanje puta vožnje zapravo daje naredba za uključivanje signala dozvoljene vožnje na određenome signalu, a u krugovima uključenja provodi se automatsko ispitivanje nalazi li se uređaj u stanju potrebnom za prihvaćanje te naredbe. Ako su ispunjeni svi sigurnosni uvjeti za ostvarenje određene vožnje, a koji su definirani tablicom ovisnosti, na signalu se postavlja odgovarajući signalni znak za slobodnu vožnju, koji ostaje svijetliti dok su uvjeti ispunjeni.

Tablica ovisnosti prikazuje međuovisnost između pojedinih vanjskih elemenata (npr. signala, skretnica, iskliznica, uređaja za kontrolu zauzetosti kolosijeka), kao i drugih SS-uređaja koji utječu na sigurnost vožnje vlakova u kolodvorskome području (npr. kolodvorski i poluautomatski ŽCP-ovi) za svaki ostvarivi put vožnje unutar određenoga kolodvorskog područja.

Izbor i uključivanje signalnih pojmova dozvoljene vožnje na signalima ostvaruje se preko tri osnovna uključna releja centralne automatike, i to preko releja Cy, Vp i Vc po svakome signalu.

Ovisnost signalnog pojma na signalu o položaju ulaznih skretnica izvedena je preko uključnih releja Vp/Vs, kojima se određuje vrsta vožnje, odnosno to je li riječ o vožnji u skretanje ili o vožnji u pravac preko ulazne skretnice. Privlačenjem releja uključenja signala dozvoljene vožnje Cy i nekog od uključnih releja Vp/Vs signal daje odgovarajući signalni znak za vožnju u pravac ili u skretanje.

U pojednostavljenome prikazu konstrukcijske izvedbe strujnih krugova za uključivanje signala dozvoljene vožnje može se izdvojiti i razlikovati grana tipki za postavu vožnje (u daljnjemu tekstu grana postavnih tipki) od grane potvrde i držanja pravilne signalne slike za dozvoljenu vožnju (u daljnjemu tekstu grana signalne slike). Te grane spojene su na zajedničku granu s uvjetima za ostvarivanje određenog signala dozvoljene vožnje (u daljnjemu tekstu zajednička grana).

Način rada uređaja prigodom osiguranja neke vožnje jest sljedeći. Utiskivanjem odgovarajućih postavnih tipki daje se naredba za postavljanje puta vožnje. Ako su ispunjeni svi sigurnosni uvjeti, blokira se rad ulazne skretnice privlačenjem potpornog releja blokiranja BS i privlačenjem releja uključivanja signala za pravac ili skretanje (Vp/Vs), čime se ostvaruju uvjeti za privlačenje uključnog releja Cy za uključivanje signala dozvoljene vožnje. U vremenu do pojave signala dozvoljene vožnje krug uključivanja ostvaruje se preko aktivne grane postavnih tipki i zajedničke grane. U slučaju prekida grane postavnih tipki, a da istodobno nije postignut signal dozvoljene vožnje te da nije aktivirana grana signalne slike, uključni krug ostvaruje se radom pripadajućih RC-krugova u zajedničkoj grani.

Ostvarenjem pravilnog signala dozvoljene vožnje i aktiviranjem grane signalne slike stvaraju se uvjeti za privlačenje ponavljača uključnih releja, koji samopridržavanjem preko potpornog releja blokiranja rada skretnice prekidaju granu postavnih tipki te sprječavanjem njihova rada sigurnosno blokiraju postavljanja vožnji. Ostvarenjem signala dozvoljene vožnje krug uključivanja ostvaruje se granom signalne slike i zajedničkom granom uvjeta. Put vožnje je blokiran i dok je uređaj u tome stanju, skretnicama se ne može rukovati.

2.3. Nedostatci osiguranja ulaznih vožnji i tablice ovisnosti u kriteriju sigurnosti

Projektiranom logikom rada uređaja *SS-74* u postojećemu tehničkom rješenju prilikom osiguranja vožnje ulaza zahtijeva se da izlazni signal na istoj strani ne dozvoljava vožnju (zaštita susretanja ili čelna zaštita ulazne vožnje). Projektirani kriterij za uključivanje signala dozvoljene vožnje na ulaznome signalu jest neaktivnost zelene signalne svjetlosti na izlaznome signalu na istoj strani [1. nacrt 4, 5]. Ta logika rada i primijenjeni kriterij sigurnosno nisu ispravni jer se za izlazni signal koji u kriteriju sigurnosti čelno štiti vožnju ulaza zahtijeva da signalizira signalni znak »stoj« i da zabranjuje vožnju izlaska (to mora biti bezuvjetno ispunjeno i provjereno za sve ugrožavajuće vožnje) [8. str.46-52].

U postojećemu tehničkom rješenju kolodvora Drniš uređaj *SS-74* ne osigurava čelnu zaštitu ulazne vožnje na ispravan način i sljedeća stanja su nedozvoljena u kriteriju sigurnog upravljanja prometom:

- ostvarenje ulaznog signala A dozvoljene vožnje, a izlazni signal C ne signalizira znak zabrane vožnje
- ostvarenje ulaznog signala B dozvoljene vožnje, a izlazni signal D ne signalizira znak zabrane vožnje.

Nedostatak tablice ovisnosti kolodvora Drniš u kriteriju sigurnosti jest taj što u uvjetima za osiguranje ulaznih vožnji ne određuje stanje signalnog pojma na izlaznim signalima, kao što i za osiguranje izlaznih vožnji ne određuje stanje signalnog pojma na ulaznim signalima te ne određuje uvjete, odnosno stanja vanjskih elemenata za osiguranje prolaznih vožnji koja se redovito provode u praksi rada kolodvora Drniš i čije ostvarenje uređaj *SS-74* omogućuje na kolosijecima 2, 3 i 4 [8. str. 46-52].

2.4. Neostvarenje blokiranja postavljanja vožnji nakon neuspješno postavljenog puta vožnje i utjecaj negativnih posljedica na sigurno upravljanje prometom

U postojećemu tehničkom rješenju uređaj *SS-74* kolodvora Drniš prilikom osiguranja i postavljanja kolodvorske vožnje ostvaruje funkciju sigurnosnog blokiranja postavljanja vožnji samo i isključivo u slučaju ostvarenja signala dozvoljene vožnje i uspješno postavljenog puta vožnje, dok se u slučaju kada signal dozvoljene vožnje nije ostvaren i kada je put vožnje neuspješno postavljen sigurnosno blokiranje postavljanja vožnji ne ostvaruje.

To je rezultat izvedenog napajanja strujnih krugova centralne automatike i projektirane logike rada ponavljača uključnih releja kojim se kod uređaja *SS-74* ostvaruje blokiranje postavljanja vožnji. Kriterij za njihov rad jest uključivanje signala dozvoljene vožnje [1. nacrt 4, 5]. Projektiranom logikom rada na taj način sigurnosni rad ostvaruje se samo ako se neka neispravnosti ili kvar dogodi nakon postizanja signala dozvoljene vožnje, dok se u slučaju kada signal dozvoljene vožnje nije postignut zbog već prisutne neispravnosti ili kvara u početnome stanju sigurnosni rad ne ostvaruje.

Neostvarenjem rada ponavljača uključnih releja u događajima neuspješne postave puta vožnje kontrolno-upravljačka logika uređaja *SS-74* ne identificira nepotpuno postavljeni put vožnje s blokiranim ili zabravljenim skretnicama u putu vožnje kao radno stanje SS-uređaja i ne ostvaruje sigurnosno blokiranje postavljanja vožnji do razrješenja. Uređaj *SS-74* dozvoljava rad postavnim tipkama i omogućuje postavljanje vožnji neovisno o tomu što je ostvareno blokiranje skretnica. To nije redovito stanje uređaja. U skladu s kriterijem sigurnog upravljanja prometom i sigurnosnog rada uređaja *SS-74* tijekom odustajanja od vožnje zahtijeva se prinudno razrješenje i uporaba tipke RV, a postavljanje vožnji mora se onemogućiti sve dok se potporni relej blokiranja skretnice ne dovede u početni ili prvotni položaj i dok uređaj ne ostvari svoje redovito stanje (na taj način omogućuje se sigurnosno ispravan rad uređaja prigodom osiguranja i postavljanja sljedeće vožnje) [6.čl. 21.10, 21.11, 56.61].

U postojećemu rješenju uređaj *SS-74* dozvoljava ostvarenje sljedećih sigurnosno nedozvoljenih radnji i stanja:

- nepravilno prinudno razrješenje - prinudno razrješenje neuspješno postavljene izlazne vožnje ostvaruje se uporabom tipke RV za prinudno razrješenje i postavne tipke ulazne vožnje na istoj strani i obratno, odnosno ulazna vožnja prinudno se može razriješiti uporabom tipke RV i postavne tipke izlazne vožnje na istoj strani.
- nepravilno razrješenje vožnje nepravilnim postavom iste vožnje - otklanjanjem uzroka neostvarenja signala dozvoljene vožnje u neuspješnoj postavi puta vožnje moguće je, bez prethodnog razrješenja nepotpuno postavljenog puta vožnje i unatoč tomu što SS-uređaj nije u redovitom stanju, uporabom postavnih tipki ponovno postaviti isti put vožnje.

- nepravilno razrješenje jedne vožnje nepravilnom postavom druge vožnje - prilikom neuspješne postave signala dozvoljene vožnje moguće je, bez prethodnog razrješenja nepotpuno postavljenog puta vožnje i unatoč tomu što SS-uređaj nije u redovitome stanju, postaviti neku drugu vožnju na istu ili na suprotnu stranu, bilo ulaznu ili izlaznu, a izbor kolosijeka za koji se postavlja nova vožnja ovisi samo o položaju skretnice (na primjer, ako su prilikom neuspješne postave puta vožnje izlaza C sa tri kolosijeka ostale blokirane skretnice, bez razrješenja istog stanja na treći kolosijek može se postaviti ulazna vožnja A ili se sa tri kolosijeka može postaviti izlazna vožnja D ili se može postaviti ulazna vožnja B na treći kolosijek itd.).

2.5. Nedostatci u kriteriju sigurnosti i učinkovitosti kontrole stanja kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti

Nepravilnim javljanjem stanja kod pojave kvara kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti za sve signale, a kod izlaznih signala ujedno i ne registriranje kvara kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti za sve neispravnosti, uređaj *SS-74* u kolodvoru Drniš u postojećemu tehničkom rješenju ne ostvaruje funkciju trajne kontrole stanja kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti i funkciju trajne kontrole pojave kvara [6. čl. 21.02, 21.08, 23.07, 35.19, 72.45].

To je nedostatak u kriteriju sigurnosti koji ujedno ostvaruje negativan učinak na troškove poslovanja, na upravljanje prometom i na rad uređaja prema kriteriju učinkovitosti i rezultat je projektirane logike rada i izvedenih konstrukcija krugova za kontrolu stanja pomoćne crvene signalne svjetlosti. Krug za kontrolu stanja pomoćne crvene signalne svjetlosti kod ulaznih signala konstruktivno omogućuje funkciju trajne kontrole, ali to nije provedeno, dok krug za kontrolu stanja pomoćne crvene signalne svjetlosti kod izlaznih signala konstruktivno upravo onemogućuje provođenje funkcije trajne kontrole stanja na propisan način.

Nedostatci u kriteriju sigurnosti izvedbe kontrole stanja kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti u postojećemu rješenju jesu:

- kod ulaznih signala nepravilno se pokazuje kvar kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti, i to samo signalom alarma i bez pokazivanja signalnim pokazivačem stanja na komandnome stolu, [1. nacrti 15,16]. Tako se javljaju krive informacije o njegovu stanju. Ne zna se zašto se alarm uključio, a pokazivač stanja signala svijetli mirnom umjesto trepćućom crvenom svjetlošću.
- kod izlaznih signala nepravilno se pokazuje kvar kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti, i to signalom alarma i gašenjem njezina svjetlosnog pokazivača u pokazivaču signala na komandnom stolu, [1. nacrti 15,16]. Tako se javljaju krive informacije o stanju signala. Postoji informacija da je izlazni signal u mraku, iako na signalu svijetli glavna nit crvene signalne svjetlosti.
- kod izlaznih signala ne registrira se kvar kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti kod neispravnog kondenzatora za tzv. hladnu kontrolu i tako se javljaju krive informacije stanja signala. Naime, u slučaju kvara kondenzatora za tzv. hladnu kontrolu u krugu pomoćne crvene signalne svjetlosti dolazi do pojave neprestanog rada kontrolnog releja *AKpc* - pomoćne žarne niti u signalnome ulošku (privlačenje, pa otpuštanje…), posljedica čega jest naizmjenični rad kontrolnih releja *CKc* i *CKpc* u centralnoj automatici, dok na signalu u jednome trenutku svijetli čas glavna, čas istodobno i glavna i pomoćna nit [1. nacrt 12, 13]. Ta pojava uopće se ne registrira signalom alarma (ritam promjena stanja kontrolnih releja je prebrz) i to je posljedica izvedene konstrukcije kontrole krugova crvene signalne sijalice za izlazne signale u postojećemu rješenju.

Nedostatci u kriteriju učinkovitosti izvedbe kontrole stanja kruga pomoćne crvene signalne svjetlosti u postojećemu rješenju jesu sljedeći negativni učinci:

- povećanje troškova poslovanja zbog aktiviranja radnika na održavanju jer kolodvorsko osoblje ne može otkloniti kvar
- smanjenje funkcionalnosti uređaja uslijed nemogućnosti postizanja ulaznog signala za dozvoljenu vožnje prilikom kvara pomoćnoga kruga crvene signalne svjetlosti na izlaznome signalu suprotne strane. U slučaju kvara pomoćnoga kruga crvene signalne svjetlosti na izlaznome signalu, kada u centralnoj automatici otpuštaju kontrolne releje *CKc* i *CKpc*, bez obzira na to što je krug glavne ispravan i na izlaznome signalu svijetli crvena signalna svijetlost, nije moguće ostvariti ulazni signal dozvoljene vožnje. To je rezultat izvedene konstrukcije za izlazne signale koja stanje pomoćnoga kruga kontrolira radom kontrolnih releja *Ckc* i *Ckpc* te načina njihova djelovanja u krugu za uključivanje ulaznih signala dozvoljene vožnje [1. nacrti 4, 5, 15, 16].
- zbog krive informacije stanja na signalu može doći do zastoja u prometu
- puno veći kvar i šteta nastala na SS-uređaju mogu izazvati vremenski dulju nefunkcionalnost SS-uređaja i zastoj u prometu te povećati troškove.

2.6. Nedostatci u kriteriju sigurnosti i učinkovitosti izvedene ovisnosti ŽCP Jabuka - uređaj *SS-74* u kolodvoru Drniš

Nedostatak u kriteriju sigurnosti izvedene ovisnosti između kolodvorskog uređaja *SS-74* i ŽCP-a Jabuka jest neispunjenje sigurnosnog zahtjeva da se na signalima ne smije pojaviti krivi signalni znak, posebice ne signal dozvoljene vožnje umjesto signala zabranjene vožnje jer taj zahtjev nije ispunjen u postojećemu tehničkom rješenju prilikom osiguranja izlaznih vožnji C u slučaju kvara uređaja za osiguranje ŽCP-a Jabuka. Na taj način uređaj *SS-74* ne ostvaruje sigurnosni rad u svim radnim okolnostima kako to zahtijeva upravljanje prometom na siguran način [6. čl. 21.06, 21.08, 23.05, 23.07, 56.09].

Uređaj *SS-74* dozvoljava ostvarenje sljedećega sigurnosno nedozvoljenog stanja:

- ostvarenje pravilnoga signalnog znaka za dozvoljenu vožnju umjesto znaka zabranjene vožnje na izlaznome signalu C kada je uređaj za osiguranje ŽCP-a Jabuka u kvaru. - U slučaju kvara ŽCP-a Jabuka napajanje KV-releja za kontrolu stanja ispravnosti u centralnoj automatici uređaja *SS-74* se ne ostvaruje i zato je on stalno u otpuštenome stanju [2. str. 7]. Na taj način otvorena je grana postavnih tipki u uključnome

krugu izlaznog signala C dozvoljene vožnje, a rad postavnih tipki omogućuje [1. nacrt 5]. Davanjem naredbe za postavljanje izlazne vožnje C ili u vremenu utisnutih postavnih tipki na izlaznome signalu C uključuje se signalni znak za dozvoljenu vožnju, čime se signalizira sigurnosno nedozvoljeni signalni pojam. Iako otpuštanjem postavnih tipki signal pada na »stoj« (grana signalne slike prekinuta je i signal dozvoljene vožnje ne može se održati bez rada postavnih tipki), radnja se može neprestano ponavljati jer nema sigurnosnog blokiranja postavljanja vožnje. Vremensko trajanje ostvarenja signalnog pojma dozvoljene vožnje ograničeno je na oko 6-7 sekundi po ciklusu.

Nedostaci ovisnosti između ŽCP-a Jabuka i uređaja *SS-74* kolodvora Drniš u postojećemu tehničkom rješenju za rad kolodvorskog uređaja *SS-74* i upravljanje željezničkim prometom u kriteriju učinkovitosti jesu slijedeći:

- smanjenje funkcionalnosti zbog nemogućnosti postizanja izlaznog signala C dozvoljene vožnje kod kvara samo pomoćnoga kruga ili oba kruga crvene signalne svjetlosti. -U slučaju kvara pomoćnoga kruga ili oba kruga crvene signalne svjetlosti na izlaznome signalu C, kada kontrolni releji *CKc* i *CKpc* otpuštaju, u centralnoj automatici kolodvorskoga uređaja radom KV-releja za kontrolu ispravnosti ŽCP Jabuka prekinuta je grana postavnih tipki u krugu C za uključenje. Rad postavnih tipki ne može se ostvariti i izlazni signal C dozvoljene vožnje nije moguće ostvariti [1. nacrti 15, 16].

To je rezultat kontrole crvene signalne svjetlosti izlaznih signala u postojećemu rješenju i izvedenoga konstruktivnog rješenja funkcije automatske kontrole stanja ispravnosti uređaja ŽCP-a Jabuka koje koristi rad kontrolnih releja krugova crvene signalne svjetlosti izlaznog signala C kao kriterija za ostvarenje rada KV-releja [2. str. 7]. Na taj način se za C-izlazni signal negativno promijenila kontrolno-upravljačke logika rada uređaja *SS-74*, koja dozvoljava ostvarenje signala dozvoljene vožnje prilikom neispravnosti crvene signalne svjetlosti, čija je posljedica smanjenje funkcionalnosti.

- smanjenje funkcionalnosti zbog nemogućnosti postizanja C-izlaznog signala dozvoljene vožnje prilikom neispravnosti nekog od RC-krugova u krugu za uključenje. Taj negativan učinak također je posljedica djelovanja KV-releja kontrole ispravnosti uređaja ŽCP-a Jabuka u krugu za uključivanje C-signala dozvoljene vožnje [1. nacrt 5]. KV-relej prekida granu postavnih tipki i krug uključenja prije ostvarenje C-signala dozvoljene vožnje i aktiviranja grane signalne slike te se u međuvremenu zahtijeva rad RC-krugova u krugu za uključenje. Na taj način uveden je novi kriterij za uspješnost provedbe, a to je ispravnost RC-krugova u krugu uključivanja, čime se za C-izlazni signal negativno promijenila kontrolno-upravljačka logika rada uređaja *SS-74*, koja u redovitome radu i prilikom pravilnog rukovanja to ne zahtijeva za ostale signale.
- smanjenje učinkovitosti upravljanja uslijed uključenja uređaja ŽCP-a Jabuka s kvarom (nepravilno uključenje) prilikom neostvarenja signala C dozvoljene vožnje i događaja neuspješne postave izlazne vožnje C s glavnog prolaznog 3-kolosijeka. U uvjetima stanja zauzeća kolosiječnoga izoliranog odsjeka glavnog prolaznog 3-kolosijeka, što je redovito stanje za izlazne vožnje iz kolodvora, davanjem naredbe za postavu izlazne vožnje C, a nepostizanjem C-signalnog znaka dozvoljene vožnje, uređaj ŽCP-a Jabuka redovito se uključuje s kvarom, nepravilnim uključenjem samo po kanalu A (ostvaruje se radom uključnog releja *Vpc* koji ne ovisi o postizanju signalnog znaka C dozvoljene vožnje), [2. str. 7], [1. nacrt 5].

To je negativna posljedica projektirane logike rada funkcije automatskog uključenja iz kolodvora koja prema postojećemu tehničkom rješenju ne uključuje oba kanala jednakim kriterijem. Uključenje ŽCP-a Jabuka nije potrebno jer se i dalje zabranjuje izlazak iz kolodvora, a zadaju se dodatne radnje prometniku prilikom upravljanja prometom te se na taj način negativno djeluje na učinkovitost upravljanja. Osim razrješenja same vožnje, treba isključiti i uređaj ŽCP-a Jabuka, a budući da je riječ o uključenju s kvarom, to se zahtijeva upravljanje uređajem daljinskog nadzora ŽCP-a Jabuka.

Iako taj događaj ne djeluje neposredno negativno na sigurnost željezničkog prometa, on djeluje negativno posredno jer ostvaruje negativan učinak na cestovni promet. Uključenje automatskih uređaja za osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza kod kojega se željeznička vožnja ne realizira ili se realizira u vremenski produljenome radu uređaja za upozorenje negativno djeluje na ponašanje sudionika u cestovnome prometu i u praksi rezultira nepoštivanjem znakova upozorenja zabrane vožnje, što posredno može dovesti do budućih štetnih događaja i nesreća.

Rješenje za otklanjanje sigurnosnih nedostataka i za poboljšanje rada uređaja *SS-74*

U ovome dijelu stručnog članka izlažu se osnovne postavke i logika rada uređaja u predloženome novom rješenju te se navode konstrukcijske preinake i njihova svrha uz obrazloženje. Detaljne slike konstrukcijskih promjena i povezivanja izostavljene su zbog duljine članka. Novo rješenje izvedeno je na temelju postojeće kontrolno-upravljačke logike i konstrukcije.

2.7. Blokiranje postavljanja vožnji - promjena kriterija za ostvarenje rada ponavljača releja uključenja

Za blokiranje postavljanja vožnji u svim radnim okolnostima, pa tako i prilikom pojave neispravnosti i neovisno o tomu kada su se one pojavile i o tomu je li SS-uređaj u početnom ili radnom stanju, promijenjen je kriterij za ostvarenje rada ponavljača uključnih releja u krugovima uključenja svih signala dozvoljene vožnje. Izvršene su sljedeće preinake:

- promjena rasporeda krugova uključenja po osiguračima napajanja - grana zapora B-D odspojena je s osigurača 1.5. i spojena na osigurač 1.3., dok je grana A-signalne slike odspojena s osigurača 1.3. i spojena na novi osigurač 1.7.
- ulazni signali A/B - izbačen je kontakt releja *CKzna/b* iz kruga za privlačenje ponavljača uključnih releja kod oba ulazna signala.
- izlazni signali C/D - releji ponavljači oba izlazna signala C/D sada se napajaju iz osigurača 1.3. ili iz grane postavnih tipaka, a ne iz grane signalne slike i osigurača 1.6./1.4. Njihov rad uvjetuju isti kontakti uključnih releja

i kontakt odgovarajućega potpornog releja blokiranja rada skretnice BS1/12. Samopridržavanje ostvaruje se na isti način za sve signale.

