

ŽELJEZNICE 21

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

4/2009

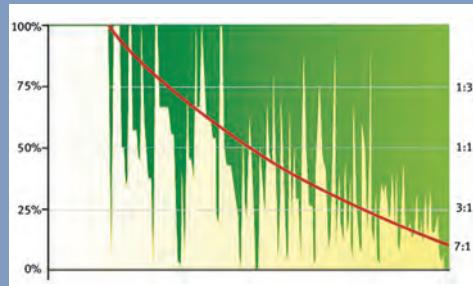


Stručne teme

- Novo rješenje željezničkog čvora Zagreb
- Učinkovito korištenje električne energije na željeznicama
- Modernizacija dizel hidrauličkih lokomotiva



- Ekološki aspekti drugog kolosijeka Dugo Selo - Križevci
- Kvalitet teretnog željezničkog prijevoza



- Ljudski resursi i sigurnost željezničkog prometa

Novosti iz Hrvatskih željeznica

Reagiranja HDŽI aktivnosti

- Aktivnosti vodstva
- Novi Eurail-ing
- Okrugli stol HDŽI-a u Pločama
- Stručni simpozij u Salzburgu

Gost uvodničar

- mr. Tomislav Prpić,
predsjednik Hrvatskog
društva željezničkih
inženjera

ISSN 1333-7971, UDK 625. 1:629.4:656.2
GODINA 8, BROJ 4, ZAGREB, PROSINAC 2009

Nakladnik
Hrvatske željeznice, 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, Uredivački savjet i Uredništvo imenuje Predsjedništvo Društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica

Uredivački savjet

Ivan Bahun, Končar Elektročrna vozila, **Drago Ban**, Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, **Ivan Dadić**, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, **Darko Deriš**, TŽV Gredelj, **Bartol Jerković**, Đuro Đaković, Specijalna vozila, Slavonski Brod, **Marijan Klarić**, HŽ Putnički prijevoz, **Oliver Krilić**, HŽ Vuča vlakova, **Stjepan Kralj**, Institut građevinarstva Hrvatske, **Mijat Kurtušić**, HŽ Infrastruktura, **Mirko Martinko**, HŽ Holding, **Zoran Popovac**, HŽ Cargo, **Tomislav Prpić**, HDŽI, predsjednik Uredivačkog savjeta, **Vladimir Siladi**, Društvo HDŽI, **Slavko Šerić**, HDŽI, **Josip Zavada**, Fakultet prometnih znanosti Zagreb.

Glavni i odgovorni urednik
Marko Odak

Tehnički urednik
Zdenko Francetić

Lektorica
Nataša Bunjevac

Design
Matilda Müller

Grafička priprema
Lidija Torma
Lidija Hajdarović

Uredništvo
Špilo Dmitrović, Marija Horvat, Branko Korbar,
Marko Odak (glavni i odgovorni urednik), Vlatka
Škorić, Mario Toma.

Adresa uredništva
10000 Zagreb, Petrinjska 89,
telefon: (01) 378 28 58, telefax (01) 45 777 09,
telefon gl. urednika: (01) 378 28 83.

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

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, broj Uh-40-9/08, časopis Željeznice 21 se distribuirá besplatno članovima HDŽI, 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.

Naslovna stranica
Nova Karlovačka željeznička postaja u izgradnji
Fotografija: Dragutin Staničić

GOST UVODNIČAR

mr. Tomislav Prpić, predsjednik Hrvatskog društva željezničkih inženjera

POČINJE BITKA ZA SVAKOG PUTNIKA ILI TONU ROBE ... 5

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

NOVO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE ŽELJEZNIČKOG

ČVORA ZAGREB (mr. sc. Spase Amanović, dipl. ing., Mirzo Kuršpahić, dipl. ing.) 7

UČINKOVITO KORIŠTENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA ŽELJEZNICI (Darko Jergović, dipl. ing.) 14

REKONSTRUKCIJA I MODERNIZACIJA DIZEL

HIDRAULIČKIH LOKOMOTIVA (ing. Đuro Bitunjac) 21

EKOLOŠKI ASPEKTI IZGRADNJE DRUGOG KOLOSJEKA PRUGE DUGO SELO - KRIŽEVCI (Dean Lalić, dipl. ing.) 27

KVALITET TERETNOG ŽELJEZNIČKOG TRANSPORTA U FUNKCIJI POVEĆANJA TRŽIŠNOG UČEŠĆA (mr. sc. Azra Ferizović, dr. sc. Sabira Salihović) 33

MODEL PROMICANJA, UNAPRJEĐIVANJA I RAZVIJANJA LJUDSKIH RESURSA U FUNKCIJI RAZVOJA SIGURNOSTI ŽELJEZNIČKOG PROMETA (Dražen Kaužljar, dipl. ing.) 41

NOVOSTI IZ HRVATSKIH ŽELJEZNICA

POSLOVNI REZULTAT, STRATEGIJA ZA OVISNA DRUŠTVA, NOVI VLAKOVI, DAN HRVATSKIH ŽELJEZNICA (Vlatka Škorić) 49

REAGIRANJA

ŽELJEZNICE NA POŠTANSKIM MARKAMA (Melita Mađer, Krinoslav Tušek) 52

MEĐUNARODNE USPOREDBE PROMETNE UČINKOVITOSTI ŽELJEZNIČKOG PRIJEVOZA (ispravci i dopune) 53

HDŽI AKTIVNOSTI

AKTIVNOSTI PREDSJEDNIŠTVA I PROGRAMSKOG VIJEĆA 1

Okrugli stol HDŽI-a održan u sklopu 29. KOREME: PERSPEKTIVE ŽELJEZNIČKOG PROMETA NA PRUZI PLOČE - METKOVIĆ 1

CERTIFICIRANO 14 NOVIH EUROPSKIH ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA 4

STRUČNI SIMPOZIJ U SALZBURGU 6



mr. Tomislav Prpić, predsjednik Hrvatskog društva željezničkih inženjera

POČINJE BITKA ZA SVAKOG PUTNIKA ILI TONU ROBE

Da su hrvatski željezničari mogli birati, dušboko vjerujem da bi većina željela preskočiti poslovnu 2009. Ona je bila vrlo nemilosrdna za našu željeznicu. Godina kada su željezničke teme punile novinske stupce i kada je svaki novinar bio stručnjak za željeznicu te otkrivaо naše navodne propuste i mešetarenja neslućenih razmjera. Zaista je bilo trenutaka kada nam je bilo neugodno reći gdje radimo, bojeći se zlobnih komentara. Na svu tu ofenzivu sedme sile, dogodila se i tragična nesreća u Rudinama koja je odnijela šest žrtava. Šestero bezbrižnih putnika koji su putovali na odmor izgubilo je život u našemu vlaku, a za svakog prijevoznika to je najgore što se može dogoditi. Ponovo smo se našli na novinskim naslovnicama, a u medijima je otvoren prostor za sve »stručnjake« koji su iz zasjede čekali priliku da naštete sustavu. Kako smo tada trebali postupiti? Vjerojatno drugačije no što jesmo, ali lako je sada govoriti, pomislit će mnogi iz prikrajka. Ipak, neuvjerljive službene reakcije štetile su ishodu svih dogadaja i uvelike pripomogle pojedincima koji vlastitu promociju smatraju važnijim od interesa tvrtke. Naša željezница zapošljava većinom kompetentne stručnjake svih djelatnosti i oni su itekako znali, svaki iz svog segmenta djelovanja, kako treba postupiti i reagirati na napade i pritiske kojima je sustav bio izložen. No, očito je nedostajalo jedinstvo i uskladenje zajedničko djelovanje svih poslovnih cjelina te stoga ovu godinu treba upamtiti kao posljednju opomenu i važno iskustvo za budućnost.

Uskoro će biti navršene pune tri godine otkako naš željeznički sastav funkcioniра podijeljen na pet društava. O toj podjeli pisali smo često, komentirali, lamentirali, opakivali i tko zna što, i uvjiek bismo došli do zaključka da podjela nužno ne mora značiti zlo. Pa ipak, sve je jači osjećaj da naša podjela nikada do sada nije bila izraženija, posebice u negativnome smislu. Dva od pet poslovnih subjekata najvećim dijelom zarađuju na tržištu te predstavljaju nacionalne operatere za prijevoz putnikâ i robe. Da bi mogli poslovati normalno, izravno ovise o stanju željezničke infrastrukture i operateru koji pruža uslugu vuče, što svjedoči o

uskoj međusobnoj povezanosti. Nedostaje li nešto u tim relacijskim odnosima? S obzirom na stanje, reklo bi se dosta toga, a ponajviše dijaloga, uskladenih odnosa, međusobnog uvažavanja i tolerancije. Naime, naš željeznički sustav nije arena u kojoj se međusobno bori pet gladijatora, već upravo suprotno. To je arena u kojoj pet gladijatora dočekuju divlje zvijeri u obliku velikih multinacionalnih operatera željnih samo profitabilnih koridora i trasa. Danas već u najblžem susjedstvu imamo primjere kako velika europska željeznička braća pomalo preuzimaju male i potencijalno profitabilne dijelove naših susjednih željeznic te moramo biti svjesni toga da to isto u budućnosti čeka i nas.

Za opstanak u takvoj stvarnosti nema prostora za lošu kvalitetu usluge, bilo da se ona pruža interno ili eksterno, nema prostora za nestručnost i aljkav pristup radu, kao što nema prostora za nerealna socijalna očekivanja. Prostor postoji samo za kvalitetan i stručan rad svakog našeg zaposlenika, bez rezerve i fige u džepu. U takvu okružju svakom željezničaru će biti jasna njegova misija, uloga i važnost prigodom prijevoza svakoga pojedinačnog putnika i svake tone robe, a on će biti svjestan toga da svojim radom čini jedan od važnih segmenata dodane vrijednosti u prijevoznoj usluzi. Zbog toga je možda krajnji rok da poslovna filozofija koja propagira međusobno uvažanje i djelovanje postane dio naše poslovne svakodnevne te nadavlada toliko prisutnu ljudsku taštinu koja može stvarati probleme u europskim željezničkim integracijama. Obitelj europskih željeznic prihvatiće nas ravnopravno jedino ako unutar vlastitih poslovnih cjelina budemo imali ravnopravne odnose i čiste račune. U protivnom brzo ćemo biti raskomadani i nemoćni pred »višim interesima« krupnog kapitala.

Recesija i njezini utjecaji obilježili su čitavu godinu te se njihov udarni val silovito proširio i na željeznicu. Investicije su reducirane, a prijevoz putnikâ i robe ima velikih teškoća s održavanjem zacrtanih ciljeva, i to u cijeloj Europi. U segmentu međunarodnog prijevoza zabrinuto promatramo pokazatelje rada s negativnim trendovima te iz razgovora s kolegama iz drugih željezničkih uprava saznajemo da dijelimo iste probleme. Počinje bitka za svakog putnika ili tonu robe, a glavna oružja jesu uređena infrastruktura i

kvalitetan vozni park operatera. Stručnjaci razvijenih željeznic svoju misiju podredili su samo jednome cilju: robu ili putnika prevesti što brže i kvalitetnije uz prihvatljiv odnos cijene i troška. Tu ne postoji alternativa ako se želi opstati na više nego razvijenome prometnom tržištu. I tu smo mi, »pravi« željezničari dobili lekciju od naših kolega iz željezničke industrije.

Ovu godinu ćemo ipak moći pamtitи po dva velika i važna događaja vezana uz proizvodnju putničkih željezničkih vozila. Naime, tvrtka »Končar« predstavila je prvi domaći elekromotorni vlak sagraden za Željeznice Federacije Bosne i Hercegovina te time zadivila brojnu europsku željezničku javnost. Vlak je sagraden po uzoru na najnaprednija vozila te kategorije, na kojima su primjenjena suvremena tehničko-tehnološka rješenja u skladu s svim važećim normama.

Drugi važan događaj svakako je potpisivanje ugovora o razvitku triju prototipova motornih vlakova za HŽ-Putnički prijevoz s TŽV-om »Gredelj« i tvrtkom »Končar-Električna vozila«. To je prilika da domaća industrijia razvije vozila koja sutra mogu postati nositelji gradsko-prigradskog i regionalnog prijevoza domaćeg operatera putničkog prijevoza, ali i važan izvozni proizvod. Ovom prigodom upućujem čestitke našim kolegama inženjerima koji danonoćno rade na svim tim važnim projektima, koje će Hrvatsko društvo željezničkih inženjera pratiti i promovirati s posebnom pozornošću.

Ovu godinu Hrvatsko društvo željezničkih inženjera završit će s vrlo dobrim odnosom realiziranih i zacrtanih ciljeva. Naša glavna ovogodišnja zadaća bila je pružanje edukacijske podrške našim članovima, s naglaskom na samoedukaciju putem intranetske mreže, stručnog časopisa »Željeznice 21« i sudjelovanja na stručnim skupovima. Uvidjeli smo da je to jedan od učinkovitih putova koji pomažu stručnjaku pojedincu, ali i sustavu u cijelosti, čime se posebice ponosimo. Tim smjerom nastaviti ćemo i sljedeće godine, s ambicijom da svakome željezničkom stručnjaku postanemo još čvršća platforma za osobni razvitak, a željezničkom sektoru respektabilan i koristan partner. Time želimo doprinijeti tomu da društvo znanja zaživi i u našemu poslovnom okružju.

mr. sc. Spase Amanović, dipl. ing.
Mirzo Kurspahić, dipl. ing.

NOVO KONCEPCIJSKO RJEŠENJE ŽELJEZNIČKOG ČVORIŠTA ZAGREB

1. Uvod

Ubrzani razvoj Zagreba i povećanje potreba kretanja ljudi i dobara na njegovu širem području postavlja pred prijevozne sustave sve veće zahtjeve koje je u okviru realnih prostornih ograničenja sve teže ispunjavati. To uzrokuje sve veću zagušenost prometne infrastrukture i sve manju voznu brzinu sredstava javnog i osobnog prijevoza. Zbog toga je nužno pronaći nova tehnička i tehnološka rješenja cijelovitoga prometnog sustava koja će odgovarati suvremenim društvenim i gospodarskim potrebama grada.

Svojim geografskim položajem i povijesnom ulogom Zagreb je izrastao u hrvatsku i srednjoeuropsku metropolu. On predstavlja važno političko, kulturno, znanstveno, turističko i gospodarsko središte srednjoeuropskog prostora. Grad ima oko 900.000 stanovnika, a s užom okolicom ima više od milijun stanovnika. Sve to utjecalo je na to da Zagreb bude ishodište i odredište intenzivnih tokova putnika i robe, što zahtijeva kvalitetnu prometnu infrastrukturu i učinkovitu organizaciju prometa na užem i širem gravitacijskom području. Pruge i kolodvori koje čine sustav željezničkog čvorišta Zagreb imaju u tome važnu ulogu.

2. Definiranje sustava istraživanja i njihova okružja

2.1. Geografski i prometni položaj zagrebačkog čvorišta

Područje željezničkog čvorišta Zagreb prostorno zaokružuju Grad Zagreb i dio područja Zagrebačke županije. Samo čvo-

rište smješteno je na sjecištu dvaju važnih paneuropskih prometnih koridora, i to koridora V.b i X., čime je definirana njegova uloga u međunarodnom i unutrašnjem prometnom povezivanju, kako u okviru grada Zagreba i Zagrebačke županije, tako i Republike Hrvatske u cjelini. Glavne magistralne pruge Hrvatskih željeznica Botovo - Koprivnica - Zagreb - Rijeka i Savski Marof - Zagreb - Vinkovci - Tovarnik, koje ujedno čine spomenute paneuropske koridore, također se sijeku na području željezničkog čvorišta Zagreb.

Deseti paneuropski prometni koridor proteže se od Salzburga preko Zagreba i Beograda do Sofije i Atene. Prometna važnost tog koridora u europskim mjerilima jest velika jer povezuje njezine zapadne i sjeverozapadne dijelove s istočnim i jugoistočnim prostorima. Za Hrvatsku kao srednjoeuropsku i panonsko-podunavsku zemlju taj međunarodni prometni koridor je od velike važnosti jer joj on omogućuje višesmjerno povezivanje sa zemljama srednje i zapadne Europe, odnosno povezivanje istočnoga i jugoistočnoga europskog prostora.

Koridor V.b jest ogrank V. paneuropskoga prometnog koridora koji se proteže od Lavova preko Budimpešte, Ljubljane i Trsta do Venecije. Od V. koridora u Uzgorodu odvaja se njegov A-ogranak koji se proteže preko Košica do Bratislave. U Budimpešti se odvaja B-ogranak V. koridora se proteže preko Zagreba do Rijeke. Zbog svojeg specifičnog i vrlo povoljnoga geografskog položaja taj koridor pruža mogućnost Hrvatskoj da se učinkovito

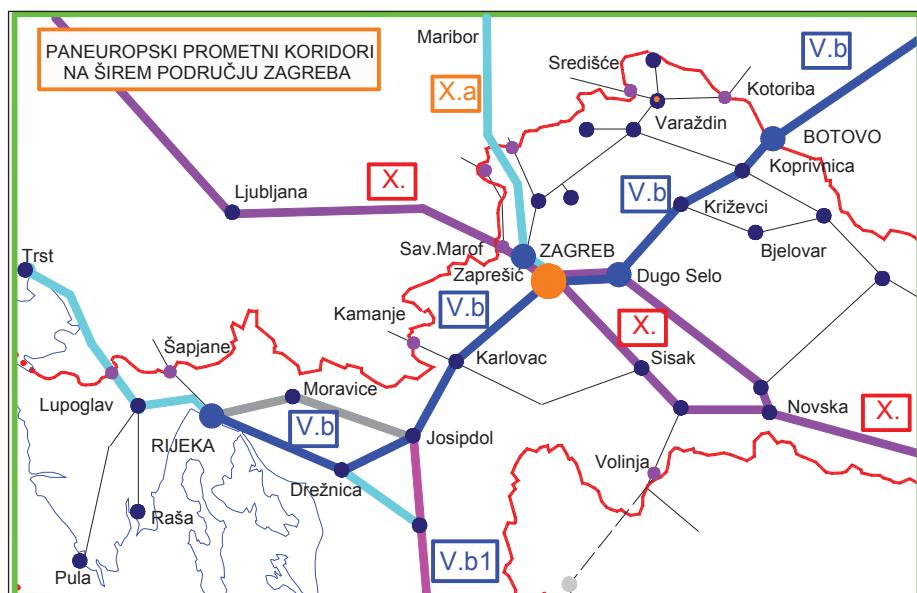
uključi u europske globalne i regionalne integracijske zajednice (Alpe-Jadran, Mediteran-Podunavlje, Srednjoeuropska inicijativa, Jadransko-jonska inicijativa), što povoljno utječe na revalorizaciju cje-lokupnog prostora.

2.2. Položaj željeznice u zagrebačkome prometnom sustavu

Željezničko čvorište Zagreb nalazi se unutar područja omeđenog kolodvorima Dugo Selo, Velika Gorica, Hrvatski Leskovac i Zaprešić. Načelno se može reći to da je željeznička infrastruktura dobro uklopljena u urbanu strukturu grada Zagreba. Glavne željezničke linije prolaze kroz središnji prostor grada, čime je velikom broju žitelja omogućena dobra komunikacija sa željezničkim prometom. To se posebice odnosi na prugu Dugo Selo - Zagreb - Zaprešić, koja je gotovo idealno postavljena u odnosu na potrebe gradskoga i prigradskoga putničkog prijevoza.

Željezničko čvorište Zagreb sastavljeno je od 15 željezničkih pruga, uključujući spojne i vezne dionice ukupne dužine 192,6 kilometara. Temelj zagrebačkog čvorišta čine željezničke pruge Zaprešić - Zagreb Glavni kolodvor - Dugo Selo, Hrvatski Leskovac - Zagreb Glavni kolodvor, Velika Gorica - Zagreb Glavni kolodvor i istočna obilazna pruga Velika Gorica - Sesvete.

U sustavu zagrebačkoga željezničkog čvorišta nalazi se i 14 kolodvora na-



Slika 1: Shematski prikaz paneuropskih prometnih koridora

mijenjenih teretnom prijevozu te osam kolodvora i 10 stajališta u funkciji putničkog prijevoza. Najvažniji kolodvori jesu Zagreb Glavni kolodvor kao središte putničkog prijevoza i Zagreb Ranžirni kolodvor kao tehnološko središte teretnog prijevoza.

Pored navedenih pružnih i kolodvorskih postrojenja u sustavu zagrebačkog čvorišta nalaze se i kapaciteti za održavanje prijevoznih sredstava »Gredelj« u Trnu i Vukomercu, dizelski i električni depo u Zagreb GK i Zagreb RK, radionica za održavanje putničkih vagona u Zagreb GK i kapaciteti za održavanje pruga i elektrotehničkih postrojenja slabe i jake struje.

2.3. Opća ocjena postojećeg stanja

Veliki dio željezničke infrastrukture na području zagrebačkoga željezničkog čvorišta sagrađen je u razdoblju od 19. do 20. stoljeća. Ondašnji graditelji u vidu su imali ponajprije regionalne potrebe prijevoza na temelju kojih su definirali parametre pruga i kolodvora. Naslijedeno stanje uvjetuje da sve vrste prometa, odnosno teretni, međunarodni putnički i gradsko-prigradski, dijele istu infrastrukturu, a to rezultira smanjenjem učinkovitosti cijekolupnoga željezničkog prometnog sustava.

Rezultati analize pokazuju da je dionica pruge od Dugog Sela do Zagreb GK najopterećenija. Prema opsegu prometa ostvarenom u 2007. njezina propusna moć iskorištena je 75 posto, što je blizu gornje

granice zasićenja. Nešto manja zasićenost je na dionici Zagreb GK – Zaprešić, na kojoj uz cijekolupni putnički prijevoz (međunarodni, međugradski i gradsko-prigradski) teče i teretni prijevoz vlakova koji voze zapadno od Zagreba.

Kapaciteti kolosijeka i poslovnih zgrada u Zagreb GK zadovoljavaju postojeće potrebe putničkog prijevoza, i to uz visoku kvalitetu usluga. Na području tog kolodvora, pored osnovnih funkcija, obavlja se i veliki broj tehnoloških operacija koje nisu nužno vezane za preuzimanje i otpremu putnika, pa ih je moguće premjestiti. To se prije svega odnosi na sadržaje tehničkog putničkog kolodvora, TŽV-a »Gredelj« i drugo.

Željeznički kargo terminali koji su smješteni na Istočnom i Zapadnom kolodvoru ne odgovaraju suvremenoj koncepciji djelotvornog funkciranja te djelatnosti. Takva disperzija kapaciteta nije racionalna ni sa stajališta željezničke tehnologije ni sa stajališta zauzetosti gradskog prostora. Poseban problem jest terminal intermodalog prijevoza koji je privremeno lociran u kolodvoru Vrapče. Ta lokacija ne zadovoljava ni po prostoru ni po funkcionalnosti, što se negativno odražava na potrebe ubrzanog razvoja kombiniranih oblika prijevoza tereta.

Općenito se može zaključiti to da učinkovitost željezničkog sustava u gradu Zagrebu treba poboljšavati iz dana u dan da on ne bi postao zaprekom njegova društvenog i gospodarskog razvijanja.

3. Definiranje modela prometnih tokova u zagrebačkome čvorištu

3.1. Analiza postojećih prometnih tokova

Analiza prometnih tokova po pojedinim vrstama prometa i po pojedinim prugama koje su u sastavu zagrebačkog čvorišta pokazuje sljedeće stanje:

- najintenzivniji prijevoz putnika u međunarodnom, međugradskom i gradsko-prigradskom prijevozu jest na dionicama Dugo Selo - Sesvete - Zagreb GK (oko 6,5 milijuna putnika na godinu),
- druga linija po intenzitetu putničkog prijevoza jest Zagreb GK - Zaprešić s oko četiri milijuna putnika na godinu,
- linije Zagreb GK - Siska s 1,5 milijuna putnika i Zagreb GK - Karlovac s oko milijun putnika na godinu su na trećem, odnosno četvrtom mjestu po količini prevezenih putnika.