Sigurnosno blokiranje postavljanja ostvaruje se ostvarenjem rada potpornog releja blokiranja rada skretnica, a ne postizanjem signala dozvoljene vožnje. Svaka naredba za postavljanje vožnje (upotreba odgovarajućih postavnih tipki) koja rezultira radom potpornog releja blokiranja skretnica registrira se privlačenjem odgovarajućih ponavljača uključnih releja bez obzira na stanje signala. Oni ostaju u tome stanju sve dok potporni relej blokira skretnice na putu vožnje, odnosno sve dok je put vožnje izlaza blokiran. Onemogućuje se postavljanje iste ili neke druge vožnje, dok ona ne bude riješena na pravilan način, odnosno ili automatskim razrješenjem kroz pravilan rad kolosiječnih releja ili uporabom RV-tipke prinudnog razrješenja i postavne tipke koja odgovara toj vožnji.

Budući da postizanje signala dozvoljene vožnje nije kriterij za rad ponavljača uključnih releja, to je kod ulaznih signala izbačen radni kontakt releja kontrole aktivnosti zelene ili žute signalne svjetlosti, a kod izlaznih signala promijenjen je način njihova napajanja. Ponavljači uključnih releja napajaju se preko odgovarajućega kontakta potpornog releja blokiranja skretnice, a ne iz grane pravilne signalne slike.

Da bi se postavljanje vožnji blokiralo u svim prilikama, pa tako i u situaciji pogreške neispravnog osigurača, sve grane postavnih tipki i sva napajanje ponavljača uključnih releja trebaju biti na istome osiguraču. Na taj način isključuje se mogućnost neodrađivanja blokiranja postavljanja u slučaju neispravnosti osigurača grane pravilne signalne slike. U slučaju neispravnog osigurača napajanja grane postavnih tipki nema postave, nema rada potpornog releja i blokiranja skretnica, nema blokiranja postavljanja kao ni promjene signalnog pojma na signalu.

2.8. Promjena načina rada krugova uključenja izlaznih signala dozvoljene vožnje

Realizira se jednaka logika i način rada krugova uključenja signala dozvoljene vožnje za sve signale, pa se konstrukcija kod izlaznih signala preinačuje u onu koja je izvedena za ulazne signale. Da bi se postigla jednaka logika rada krugova uključenja kod svih signala dozvoljene vožnje izvršene su sljedeće preinake:

- krug uključenja izlaznih signala C/D dozvoljene vožnje - ugrađeni su ponavljači uključnih releja *CYc/dp* u uključne krugove izlaznih signala C/D, s istom ulogom i na isti način kako su ugrađeni ponavljači uključnih releja *CYa/bp* u uključnim krugovima ulaznih signala A/B. U minus granu strujnih krugova zelene i žute signalne svjetlosti izlaznog signala C ugrađen je radni kontakt 12 kontrolnog releja KV za kontrolu ispravnosti CP-a Jabuka kao dodatni kriterij za njegovo ostvarenje.

Prilikom postavljanja ulaznih signala A/B dozvoljene vožnje u redovitom radu i pravilnog rukovanja rad postavnih tipki u krugu uključenja prekida se tek njihovim otpuštanjem, a ne uključivanjem signala dozvoljene vožnje. Budući da je vrijeme mogućeg utiskivanja postavnih tipki već ograničeno vremenskom konstantom *RC1* kruga releja *KT*, to se novim rješenjem isto ostvaruje i za izlazne signale te su iz istih razloga ugrađeni ponavljači uključnih releja *CYc/dp* u uključne krugove izlaznih signala *C/D*. Prilikom redovitog rada i uspješne postave rad postavnim tipkama prekida se njihovim otpuštanjem, dok se kod neuspješne postave rad tipkama prekida radom releja blokiranja postavljanja.

Novi kriterij za blokiranje postavljanja posljedično je uzrokovao to da se kod oba izlazna signala u jednome koraku traži rad RC-krugova u krugu za uključenje. To se moglo izbjeći ugradnjom serijskog induktiviteta u krugu za uključenje čime bi se usporilo privlačenje releja blokiranja postavljanja, no to nije primijenjeno jer ga nema u postojećemu rješenju. To je negativna promjena u kriteriju učinkovitosti za izlazni signal D jer se za uspješno ostvarenje traži ispravnost RC-krugova, dok je za izlazni signal C promjena pozitivna jer traži rad istih u puno manjoj mjeri nego prije.

Ugradnjom radnog kontakta KV-releja za kontrolu ispravnosti u minus granu zelene/žute sijalice izlaznih signala sprječava se mogućnost ostvarenja sigurnosno krivoga signalnog pojma dozvoljene vožnje umjesto zabranjene vožnje na izlaznome signalu C prilikom pojave kvara na uređaju ŽCP-a Jabuka (krug za uključenje se prekida).

2.9. Ulazne vožnje - promjena kriterija za ostvarenje ulaznih signala dozvoljene vožnje

Za osiguranje ulaznih vožnji u kolodvor uveden je dodatni kriterij za uključivanje ulaznih signala dozvoljene vožnje, a to je zabrana vožnje na izlaznome signalu na istoj strani. U skladu s time izvršene su sljedeće preinake:

- krug uključenja ulaznih signala A/B dozvoljene vožnje - ugrađeni su radni kontakti *CKc/d* releja kontrole stanja crvene signalne svjetlosti izlaznih signala iste strane u zajedničku granu kruga za uključenje ulaznih signala A/B dozvoljene vožnje. Za čelno osiguranje ne dozvoljava se ostvarenje ulaznog signala dozvoljene vožnje ako se ne zabranjuje vožnja izlaza na istoj strani, odnosno ako na izlaznom signalu iste strani ne svijetli crveno signalno svijetlo.

2.10. Kontrola krugova crvene signalne svjetlosti izlaznih signala - alarm - javljanja

Za trajnu kontrolu stanja krugova crvene signalne svjetlosti u cijelosti i na ispravan način konstrukcija njihove kontrole kod izlaznih signala preoblikovana je u onu koja je već izvedena za ulazne signale te su uvedeni dodatni kriteriji kontrolu pojave kvara, a javljanje je izvedeno na propisan način. Izvršene preinake jesu:

- kontrola krugova crvene signalne svjetlosti izlaznih signala C/D - u strujne krugove centralne automatike za kontrolu stanja krugova crvene signalne svjetlosti izlaznih signala C/D ugrađeni su kontrolni releji *CKc/d*, s istom ulogom i na isti način na koji su već ugrađeni kod ulaznih signala A/B, te su kratko spojene točke *27-32* u signalnim ulošcima izlaznih signala.
- alarm i javljanje - strujni krugovi javljanja stanja glavnoga i pomoćnoga kruga crvene svjetlosti na svim signalima izvedeni su konstrukcijom koja javlja njihovo stvarno stanje. U strujnome krugu alarma ugrađeni su i odgovarajući kontakti svih kontrolnih releja crvene *CKa/b/c/d*, kao i odgovarajući kontakti ponavljača uključnih releja *CYc/d* izlaznih strujnih krugova.

Pojava bilo koje neispravnosti ili kvara u nekome od krugova uvijek se registrira

na centralnoj postavnici javljanjem stanja koje odgovara stvarnome stanju signala.

Ugradnja kontakata kontrolnih releja *Cka/b/c/d* u strujni krug alarma za osnovno ili početno stanje je opravdana zbog potrebe za kontrolom svih kontrolnih releja crvene signalne svjetlosti, dok su kontakti ponavljača uključnih releja *CYc/dp* izlaznih signala ugrađeni iz istih razloga kao i kod ulaznih signala.

2.11. Ovisnost između ŽCP-a Jabuka i uređaja *SS-74* u kolodvoru Drniš

Ispravnost uređaja ŽCP-a Jabuka kontrolira se kolodvorskim uređajem kod postavljanja vožnje izlaza C istim KV-relejom, ali s novim kriterijem koji nema negativan učinak na kontrolno-upravljačku logiku uređaja *SS-74*. Uvjeti za automatsko uključivanje zauzećem kolosiječne izolacije ostvaruju se samo u slučaju uspješnog postizanja izlaznog signala C dozvoljene vožnje i traju sve dok je put vožnje izlaza blokiran, odnosno do razrješenja blokiranja rada skretnica. Izvedene preinake jesu:

- kontrola ispravnosti - u strujni krug za kontrolu ispravnosti ŽCP-a Jabuka umjesto mirnih kontakata kontrolnih releja glavnoga i pomoćnoga kruga crvene signalne svijetlosti C ugrađen je radni kontakt 12 releja ponavljača *CYcp*.
- automatsko uključivanje - u strujnim krugovima za automatsko uključivanje ŽCP-a Jabuka radom kolosiječnog releja 3-kolosijeka ugrađeni su mirni kontakti ponavljačkih releja ponavljača *Vpcpp*, odnosno *Vscpp*, a odspojeni su kontakti uključnog releja *Vpc* i njegova releja ponavljača *Vpcp*. Napaja se iz grane signalne slike ostvarenjem pravilnog signalnog znaka C dozvoljene vožnje, a ugradnjom radnih kontakata ponavljača uključnih releja *Vpcp/Vscp* u grani napajanja dodan je uvjet za privlačenje. Radnim kontaktom 13 ponavljački releji *Vpcpp/Vscpp* samopridržavaju se preko odgovarajućega potpornog releja blokiranja skretnice.

Ugradnja navedenoga kontakta ponavljača uključnog releja *CYcp* umjesto kontakata kontrolnih releja krugova crvene signalne svjetlosti uklanja nemogućnost postavljanja izlaznog signala C dozvoljene vožnje zbog kvara krugova crvene signalne svijetlosti na istome, kao što to vrijedi i za sve ostale signale. Ispravnost ŽCP-a Jabuka jest kriterij za uključivanje signala C dozvoljene vožnje. Kada se to ostvari trajno ga se kontrolira.

U strujnim krugovima automatskog uključivanja ŽCP-a Jabuke, kao potvrda uključenja izlaznog signala C dozvoljene vožnje koriste se samo releji *Vpcpp/Vscpp*. Oni se napajaju iz grane signalne slike i privlače isključivo uključenjem izlaznog signala C dozvoljene vožnje. Na taj način uvjeti za ostvarenje automatskog uključenja ŽCP-a Jabuka ostvaruju se isključivo postizanjem izlaznog signala C dozvoljene vožnje, dok kod neuspješne postave uključenja nema.

3. Zaključak

Analizom rada uređaja *SS-74* kao postojećega tehničkog rješenja osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Drniš, u kriteriju ostvarenja sigurnosti i učinkovitosti upravljanja željezničkim prometom, ukazano je na njegove nedostatke i na učinak na rad.

Uvažavajući osnovne postavke kontrolno-upravljačke logike i ne mijenjajući koncept postojećeg uređaja *SS-74*, predloženim rješenjem mogu se otkloniti svi uočeni problemi sigurnosnog rada te se mogu poboljšati pouzdanost i učinkovitost rada uređaja i upravljanja željezničkim prometom. Rezultati provedene sigurnosne analize pokazuju uspješnost ostvarenja istog.

Sigurnosna analiza za sve signale, vremenski dijagram rada kontrolno-upravljačke logike i krugova uključenja te detaljna povezivanja u krugovima nisu dio ovog članka zbog ograničenog prostora i duljine članka. Sva dodatna objašnjenja mogu se dobiti od autora.

Literatura:

1. Završna tehnička dokumentacija SS-uređaja kolodvora Drniš, Tehnički broj 3553, ŽPD d.d., Zagreb, prosinac 1999.
2. Tehničko rješenje ovisnosti uređaja ŽCP-a Jabuka u km 244+467 pruge Oštarije - Knin - Split i signalno-sigurnosnog uređaja kolodvora Drniš, Urudžbeni broj: 1741/99, HŽ Infrastruktura Pogon za gradnju elektrotehničkih uređaja - POSIT, Zagreb, prosinac 1999.
3. Projekt prilagodbe uređaja cestovnog prijelaza Jabuka u km 244+467 za uvođenje vlakova sa nagibnom tehnikom na relaciji željezničke pruge Zagreb Glavni kolodvor - Oštarije - Knin - Split, Broj dokumenta: P-027/03, Zagreb signal, veljača 2003.
4. Naputak za rukovanje signalno-sigurnosnim uređajem kolodvora Drniš; br. 2957/99, HŽ Infrastruktura, rujan 1999.
5. Izvještaj o montaži, aktiviranju i ispitivanju signalno-sigurnosnog uređaja sistema SS-74 u kolodvoru Drniš, HŽ Infrastruktura Pogon za gradnju elektrotehničkih uređaja - POSIT, Zagreb, studeni 1999.
6. Pravilnik 411 - Opći tehnički propisi za relejne stanične signalno-sigurnosne uređaje
7. Posebni tehnički uvjeti za pojednostavljene signalno-sigurnosne uređaje
8. V. Kos, T. Mlinarić, Lj. Arhanić: Signalno-sigurnosni i telekomunikacijski uređaji u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1988.

UDK: 656.21

Adresa autora:
Vedran Ljubić, dipl.ing.
HŽ Infrastruktura
Sekcija ETP Split

SAŽETAK

Nedostatci projektiranog načina rada signalno-sigurnosnog uređaja tipa SS-74 i njegova sučelja s poluautomatskim uređajem za osiguranje ŽCP-a Jabuka u postojećemu tehničkom rješenju osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Drniš negativno se odražavaju na sigurnost željezničkog prometa i na rad SS-uređaja u kriteriju učinkovitosti.

Predloženim izmjenama projektiranog načina rada postojeće kontrolno-upravljačke logike kolodvorskoga signalno-sigurnosnog uređaja tipa SS-74 i odgovarajućim konstrukcijskim izmjenama osigurava se otklanjanje svih uočenih nedostataka u radu. Pritom se, uz ispunjenje svih potrebnih zahtjeva u kriteriju sigurnosti, postiže veća pouzdanost rada i učinkovitost SS-uređaja u pogledu regulacije prometa.

Rješenje uvažava osnovni koncept rada uređaja tipa SS-74 i ne mijenja osnovne postavke kontrolno-upravljačke logike uređaja u cjelini.

SUMMARY

PROPOSAL FOR A SOLUTION FOR THE REMOVAL OF DEFECTS AND IMPROVEMENT OF THE WORK OF SIGNAL-SAFETY DEVICES TYPE SS-74 FOR TRAFFIC SECURITY AT THE DRNIŠ STATION

The defects of the designed manner of work of the signal-safety device type SS-74 and its interface with the semi-automatic safety device for securing the level crossing Jabuka in the existing technical solutions for securing railway traffic at the Drniš station reflects negatively on operative reliability, and also on railway traffic security.

The proposed changes to the designed manner of work of the existing control-operating logic of the station's SS device type SS-74 and its corresponding constructional changes, ensures the removal of all observed operative defects. With the fulfilment of all necessary requirements in safety criteria, a greater reliability of performance and efficiency of this SS device are achieved as far as traffic regulation is concerned.

The solution takes into consideration the basic concept of the performance of the device type SS-74 and does not change the basic precepts of the control-operating logic of the device as a whole.

Radovan Filep, dipl. ing.
Tomislav Beraković, dipl. ing.

USVAJANJE PROIZVODNJE KOČNIH UMETAKA S POVEĆANIM SADRŽAJEM FOSFORA ZA ELEKTRIČNE LOKOMOTIVE

1.Uvod

Za obavljanje svoje djelatnosti HŽ Vuča vlakova d.o.o. raspolaže s različitim serijama vučnih vozila. »Udarna« serija lokomotiva jesu elektrolokomotive serije *1 141* i *1 142* koje se odlikuju svojim specifičnostima. Lokomotive serije *1142* i *1141* podserije *300* izdvajaju se između ostalog i s ugrađenom opremom za kočenje - elektrodinamičkom kočnicom i vrstom ugrađenih kočnih umetaka.

Uz pneumatsku kočnicu navedene lokomotive posjeduju i elektrodinamičku kočnicu koja obavlja funkciju kočenja prespajanjem vučnih elektromotora u generatorski rad, pretvorbom kinetičke energije u električnu, a preko otpornika kočenja u toplinu. Elektrodinamička i pneumatska kočnica dopunjavaju se u svojemu radu.

Usklađivanjem rada - koordinacijom električne i pneumatske kočnice zamjenjuje se, koliko god je to moguće, rad pneumatske kočnice elektrodinamičkom. Svrha je da se lokomotiva koči elektrodinamičkom kočnicom, a vagoni pneumatskom kočnicom. Ujedno su tlakovi u kočnim cilindrima tih lokomotiva niži (3/5 bara) nego u ostalim vučnim vozilima (3,4/6 bara). Takvim načinom kočenja skraćuje se trajanje trenja između kočnih umetaka i površine kotrljanja kotača što ima za posljedicu manji unos topline u tarni par umetak-kotač. Primjenom elektrodinamičke kočnice produljuje se »životni« vijek kočnog umetka i kotača.

Namjera ovoga rada nije opis i analiza jednog od temeljnih sustava sigurnosti vučnog vozila - sustava kočenja, već prikaz procesa usvajana jednog segmenta tog sustava - kočnog umetka. Kočni umetak jest izvršni i završni element, jednakovrijedan kao i ostali elementi kočnog sustava željezničkog vozila.

Na tih tridesetak lokomotiva ugrađivali su se kočni umetci s povećanim sadržajem fosfora (P) *Samson* tip *M716* belgijskog proizvođača. Prošle godine prekinuta je proizvodnja i isporuka kočnih umetaka *Samson* te je trebalo osigurati zamjenske umetke.

Kao mogući proizvođač kočnih umetaka s povećanim sadržajem fosfora nametnula se domaća tvrtka »Đuro Đaković Trade« d.o.o iz Slavonskog Broda koja proizvodi kočne umetke za više serija vučnih vozila. Tvrtka lijeva umetke tipa *M-58* (za lokomotive serije *2132*), *M-98* (za lokomotive serija *2062/3* i *2041/4*), *M-95* (za DMV-ove serije *7122*) i *M-123* (za elektrolokomotive serija *1141-0* i *200* i *1061*).

Tvrtke HŽ Vuča vlakova d.o.o. i »Đuro Đaković Trade« d.o.o odlučile su provesti postupak usvajanja proizvodnje i ispitivanja kočnog umetka s povećanim sadržajem fosfora za kočenje lokomotiva serije *1141* (od broja *376* do broja *390*) i lokomotiva serije *1142*.

Povećani sadržaj fosfora pozitivno djeluje na proizvodno-tehnološka svojstva te na pojedina eksploatacijska svojstva.

2. Usvajanje kočnog umetka

Trebalo je definirati osnovna svojstva kočnog umetka prema kojima će se obavljati lijevanje nakon kojih će biti provedena potrebna ispitivanja. Kočni umetak imat će povećan sadržaj fosfora te je imenovan kao kočni umetak tip *M-30*. Umetak će po svojim svojstvima odgovarati umetcima razreda *P30*. *P30* je oznaka za kočne umetke sa sadržajem fosfora od 2,20 do 3,00%. Umetci različitih razreda (*P6*, *P10* i *P14*) razlikuju se po kemijskome sastavu, ponajprije po sadržaju fosfora, što rezultira različitim tvrdoćama.

Osnovna svojstva kočnog umetka i program njihova ispitivanja određeni su u skladu sa zahtjevima:

- Objave UIC 832 O, III izdanje, siječanj 2004,
- Objave UIC 542 O, IV izdanje, siječanj 1995,
- Postupka usvajanja zamjenskih dijelova za vučna vozila, Rev. 1-06/09,
- Upute o kočenju vlakova, prosinac 2005. i
- Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i o ocjenjivanju sukladnosti, Narodne novine broj 20/10.

Na temelju navedenih dokumenata izrađeni su Tehnički uvjeti za proizvodnju i isporuku kočnih umetaka od sivog lijeva *P30* za željeznička vozila, Rev: 0-10/09.

Svojstva kočnog umetka tipa *M-30* jesu:

- osnovni kemijski sastav:
  - C 2,50-3,30%
  - Cgr 1,20-2,60%
  - Si 1,60-2,50%
  - Mn 0,40-1,20%
  - P 2,20-3,00%
  - S < 0,20%

- mehanička svojstva:
  - tvrdoća: 200-260 HBW (na površini i u jezgri)
  - izgled prijeloma mora biti ravnomjeran, tamnosive boje
  - izdržljivost na lom

- metalografska svojstva:
  - laminarni grafit oblika I, rasporeda A i veličine 3-5
  - perlitna struktura matrice
  - udio ferita < 25%
  - ne smije biti slobodnog cementita ni ostalih karbida u štapićastome obliku
  - mreža jednolično raspodijeljenoga fosfidnog utektikuma

- dimenzije pokrovnog lima i lima za učvršćivanje materijala umetka
- kvaliteta materijala pokrovnog lima i lima za učvršćivanje
- oblik, broj slojeva, dimenzije i kvaliteta armature umetka.

Program usvajanja kočnog umetka tipa *M-30* obuhvatio je:

- izradu i provjeru tehničke i tehnološke dokumentacije,
- plan proizvodnje i proizvodnju,
- laboratorijsko ispitivanje u skladu s Tehničkim uvjetima za proizvodnju i isporuku kočnih umetaka od sivog lijeva *P30* za željeznička vozila koje provodi akreditirana ustanova,
- eksploatacijsko ispitivanje,
- analizu rezultata i izradu izvješća,
- izradu i usuglašavanje konačne dokumentacije i
- serijsku proizvodnja i isporuku.

Dogovoreno je da je tvrtka »Đuro Đaković Trade« d.o.o nositelj proizvodnje kočnog umetka *M-30* te s akreditiranom ustnovom nositelj laboratorijskog ispitivanja, a HŽ Vuča vlakova d.o.o. nositelj eksploatacijskog ispitivanja.

Programom usvajanja predviđeni su i rokovi završetka pojedinih aktivnosti kako elektrolokomotive ne bi bile imobilizirane zbog nestašice kočnih umetaka.

3. Proizvodnja kočnih umetaka

Na temelju ranije opisanih tehničkih uvjeta, kočne umetke proizvela je tvrtka »Đuro Đaković Trade« d.o.o. prema svojoj tehničkoj dokumentaciji. Prvo je trebalo definirati konačni oblik umetka, pokrovnog lima, lima za učvršćivanje i armature. Propisan je sastav lijeva i kvaliteta materijala ostalih dijelova. Naime, neodgovarajući kemijski sastav kočnog umetka utječe na nehomogenost materijala i na neodgovarajuću tvrdoću te rezultira smanjenjem kočnog učinka, nepravilnim trošenjem umetka, oštećivanjem materijala površine kotrljanja monoblok kotača, a u konačnici i lomom pojedinih dijelova. Povećanjem količine fosfora povećava se livljivost, a talina je žitkija. Međutim, odljevak je krt, pa trebapostaviti armaturu koja sprječava odvajanje komada materijala. Osnovni oblik i dimenzije umetka prikazane su na slici 1.

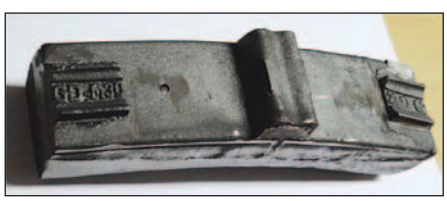
Izrađen je drveni predmodel, koji se sastoji od gornjeg i donjeg dijela te jezgrovnika. To je nov proizvod, pa je za provedbu probnih testiranja morao biti izrađen određeni broj kompleta pokrovnog lima, lima za učvršćivanje i armature. Pokrovni lim, lim za učvršćenje i armatura izrađeni su od lima kvalitete *S235JR* (*EN 10025-2*), nelegiranoga konstrukcijskog čelika (slika 2).

Slika 2

Za probno lijevanje izrađeni su i obrađeni metalni model te pješčana forma. Izrađena su dva kompleta pješčanih formi s umetnutim limovima.

Nakon probnog lijevanja provedena je kontrola oblika i dimenzija umetka, položaja mreže kao i provjera utora za klin za učvršćenje. Korekcije nisu bile potrebne, pa su metalni modeli postavljeni na modelne ploče te je izvedeno lijevanje kočnih umetaka.

Proizvedeno je 600 komada kočnih umetaka za ispitivanje. Provedena je kontrola oznaka, oblika i dimenzija, položaja pokrovnog lima, lima za učvršćenje, nalijeganja umetka na nosač i prolaska klina kroz utor umetka. Pošto su kontrole bile provedene, ispitivanje se nastavlja na 574 umetka.



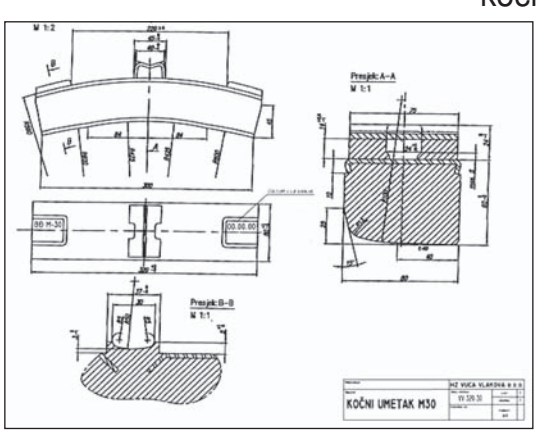
Slika 3

4. Plan ispitivanja kočnih umetaka

4.1. Laboratorijsko ispitivanje kočnih umetaka (verifikacija)

Radi provjere kvalitete kočnih umetaka provodi se ispitivanje njihova kemijskog sastava i mehaničkih svojstava. Izvodi se:
- ispitivanje kemijskog sastava
- ispitivanje kočnog umetka na udar
- mjerenje tvrdoće na boku i na poprečnome presjeku umetka
- metalografsko ispitivanje.

Ispitivanje provodi ustanova koju je Hrvatska akreditacijska agencije (HAA) akreditirala za provođenje navedenih postupaka ispitivanja.



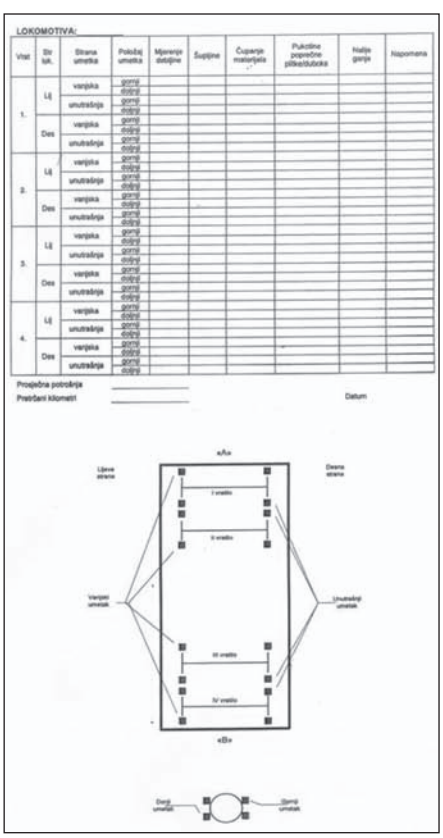
Slika 1

4.2. Eksploatacijsko ispitivanje kočnih umetaka (validacija)

Prije eksploatacijskog ispitivanja, nakon ugradnje kočnih umetaka u elektrolokomotivu, bit će obavljena provjera zaustavnih putova. Eksploatacijsko ispitivanje bit će provedeno u skladu s Programom praćenja kočnog umetaka *M-30* i s Postupkom pregleda ispitivanih kočnih umetaka na kontrolnim pregledima lokomotiva.

Programom praćenja definirani su serija vozila na kojoj će se provoditi ispitivanje, količina umetaka po vozilu, uvjeti ispitivanja, nadzor tijekom iskorištavanja vozila, pregled kočnih umetaka i kotača pri kontrolnim pregledima, period praćenja, podatci koji će se registrirati te osobe mjerodavne za provedbu praćenja.

Prigodom kontrolnih pregleda provode se sljedeće radnje:
- provjera položaja umetka u odnosu na kotač
- provjera nalijeganja umetka na kotač
- mjerenje debljine donjih kočnih umetaka (16 komada)
- pregled načina trošenja umetka



Slika 4

- pregled tarne i bočne površine umetka
- skidanje umetaka s unutrašnje strane drugog i trećeg vratila, pregled površina, evidentiranje svih nepravilnosti, mjerenje debljine na najtanjemu mjestu (po potrebi fotografiranje)
- pregled površine kotrljanja kotača
- ispunjavanje Ispitne liste (slika 4)

5. Rezultati ispitivanja

Tvrtka »Đuro Đaković Trade« proizvela je šaržu broj 78, lijev broj 69. Izliveno je 600 komada kočnih umetaka tipa *M-30* od kojih su 574 komada potvrđena za daljnje ispitivanje.

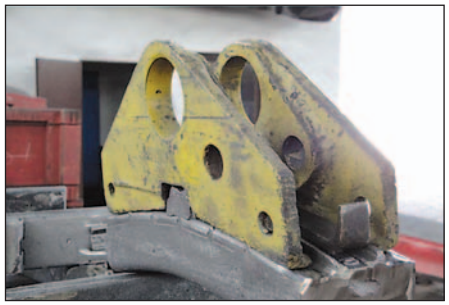
Laboratorijsko ispitivanje proveo je Laboratorij za ispitivanje materijala razaranjem pri TPK-Zavodu za energetsku i procesnu opremu d.d., koji je Hrvatska akreditacijska agencija akreditirala za mehanička, metalografska, kemijska ispitivanja i ispitivanje antikorozivne zaštite metalnih materijala. Broj ovlasnice je *1072/07*.

Za potrebe ispitivanja laboratoriju je dostavljeno 30 umetaka. Rezultati ispitivanja su u propisanim granicama, a prikazani su u Izvješću broj *3823*.

Preuzimanje kočnih umetaka obavljeno je u skladu s Objavom UIC 832 O, III izdanje i s točkom 8 Tehničkih uvjeta za proizvodnju i isporuku kočnih umetaka od sivog lijeva P30 za željeznička vozila, Rev: 0-10/09. Kočni umetci spremni za preuzimanje prikazani su na slici 5.

Slika 5

Preuzimanje je obavljeno pod režimom pojačane kontrole jer su umetci proizvedeni prvi put. Detalj s preuzimanja i kočni umetci pripremljeni za isporuku prikazani su na slikama 6 i 7.



Slika 6

Slika 7

Kočni umetci prvo su ugrađeni na lokomotivu *1142-011* (kolovoz 2009), a potom postupno na ostale lokomotive (18 lokomotiva) kako se ukazivala potreba zbog trošenja kočnih umetaka *Samson* tipa *M716*.

Slika 8

Nakon ugradnje kočnih umetaka obavljale su se provjere učinka kočnica te se mjerio zaustavni put lokomotive. Zaustavni put jest propisani najveći dopušteni put potpunog kočenja na pruzi, odnosno na pružnoj dionici, za vlak koji vozi najvećom dopuštenom brzinom. Zaustavni putovi mjereni su za brzine od 105, 130 i 160 km/h. Vučno vozilo mora se zaustaviti unutar 700, 1000 i 1500 metara.

Mjerenja zaustavnih putova bila su izvedena na relaciji Zagreb GK - Vinkovci u oba smjera. Prilikom ugradnje umetaka u lokomotive *1142-011* i *1142-010* bilo je izvedeno i registrirano 36 mjerenja zaustavnih putova. Prigodom ugradnje umetaka na ostale lokomotive također su bila izvedena mjerenja zaustavnih putova, koji su bili unutar propisanih vrijednosti, ali podatci nisu bili obrađivani.

Probe i mjerenja zaustavnih putova izvodile su se za sunčanog vremena, na suhoj pruzi i za hladnog, oblačnog vremena na mokroj pruzi. Prosjek zaustavnih putova pri brzini od 105 km/h bio je 546,46 m (78,07% od propisane vrijednosti), pri brzini od 130 km/h 861,77 m (86,18%), a pri brzini od 160 km/h 1072,50 m (67,50%). Na povratku zaustavni putovi bili su dulji za sedam posto. Vremena zaustavljanja kretala su se od 30 pa do 53 sekundi. Na kočnim umetcima, na površinama nalijeganja pojavile su se poprečne pukotine na kojima je boja promijenjena u plavo te su se pojavile srhe. Umetci su se istrošili za oko 10 mm. No, riječ je bila o ekstremnim uvjetima ispitivanja kojima su bili podvrgnuti kočni umetci, uz naizmjenična grijanja i hlađenja sustava umetak-monoblok kotač.

Zaustavni putovi pri lošijim klimatskim uvjetima, na niskim temperaturama (-10°C) i na mokrim tračnicama nešto su dulji, ali i dalje su ispod graničnih vrijednosti.

U tablici 1 prikazani su brojevi lokomotiva, datumi ugradnje i zadnjeg pregleda umetaka tip *M-30* te njihova prosječna potrošnja na prijeđenih 10.000 km. U obzir nisu uzete lokomotive na koje su se kočni umetci *M-30* ugrađivali tijekom ožujka i travnja (iznimka je lokomotiva *1141-377*).

Svaki kontrolni pregled obavljao se u skladu s Postupkom pregleda ispitivanih kočnih umetaka na kontrolnim pregledima lokomotiva.

5.1. Vizualni izgled kočnih umetaka

Vizualni pregledi, fotografiranje pojedinih umetaka i mjerenje debljine kočnih umetaka izvodili su se na kontrolnim pregledima elektrolokomotiva u Pogonu RK Zagreb u Održavanju vučnih vozila d.o.o. Preglede su obavljali predstavnici tvrtki »Đuro Đaković Trade« d.o.o., Održavanja vučnih vozila d.o.o. i HŽ Vuča vlakova d.o.o. Vizualno su bile pregledavane bočne i tarne površine umetaka kako bi se ustanovilo ponašanje umetaka tijekom iskorištavanja i mjerila debljina na najtanjemu dijelu kako bi se dobili podatci o potrošnji. Nakon svakog pregleda sastavljao se zapisnik.

Tablica 1

Red. Br.	Lokomotiva	Datum početka ispitivanja	Datum zadnjeg pregleda	Prijeđeni kilometri	Potrošnja mm/10^4km
1	1142-011	26. 8. 2009.	19.11.2009.*	55.666	2,63
2	1142-010	18.12.2009.	22.4.2010.	79.970	2,63
3	1142-013	21.1.2010.	22.4.2010.	58.706	1,75
4	1142-011	22.1.2010.	30.4.2010.	58.401	1,19
5	1141-381	29.1.2010.	29.3.2010.	31.092	5,44
6	1141-380	30.1.2010.	8.4.2010.	25.044	5,12
7	1141-379	4.2.2010.	24.3.2010.	17.862	5,54
8	1142-014	5.2.2010.	8.3.2010.	17.259	1,87
9	1142-009	24.2.2010.	12.4.2010.	22.523	1,75
10	1141-377	30.3.2010.	22.4.2010.	6426	5,45

*Defekt lokomotive

5.1.1 Bočne strane umetaka

Pregledavane su bočne, vanjske i unutrašnje strane donjih umetaka. Provjeravalo se nastajanje poprečnih pukotina i njihova dubina.

Poprečne, bočne pukotine do lima počele su se javljati nakon prijeđenih 56-58.000 km i kod debljine umetka od 50-ak milimetara. Oko pukotina ne odvajaju se komadi materijala te nije narušena funkcionalnost.

Slika 9

5.1.2 Tarne površine umetaka

Tarne površine (površina nalijeganja kočnog umetka na površinu kotrljanja monoblok kotača) pregledavale su se zbog mogućih oštećenja koja bi mogla utjecati na funkcionalnost umetka.

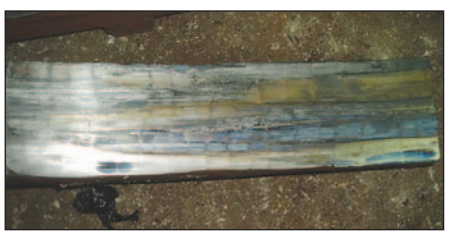
Na površini se pojavljivala plava boja od grijanja umetka prilikom ispitivanja zaustavnih putova i plitkih pukotina u obliku mreže nakon prijeđenih 10-15.000 km.

Na pojedinim umetcima nastaju šupljine od zarobljenog plina, i to različitih veličina na krajevima umetaka, na različitim dubinama, od četiri milimetra pa nadalje. Međutim, tijekom trošenja materijala umetka šupljine nestaju, a ponekad se otvaraju i nove.

Na jednome umetku uočeno je čupanje materijala, koje se trošenjem izravnalo s ostalom površinom.

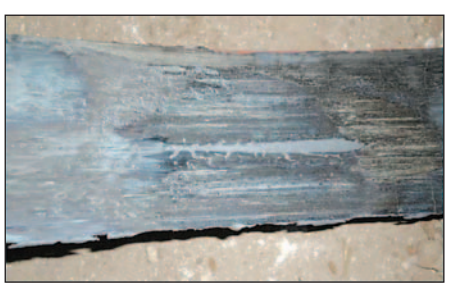
Na pojedinim umetcima pojavio se srh (na tri lokomotive).

Prilikom pojedinih pregleda ustanovljeno je da nalijeganje nije potpuno. Daljnjim trošenjem materijala umetka, tarna površina prilagodila se obliku kotača.



Slika 10

Slika 11



Slika 12

5.2 Potrošnja kočnih umetaka

Prilikom pregleda mjerile su se debljine svih donjih umetaka, kao i vanjskih, gornjih i donjih umetaka, II i III vratila koji su se skidali iz držača.

Materijal monoblok kotača lokomotiva jest *R8 T* (u skladu s objavom *UIC 813*). Tvrdoća na krugu kotrljanja mora biti u granicama od 260 do 285 HBW-a, a izmjerena vrijednost je 275-277 HBW-a. Propisana tvrdoća na udaljenosti od 35 mm od kruga kotrljanja jest od 240 do 270 HBW-a, a izmjerena vrijednost je 248-259 HBW-a.

Tvrdoća površine i jezgre umetka je od 200 do 260 HBW-a (u skladu s objavom *UIC 832 O*). Izmjerene vrijednosti kreću se od 217 do 255 HBW-a na površini i od 223 do 235 HBW-a u jezgri. Mjerenja su obavljanja u skladu s normom ISO 6506-1.

Izmjerene vrijednosti pokazuju da je tvrdoća materijala monoblok kotača veća od tvrdoće umetka. Međutim, norma *HRN EN 13262* (koja je zamijenila objavu *UIC 813)*, u točki 3.2.2 propisuje to da minimalna vrijednost tvrdoće cijele zone za trošenje vijenca monoblok kotača mora biti jednaka ili viša od 245 HBW-a. To znači da uz minimalnu propisanu vrijednost tvrdoće vijenca monoblok kotača i propisane gornje vrijednosti tvrdoće kočnog umetka može doći do nepoželjne pojave, odnosno do toga da je kočni umetak tvrđi od kotača. Norma *HRN EN 13262* također zahtijeva da zatezna čvrstoća bude u granicama 860-980 N/mm^2, a najviši sadržaj ugljika od 0,56%, pa je za očekivati da će se tvrdoće kretati oko 250 i više HBW-a.

Pojedini umetci trošili su se neravnomjerno, različito s gornje i donje strane, i to zbog nepodešenosti izravnjača nosača umetka. Najmanja izmjerena debljina umetka iznosila je 36 mm.

Slika 13

Tijekom kočenja dolazi do razaranja (mikronskoga) površinskog sloja materijala kotača i materijala kočnog umetka čije su posljedice promjene dimenzija, oblika i stanja površine.

Prisutno je adhezivno trošenje, što znači da jedna površina klizi po drugoj pod pritiskom. Površine se plastično deformiraju i uslijed pojave visokoga lokalnog pritiska mikrozavaruju se vrhovi neravnomjernih

površina. Daljnjim klizanjem mikrozavareni spojevi pucaju i dolazi do razaranja, odnosno do oštećivanja površine.

Uobičajeno je mišljenje da veća tvrdoća materijala donosi i veću otpornost trošenju. Međutim, za ocjenu otpornosti materijala na trošenje treba poznavati mikrostrukturu, odnosno mikrotvrdoću materijala.

Kočni umetci na lokomotivama serije *1141* trošili su se između 5,12 i 5,54 mm/10^4 km. (lokomotive -380, -381, -379, -377), a na lokomotivama serije *1142* potrošnja se kretala između 1,75 i 2,63 mm/10^4 km (-010, -011, -013, -009, -014). Potrošnja kočnih umetaka ujednačenija je kod pojedinih serija lokomotiva. Naime, lokomotive serije *1142* obično vuku putničke, brze vlakove s malim brojem vagona, i to na ravničarskoj pruzi. Potrošnja umetaka je relativno mala zbog manje mase vlaka te češće uporabe elektrootporničke kočnice. Lokomotive serije *1141* u pravilu vuku teretne, teške vlakove po ravničarskim ali i brdskim prugama te je način vožnje i uporabe kočnice drugačiji nego kod lokomotiva serije *1142*.

Na lokomotivi *1142-010* izmjereni su promjeri kotača (4. studenoga 2009. i 22. travnja 2010) te je ustanovljena prosječna potrošnja od 1,41 mm (vratilo I 1,35 mm, vratilo II 1,75, vratilo III 1,05 mm, vratilo IV 1,50 mm).

Prilikom pregleda kočnih umetaka vizualno su se pregledavale i površine kotrljanja monoblok kotača. Nehomogenost materijala površine pojavljivala se rijetko, i to su bili začetci pogrešaka (ravna mjesta, čupanje materijala). Međutim, veličine tih nehomogenosti bile su manjih dimenzija od onih kritičnih, propisanih normom *HRN EN 15313*, te su bile evidentirane i nisu se prijavljivale. Na sljedećim pregledima ustanovljeno je da su te nehomogenosti »izvučene« iz materijala. Nije bilo ni prijava voznog osoblja.

Budući da se kočni umetci *P30* ponašaju drugačije od umetaka s manjom količinom fosfora, a i u članku 28 stavku 3 Pravilnika o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkog prometa kojima moraju udovoljavati željeznička vozila propisano je da najmanja dopuštena debljina kočnog umetaka mora biti 10 mm, to je izrađen Postupak vizualnog pregleda kočnog umetka *M-30*. Taj postupak propisuje da se umetak tipa *M-30* mora zamijeniti pri debljini od 25 mm zbog mogućnosti struganja armature po površini kotrljanja monoblok kotača. U Postupku su propisane i ostale granične vrijednosti za zamjenu umetaka tijekom iskorištavanja.

6. Zaključak

Na električnim lokomotivama serije *1141*, podserije *300* i serije *1142* koristili su se kočni umetci razreda *P30* stranog proizvođača koji je prekinuo proizvodnju te je trebalo naći drugog isporučitelja. Korištenjem resursa domaćeg proizvođača, uz suradnju vlasnika i održavatelja vozila, uspješno je proveden proces usvajanja proizvodnje zamjenskog dijela.

Eksploatacijskim ispitivanjem bilo je obuhvaćeno 18 lokomotiva i šestotinjak kočnih umetaka, i to u ljetnim i zimskim klimatskim uvjetima. Prije nego su lokomotive bile puštene u redoviti promet, umetci su bili podvrgavani mjerenju zaustavnih putova pri različitim brzinama. Zaustavni putovi kraći su od onih s umetcima s manjom količinom fosfora. Pri brzini od 105 km/h lokomotive su se zaustavljale na 78% propisanog zaustavnog puta od 1500 m, pri brzini od 130 km/h na 86%, a pri brzini od 160 km/h na 67%.

Nakon ekstremnih toplinskih tretiranja umetaka (naizmjeničnih brzih zagrijavanja i hlađenja) stanje umetaka bilo je očekivano. Boja tarne površine promijenjena je u plavu, pojavile su se srhe i poprečne pukotine zbog krtosti materijala (veća količina fosfora) te su umetci bili istrošeni desetak milimetara (ako se proba izvodila desetak puta).

Poprečne pukotine koje su se rasprostirale do lima, debljine do 1,5 mm nisu izazivale odvajanje komada materijala i nisu utjecale na funkcionalnost umetka te u skladu s time nisu bile razlog za odbacivanje umetka kao ni povod nastanka šupljina u krajnjim dijelovima umetka koje su bile promjera manjeg od 10 mm.

U sklopu kontrola koje su bile provedene nakon proizvodnje i tijekom iskorištavanja do sada nisu uočene nehomogenosti materijala umetaka većih od kritičnih, propisanih objavom *UIC 832 O*, Tehničkim uvjetima za proizvodnju i isporuku kočnih umetaka od sivog lijeva *P30* za željeznička vozila i Postupkom vizualnog pregleda kočnog umetka *M-30*.

Proces usvajanja kočnog umetka *M-30* ukazao je na to da treba obratiti pozornost na potrošnju umetaka i monoblok kotača, da treba napraviti objedinjeni katalog mogućih pogrešaka u skladu s *HRN EN 15313*, da treba provjeriti učinkovitost sustava kočenja da bi se zaustavni putovi ujednačili u skladu s Uputom o kočenju vlakova te da bi se dobili relevantni podatci za tarni par umetak-kotač.

Literatura:

1. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 20/10)
2. Uputa o kočenju vlakova, Službeni vjesnik HŽ, br. 6/05
3. UIC 832 O, IV. izdanje, siječanj 2004.
4. UIC 542 O, IV. izdanje, siječanj 1995.
5. Pravilnik o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkog prometa kojima moraju udovoljavati željeznička vozila (NN br. 147/08)
6. HRN EN 13262:2007.
7. HRN EN 15313:2010.
8. SIST EN ISO 6506-1:2006.