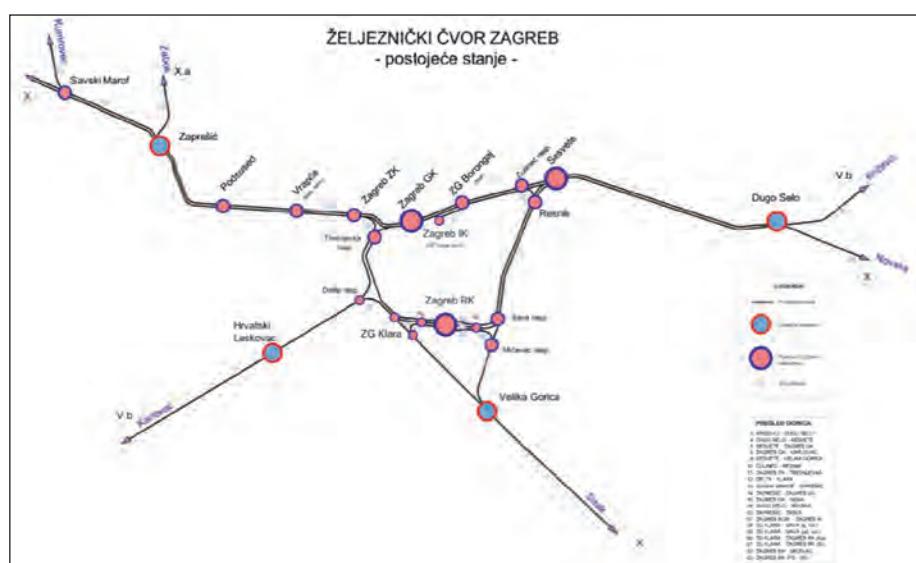
Od ukupnog broja putnika najveći broj prevezen je u sklopu gradskog i prigradskog prijevoza (više od 50 posto). Ako se tome broju dodaju putnici prevezeni u sklopu lokalnog prijevoza na udaljenosti do 100 kilometara od Zagreba, koji se također može svrstati u grupu prigradskog prijevoza, onda taj postotak iznosi više od 80 posto.

Ako se u vidu ima to da je broj prisjelih putnika približno jednak broju otpremljenih putnika, prethodne cifre se udvostručuju.

Stanje u teretnom prijevozu na prugama zagrebačkog čvorišta istovjetno je stanju u putničkom prijevozu. U 2007. ostvareni su sljedeći učinci:

- najveći opseg prometa bio je ostvaren na pruzi Zagreb RK - Sesvete - Dugo Selo (oko šest milijuna neto tona),
- na pruzi Zagreb RK - Karlovac bilo je prevezeno oko 3,6 tona na godinu,
- na pruzi Zagreb ZG - Zaprešić bilo je prevezeno nešto više od dva milijuna tona na godinu, a
- na pruzi Zagreb - Sisak bilo je prevezeno oko 1,5 milijuna tona tereta.

Za izvođišno-ciljni teretni prijevoz (utovar i istovar) po pojedinim kolodvorima koji su u sastavu zagrebačkoga željezničkog čvorišta može se zaključiti sljedeće:



Slika 2: Shematski prikaz postojećeg stanja zagrebačkog čvorišta

Pruga	Kolodvor	Broj otpremljenih putnika
Ukupno čvorište Zagreb	Svi kolodvori	4.733.890
Sjecište svih pruga	Zagreb GK	2.475.126
Savski Marof - Zagreb GK	9 kolodvora i stajališta	1.260.106
Zagreb GK - Dugo Selo	6 kolodvora i stajališta	954.481
Zagreb GK - Karlovac	Hrvatski Leskovac	6137
Zagreb GK - Sisak	Velika Gorica	38.040

Tablica 1: Opseg putničkog prijevoza u 2007.

Kolodvori	Utovar (t)	Istovar (t)	Ukupno (t)
Zaprešić	24.589	165.175	189.764
Podsused Tvornica	153.140	376.342	529.482
Zagreb Zapadni kolodvor	61.055	128.091	189.146
Zagreb Žitnjak	128.029	285.967	413.996
Zagreb Resnik	17.000	103.930	120.930

Tablica 2: Opseg teretnog prijevoza u većim kolodvorima u 2007.

- na području zagrebačkog čvorišta utovari se i istovari oko 1,8 tona tereta na godinu,
- najveći opseg utovara i istovara ostvaruje se na zapadnom području grada (Zaprešić, Podsused, Zagreb ZG), i to oko milijun tona na godinu,
- u istočnome dijelu grada (Resnik i Žitnjak) utovaruje se i istovaruje oko 0,5 milijuna tona tereta na godinu, a
- u svim ostalim kolodvorima utovaruje se i istovaruje oko 0,3 milijuna tona tereta.

Većina utovara i istovara tereta obavlja se na industrijskom kolosijecima (više od 90 posto), dok se manji dio obavlja na željezničkim kargo terminalima (manje od 10 posto).

3.2. Scenarij prometne ponude i potražnje do 2030.

Prognoze opsega prometa na prugama zagrebačkoga željezničkog čvorišta napravljene su na temelju detaljnih analiza prometne ponude i potražnje koje su provedene u sklopu izrade projektne dokumentacije za izgradnju i modernizaciju pruge DG - Botovo - Zagreb - Rijeka, odnosno modernizacije pruga na X. koridoru. Prema rezultatima tih analiza modeliran je scenarij tokova putnika i tereta po pojedinim prugama i za pojedine vrste pometu.

a) Scenarij tokova putničkog prijevoza za 2030.

Scenarij tokova putnika na pojedinim koridorima do 2030. rezultat je istraživanja utjecaja na prometname tržištu, koji se očekuju nakon izgradnje novih prometnih koridora i modernizacije postojećih.

Pesimistična varijanta, koja se još naziva i varijantom »bez investicija« utemeljena je

na pretpostavci da se na prometname tržištu neće dogoditi veći pomaci u cilju povećanja opsega prijevoza putnika u željezničkom prometu. Ta varijanta rezultat je linearnog trenda povećanja opsega prijevoza putnika u daljinskom prometu za oko četiri posto na godinu u odnosu na 2007. Porast opsega prijevoza putnika u gradskom i prigradskom prijevozu do 2012. puno je veći i iznosi oko 15 posto na godinu, a nakon toga doći će do zasićenja pruga i ako ne bude investicija opseg će rasti po minimalnoj stopi od svega 1,5 posto na godinu.

Optimistična prognoza izrađena je na temelju spoznaje o izgradnji novih pruga i otvaranja novih prometnih koridora. Ona je ponajprije utemeljena na pretpostavci da će se s novim prugama dobiti nova kvaliteta usluga, ponajprije skraćivanjem vremena putovanja između pojedinih odredišta i povećanjem prijevoznih mogućnost željeznice, što će utjecati na veće povećanje broja putnika iz godine u godinu.

b) Prognoza opsega teretnog prijevoza

Scenarij prometne ponude i potražnje za teretni prijevoz također je razrađen u dvije varijante, i to pesimističnoj i optimističnoj. Varijante su razrađene za tri globalna segmenta koja generiraju promet na širem području grada Zagreba:

- izvorišno-ciljni promet za zagrebačku regiju,

Vrsta prometa	Pokazatelj	Prijevozni potencijal	
		Optimistični	Pesimistični
Međunarodni	Vlakova dnevno	34	18
	Ukupno putnika - godišnje	4.200.000	2.800.000
Međugradski	Vlakova dnevno	40	22
	Ukupno putnika - godišnje	5.100.000	3.000.000
Gradski i prigradski	Vlakova dnevno	240	160
	Ukupno putnika - godišnje	30.400.000	19.200.000

Tablica 3: Prognoza opsega putničkog prijevoza na X. koridoru do 2030.

Vrsta prometa	Pokazatelj	Prijevozni potencijal	
		Optimistični	Pesimistični
Međunarodni	Vlakova dnevno	34	14
	Ukupno putnika - godišnje	4.200.000	1.800.000
Međugradski	Vlakova dnevno	30	22
	Ukupno putnika - godišnje	4.100.000	2.800.000
Gradski i prigradski	Vlakova dnevno	120	20
	Ukupno putnika - godišnje	1.400.000	1.200.000

Tablica 4: Prognoza opsega putničkog prijevoza na koridoru V.b do 2030.

- tranzit na koridoru V.b i
- tranzit na koridorima X. i X.a.

Kontejnerski prijevoz koji je budućnost željezničkoga teretnog prijevoza izdvojen je u zasebnu stavku.

Pesimistična varijanta, istovjetno kao kod putničkog prijevoza, rezultat je skromnih očekivanja povećanja opsega teretnog prijevoza na području Zagreba i na odgovarajućemu gravitacijskom području. Krajnji rezultat te prognoze jest opseg prijevoza na koridoru V.b od 6.900.000 tona, odnosno od 6.000.000 tona na X. koridoru u 2030. Ta varijanta opravданo se naziva »varijantom bez investicija«, jer bi se planirana količina prijevoza mogla prevesti na postojećim prugama. Ona nema razvojnu komponentu ni poželjna očekivanja. Zbog toga se može ocijeniti neprihvativom.

Optimistična prognoza izrađena je na temelju pretpostavki da će biti ostvareni opsežni planovi razvoja europskih prometnih koridora i njihova implementacija na području Hrvatske. To među ostalim podrazumijeva izgradnju nove pruge Rijeka - Zagreb i modernizaciju postojeće pruge Zagreb - Botovo - DG, modernizaciju koridora X. i X.a, izgradnju jadransko-jonske pruge i tunela kroz Učku, regulaciju savskoga plovnog puta, izgradnju kanala Vukovar - Šamac i modernizaciju zagrebačkoga željezničkog čvorišta. Stoga se može reći da je ta varijanta uistinu razvojna i poželjna.

4. Novo prostorno i prometno rješenje željezničke mreže

4.1. Globalne postavke konceptualnog rješenja

Novo konceptualno rješenje zagrebačkoga željezničkog čvorišta treba osigurati tri osnovne prometne funkcije kojima će biti zadovoljene kratkoročne, srednjoročne i dugoročne potrebe prometne ponude i potražnja na širem području Zagreba uz visoku kvalitetu usluga i ekonomski prihvatljivu konцепцију.

Prva konceptualna postavka za novo rješenje zagrebačkoga željezničkog čvorišta jest razdvajanje putničkog i teretnog prijevoza na glavnim prometnim koridorima na način da se za teretni prijevoz sagrade nove obilazne pruge. Tim razdvajanjem i putnički i teretni prijevoz dobivaju na kvaliteti, a uže gradsko područje oslobađa se buke koju stvaraju teretni vlakovi i glomazni teretni kolodvori koji zauzimaju dragocjeni gradski prostor.

Druga konceptualna postavka jest razdvajanje daljinskog od gradskog i prigradskog prijevoza na najfrekventnijim linijama na način da se za gradski i prigradski prijevoz sagrade posebne pruge i kolodvori. To se prije svega odnosi na relaciju Zaprešić - Zagreb GK - Dugo Selo na kojoj teče vrlo frekventni daljinski i gradsko-prigradski prijevoz. Tim razdvajanjem znatno se povećavaju učinkovitost i kvaliteta jedne i druge vrste prometa.

Treća konceptualna postavka odnosi se na optimalnu usklađenost željezničkog prometa s drugim vidovima prometa. Poznata je činjenica da razdvojeni pojedinačni sustavi ne mogu riješiti prometne probleme velikih gradova. Stoga su potrebni njihova međusobna usklađenost i djelotvorna integracija u cjelovitu urbanističku prometnu strukturu u kojoj će svaka od njih koristiti svoju komparativnu prednost. U tome cilju, u sklopu nove konceptualne željezničke čvorišta na svim terminalima putničkog i teretnog prijevoza predviđeno je sučelje s drugim vrstama prometa, ovisno o njihovoj dostupnosti.

4.2. Pružne trase

Izgradnja pruge Jankomir - Blato - Remetinec bila je planirana još 70-ih godina prošlog stoljeća kao izgradnja »zapadne obilazne teretne pruge« s namjerom da se teretni prijevoz odvoji od putničkog u zapadnome dijelu grada. U današnjim uvjetima trasa nije izvjesna kao obilaznica za teretni prijevoz, ali je vrlo zanimljiva za razvoj gradskog i prigradskog prijevoza. U posljednjih nekoliko godina u zoni te pruge sagrađeni su brojni stambeni, poslovni i sportski objekti koji će generirati nove korisnike gradskog i prigradskog prijevoza.

Pruga Podsused - Samobor - Bregana vrlo je važna za uspostavu suvremenoga prigradskog prijevoza između Samobora i Zagreba, pa je ona uvrštena u prvi prioritet (predviđeno je da izgradnja pruge počne u tijeku 2009). Pruga je prvobitno bila projektirana isključivo za prigradski putnički prijevoz. Naknadno je ostavljena mogućnost da na pruzi može teći i teretni prijevoz za industrijsku zonu na području Svete Nedjelje i Samobora.

Pruga Zaprešić - Horvati - Turopolje - Dugo Selo zamišljena je kao južna obilazna pruga za koridore X, X.a i V.b. Ona će uglavnom služiti za provozni teretni prijevoz, za koji se predviđa da će do 2030. biti znatno povećan u odnosu na postojeće stanje. Nakon izgradnje te pruge provozni teretni prijevoz bit će u cijelosti izmješten iz užeg i šireg područja grada.

Pruga Zagreb GK - Domovinski most - Pleso (zrakoplovna luka) bit će isključivo u funkciji gradskoga i prigradskoga putničkog prijevoza s naglaskom na učinkovitom povezivanju zrakoplovne luke s gradom. Postoji alternativa da ta pruga

Izvoriste	2012.	2018.	2030.
Zagreb - konvencionalni teret	600.000	800.000	1.000.000
Zagreb - kontejnerski terminal	2.000.000	2.600.000	3.000.000
Tranzit na koridoru V.b	18.000.000	25.000.000	32.000.000
Tranzit na koridorima X. i X.a	8.000.000	10.000.000	16.000.000
Ukupno željeznica	28.600.000	38.400.000	52.000.000

Tablica 5: Prognoza opsega teretnog prijevoza (ntt/god) - optimistična varijanta

Pokazatelj	2012.	2018.	2030.
Broj vlakova ukupno dnevno	126	170	226
Broj vlakova na koridoru V.b	80	112	142
Broj vlakova na X. koridoru	36	44	72
Broj vlakova izvođačno-ciljni konvenc.	26	36	44
Broj vlakova izvođačno-ciljni kontejner.	88	116	132

Tablica 6: Prognoza broja teretnih vlakova - optimistična varijanta

bude u zasebnom sustavu lake gradske željeznice. Autori ovog članka misle da regulacija prometa na pruzi treba biti u sustavu HŽ-a.

Pošto bude sagradena zapadna obilazna pruga, pruga Savski Marof - Zagreb GK - Dugo Selo ostaje isključivo u funkciji međunarodnoga, daljinskoga i gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza. Ispunjenje cilja visoke kvalitete uslužnosti u putničkom prijevozu nameće potrebu izgradnje nove dvokolosiječne pruge uz postojeću prugu, čime bi se omogućilo razdvajanje gradskoga i prigradskoga putničkog prijevoza od daljinskog. Tom izgradnjom moguće je uspostaviti taktni promet s intervalima slijedenja vlakova od tri do 10 minuta što bi znatno utjecalo na učinkovitost pruge i na poboljšanje kva-

litete željezničke usluge. Ta pruga prolazi najužim središtem grada, što je povoljno sa stanovišta korištenja željeznice za gradski i prigradski prijevoz, ali nije povoljno sa stajališta izgradnje poprečnih cestovnih komunikacija između sjevernog i južnog dijela grada. Stoga prugu obvezno treba podići na kotu +1. Alternativa da se pruga na čitavoj dužini od 47,5 kilometara ukopa na razinu od -15 do -20 metara nije realna.

Pruga Zagreb - Hrvatski Leskovac - Karlovac je sastavni dio nove željezničke pruge Zagreb - Rijeka. Time se nameće potreba za njezinom rekonstrukcijom i modernizacijom u cilju povećanja prometne učinkovitosti. Na relaciji Hrvatski Leskovac - Karlovac predviđena je izgradnja

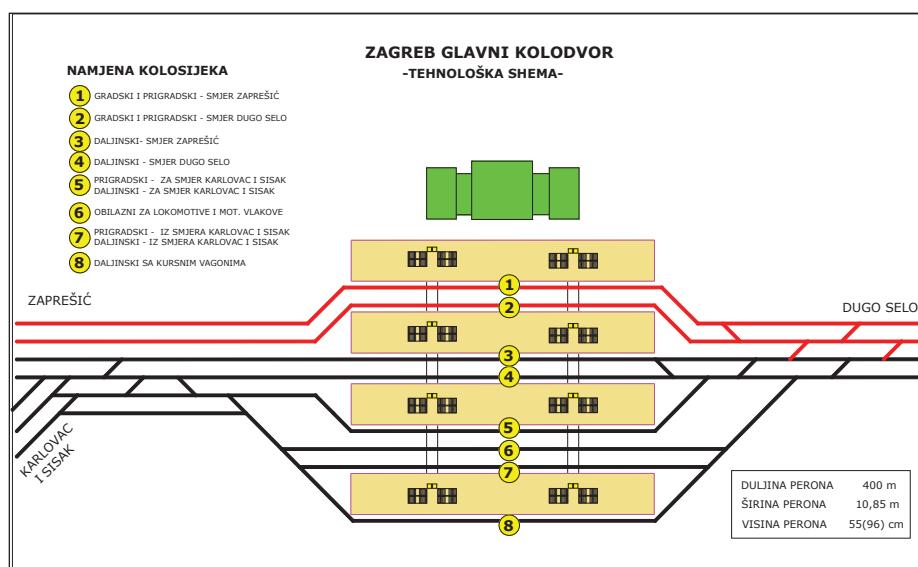
novih dvaju kolosijeka po izdvojenoj trasi. Prema toj koncepciji cjelokupni teretni i daljinski putnički prijevoz tekao bi novom dvokolosiječnom prugom, dok bi postojeća jednokolosiječna pruga (od Hrvatskog Leskovca do Zagreba dvokolosiječna) služila isključivo za lokalni putnički prijevoz. Tim rješenjem znatno bi se poboljšali uvjeti za uspostavu prigradskog prijevoza na relaciji Zagreb - Karlovac, posebice nakon izgradnje južne obilazne pruge, koja bi preuzeila cjelokupni teretni prijevoz i rasteretila dionicu Horvati - Hrvatski Leskovac - Zagreb GK.

Pruga Zagreb - Velika Gorica - Sisak nalazi se na južnom kraku X. koridora. Programom njezine modernizacije, među ostalim, predviđena je izgradnja drugog kolosijeka uz postojeću prugu. Tom dogradnjom povećava se prometna učinkovitost pruge i stvara se mogućnost za uspostavu gradskog i prigradskog prijevoza na dijoniči Zagreb - Velika Gorica - Sisak.

Pruga Sesvete - Velika Gorica - redefiniranjem namjene prostora ranžirnog kolodvora na kojem je predviđena izgradnja novoga intermodalnog logističkog centra južno od otpremne skupine javlja se potreba za izgradnjom drugog kolosijeka uz postojeću prugu od Sava rasp. do Velike Gorice, čime bi i ta dionica postala dvokolosiječna. Time bi logistički centar bio djelotvorno povezan s južnim krakom X. koridora, što je vrlo važno za uspostavu intermodalnoga prometnog sustava Rijeka - Zagreb - Sisak - Vukovar.



Slika 3: Shematski prikaz zagrebačkoga željezničkog čvorista - novo stanje



Slika 4: Shematski prikaz Zagreb Glavnog kolodvora - novo rješenje

4.3. Kolodvori i stajališta

Prema novome koncepcijskom rješenju Zagreb Glavni kolodvor ostaje glavno središte međunarodnog, međugradskog i gradsko-prigradskog putničkog prijevoza. Za gradski i prigradski prijevoz predviđena su dva kolosijeka i dva bočna perona, i to jedan sa smjer istok-zapad, a drugi za suprotni smjer. Predviđena dužina kolosijeka i perona za tu namjenu iznosi najmanje 180 metara, a širina perona najmanje 10,85 metara.

Za preuzimanje i otpremu daljinskih putničkih vlakova predviđena su četiri kolosijeka i tri središnja perona. Tom koncepcijom omogućeno je preuzimanje i otpremanje tih vlakova na svakoj pruzi i u svakom smjeru odvojeno. Pored ta četiri kolosijeka predviđen je jedan kolosijek za

preuzimanje i otpremu provoznih vlakova kojima se dodaju ili se s njih skidaju izravni vagoni. Dužina kolosijeka i perona za daljinski prijevoz iznosi najmanje 400 metara. Širina perona iznosi najmanje 10,85 metara. Pored navedenih sedam kolosijeka, koji će služiti za preuzimanje i otpremanje vlakova, predviđen je i jedan obilazni kolosijek za prolazak lokomotiva. To ujedno znači da će Zagreb GK imati ukupno osam kolosijeka i četiri perona.

Izgradnja Zagreb Glavnog kolodvora na razini „+1“ nije detaljno dokumentirana, pa nije predviđena ni njezina provedba do 2030.

U novome koncepcijском rješenju zagrebačkoga željezničkog čvorišta Zagreb Zapadni kolodvor ostaje u funkciji gradskoga i prigradskoga željezničkog putničkog prijevoza i mjesto sučeljavanja ostalih vrata gradskog prijevoza (tramvaj, laka gradska željeznica i drugo). Prometno-tehnološka valorizacija Zagreb Zapadnog kolodvora (zajedno s kolodvorom Črnomerec) pokazuje da on zadržava važnu ulogu u povezivanju industrijskih kolosijeka na zapadnoj strani grada, a o čemu je bilo vodeno računa prigodom pronaalaženja tehničkog rješenja za denivelaciju pruge Zaprešić - Zagreb Glavni kolodvor.

Tehnički putnički kolodvor (TPK) Zagreb prvotno je bio predviđen na prostoru kolodvora Zagreb Borongaj. U novije vrijeme neposredno uz taj kolodvor sagrađen je studentski centar (kampus), pa se prepostavlja da bi postupak pranja i čašćenja putničkih garnitura na toj lokaciji ometao normalni rad kampusa. Dakle, bilo je nužno pronaći drugu zamjensku lokaciju. Jedna od zamjenskih lokacija jest područje u Vukomeru. Sa stajališta prometne tehnologije ta lokacija je prihvatljiva jer nije previše udaljena od Glavnog kolodvora. U razmatranju je mogućnost da se u kolodvorima Borongaj i Črnomerec sagrade kapaciteti za pranje i čišćenje EMV-ova za gradski i prigradski prijevoz, dok bi se klasične garniture održavale u Vukomeru.

Zagreb Ranžirni kolodvor jest glavno središte teretnog prijevoza u zagrebačkoj željezničkoj čvorištu. Postojeći kapaciteti ranžirnog kolodvora mogu

zadovoljiti potrebe povećanog opsega teretnog prijevoza u čvorištu do kraja planinskog razdoblja (do 2030), bez dodatnih intervencija. Problem je jedino lokacija ranžirnog kolodvora, koji je postao zaprekom dalnjem širenju gradskih sadržaja prema jugu. Stoga je predviđena izgradnja novoga ranžirnog kolodvora na budućoj južnoj obilaznici na području Turopolja. U tome slučaju postojeći ranžirni kolodvor bio bi prenamijenjen za tehnološke potrebe novoga intermodalnog logističkog centra koji će biti sagrađen u neposrednoj blizini i za posluživanje industrijskih kolosijeka na širem području Zagreba. U skladu s time njegovi kapaciteti bili bi znatno smanjeni.

Intermodalni logistički centar Zagreb nalazi se na slobodnom prostoru južno od otpremne skupine Zagreb RK, koji je s južne strane omeđen obilaznom autocestom, sa sjeverne strane Ranžirnim kolodvrom, a s istočne strane prugom Velika Gorica - Zagreb RK. Na tome prostoru, koji je jako dobro pokriven željezničkim i cestovnim komunikacijama, moguće je smjestiti sve sadržaje suvremenoga logističkog intermodalnog centra. Ta lokacija je povoljna i s pozicije snabdijevanja grada, jer se nalazi u neposrednoj blizini velikih trgovачkih lanaca, odnosno industrijske i gospodarske zone grada Zagreba i Zagrebačke županije.

U sklopu novoga logističkog centra predviđen je i željeznički kargo terminal. To ujedno znači da će nakon izgradnje tih kapaciteta nestati potreba za željezničkim kargo terminalima na Zagreb Istočnom kolodvoru i Zagreb Zapadnom kolodvoru. Na taj način dragocjeni prostor koji sada zauzimaju ti kolodvori bit će oslobođen za vitalne gradske funkcije.

4.4. Prateći sadržaj

Glavna radionica za održavanje željezničkih vozila nalaziti će se na području Vukomerca. Na toj lokaciji, pored postojeće radionice za održavanje električnih i dizelskih lokomotiva, izgrađena je nova radionica za održavanje motornih vlakova i putničkih vagona. Izgradnjom tih objekata oslobođen je dragocjeni prostor TŽV-a »Gredelj« u Trnju. Za održavanje teretnih vagona predviđena je izgradnja radionice u sklopu novoga ranžirnog kolodvora na području Turopolja.

5. Zaključci

Za provedbu zacrtane koncepcije treba dograditi postojeće željezničke kapacitete i sagraditi nove željezničke kapacitete na širem području grada Zagreba. To znači da:

- postojeće pruge i kolodvore treba modernizirati i dograditi zbog potrebe za povećanjem prometne učinkovitosti, koja će omogućiti veći opseg prijevoza i poboljšanje njegove kvalitete,
- treba sagraditi nove pruge, kolodvore i stajališta, koji će djelotvorno biti uključeni u gradsko-prigradski i daljinski putnički prijevoz,
- treba sagraditi vijadukt u središtu grada u smjerovima istok-zapad i sjever-jug (izdizanje na razinu +1), čime bi bila omogućena denivelacija cestovnih i željezničkih prometnica,
- treba sagraditi nove obilazne pruge i kolodvore na kojima bi bio omogućen povećani opseg provoznog teretnog prijevoza na paneuropskim prometnim koridorima, koji prolaze preko zagrebačkog područja,
- treba sagraditi novi suvremeni intermodalni logistički centar za povećani opseg prometa kontejnera i drugih oblika kombiniranog prijevoza, te
- treba premjestiti pojedine objekte namijenjene željezničkom prometu izvan užeg središta grada Zagreba (HŽ-ova kargo terminala iz Hainzelove ulice, TŽV-a »Gredelj« iz Trnja, TPK-a iz Glavnog kolodvora, preseliti Zagreb Ranžirni kolodvor na novu lokaciju i drugo), čime bi za izgradnju vitalnih gradskih sadržaja bio oslobođen veliki prostor.

Izgradnjom novih i dogradnjom postojećih objekata željezničke infrastrukture na širem području grada Zagreba, koji bi trebali biti završeni do 2030, bit će dobitven suvremeni prometni sustav koji će se djelotvorno uklopiti u gradsku prometnu strukturu i koji će dugoročno zadovoljiti prometne potrebe Grada Zagreba i Zagrebačke županije, ali i prometne potrebe provoznog prometa preko zagrebačkog područja, koji je od velikog interesa za Republiku Hrvatsku.

LITERATURA

- [1] White paper „Europen transport policy for 2010: Time to Decide“, Bruselles, 12. rujna 2001.

- [2] CEI - Central European initiative: *Towards Sustainable Transport in the CEI Countries*, Beč, svibanj 1999.
- [3] Ministarstvo PUGS-a Hrvatske: *Strategija prostornog uredenja Republike Hrvatske*, Zagreb, 1997.
- [4] Ured za strategiju razvijanja Republike Hrvatske: *Hrvatska u 21. stoljeću* DPromet Zagreb, rujan 2001.
- [5] Ministarstvo pomorstva, prometa i veza RH: *Strategija prometnog razvijanja Republike Hrvatske*, Zagreb, 1999.
- [6] Hrvatski sabor: *Nacionalni program željezničke infrastrukture za razdoblje od 2008. do 2012. godine*, ožujak 2008.
- [7] Prostorno-prometna studija cestovno-željezničkog prometnog sustava šireg područja grada Zagreba, IGH (koordinacija), 2008.
- [8] Modernizacija i izgradnja željezničke pruge DG - Botovo - Zagreb - Rijeka: Prognoza prometa, IPV, Zagreb, 2007.
- [9] Hrvatske željeznice: Statistika HŽ-a za 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006. i 2007.

UDK: 625.11; 656.211

Autori:

mr. sc. Spase Amanović, dipl. ing.
Zagreb, Kranjčevićeva 32
Mirzo Kuršpahić, dipl. ing.
Željezničko projektno društvo
Zagreb, Tomislavov trg 11

Recenzent:

dr.sc. Ivan Švaljek, dipl.ing.
HŽ Holding

SAŽETAK

Novo rješenje zagrebačkoga željezničkog čvora temelji se na suvremenim konceptualnim postavkama, koje će zadovoljiti srednjoročne i dugoročne potrebe

prometne ponude i potražnje na širem području Zagreba uz visoku kvalitetu usluga i ekonomski prihvatljivu koncepciju.

Prva konceptualna postavka temelji se na razdvajajući putničkog i teretnog prijevoza na glavnim prometnim koridorima na način da se za teretni prijevoz sagrade nove obilazne pruge. Tim razdvajanjem dobiva se na kvaliteti i putničkog i teretnog prijevoza, a uže gradsko područje oslobada se glo-maznih teretnih kolodvora koji zauzimaju dragocjeni gradski prostor.

Druga konceptualna postavka temelji se na razdvajajući daljinskog i gradskog i prigradskog putničkog prijevoza na najfrekventnijim linijama na način da se za gradski i prigradski prijevoz sagrade posebne pruge i kolodvori. Tim razdvajanjem znatno se povećava razina učinkovitosti i kvalitete i jedne i druge vrste prijevoza.

Treća konceptualna postavka odnosi se na optimalnu uskladenost željezničkog prometa s drugim vidovima prometa. Poznata je činjenica da razdvojeni pojedinačni sustavi ne mogu riješiti prometne probleme velikih gradova. Zbog toga je potrebna njihova međusobna uskladenost i djelotvorna integracija u cjelovitu urbanističku prometu strukturu u kojoj će svaka od njih koristiti svoju komparativnu prednost.

SUMMARY

THE NEW CONCEPTUAL SOLUTION FOR THE ZAGREB RAILWAY JUNCTION

The new solution for the Zagreb railway junction is based on modern conceptual propositions, which will satisfy the medium and long term needs of traffic supply and demand of the broader Zagreb area with high quality services and an economically acceptable concept.

The first conceptual proposition is based on separating passenger and freight transportation on the main traffic corridors by constructing new passing tracks for freight transportation. This separation would provide higher quality for both freight and passenger transportation and the inner city area would be freed from bulky freight stations which take up valuable city space.

The second conceptual proposition is based on the separation of long distance and urban/suburban passenger transportation on the busiest lines and this

by constructing separate tracks and stations for long distance and urban/suburban traffic. This division would considerably increase the level of efficiency and quality of both types of transportation.

The third conceptual proposition refers to the optimal coordination of railway traffic with other transport modes. It is a well-known fact that separated individual systems cannot solve the traffic problems of large cities. For this reason their mutual coordination and efficient incorporation into an integral urban traffic structure in which each of them would take advantage of their comparative advantage is necessary.

ZUSAMMENFASSUNG

NEUE KONZEPTLÖSUNG FÜR DEN KNOTEN ZAGREB

Der neuen Lösung für den Knoten Zagreb liegen zeitnahe Konzeptansätze zugrunde, die den mittel- und langfristigen Marktbedürfnissen des Verkehrsmarktes auf dem breiteren Raum von Zagreb entsprechen sollen und dabei eine hohe Qualität der Leistung sowie wirtschaftlich annehmbare Konzeptionen anbieten können.

Der erste Konzeptansatz zielt darauf ab, durch den Neubau von Güterverkäsumlaufstrecken den Personenverkehr vom Güterverkehr zu trennen. Die Trennung bedeutet Qualitätsverbesserung sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr, sowie Verlagerung der robusten Güterbahnhöfe vom Stadtinneren, wo sie ansonsten wertvollen Stadtraum erobern.

Der zweite Ansatz basiert auf der Trennung des Stadt- und Nahverkehrs vom Fernverkehr auf den verkehrsreichen Linien, und zwar durch den Neubau der für den Stadt- und Nahverkehr bestimmten Strecken und Bahnhöfe. Durch die Trennung wird die Leistungs- und die Qualitätsstufe sowohl des Fern- als auch des S-Bahn- und Nahverkehrs erhöht.

Der dritte Ansatz bezieht sich auf den optimalen Einklang des Schienenverkehrs mit anderen Verkehrsmodi. Es ist wohl bekannt, dass getrennte einzelne Systeme nicht in der Lage sind, Verkehrsprobleme von Ballungszentren zu lösen. Deshalb sind ihre gegenseitige Abgestimmtheit sowie effiziente Integration in eine einheitliche urbanistische Verkehrsstruktur unentbehrlich. Im Rahmen der Struktur soll jeder Verkehrsträger seine Vergleichsvorteile nutzen.

TVRTKE ČLANICE DRUŠTVA ITHŽ

KONČAR

Belisce d.d.
TVORNICA ELEKTRO OPREME

ELEKTROKEM

RE-CON
CENTAR-INŽENJERING
DONJA ZELINA

IG+

GREDELJ

ERICSSON
TAKING YOU FORWARD

Hertz

Darko Jergović, dipl. ing.

UČINKOVITO KORIŠTENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA ŽELJEZNICI

1. UVOD

Poduzimanjem niza mjera za učinkovito korištenje električne energije, koje su danas prije svega rezultat napredne tehnologije vozila i organizacije prijevoza, dolazi se do smanjenja potrošnje. Optimalnim korištenjem energije u željezničkim prijevoznim sredstvima smanjuje se i emisija stakleničkih plinova i manje se zagađuje okoliš.

U usporedbi s osobnim prijevozom električne željeznice trebaju manje energije uz manju emisiju stakleničkih plinova i imaju od tri do pet puta veću energetsku učinkovitost.

Energija je postavljena tako da u nadaljećem desetljeću dominira dnevnim redom prijevoza širom svijeta, i to iz dva neizbjježna razloga:

- energetski troškovi dramatično su porasli posljednjih godina, a iz raznih razloga rast će i u budućnosti,
- emisija ugljičnog dioksida iz korištene energije izaziva povećanu zabrinutost kao uzrok globalnog zatopljenja.

Cijene goriva i električne energije i dalje su na povijesno visokim razinama u realnim uvjetima. Na primjer, troškovi energije za glavne željezničke linije u Britaniji prešli su 500 milijuna eura tijekom 2008.

Željezničko osoblje mora poboljšati svoje razumijevanje za tehnologiju, ekonomiju i mogućnost upravljanja energijom da bi pojačali poziciju željeznice kao isplativog i ekološki prihvatljivog načina prijevoza.

Svakako treba naznačiti da je UIC zajedno s ostalim evropskim željezničkim organizacijama 2007. potpisao Papir težnji željeznica, u kojemu se navodi da željeznice imaju dobre performanse zaštite okoliša kao najučinkovitije sredstvo za smanjenje utjecaja klimatskih promjena iz prijevoza.

Nažalost, na Hrvatskim željeznicama odnos prema energiji je zanemaren, a tu su velike mogućnosti za racionalizaciju troškova poslovanja.

2. STANJE NA HRVATSKIM ŽELJEZNICAMA

Nije poznat podatak kolika je ukupna godišnja potrošnja električne energije na Hrvatskim željeznicama. Poznati su samo podatci o potrošnji električne energije za električnu vuču i podatci o preuzetoj energiji za trafostanice većih kolodvora.

HŽ-Infrastruktura preuzima električnu energiju na 795 mjernih mesta:

- 19 mjernih mesta na 110 kV,
- 15 mjernih mesta na 20 kV i 35 kV,
- 25 mjernih mesta na 10 kV i
- 736 mjernih mesta na niskom naponu.

Na Hrvatskim željeznicama ukupno je elektrificirano 36,2 posto pruga i na tim prugama obavlja se oko 66 posto prijevoza putnika i roba (rada).

Na slici 1 nalazi se pregled potrošnje električne energije za električnu vuču u razdoblju od 1969. do 2008.

U 2008. za električnu vuču potrošeno je oko 175 GWh električne energije. To čini oko jedan posto ukupne potrošnje u Republici Hrvatskoj. Najveće učešće u ukupnoj potrošnji zemlje iznosilo je 2,65 posto, i to 1974.

Na Hrvatskim željeznicama još uvijek nisu poduzete aktivnosti na području učinkovitijeg korištenja električne ener-

gije, ni kod električne vuče ni kod drugih potrošača električne energije.

Porazan je podatak da je u odnosu na 2007. u 2008. na Hrvatskim željeznicama povećana prosječna specifična potrošnja električne energije za električnu vuču. Iz toga proizlazi zaključak da je u usporedbi s 2007. nepotrebno potrošeno 7,2 milijuna kWh energije te da je nepotrebno u atmosferu ispušteno oko 3300 tona CO₂ (455 kg CO₂ po MWh).

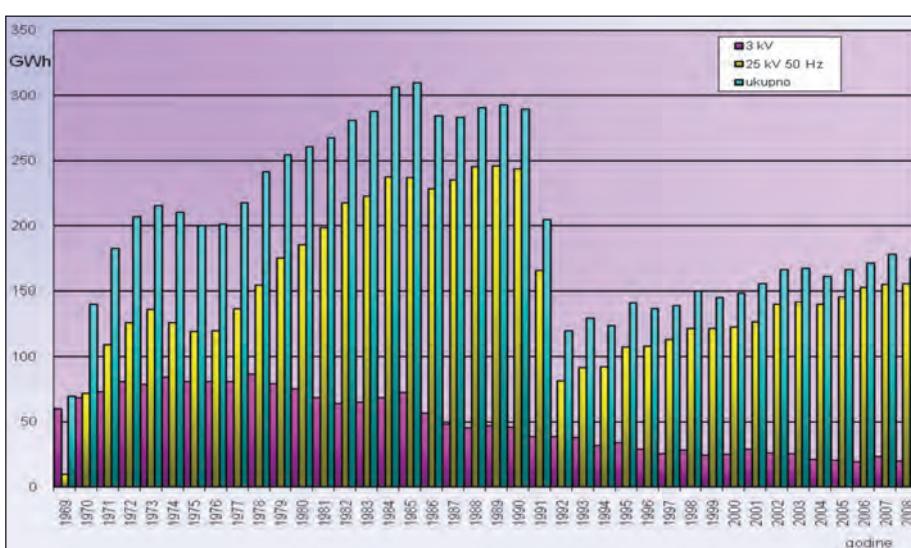
Kod izmjeničnog sustava 25 kV, 50 Hz prosječna specifična potrošnja električne energije za napajanje električne vuče u 2008. iznosila je 26,1 Wh/Brkm i bila je za 2,51 posto veća u odnosu na 2007.

Kod trokilovoltnoga istosmjernog sustava prosječna specifična potrošnja električne energije za napajanje električne vuče u 2008. iznosila je 41,61 Wh/Brkm i bila je za 4,24 posto veća u odnosu na 2007. [L.1 i 2].

Prosječna specifična potrošnja po godinama u razdoblju od 1969. do 2008. kretala se u intervalima:

- od 18,59 Wh/Brkm (1983) do 37,64 Wh/Brkm (1996) za izmjenični sustav napajanja električne vuče 25 kV, 50 Hz i
- od 35,11 Wh/Brkm (1970) do 54,71 Wh/Brkm (1995) za istosmjerni sustav napajanja električne vuče 3 kV.

O tomu koliko su važni iznosi za električnu energiju valja napomenuti to da je u Planu poslovanja HŽ-Infrastrukture za 2009. predviđeno 97,4 milijuna kuna troškova za električnu energiju.



Slika1: Potrošnja električne energije za električnu vuču

Krajem prošle godine u HŽ-Infrastrukturi u svrhu energetske učinkovitosti i omogućavanja vožnje vučnih vozila novije generacije na prugama Hrvatskih željeznica izrađen je Projektni zadatak za izradu istraživačke studije primjene regenerativnog kočenja na elektrificiranim prugama izmjeničnog sustava vuče 25 kV, 50 Hz. Projektni zadatak prihvatile je Grupa za reviziju tehničke dokumentacije u poslovima Razvoja i građenja, no, nažalost, stalo se s dalnjim aktivnostima.

Primjena regenerativne kočnice na prugama elektrificiranim sustavom 25 kV, 50 Hz ima sve širo primjenu na željeznicama širom svijeta. Ulaskom u Europsku uniju i HŽ-Infrastrukturu treba osigurati uvjete za korištenje regenerativne kočnice na elektrovučnim vozilima.

Treba istaknuti to da je tvrtka »Končar« sagradila prototip prvoga elektromotornog vlaka koji ima predviđeno i regenerativno kočenje. Na HŽ-ovim prugama ispitivanja neće moći biti provedena na u cijelosti zadovoljavajući način jer stabilna postrojenja za napajanje električne vuče nisu pripremljena za to i nisu ispunjeni uvjeti za primjenu regenerativnog kočenja.

3. UIC I ENERGIJA

Energija je važno pitanje kojim se bavi Međunarodna željeznička unija (*Union Internationale des Chemins de fer* - UIC).

Na poticaj Njemačke željeznice (DB) [L.9] godine 2001. [L.8] UIC je donio preporuke za izradu baze podataka o električnoj energiji za električnu vuču. Zaključeno je to da baza podataka koja sadrži podatke o električnoj energiji za električnu vuču može pružiti pouzdane informacije potrebne za planiranje i donošenje odluka u procesima na željeznicama.

Prema podatcima prikupljenima od europskih članica UIC-a, u 2005. željeznice u Europi potrošile su 43.000 GWh električne energije i 2,5 milijuna tona dizelskog goriva.

U nastavku se navodi da energetsko optimiranje željezničke operative zahtijeva pouzdane i lako dostupne podatke o potrošnji. Najprikladniji instrument u bazama energije jest slikoviti prikaz. Takva baza podataka puni se podatcima dobivenima na temelju energetskih mjerjenja ili simulacijom vožnje vlaka. Snažna baza podataka potrošnje električne energije mora uzeti u

obzir ovisnost potrošnje energije o raznim parametrima kao što su:

- podatci o vlaku (učinkovitost vučnih komponenti, masa vlaka, aerodinamika, konfiguracija vlaka i slično),
- ostali podatci o vlaku (brzina, udaljenost između zaustavljanja, vozni red),
- podatci o pruzi (topografija, zavoji i slično),
- utjecaj stila vožnje i
- utjecaj prometne situacije (neplanska zaustavljanja i slično).

Baze podataka mogu pomoći odgovoriti na pitanja kao što su:

- Kolika je potrošnja energije nekog vozila, posebice neke serije, u odnosu na potrošnju energije nekog drugog vozila?
- Koliko energije može biti uštedeno konstruktivnom promjenom na vozilu (aerodinamički oklop, promjene na pogonu ventilacije motora i drugo)?
- Kakav je energetski potencijal uštede energije na temelju vožnje prema različito dizajniranim voznim redovima?

Baze podataka za energetski prikaz potrošnje mogu se pohraniti s podatcima koji su dobiveni na temelju mjerena na vučnome vozilu ili simulacije vožnje vlakova. U sljedećoj tablici iznesene su prednosti i nedostaci tih dvaju pristupa.

iako postoje naporci oko normizacije. Iako UIC-ov standard nije ključan preduvjet za uvođenje brojila, razvoj zajedničkih naporaca može biti od koristi, posebice za male operatore. Međutim, dugotrajan proces standardizacije mogao bi znatno usporiti ugradnju brojila. Mjerenja potrošnje energije i zapisivanje podataka, kao i njihova obrada zahtijevaju sljedeće komponente sustava:

- cjelokupna mjerna oprema (mjerni transformatori, brojila) obično ima točnost od najmanje dva posto. Mjerna oprema mora biti zaštićena od manipulacija neovlaštenih osoba.
- prikupljanje podataka - ovisno o potrebama operatera opremu treba proizvoditi s petnaestominutnim ili jednosatnim profilom, tj. brojilo izračunava energiju preuzetu za vrijeme od 15 ili 60 minuta. Dvosmjerna registracija omogućava posebnu registraciju preuzete energije i energije vraćene u mrežu.
- snimanje podataka - memorija je potrebna da se izbjegne gubitak podataka u slučaju da redovito očitanje nije moguće. U većini slučajeva za pohranu podataka dovoljno je 60 dana.
- daljinsko očitanje - daljinsko očitanje putem radiolinka *GSM* ili *GSM-R* poboljšava učinkovitost procesa.

	Mjerenje na vučnome vozilu	Simulacija
Prednosti	<ul style="list-style-type: none"> - vrlo precizni podatci za svaki vlak - može se ocijeniti način vožnje strojovode (energetska učinkovitost vožnje, korištenje regenerativne kočnice) 	<ul style="list-style-type: none"> - potrebno manje opreme, osoblja i vremena - pogodna za prognozu
Nedostaci	<ul style="list-style-type: none"> - problematična usporedba s drugim situacijama - troškovi ugradnje brojila na vozilima - nije pogodno za prognozu - dodatni troškovi za prikupljanje, prijenos i obradu velike količine podataka 	<ul style="list-style-type: none"> - teško je vrednovati utjecaj nekih dodatnih parametara i smetnji (prometne situacije i slično) - izračunavanje energetskih potreba stvarnih vlakova je vrlo problematično

Ugradnja brojila električne energije na željezničkim vozilima omogućava točno mjerjenje potrošnje energije, a služi uglavnom u dvije svrhe [L.10]:

- osigurava podatke o potrošnji za egzaktne naplate i
- osigurava podatke o potrošnji za identifikaciju i procjenu mjera štednje energije.

Na europskoj ili međunarodnoj razini nema tehničkih specifikacija za brojila,

– Zaslon – postoje kontroverzna mišljenja po pitanju je li poželjno prikazati stanje brojila strojovodi. Dok neki misle da to može biti dodatni poticaj za smanjenje potrošnje energije, drugi strahuju da dodatne informacije strojovodi mogu odvratiti pozornost od važnijih informacija.

Energetska optimizacija voznih redova također znatno može doprinijeti energetskoj učinkovitosti [L.11]. Utvrđivanje

prosječne brzine između dva zaustavljanja za vozni red ima odlučujući utjecaj na potrošnju energije.

U izradi voznog reda podlogu čine kruti zahtjevi koje su nametnuli:

- tehnologije: instalirana snaga,
- sigurnost: ograničenja vozne brzine,
- služba kvalitete: brzi prijevoz, kratko vrijeme putovanja, točnost i
- kapacitet i mješoviti rad: nema međusobnog utjecaja vlakova koji voze na istoj relaciji.

Unutar tih krutih okvira neki stupnjevi slobode mogu se iskoristiti da bi se vozni red optimizirao energetski učinkovito.

Prema UIC-ovu izvješću o aktivnostiima u 2008. [L.17], u tijeku je provedba projekta pod nazivom Railenergy: Energetska učinkovitost, tehnologija za vozni park, infrastrukturu i vlak. Railenergy jest integrirani projekt, što ga sufincira Europska komisija pod šestim okvirnim programom za istraživanje i razvoj.

Glavni cilj projekta Railenergy jest da ukaže na energetsku učinkovitost integriranoga željezničkog sustava te da istraži i provjeri rješenja uvođenja inovativne tehnologije za vuču, komponenti i opreme za razvoj voznog parka, poslovanja i uvođenja strategije upravljanja infrastrukturom. Međusobni odnosi željezničkih podstavaca su vrlo složeni, posebice s obzirom na procjenu njihove potrošnje energije. Projekt Railenergy razvija integrirani pristup kao jedini način za postizanje stvarne uštede energije. Projekt također za cilj ima generirati nove standarde za provjeru valjanosti energetske učinkovitosti proizvoda i usluga.

Projekt Railenergy počeo se provoditi u rujnu 2006., a procijenjeno je da bi trebao trajati četiri godine. Glavni rezultati projekta koji su važni za UIC-ove članove jesu:

- energetski podatci prikupljeni od europskih članica,
- trend scenarija kretanja potrošnje energije do 2020. i daljnog razvoja i
- ključni pokazatelji obljkovanja koji su dogovoreni s industrijom u području energetike.

UIC je izdao brošuru pod nazivom »Proces-Energija-Ljudi: Energetska učinkovitost za željezničke menadžere« [L.18]. Brošura se sastoji od sljedećih pogлавlja:

- Uvod (izazovi, neke činjenice i brojke, postavljanje pitanja),
- Proces - principi upravljanja energetskom učinkovitošću (politika i plan, ciljevi, uloge i odgovornosti, nadležnost i komunikacija, mjerjenje i snimanje, operativna kontrola, izvješće, certifikacija ISO i program BESS),
- Energija za vlak (kamo ide energija, faktor opterećenja - dobivanje najviše iz energije, grijanje i rasvjeta vlakova, neke tehničke mogućnosti, operativna rješenja, projekt Railenergy, nabava novih vlakova - napredni projekt),
- Energija za kolodvore (objekti za putnike i depo, ostalo za potrebe infrastrukture),
- Ljudi - motivacija i izobrazba (srca i misli, eko-vožnja, projekt trener),
- Energija i ugljik (mjerjenje i emisija, međunarodni ciljevi i dugoročni sporazumi) i
- Put za naprijed.