UDK:625.2; 621.335

Adresa autora:
Radovan Filep, dipl. ing.
Đuro Đaković TRADE d.o.o.,
Slavonski Brod, Dr. M. Budaka 1

Tomislav Beraković, dipl. ing.
HŽ Vuča vlakova d.o.o.
Zagreb, Mihanovićeva 12

SAŽETAK

U članku je prikazan postupak usvajanja zamjenskog dijela, odnosno kočnog umetka za električnu lokomotivu HŽ Vuče vlakova d.o.o. Postupak obuhvaća izradu i provjeru tehničko-tehnološke dokumentacije, pogonsko ispitivanje čija je svrha potvrditi prethodno utvrđene zahtjeve, izradu i provedbu eksploatacijskog ispitivanja radi potvrđivanja ispunjavanja zahtjeva za predviđenu primjenu te analizu rezultata i provođenje potrebnih korekcija.

SUMMARY

ADOPTING THE PRODUCTION OF BRAKE INSERTS WITH INCREASED PHOSPHOROUS CONTENT

The article explores the procedure of adopting a substitute part - brake insert for electric locomotive of HŽ Vuče vlakova d.o.o. (HŽ Train Traction Company). The procedure includes the manufacture and verification of the technical/technological documentation, operating tests with the aim of confirming the previously determined requirements, the manufacture and implementation of the exploitation tests in order to confirm the fulfilment of requirements for the foreseen application, and finally a result analysis and implementation of necessary corrections.

Josipa Jagatić Celinščak, dipl. ing.

USKLAĐIVANJE PROCESA STRUČNOG OSPOSOBLJAVANJA ŽELJEZNIČKIH RADNIKA HŽ INFRASTRUKTURE S DRUGIM ŽELJEZNIČKIM PODUZEĆIMA

1. Uvod

Stručno osposobljavanje željezničkih radnika jedan je od osnovnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću. Osim kao čimbenik sustava upravljanja sigurnošću, stručno osposobljavanje je uz zdravstvenu sposobnost izvršnih radnika jedna od obveza kojima moraju udovoljavati izvršni radnici na temelju odredaba Zakona o sigurnosti u željezničkome prometu. Program stručne izobrazbe pomaže u osiguravanju stručnosti željezničkih radnika za provedbu postavljenih zadataka, odnosno usavršavanjem znanja i vještina ti radnici izravno utječu na povećanje razine sigurnosti željezničkog prometa i na smanjenje broja izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika.

U prethodnim istraživačkim radovima najčešće su se obrađivala područja analize ljudskog čimbenika kao uzroka izvanrednih događaja kako bi se prepoznale kritične točke u željezničkome sustavu, ali polako se počelo ulaziti i u područja promicanja, unapređivanja i razvijanja ljudskih resursa u funkciji razvoja sigurnosti željezničkog prometa. Usklađivanje procesa stručnog osposobljavanja željezničkih radnika HŽ Infrastrukture s drugim željezničkim poduzećima sljedeći je korak u razvoju stručnog osposobljavanja kao čimbenika sustava upravljanja sigurnošću.

Analizom ljudskog čimbenika kao uzroka izvanrednih događaja obrađivana su područja osobnih propusta radnika, nesmotrenosti putnika, nesmotrenosti trećih osoba i elementarnih nepogoda te posljedice izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika (usmrćene osobe, teže ozlijeđene osobe, prekid prometa i materijalna šteta). Ključan i najzastupljeniji uzrok u grupaciji nezgoda pri izvanrednim događajima jest upravo osobni propust radnika. S obzirom na to da je čimbenik osobnog propusta radnika zastupljen u velikom dijelu nezgoda u željezničkome prometu, to provedba stručne izobrazbe omogućava povećanje razine sigurnosti odnosno smanjenje izvanrednih događaja.

Promicanje, unapređivanje i razvijanje ljudskih resursa u funkciji razvoja sigurnosti željezničkog prometa temelji se na ocijeni tekućih potreba za zaposlenicima, na prognozi budućih potreba za zaposlenicima, na formuliranju strategije ljudskih resursa te na procjeni i ažuriranju rada zaposlenih. Navedene faze unapređenja i razvoja ljudskih potencijala nužno je uskladiti s razvojem sustava upravljanja sigurnošću koji omogućava uređivanje kvalitetnih odnosa između upravitelja infrastrukture i željezničkih poduzeća kako bi na taj način osigurali sigurno upravljanje svojim operacijama. U skladu s time, da bi se osigurala stručnost željezničkih radnika, treba promicati sve mjere i procese kojima se prenosi stručno znanje kao jedan od osnovnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću.

Kao i svaki drugi proces, stručno osposobljavanje željezničkih radnika HŽ Infrastrukture nužno je temeljiti na četiri osnovna dijela, i to na planiranju, provedbi, provjeri i poboljšanju. U nastavku izrađene su analize statističkih pokazatelja izvanrednih događaja koje su uzrokovali željeznički radnici, analize planiranja i provedbe stručnog osposobljavanja na temelju Okvirnog plana i programa redovitog poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture te kratke analize iskustava drugih željezničkih poduzeća u Hrvatskoj ali i u Europskoj uniji.

2. Analize statističkih pokazatelja izvanrednih događaja koje su uzrokovali željeznički radnici

Na temelju istraživanja u razvijenim europskim željeznicama došlo se do spoznaje da odnos broja izvanrednih događaja koje su uzrokovali željeznički radnici prema vrsti stručne osposobljenosti željezničkih radnika uvelike raste, pa u skladu s time:

- u slučaju da su željeznički radnici prošli samo školovanje i pripravnički staž, mogućnost da prouzroče izvanredni događaj iznosi 10^{-3}
- u slučaju da su željeznički radnici prošli školovanje i pripravnički staž te da su u sustavu redovitog poučavanja, mogućnost da prouzroče izvanredni događaj iznosi 10^{-2}
- u slučaju da su željeznički radnici prošli školovanje i pripravnički staž, u sustavu su poučavanja te praktičnih vježbi, mogućnost da prouzroče izvanredni događaj iznosi 10^{-1}.

Da bi se područja koja bi željeznički radnici trebali proći pri stručnom osposobljavanju što bolje prepoznala, u nastavku su napravljeni pregled izvanrednih događaja koje uzrokuju željeznički radnici u odnosu na ukupan broj izvanrednih događaja (tablica 1), pregled vrsta i podvrsta te posljedica izvanrednih događaja koje uzrokuju željeznički radnici, odnosno pregled željezničkih radnika prema radnim mjestima koji najčešće uzrokuju izvanredne događaje te vremenska i prostorna analiza izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika.

2.1. Podvrste izvanrednih događaja koje prouzroče željeznički radnici

Uvidom u analizu desetogodišnjeg prosjeka podvrsta izvanrednih događaja jasno je da je najviše osobnih propusta radnika bilo zabilježeno pri iskliznuću i naletima pri manevriranju (15 nesreća i 322 nezgode), pri presjeku skretnica (223 nezgode), pri izvanrednim događajima u službenome mjestu (32 nesreće i 60 nezgoda) te pri prolasku vlaka pokraj signalnog znaka koji zabranjuje daljnju vožnju (73 nezgode).

2.2. Pregled posljedica izvanrednih događaja koje prouzroče željeznički radnici

Prije razrade vrsta i podvrsta izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika provedena je petogodišnja analiza posljedica izvanrednih događaja temeljena na tada važećemu

Tablica 1: Pregled odnosa vrsta i uzroka izvanrednih događaja za razdoblje od 2004. do 2008. godine

Uzroci izvanrednih događaja	Nesreće (%)	Nezgode (%)	Smetnje (%)	Ukupno (%)
osobni propust radnika	9,38	31,73	1,93	5,83
tehnički nedostatci	6,25	11,07	91,25	78,88
elementarne nepogode	3,13	3,69	4,30	4,19
nesmotrenost putnika i trećih osoba	81,25	53,51	2,52	11,11
Ukupno	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Tablica 2: Podvrste izvanrednih događaja koji su posljedica nesmotrenosti trećih osoba

Uzrok	Podvrsta	Ukupno
Nesreće	Nalet vlaka	3
	Iskliznuće vlaka	**14**
	Požar i eksplozije	1
	Iskliznuće i nalet vozila prigodom manevriranja	**15**
	Sudar, nalet i iskliznuće pružnih vozila	5
	Izvanredni događaj na ŽCP-u	3
	Izvanredni događaj na otvorenoj pruzi	2
	Izvanredni događaj u službenome mjestu	**32**
	Uskakanje u vlak i iskakanje iz vlaka	1
	Druge nesreće	5
Ukupno		81
Nezgode	Izbjegnut sudar vlakova	22
	Izbjegnut nalet vlaka ili pružnog vozila	11
	Prolazak vlaka pokraj signalnog znaka koji zabranjuje vožnju	**73**
	Iskliznuće i nalet vozila prigodom manevriranja	**322**
	Sudar, nalet i iskliznuće pružnih vozila	13
	Presjek skretnice	**223**
	Izvanredni događaji na ŽCP-u	11
	Izvanredni događaji na otvorenoj pruzi	15
	Izvanredni događaji u službenome mjestu	**60**
	Druge nezgode	**134**
Ukupno		884
Smetnje	**Kvar vučnog vozila**	**47**
	Raskinuće vlaka	13
	Oštećenje kontaktne mreže	9
	Kvar SS- i TK-uređaja	10
	Izvanredni događaji u depoima, radionicama i slično	**91**
	Izvanredni događaji na industrijskim kolosijecima	**59**
	Druge smetnje	**85**
Ukupno		314
S v e u k u p n o		**1279**

Pravilniku o izvanrednim događajima (Pravilnik 631) i na Uputi o postupcima pri istrazi izvanrednih događaja (Uputa 632). Na temelju Pravilnika o izvanrednim događajima izvanredni događaji dijele se na nesreće, nezgode i smetnje. Nesreću kao izvanredni događaj može se okarakterizirati kroz posljedice kao što su usmrćenje, teže ozlijeđene osobe, prekid prometa te materijalna šteta.

Pri izvanrednim događajima u željezničkome prometu u prosjeku smrtno strada 29 osoba, a teže ozlijeđeno bude 39 osoba na godinu. Od toga zbog osobnih propusta radnika u prosjeku smrtno strada jedna osoba, a budu teže ozlijeđene tri osobe.

Zbog osobnih propusta radnika koji prouzroče izvanredne događaje u prosjeku na godinu smrtno strada jedna osoba, teže ozlijeđene budu tri osobe, promet je prekinut oko 260 sati, a materijalna šteta veća je od šest milijuna kuna. U promatranome razdoblju, na godišnjoj razini najviše je bilo zabilježeno devet smrtno stradalih osoba, 23 teže ozlijeđene osobe, 1100 sati prekida prometa te više od 40 milijuna kuna materijalne štete. Ti pokazatelji upućuju na nužnost stalnog unapređenja stručnog osposobljavanja željezničkih radnika.

2.3. Radna mjesta koja najčešće uzrokuju izvanredne događaje

Pregledom izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika prema vrsti radnog mjesta nužno je prepoznati radna mjesta koja su češće a koja rjeđe uzrokovala izvanredne događaje, grupirati vrste i podvrste izvanrednih događaja koje je uzrokovalo više radnika te grupirati izvanredne događaje gdje nije utvrđena odgovornost za propust radnika.

Usporedbom podvrsta izvanrednih događaja i radnika koji su najčešće uzrokovali izvanredne događaje svojim osobnim propustima uočava se:

- veliki broj izvanrednih događaja radnika pri manevriranju bio je zabilježen u službenome mjestu - na industrijskome kolosijeku ili u depou
- veliki broj izvanrednih događaja bio je zabilježen pri radu na skretničkome području
- općenito je broj izvanrednih događaja veći u službenome mjestu nego na otvorenoj pruzi
- veliki broj kvarova vučnih vozila posljedica je osobnih propusta strojovođa
- velik je broj osobnih propusta strojovođa pri prolasku vlaka pokraj signalnog znaka koji zabranjuje nastavak vožnje
- velik je broj osobnih propusta čuvara željezničko-cestovnih prijelaza.
- velik je broj izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta više radnika.

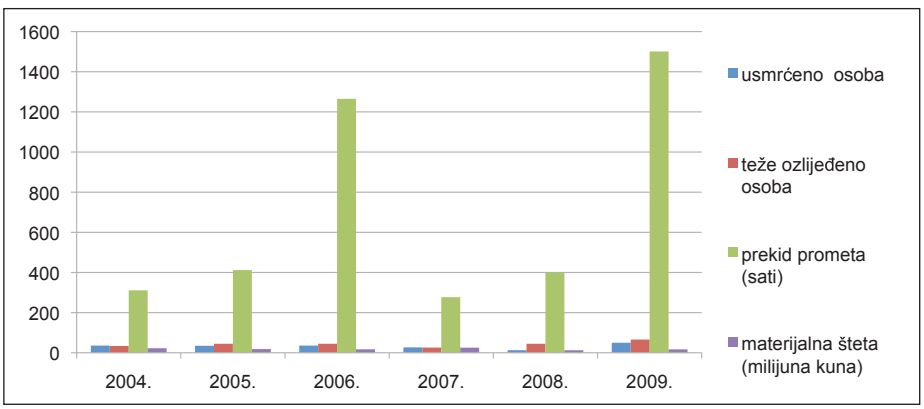
Tablica 3: Ukupne posljedice izvanrednih događaja

Posljedice izvanrednih događaja	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	prosjek 2004-2008.	odnos 2009-prosjek	odnos 2009-2008.
usmrćeno osoba	36	35	36	27	13	50	29	170,07	3,8 puta
teže ozlijeđeno osoba	34	45	45	26	45	66	39	169,231	146,667
prekid prometa (sati prekida)	311	412	1265	277	400	1501	533	281,61	3,8 puta
materijalna šteta (milijuna kuna)	22,65	18,52	17,33	25,47	12,58	17,10 (43,00)	19,31	88,56	135,96

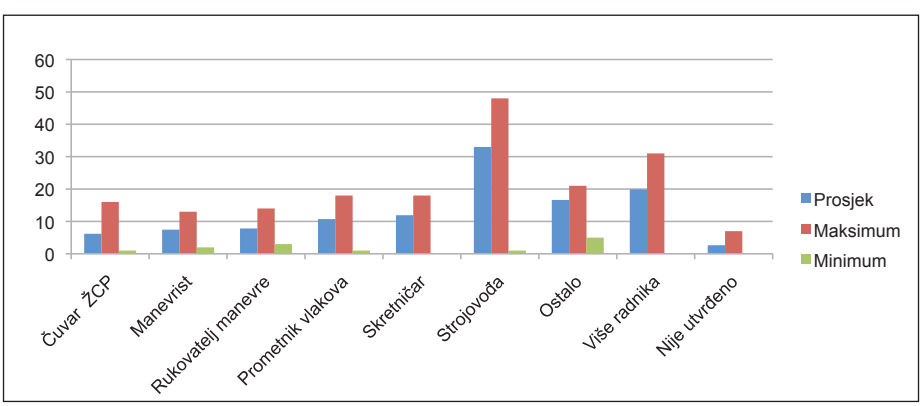
Tablica 4: Pregled radnih mjesta koja su najčešće prouzročila izvanredne događaje

Radno mjesto	Godina											Ukupno
	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	
Čuvar ŽCP-a	13	16	5	5	3	3	5	3	8	6	1	**68**
Manevrist	6	12	7	5	10	7	4	5	13	11	2	**82**
Rukovatelj manevrom	13	6	5	6	8	14	9	10	7	5	3	**86**
Prometnik	12	5	13	18	13	12	10	13	13	8	1	**118**
Skretničar	15	15	11	12	15	12	9	18	6	18	0	**131**
Strojovođa	47	30	31	31	43	48	29	34	38	31	1	**363**
Ostalo	20	19	18	21	17	12	21	17	12	21	5	**183**
Više radnika	28	22	18	29	11	30	31	18	11	21	0	**219**
Nije utvrđeno	2	4	3	7	1	4	1	1	3	3	0	**29**
Ukupno	**156**	**129**	**111**	**134**	**121**	**142**	**119**	**119**	**111**	**124**	**13**	**1279**

Grafikon 1: Grafički prikaz posljedica izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika



Grafikon 2: Grafički prikaz radnih mjesta koja su najčešće prouzročila izvanredne događaje



Da bi se smanjio godišnji broj izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika, odnosno da bi se unaprijedilo redovito i izvanredno poučavanje za radna mjesta navedena u tablici 5, neophodno je povećati sigurnosne planove.

Među radna mjesta na kojima je zabilježen manji broj izvanrednih događaja ulaze radna mjesta revizora, šefa sekcije ZOP-a, šefa kolodvora, voditelja dionice SS-a, dispečera CDU-u, voditelja radionice, radnika ETP-a, radnika SIT-a, poslovođa ZOP-a, pružnog poslovođe, pružnog radnika, čistača skretnica, bravara TPV-a, spremača vagona, vlasnika vagona, električara TPV-a, dispečera vuče, instruktora vuče, nadzornika vuče, nadzornika lokomotiva, pratitelja lokomotiva, skretničara u depou, konduktera, manipulanta, pratnje vlaka, čistačice, radnika središnjeg skladišta i skladišta te radna mjesta u tvrtkama Regeneracija ZG, Remont i održavanje i TŽV »Gredelj«.

S gledišta prostorne analize, najveći broj izvanrednih događaja zabilježen je upravo na područjima gdje se obavlja manevarski rad, i to u Zagreb Glavnome kolodvoru 14,41%, u Zagreb Ranžirnome kolodvoru 13,4% i u kolodvoru Rijeka 10,2%. Ti izvanredni događaji ukupno čine 38,01% od ukupnog broja izvanrednih događaja, što ukazuje na potrebu za unapređenjem stručne izobrazbe na području manevarskog rada.

S gledišta vremenskog pregleda izvanrednih događaja, na temelju mjesečne analize vidljivo je da je broj izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika u zimskim mjesecima veći od njihova broja u ljetnim mjesecima. Naime, broj izvanrednih događa koji su posljedica osobnih propusti radnika tijekom ljeta manji je do 32% nego tijekom zime. Na temelju dnevnog pokazatelja izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika dolazi se do zaključka da je broj takvih događaja veći srijedom i četvrtkom, dok je do 40% manji subotom i nedjeljom kada je i opseg posla manji.

3. Analiza provedbe stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Kao što je navedeno uvodnome dijelu, jedan od osnovnih čimbenika sustava

Tablica 5: Pregled radnih mjesta na kojima su radnici prouzročili izvanredne događaje

Radno mjesto	Ukupno	Prosječno na godinu	Najviše na godinu	Najmanje na godinu	Više radnika
Čuvar ŽCP-a	68	7	16	3	
Manevrist	82	8	13	4	155
Rukovatelj manevrom	86	8	14	5	107
Prometnik	118	12	18	5	50
Skretničar	131	13	18	6	26
Strojovođa	363	36	48	29	64
Ostalo	183	18	21	12	77
Više radnika	219	22	31	11	
Nije utvrđeno	29	3	7	1	
Ukupno	**1279**	**127**	**156**	**111**	

upravljanja sigurnošću upravo je stručno osposobljavanje željezničkih radnika. Izvršni radnik jest željeznički radnik koji obavlja poslove kojima neposredno sudjeluje u neometanome i sigurnome kretanju vlakova i drugih željezničkih vozila u željezničkome prometu. U skladu s time on mora udovoljavati propisanim uvjetima stručne i zdravstvene sposobnosti, odnosno mora imati propisano obrazovanje, savladati program stručne izobrazbe i položiti stručni ispit, mora se stručno usavršavati, odnosno podučavati, a njegovo znanje, u opsegu važnom za sigurnost prometa, mora se periodično provjeravati. U propisanim slučajevima željeznički radnici se i izvanredno moraju podučavati i provjeravati.

U Pravilniku o stažiranju, poučavanju i provjeri znanja izvršnih radnika HŽ-Hrvatskih željeznica (Pravilnik 646) propisana su sva pravila o uvjetima stručnog osposobljavanja. Stručno osposobljavanje izvršnih radnika provodi se kroz četiri procesa: planiranje, provedba, provjera i poboljšanje. Na taj način postiže se bolja kvaliteta stručnog osposobljavanja izvršnih radnika te se povećava njihov utjecaj na sigurnu provedbu postavljenih zadataka.

3.1. Planiranje stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Planiranje stručnog osposobljavanja temelji se na:

- okvirnome planu redovitog poučavanja izvršnih radnika te
- izvedbenim planovima redovitog poučavanja.

3.1.1. Okvirni plan kao planiranje stručnih željezničkih radnika

Na temelju okvirnog plana i programa kojeg Upravljanje ljudskim potencijalima izrađuje krajem tekuće godine u suradnji s drugim zainteresiranim službama HŽ Infrastrukture provodi se redovito poučavanje izvršnih radnika. Okvirni plan i program poučavanja izvršnih radnika sastoji se od sljedećih osnovnih elemenata i cjelina: cilja i namjene, pregleda radnih mjesta i broja izvršnih radnika, pregleda fonda sati poučavanja, programskog sadržaja te provedbe poučavanja izvršnih radnika.

U posljednjih pet godina, kao što je to vidljivo u tablici 6, još ni jedan Okvirni plan i program poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture d.o.o. nije izašao u za to propisanim rokovima, što primarno utječe na kvalitetu prve faze stručnog osposobljavanja željezničkih radnika, odnosno na plan provedbe redovitog poučavanja izvršnih radnika.

Na temelju okvirnog plana i programa poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture redovito se provodi poučavanje izvršnih radnika Prometnih poslova te Elektrotehničkih i Građevinskih poslova održavanja, i to prema godišnjem fondu sati od 36 ili od 18 sati, što je vidljivo u tablici 7.

Osnovna svrha provedbe redovitog poučavanja jest kvaliteta stručnosti izvršnih radnika prijeko potrebnih za unaprjeđenje sigurnog tijeka prometa i stoga je nužno unaprijediti izradu budućih okvirnih planova i programa redovitog poučavanja svih željezničkih poduzeća.

3.1.2. Izvedbeni plan kao planiranje stručnih željezničkih radnika

Redovito poučavanje provode školski instruktori i drugi radnici u okviru svojega radnog mjesta (instruktori prometa-kontrolori, šefovi dionice, šefovi nadzorništva, šefovi kolodvora i drugi). Na temelju okvirnih planova i programa izrađuju se izvedbeni planovi poučavanja izvršnih radnika u kojima se vodi računa o specifičnostima pojedinih poslova i svakoga radnog mjesta. Tako razrađene i do detalja razrađene izvedbene planove potvrđuju šefovi sekcija koji ih dostavljaju Grupi za izobrazbu u poslovima Upravljanja ljudskim potencijalima i Sustavu upravljanja sigurnošću i kontrole nad sigurnim tijekom

Tablica 6: Okvirni plan i program redovitog poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture

Godina	Datum i službeni vjesnik	Primjedba
2006.	26. 4. 2006., Službeni vjesnik br. 2	Jedinstveni HŽ
2007.		Nije izašao kao okvirni plan i program
2008.	21. 3. 2008., Službeni vjesnik br. 3	HŽ Infrastruktura
2009.	27. 3. 2009., Službeni vjesnik br. 3	HŽ Infrastruktura
2010.	15. 2. 2010., Službeni vjesnik br. 2	HŽ Infrastruktura

Tablica 7: Broj sati redovitog poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture

Satnica	siječanj veljača	ožujak travanj	svibanj lipanj	rujan listopad	studeni prosinac
36 sati	8	6	8	8	6
Satnica	**siječanj-ožujak**		**travanj-lipanj**	**rujan-prosinac**	
18 sati	6		6	6	

prometa. Iz tablice 8 jasno je vidljiv broj dostavljenih izvedbenih planova na navedene adrese.