Da bi se moglo utvrditi koliko uopće znamo o energiji u vlastitoj tvrtci, u uводу brošure postavljeno je 12 pitanja:

1. Koliki su troškovi energije željezničke tvrtke sva-ke godine?
2. K o l o i znosi taj postotak u ukupnomu financijskom proračunu?
3. Koje su projekcije i planovi za proračun troškova energije u sljedećih nekoliko godina?
4. Kako će se mjeriti napredak u energetskoj učinkovitosti?
5. Koliko energije ili dizelskog goriva se troši na prijevoz putnika ili koliko tona tereta po kilometru?
6. Kako te rezultate usporediti s drugim željezničkim operaterima?
7. Koliko se ti rezultati razlikuju između smjerova, vrsta prometa i tipova voznog parka?
8. Kada smo posljednji put obnovili

ugovore za opskrbu energijom?

9. Je li energetska učinkovitost uključena u specifikaciju novih vlakova i novih kolodvora?
10. Kada su posljednji put bila baždarena brojila za dizelsko gorivo te tko očitava brojila u svakom kolodvoru?
11. Je li tvrtka razvila politiku za tzv. »ugljicični trag« ili se koristi tzv. »zelenom energijom«? Je li to integrirano s bilo kojim programom za zaštitu okoliša?
12. Tko je u konačnici odgovoran za potrošnju energije u tvrtki?

UIC je izdao plakat pod nazivom »Proces-Energija-Ljudi: Upravljanje željezničkom energijom«. Na plakatu je na slikovit način prikazano to na kojim se sve procesima rada na željezniči može uštedjeti energija. Na plakatu, koji je prikazan na slici 2, zorno su prikazana mjesta po procesima rada na kojima je moguće uštedjeti energiju.



Slika 2: Plakat UIC-a »Proces-Energija-Ljudi«

A - izvještavanje i povratne informacije: redovita energetska izvješća za više menadžere

B - izobrazba: poboljšanje energetske svijesti osoblja i obuka strojovoda za eko-vožnju

C - mjerjenja na vučnomu vozilu: prikladno daljinsko očitanje - izlazni sustavi za naplatu, upravljanje informacijama i povrat informacije strojovodama

D - upravljanje prometom: izbjegavanje zaustavljanja teških tereta ili usporavanja putničkih vlakova za velike brzine

E - napajanje električnom energijom: mjerjenje i upravljanje gubitcima u prijenosu

F - parkirani vlakovi: gašenje dizelskih motora i isključivanje električnih sustava

G - depoi, radionice, zgrade: izbjegavati rasipnost i poboljšati učinkovitost grijanja, rasvjete i strojeva

H-dizelsko gorivo: voditi točne evidencije i koristiti podatke za poboljšanje održavanja i tehnike vožnje

I - rasvjeta, grijanje, ventilacija, klimatizacija i energetska učinkovitost vlaka: može sadržavati više od 20% ukupno korištene energije vlaka - na taj način može se poboljšati kontrola sustava za uštedu energije u prometu i kada su parkirani, odnosno izvan upotrebe.

J - kolodvori i uredi: primjena najnovijih tehničkih rješenja na zgradama s učinkovitom opremom i jednostavno isključivanje područja koja se ne upotrebljavaju.

Uz plakat UIC je izdao malu brošuru pod nazivom »Proces-Energija-Ljudi«, u kojoj su pod pojedinim naslovima navedene mogućnosti i postupci kojima bi se moglo uštedjeti na potrošnji električne energije. Ti naslovi jesu:

- Izazov gospodarenja energijom,
- Postupanje s energijom - kako upravljati energijom,
- Energija - kamo odlazi energija?
- Tehnologija za vuču,
- Grijanje i ventilacija,
- Kolodvori i depoi,
- Operativa vaše željeznice te
- Buduće informacije i kontakti.

U 2007. UIC je izdao brošuru »Smanjenje CO₂ tehničke smjernice« [L.17] kojom je svojim članicama želio pružiti pomoći u postizanju ostvarivih ciljeva usmjerenih na smanjenje razine CO₂ i na praćenje plana energetske učinkovitosti. U 2008. postignut je veliki korak u uspostavljanju UIC-ove energije i baze podataka o ugljičnom dioksidu. Zahvaljujući tim podatcima željeznički europski sektor procjenjuje smanjenje specifične emisije CO₂ za 30 posto do 2020.

Još jedan program UIC-a iz tog područja je Program naplate energije [L.17]. Sve više i više vučnih jedinica u Europi opremljeno je mjernim sustavom za prikupljanje podataka o potrošnji energije i poziciji vučne jedinice. Da bi se izbjegli različiti sustavi mjerjenja, koji se instaliraju u skladu s nacionalnom specifikacijom, za prekogranični promet neophodno je standardizirati razmjenu podataka. Da

bi se osigurala točna naplate potrošene energije za interoperativan prekogranični željeznički promet u Europi, Projekt naplate energije bio je postavljen u listopadu 2005.

Zajedno sa standardizacijom mjerne opreme prema CENELEC-u rezultati Projekta naplate energije omogućit će to da željeznički operateri plate račun za energiju prema stvarnoj potrošnji energije, a ne jednokratnom isplatom ili plaćanjem neodredenog doprinosa unutar troškova pristupa.

Tijekom 2007. i 2008. na temelju Projekta naplate energije razrađena je UIC-ova objava 930 Razmjena podataka za podmirenje željezničke pogranične energije. Objava je usvojena na UIC-ovu forumu u studenome 2008. te je najavljen da će biti objavljena u prvoj polovici 2009., no do listopada 2009. još nije objavljena.

UIC-ova objava 930:

- opisuje procese i protokole koji se koriste za razmjenu podataka o potrošnji energije između menadžera infrastrukture, koji uz poštivanje postojećih nacionalnih sustava pridonose poboljšanju interoperabilnosti u europskim željezničkim sektorima,
- definira tehničke uvjete za provjeru i verifikaciju podataka i
- omogućuje željezničkim tvrtkama da se utvrdi njihova stvarna potrošnja energije te da plate točno ono što su potrošili. Svakom vlaku računu za energiju i cijenu električne energije (uključujući postojeće modele) treba pridružiti potrošnju. To bi trebalo dovesti do boljih rezultata u pogledu energetske učinkovitosti i očuvanja okoliša.

UIC-ova objava odnosi se na željezničke tvrtke, upravitelje infrastrukture u Europi i vlakove koji su opremljeni brojilima.

4. ISKUSTVA DRUGIH ŽELJEZNICA

Godine 2006. Europska unija pokrenula je projekt Railenergy [L.3]. Cilj projekta Railenergy jest identificirati neiskorišten potencijal te razviti strategije za korištenje tog potencijala i za smanjenje specifične potrošnje energije do šest posto po osobi (putniku) ili tonkilometru do 2020. na elektrificiranim željeznicama, uz istodobno dupliranje prijevoznog volumena.

Do kraja 2007. u Europi u voznom parku ugrađena brojila imale su željeznicice u Njemačkoj, Španjolskoj, Sloveniji, Danskoj, Norveškoj i Švedskoj.

4.1. Slovenija

Slovenske željeznice aktivno sudjeluju u programu TRAINER [L.6]. TRAINER je kratica naziva *TRAining programmes to Increase Energy-efficiency by Railways*. Ideja za program rodila se u Ljubljani. Program TRAINER bavi se povećanjem energetske učinkovitosti u željezničkom prometu. Europska komisija ga je dobro prihvatile i ocijenila, pa ga ona i sufincira a UIC podržava. Težište programa jest na tome kako poboljšati praksu vožnje vlaka i tako smanjiti specifičnu potrošnju energije te kako pozitivno utjecati na okoliš.

Ciljevi programa TRAINER jesu:

- informirati pet željezničkih uprava i 25.000 strojovoda kako lagano poboljšati energetsku učinkovitost na željeznicama i izvan nje,
- pomoći željezničkoj industriji da smanji emisiju CO₂ za milijun tona na godinu,
- uspostaviti snažnu vezu između željezničkih uprava na području razmjene znanja i iskustva u pogledu uštede energije,
- osigurati dugoročne ugovore između vlađe i željezničkih tvrtki u najmanje tri zemlje sudionice te
- poboljšati položaj željeznicama na prijevoznom tržištu u usporedbi s cestovnim prometom.

Partneri u programu TRAINER jesu NS-Nederlandse Spoorwegen iz Nizozemske, Slovenske željeznice; ZSSK Cargo iz Slovačke, TRENITALIA iz Italije, ENEA (*Ente per le Nuove Technologie l'Energia e l'Ambiente*) iz Italije, Genera Lynxiz Slovenije, CRES (*Centre for renewable energy Sources*) iz Grčke i VVCR (*Verkeers Veiligheids College Rijssen*) iz Nizozemske.

U odnosu na 2007. Slovenske željeznice su u 2008. specifičnu potrošnju električne energije za električnu vuču smanjile za šest posto. To znači da se emisija stakleničkih plinova u atmosferu smanjila za oko šest tisuća tona.

Na tonu tereta i na sto kilometara specifična potrošnja električne energije na

Slovenskim željeznicama iznosi 5,2 kWh i smatraju se uspješnjima u europskim mjerilima.

Slovenske željeznice su smanjenu potrošnju električne energije riješile na nekoliko načina. U sva elektrovoćna vozila ugrađuju se brojila koja omogućuju preciznu registraciju potrošnje električne energije. Nadalje, u sklopu redovitog školovanja strojovođe se obučavaju za štedljivu vožnju. Velik dio doprinosa su i nove višesustavne lokomotive 541, koje tijekom kočenja energiju vraćaju u kontaktну mrežu.

Posebice treba istaknuti krilaticu koja se koristila tijekom ugradnje brojila: »Tko ne mjeri ne može vidjeti što radi s energijom«.

Cilj Slovenskih željeznica jest da do 2010. smanje specifičnu potrošnju električne energije za deset posto.

4.2. Njemačka

DB Energie GmbH jedan je od najvećih neovisnih energetskih menadžera u Njemačkoj. Smatra se integriranim menadžerom za energiju za Deutsche Bahn AG. U Njemačkoj je najveći potrošač energije, a peti najveći dobavljač energije s oko 2000 zaposlenika i s rezultatom prodaje od oko milijardu i pol eura. Osim za vuču, energiju dobavljaju i za oko 18.000 malih i srednjih tvrtki unutar 5800 željezničkih kolodvora u Njemačkoj. Imaju formiran temelj za kupnju energije po ekonomičnoj cijeni u budućnosti te za kontinuirano praćenje i razvoj postupka nabave i posebno dnevno praćenje podataka o energiji.

DB Energie za smanjenje potrošnje električne energije koristi sustav mjerenja i naplate električne energije za vuču vlakova pod nazivom TEMA (*Traction Energy Metering and Billing*).

Sustav TEMA testiran je u praksi i završna ispitivanja provedena su u ljetu 2000. te se nakon toga odmah počelo s ugradnjom mjernih uređaja u vučne jedinice. Prigodom testiranja sustava TEMA testirana su dva tipa mjernih uređaja. Već 2001. mjerni uređaji ugrađeni su u pojedine serije vučnih jedinica.

Analiza izmjerениh podataka na različitim vlakovima pokazala je to da se potrebna energija u jednom vlaku, u različite dane može razlikovati do 20 posto po iznosu. Kao uzrok javljaju se različiti čimbenici, kao što su vrijeme, zaustavlja-

nje na signalima, sposobnost vožnje vlaka, tip vagona i stupanj njihova opterećenja. U DB-u na vučnim vozilima koriste se mjerni strujni i naponski transformatori razreda točnosti 0,5.

Jezgra sustava TEMA jest kompaktna kutija razvijena pod vodstvom tvrtke DB Energie. Kompaktna kutija TEMA zamišljena je kao mobilno brojilo za lokomotive. Ona zadovoljava tehničke zahtjeve Deutsche Bahna AG i energetske industrije. Od mjernih uređaja zahtjeva se da osiguraju visoku razinu točnosti pri različitim frekvencijama i naponima kontaktne mreže.

TEMA omogućuje transparentnu potrošnju po svakoj vožnji. Podaci o potrošnji prenose se putem GSM-modema na jedan od centraliziranih kontrolnih centara DB Energiea. Profili opterećenja za svaku pojedinu lokomotivu utvrđeni su u svrhu podjele potrošnje energije za vrijeme vožnje. Veća transparentnost koja je uključena u taj sustav za prikaz potrošnje električne energije stvorila je solidan temelj za uvođenje mjera u očuvanju energije i smanjenju troškova.

U [L.13] opisan je sustav za mjerenje i naplatu električne energije koji koriste DB Energie te željeznice Danske, Švedske i Norveške. Navedeno je da željeznice u Skandinaviji i Španjolskoj imaju instaliran sustav koji je kompatibilan sa sustavom DB Energie.

Njemačka željeznica je još 1995. kao cilj odredila smanjenje specifične potrošnje energije za 25 posto do 2005.

4.3. Velika Britanija

Prema podatcima iz 2005/2006, u posljednjih deset godina potrošnja električne energije povećana je za oko 20 posto, dok je opseg rada, po vozilu i kilometru, električnom vućom povećan za oko 25 posto. Istodobno je smanjena neto potrošnja u kWh/vozilo-km za oko četiri posto [L.7].

Od 1995. do 2005. u Velikoj Britaniji [L.18] energija je po putniku/kilometru na električnim vlakovima pala za 25 posto, ali po vozilu/kilometru pala je samo za šest posto.

Godine 2007. u Velikoj Britaniji su za područje energetske učinkovitosti izradene dvije važne studije [L.4], i to »Poboljšanje učinkovitosti korištenja energije za vuču« i »Metrika energije vuče« [L.22].

U studiji Poboljšanje učinkovitosti korištenja energije za vuču:

- dat je pregled skraćenica koje se koriste na području energije,
- u uvodu su navedeni najvažniji statistički podatci iz područja potrošnje energije na željeznicama Velike Britanije,
- u poglavlju »Ciljevi i djelokrug« navedena je svrha projekta, dat je pregled ciljeva projekta, ponuđeni su odgovori na pitanja o tomu kako učinkovitije koristiti energiju za vuču i kako tu potrošnju poboljšati u budućnosti te su izneseni opći podatci o željezničkoj mreži Velike Britanije,
- u poglavlju »Metodologija« izneseni su opći podatci, naveden je pregled literature, korištene su kalkulacije (kako se došlo do odnosa između MWh i kg CO₂), ponuđen je odgovor na pitanje kamo odlazi energija te su navedeni opsežni opisi svih opcija za uštedu energije,
- u posljednjem poglavlju »Zaključci i preporuke« dat je kratki brojčani pregled rezultata uštede u kraćem i duljem roku te su ponuđene stratešiske preporuke, a
- u prilozima studiji izneseni su opsežni podatci vezani uz energetsku učinkovitost.

U studiji »Metrika energije vuče« obrađena je metodologija te je dat pregled potrošnje energije vlakova u Velikoj Britaniji. Pregled potrošnje energije vlakova dat je po svim tipovima vlakova. Uz svaki vlak navedena je masa vlaka, broj sjedala, kWh/vlak po kilometru i kWh/sjedalo po kilometru. Potom su ti podatci uspoređeni s najpoznatijim tipovima vlakova u Japanu i Skandinaviji. Na kraju studije provedena je analiza i usporedba s autobusnim i zračnim prometom te posebna usporedba emisije ugljičnog dioksida.

4.4. Rusija

Rusija zauzima prvo mjesto u svijetu po dužini elektrificiranih pruga. Kao i većina željeznica širom svijeta i Ruske željeznice (RŽD) već godinama primjenjuju mjere i imaju važne rezultate na učinkovitom korištenju električne energije [L.19, 20, 21].

U [L.19, 20] zaključuje se da je energetska učinkovitost u svremenim uvjetima ključni čimbenik u poboljšanju konkurenčnosti Ruskih željeznica na domaćim i me-

đunarodnim prometnim tržištima. Ruske željeznice su najveći potrošač energije u zemlji. U 2007. potrošnja je iznosila 48,8 milijardi kWh električne energije, što je oko pet posto ukupne potrošnje čitave države.

U 2007. ukupni troškovi korištenja energije iznosili su 113 milijardi rubalja. To čini 13,8 posto svih eksploatacijskih troškova.

S obzirom na nepovoljne dugoročne trendove na tržištu električne energije i potrebu za bezuvjetnim jamstvom rasta opsega prometa, to je 2004. tvrtci bila predložena, a u prosincu 2007. i usvojena Energetska strategija RŽD-a za razdoblje prije 2010. i do 2020.

Komparativna analiza energetske učinkovitosti prijevoznog procesa željezničkih pruga u Rusiji i Sjedinjenim Američkim Državama u pogledu uvjetnih goriva pokazala je to da su do 2007. pokazatelji bili gotovo istovjetni.

Za potrebe rasvjete RŽD je u 2007. potrošio dvije milijarde i 61 milijun kWh, što iznosi oko 25 posto električne energije potrošača izvan električne vuče. Korištenjem svjetlećih dioda kao izvora svjetlosti omogućena je ušteda do 40 posto električne energije u odnosu na fluorescenčne svjetiljke, a uvođenjem inteligentnih sustava upravljanja ušteda je još 30 posto. Provedbom projekta potrošnje električne energije za rasvetu troškovi se mogu smanjiti do 70 posto. Pritom godišnja ušteda iznosi milijardu i 900 milijuna rubalja po cijenama iz 2007.

Također se predlaže da se na željezničkim prugama uvedu svjetleći signali nove generacije sa svjetlooptičkim sustavom, koji se mogu koristiti i kao optički informacijski kanali za razmjenu podataka između sustava za upravljanje prometom i lokomotiva. U tu svrhu izrađen je program »Uvođenje svjetlodiodne tehnike na RŽD-u od 2009. do 2011. godine«.

Od ukupno potrošene električne energije na RŽD-u za električnu vuču potroši se 82 posto, a električnom vučom se obavlja oko 85 posto prijevoza. Stoga se pitanju smanjenja potrošnje električne energije poklanja velika pozornost. U prvoj redu uvođi se automatizirano upravljanje vožnjom vlaka na temelju izbora energetski optimalnog režima vožnje. Prošle godine u RŽD-u tim sustavom bilo je opremljeno oko 2438 putničkih i teretnih lokomotiva. Sustav omogućuje smanjenje specifične

potrošnje za 1,8 posto. Uporabom sustava automatiziranog upravljanja vožnjom vlaka ostvarena je ušteda od 56 milijuna kWh električne energije u 2007., pa će se nastaviti s uvodenjem tog sustava.

Jedna od najvažnijih aktivnosti koja je usmjerena na povećanje energetske učinkovitosti prijevoznog procesa jest primjena regenerativnog kočenja. Godine 2007. povrat električne energije u kontaktну mrežu RŽD-a iznosio je 909 milijuna kWh, a za 2009. postavljena je zadaća da se ostvari opseg regenerativnog kočenja od najmanje milijardu kWh.

Uspješna provedba strategije energetske učinkovitosti ne ostvaruje se samo uvođenjem novih tehničkih sredstava. Veliki utjecaj na smanjenje troškova energije vuče može se postići i pravilnom organizacijom eksploatacijskih radova i učinkovitim korištenjem vozognog parka. U 2007. zbog lošeg korištenja vozognog parka ostvarena je ukupna dodatna potrošnja električne energije u iznosu od 847 milijuna kWh ili 2,1 posto. Samo smanjenjem voznih brzina na pojedinim pružnim dionicama ostvareno je povećanje od 246 milijuna kWh. Strogo pridržavanje grafikona vožnje vlakova trebala bi biti jedna od glavnih poluga za podizanje energetske učinkovitosti operativnih aktivnosti tvrtke.

Provedbom paketa mjera predviđenih Energetskom strategijom RŽD-a procjenjuje se rast opsega prijevoza do 2020. za 38 posto u odnosu na opseg prijevoza iz 2007. uz smanjenje specifične potrošnje električne energije za od šest do osam posto. Godišnje smanjenje specifične potrošnje električne energije predviđeno je od 0,5 do 0,6 posto. Smanjenjem specifične potrošnje bit će smanjena i emisija stakleničkih plinova za 38,3 tisuće tona na godinu.

5. ZAKLJUČAK

Željeznice su važni potrošači električne energije. Da bi uspješno provodile mjere za postizanje energetske učinkovitosti u svakoj željezničkoj tvrtki treba:

- na temelju organizacijske sheme i sistematizacije radnih mjesta predviđeti tko će se baviti poslovima energije,
- utvrditi tko je odgovoran za potrošnju energije,

- izraditi plan i program za učinkovito korištenje energije i
- izradivati energetska izvješća.

Kao prvi korak u poduzimanju mjera energetske učinkovitosti na razini HŽ-Holdinga predlaže se izrada istraživačke studije koja će prije svega dati prijedloge:

- energetske učinkovitosti na svim važnijim mjestima potrošnje električne energije i
- izbora sustava za mjerenje i naplatu električne energije na elektrovučnim vozilima sa svim potrebnim aktivnostima na uvođenju tog sustava.

Poduzimanjem navedenih mjera bit će postignute velike uštede, a posredno će se smanjiti i emisija stakleničkih plinova.

6. LITERATURA

- [1] Statistika za 2007. godinu, HŽ Holding d.o.o., Zagreb, 2008.
- [2] Statistika za 2008. godinu, HŽ Holding d.o.o., Zagreb, 2009.
- [3] M. Altmann, K. Elschner: *Energy efficiency of traction power supply within the EU project Railenergy*, Elektrische Bahnen, broj 4-5, 2009. (Energy-ACRPS).
- [4] C. Peckham: *Improving the efficiency of traction energy use*, Rail Safety & Standard board, lipanj 2007.
- [5] W. Mc Cristal: *Improving the efficiency of non-traction energy use*, Rail Safety & Standard board, lipanj 2007.
- [6] B. Dremelj: *Trainer, Nova proga* (revija Slovenskih željeznica), ožujak 2008.
- [7] Baseline energy statement - energy consumption and carbon dioxide emissions on the railway, ATOC, 2007.
- [8] Database of traction consumption, UIC railway-energy, 2002 <http://www.railway-energy.org/tfee/index.php?TECHNOLOGYID=90&ID=220&SEL=210>
- [9] Meinlschmidt, Th.; J. Seibt; A. Hauser: *Datenbank für Traktionsenergiebedarfsprognosen bei der Deutschen Bahn*, Elektrische Bahnen, broj 3, 2001.
- [10] Energy meters (electric), UIC railway-energy, 2002 <http://www.railway-energy.org/tfee/index.php?TECHNOLOGYID=90&ID=220&SEL=210>
- [11] Energetic optimisation of timetable, UIC railway-energy, 2002 <http://www.railway-energy.org/tfee/index.php?TECHNOLOGYID=72&ID=220&SEL=210>
- [12] Energy efficient driving strategies, UIC railway-energy, 2002 <http://www.railway-energy.org/tfee/index.php?TECHNOLOGYID=90&ID=220&SEL=210>

- railway-energy.org/tfee/index.php?TEC_HNOLOGYID=74&ID=220&SEL=210
- [13] C.C.Hoffmann: *Railway energy metering and billing in Europe*, Elektrische Bahnen, broj 5, 2006.
- [14] Poster: Process, Power, People, UIC, 2008., <http://www.uic.org/spip.php?article1817>
- [15] Brošura: Process, Power, People, UIC, 2008., <http://www.uic.org/spip.php?article1817>
- [16] EVENT, Evaluation of Energy Efficiency Technologies for Rolling Stock and Train Operation of Railways, Final report submitted to the Subcommission Energy Efficiency, DB, UIC, Berlin, 2003.
- [17] Activities Report 2008., http://www.uic.org/IMG/pdf/annuareport2008_en.pdf
- [18] Process, Power, People, Energy Efficiency for Railway Managers, UIC, Paris, 2008.
- [19] Osnove razvoja-energetska strategija, Evrazija vesti, broj 4, 2007, Moskva
- [20] B. A. Гапанович: *Перспективные направления повышения энергетической эффективности ОАО "РЖД"*,

Железнодорожный транспорт, број 8, 2008. Москва

- [21] Вадим Морозов: РОС-сийские железные дороги вышли на самый высокий уровень энергоэффективности, VII Всероссийско мэнергетическом форуме “ТЭК России в XXI веке”, Москва, 2009.
- [22] R. Kemp: *Traction energy metrics*, Rail Safety & Standard board, prosinac 2007.

UDK: 656.21; 621.331

Adresa autora:

**Darko Jergović, dipl. ing.
HŽ-Infrastruktura
Zagreb, Mihanovićevo 12**

Recenzent:

**prof. dr. sc. Ivo Uglešić, dipl. ing.
Fakultet elektrotehnike i računarstva
u Zagrebu**

SAŽETAK

U posljednjih desetak godina većina željeznica i željeznička industrija širom svijeta poduzima važne mjere za učinkovito korištenje električne energije, a posredno i

za smanjenje emisije stakleničkih plinova u atmosferu. Na tom području prikazane su aktivnosti nekih željeznica te je dat osvrt na aktivnosti Hrvatskih željeznica.

SUMMARY

THE EFFICIENT USE OF ELECTRICAL POWER ON THE RAILWAYS

In the last ten years, the majority of railways and railway industries throughout the world have been undertaking significant measures for the efficient use of electrical power and thus indirectly for the reduction of greenhouse gas emissions into the atmosphere. This article shows the activities in this field that certain railways are undertaking with a review of the activities of Croatian Railways.

ZUSAMMENFASSUNG

EFFIZIENTE ENERGIENUTZUNG BEI DER BAHN

Seit ungefähr zehn Jahren werden von den meisten Bahnen sowie von der Bahnindustrie weltweit bedeutende Maßnahmen zur effizienten Energienutzung, somit indirekt auch zur Reduzierung der Emission der Glashausgase in die Atmosphäre getroffen. Im vorliegenden Beitrag werden Tätigkeiten einiger Bahnen auf diesem Gebiet dargestellt, unter der Berücksichtigung der diesbezüglichen Tätigkeiten bei den Kroatischen Eisenbahnen.



EN ISO 9001



Radionica željezničkih vozila Čakovec d.o.o.
Kolodvorska 6
tel. 040/384-334,384-335,384-337 - fax. 040/384-336
E-mail: rzv@rzv.hr www.rzv.hr



EN ISO 14001

Proizvodnja



Održavanje



Rekonstrukcija



Izrada



Popravak



Rekonstrukcija



Izrada



ing. Đuro Bitunjac

REKONSTRUKCIJA I MODERNIZACIJA DIZEL-HIDRAULIČKIH LOKOMOTIVA TIPA DHL 300 I DHL 600

1. UVOD

Dizel-hidraulička lokomotiva *DHL - 300 A* razvijena je 1976. u tvornici »Đuro Đaković« u Slavonskome Brodu kao zamjena za dizel-hidrauličku lokomotivu *DHL - 200 A*, koja je građena prema licenciji tvrtke »Jenbach« iz Austrije, no njezina izgradnja je obustavljena zbog male nazivne snage, velikog učešća uvozne opreme, zastarjelih rješenja i sličnog.

Lokomotiva *DHL - 300 A* je osnovni tip na kojem je, ovisno o zahtjevu, moguće promijeniti dizelski motor, prijenos snage, pomoćne pogone i slično. Sagrađeno je 10 lokomotiva tog tipa. Namijenjena je za industrijski prijevoz i manevru u manjim željezničkim čvoristima. Zbog toga se od nje očekuje da omogući lako premještanje vagona s kolosijeka na kolosijek ili odvlačenje na manje udaljenosti, tj. da ima dovoljno veliku vučnu silu i voznu brzinu.

Varijanta lokomotive *DHL - 300 D* nastala je na temelju posebnog zahtjeva kupca, koji lokomotivu koristi za odvlačenje ili dovlačenje vagona namijenjenih stanovanju pružnih radnika (vagonskih radionica i slično) na mjestu gdje se izvodi remont ili izgradnja pružnih objekata. Sagrađeno je šest lokomotiva tog tipa. Parametri lokomotive jesu: vozna brzina od najviše 75 km/h, dizelski motor *KHD* i hidromehanički prijenosnik *Twin Disc*. Oni su rezultat želje kupca za unificirano-štu vlastitih vučnih vozila.

Varijanta lokomotive *DHL - 300 E* jest kompromisno rješenje izvedeno iz varijanata *DHL - 300 A* i *DHL - 300 D*. U odnosu na prethodna dva tipa na lokomotivi ovog tipa promijenjen je prijenos snage, i to tako što je ugrađen hidrodinamički pretvarač momenta *L 102* (Voith, St. Pölten) koji se uz pomoć zupčaste spojnice spaja s međuprijenosnikom *ĐĐ*.

Od međuprijenosnika moment se prenosi preko kardanskih vratila na oba osovinska prijenosnika tipa *14-B-K*. Izbor takvog prijenosa snage i momenta od dizelskog motora do osovinskih prijenosnika rezultira boljim vučnim karakteristikama te je dobivena lokomotiva relativno male snage, a velikog učinka. Sagrađeno je 30 lokomotiva tog tipa.

Prema željama istog kupca »U.S.Steel Serbia« iz Smedereva, Remont i proizvodnja željezničkih vozila (RPV) d.o.o. modernizirala je jednu lokomotivu *DHL - 600* serije 734. Prigodom remotorizacije i modernizacije te lokomotive odabrane su provjerene, kvalitetne i pouzdane glavne komponente. Dizelski motor je moderan i suvremen tip *VTA 28 L3 - Cummins* koji je pogodan za najteže uvjete rada lokomotive. Hidraulički prijenosnik je reverzibilni

hidrodinamički tip *L3r2V2 - VOITH* za prenošenje snage u lokomotivama s dizel-skim motorima. Prijenosnik radi u cijelosti automatizirano. Upravljanje hidrauličkim prijenosnikom *KNORR* odabran je s provjerjenim i dokazanim komponentama upravljanja (vozni ventil i pripadajući komplet zračne opreme) koji su ukomponirani u sustav upravljanja lokomotivom. Oprema zračne kočnice i oprema za proizvodnju stlačenog zraka ista je kao na izvornoj izvedbi, no dodano je dvokomorno sušilo zraka tipa *DSKV-3S, MZT*.

2. OPIS LOKOMOTIVE *DHL - 300 E1*

U 2007. na jednoj lokomotivi *DHL - 300 E* bila je izvedena temeljita obnova i modernizacija. Ugrađena je gotovo sva nova oprema, koja je dobro odabrana i

TEHNIČKI PODATCI O LOKOMOTIVI		Varijante lokomotive <i>DHL - 300</i>			
		DHL - 300 A	DHL - 300 D	DHL - 300 E	DHL - 300 E1
Glavni sklopovi	Dizelski motor	Torpedo-Rijeka B 529 ĐĐ	KHD-Köln, D BF 10L 413 F	Torpedo-Rijeka B 529 ĐĐ1	Cummins N14-L
	Hidraulički prijenosnik	14 Oktobar GNMrk-300-33-2D	Twin Disc TADC-33-1601	Voith St. Pölten L 102 + Medupren. ĐĐ	Voith St. Pölten L2r2U2
	Zračni kompresor	Knorr - Bremse V V 64/100	Westighouse 413 007 512 0	Knorr - Bremse V V 160/200-2	Knorr - Bremse V V 160/200-2
	Osovinski prijenosnik	Tip 14 ĐB, ĐĐ	Tip 14 ĐB, ĐĐ	Tip 14 ĐB, ĐĐ	Tip 14 ĐB, ĐĐ
Karakteristike lok.	Snaga dizel-motora DIN 62701 (kW)	226	242	226	239
	Najveća brzina (km/h)	48,5	75	30	20,6
	Najmanja trajna brzina (km/h)	6,8	7,5	5,9	3
	Najmanji poljumjer krivine kroz koji lok. može proći (m)	25	25	25	25
	Najveća brzina tegljenja (km/h)	80	80	60	60
Dimenzije lokomotive	Širina kolosijeka (mm)	1435	1435	1435	1435
	Raspored osovina	B	B	B	B
	Promjer kotača novi/istošeni (mm)	850/770	850/770	850/770	850/770
	Razmak osovina (mm)	2600	3600	3600	3600
	Duzina lokomotive preko odbojnika (mm)	6690	7090	7430	7430
	Najveća širina (mm)	2800	2700	2774	2774
	Najveća visina iznad GRT-a (mm)	3200	3000	3150	3500
Mase	Masa lokomotive s punim zalihama (t)	26	25	26	26
	Masa lokomotive bez zalih (t)	20,6	16,2	19,3	19,3
Zalihe	Gorivo (m ³)	0,270	0,750	0,400	0,375
	Pjesak (kg)	130	130	130	130
	Rashladna tekućina (m ³)	0,135	-	0,135	0,080

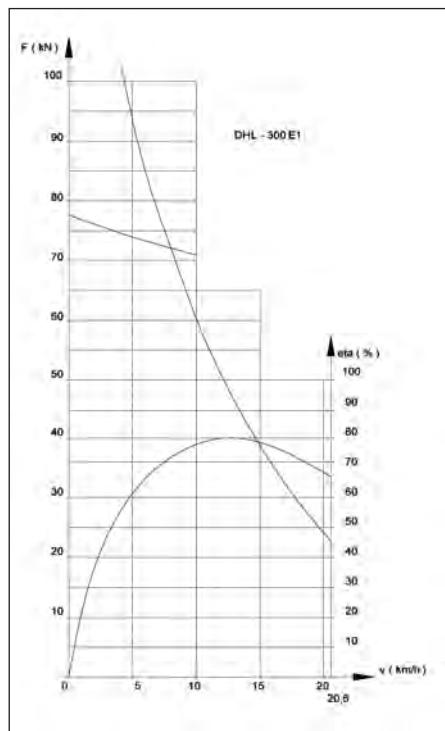
Tablica 1

prilagođena u skladu s ciljevima zahvata. Modernizirana lokomotiva označena je kao tip *DHL - 300 E1*.

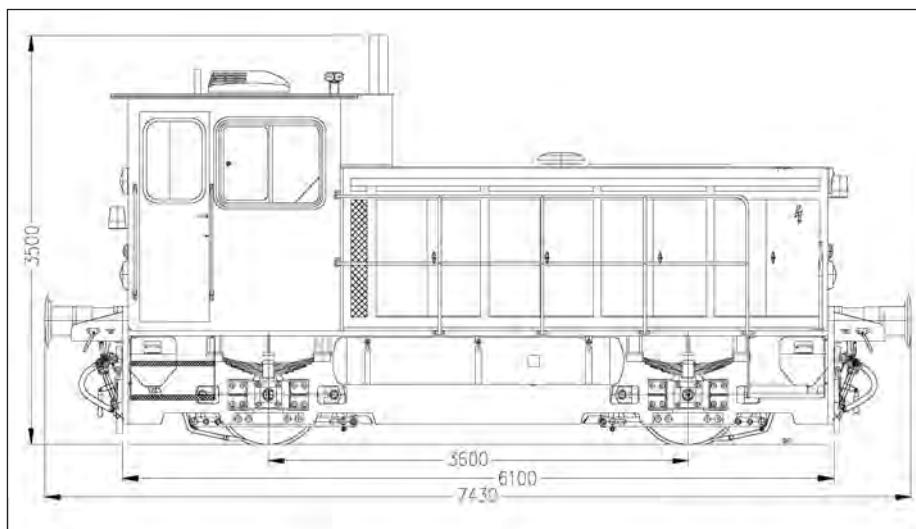
Usporedni tehnički podatci za varijante lokomotive *DHL - 300* prikazani su u tablici 1.

Modernizacija obuhvaća sljedeće cjeline i sklopove:

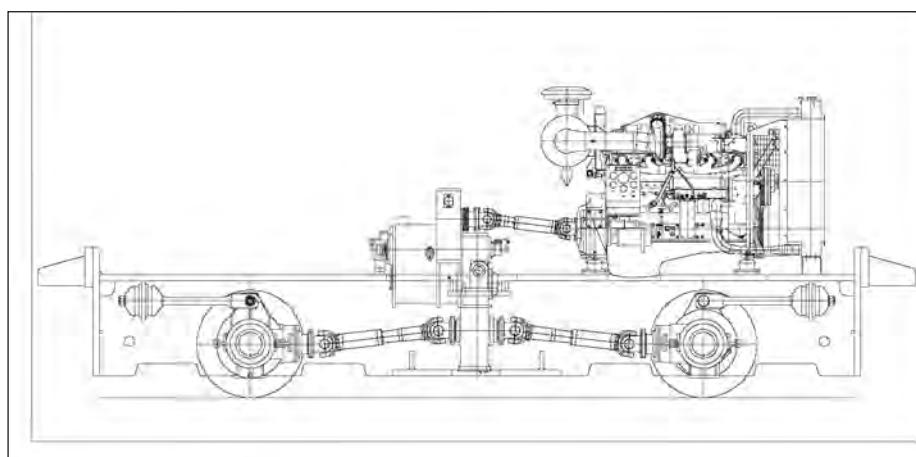
- novi dizelski motor tipa N 14-L proizvođača »Cummins Engine Company« iz SAD-a s rashladnim sustavom, usisnim filterom za zrak, visokoelastičnom spojnicom *Küsel* na zamašnjaku, ventilatorom hladnjaka i elastičnim osloncima motora,
- novi reverzibilni hidraulički prijenosnik tipa *L2r2U2 - VOITH* (St. Pölten, Austrija) s izmjenjivačem ulja,
- nova primarna i sekundarna kardanska vratila,
- novi cjevovod za rashladnu tekućinu, ulje, zrak i gorivo,
- novi upravljački uredaj *KNORR - BREMSE* (München) tipa *K 6883*,
- generalno popravljen zračni kompresor tipa *V V 160/200-2 KNORR* (BREMSE),
- generalno popravljeni i retestirani zračnu opremu i kočno poluže,
- generalno popravljen uredaj za pjeskarenje,
- novi ispušni lonac s cjevovodom ispuha od nehrđajućeg čelika INOX,
- novi klima-uredaj *Waeco* tipa *CA-800*, 24 V, krovni,
- kompletno novu elektroopremu i pripadajuće elektroinstalacije za napon od 24 V,
- novu zvučnu i toplinsku izolaciju u upravljačnici, zvučnu na oplati motornog prostora,



Slika 3: Vučni dijagram (vučna sila - brzina) lokomotive DHL - 300 E1



Slika 1: Vanjski izgled lokomotive DHL - 300 E1



Slika 2: Shema pogona

2.1. DIZELSKI MOTOR

Novougrađeni dizelski motor tipa *N14-L* tvrtke »Cummins« je moderan četverotaktni motor s prednabijanjem turbokompresorom i hlađenjem zrakom prednabijanja.

Usporedni tehnički podatci za varijante dizelskih motora dati su u tablici 2.

U opciji isporuke dizelskog motora uključene su sljedeće komponente:

- hladnjak s priključnim cijevima za rashladnu tekućinu *CE 1008*,
- pogon ventilatora *FA 1386*,
- elastični oslonci za motor *EVOLO 622 HA*,
- usisni filter za zrak *AC 1152*,
- visokoelastična spojница na zamašnjaku tipa *3 K 050 152 0415 N50* (*Küsel*) i
- indikator zaprljanja ulja *AG 1006*.

TEHNIČKI PODATCI	Jedinica	Tip dizelskog motora		
		Torpedo-Rijeka B 529 ĐĐ1	KHD-Köln, D BF 10L 413 F	Cummins N14-L
Broj cilindara i raspored	-	12 V	10 V	6 - redni
Priključak kućišta prema SAE	veličina	-	1 + 2	1
Promjer cilindra/hod cilindra	mm	120/140	125/130	140/152
Volumen cilindara	dm ³	18,99	15,953	14,0
Stupanj kompresije	-	17:1	16,5:1	18,5:1
Trajna snaga prema DIN 6270 Srednji efektivni tlak	kW bar	226 6,71	246 8,82	239
Nazivni broj okretaja Maksimalni broj okretaja	¹/min ¹/min	2150 2300	2150 2300	2000 2400
Princip rada motora Način ubrizgavanja	- -	4-taktni direktni	4-taktni direktni	4-taktni s prednabijanjem i hlađenjem zraka
Specifična potrošnja goriva Specifična potrošnja ulja	g/kWh g/kWh	253 1,4 ... 4	220 2,2	213
Masa motora bez vode i ulja	kg	1550	1288	1367
Smjer okretanja gledano sa stane zamašnjaka	-	lijevi	lijevi	lijevi
Pokretanje	-	električno	električno	električno

Tablica 2: Komparativni pregled podataka za dizelske motore

Na temelju tih referenci u 2008. ugovorenja je modernizacija jedne dizel-hidrauličke lokomotive *DHL 600* serije 734, koja je sagrađena 1975. u MIN-u u Nišu.

Ijitu obnovu i modernizaciju, tako da je dobila željene tehničko-eksploatacijske karakteristike, a dobiven je i viši stupanj pouzdanosti i raspoloživosti u radu. U nju je ugrađena gotovo sva nova oprema, dobro odabrana i prilagodena u skladu s ciljevima zahvata. Modernizirana lokomotiva označena je kao tip *DHL - 600 MIN.*

3. OPIS LOKOMOTIVE *DHL - 600 MIN*

Prema željama kupca, u 2008. RPV d.o.o. Slavonski Brod je na jednoj lokomotivi *DHL - 600* serije 734 izveo teme-

Usporedni tehnički podatci za varijante lokomotive *DHL - 600* dati su u tablici 3.

Modernizacija obuhvaća sljedeće cjeline i sklopove:

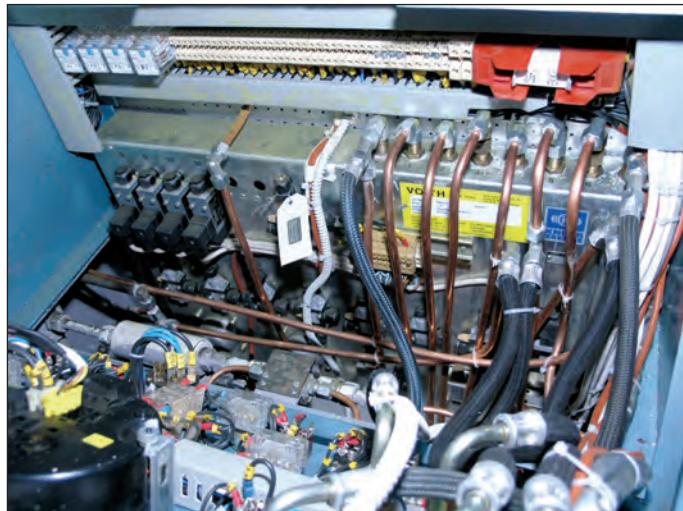
- novi dizelski motor tipa *VTA28-L3* proizvođača »Cummins Engine Company« iz SAD-a s rashladnim sustavom, usisnim filterom za zrak, visokoelastičnom spojnicom *Küsel* na zamašnjaku, ventilatorom hladnjaka i elastičnim osloncima motora,
- novi reverzibilni hidraulički prijenosnik tipa *L3r2V2 - VOITH* (St. Pölten, Austrija) s izmjenjivačem ulja,
- nova primarna i sekundarna kardanska vratila,
- novi cjevovod za rashladnu tekućinu, ulje, zrak i gorivo,
- novi upravljački uređaj *KNORR - BREMSE* (München) tipa *C1 36322*,
- generalno popravljen zračni kompresor tipa *V V 450/150-1 KNORR - BREMSE*,
- novi sušač zraka dvokomornog tipa *DSKV-3S* (MZT Skoplje),
- generalno popravljenu i reatestiranu zračnu opremu i kočno polužje,
- generalno popravljen uredaj za pjeskarenje,
- nove ispušne lonce s cjevovodom ispuha od nehrđajućeg čelika INOX,
- novi klima-uredaj *Waeco* tipa *CA-800*, 24 V, krovni,
- kompletno novu elektroopremu i prilagajuću elektroinstalaciju za napon od 24 V,
- novu zvučnu i toplinsku izolaciju u upravljačnici, zvučnu na oplatni motorogn prostora,



Slika 4: Dizelski motor N14-L



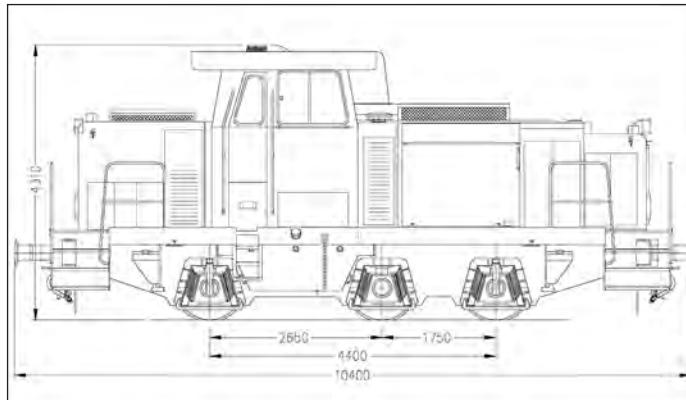
Slika 5: Upravljački stol



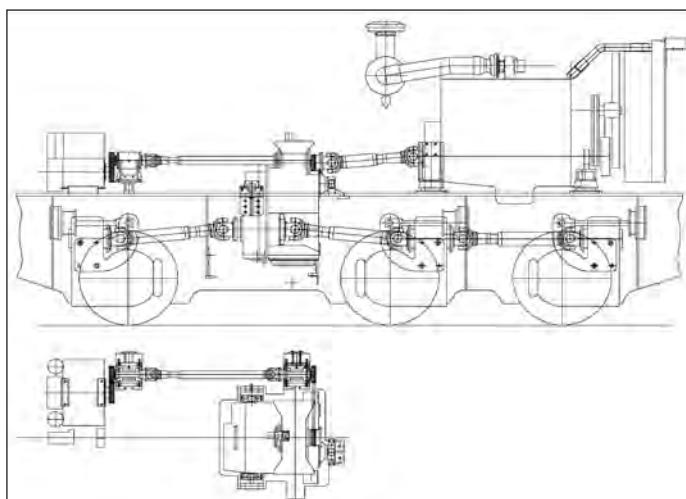
Slika 6: Upravljanje lokomotive KNORR - BREMSE za hidraulički prijenosnik L2r2U2

TEHNIČKI PODATCI O LOKOMOTIVI		Varijante lokomotive	
		DHL - 600	DHL - 600 MIN
Glavni sklopovi	Dizelski motor	Johannisstal 12 KVD 21	Cummins VTA28-L3
	Hidraulički prijenosnik	Maybach K 72 U	Voith St. Pölten L3r2V2
Zračni kompresor	Knorr - Bremse V V 450/150-1	Knorr - Bremse V V 450/150-1	
Osovinski prijenosnik	Maybach C 33 V	Maybach C 33 V	
Karakteristike lok.	Snaga dizel-motora DIN 62701 (kW)	441	541
	Najveća brzina (km/h)	75	34,5
	Najmanja trajna brzina (km/h)	4	6
	Najmanji polumjer krivine kroz koji lok. može proći (m)	80	80
	Najveća brzina tegljenja (km/h)	80	60
Dimenzije lokomotive	Širina kolosijeka (mm)	1435	1435
	Raspored osovina	C	C
	Promjer kotača novi/istrošeni (mm)	1000/850	1000/850
	Razmak krajnjih osovina (mm)	4500	4500
	Dužina lokomotive preko odbojnika (mm)	10400	10400
	Najveća širina (mm)	2906	2906
	Najveća visina iznad GRT-a (mm)	3200	4310
Mase	Masa lokomotive s punim zalihami (t)	48	44
	Masa lokomotive bez zaliha (t)	20,6	19,3
Zalihe	Gorivo (m ³)	1,6	1,6
	Pjesak (kg)	260	260
	Rashladna tekućina (m ³)	0,16	0,16

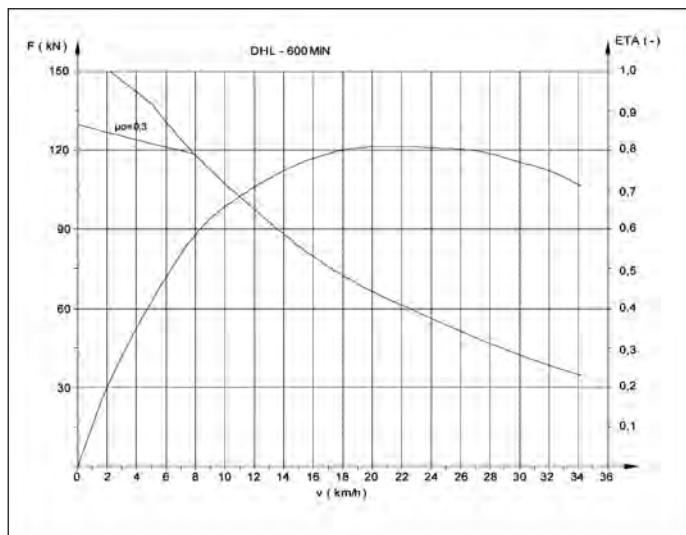
Tablica 3



Slika 7: Vanjski izgled lokomotive DHL - 600 MIN



Slika 8: Shema pogona



Slika 9: Vučni dijagram (vučna sila - brzina) lokomotive DHL - 600 MIN

- grijalicu u upravljačnici tipa KGM 12440, 24 V, 2x45 W,
- generalno uređene osovinske prijenosnike i osovinske sklopove,
- ugradnju generalno popravljenog ogibljenja,
- kompletno pjescarenje i antikorozivnu zaštitu postolja lokomotive (frema), oplate i upravljačnice te

- zvučnu i svjetlosnu signalizaciju, reflektore s LED-diodama, vremenski budnik, bljeskalicu na čelnim stranama i nalijepljene reflektirajuće trake.