Kao što je navedeno, okvirni plan i program samo su temelji za sadržaj izvedbenog plana. U skladu s time u programski sadržaj ulaze sadržaji čije je nepoznavanje bilo uzrokom izvanrednih događaja, sadržaji za koje je kroz svakodnevne aktivnosti utvrđeno da ih radnici slabije poznaju, novi propisi, tehnološke novosti, obavijesti i upute za rad, odredbe važne za sigurnost prometa koje treba ponoviti, sadržaji koji se odnose na rad na siguran način te sadržaji koji se odnose na zaštitu od požara. Izvedbenim programom poučavanja programski sadržaji i teme dalje se razrađuju i detaljiziraju s obzirom na specifičnosti pojedinih radnih mjesta, na izvršavanje radnih zadataka vezanih uz siguran tijek željezničkog prometa te na mogućnosti zajedničkog poučavanja.

Osim što se u tablici 8 vidi da se dio izvedbenih planova ne dostavlja Sustavu upravljanja sigurnošću i kontroli nad sigurnim tijekom prometa, postoji i drugi niz neurednosti:

- izvedbeni plan i program samo je prepisani sadržaj okvirnog plana i poučavanja izvršnih radnika
- zakašnjela dostava izvedbenih planova onemogućava planiranje kontrola provedbe redovitog poučavanja
- dio izvedbenih planova nisu ovjerili šefovi sekcija
- dio izvedbenih programa ovjeravaju šefovi kolodvora u potpisu šefa organizacijske jedinice
- neusklađenost izvršnih radnika koji se poučavaju (npr. šefovi dionica poučavaju, a njih se ne poučava)
- nema podataka o radnicima koji provode redovito poučavanje (većinom je upisano predavačevo ime i prezime, ali ne i naziv radnog mjesta) te nisu navedena mjesta s točnim datumom poučavanja.

3.2. Izvješće o provedbi stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Stručno osposobljavanje provodi se na temelju usmenog izlaganja, pisanih i grafičkih tekstova ili na videomaterijalima. Također, radnici koji provode poučavanje koriste zakonske i podzakonske propise, opće akte, pravilnike i upute. Ovisno o tematici poučavanja, kao predavači mogu se uključiti i stručni radnici izvan sekcije, odnosno poslovnog područja. U tablici 9 jasno je vidljivo da se dio izvješća o provedbi stručnog osposobljavanja ne dostavlja, iako je to završni ciklus osposobljavanja izvršnih radnika.

U dostavljenim izvješćima o provedbi poučavanja javljaju se sljedeći propusti u provedbi redovitog poučavanja, i to:

- nema točnog broja poučenih izvršnih radnika
- ne zna se točan broj sati provedenih na redovitome poučavanju.

Tablica 8: Pregled dostavljenih izvedbenih planova

Poslovi	Broj mjesta poučavanja	Broj izvješća u 2009. godini	
		36 sati	18 sati
Prometni poslovi	46	42	44
Elektrotehnički poslovi održavanja	51	2	51
Građevinski poslovi održavanja	40	9	27

Tablica 9: Pregled dostavljenih izvješća o provedbi poučavanja

Poslovi	Broj mjesto	Izvješća	
		36 sati	18 sati
Prometni poslovi	46	35	37
Elektrotehnički poslovi održavanja	51	1	51
Građevinski poslovi održavanja	40	9	27

3.2.1. Mjesto poučavanja kao provedba stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Iz tablice 10 jasno je vidljivo da Prometni poslovi, Elektrotehnički i Građevinski poslovi održavanja poučavanje izvode u istim mjestima, ali u različitim prostorijama. Budući da nema dovoljno odgovarajućih prostorija i opreme, to treba smanjiti broj prostorija za poučavanje te težiti postizanju kvalitetnijih uvjeta za provedbu stručnog osposobljavanja.

Osim za potrebe redovitog poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture d.o.o. uređene i funkcionalne prostore mogla bi koristiti i druga željeznička poduzeća pa čak i učenici i studenti za praktični nastavu.

3.3. Provjera evidencija stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Na temelju završnih odredaba okvirnog plana i programa redovitog poučavanja provedbu i kontrolu poučavanja prate Upravljanje ljudskim potencijalima i Sustav upravljanja sigurnošću i kontrola nad sigurnim tijekom prometa. Praćenje provedbe i kontrole poučavanja u području sustava upravljanja sigurnošću i kontrole nad sigurnim tijekom prometa provodi se na dva načina, i to:

- pregledom evidencija o stručnoj osposobljenosti izvršnih radnika prilikom redovitih kontrola u osnovnim organizacijskim jedinicama
- redovitim i izvanrednim kontrolama redovitog poučavanja izvršnih radnika u sekcijama Prometnih poslova, Elektrotehničkih poslova održavanja i Građevinskih poslova održavanja.

Prilikom provedbe kontrole redovitog poučavanja izvršnih radnika uočene su sljedeće neurednosti: nepostojanje odgovarajućih prostorija i opreme te nepopunjenost zbirki propisa za potrebe redovitog poučavanja, okvirni planovi nisu usklađeni s promjenama zakonskih odredaba, pa dolazi do odstupanja između okvirnih i izvedbenih programa redovitog poučavanja, a provedba redovitog poučavanja sve više se svodi na formalnost. Na temelju uočenih nedostataka i neurednosti pri redovitom poučavanju treba izraditi i donijeti okvirni plan i program poučavanja u za to predviđenome roku, koji će se temeljiti na važećim zakonskim i podzakonskim aktima, treba poboljšati izradu izvedbenih

Tablica 10: Mjesta održavanja stručnog osposobljavanja izvršnih radnika

Sekcija	Mjesto poučavanja	Prometni poslovi	Građevinski poslovi održavanja	Elektrotehnički poslovi održavanja
Zagreb	Zagreb Gl. kol.	DA		DA
	Zagreb RK	DA		DA
	Zaprešić		DA	
	Zabok			DA
	Dugo Selo		DA	DA
	Novska	DA		DA
	Kutina	DA	DA	
	Lipik	DA		
	Popovača		DA	
	Sunja		DA	
	Sisak	DA	DA	DA
	Karlovac	DA		DA
Varaždin	Varaždin	DA	DA	DA
	Zabok	DA	DA	
	Kotoriba	DA		
	Čakovec	DA	DA	
Vinkovci	Vinkovci	DA	DA	DA
	Strizivojna			DA
	Tovarnik		DA	
	Vrpolje		DA	
	Borovo		DA	
	Vrbanja-NP Otok		DA	
	Sl. Brod	DA	DA	DA
	Okučani		DA	
	Nova Kapela		DA	
	Oriovac		DA	
	Gračin		DA	
	N. Gradiška	DA	DA	DA
	Pleternica	DA		
	Požega	DA		DA
Koprivnica	Bjelovar	DA		
	Križevci	DA		
	Virovitica	DA		
	Koprivnica	DA	DA	DA
Osijek	Osijek	DA	DA	DA
	Našice	DA		DA
	Slatina	DA		
	Đakovo	DA		
	Virovitica		DA	DA
Rijeka	Rijeka	DA	DA	DA
	Ogulin	DA	DA	DA
	Moravice	DA		DA
	Pazin			DA
	Pula	DA	DA	DA
	Lupoglav	DA	DA	
Split	Gospić	DA		DA
	Labin Dalmatinski	DA		
	Kaštel Stari	DA		
	Kaštel Sućurac	DA		
	Knin	DA	DA	DA
	Perković	DA		
	Ploče	DA		DA
	Solin	DA		
	Ličko Lešće	DA		
	Benkovac	DA		
	Perušić	DA		
	Metković	DA	DA	
	Drniš	DA		
	Split	DA	DA	DA
	Zadar	DA	DA	
	Šibenik	DA	DA	
	Gračac	DA		
Ukupno	62	46	32	26

programa poučavanja izvršnih radnika temeljenih na odredbama okvirnog plana i programa poučavanja te lokalnih posebnosti organizacijske jedinice te izvedbene programe redovitog poučavanja smjestiti u realne okvire s obzirom na propisano vrijeme poučavanja za svako radno mjesto.

Promatrajući dugogodišnju provedbu redovitog poučavanja dolazi se do negativnih posljedica neulaganja u unapređenje stručnog osposobljavanja izvršnih radnika. Zbog samo formalnog administrativnog vođenja potrebnih evidencija o redovitome poučavanju i provjeri znanja, potrebno znanje izvršnih radnika sve je slabije i sve je veći broj izvanrednih događaja koje uzrokuju izvršni radnici. U skladu s time danas se redovito poučavanje pretvara u aktivnost s financijskim troškovima bez konkretnih pozitivnih rezultata.

3.4. Poboljšanje stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Promatranim procesima provedbe koji su usmjereni na poboljšanje stručnog osposobljavanja treba standardizirati pregled i popis izvršnih radnika obuhvaćenih planom i programom poučavanja te redefinirati satnicu i program poučavanja, i to teorijski i praktični dio. Razmjenom iskustava treba nadograđivati i usavršavati područja poučavanja čiji je cilj oblikovati kvalitetnije željezničke radnike. Također treba smanjiti broj prostorija za poučavanje te ih na odgovarajući način urediti i opremiti važećom i uredno ustrojenom zbirkom propisa te suvremenom opremom za rad, a stručne predavače treba osposobiti za kvalitetnu pedagošku nastavu.

Da bi se poboljšalo stručno osposobljavanje željezničkih radnika u području sustava upravljanja sigurnošću HŽ Infrastrukture d.o.o., izrađena je analiza izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika sa zaključnim smjernicama o stalnome unapređenju stručnog osposobljavanja izvršnih radnika - od faze planiranja do faze provedbe i faze provjere stručne osposobljenosti izvršnih radnika.

Da bi rezultat bio neometan i siguran tijek željezničkog prometa, sustavno treba usmjeravati sredstva za unapređenje i usavršavanje osposobljavanja željezničkih radnika.

4. Pregled stručnog osposobljavanja željezničkih radnika u drugim željezničkim poduzećima

Pregled stručnog osposobljavanja željezničkih radnika u drugim željezničkim poduzećima odnosi se na:

- državne željezničke prijevoznike HŽ Putnički prijevoz, HŽ Cargo i HŽ Vuču vlakova
- Njemačku željeznicu.

4.1. Stručno osposobljavanje željezničkih radnika u državnim željezničkim poduzećima

U cilju kvalitetne i organizirane provedbe stručnog osposobljavanja željezničkih radnika krajem tekuće godine treba objaviti okvirni plan i program poučavanja za sljedeću godinu. Budući da se okvirni plan i program objavljivao i krajem travnja u tekućoj godini, to je pomak napravljen i u HŽ Cargu d.o.o. (15. 2. 2010., Službeni vjesnik br. 2), HŽ Putničkom prijevozu d.o.o. (15. 2. 2010., Službeni vjesnik br. 2) te HŽ Vuči vlakova d.o.o. (19. 1. 2010., Službeni vjesnik br. 1). Iz tablice 11 jasno je vidljivo to da je godišnja satnica stručnog osposobljavanja izvršnih radnika HŽ Carga i HŽ Vuče vlakova gotovo istovjetna satnici izvršnih radnika HŽ Infrastrukture. Zamjetna razlika pojavljuje se kod HŽ Putničkog prijevoza koji jedini provodi stručno osposobljavanje izvršnih radnika s fondom od 24 sata na godinu.

Tablica 12: Usporedba okvirnog plana i programa drugih željezničkih društava

Okvirni plan i program poučavanja	HŽ Infrastruktura	HŽ Putnički prijevoz	HŽ Cargo	HŽ Vuča vlakova
Cilj i namjena	DA	DA	NE	DA
Pregled radnih mjesta	DA	DA	DA	DA
Broj izvršnih radnika	DA	NE	NE	NE
Pregled fonda sati poučavanja	DA	DA	DA	DA
Programski sadržaj	DA	DA	DA	DA
Provedba poučavanja	DA	DA	NE	DA

Težeći poboljšanju i usklađivanju osposobljavanja izvršnih radnika u svim željezničkim poduzećima, u tablici 12 vidljiva su odstupanja koja se pojavljuju u pripremi provedbe stručnog osposobljavanja, odnosno u okvirnim planovima. Najveća odstupanja zamjećuju se u HŽ Cargu koji donošenjem Odluke o usvajanju Okvirnog plana i programa poučavanja jasno ne definira njegovu provedbu. Osim HŽ Infrastrukture ni jedno željezničko poduzeće nema određen ukupan broj izvršnih radnika koji trebaju biti na redovitom poučavanju. Zanimljivo je izdvojiti i programski sadržaj Okvirnog plana HŽ Vuče vlakova koji je puno sažetiji u odnosu na ostala željeznička poduzeća.

4.2. Iskustva Njemačke željeznice d.d. sa stručnim osposobljavanjem željezničkih radnika

Stručno osposobljavanje u Njemačkoj željeznici provodi ovisno društvo DB Training koje je u vlasništvu DB Netz, a temelji se na 24 radionice, na oko 70 centara poučavanja prikazanih na slici 3, na više od 200.000 sudionika poučavanja na godinu i na više od 1500 programa poučavanja. Program stručnog osposobljavanja obuhvaća praktični trening za studente, stjecanje prvih iskustava za studente, kompletno stručno obrazovanje, tradicionalne programe obuke i modularni trening. Sadržaj i vrijeme poučavanja mogu se ugovoriti pojedinačno, usavršavanje obrazovanja i stručnost mogu se poboljšati, a prema potrebi uvode se dopunska stručna poučavanja te poučavanja za one sudionike koji žele znati više.

U DB-u postoje velike količine smjernica za sve vrste stručnog osposobljavanja koje reguliraju sadržaj, vrijeme i testiranje svakog poučavanja. Provedba poučavanja kombinacija je teorije i prakse. Veliki udio svakog poučavanja jest praktični dio stručnog poučavanja. Centri poučavanja nalaze se diljem cijele Njemačke, pa nema teškoća s mjestom poučavanja jer su u blizini sudionika koji polaze programe poučavanja. DB teži usavršavanju novih tehnologija u željezničkome prometu, sadržaji i planovi ažurirani su na vrijeme, a svaki željeznički radnik dužan je poduzeti korake za daljnje poučavanje. Raspored,

Tablica 11: Radna mjesta i godišnja satnica stručnog osposobljavanja željezničkih radnika

Državni željeznički prijevoznici	Radno mjesto	Satnica	Redovito poučavanje radnika				
			prvo	drugo	treće	četvrto	peto
HŽ Putnički prijevoz	kondukter	24	1-3	4-6	9-12		
	šef vlaka-kondukter						
HŽ Cargo	vlakovođa	36	1-2	3-4	5-6	9-10	11-12
	pregledač vagona						
	nadzornik pregledača vagona						
	rukovatelj manevrom	18	1-3	4-6	9-12		
	manevrist						
	manevrist na vlaku						
	glavni skladištar						
	Prometno-transportni skladištar						
HŽ Vuča vlakova	strojovođa	36	1-2	3-4	5-6	9-10	11-12
	pomoćnik strojovođe	18	1-3	4-6	10-12		
	skretničar-manevrist u vuči						

Slika 3: Prikaz centara poučavanja u Njemačkoj

odnosno vrijeme i plan programa poučavanja za sudionika poučavanja jest fleksibilno i individualno. Mogućnosti za provedbu poučavanja ima nekoliko:

- poučavanje korak po korak - usavršavanje znanja radnika i napredak kroz radna mjesta
- osigurati kvalitetno poučavanje kroz ispite - nakon položenog ispita izdaje se certifikat o stručnoj osposobljenosti
- testiranja za radnike koji posao u struci nisu obavljali dulje vrijeme - dodatni test prije obavljanja poslova u tome području

5. Zaključne smjernice s prijedlogom unapređenja

Sigurnost željezničkog prometa podrazumijeva stalno unapređivanje željezničkih poduzeća. Jedan od važnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću jest procjena rizika koja podrazumijeva prepoznavanje i analizu uzroka izvanrednih događaja i sustavni utjecaj na otklanjanje onih s većom stopom rizika. Prema važećim propisima, uzroci izvanrednih događaja u željezničkome prometu dijele se na osobne propuste radnika, tehničke nedostatke željezničke infrastrukture i željezničkih vozila, elementarne nepogode te nesmotrenost putnika i trećih osoba.

Zbog povećanja razine sigurnosti željezničkog prometa i smanjenja broja osobnih propusta radnika u tehnološkim procesima rada sustavno se provodi stručno osposobljavanje izvršnih radnika. Na temelju postojećeg stanja obrađeno je područje izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika, područje redovitog poučavanja izvršnih radnika te područje stručnog osposobljavanja željezničkih radnika u drugim željezničkim poduzećima. U cilju sigurnog tijeka željezničkog prometa i na temelju navedenih analiza daljnje aktivnosti moguće je usmjeriti prema unapređenju sustava upravljanja sigurnošću.

Uvidom u analizu izvanrednih događaja koji su posljedica osobnih propusta radnika jasno je da je do većine izvanrednih događaja došlo u službenome mjestu s većim opsegom rada. Konkretnije se to odnosi na poslove manevriranja unutar kolodvora, na industrijskome kolosijeku ili u depoima. Također, uvidom u izvanredne događaje primijećen je veliki udio odgovornosti više izvršnih radnika ili su za njih odgovorni izvršni radnici iz drugih željezničkih društava, a ne samo iz HŽ Infrastrukture d.o.o. Glavna posljedica izvanrednih događaja jest velika izravna materijala šteta koja prelazi šest milijuna kuna na godinu, što je važan pokazatelj da je područje stručnog osposobljavanja izvršnih radnika nužno unaprijediti.

Na temelju analize redovitog poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture d.o.o. kao jednog od čimbenika sustava upravljanja sigurnošću primijećeno je da je proces redovitog poučavanja, ako se on uopće provodi, na najnižoj mogućoj razini te da se provodi zbog zadovoljavanja potrebnih uvjeta. Tako teški zaključak svoje uporište pronalazi u tomu da se svake godine okvirni planovi poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture d.o.o. donose s nekoliko mjeseci zakašnjenja, da je prema izvedbenim planovima jasno da postoji više od 100 mjesta poučavanja, odnosno više od 130 učinioca predviđenih za redovito poučavanje, da većina predavača nije osposobljenja za redovito stručno poučavanje, da učionice nisu odgovarajuće opremljene važećim i uredno ustrojenim zbirkama propisa ni suvremenom opremom za rad te da su izvedbeni planovi najčešće samo prijepis programskog sadržaja navedenoga u okvirnim planovima poučavanja. Izvješća o provedbi redovitog poučavanja, ako se i dostavljaju, samo su nastavak loših izvedbenih planova poučavanja te se u skladu s time ne može točno utvrditi koji su radnici i koliko ih je bilo na poučavanju.

Na temelju kontrole redovitog poučavanja jasno je da se u pojedinim poslovnim područjima i sekcijama redovito poučavanje uopće ne provodi te da poslovna područja, nakon provedenih kontrola, nisu poduzimala nikakve ozbiljnije mjere usmjerene na otklanjanje uočenih nedostataka koji su itekako važni za sigurnost željezničkog prometa.

Situacija nije alarmantna samo u HŽ Infrastrukturi već i u HŽ Cargu, HŽ Putničkom prijevozu i HŽ Vuči vlakova te cilj svih željezničkih poduzeća treba biti unapređenije stručno osposobljavanje, što će u konačnici dovesti do unapređenja sustava sigurnosti željezničkog prometa.

Literatura:

1. *D. Kaužljar: Model promicanja, unapređivanja i razvijanja ljudskih resursa u funkciji razvoja sigurnosti željezničkog prometa, Željeznice 21, broj /2009, Zagreb, 2009.*
2. *D. Kaužljar: Analiza ljudskog faktora kao uzroka izvanrednih događaja u željezničkom prometu, Željeznice 21, broj 3/2009, Zagreb, 2009.*
3. *D. Kaužljar, J. Jagatić-Celinščak, S. Bajzek: Unapređenje sustava upravljanja sigurnošću kao administrativne razine*

interoperabilnosti u HŽ Infrastrukturi, Željeznice 21, broj 1/2009, Zagreb, 2009.

4. *Pravilnik o stažiranju, poučavanju i provjeri znanja izvršnih radnika na HŽ Hrvatskim željeznicama (Pravilnik 646), Službeni vjesnik HŽ-a, broj 1/1996, Zagreb, 1996.*
5. *Okvirni plan i program poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture d.o.o. za 2010. godinu, Službeni vjesnik broj 2/2010, Zagreb, 2010.*
6. *Okvirni plan i program poučavanja izvršnih radnika HŽ Putničkog prijevoza d.o.o. za 2010. godinu, Službeni vjesnik broj 2/2010, Zagreb, 2010.*
7. *Okvirni plan i program poučavanja izvršnih radnika HŽ Carga d.o.o. za 2010. godinu, Službeni vjesnik broj 2/2010, Zagreb, 2010.*
8. *Okvirni plan i program poučavanja izvršnih radnika HŽ Vuče vlakova d.o.o. za 2010. godinu, Službeni vjesnik broj 1/2010, Zagreb, 2010.*
9. *Zakon o sigurnosti u željezničkom prometu*
10. *Zakon o Agenciji za sigurnost željezničkog prometa*
11. *Zakon o željeznici*
12. *Zakon o podjeli trgovačkog društva HŽ Hrvatske željeznice d.o.o.*
13. *Direktiva 2004/49/EZ o sigurnosti željezničkog prometa, Europska komisija, Bruxelles, 2004.*
14. *Prezentacija Restructuring and development of Croatian Railway System within the framework of EU legislation - Technical assistance, Republic of Croatia, Zagreb, 2010.*

UDK: 656.21

Adresa autorice:
Josipa Jagatić Celinščak, dipl. ing.
HŽ Infrastruktura

SAŽETAK

Stručno osposobljavanje željezničkih radnika jedan je od osnovnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću. Osim kao čimbenik sustava upravljanja sigurnošću, stručno osposobljavanje jedna od obveza kojima izvršni radnici moraju udovoljavati na temelju odredaba Zakona o sigurnosti u željezničkome prometu. Program stručne izobrazbe pomaže u osiguravanju stručnosti željezničkih radnika za provedbu postavljenih zadataka, odnosno oni imaju mogućnost da usavršavanjem svojih znanja i vještina izravno utječu na povećanje razine sigurnosti željezničkog prometa. Kao i svaki drugi, proces stručnog osposobljavanja željezničkih radnika nužno je temeljiti na četiri osnovna dijela, i to na planiranju, provedbi, provjeri i poboljšanju. U radu su izrađene analize statističkih pokazatelja izvanrednih događaja koje su uzrokovali željeznički radnici, planiranja i provedbe stručnog osposobljavanja na temelju Okvirnog plana i programa redovitog poučavanja izvršnih radnika HŽ Infrastrukture te kratke analize iskustava drugih željezničkih poduzeća u Hrvatskoj ali i u Europskoj uniji.