3.1. DIZELSKI MOTOR

Novougrađeni dizelski motor tipa VTA 28-L3 tvrtke »Cummins« jest moderan četverotaktni motor s prednabijanjem turbokompresorom i hlađenjem zraka prednabijanja.

Usporedni tehnički podaci za varijante dizelskih motora dati su u tablici 4.

U opciji isporuke dizelskog motora uključene su sljedeće komponente:

- hladnjak s priključnim cijevima za rashladnu tekućinu,
- pogon ventilatora,
- elastični oslonci za motor EVOLO 10-00606-01,
- usisni filter za zrak AC 5053,
- visokoelastična spojnjica na zamašnjaku tipa 125.017268 0001 (Voith) i
- indikator zaprljanja ulja.



Slika 10: Dizelski motor VTA 28-L3



Slika 11: Hidraulički prijenosnik L3r2V2 na ispitnom stolu

TEHNIČKI PODATCI	Jedinica	Tip dizel-motora	
		Johannistal 12 KVD 21	Cummins VTA 28-L3
Broj cilindara i raspored	-	12 V 60°	12 V 40°
Priklučak kućišta prema SAE	veličina	-	# 0
Promjer cilindra / hod cilindra	mm	180/210	140/152
Volumen cilindara	dm³	18,99	28,0
Stupanj kompresije	-	17:1	14,5:1
Trajna snaga prema DIN 6270	kW	441	541
Nazivni broj okretaja	%/min	1670	2000
Maksimalni broj okretaja	%/min		2400
Princip rada motora	-	4-taktni pretkomorno	4-taktni
Način ubrizgavanja	-		s prednabijanjem
Specifična potrošnja goriva	g/kWh	253	227
Masa motora bez vode i ulja	kg	4150	3090
Smjer okretanja gledano sa stane zamašnjaka	-	lijevi	lijevi
Pokretanje	-	električno	električno
Napon	V	24	24

Tablica 4



Slika 12: Upravljački stol



Slika 13: Modernizirana lokomotiva DHL 600 MIN serije 734

Te uspješno rekonstruirane i modernizirane lokomotive pokazale su vrlo dobre rezultate u eksplataciji.

Recenzent:
**Vitko Giljević, dipl. ing.
HŽ-Holding**

Literatura:

1. Tehnička dokumentacija RPV-a d.o.o. Slavonski Brod
2. Tehničke podloge VOITH
3. Tehničke podloge Cummins

UDK: 625.282

Adresa autora:
**ing. Đuro
Bitunjac
RPV d.o.o.
Dr. M. Budaka 2
Slavonski Brod**

SAŽETAK

Rekonstrukcija i modernizacija dizel-hidrauličkih lokomotiva tipa DHL 300 i DHL 600 izvedena je u pogonima Remonta i proizvodnje željezničkih vozila (RPV d.o.o.) Slavonski Brod. Koristeći veliko iskustvo u sličnim poslovima, RPV d.o.o. Slavonski Brod izveo je temeljitu obnovu i modernizaciju tih lokomotiva, tako da su dobile željene tehničko-eksploatacijske karakteristike i potrebnu pouzdanost u radu.

Cilj članka jest upoznati karakteristike modernizacije i rekonstrukcije lokomotiva DHL - 300 E1 i DHL 600 MIN. Iznesene su usporedne karakteristike i pregled razvoja lokomotive DHL 300, odnosno njezinih varijanti: DHL - 300 A, DHL - 300 D, DHL - 300 E i DHL - 300 E1, kao i usporedne karakteristike lokomotive DHL 600 prije i nakon rekonstrukcije.

SUMMARY

THE RECONSTRUCTION AND MODERNISATION OF DIESEL HYDRAULIC LOCOMOTIVES TYPE DHL 300 AND DHL 600

The reconstruction and modernisation of diesel hydraulic locomotives type DHL 300 and DHL 600 was carried out in the workshops of Remont i proizvodnja željezničkih vozila (RPV d.o.o.) Slavonski Brod (Overhaul and Production of Railway Vehicles).

Using the significant experience acquired in similar activities, RPV d.o.o. Slavonski Brod undertook a thorough renewal and modernisation of these locomotives so that they have obtained the required technical and utilization characteristics and the necessary operating reliability.

The article has the goal of familiarising readers with the characteristics of the modernisation and reconstruction of the locomotives DHL - 300 E1 and locomotives DHL 600 MIN.

Given are the comparative characteristics and a review of the development of locomotive DHL 300, and its variants: DHL - 300 A, DHL - 300 D, DHL - 300 E, DHL - 300 E1, as well as the comparative characteristics of locomotive DHL 600, prior and subsequent to reconstruction.

ZUSAMMENFASSUNG

UMBAU UND ERTÜCHTIGUNG DER DIESELHYDRAULISCHEN LOKOMOTIVEN DER BAUREIHE DHL 300 UND DHL 600

Der Umbau und die Ertüchtigung der dieselhydraulischen Lokomotiven der Baureihe DHL 300 und DHL 600 wurden in den Werkstätten der Gesellschaft Remont i proizvodnja željezničkih vozila RPV d.o.o. Slavonski Brod (Umbau und Herstellung von Eisenbahnfahrzeugen) durchgeführt.

Aufgrund ihrer großen Erfahrungen bei ähnlichen Geschäften RPV d.o.o. Slavonski Brod hat eingehende Erneuerung und Modernisierung dieser Lokomotiven gemacht, womit die gewünschten technischen und betrieblichen Merkmale sowie die notwendige Betriebszuverlässigkeit der Lokomotiven erreicht werden konnte.

Der vorliegende Beitrag zielt darauf ab, die Merkmale der Modernisierung und des Umbaus der Lokomotiven DHL - 300 E1 und DHL 600 MIN vorzustellen. Gegenübergestellt werden dabei die Merkmale sowie die Entwicklung der Lokomotive DHL 300 bzw. ihrer Varianten DHL -300 A, DHL - 300 D, DHL - 300 E, DHL - 300 E1, sowie der Lokomotive DHL 600, und zwar vor und nach dem Umbau.



Dean Lalić, dipl. ing.

EKOLOŠKI ASPEKTI IZGRADNJE DRUGOG KOLOSIJEKA PRUŽNE DIONICE DUGO SELO - KRIŽEVCI

1. Uvod

U mnogim slučajevima izbor tehničkih i tehnoloških rješenja za ispunjavanje nekog projektnog problema može biti u suprotnosti s uvjetima zaštite okoliša. U takvim slučajevima ekološki zahtjevi koji se postavljaju pred projektante često se

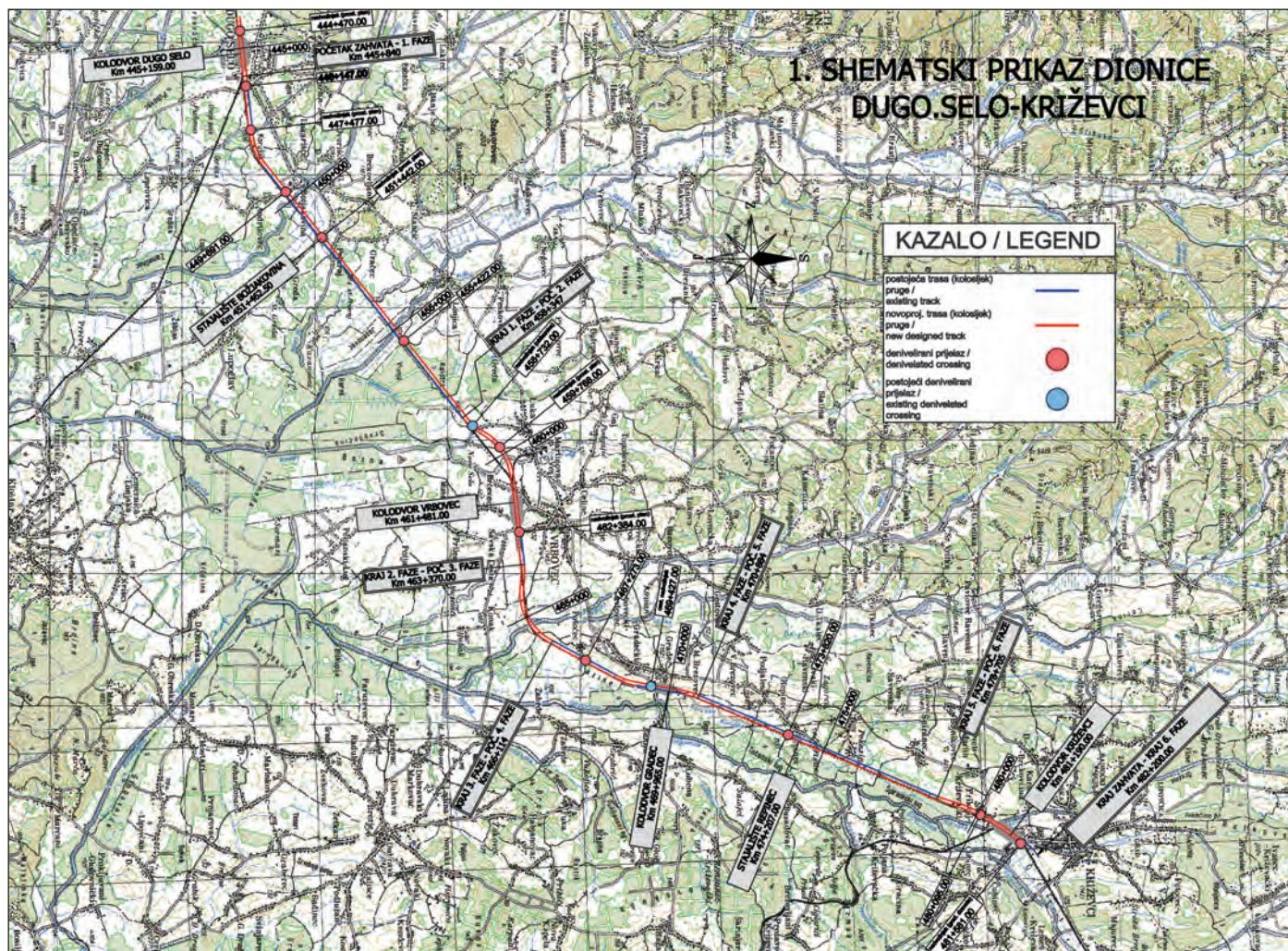
doživljavaju kao dodatni teret koji zahtjeva ulaganje više truda i veće troškove u provedbi, bez naoko vidljivih vanjskih učinaka. Ako se u obzir uzme to da je danas obveza zaštite okoliša od štetnih utjecaja poprimila globalne razmjere i da se prema toj zadaći više nitko ne može odnositi nezainteresirano, tada ulaganja u provedbu mjera zaštite okoliša treba promatrati kao ulaganje u budućnost, ali i kao poboljšanje kvalitete života svih, i to već danas.

U slučaju rješavanja projektnih problema iz područja željezničkog prometa, štetne utjecaje na okoliš koji se mogu javiti tijekom izgradnje i korištenja treba promatrati kroz manje zagadivanje okoliša te kroz uštede koje se postižu prigodom korištenja i održavanja željezničkih kapacita u odnosu na druge prometne grane istog opsega prijevoza putnika i roba. S obzirom na emisije štetnih plinova i

krutih čestica, na manji utrošak energije po jedinici tereta, na manju zauzetost prostora, na veću sigurnost prometa, na manji utjecaj buke, na manji utjecaj na vode i drugo, to su neosporne prednosti željezničkog prometa. S dalnjim razvojem i tehnološkim napretkom željezničke infrastrukture i suprastrukture navedene prednosti dolazit će do još većeg izražaja. Ako se ekološke prednosti željeznice promatraju kroz manja ulaganja u zahvate nužne za zaštitu okoliša, čiji troškovi su u stalnom porastu, za očekivati je to da će željeznički projekti biti sve konkurentniji u odnosu na druge prometne grane.

2. Tehničko-tehnološka obilježja projekta

Pružna dionica Dugo Selo - Križevci dio je pruge M2 DG - Botovo - Koprivnica - Zagreb - Karlovac - Rijeka i nalazi se na B-ogranku V. paneuropskoga željezničkog



Slika 1: Pregledna situacija pružne dionice Dugo Selo - Križevci

koridora koji spaja Budimpeštu i Rijeku. Pruga je sagradena daleke 1868. godine, a u promet je bila puštena 1870. godine, i to kao pruga prvog razreda. Elektrifikacija pruge jednofaznim sustavom za električnu vuču 25kV/50 Hz bila je provedena 1981. Danas se B-ogranak V. koridora nalazi u sastavu Transeuropske željezničke mreže, koja se nastavlja na željezničke koridore susjednih regija i područja. Jezgru te željezničke mreže čine paneuropski koridori uspostavljeni na međunarodnim konferencijama na Kreti 1994. i u Helsinkiju 1997. Glavni cilj transformacije željezničkog sustava i uspostavljanja Transeuropske željezničke mreže jest sposobiti željeznicu za ravnopravno i konkurentno sudjelovanje na cjelovitome europskom prometnom tržištu. Na taj način bit će omogućeno usmjeravanje što većeg opsega prometnih potreba prema željeznicama, da bi se rasteretile ceste i postigli što veći učinci na području zaštite okoliša i uštede energije. Iz tih temeljnih smjernica vidljiv je veliki utjecaj zaštite okoliša na razvojne planove ne samo željezničkog prometa, veći i gospodarskog razvijanja uopće. Zaseban projekt u sklopu dogradnje drugog kolosijeka i rekonstrukcije postojećeg na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci jest rekonstrukcija kolodvora Dugo Selo, kao važnoga službenog mjesta na križanju X. paneuropskog željezničkog koridora i B-ogranka V. paneuropskog koridora.

Rekonstrukcija pružne dionice Dugo Selo - Križevci kao B-ogranka V. paneuropskog koridora predviđena je Nacionalnim programom željezničke infrastrukture za razdoblje 2008. do 2012. te je time uključena u prioritete razvoja, izgradnje, osvremenjivanja, obnove i održavanja funkcionalnosti željezničkoga infrastrukturnog sustava. Ta pruga ujedno je predviđena za uključivanje u Transeuropsku željezničku mrežu te u skladu s time mora udovoljavati tehničkim odrednicama za interoperabilnost transeuropskoga željezničkog sustava. Na slici 1 prikazana je pregledna situacija (shematski prikaz) planiranog zahvata na rekonstrukciji postojećeg kolosijeka i na dogradnji drugog kolosijeka pružne dionice Dugo Selo - Križevci.

2.1. Prometno-tehnološki zahtjevi

Na pružnoj dionici Dugo Selo (isključivo) - Križevci (uključivo) koja je predviđena za rekonstrukciju i dogradnju nalaze

se kolodvori Vrbovec, Gradec i Križevci te stajališta Božjakovina i Repinec. Rješenje službenog mjesta Gradec bilo je posebice zahtjevno zbog priključenja buduće pruge Gradec - Sv. Ivan Žabno. U skladu s time ono je obrađeno kroz varijantna rješenja u fazama. Osjetljivost kolodvora Gradec proizlazi iz činjenice što je on do 1981. bio kolodvor, potom stajalište, a nakon rekonstrukcije ponovo bi trebao biti kolodvor. Posljedica tog ukidanja statusa kolodvora bila je znatno smanjivanje propusne moći pruge zbog relativno velike udaljenosti između susjednih kolodvora Vrbovec i Križevci od 19,7 kilometara. Smanjena propusna moć posebice dolazi do izražaja kod kvarova na APB-u i uslijed slijeda vlakova u kolodvorskome razmaku. Zbog toga dolazi do produljivanja voznih vremena i vremena čekanja na križanje vlakova. Konačno rješenje jest da nakon rekonstrukcije postojećeg kolosijeka i dogradnje drugog kolosijeka službeno mjesto Gradec ponovo postane kolodvoriom.

Dogradnja drugog kolosijeka i rekonstrukcija postojećeg kolosijeka na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci preduvjet su za dinamični i perspektivni rast opsega prometa na čitavom B-ogranku V. paneuropskoga željezničkog koridora, i to na dijelu koji prolazi mrežom Hrvatskih željeznica. Prometno-tehnološkim uvjetima određeni su potrebni kolosiječni i kolodvorski kapaciteti, nove kolosiječne veze, opseg rekonstrukcije i dogradnje, organizacija prometa i razina opremljenosti pruge te zahtjevi po pitanju sigurnosno-signalne tehnike, telekomunikacija, jake struje i elektroenergetskih postrojenja.

U tablici 1 prikazana je prognoza broja putničkih i teretnih vlakova za razdoblje od 2015. do 2030. Prigodom definiranja procijenjenog razvoja opsega prometa u obzir su uzeti optimistični pokazatelji prosječne stope rasta opsega prometa, i to u koridorskom i međugradskom prijevozu između Koprivnice, Bjelovara i Zagreba. U prikazanim procjenama u obzir je uzet i velik doprinos modernizacije pruge Sv. Ivan Žabno - Bjelovar - Kloštar.

2.2. Svojstva građevnoga infrastrukturnog podsustava

Građevna rekonstrukcija postojećeg kolosijeka i dogradnja drugog kolosijeka na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci uključuju sve elemente građevnoga gornjeg i donjeg pružnog ustroja (tračnice, skretnice, pragove, zastor, tamponski sloj i geomaterijale, nasipe, usjeke, odvodne kanale, lateralne kanale, mostove, perone, nadstrešnice, pothodnike, kolodvore, stajališta, propuste, svodne i usporedne ceste, nadvožnjake i podvožnjake, cestovne prilaze i drugo). Pružna trasa je nizinska, s velikim dijelom u pravcu. Vodoravni lukovi na postojećem kolosijeku predviđeni su za vozne brzine do 140 kilometara na sat te ih treba rekonstruirati za voznu brzinu od 160 kilometara na sat. Građevni zahvat počinje se izvoditi u km 445+840, na izlasku iz kolodvora Dugo Selo, a završava u km 482+200, iza kolodvora Križevci. Prostorno gledajući, zahvat se izvodi na području Zagrebačke županije (Grad Dugo Selo, Grad Vrbovec, Općina Gradec i Općina Brckovljani) te manjim dijelom na području Koprivničko-križevačke županije (Grad Križevci).

GODINA	BROJ VLAKOVA U PUTNIČKOM PRIJEVOZU			
	Dionica Dugo Selo - Gradec		Dionica Gradec - Križevci	
	Dnevno	Godišnje	Dnevno	Godišnje
2015.	64	23.360	46	16.790
2025.	84	30.660	63	22.995
2030.	94	34.310	71	25.915

	BROJ VLAKOVA U TERETNOM PRIJEVOZU			
	Dionica Dugo Selo - Gradec		Dionica Gradec - Križevci	
	Dnevno	Godišnje	Dnevno	Godišnje
2015.	26	9490	24	8760
2025.	46	16.790	44	16.060
2030.	62	22.630	58	21.170

Tablica 1: Prognoza broja putničkih i teretnih vlakova za razdoblje od 2015. do 2030.

Gornji ustroj na otvorenoj pruzi i na glavnim prolaznim kolosijecima u kolodvorima trebao bi biti od novih tračnica tipa 60 E1 na novim betonskim pragovima PB-85, odnosno na drvenim pragovima gdje je to neophodno. Za ostale kolosijke u kolodvorima predviđena je ugradnja novih ili rabljenih tračnica tipa 49 E1 na betonskim ili drvenim pragovima. Pragovi se polažu u razmaku od 60 centimetara, odnosno 1670 komada po kilometru pruge. Zastor od tucenca eruptivnog porijekla treba biti debeo najmanje 30 centimetara ispod donjeg ruba praga, na mjestu niže tračnice. Skretničke konstrukcije projektirane su od tračnica tipa 60 E1 ili 49 E1. Kod veza A-V predviđena je ugradba skretnice radiusa 1200 i 500 metara. U kolodvorima trebale bi se ugraditi skretnice radiusa 500 metara za glavne prolazne kolosijke te radiusa 200 i 300 metara za ostale kolodvorske kolosijke. Tražena korisna dužina glavnih prolaznih kolosijeka u kolodvorima treba iznositi 750 metara, dok je građevna dužina kolosijeka veća ovisno o uvjetima na terenu.

Prigodom projektiranja donjega pružnog ustroja visinski položaj drugog kolosijeka prilagođen je visinskom položaju postojećega, a na mjestima većih devijacija oba kolosijeka visinski su prilagođena terenu. Razmak između osi drugog kolosijeka i osi postojeće pruge iznosi četiri i pol metra, a u kolodvorima kolosijeci su projektirani na međusobnoj osnoj udaljenosti od najmanje 4,75 metara. Na otvorenoj pruzi širina planuma iznosi tri i pol metra od osi kolosijeka, odnosno ukupna širina planuma za oba kolosijeka iznosi 11,5 metara. Najveći nagib pružne nivele iznosi pet promila, a poprečni nagib planuma je pet posto. Predviđeno je da novi nasipi budu sagrađeni od kamenoga drobljenog materijala projektirane granulacije, s nagibima pokosa od 1:1,5. Tamponski sloj trebao bi biti sagrađen od kvalitetnoga kamenog materijala te bi trebao biti debeo najmanje 40 centimetara, uz modul stišljivosti $M_{s,min}/E_{v2,min} = 60/90 \text{ MN/m}^2$. Ugradnja geotekstila i geomreža predviđena je na dijelovima pruge prema geotehničkom elaboratu, kao i drugi zahvati potrebnii za stabilizaciju i povećanje nosivosti temeljnog tla. Na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci nalazi se ukupno 11 novih mostova, 19 željezničko-cestovnih prijelaza u razini, tridesetak propusta te veći broj križanja pruge s instalacijama vodovoda,

plinovoda te jake i slabe struje. Predviđena je rekonstrukcija svih križanja željezničke pruge s postojećim cestama na način da križanja budu riješena u dvije razine, izgradnjom podvožnjaka ili nadvožnjaka, ovisno o uvjetima na terenu.

2.3. Svojstva elektroenergetskoga infrastrukturnog podsustava te prometno-upravljačkoga i signalno-sigurnosnoga infrastrukturnog podsustava

Elektrotehnička rekonstrukcija postojećeg kolosijeka i dogradnja drugog kolosijeka na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci uključuju sve elemente signalno-sigurnosne i telekomunikacijske tehnike, kontaktne mreže te rasvjetu službenih mjesta. Signalno-sigurnosni uređaji za regulaciju prometa vlakova na novoj dvokolosiječnoj pruzi predviđeni su za promet u oba pravca, za ugradnju uređaja ETCS razine 1 te za slijedeće vlakova po pravilnom i nepravilnom kolosijeku u prostornim razmacima signala APB. U sadašnjim uvjetima prvi prostorni signali APB-a ugrađeni su na udaljenosti od 1300 metara ispred ulaznih signala. S obzirom na dogradnju drugog kolosijeka, na povećanje zaustavnog puta na 1500 metara i na rekonstrukciju kolodvora povećanjem korisne dužine kolosijeka, to će biti potrebna rekonstrukcija, dogradnja i izmicanje prostornih signala. S tim u vezi treba izraditi novi raster signala, vodeći računa o vidljivosti signala, o izmicanju i dogradnji kolosijeka, o položaju skretničkih veza i stupova kontaktne mreže i drugog. Osiguranje kolodvora temelji se na centralnom upravljanju vanjskim elementima osiguranja i skretnicama te na daljinskom upravljanju u fazi izgradnje telekomande. Postojeće sustave osiguranja u kolodvorima treba rekonstruirati u skladu s planiranim građevnom rekonstrukcijom. U svim službenim mjestima predviđenima za prihvat i otpremu putnika bit će uveden sustav za obavješćivanje putnika o kretanju vlakova.

Svi novi kolosijeci i postojeći kolosijeci koji se rekonstruiraju bit će elektrificirani sustavom 25kV/50 Hz. Drugi kolosijek trebao bi biti sagrađen na suprotnoj strani od postojećih stupova kontaktne mreže. Na dijelu pruge gdje dolazi do izmicanja postojećeg kolosijeka trebat će rekonstruirati

kontaktnu mrežu. U kolodvorima će trebati rekonstruirati mrežu prema novoj kolosiječnoj slici, a na pojedinim lokacijama trebat će povećati raspone portalata. Drugi kolosijek bit će elektrificiran primjenom suvremene tehnologije. Sva službena mjesta na pruzi bit će osvijetljena odgovarajućim rasvjetnim tijelima sa štednim sijalicama, a jačina rasvjete morat će odgovarati tehničkim i zakonskim zahtjevima.