SUMMARY

ADJUSTMENT OF TRAINING PROCESSES OF HŽ INFRASTRUCTURE RAILWAY EMPLOYEES WITH OTHER RAILWAY COMPANIES

The training of railway employees is one of the basic elements of the safety management system. Not only is it an element of the safety management system, but training is one of the obligations which must be satisfied by employees on the basis of provisions of the Railway Traffic Safety Act. The training programme aids in the objective of ensuring the expertise of railway employees for the implementation of assigned tasks, and thus, by perfecting their skills and knowledge, they directly affect the increase in the safety level of railway traffic. As with every other process, this process of training railway employees is based on four basic parts: planning, implementation, verification and improvement, and this work gives the analysis of the statistical indicators of extraordinary events which are caused by railway employees, planning and implementation of training on the basis of the Framework Plan and Programme of the Regular Teaching of Employees of HŽ Infrastructure and a short analysis of the experiences of other railway companies in Croatia and the EU.

UPUTE SURADNICIMA »ŽELJEZNICA 21«

Stručni časopis »Željeznice 21« objavljuje znanstvene i stručne radove iz svih područja željezničke tehnike i tehnologije te stručne publicističke članke iz područja željeznice i aktivnosti željezničkih stručnjaka.

1. Znanstveno-stručni radovi

Znanstveno-stručni radovi trebaju sadržavati opise, zapažanja, analize i rezultate izvornih znanstvenih istraživanja i teoretskih proučavanja iz jednog ili više stručnih područja koje obrađuju. U znanstveno-stručne radove ubrajaju se članci koji prikazuju i analiziraju stručne spoznaje i zapažanja iz praktične primjene stručnih dostignuća. Radovi trebaju biti opremljeni odgovarajućim grafičkim i slikovnim prilozima u kojima se opisuju i prikazuju podatci predočeni u tekstualnome dijelu članka. Na kraju rada treba priložiti popis literature.

Sažetak veličine do najviše 800 znakova u kojemu se ukratko opisuje karakter, metodologija istraživanja i sadržaj rada stavlja se na kraj rad, nakon popisa literature. Znanstveno-stručni radovi trebaju imati najmanje 10.000 znakova, a najviše 40.000 znakova. U radu treba navesti puno ime i prezime svih autora, njihovo stručno zvanje, znanstveni stupanj, naziv tvrtke ili ustanove u kojoj su zaposleni, adresu i adresu e-pošte.

2. Stručno-publicistički članci

U stručno-publicističke članke ubrajaju se tekstovi koje se odnose na prikaze, osvrte, rasprave, recenzije, vijesti i informacije iz svih strukovnih područja željeznice. Uključuju novosti iz sustava Hrvatskih željeznica i željezničke industrije, iz stranih željezničkih sustava, članke iz povijesti željeznice te sponzorirane i prenesene stručne članke. Veličina stručno-publicističkih članaka treba biti najviše 8000 znakova.

3. Članci o HDŽI-ovim aktivnostima

Članci o aktivnostima Hrvatskoga društva željezničkih inženjera obrađuju teme iz područja rada Društva i njegovih članova. U članke o HDŽI-ovim aktivnostima ubrajaju se članci o stručno-izobrazbenim radionicama, okruglim stolovima, kongresima i skupovima, stručnim putovanjima i drugim aktivnostima u kojima sudjeluju Društvo i njegovi članovi.

4. Opće napomene autorima

Prijava rada smatra se jamstvom autora da članak nije prethodno objavljen i da objavljivanje nije kršenje autorskih prava. Radovi se prihvaćaju za objavu samo ako autor uskladi rad s primjedbama recenzenata i uredništva. Autor je odgovoran za sve podatke iznesene u objavljenome članku.

Svi tekstovi koji se objavljuju moraju biti napisani na hrvatskome jeziku, iznimno na engleskome ili njemačkome jeziku, ako je riječ o stranome autoru.

Tekstualni prilozi trebaju biti napisani u jednome stupcu u programu *Microsoft Word Arial* ili *Excel* (veličina fonta 12), a slikovni prilozi trebaju biti u formatima JPEG, TIF ili BMP. Autori ne moraju raditi grafičku pripremu članaka niti naručivati stručnu lekturu. Za znanstveno-stručne radove uredništvo obavezno traži recenziju odgovarajućeg stručnjaka te o njegovim eventualnim primjedbama i prijedlozima obavještava autora.

Objavljeni radovi se honoriraju, i to znanstveno stručni radovi 140 kuna po kartici, a ostali 84 kune po kartici.

Uz rad treba poslati i podatke o žiro-računu i OIB te adresu stalnog prebivališta.

Uredništvo

PREZENTACIJA PROJEKATA *PHARE 2005* I *2006*

U prosincu prošle godine u Novinarskome domu u Zagrebu bilo je održano svečano predstavljanje projekata Phare 2005 i Phare 2006. Projekt Phare 2005 uključuje graničnu kontrolu nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala s mobilnim monitorima te instalaciju sustava »RODOS«. Projekt Phare 2006 uključuje graničnu kontrolu sa stacionarnim monitorima te obnovu i modernizaciju sustava SPUNN za upozoravanje na nuklearnu opasnost. U projektu Phare 2006 aktivno je sudjelovala i HŽ Infrastruktura, i to u dijelu postavljanja sustava za kontrolu i dojavu u kolodvorima Slavonski Šamac i Volinja.

U organizaciji Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost, dana 10. prosinca 2010. u Novinarskome domu u Zagrebu bilo je održano svečano predstavljanje projekata *Phare 2005* i *Phare 2006*. Na skupu su izlagali mr. sc. **Dražen Jurković**, državni tajnik Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi; mr. sc. **Damir Trut**, ravnatelj Državne uprave za zaštitu i spašavanje; **Antonio Mučnjak**, pomoćnik ravnateljice Carinske uprave Ministarstva financija, te doc. dr. sc. **Dragan Kubelka**, ravnatelj Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost. O osnovnim značajkama projekata, kao i o pojedinostima organizacije i provedbe, govorili su **Nera Belamarić** i **Ivo Valčić** kao voditelji projekata.

Prvi je bio predstavljen projekt *Phare 2005*: »Granična kontrola nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala mobilnim portalnim monitorima«. Svrha spomenutog projekta jest jačanje kapaciteta za sprječavanje neovlaštenog prometa nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala preko državne granice kroz nabavu mobilne opreme za otkrivanje takvih materijala na graničnim prijelazima Republike Hrvatske i izobrazbu carinskih službenika za korištenje opreme i postupanje po zadanim procedurama. U sklopu projekta *Phare 2005*: »Instalacija RODOS sustava u Republici Hrvatskoj«nabavljena je oprema čiji je cilj jačanje stručnih i tehničkih podloga za odluke o postupanju u slučaju nuklearne nesreće, s mogućim posljedicama na našemu području. Zahvaljujući projektu *Phare 2006*: »Obnova i modernizacija Sustava pravodobnog upozoravanja na nuklearnu nesreću, SPUNN« obnovljene su postojeće i nabavljene nove stanice za opažanje i motrenje radioaktivnosti okoliša te je time poboljšan Sustav pravodobnog upozoravanja na nuklearnu nesreću.

Svrha projekta PHARE 2006: »Granična kontrola nuklearnog i radioaktivnog materijala stacionarnim portalnim monitorima« jest jačanje kapaciteta za sprječavanje neovlaštenog prometa nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala preko državne granice kroz nabavu stacionarnih portalnih monitora za otkrivanje nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala na graničnim prijelazima te izobrazba carinskih službenika za detekciju i identifikaciju nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala prilikom prelaska državne granice. Taj projekt posebice je važan za sustav Hrvatskih željeznica jer je uključivao postavljanje stacionarnih portalnih monitora u kolodvorima Slavonski Šamac i Volinja. Analizirana je i mogućnost za postavljanje monitora u kolodvoru Tovarnik, ali je provedba tog plana ostavljana za razdoblje nakon rekonstrukcije kolodvora. Radove na projektiranju i izgradnji instalacija potrebnih za postavljanje monitora, kao i njihovu ugradnju, naručila je i vodila HŽ Infrastruktura. Radove je izvodila tvrtka POSIT d.o.o.

Monitor detektira radioaktivni materijal prilikom prolaska željezničkog vozila te dojavu šalje putem sustava za obavješćivanje. Njime se prate podjednako putnički i teretni vagoni te svi vlakovi koji voze kroz navedene kolodvorima. Jedini uvjet za uspješan rad monitora kojemu treba udovoljiti jest brzina prolaska vozila, koja ne smije prelaziti 20 kilometara na sat, te su u skladu s time uvedena ograničenja brzine. Stacionarni portalni monitori postavljeni su na ukupno pet graničnih prijelaza, i to na cestovnome graničnom prijelazu Bajakovo (osam monitora), na željezničkim graničnim prijelazima Slavonski Šamac (dva monitora) i Volinja (dva monitora), na pomorskome graničnom prijelazu Rijeka (četiri monitora) te na zračnome graničnom prijelazu Zagreb (jedan monitor). Svi navedeni monitori su instalirani, testirani i u uporabi.

Glavni cilj implementacije tih projekata *Phare* jest jačanje kapaciteta za sprječavanje neovlaštenog prometa nuklearnoga i drugoga radioaktivnog materijala preko državne granice kroz nabavu opreme za otkrivanje takvih materijala na graničnim prijelazima te kroz izobrazbu carinskih službenika za korištenje opreme i postupanje po zadanim procedurama. Time je omogućen nadzor prilikom uvoza, izvoza ili provoza materijala za koji postoji opravdana sumnja da je onečišćen radionuklidima ili da sadrži radioaktivne tvari.

Radovi na ugradnji monitora u kolodvoru Slavonski Šamac

Spomenuti pokretni i stacionarni portalni monitori, kao i ostala oprema, predana je Carinskoj upravi Ministarstva financija na trajno korištenje i održavanje.

Praktična primjena sustava za kontrolu i praćenje radioaktivnih materijala nedavno je bila demonstrirana u praksi kada je cijela Europa bila u potrazi za sedam spremnika s radioaktivnim kobaltom iz talionice u Lubinu u Poljskoj. Tom prigodom Državni zavod izdao je upozorenje Carinskoj upravi o pojačanome oprezu i kontroli graničnih prijelaza. Na kraju treba naglasiti to da je uključivanje sustava Hrvatskih željeznica u te projekte dokaz njihove stalne predanosti poboljšanju kvalitete i sigurnosti prijevoza te toga da HŽ udovoljava uvjetima koje pred njega postavlja Europska unija.

Dean Lalić

NOVI LJUDI, NOVI DOGAĐAJI

Od početka prosinca 2010. do sredine ožujka 2011. u sustavu HŽ-ova holdinga imenovani su novi izvršni direktori u HŽ Holdingu i nova Uprava HŽ Putničkog prijevoza, prototip EMV-a za regionalni prijevoz krenuo ja na prvu probnu vožnju, sagrađena su 23 nova vagona za prijevoz kontejnera, Projekt HŽ-SAP pripremljen je za operativnu primjenu, a Zlatko Rogožar, predsjednik Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga i direktor/Uprava HŽ Carga, sa suradnicima obišao je nekoliko lokalnih samouprava da bi se upoznao sa stvarnim stanjem na terenu.

Snage za promjene

U skladu s najavom **Zlatka Rogožara**, predsjednika Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga i direktorom/Upravom HŽ Carga, da će među njegovim prvim potezima biti imenovanje novoga tima koji će moći udovoljiti zahtjevima nove orijentacije restrukturiranja i pojačanog zamaha investicija, dana 4. veljače 2011. bila je održana Skupština HŽ Putničkog prijevoza d.o.o na kojoj je bila imenovana nova dvočlana Uprava. Na dužnost predsjednika Uprave HŽ Putničkoga prijevoza d.o.o. imenovan je mr. **Renato Humić**, a na dužnost člana Uprave HŽ Putničkog prijevoza d.o.o. mr. **Mario Musa**. **Marijan Klarić**, dotadašnji predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza i član Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o., koji je te dužnosti obavljao od 30. rujna 2005. godine, ostaje na dužnosti člana Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. Ta imenovanja nastavak su stvaranja nove kadrovske garniture na način da se, gdje god je to moguće, koriste svi raspoloživi kadrovi unutar sustava čija je prednost poznavanje problematike poslovanja.

Plan ulaganja u vozila

Dana 11. veljače 2011. u nazočnosti **Ivana Domagoja Miloševića**, potpredsjednika Vlade RH za investicije, i **Božidara Kalmete**, ministra mora, prometa i infrastrukture, razgovarali su predstavnici domaće industrije tračničkih vozila (»Končar« i TŽV »Gredelj«), znanosti (Fakultet prometnih znanosti) i društava u sklopu HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. kako bi dogovorili zajednički nastup domaće industrije i znanosti u razvoju modernih tehnologija i njihovu primjenu u modernizaciji starih i u razvoju i izgradnji novih tračničkih vozila za potrebe HŽ-a. Društva u sklopu HŽ-ova holdinga prezentirala su svoje planove ulaganja na području nabave novih i modernizacije postojećih lokomotiva, teretnih vagona, putničkih vagona i vlakova u ukupnoj vrijednosti od 6,2 milijarde kuna do 2018. godine. Proizvodnja i modernizacija tračničkih vozila za društva u sklopu HŽ-ova holdinga znače očuvanje tisuću radnih mjesta u industriji koja već ima kapacitete te 1200 radnih mjesta u tvrtkama koje rade na održavanju vozila i kod podizvođača komponenata. Taj program ulaganja u tračnička vozila dodatak je Vladinom programu investicija. Najvažnije jest to da on domaćoj industriji omogućuje stjecanje referencija za izvoz vlastitih proizvoda čija je kvaliteta provjerena u Hrvatskoj.

Projekt HŽ-SAP

Dana 4. ožujka 2011. završila je posljednja, peta faza (produkcija i podrška) projekta HŽ-SAP čime je sustav doveden u stanje pune operative primjene. Time je završena većina poslova na uvođenju integriranoga informatičkog sustava za upravljanje resursima SAP ERP u društvima u sklopu HŽ-ova holdinga. U završnoj fazi obavljena je migracija svih matičnih i transakcijskih podataka, sustav je pušten u produktivni rad, organiziran je *help desk*, sastavljena je lista problema te načina njihova rješavanja koja će olakšati rad 800 korisnika sustava kojima je na raspolaganju 220 poslovnih procesa. Organizirana podrška korisnicima u produkciji omogućit će rješavanje eventualnih postprodukcijskih problema te organizirano praćenje i nadzor sustava u svrhu nadgledanja svih performansi. U sljedeća dva mjeseca radit će se na zaključivanju manjeg broja otvorenih pitanja, odnosno na dodatnoj postprodukcijskoj podršci za funkcionalnost nabavnog poslovanja i financijske konsolidacije. To znači da će informacije biti cjelovite i dostupne u realnome vremenu, što omogućuje učinkovitije izvještavanje i donošenje kvalitetnih odluka.

Implementacija projekta trajala je dvije godine, a prema metodologiji SAP obavljala se u pet faza: priprema projekta, konceptualni dizajn, realizacija, priprema produkcije te produkcija i podrška. U funkcionalnim i informatičkim timovima za implementaciju, uz isporučitelja sudjelovalo je oko 150 članova timova iz svih pet društava u sklopu HŽ-ova holdinga.

Pokusna vožnja prototipa EMV-a

Dana 17. veljače 2011. iz tvornice Končar-Električna vozila d.d. u Jankomiru na prvu pokusnu vožnju prema Koprivnici krenuo je prototip elektromotornog vlaka za regionalni prijevoz. Tehnički pregled prototipa obavlja povjerenstvo koje je imenovao ministar mora, prometa i infrastrukture. Taj vlak sagrađen je za HŽ Putnički prijevoz d.o.o. prema ugovoru sklopljenom 2. studenoga 2009.

Prototip vlaka EMV Končar

godine. Vrijednost ugovora iznosi oko 39 milijuna kuna, a očekuje se da će vlak u redovitom prometu biti početkom travnja ove godine.

Vagoni za prijevoz kontejnera

Na svečanosti koja je 1. ožujka 2011. bila održana u Radionici željezničkih vozila Čakovec mr. **Danijel Mileta**, državni tajnik u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture, je Zlatku Rogožaru, predsjedniku Uprave HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. i direktor/Uprava HŽ Carga, predao rješenje Ministarstva mora, prometa i infrastrukture RH kojim se odobrava uporaba novoga rekonstruiranog dvoosovinskog plato-vagona za prijevoz kontejnera tipa *Lgs-z*, koji je sagrađen u suradnji stručnjaka iz Radionice željezničkih vozila u Čakovcu i iz Remonta i proizvodnje željezničkih vozila Slavonski Brod. Rogožar je prvo pozdravio radnike koji su najzaslužniji za izgradnju vagona.

- To nije samo novi proizvod za HŽ Cargo, nego i referencija za proizvođače koji će se morati okrenuti i novim tržištima na kojima će im biti potrebne domaće referencije. Vagon će doprinijeti i povećanju opsega prijevoza u intermodalnome prijevozu, koji unatoč krizi stalno raste - kazao je Rogožar.

Plato vagon za prijevoz kontejnera tipa Lgs-z

- Sretan sam kada vidim hrvatski proizvod koji će voziti po europskim prugama. To je temelj za buduće rekonstrukcije vagona koje su najavljene - rekao je Mileta. Na kraju je zahvalio svim radnicima koji su sudjelovali u projektu i rekao da je rekonstrukcija vagona važan doprinos hrvatskome gospodarstvu.

Tako su u uporabu krenula 23 rekonstruirana vagona za prijevoz kontejnera koja će prevoziti nove terete za HŽ Cargo. Ukupna vrijednost cijele investicije je 16,5 milijuna kuna, a financira se iz sredstava državnog proračuna za poticanje kombiniranog prijevoza.

Sastanak u Bjelovaru

Dana 14. prosinca 2010. Zlatko Rogožar sa suradnicima susreo se u Bjelovaru s ministrom turizma **Damirom Bajsom** i dužnosnicima Bjelovarsko-bilogorske županije na čelu sa županom **Miroslavom Čačijom**.

Na području Bjelovarsko-bilogorske županije nekoliko je projekata koji se nalaze u planovima HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. u ovoj godini. Hrvatske željeznice planom za 2011. osigurale su posao radionicama Remonta željezničkih vozila u Bjelovaru. Dvije stotine radnika zadržat će radna mjesta, no do rekonstruiranja poslovanja morat će doći. U sljedećoj godini izvjesna je prva rekonstrukcija željezničkog kolodvora u Bjelovaru, iako se ukupna cijena zahvata na bjelovarskome kolodvoru još ne zna jer se čeka idejno rješenje kojim će se cjelovito riješiti problemi s vodom na tome kolodvoru.

Ove godine očekuje se ponovno uspostavljanje prometa na pruzi Sirač - Daruvar - Čaglić na kojoj je zbog istrošenosti bila nužna hitna rekonstrukcija. Za željezničku prugu Sveti Ivan Žabno - Gradec natječaj za izvođenje radova predviđen je u travnju 2011. godine. Nakon jamstva Vlade RH koje su Hrvatske željeznice dobile u travnju prošle godine, osigurana su sredstva za taj projekt koji je počeo 1999. godine. Rogožar je istaknuo važnost toga projekta i za hrvatsko gospodarstvo, ali je i pohvalio regionalnu samoupravu jer Bjelovarsko-bilogorska županija prva je hrvatska županija koja je toliko novca i truda uložila u projekt Hrvatskih željeznica. Riječ je o 12,2 kilometara željezničke pruge koji će put na relaciji od Bjelovara do Zagreba skratiti na 50 minuta, a ukupna je vrijednost tih radova oko 350 milijuna kuna. Do sada je uloženo 30 milijuna kuna.

Cargo 10 u Beogradu

Dana 25. veljače u Beogradu je bila održana međunarodna konferencija »*Cargo 10 - izazovi i perspektive ujedinjene željeznice*« na kojoj je sudjelovalo i izaslanstvo HŽ-ova holdinga koju je vodio predsjednik Uprave Zlatko Rogožar. Na konferenciji su bili i **Johaness Ludewig**, izvršni direktor Zajednice europskih željeznica i infrastrukturnih upravitelja (CER); **Frank Jost**, generalni direktor za željeznički prijevoz Europske komisije, i **Jean-Pierre Loubinoux**, direktor Međunarodne željezničke unije (UIC).

Suradnjom svih zainteresiranih može se postići da se vrijeme potrebno za prijevoz robe od Münchena do Istanbula sa sadašnjih 55 do 60 sati skrati na 40 sati te da se broj vlakova na željezničkoj relaciji Ljubljana - Zagreb - Beograd - Istanbul poveća za tri tisuće, rekao je na skupu **Milutin Mrkonjić**, srbijanski ministar za infrastrukturu.

Posebna pozornost bila je posvećena i potrebi ulaganja u željezničku infrastrukturu. Mileta je rekao da Hrvatska očekuje da će joj iz europskih fondova za prometnu infrastrukturu biti na raspolaganju oko 350 milijuna eura, a od toga bi oko 250 milijuna eura moglo biti za željezničku infrastrukturu.

Rogožar s Josipovićem u Bihaću

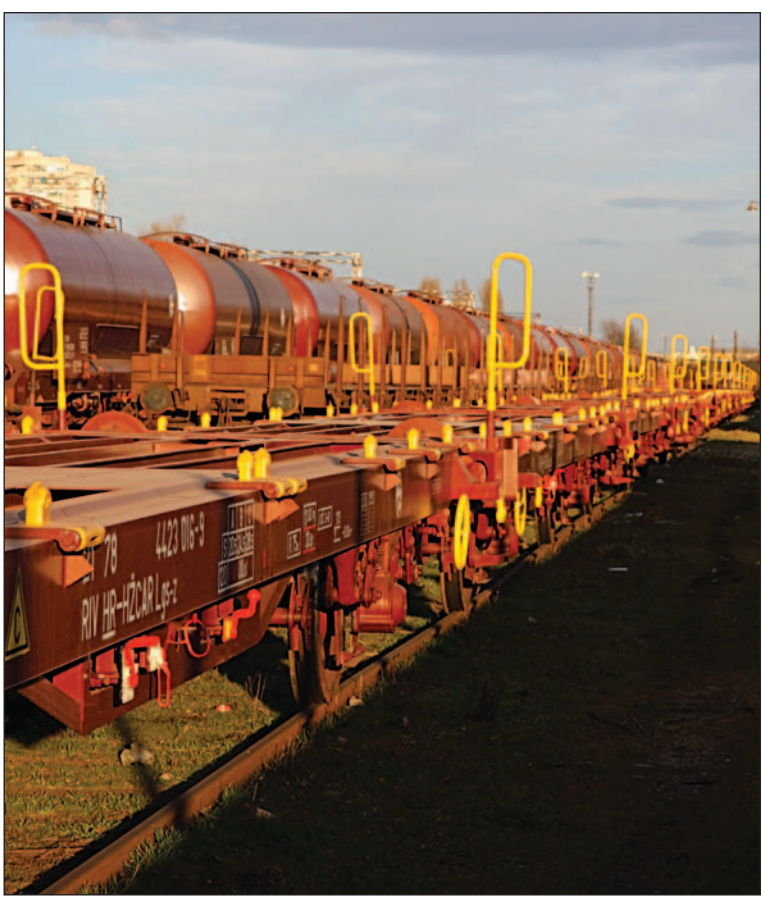
Dana 26. veljače u Bihaću predsjednik RH **Ivo Josipović** susreo se s čelnicima Unsko-sanskog kantona. Na sastanku su,

osim političara, bili i stručnjaci za pojedina područja iz velikih državnih tvrtki. U ime HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. na susretu je bio Zlatko Rogožar. Na temelju odluke mjerodavnoga ministarstva od 19. siječnja 2010. zbog lošeg stanja bio je obustavljen promet hrvatskom dionicom unske pruge. Zbog trenda povećanja opsega prijevoza robâ preko lukâ u Zadru, Šibeniku i Splitu povećan je komercijalni interes za revitalizaciju te pruge jer je njome kraći prijevozni put između luka i unutrašnjosti pa je i vrijeme vožnje kraće, manji su troškovi prijevoza te je veća propusna moć pruge. Uz to, povećan je i interes susjedne BiH za tu prugu zbog čega bi trebale uslijediti paralelne aktivnosti na obnovi pruge, uz nastavak modernizacija pruge od Knina prema Zadru i Splitu. Time bi se uvelike pridonijelo gospodarskome razvoju Dalmacije i jačanju HŽ Carga na tržištu prijevoznih usluga. Josipović je izrazio nadu da će unska pruga biti otvorena možda već za tri mjeseca, da će do kraja godine biti prikupljeni svi potrebni dokumenti za plinovode, da će uskoro u Bihaću zaživjeti redoviti konzularni dani Republike Hrvatske i da će stručnjaci ubrzo provjeriti može li se i na koji način će zrakoplovna luka Željava, koji je dijelom u BiH a dijelom u RH, ponovno služiti svrsi.

Posjet Koprivnici

Dana 4. ožujka Zlatko Rogožar je sa suradnicima posjetio Koprivničko-križevačku županiju gdje je razgovarao sa županom **Darkom Korenom** i zamjenikom župana **Darkom Sobotom** te njihovim suradnicima. Predsjednik Rogožar informirao je prisutne o aktivnostima na području te županije, a posebice o remontu pruge od Križevaca do Koprivnice. Tom prilikom je rekao:

- Sve pripreme za ovaj remont pruge u duljini od 28 km učinjene su te uskoro kreću radovi. Ove godine u trasu će biti uloženo 65 milijuna kuna, a cijela investicija iznosi 198 milijuna kuna - rekao je Rogožar i dodao da je dosada u pripremu radova na cijeloj dionici od Rijeke do Botova uloženo devet milijuna eura. Riječ je o projektu koji je strateški interes Hrvatske i kojemu veliku novčanu podršku daje Europska unija. Modernizacija te pruge donijet će veliku korist cijelome području Županije, kao i povećati brzina vlakova i broj putnika.



Novi željeznički vagoni iz radionice u Čakovcu

Na sastanku je bio i Renato Humić kojemu je predstavljen prijedlog novoga voznog reda vlakova kakav bi više odgovarao stanovništvu Županije. Humić je kazao da će u izradi voznog reda za sljedeću godinu u obzir biti uzeti prijedlozi predstavnika Županije koliko god to bude moguće.

Na sastanku je bilo riječi i o izradi nove organizacije HŽ Carga koji će imati glavne poslovnice u Zagrebu, Rijeci, Varaždinu, Vinkovcima i Splitu, a poslovnicu u Pločama. Osnovni cilj nove organizacije HŽ Carga jest stvaranje pretpostavki održivog razvoja u uvjetima liberalizacije tržišta i stvaranja novih vrijednosti kroz takvu organizaciju. U tomu Koprivnica ostaje važno središte i točka interesa tvrtke u kojemu neće doći do smanjenja opsega rada, već će se on uz racionalnije poslovanje povećati.

sastanak u Vrbovecu

U četvrtak 10. ožujka 2011. izaslanstvo HŽ Hrvatskih željeznica holdinga d.o.o. koje je vodio Zlatko Rogožar posjetilo je Vrbovec, gdje su održali radni sastanak s gradonačelnikom **Vladimirom Bregovićem** i njegovim zamjenicima te s pročelnikom za komunalne djelatnosti i infrastrukturu. Gradonačelnika su najviše zanimale dvije investicije važne za grad Vrbovec - dovršetak izgradnje parkirališta na željezničkome kolodvoru te uređenje zgrade i izgradnja drugoga kolosijeka. Gradonačelnik je istaknuo i to da se grad Vrbovec može smatrati partnerom Hrvatskih željeznica jer kroz sufinanciranje prijevoza učenika i studenata izdvoji tristo do četiristo tisuća kuna na godinu.

Kako je rečeno na sastanku, projekt rekonstrukcije postojećega i izgradnje drugoga kolosijeka od Dugog Sela do Križevaca je u pripremi, u tijeku je ishođenje građevne dozvole, radovi bi se trebali početi izvoditi 2013. a završiti 2015. godine. Ove godine bit će uređeno parkiralište pored kolodvorske zgrade u Vrbovcu te će biti izvedeni nužni popravci na zgradi. S planovima u putničkome prijevozu sugovornike je upoznao Renato Humić koji je istaknuo da su upravo u tijeku probne vožnje i testiranja novoga niskopodnog regionalnog vlaka kojim će se uvelike poboljšati kvaliteta prigradskoga putničkog prijevoza te je naveo da se intenzivno radi na integraciji cestovnoga i željezničkoga putničkog prijevoza.

Nakon sastanka njegovi sudionici obišli su željeznički kolodvor u Vrbovcu te su se uvjerili u stanje na terenu.

Pripremila: *Vlatka Škorić*

»HLADNE« ŽELJEZNICE SJEVERA

U ovome broju predstavit ćemo ukratko željezničke pruge u skandinavskim zemljama (Švedskoj, Norveškoj, Finskoj, Danskoj i Islandu), u kojima se sveopće blagostanje i stabilnost gospodarskog sustava ogledaju i u željezničkome prometu i infrastrukturi.

Upravljanje, održavanje i razvoj željeznice u **Švedskoj** povjereni su državnoj agenciji za promet *Trafikverket*, koja je mjerodavna i za sve ostale vidove prometa u zemlji. Agencija *Trafikverket* nastala je 2010. spajanjem državne uprave za željeznice *Banverket*, državne uprave za ceste *Vägverket* te ostalih državnih uprava za pojedine grane prometa. Glavni željeznički operateri jesu državne tvrtke *Statens Järnvägar* (SJ) koja je odgovorna za putnički prijevoz i *Green Cargo* koja je odgovorna za teretni prijevoz. Osim državnih tvrtki, u željezničkome sustavu u Švedskoj djeluje desetak privatnih operatera u putničkom i teretnom prijevozu.

Prva željeznička pruga u Švedskoj sagrađena je 1856. godine, i to od Örebra do Nore. Između 1860. i 1864. sagrađene su glavna južna pruga *Södra stambanan* od Stockholma do Malmöa te zapadna pruga *Västra stambanan* od Stockholma do Göteborga. Do 1894. završena je izgradnja glavne sjeverne pruge *Norra stambanan* od Stockholma do Bödena. Od važnijih pruga treba spomenuti i glavnu unutrašnju prugu *Inlandsbanan* od Gällivarea na sjeveru do Kristinehamna na jugu, koja je sagrađena početkom 20. stoljeća. Prve željezničke pruge u Švedskoj bile su građene kao privatne pruge, a kasnije je bilo određeno da glavne pruge gradi i održava država, a lokalne pruge gradili su lokalna samouprava i poduzetnička društva. Da bi se mreža željezničkih pruga objedinila te da bi se podigla razina tehničke opremljenosti, između 1930. i 1950. država je otkupila većinu željezničkih pruga u Švedskoj. Danas su još ostala svega 3.594 kilometara pruga u vlasništvu lokalne samouprave i privatnih tvrtki. Prva željeznička pruga velikih brzina *Västkustbanan* bila je otvorena 1985. između Göteborga i Lunda, a omogućuje vozne brzine od 200 do 250 kilometara na sat.

Željeznička mreža u Švedskoj ima ukupno 12.821 kilometar pruga normalnoga kolosijeka, od čega je 9.800 kilometara elektrificirano sustavom 15 kV 16⅔ Hz, a 3.700 kilometara je dvokolosiječno. Na mreži je ukupno 147 tunela i 3.781 most. Tomu treba dodati i 221 kilometar uskotračnih pruga širine kolosijeka 891 milimetar. Švedska je na dvadesetome mjestu u svijetu po dužini mreže željezničkih pruga.

U kolovozu prošle godine u rad je bila puštena nova pruga za velike brzine *Botaniabanan* između gradova Kramforsa i Umeae na sjeveru zemlje. Ukupna duljina nove pruge je 190 kilometara, a najveća vozna brzina je 250 kilometara na sat. U razvojnim planovima Švedskih željeznica još je nekoliko velikih infrastrukturnih projekata koji se odnose na izgradnju novih dvokolosiječnih pruga te na rekonstrukciju postojećih jednokolosiječnih pruga u dvokolosiječne, a sve prema Nacionalnome planu za razvoj prometnih sustava od 2010. do 2021. godine.

Upravljanje, održavanje i razvoj željeznice u **Norveškoj**, u ime Ministarstva prometa i komunikacija, povjereni su državnoj željezničkoj tvrtki *Jernbaneverket*. Tvrtka *Jernbaneverket* osnovana je 1996. odvajanjem od bivše državne središnje željezničke uprave, zajedno s nacionalnim operaterom za putnički prijevoz *Norges Statsbaner NSB* i operaterom za teretni prijevoz *CargoNet*. Od 2005. održavanje pruga povjereno je držanoj tvrtki *Baneservice*, koja je pod upravom nadležnogministarstva. Osim državnih tvrtki, u željezničkome sustavu u Norveškoj djeluje desetak privatnih operatera u putničkom i teretnom prijevozu.

Prva željeznička pruga u Norveškoj jest *Hovedbanen* između Osla i Eidsvolla, koja je sagrađena 1854. godine. Između 1860. i 1880. sagrađen je velik broj novih pruga, koje su 1883. prešle u vlasništvo Norveških državnih željeznica (NSB). Izuzetak su bile industrijske željezničke pruge koje su ostale u privatnome vlasništvu, ali pod nadzorom NSB-a. U to su vrijeme bile dominantne uskotračne pruge širine kolosijeka 1.067 milimetara, dok je tek kasnije primat preuzeo kolosijek normalne širine od 1.435 milimetara. Početkom 20. stoljeća bila je nastavljena intenzivna gradnja novih pruga od kojih su najvažnije pruge *Bergensbane*, koja povezuje istok i zapad Norveške između Osla i Bergena, te *Dovrebanen,* koja povezuje sjever i jug između Osla i Trondheima. Istodobno je

Norveški Krengetog BM 73

počela prva elektrifikacija pruga sustavom 15 kV 16⅔ Hz, te su uskotračne pruge zamijenjene prugama normalnoga kolosijeka. Prva željeznička pruga velikih brzina *Gardermobanen* otvorena je 1998. između Osla i Eidsvolla, a na njoj vlakovi voze brzinama do 210 kilometara na sat.

Financiranje željeznice riješeno je putem javnih fondova koji se financiraju iz državnog proračuna, vodeći računa o socijalno-ekonomskim utjecajima koje željeznica ima na društvo u cjelini. Planska sredstva predviđena za željeznicu određena su prema četverogodišnjemu planu koji donosi parlament. Željeznička mreža u Norveškoj ima ukupno 4.114 kilometara pruga normalnoga kolosijeka, od čega su 2.622 kilometra elektrificirana sustavom 15 kV 16⅔ Hz, a 242 kilometra su dvokolosiječna. Jedina pruga velikih brzina jest *Gardermobanen* između Osla i Eidsvolla, u duljini od 64 kilometra. Na mreži je ukupno 706 tunela, 2.760 mostova i 3.761

prijelaz u razini. U razvojnim planovima Norveških željeznica *Jernbaneverket* nekoliko je velikih infrastrukturnih projekata koji se odnose na izgradnju novih dvokolosiječnih pruga te na rekonstrukciju postojećih jednokolosiječnih pruga u dvokolosiječne, posebice na prugama u glavnome željezničkom čvorištu Oslo.

Upravljanje, održavanje i razvoj željeznice u **Finskoj** povjereni su državnoj agenciji za promet *Liikenneviraston*, koja je mjerodavna i za sve ostale vidove prometa u zemlji, a radi pod upravom Ministarstva za promet i komunikacije. Glavni i jedini željeznički operater jest državna tvrtka *VG Group* koja je odgovorna za putnički i teretni prijevoz. U Finskoj je u prometu i jedna željeznička pruga koja je u cijelosti u privatnome vlasništvu. Riječ je o pruzi od Karhula do Sunila.

Početak izgradnje željezničke mreže u Finskoj usko je vezan s razvojem željeznice u Rusiji, u čijemu je sastavu Finska bila do 1917. kao velika kneževina. Prva željeznička pruga bila je sagrađena 1862. između Helsinkija i Hämeenlinna. Potom je bila sagrađena pruga od Riihimäkija preko Lahtia, Kouvola i Viborga do Petrograda, koja je bila završena 1870. godine. U tu svrhu u Petrogradu je bio sagrađen novi *Finlandski* željeznički kolodvor, a preko rijeke Neve veliki Finski željeznički most. Elektrifikacija Finskih željeznica počela se provoditi 1969. sustavom 25 kV 50 Hz.

Problem financiranja željeznice riješen je putem javnih fondova koji se financiraju iz državnog proračuna. Planska sredstva predviđena za željeznicu određena su prema kratkoročnim i dugoročnim planovima ulaganja. Željeznička mreža u Finskoj ima ukupno 5.919 kilometara pruga širokoga kolosijeka širine 1.524 milimetra (tzv. »ruski kolosijek«), od čega je 3.067 kilometara elektrificirano sustavom 25 kV 50 Hz, a 570 kilometara je dvokolosiječno.

Finska je poznata kao zemlja tisuću jezera i mnogobrojnih prirodnih ljepota. Nažalost, takva konfiguracija terena u kombinaciji s relativno malom gustoćom naseljenosti nije povoljna za razvoj željezničkog prometa. U razvojnim planovima Finskih željeznica ističe se projekt nove dvokolosiječne pruge Kerava - Lahti, koja predstavlja dio tzv. nordijskog triangla u sastavu europske željezničke TEN-mreže. Drugi važan razvojni projekt jest izgradnja drugoga kolosijeka na dionici od Kokkola do Ylivieska. U fazi analiza i planova još je nekoliko velikih infrastrukturnih projekata koji se odnose na izgradnju novih dvokolosiječnih pruga te na rekonstrukciju postojećih jednokolosiječnih pruga u dvokolosiječne.

Upravljanje, održavanje i razvoj željeznice u **Danskoj** povjereni su državnoj željezničkoj tvrtki *Banedanmark*. Prema opsegu prometa najzastupljeniji su nacionalni željeznički operater *Danske Statsbane DSB* te *Arriva* i *DB Schenker Rail*. Pored tih triju glavnih operatera postoji još nekoliko manje zastupljenih operatera koji koriste željezničku infrastrukturu tvrtke *Banedanmark*.

Prva željeznička pruga u Danskoj bila je sagrađena 1847. između Kopenhagena i Roskilda. Nacionalno željezničko poduzeće DSB osnovano je 1885. te je preuzelo daljnji razvoj željezničkog prometa. Elektrifikacija željezničke mreže u Danskoj počela se provoditi relativno kasno, a prva elektrificirana pruga do Kopenhagena do Elsinore bila je puštena u promet 1986. godine, sa sustavom 25 kV 50 Hz. Izbor tog sustava opravdan je zbog tehničkih razloga, ali stvara probleme u prometu vlakova jer susjedne zemlje Njemačka i Švedska koriste drugi sustav elektrifikacije15 kV 16⅔Hz.

Švedski Alstom Coradia Nordic

Željeznička mreža u Danskoj ima ukupno 2.600 kilometara pruga normalnoga kolosijeka, od čega su 2.323 kilometra u vlasništvu državne tvrtke Banedanmark, dok su ostale pruge u privatnome vlasništvu. U Danskoj su aktivne i uskotračne pruge širine kolosijeka 1.000 milimetara i 700 milimetara koje voze kao turističke muzejske željeznice. Financiranje željeznice riješeno je putem javnih fondova koji se financiraju iz državnog proračuna. Razvoj željeznice određen je prema kratkoročnim i dugoročnim nacionalnim planovima.

S obzirom na relativno loše stanje željezničke mreže u Danskoj na početku 21. stoljeća, to su bile pokrenute pojačane aktivnosti za rekonstrukciju i elektrifikaciju postojećih te izgradnju novih dionica pruga gdje je to potrebno. Pritom se obilato koriste izdašni infrastrukturni fondovi Europske unije.

Iako država **Island** nema javnu željezničku mrežu, to ne znači da željeznica nije bila prisutna na tome otoku površine 102.828 km^2 s oko 250.000 stanovnika. Ukupno su postojale tri željezničke pruge koje se mogu smatrati industrijskim prugama. Najpoznatija željeznička pruga jest lučka pruga u glavnome gradu Reykjaviku, koja je za promet bila otvorena od 1913. do 1928. godine. Bila je to uskotračna pruga širine kolosijeka 900 milimetara s parnom vučom. Laka željeznička pruga *Kárahnjúkar* bila je građena za potrebe izvođenja radova na istoimenoj hidrocentrali, a služila je za prijevoz radnika, strojeva i materijala. Industrijska željeznička pruga u Korpúlfsstadiru bila je građena za potrebe prijevoza robe i strojeva na istoimenoj poljoprivrednoj farmi u blizini Reykjavika. I to je bila uskotračna pruga, širine kolosijeka 600 milimetara.

Iako trenutačno na otoku nema ni jedne željezničke pruge, u tijeku je razrađivanje planova za izgradnju dviju pruga koje bi povezivale Reykjavik sa Selfossom i zrakoplovnom lukom u Keflaviku, u ukupnoj duljini od oko 50 kilometara. Provedbu toga ambicioznog projekta preuzela je novoosnovana državna tvrtka *Icelandtrain* (*Islandlest*).

Pripremio: *Dean Lalić*

FIRMA SA 70 GODIŠNJIM ISKUSTVOM U GRADNJI ŽELJEZNIČKIH PRUGA

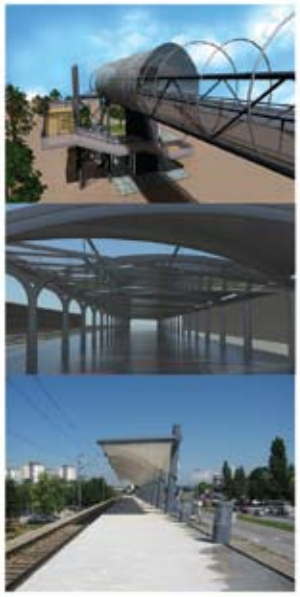
MODERNE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA I OBNOVE ŽELJEZNIČKIH PRUGA

- 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

SWIETELSKY

Baugesellschaft m. b. H.
ABTEILUNG BAHNBAU
A-1130 Wien
Hietzinger Kai 131A
++43 1 877 93 03-0
www.swietelsky.com
www.swietelsky.hr

NA TRAČNICAMA U BUDUĆNOST



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
www.zpd.hr

STOJOTRGOVINA d.o.o.
Petretićev trg 2a, 10000 Zagreb, HRVATSKA
tel. 01 46 10 530, tel./fax 01 46 10 525

mica elektro
Elektro Oy ltd
Finska

PROFESIONALNE AKUMULATORSKE SVJETILJKE VISOKE KVALITETE, NAMIJENJENE 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

HDŽI AKTIVNOSTI

IZ RADA HRVATSKOG DRUŠTVA ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA

ŽELJEZNICE 21, GODINA 10, BROJ 1, ZAGREB OŽUJAK 2011

ODRŽANA STRUČNA RADIONICA PROGRAMSKOG VIJEĆA

Dana 4. i 5. veljače 2011. Programsko vijeće Hrvatskog društva željezničkih inženjera održalo je stručnu radionicu i sjednicu. U sklopu radionice bile su razmatrane aktualne teme iz rada Društva, s težištem na izradi Plana rada za 2011. godinu. Dan je osvrt na rezultate postignute u prethodnome razdoblju, istaknuta važnost aktivnosti koje su planirane u ovoj godini te su bile predložene osnovne smjernice i vizije za daljini rad Društva. Među glavnim ciljevima bili su istaknuti aktivnije sudjelovanje i samoinicijativnost u radu Društva, jačanje promidžbenog djelovanja te poboljšanje komunikacije i protoka informacija

U uvodu mr. **Tomislav Prpić**, predsjednik Društva, ukratko se osvrnuo na aktivnosti Društva od osnutka do danas te je analizirao aktualno okružje u kojemu danas djeluje. Govorio je o rezultatima iz 2010. te je iznio smjernice za aktivnosti HDŽI-a u 2011. godini. Istaknuo je i to da posebnu pozornost treba posvetiti implementiranju vizije i strategije u kratkoročne aktivnosti i ostvarive ciljeve. U izlaganju je analizirao aktivnosti u koje treba uložiti veliki napor da bi se postigli bolji rezultati. To se prije svega odnosi na poticanje članstva na aktivnije sudjelovanje i samoinicijativnost u radu Društva, na jačanje promidžbenog djelovanja te na poboljšanje komunikacije i protoka informacija. U nastavku sjednice prihvaćen je Plan aktivnosti HDŽI-a za 2011. godinu.

Među uspješno odrađenim programskim zadaćama u prošloj godini istaknuta je prezentacija projekta CIVITAS održana 8. lipnja 2010. u prostorijama Kluba HDŽI. U sklopu iscrpne prezentacije bilo je obrađeno nekoliko tema kroz koje su bila predstavljena osnovna obilježja projekta. Težište je bilo na važnosti suvremeno koncipirane željeznice u ostvarivanju održivog prometa u urbanim sredinama. Najzaslužnija za organizaciju te prezentacije bila je **Silvana Tantegl**, koordinatorica za željezničku infrastrukturu i predstavnica HŽ Infrastrukture u projektu CIVITAS.