3. Uvjeti za zaštitu okoliša

Jedna od važnih prednosti željeznice u odnosu na druge prometne grane jest njezina ekološka prihvatljivost te relativno mali opseg štetnog djelovanja na okoliš, posebice na elektrificiranim prugama. Pokazatelji emisije štetnih plinova i krutih čestica su povoljni, utrošak energije po jedinici tereta je manji, prostor je manje zauzet, sigurnost prometa je veća, utjecaj buke je manji, a i zagadivanje voda je manje. Navedene prednosti željeznice ostvarive su samo u slučaju da željeznički sustav funkcioniра ispravno i da se poštuju svi uvjeti nužni za siguran tijek prometa. Također, treba ispunjavati sve zakonom propisane obveze u pogledu izgradnje, rekonstrukcije i održavanja željezničkih infrastrukturnih kapaciteta.

Opći uvjeti za zaštitu okoliša tijekom izvedbe radova uključuju kvalitetnu pripremu i organizaciju, zabranu ispuštanja opasnog otpada, reduciranje utjecaja buke i prašine koje nastaju kao posljedica rada strojeva i prijevoznih sredstava, korištenje materijala isključivo iz postojećih kamenoloma, odlaganje viška materijala na predviđene privremene deponije, osiguranje gradilišta od akcidenta, ugradnju betonskih pragova umjesto drvenih, očuvanje postojećih cestovnih prometnica, uređenje okoliša po završetku radova i drugo.

Osnovne prepostavke za optimalno funkcioniranje i razvitak željezničkog sustava u funkciji održivog razvoja, a samim time i za najbolje rezultate u pogledu zaštite okoliša jesu:

- visoki stupanj razvijenosti željezničke infrastrukture,
- uravnoteženje tehničko-tehnoloških parametara pruga,
- harmonizacija i usklađenost različitih prometnih grana,

- povećanje uloge željeznice u gradsko-prigradskom prijevozu,
- povećanje opsega i učinkovitosti željezničkog prometa,
- održavanje funkcionalnosti i sigurnosti infrastrukturnih podsustava
- uspostava informacijskih sustava i
- uspostava stabilnog finansijskog sustava.

Rekonstrukcijom postojećeg kolosijeka te dogradnjom drugog kolosijeka na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci bit će stvoreni uvjeti za tehničko-tehnološki napredak željezničkog prometa na toj pruzi, čime će biti smanjeni štetni utjecaji na okoliš. Štetni utjecaji na koje treba obratiti najviše pozornosti jesu buka, onečišćenje voda i onečišćenje zraka. Također, treba sagledati štetne utjecaje na tlo, floru i faunu, na vizualnu krajobraznu kvalitetu, na kulturno-povijesnu baštinu i prirodnu baštinu, na stanovništvo i naselja, na namjenu i korištenje prostora te na postojeću i planiranu infrastrukturu.

3.1. Zaštita od buke

Buka je jedan od vrlo važnih aspekata štetnog djelovanja prometa na okoliš, posebice ako se zna da je čak 80 posto štetnih zvukova posljedica prometa i pratećih djelatnosti. Područje koje je u zoni rekonstrukcije postojećeg kolosijeka i dogradnje drugog kolosijeka pružne dionice Dugo Selo - Križevci nalazi se u četvrtoj zoni zaštite, koja uključuje područja uz autoceste i druge glavne prometnice gdje dopuštena razina buke iznosi 65 dB danju, odnosno 50 dB noću. Tijekom izvođenja radova u vremenu od 8.00 do 18.00 sati dopušteno je prekoračenje razine buke od 5 dB, odnosno u iznimnim slučajevima do 10 dB za kratkotrajna dnevna djelovanja. Prema provedenim proračunima, dopuštena razine buke postiže se na udaljenosti većoj od 281 metra od osi dvokolosiječne pruge, a unutar tog područja trebat će provoditi dodatne mjere za smanjenje razine buke i za zaštitu postojećih stambeno-poslovnih objekata. Dodatne mjere zaštite unutar pojasa od 281 metra ne treba provoditi na objektima koji zadovoljavaju uvjete za petu zonu zaštite od buke (≤ 80 dB).

Proračunska visina točke emisije buke nalazi se metar i pol iznad kote okolnog terena prema visini tračnice, a visina točke emisije buke je pet metara iznad

okolnog terena prema prosječnoj visini jednokatnog objekata. Rezultati provedenih proračuna pokazuju to da će u skladu s izgradnjom drugog kolosijeka doći do proširenja zone ugroženosti bukom od željezničkog prometa te da će posebice osjetljivo biti noću. Osim izgradnje drugog kolosijeka, na povećanje razine buke utjecat će i planirana rekonstrukcija kolodvora produživanjem korisne dužine kolosijeka. Mogući veći štetni utjecaji buke očekuju se na području naselja Luka Vrbovečka i Brčevac te u gradovima Dugo Selo, Vrbovec i Križevci. Veća razina buke bit će i u naseljima Prikraj, Lazarevac, Potočec Gradečki, Gradec, Repinec, Festinec i Prikraj Križevački.

Mjere zaštite od buke uključuju mjere na izvoru zvuka, na putu širenja zvuka te na ugroženim objektima. Mjere koje treba provoditi na izvoru zvuka uključuju redovito održavanje pruge, nabavu vozila koja stvaraju buku niže razine te organizaciju prometa koja će smanjiti intenzitet buke noću (od 22.00 do 6.00 sati). Mjere koje treba provoditi na putu širenja zvuka jesu izgradnja zaštitnih barijera (zvukobrana) u ugroženim zonama, a moguće mjere na ugroženim objektima uključuju ugradnju zaštitnih vrata i prozora s izostaklima. Tijekom prve godine prometa novom prugom trebat će provoditi mjerjenja buke na mjestima na kojima su primijenjene mjere zaštite i na potencijalno kritičnim lokacijama (Dugo Selo, Luka Vrbovečka, Vrbovec, Brčevac i Križevci) te će u skladu s dobivenim podatcima mjerjenja trebati poduzeti odgovarajuće dodatne mjere.

3.2. Zaštita voda

Zbog posebne osjetljivosti i važnosti vodnih resursa, mjere zaštite voda treba provoditi s posebnom pozornošću. Prigodom izgradnje nove pruge negativni utjecaji na vode mogu se javiti uslijed lokalne promjene strukture terena, poremećaja prirodne drenaže i presijecanja tokova podzemnih voda. Uslijed toga može doći do poremećaja u režimu toka voda i u njihovoj kakvoći. Prigodom izvođenja radova treba voditi računa o načinu izvedbe, primjeni i radu građevne mehanizacije, zbrinjavanju sanitarnih i drugih otpadnih voda, pravilnoj odvodnji oborinskih voda, skladištenju i uporabi materijala za gradnju te uporabi privremenih objekata za potrebe gradilišta. U svim tim aktivno-

stima postoje potencijalne opasnosti za vodne resurse, ali primjenom standardnih mjera i pravila struke te se opasnosti mogu uspješno otkloniti. Negativni utjecaji na vode prigodom uporabe pruge, odnosno prigodom njezina održavanja, mogu se javiti u akcidentnim situacijama kod prijevoza opasnih tereta.

U zoni zahvata prigodom rekonstrukcije postojećeg kolosijeka i dogradnje drugog kolosijeka nalaze se vodoopskrbna crpilišta Blanje i Trstenik te više otvorenih vodotoka, i to rijeke Zelina, Lonja i Glogovnica, potoci Lukavec, Lipnica, Luka, Crnec i Koruška, te osam kanala raznih kategorija. Prigodom izvođenja građevnih radova, kao i tijekom redovitog tijeka željezničkog prometa, ne očekuju se negativni utjecaji na otvorene vodotoke. U slučaju nastanka akcidentnih situacija u vidu sudara vlakova, curenja maziva i goriva, prevrtanja vozila s opasnim teretima, puknuća spremnika, istjecanja sadržaja i sličnog, treba postupiti prema proceduri propisanoj za takve slučajeve (Operativni plan za provedbu mjera u slučaju iznenadnog zagađenja, Državni plan za zaštitu voda i drugo). Kao posebno osjetljiva lokacija izdvojeno je područje crpilišta Blanje i ribnjaka Crnec, gdje je prigodom izrade tehničke dokumentacije usvojena varijanta pružne trase koja je najpovoljnija po pitanju zaštite od štetnih utjecaja na okoliš.

Mjere zaštite voda tijekom pripreme i izgradnje uključuju izradbu Operativnog plana za slučaj iznenadnih događaja, izgradnju kontrolirane odvodnje u zonama sanitarne zaštite crpilišta Blanje i Trstenik, osiguranje zbrinjavanja sanitarnih otpadnih voda, održavanje postojeće odvodnje pruge, provedbu stalne kontrole mehanizacije, a prigodom izvedbe zemljanih radova u vodozaštitnim zonama treba sprječiti otjecanje čestica tla i nečistoća za oborina. Tijekom uporabe pruge treba provoditi monitoring na području vodozaštitnih zona crpilišta Blanje i Trstenik (III. zona zaštite), kontrolirati kvalitetu vode na ribnjaku Crnec, redovito održavati sustave odvodnje pruge, kontrolirano zbrinuti izdvojena ulja i taloge i drugo.

3.3. Zaštita atmosfere

Za željeznički promet u cjelini svojstven je puno manji negativni utjecaj na atmosferu u odnosu na druge prometne grane, posebice na elektrificiranim prugama i

prugama s mješovitom vučom. Tijekom izvođenja radova na rekonstrukciji postojećeg kolosijeka i dogradnji drugog kolosijeka može se očekivati kratkotrajno lokalno povećanje količine prašine u zraku, ali to povećanje je ograničenog djelovanja, i to u radijusu od najviše 50 metara od radilišta.

Tijekom korištenja pruge i tijeka željezničkog prometa zbog mogućnosti akcidentnih situacija (istjecanje štetnih plinova, zapaljenje štetnih tvari, eksplozije zapaljivih para, pojačano toplinsko zračenje i slično) javlja se opasnost za atmosferu. Uzrok navedenim opasnim situacijama može biti ljudski čimbenik (nepažnja radnika), tehničko-tehnološki čimbenik (neispravnost prijevoznih sredstava, sudar vozila, neodgovarajuća prijevozna ambalaža, pogreške u manipulaciji i slično) te prirodni čimbenik (iznimno nepovoljne klimatsko-meteorološke prilike, udar munje, potres i slično). Identifikacija mogućih izvora opasnih situacija ključni je način za njihovo uklanjanje ili svodenje na prihvatljivu razinu sigurnosti. U slučaju nastanaka akcidentnih situacija treba postupiti u skladu s odgovarajućim operativnim planom.

3.4. Zaštita od ostalih štetnih djelovanja

Prigodom izrade tehničke dokumentacije za rekonstrukciju postojećeg kolosijeka i dogradnju drugog kolosijeka na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci analizirani su i drugi štetni utjecaji na okoliš. To se prije svega odnosi na štetne utjecaje na tlo, floru i faunu, vizualnu krajobraznu kvalitetu, kulturno-povjesnu baštinu, prirodnu baštinu, stanovništvo i naselja, namjenu i korištenje prostora te na postojeću i planiranu infrastrukturu. Među lokalitetima koje posebice treba štititi istaknuta su potencijalna arheološka nalazišta Donji Gradec, Gomile, Siget, Podjales te napušteno židovsko groblje u Vrbovcu. Na širem području tog zahvata, izvan zone neposrednoga štetnog utjecaja nalaze se mnogobrojna evidentirana nalazišta, i to Dugo Selo (neolitičko nalazište), Velika Ostrna (antičko nalazište), Leprovica (antičko nalazište), Božjakovina (antičko nalazište i grobni humak, odnosno *tumul*), Lupoglav (antičko nalazište i srednjovjekovna nekropola), Luka Vrbovečka (srednjovjekovno nalazište), Prilesje (srednjovjekovno nalazište), Festinec (prapovijesno i srednjovjekovno nalazište), Križevci (nalazište iz

brončanog doba i antike), Karane (neolitičko nalazište Sopotske i Seče kulture) te Bukovje Križevačko (nalazište eneolitičke Lasinjske kulture).

Mjere za zaštitu od ostalih štetnih djelovanja uključuju ograničavanje kretanja mehanizacije do zone radilišta, zabranu zauzimanja visokovrijednih poljoprivrednih površina, oblaganje humusom i zatravljenje pokosa, izradbu hortikulturnog projekta za uređenje zaštitnog pružnog pojasa, nadzor i istraživanje arheoloških nalazišta i napuštenoga židovskoga groblja te, prema potrebi, predvidjeti njihovu konzervatorsku zaštitu.

Nakon provedenih analiza opetovano je dokazana jedna od vrlo važnih prednosti željezničkog prometa, a to je puno manja zauzetost prostora i manje intervencije u prostor općenito u odnosu na druge grane prometa. No, to ne isključuje nužnost provedbe svih mjera zaštite okoliša tijekom izgradnje i uporabe pruge te odgovorno postupanje u neželjenim situacijama.

4. Postupanje prigodom izvanrednih događaja

Predviđene mjere zaštite okoliša za cilj imaju smanjivanje vjerojatnosti štetnog djelovanja, odnosno postizanje zadovoljavajućeg stupnja sigurnosti. Budući da nije moguće u cijelosti otkloniti mogućnost nastanka akcidentnih situacija u kojima dolazi do izraženog štetnog djelovanja, to treba razraditi operativni plan za provedbu mjera u slučaju nenadanih onečišćenja. Tačav plan mora biti u skladu sa zakonskom i stručnom regulativom koja se odnosi na spomenutu problematiku (Državni plan za zaštitu voda, Zakon o prijevozu opasnih tvari, Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima, Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom RID, Pravilnik o zaštiti od požara, Pravilnik o zapaljivim tekućinama, Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada i drugi). Dana 12. prosinca 2009. na snagu će stupiti sve odredbe novog Pravilnika o izvanrednim događajima u željezničkom prometu. U tome pravilniku detaljno se razrađuju kategorizacija izvanrednih događaja, ovlasti istražitelja i istražnog povjerenstva, način ustroja istražnog povjerenstva, mogući uzroci nastanka izvanrednih događaja, posljedice i nastale štete, odgovornost za nastanak šteta, načini obavješćivanja i

prijavljivanja, provedba očevida i istrage, rekonstrukcija izvanrednog događaja, vodenje evidencije i statistike te prijave, nalazi i izvješća o izvanrednom događaju.

U dužnosti je prijevoznika da opasne tvari koje tijekom prijevoza dospiju u okoliš učini bezopasnim poduzimanjem za to predviđenih mjera koje uključuju skupljanje, odstranjivanje, detoksikaciju, deponiranje i čuvanje te da o nastaloj akcidentnoj situaciji izvijesti mjerodavno tijelo sanitарne inspekcije i Ministarstva unutarnjih poslova. Prigodom istjecanja opasnih tvari širih razmjera treba odrediti vrstu tvari, odvojiti vozilo kojim se ona prevozi, spriječiti daljnje istjecanje začapljivanjem, spriječiti širenje istečene tvari, otkloniti potencijalne uzroke zapaljenja, radnike koji sudjeluju u intervenciji opremiti odgovarajućim zaštitnim sredstvima, spriječiti pristup neovlaštenim osobama, izvijestiti odgovorne osobe i mjerodavna tijela te poduzeti druge potrebne mjere predviđene operativnim planom. Ovisno o vrsti opasne tvari koja dolazi u dodir s okolišem, treba poduzeti i dodatne posebne zaštitne mjere koje uključuju identifikaciju opasne tvari, osiguravanje uvjeta za njezin prijevoz i manipulaciju, postupanje s osobom koja dođe u dodir s opasnom tvari te određivanje kontakta kojeg u slučaju nastanka akcidentne situacije obvezno treba obavijestiti.

Pošto štetno djelovanje na okoliš bude zaustavljeno, treba pristupiti sanaciji okoliša, utvrditi uzroke nastanka akcidentne situacije te analizirati učinkovitost poduzetih mjera za uklanjanje posljedica. Važno je istaknuti to da mjere usmjerene na uklanjanje nepravilnosti u prijevozu opasnih tvari treba nastojati uočiti i otkloniti u službenim mjestima gdje se vlakovi zaustavljaju, poduzimanjem odgovarajućih mjera za kontrolu i pregled vozila.

Prigodom prijevoza opasnih tvari željeznicom posebnu pozornost treba posvetiti odgovarajućoj ambalaži koji mora osigurati zaštitu života i zdravlja ljudi i okoliša, biti pouzdano zatvorena i nepropusna, odgovarajuće čvrstoće i otpornosti te vidno označena s podatcima o sadržaju i razini opasnosti. Ako se prevoze opasne tvari pod tlakom, posude za prijevoz i zatvarači moraju biti projektirani tako da izdrže sva opterećenja koja se mogu javiti tijekom uporabe, a prigodom njihova utovara treba voditi računa o tomu da se ostavi prazni prostor dostatan za širenje opasne tvari koja se prevozi.

5. Zaključak

Danas je zaštita okoliša jedna od temeljnih odrednica gospodarskog razvijanja većine zemalja u svijetu te se mogu očekivati još veća ulaganja u željeznički promet za koji je dokazano da je puno manje štetan za okoliš od drugih prometnih grana, prije svega od cestovnog prometa. Znanstvena istraživanja dokazala su to da više od 90 posto negativnih utjecaja prometa na okoliš otpada na cestovni promet. U skladu s time, u budućnosti se planira usmjeravanje velikih finansijskih sredstava u razvitak prometnih grana koji imaju manji štetni utjecaj na okoliš, pri čemu na željeznicu s pravom otpada veliki dio tog kolača. Projektiranje budućih infrastrukturnih kapaciteta u prometu planira se prema metodi ekološki održivog prijevoza (*Environmentally Sustainable Transport - EST*), čiji je cilj što manji negativni utjecaj na okoliš.

Osnovna načela i mjere za provedbu ekološki održivog prijevoza jesu:

- analiza ekonomskog rasta i potreba za prijevozom u funkciji utjecaja na okoliš,
- učinkovitije korištenje postojećih prometnih kapaciteta i infrastrukture,
- implementacija informatičke tehnologije,
- korištenje javnog prijevoza za kraće relacije i
- modernizacija i razvitak željezničkog prometa i infrastrukture.

Željezница kao sustav pruža velike potencijalne mogućnosti za preuzimanje novoga dodatnog prijevoza koji će se pojaviti u budućnosti i tako rasteretiti cestovni promet, posebice u vršnim razdobljima i u multimodalnom prijevozu, u kojemu sudjeluju pomorski promet unutarnjim plovnim putovima i cestovni promet u funkciji distribucije. U uvjetima pojačane osjetljivosti na ekološke probleme do izražaja trebaju doći objektivne prednosti koje željezница ima u odnosu na druge prometne grane po pitanju zaštite okoliša. Budući da u užem okružju te prednosti nisu dovoljno prepoznate i vrednovane, to bi uloga željezničkog sustava u Republici Hrvatskoj trebala biti takva da stalno upućuje na navedene prednosti.

Rekonstrukcija postojećeg kolosijeka i dogradnja drugog kolosijeka na pružnoj dionici Dugo Selo - Križevci omogućit će poduzimanje svih mjera potrebnih za zaštitu okoliša te za kvalitativni i kvantitativni

boljšiak željezničkog prometa, uz veliko povećanje eksplotacijskih kapaciteta. Primjenom suvremenih tehničkih i tehnoloških rješenja bit će stvoreni uvjeti za iskoristavanje prednosti koje željezница neosporno ima u pogledu zaštite okoliša i manjeg štetnog djelovanja na prostor u cjelini.

Literatura:

- [1] Horvat, M.: *Stručna podloga za lokacijsku dozvolu za rekonstrukciju postojećeg i dogradnju II. kolosijeka Dugo Selo - Križevci*, ZPD d.d., Zagreb, 2007.
- [2] Kralj, S.: *Idejni projekt željezničke pruge visoke učinkovitosti DG - Botovo - Dugo Selo - Zagreb GK - Hrvatski Leskovac - Krasica - Rijeka*, IGH d.d., Zagreb, 2008.
- [3] Fundurulja, D.: *Studija utjecaja na okoliš drugog kolosijeka željezničke pruge Botovo - Zagreb - Rijeka na dionici Dugo Selo - Križevci*, IPZ Uniprojekt MCF, Zagreb, 2004.
- [4] *Nacionalni program željezničke infrastrukture za razdoblje 2008. do 2012. godina*, NN br. 31/08, Zagreb, 2008.
- [5] Glunčić, I.: *Promet, okoliš i održivi razvoj*, Gospodarstvo i okoliš br. 88 i 89, Zagreb, 2007.
- [6] Dragić, Ž.; Ivezić, T.: *Tržišni odnosi između željezničkog i cestovnog teretnog prijevoza u svjetlu najnovijih energetsko-ekoloških tendencija*, Željeznice 21 (br. 1), Zagreb, 2008.
- [7] Novaković, T.: *Održiva gradnja*, Sabor hrvatskih graditelja, Cavtat, 2004.
- [8] Sanković, M.: *Urbano planiranje i održivi razvoj*, Sabor hrvatskih graditelja, Cavtat, 2004.
- [9] Bonacci, O.: *Medudjelovanje prometnika, okoliša i vode*, Ceste i mostovi (br. 7), Zagreb, 2004.
- [10] Golubić, J.: *Promet i okoliš*, FPZ, Zagreb, 1999.
- [11] Samokovlija Dragičević, J.: *Briga o okolišu na hrvatskim željeznicama*, Građevinar vol. 60 (br. 9.), Zagreb, 2008.
- [12] Lalić, D.: *Ekološka obilježja željezničkog prometa*, Željeznice 21 (br. 3.), Zagreb, 2008.
- [13] Lalić, D.: *Prednosti željezničkog prometa*, Građevinar vol. 55 (br. 1.), Zagreb, 2003.

UDK: 656.21

Autor:

**Dean Lalić, dipl.ing.
HŽ Infrastruktura
Zagreb Mihanovićeva 12**

Recenzent:

**Tomislav Hozjan, dipl.ing.
HŽ Infrastruktura**

SAŽETAK

U radu je dan osvrt na ekološke utjecaje koje će rekonstrukcija postojećeg kolosijeka i dogradnja drugog kolosijeka pružne dionice Dugo Selo - Križevci imati na okoliš, i to u svjetlu općepriznatih prednosti koje željezница ima u pogledu zaštite okoliša. Prikazana su osnovna tehničko-tehnološka obilježja planiranog projekta, s naglaskom na čimbenicima izgradnje koji utječu na okoliš. Analizirani su uvjeti zaštite okoliša i postupanje u slučaju izvanrednih dogadaja na željeznicama. Prikazani su štetni utjecaji buke i onečišćenja voda i zraka te utjecaji drugih štetnih djelovanja. Zaključeno je to da ekološke prednosti koje željeznički promet neosporno ima treba nastaviti razvijati kroz tehnološki napredak te da treba poraditi na prepoznavanju i vrednovanju tih prednosti u društvenom i gospodarskom okružju u kojem djeluje sustav hrvatskih željezница.

SUMMARY

THE ECOLOGICAL ASPECTS OF CONSTRUCTING A DOUBLE TRACK ON THE DUGO SELO - KRIŽEVCI LINE SECTION

This work gives a review of the impact on the environment by the reconstruction of the double track on the Dugo Selo - Križevci line section and this in the light of generally accepted advantages which the railways offer in regard to the protection of the environment.

Indicated are the basic technical-technological characteristics of the planned project with an emphasis on the factors of construction which affect the environment. The conditions of environmental protection and procedures in case of extraordinary events on the railways are given. Also shown are the damaging effects of noise and water and air pollution, as well as the influence of other damaging actions.

The conclusion is that the ecological advantages which railway traffic undeniably has should continue to be developed through technological advances and that it is necessary to work on recognising and evaluating the advantages in the social and economic environment in which the Croatian railways system is active.