U povodu obilježavanja 150. obljetnice prve željezničke pruge u Hrvatskoj, dana 28. rujna 2010. u Hrvatskoj gospodarskoj komori bio je održan međunarodni stručni skup pod nazivom »Željeznica - najpovoljniji oblik kopnenog prijevoza«. Na skupu je bio dan pregled željezničkog sustava u Hrvatskoj, od povijesnih početaka preko sadašnjeg trenutka do vizije budućeg razvoja. Među istaknutim govornicima na tome skupu bili su dr. **Johannes Ludewig**, izvršni direktor CER-a, i **Danijel Mileta**, državni tajnik u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture.

Dana 20. listopada prošle godine u prostorijama Kluba HDŽI dr. **Marko Lončarević** održao je predavanje na temu organizacijskih modela europskih željezničkih poduzeća i moguće primjene na sustav Hrvatskih željeznica. Nakon detaljnog izlaganja zaključeno je da ne treba kopirati modele restrukturiranja primijenjene u drugim državama, već na temelju analize sadašnjeg stanja i uvažavanja vlastitih posebnosti treba pronaći optimalni model za restrukturiranje hrvatskoga željezničkog sustava.

Pri određivanju smjera u kojemu bi Društvo trebalo djelovati u predstojećemu razdoblju istaknuti su rezultati SWOT-analize, koja definira snagu, slabosti, prilike i prijetnje u daljnjem radu HDŽI-a. Kao glavne snage Društva istaknuti su multidisciplinarno djelovanje, izdavanje časopisa »Željeznice 21«, raspoloživa logistika te ugled i imidž u željezničkome okružju, a kao najveća snaga istaknuto je mnogobrojno članstvo svih profila i strukovnih usmjerenja. Kao slabosti u radu uočeni su nedovoljan angažman članova, slabi publicitet te slaba komunikacija i centralizacija. Kao potencijalne prilike istaknuti su daljnji razvoj i promocija časopisa »Željeznice 21«, opredijeljenost za pristup u europske integracije te snažna prisutnost u sustavu Hrvatskih željeznica i pratećoj industriji. Kao glavne prijetnje daljnjem radu spomenute su neprepoznavanje uloge koju Društvo ima te nedostatak stručne i financijske podrške.

U daljnjoj analizi navedeni su međusobno usklađeni i uređeni prioriteti, kako bi se iz njih mogao sagledati plan prioritetnih aktivnosti u radu Društva. Kao glavne aktivnosti na kojima treba raditi istaknuti su napredak uređivačke koncepcije časopisa »Željeznice 21«, uključivanje šireg kruga članstva u obveze i aktivnosti te jačanje povezanosti i suradnje s Europskim savezom društava željezničkih inženjera (UEEIV). Nadalje, treba uspostaviti snažniju suradnju sa željezničkom industrijom, posebice s tvrtkama članicama Društva, poboljšati unutarnju komunikaciju i tijek informacija te poraditi na promidžbenim aktivnostima. Navedene prioritetne aktivnosti treba sažeti u planske ciljeve koji moraju biti specifični (točno definirani), mjerljivi, realno ostvarivi i vremenski određeni.

Kao konačni rezultat analize sadašnjeg stanja i prioritetnih aktivnosti određeni su konkretni ciljevi na kojima treba poraditi u 2011. godini. Ciljevi se odnose na unapređenje suradnje sa željezničkom industrijom, na promidžbeno djelovanje, na izradu plana kontakata s povjereništvima, na nastavak redizajna i sadržajnog popunjavanja intranetskih i internetskih stranica, na izdavanje elektroničkog biltena, na ustroj uredništva svih medija u kojima je Društvo prisutno te na analizu sadržajnoga koncepta i sadržajnog poboljšanja časopisa »Željeznice 21«. U daljnjemu radu stručne radionice članovi Programskog vijeća iznosili su svoje prijedloge.

Sjednica Programskog vijeća Hrvatskog društva željezničkih inženjera

U nastavku izlaganja **Nenad Zaninović**, tajnik HDŽI-a, govorio je o statutarnim aktivnostima u vidu usvajanja ustrojbenih i financijskih obveza te o donošenju Odluke o osnivanju povjereništva u tvrtki »Elektrokem«. Istaknuta je potreba za jačanjem aktivnosti i nazočnosti Društva u sustavu Hrvatskih željeznica i u širemu željezničkom okružju. Tajnik Društva kritički se osvrnuo i na aktivnosti u sklopu kojih treba postići napredak u sljedećemu razdoblju. Prije svega to se odnosi na aktivniji rad članova i tijela Društva, na promociju i jačanje ugleda Društva, na organizaciju stručno-izobrazbenih projekata, na provedbu ustrojbenih aktivnosti, na promidžbeno djelovanje te na kvalitetnu prisutnost putem informatičkih medija.

Marko Odak, glavni urednik časopisa »Željeznice 21«, istaknuo je važnost nastavka stručnoga izobrazbenog djelovanja na organiziranju stručnih predavanja i okruglih stolova o aktualnim temama iz područja željezničkih sustava te aktivnosti na prezentaciji tvrtki i projekata željezničke tehnike i tehnologije. Posebnu pozornost treba posvetiti djelovanju na izobrazbi članstva putem stručnih skupova i tečajeva u organizaciji Društva, na organizaciji obilaska pogona željezničke industrije s prezentacijom tehnologije i proizvoda te na prisustvovanju stručnim skupovima u Hrvatskoj i Europi. Treba nastaviti promociju među tvrtkama koje su potencijalne članice Društva te održavati stalne susrete sa sadašnjim članicama u cilju što bolje koordinacije zajedničkih aktivnosti. Istaknuta je važnost daljnjeg poboljšanja časopisa »Željeznice 21«, koji od 2009. izlazi u redizajniranome izdanju. Treba poboljšati koncepciju i uređivačku politiku te poticati članove Društva na aktivniju suradnju u pisanju članaka. Također, treba redovito nadopunjavati i ažurirati sadržaje na internetskim i intranetskim stranicama Društva te nastaviti s promotivnim aktivnostima.

Stjepan Lakušić, član radne grupe, istaknuo je da treba ispitati mogućnost kandidiranja stručnih projekata za dobivanje sredstava iz EU-ovih fondova namijenjenih neprofitnim udrugama. Da bi se studenti na fakultetima što bolje upoznali s problemima inženjera u praksi, bilo bi vrlo korisno organizirati stručna predavanja i obilaske terena. **Danijela Barić** naglasila je važnost organiziranja stručnih putovanja za članove Društva u cilju izobrazbe članstva. Založila se za nastavak suradnje i kontakata s Europskim savezom društava željezničkih inženjera (UEEIV). **Marin Curavić** predložio je jačanje prisutnosti u informatičkim medijima i internetskim mrežama u cilju promocije Društva te poboljšanja komunikacije i razmjene informacija među članstvom. **Dean Lalić**, član radne grupe, istaknuo je važnost nastavka aktivnosti na ambicioznome projektu izobrazbe članstva putem stručnih radionica i intranetskog portala. Predloženo je da svaki polaznik tečaja stručnog usavršavanja dobije simbolično uvjerenje o završenoj izobrazbi određenog stupnja. Također, istaknuta je važnost nastavka certificiranja europskih željezničkih inženjera te provedbe aktivnosti na informiranju javnosti o prednostima certificiranja.

U izlaganjima analizirane su aktivnosti u koje treba uložiti daljnje napore da bi se postigli bolji rezultati. Prije svega to se odnosi na poticanje članstva na aktivnije sudjelovanje u radu Društva, na učinkovitiji rad koordinacija, na jačanje samoinicijativnosti članstva u pogledu novih aktivnosti Društva te na poboljšanje marketinškog djelovanja. Osim poslovnih obveza, članovi Programskog vijeća iskoristili su radionicu u Topuskom za druženje te za razmjenu iskustava iz raznih područja stručnog djelovanja na željeznici.

(DL)

NACIONALNI UREDI ZA CERTIFIKACIJU EUROPSKIH ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA (*EURAILNG*) DOBILI UEEIV-ove CERTIFIKATE

Europski savez društava željezničkih inženjera (UEEIV) uspješno je certificirao oko 400 željezničkih inženjera. Veliki udio u tome uspjehu imaju nacionalni uredi za certifikaciju europskih željezničkih inženjera. Već niz godina nacionalni uredi za certifikaciju djeluju u Bugarskoj (NGSRTE - član UEEIV-a), Njemačkoj (VDEI - član UEEIV-a), Hrvatskoj (HDŽI - član UEEIV-a), Poljskoj (SITK - član UEEIV-a) i Rumunjskoj (AIFR - član UEEIV-a). Ove godine dva nova nacionalna ureda za certifikaciju počinju s radom, i to u Austriji (VDEA - član UEEIV-a) i Srbiji (ZID - član UEEIV-a).

Na temelju odluke Predsjedništva UEEIV-a svi navedeni nacionalni uredi dobili su certifikate koji verificiraju njihovu djelatnost i čine ih prepoznatljivima prema van. UEEIV je u stalnome kontaktu s udruženjima u drugim europskim drža-

vama u cilju osnivanja nacionalnih ureda za certifikaciju europskih željezničkih inženjera i u tim zemljama.

UEEIV je izrazio mišljenje da je zaštitni znak *eurailng* u Europi prepoznatljiv i da je na dobrome putu priznanja te se očekuje njegova skora registracija pri mjerodavnim tijelima EU-a. Sve prepreke na tome putu su riješene i čeka se samo na odluku briselske birokracije.

Broj certificiranih europskih željezničkih inženjera u Hrvatskoj sada iznosi 41, što iznosi oko 10% od ukupnog broja certificiranih europskih inženjera u Europi. Trećina certificiranih europskih željezničkih inženjera u Hrvatskoj je iz HŽ-ova sustava (13 inženjera), a dvije trećine su izvan njega, ponajviše iz TŽV-a ≈Gredelj« (14 inženjera), »Končara« (9 inženjera), RPV-a Slavonski Brod (1 inženjer), ŽPD-a (1 inženjer), Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (1 inženjer) i »Elektrokema« d.o.o. (2 inženjera).

UNION EUROPÄISCHER EISENBAHN-INGENIEUR-VERBÄNDE
UNION DES ASSOCIATIONS EUROPÉENNES DES INGÉNIEURS FERROVIAIRES
UNION OF EUROPEAN RAILWAY ENGINEER ASSOCIATIONS

UEEIV

Der Präsident erteilt dem Verband
The President awards the association
HDŽI
die Vollmacht, im Rahmen der Zertifizierung
the authority, regarding certification
EUROPÄISCHER EISENBAHNINGENIEUR
EUROPEAN RAILWAY ENGINEER
EURAIL-ING
auf der Basis DIN EN 17024
on basis DIN EN 17024
das Nationale Zertifzierungsbüro
für Kroatien
zu führen
to operate
the national certification office
of Croatia

Frankfurt a. M., 02. Dezember 2010

Verifikacijski certifikat UEEIV

Posebice ističemo da je među hrvatskim certificiranim željezničkim inženjerima i jedan sveučilišni profesor.

Možemo biti ponosni na sve dosadašnje rezultate.

Takav trend pokazuje da je zanimanje, posebice u željezničkoj industriji, za stjecanje titule europskoga željezničkog inženjera povećano jer su prepoznate mogućnosti i prednosti koje će ulaskom u Europsku uniju još više doći do izražaja.

Ovjera titule europskoga željezničkog inženjera (*eurailng*) njezinim će nositeljima omogućiti predstavljanje visoke razine osobnog usavršavanja, poslužit će im kao dokaz njihove stručnosti, unaprijedit će njihove mogućnosti prilikom natjecanja za poslove na natječajima, povećat će i uvelike unaprijediti mogućnost njihova daljnjega profesionalnog razvoja te će im omogućiti lakšu radnu pokretljivost u Europi.

Voditelj Nacionalnog
ureda za certifikaciju
Borivoj Žilić

DAN KLUBA HDŽI-a U BLAGDANSKOME OZRAČJU

Kao i svake godine, 22. prosinca 2010. Dan Kluba Hrvatskoga društva željezničkih inženjera bio je obilježen u blagdanskome ozračju. Taj put proslava je bila u znaku osamnaeste obljetnice osnutka Društva, osamnaeste obljetnice djelovanja u domaćem i međunarodnom okružju.

Osim aktualnih članova Programskog vijeća, u prostorijama Kluba HDŽI-a u Petrinjskoj ulici 89 susreli su se i bivši čelnici Kluba i ugledni članovi i prijatelji HDŽI-a. Osim za blagdansku čestitku svim članovima, partnerima i zaposlenicima domaćega željezničkog sektora, koju je uputio predsjednik Tomislav Prpić, taj susret ujedno je bila prigoda za podsjećanje na dosadašnji uspješan rad i na planove daljnjeg djelovanja Društva.

Na susretu su se, osim prigodnog izlaganja predsjednika Prpića, mogla čuti sjećanja nazočnih sudionika osnivanja strukovne udruge pod nazivom Klub inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica prije osamnaest godina. Nakon deset godina djelovanja klub je promijenio naziv u Društvo inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica i konačno od 2008. nosi današnji naziv - Hrvatsko društvo željezničkih inženjera. Svojim radom i angažmanom HDŽI je postao priznata strukovna udruga, s oko 600 članova u 26 povjereništava.

Važno je naglasiti to da je odmah po osnivanju 1992. Klub ITHŽ-a pristupio i Europskom savezu društava željezničkih inženjera (UEEIV), u kojoj je HDŽI i danas važan i cijenjen član. Zajedno s UEEIV-om Društvo je organiziralo četiri velika savjetovanja koja su se bavila temama iz područja razvoja željezničke tehnologije i ulaganja u razvoj Hrvatskih željeznica i europske integracije, koje je u prosjeku pratilo oko tristo sudionika. Predstavnici HDŽI-a aktivno sudjeluju u radu čelništva i radnih skupina UEEIV-a. UEEIV je s povjerenjem ovlastio HDŽI za predlaganje kandidata za naslov europskoga željezničkog inženjera (eurailing) i za kontrolu u postupku certifikacije.

Godine 1992. Klub ITHŽ pokrenuo je novi stručni časopis željezničkih inženjera i tehničara pod nazivom »ITHŽ«, i to dok je istodobno izlazio i HŽ-ov stručni časopis »Željeznica u teoriji i praksi«. Na temelju odluke Uprave, a na prijedlog Kluba ITHŽ, godine 2002. ti časopisi objedinjeni su u jedan pod naslovom »Željeznice 21«, čiji je nakladnik HŽ Holding, a uređivanje je povjereno HDŽI-u. Do danas su izdana ukupno 33 broja, na oko 70 stranica po broju i u 1000 primjeraka po broju.

U 33 broja tiskano je ukupno 168 stručnih i znanstvenih radova te 82 izlaganja s održanih savjetovanja HDŽI-a. Podatak o u prosjeku šest stručnih radova po jednome redovitom broju svakako ne zadovoljava, ali prvih godina razlog za to bio je premali broj ponuđenih radova, a danas, unatoč puno većoj ponudi radova, problem je u troškovima koji se moraju smanjivati u skladu s antirecesijskim mjerama u HŽ-u. Valja napomenuti i to da je u stručnim radovima podjednako zastupljena problematika iz svih djelatnosti željeznice te da najveći broj autora jesu zaposlenici Hrvatskih željeznica. Jedan dio vrlo vrijednih radova dali su autori iz znanstvenih i obrazovnih ustanova.

Posebice veseli da se kao rezultat nastojanja uredništva i čelništva HDŽI-a pojavljuje sve više autora iz željezničke industrije. Želimo dati priliku domaćoj industriji, posebice tvrtkama članicama HDŽI-a da predstave svoje mogućnosti i proizvode.

Treba istaknuti i međunarodnu dimenziju časopisa. Osim što se distribuira europskim željezničkim inženjerskim udrugama i željezničkim upravama u okružju, objavljena su i dvadeset i dva rada stranih autora iz Slovenije, Bosne i Hercegovine, Austrije i Njemačke).

Nakon šest godina izlaženja časopisa, a u povodu promjene naziva Društva i njegova novog vizualnog identiteta, početkom 2009. časopis je grafički redizajniran. Novi dizajn vrlo su dobro prihvatili i Uređivački savjet i čitatelji, ali već se najavljuju nove promjene, naravno uz podizanje kvalitete.

Na kraju istaknimo i to da je, unatoč spomenutim otežavajućim okolnostima, čelništvo HDŽI-a i Uredništvo u dogovoru s nakladnikom, HŽ Holdingom, odlučilo podići razinu kvalitete stručnih radova i priloga, ali i dizajna.

Nakon izlaganja Tomislava Prpića i prigodnih rasprava nekoliko članova Društva i gostiju, nastavljeno je višesatno slavljeničko druženje u Klubu HDŽI-a.

(mo)

PRVA MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O TUNELIMA I PODZEMNIM GRAĐEVINAMA DUBROVNIK, 7.-9.4.2011.

U Dubrovniku se od 7. do 9. travnja slijedeće godine održava 1. Međunarodna konferencija o tunelima i podzemnim građevinama, u organizaciji Hrvatskog društva za tunele i podzemne građevine. Konferencija je međunarodnog karaktera s težištem na stručnjake i projekte iz jugoistočne Europe, a u organizacijskom odboru sudjeluju stručnjaci iz Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Srbije, Crne Gore, Francuske, Grčke, Rumunjske i Kanade. Glavna tema konferencije je gradnja tunela i drugih podzemnih prostora, s naglaskom na trajnost podzemnih građevina od faze planiranja, razrade ideje, projektiranja, gradnje do uporabe i održavanja.

Jedna od predloženih tema je i Razvoj prometa korištenjem podzemnih građevina. Posebna pozornost posvećena je korištenju nedovoljno valoriziranog podzemnog prostora u urbanim sredinama, čime se oslobađaju površinski prostori za druge sadržaje. Izgradnja podzemne željeznice, metroa, podzemnih cesta, garaža, radiona i skladišta, na takvim lokacijama pruža velike mogućnosti za iskorištavanje potencijala prostora. U sklopu ove teme biti će prezentirano i nekoliko radova iz područja željeznice.

Konferencija o tunelima i podzemnim građevinama je jedinstvena prilika za razmjenu znanja i iskustava projektanata, izvođača radova, prostornih planera, projektnih menagera i drugih koji su uključeni u realizaciju projekata. Ovo je također prilika za prezentaciju planova za razvoj tunelogradnje i geotehničkih građevina u cjelini. Upravo je za područje jugoistočne Europe zbog konfiguracije terena i važnih prometnih koridora koji tuda prolaze, vrlo bitna primjena suvremenih metoda za izgradnju, rekonstrukciju i održavanje tunela i drugih podzemnih građevina.

Osnovni cilj ovog jedinstvenog skupa je razmjena novih znanja i iskustava u jednom specifičnom dosad nedovoljno iskorištenom području graditeljstva. Vrlo ambiciozan plan organizatora u pripremi 1. Međunarodne konferencije o tunelima i podzemnim građevinama ne skriva namjeru da ovaj skup postane tradicionalno okupljalište svih zainteresiranih inženjera, stručnjaka i znanstvenika sa prostora jugoistočne Europe.

Detaljne informacije o Konferenciji dostupne su na Internet stranici: http://www.itasee2011.com/

(DL)

XVIII. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ »PROMETNI SUSTAVI 2011.« OPATIJA, 28.-29.4.2011.

Hrvatsko znanstveno društvo za promet već tradicionalno krajem travnja organizira međunarodni znanstveni simpozij prometnih i drugih stručnjaka vezanih za promet. Ovogodišnji XVIII. simpozij održati će se od 28.4. do 29.4.2011. godine u Opatiji, pod nazivom »PROMETNI SUSTAVI 2011«. Simpozij se održava na poznatoj kongresnoj lokaciji u hotelu »Adriatic« u Opatiji. Svi pristigli radovi biti će uvršteni u Zbornik, koji je ujedno i dio časopisa »Suvremeni promet«. Program simpozija obuhvaća područja upravljanja prometnim sustavima, organizaciju prometnih sustava, poslovno upravljanje, fleksibilnost prometnih sustava, prometnu logistiku, optimizacijske i simulacijske metode, održavanje prometnih sustava, zaštitu okoliša, prometnu sigurnost i visokoškolske sustave.

Detaljne informacije o Konferenciji dostupne su na Internet stranici: http://www.hzdp.hr**.**

(KoB)

SAJAM TRANSPORT LOGISTIC 2011

Na **Novom sajmu München od 10. 5. do 13. 5. 2011. g.** biti će održan vodeći svjetski sajam prometa i logistike **TRANSPORT LOGISTIC 2011.** Sajam se održava svake dvije godine, a na njemu izlažu najznačajnije tvrtke iz područja: logistike, pomorskog, cestovnog, zračnog i željezničkog prijevoza.

Ove godine, na 100.000 m2 izložbene površine okupiti će se preko 1.800 izlagača iz 60 zemalja svijeta. Među izlagačima će biti preko 100 pomorskih i riječnih luka, 100 željezničkih tvrtki, 200 zračnih i 600 cestovnih prijevoznika, 400 logističkih tvrtki, te oko 250 tvrtki iz IT sektora . **Očekuje se da će sajam posjetiti 48.000 stručnjaka iz 112 zemalja svijeta.**

Planirajte svoj posjet sajmu i već sada kupite ulaznice putem Interneta na www.transportlogistic.de/tickets. Cijena dnevne online ulaznice iznosi **21 euro,** a trajne online ulaznice **35 eura**.

Sve informacije vezane za sajam **Transport Logistic 2011** i smještaj u Münchenu mogu se dobiti kod: **Belimpex d.o.o. / Belimpex travel**, A. Štrbana 18, 10000 Zagreb; tel:(01)36-38-363 i 36-48-276;

e-mail:office@belimpex.hr;

www.belimpex.hr

Ericsson Nikola Tesla, kao sastavni dio Ericssona i globalne industrije informacijskih i komunikacijskih tehnologija, okrenut je suvremenim načinima komuniciranja te se u zadnjih desetak godina profilirao kao isporučitelj "znanja".
Kompanija osigurava inovativna ICT rješenja koja unaprjeđuju život ljudi i stvaraju novu vrijednost.

www.ericsson.hr

SVOJIM KUPCIMA OSIGURAVAMO CIJELU ERICSSONOVU LISTU KOMUNIKACIJSKIH PROIZVODA, RJEŠENJA I USLUGA:

- Infrastrukturna telekomunikacijska rješenja za mobilne i fiksne operatore, ponuditelje internetskih usluga (ISP) te poslovne subjekte
- Rješenja u području nacionalne i javne sigurnosti
- Rješenja za digitalne gradove
- Rješenja za inteligentne prometne sustave
- Rješenja za operatore prijenosa i odašiljanja televizijskih i radijskih programa
- Multimedijska rješenja za medijske kuće i telekomunikacijske operatore
- Informacijske sustave i aplikacijska rješenja u području e-zdravstva
- Savjetodavne usluge, usluge implementacije i sistemske integracije, upravljane usluge te podrška kupcima

ERICSSON
TAKING YOU FORWARD

1949-2009
60
Ericsson Nikola Tesla

otvoreni
za nove ideje

HŽ HOLDING