ZUSAMMENFASSUNG

UMWELTASPEKTE DES ZWEIGLEISIGEN AUSBAU DES STRECKENABSCHNITTES DUGO SELO - KRIŽEVCI

Im vorliegenden Beitrag werden vor dem Hintergrund der allgemein anerkannten Umweltschutzvorteile des Verkehrsträgers Schiene die sich aus dem Umbau der vorhandenen Gleise sowie aus dem zweigleisigen Ausbau der Strecke Dugo Selo - Križevci ergebenden ökologischen Wirkungen auf die Umgebung behandelt. Es werden grundlegende technische und technologische Merkmale des geplanten Projektes dargestellt, unter der besonderen Rücksichtnahme auf umweltbeeinflussenden Faktoren des Baus. Darüber hinaus werden Umweltschutzbedingungen sowie die Vorgehensweise bei außergewöhnlichen Ereignissen bei der Bahn analysiert. Des Weiteren werden Lärmbelastung, Wasser- und Luftverschmutzung sowie Auswirkungen sonstiger Belastungen dargestellt.

Als Schlussfolgerung wird festgestellt, dass die unstrittigen Umweltvorteile des Verkehrsträgers Schiene durch technologischen Fortschritt weiter zu entwickeln sind bzw. dass an der Wahrnehmung dieser Vorteile in der sozialen und wirtschaftlichen Umgebung, in der die kroatischen Bahnen tätig sind, weiterhin zu arbeiten ist.

mr. sc. Azra Ferizović
dr. sc. Sabira Salihović

KVALITETA ŽELJEZNIČKOGA TERETNOG PRIJEVOZA U FUNKCIJI POVEĆANJA TRŽIŠNOG UČEŠĆA

Uvod

Orijentacija na korisnika prijevozne usluge, temeljena na kvalitetnom pružanju usluga korisniku, temelj je za planiranje i razvoj prijevoznih resursa. Zahtjevi za kvalitetom prijevozne usluge podrazumijevaju, prije svega, organizaciju procesa temeljenog na logističkim principima, primjenu prijevoznih sredstava visoke tehnologije, sustav upravljanja procesima prijevoza uz primjenu suvremenih informatičkih tehnologija i drugo. Razina tehnologije logističkih procesa puno je niža od razine razvijenosti tehnologija proizvodnje. Radi toga su racionalizacija i optimizacija logističkih procesa u Europskoj uniji doble strašku važnost. Novi zahtjevi za kvalitetom prijevozne usluge upućuju na neophodnost primjene suvremenih tehnologija u prometu, pretovaru i komunikacijama, na primjenu novih standarda u prijenosu poruka, na primjenu informatike, na razvoj kombiniranoga intermodalnog prijevoza, na interoperabilnost u razvoju kapaciteta i drugo. Nova filozofija kvalitete logističkih procesa obuhvaća i ekološki čimbenik te se u prvi plan postavlja zahtjev za zdravom životnom sredinom.

Kvaliteta željezničkih usluga jest prioritet europskih željeznica. U vremenu kada okolinski čimbenik postaje sve aktualniji, željeznicu postaje alternativa ostalim vrstama prometa koji negativno utječe na okoliš. Visokokvalitetne usluge i poboljšanje poslovnih rezultata osnovni su zahtjevi koji se postavljaju pred željezničke tvrtke.

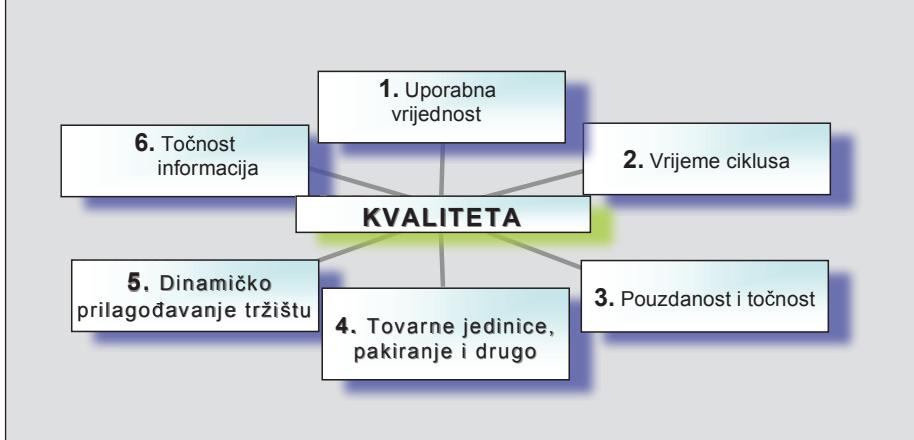
1. Stremljenja i novi zahtjevi za kvalitetom usluga u teretnom prijevozu

Sustavni razvoj međunarodne trgovine, bez tradicionalnih ograničenja, kao posljedica novoga političkog ambijenta na globalnemu planu te dinamičkog kretanja kapitala, investicija i radne snage, razvoj ekoloških ograničenja, upravljanje i optimizacija zaliha, inovacije u metodama prodaje proizvoda korištenjem informatičkih sustava, standardizacija proizvoda i usluga, povećanje udaljenosti prijevoza robâ i razvoj multimodalnog prijevoza, samo su neki čimbenici koji upućuju na dugoročnost stremljenja u novim zahtjevima za kvalitetom usluga u prijevozu robâ.

Kvalitetom prijevoza (pouzdanost i frekvencija) postiže se veća integracija međunarodnog prijevoza, proizvodnog procesa i plasmana gotovih proizvoda na tržište, čime se optimiziraju zalihe, a time i nepotrebno ulaganje finansijskih sredstava u uskladištenje sировина, poluproizvoda i repromaterijala.

Osnovni parametri kvalitete prijevozne usluge, kao što je to vidljivo na slici 1. jesu:

1. zaštita uporabne vrijednosti robe u opsegu i razini kvalitete koja je predana u logistički proces, posebice robe čija je uporaba vremenski ograničena, lako pokvarljive robe i druge,
2. vrijeme provedbe cijelovitog ciklusa zahtjeva korisnika koje podrazumijeva vrijeme od trenutka kada je korisnik naručio proizvode do trenutka kada je naručena roba isporučena,



Slika 1: Osnovni pokazatelji kvalitete prijevozne usluge

3. pouzdanost i točnost naručene robe, tj. rokova i intervala snabdijevanja,
4. mogućnost prilagođavanja zahtijevanih količina primjenom odgovarajućeg pakiranja, obilježavanja, tovarnih jedinica, osiguranja i drugog,
5. sposobnost brzog prilagođavanja zahtjevima korisnika koji su uvjetovani dinamičkim promjenama na tržištu te
6. točnost i pouzdanost informacija za korisnika u svim karikama logističkog lanca.

Analiza kvalitete strukture logističkog procesa ukazuje na manjkavost postignute kvalitete, identificira uzroke i daje čimbenike za programsко poboljšanje procesa i veću prilagodljivost zahtjevima kvalitete koje zahtjeva korisnik.

Takav pristup može se demonstrirati na jednom od organizacijskih modela željezničkih tvrtki čiji je cilj postizanje konzistentne kvalitete, pouzdanosti, niskih troškova i visoke profitabilnosti. Ti procesi uvjetovani su demonopolizacijom željeznicice i razvojem prijevoznog tržišta, što je željezničke tvrtke potaknulo da povećaju učinkovitost proizvodnje, posred ostalog i uvođenjem organizacijskih struktura i poslovnih metoda. To podrazumijeva uravnoteženje tehnološke koristi s korisnikom usluge.

2. Analiza implementacije sustava upravljanja kvalitetom u željezničkim tvrtkama

Sustavi upravljanja kvalitetom jesu set politikâ, procesa i procedura neophodnih

za planiranje i izvršenje na području osnovnog poslovanja (*core business*) tvrtke. Oni tvrtki pomažu da identificira, mjeri, kontrolira i poboljša različite poslovne procese koji će u konačnici voditi do poboljšanja poslovnih rezultata. Željeznički operateri susreću se s brojnim sustavima upravljanja kvalitetom, kao što su *ISO 9001*, *ISO 14001* o okolišnim standardima, *SQAS (Safety and Quality Assessment System)* za kemijsku industriju, *OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series)*, sustav o zdravlju i sigurnosti na radu; *VDA6.2* i drugi.

3. Osnovne smjernice politike kvalitete željezničkih usluga u teretnom prijevozu

Pozitivni trendovi u željezničkom teretnom prijevozu ogledaju se u rastu tržišnog učešća i u povećanju razine kvalitete. Od 2002. željeznički teretni prijevoz rastao je prema godišnjoj stopi od 2,2 posto i njegovo tržišno učešće poraslo je s 16,3 posto na 17,3 posto, paralelno uz značajno povećanje razine kvalitete.

Da bi pokazale svoju spremnost na to da dostignu visoku razinu kvalitete, europske željeznice, članice CER-a, UIC-a i CIT-a, su 4. srpnja 2003. u Rimu potaknule donošenje Povelje o kvaliteti teretnog prijevoza. Potpisivanjem te povelje željezničke tvrtke su se obvezale da će nuditi atraktivne usluge visoke razine kvalitete. U praksi to znači da ugovor između željezničkih operatera i njihovih korisnika uključuje odredbe koje se odnose na kvalitetu, a to su:

- odgovornost,
- sigurnost,
- planiranje
- točnost i pouzdanost,
- informiranost,
- dostupnost mobilnih kapaciteta,
- transparentni obračuni i
- postprodajne usluge.

Obveze željezničkog operatera u smislu pružanja podrške korisniku podrazumijevaju pravodobnu dostavu vagona i robe na utovarno-istovarnim mjestima te odgovarajuće i pravodobno preuzimanje dokumentacije korisnika. Ako dogovoren ciljevi ne budu ispunjeni, korisnik može dobiti odgovarajuću kompenzaciju.

Nakon potpisivanja Povelje o kvaliteti teretnog prijevoza krenulo se dalje u razvijanju politike kvalitete. Sljedeći važan korak napravljen je potpisivanjem zajedničke Deklaracije UIC/CER i FIATA²/CLECAT³ o kvaliteti u međunarodnom konvencionalnom i kombiniranom željezničkom teretnom prijevozu. Dana 15. travnja 2009. tu zajedničku inicijativu prezentirala je Radna grupa UIC-FIATA. Cilj te inicijative jest razviti set pokazatelja kvalitete, ugrađenih u Povelju o kvaliteti teretnog prijevoza. Pokazatelji su odgovor na tržišne zahtjeve, ali oni istodobno moraju biti realistično dostižni željezničkim operaterima. Sada korisnici usluga željezničkoga teretnog prijevoza imaju pravo da parametre kvalitete inkorporiraju u ugovore koje zaključuju sa željezničkim tvrtkama za usluge konvencionalnih i intermodalnih blok-vlakova. U slučaju nepoštivanja odredaba, za obje strane predviđene su neophodne posljedice.

Imajući u vidu da kombinirani prijevoz (cesta-željeznička) uvelike može doprinijeti održivom razvoju, Zajednička izjava o

Željeznička tvrtka	ISO 9001	SQAS	ISO 14001	OHSAS 18001	VDA 6.2	EN 3834	EU-SR 2004/49/EG	OSTALO
BDZ	(x)							
BLS Cargo	x							
CFL Cargo	(x)							
CFR Marfa	x		(x)					
Green Cargo	x			x (x)				
GYSEV	x						x	
MAV Cargo	x			x				
PKP Cargo	x			x (x)				
Rail Cargo Austria	x	(x)	(x)	x	x		x	
Railion Deutschland	x	x	x					HACCP, EfBV
Railion Nederland	x	x						
RENFE	x		x					
SBB Cargo	x	x	(x)	(x)		x		DIN 6700
SŽ	x		x					
SNCB	x	x	x					
SNCF Fret	x	x						
Trenitalia Logistica	x			x x				
VR	x			x			(x)	
ŽSSK Cargo	x		(x)	(x)				

(X) - implementacija u pripremi

Tablica 1: Sadašnje stanje sustava upravljanja¹/certifikata nekih EU-ovih željezničkih operatera

¹ ISO 9001- Standardizirani zahtjevi za upravljanje sustavom kvalitete
 SQAS - Sustav za procjenu sigurnosti i kvalitete (za kemijsku industriju)
 ISO 14001 - Zahtjevi za sustavne upravljanja okolišem
 OHSAS 18001 - Međunarodne specifikacije za zdravstveno-sigurnosni menadžment sustav
 VDA 6.2 - Standard für Dienstleistungen im Umfeld der Automobilindustrie
 EN 3834 - Zahtjevi kvalitete za izvođenje zavarivačkih radova
 EU-SR 2004/49/EC Direktiva 2004/49/EC od 29. travnja 2004. o sigurnosti europskih željeznica
 HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) - Analiza opasnosti i kritične kontrolne točke
 EfBV Entsorgungsfachbetriebverordnung (Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe)
 DIN 6700 Nachweis der Eignung zum Schweißen von Schienenfahrzeugen und Fahrzeugteilen
² FIATA - Međunarodna zajednica špeditorskih udrug
³ CLECAT- Europsko udruženje za špediciju, promet, logistiku i usluge korisnika

kvalitetu kombiniranih prijevoznih usluga, koju su 16. lipnja 2005. potpisali UIC kao predstavnik željezničkih operatera i UIRR kao predstavnik operatera kombiniranog prijevoza, obuhvaća:

- vozne redove vlakova,
- odgovarajuće procedure i komunikaciju koji su neophodni za implementaciju ugovora o kvaliteti,
- poboljšanje pokazatelja točnosti,
- odgovarajuće kašnjavanje penalima u slučaju kašnjenja ili otkazivanja i
- operativno navođenje podataka s obje strane.

UIC/FIATA/CIT-ove smjernice za razvoj i implementaciju ugovora o kvaliteti za posebne vlakove u međunarodnome konvencionalnom željezničkom teretnom prijevozu usvojene su 19. listopada 2006. Smjernice vrijede za međunarodni natovareni blok-vlak i za određenu grupu od najmanje deset vagona u konvencionalnom željezničkom teretnom prijevozu, koji su točno određeni i ugovorno dogovoreni između željezničkih tvrtki i njihovih klijenata.

Specifikacije usluga dogovorene su između željezničkih operatera i klijenata te predstavljaju kompletan paket koji sadrži:

- količine prijevoznog substrata,
- kapacitet (npr. kapacitet vlaka, broj vlakova na godinu),
- otpremno-istovarna mjesta,
- vozni red (kašnjenja, najkasniji datum dostave, otprema, prispjeće i datum izdavanja),
- razdoblja narudžbe i otkazivanja i
- informiranje: sadržaj i učestalost.

Pokazatelji kvalitete definirani ugovorom između željezničkog operatera i komitenata stvaraju temelj za mjerjenje dogovorene razine kvalitete i mogu uključivati:

- točnost i pouzdanost sa specifičnim vremenskim dopuštenjima,
- obračun i rješavanje žalbi,
- stvaranje uvjeta utovara,
- otkazivanje vlaka,
- pouzdane informacije i
- postprodajne usluge.

Prijevoznik je mjerodavan za kršenje standarda kvalitete dogovorenih s komitentom. U slučaju kašnjenja vlakova iznosi penala mogu se odrediti:

- kao postotak cijene za zakašnjeli željeznički prijevoz,
- kao paušalni iznos (po vlaku),
- kao sustav *bonus-malus*, koji naglašava prekoračenje ili pad ispod fiksne razine točnosti tijekom ugovornog razdoblja.

Te inicijative pokazuju posvećenost željezničkog sektora povećanju razine kvalitete.

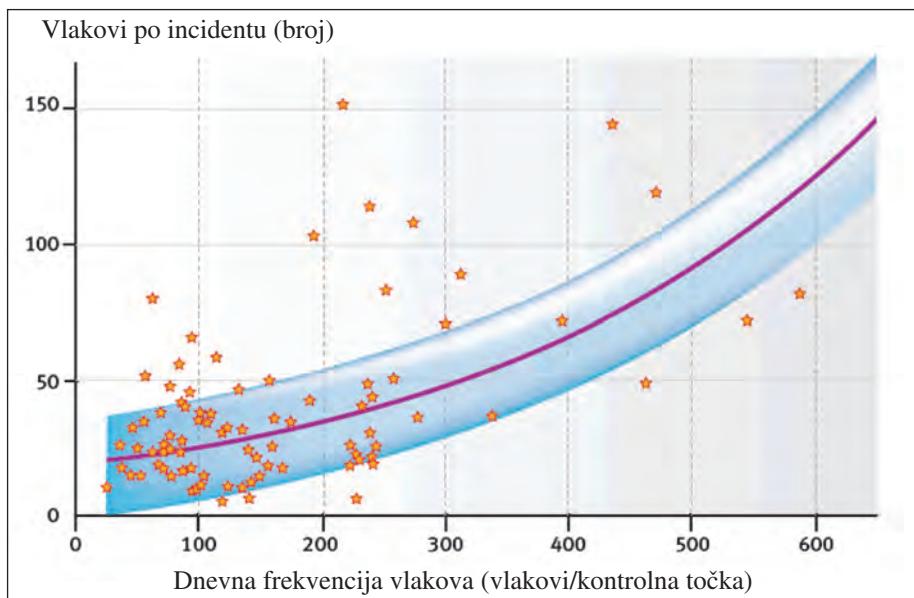
4. Utjecaj željezničke infrastrukture na kvalitetu željezničkog prometa

Kvaliteta je uvjetovana brojnim čimbenicima izvan zone utjecaja željezničkih operatera, kao što je, na primjer, dostupnost moderne interoperabilne infrastrukture. Suvremena i visokokvalitetna infrastruktura je od vitalne važnosti za razvoj željezničkog prometa. U srednjoročnom izvještaju tzv. Bijele knjige, koju je Europska komisija objavila 2001., naglašeno je to da je stupanj ulaganja u prometnu infrastrukturu pao u svim zemljama članicama i da on iznosi manje od jedan posto BDP-a⁴.

Dok se proteklih godina dužina ukupne željezničke pruge u Europi blago smanjila, opseg prevezene robe kao i broj tvrtki koje obavljaju željezničke usluge značajno su se povećali. Iako je to vrlo pozitivan trend, intenzivno korištenje infrastrukture vodi do pojave tzv. »uskih grla«, posebice na pojedinim opterećenim pravcima. Željeznička mreža se, najčešće, istodobno koristi i za teretne i za putničke vlakove, a na većem dijelu prednost imaju putnički vlakovi. Pod pretpostavkom da će opseg teretnog prijevoza u sljedećem razdoblju rasti, problemi s propusnom moći infrastrukture će se produbljivati, a sve to imat će vrlo velik negativni učinak na kvalitetu usluga željezničkih operatera koje oni mogu ponuditi.

Željeznički operateri teretnog prijevoza suočavaju se s problemom u omogućavanju veće razine točnosti kao čimbenika kvalitete usluge, u uvjetima povećanja robnih tokova s jedne strane i sve većeg preopterećenja infrastrukturnih kapaciteta s druge strane.

Strateško istraživanje provedeno je u Studiji o upravljačkim programima i izazovima za kvalitetu željezničkog teretnog prijevoza na europskom tržištu⁵. Studija je identificirala probleme koji se odnose na infrastrukturu kao jedan od glavnih uzroka kašnjenja vlakova. Za kašnjenja vlakova



Slika 2: Broj zastoja vlakova kao funkcija frekvencije vlakova

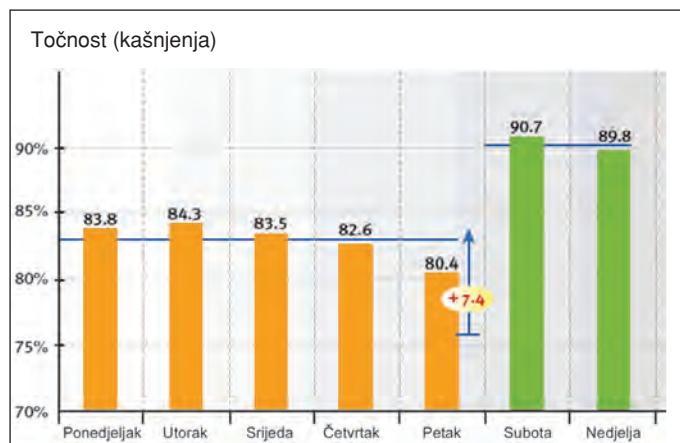
⁴ "Keep Europe moving-Sustainable mobility for our continent. Medterm Review on European Comision's 2001 Transport White Paper", COM (2006), 22. lipnja 2006.

⁵ „Drivers and Challenges for Rail Freight Quality in European Market. Strategic Research Paper for the CER“, BSL Management Consultants GmbH & Co, Hamburg, kolovoz, 2007.

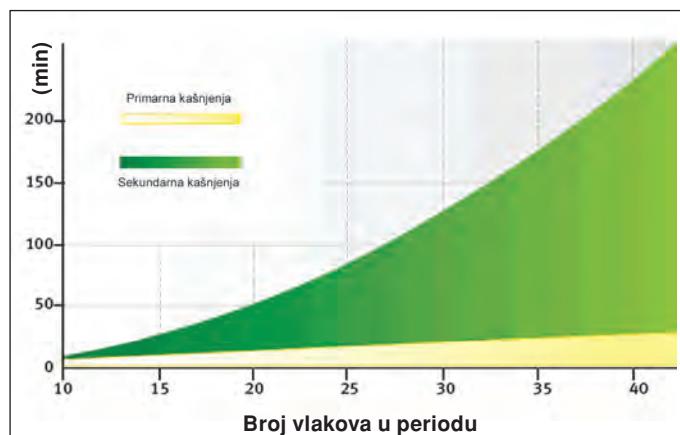
važno je razlikovati primarna i sekundarna kašnjenja. Primarna kašnjenja vlakova su ona kašnjenja koja su izravno vezna za odnosni vlak, a nastaju zbog incidentnih situacija. Sekundarna kašnjenja učinak su disperzije problema, gdje jedna prometna smetnja izaziva sljedeću, a posljedica toga jesu poremećaji u prometu vlakova.

Rezultati Studije pokazali su to da je od 20 do 50 posto kašnjenja vlakova uvjetovano infrastrukturom.

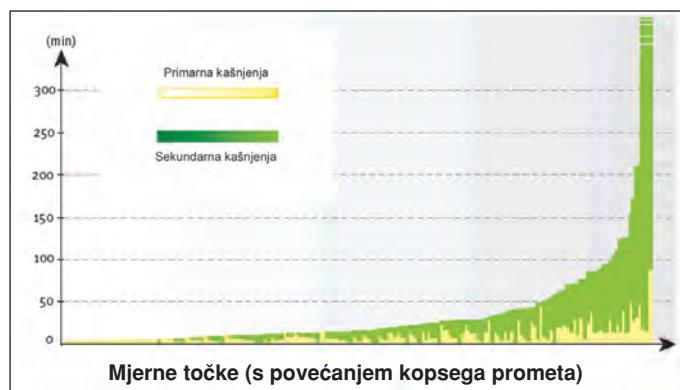
Logično je za pretpostaviti da za određeni stupanj otkaza ili incidenta broj primarnih kašnjenja raste s gustoćom prometa, zato što vjerojatnost narušavanja vozognog reda, tj. broja vlakova koji će imati smetnje raste proporcionalno.



Slika 3: Točnost vlakova tijekom tjedna



Slika 4: Dnevna primarna i sekundarna kašnjenja



Slika 5: Akumulirana dnevna kašnjenja uvjetovana ispadima infrastrukture

Prosječna sekundarna kašnjenja rastu jer se većina vlakova koji slijede vlak koji je pogoden smetnjom treba zaustaviti ili usporiti vožnju. Prosječna primarna kašnjenja rastu s porastom gustoće prometa jer je vjerojatnije da će vlak ući u zastoj.

Sekundarna kašnjenja učinak su prenošenja/širenja s primarnog incidenta na sve vrste međusobno povezanih kretanja vlakova. U konceptualnome smislu, i kako je shematski prikazano na slici 5, sekundarna kašnjenja porast će na eksponencijalan način kao funkcija rasta broja primarnih kašnjenja. U nastavku grafikon pokazuje kako se to odražava u praksi, u jednoj specifičnoj željezničkoj tvrtki.

Eksponencijalni rast ukupnih kašnjenja kao funkcija frekvencije vlaka (slika 2). Broj afektiranih vlakova po incidentnoj smetnji intenzivno raste s većom frekvencijom vlakova. U sklopu sljedećeg koraka istražena su i sekundarna kašnjenja koja su dodana u analizu.

Tu pretpostavku podržala je i statistička korelacija broja afektiranih vlakova kao funkcija frekvencije vlaka (slika 2). Broj afektiranih vlakova po incidentnoj smetnji intenzivno raste s većom frekvencijom vlakova. U sklopu sljedećeg koraka istražena su i sekundarna kašnjenja koja su dodana u analizu.

Konkretna ilustracija tog fenomena prikazana je na sljedećem grafiku, gdje je ProRail iz Danske zabilježio razlike u točnosti između radnih dana i u dane vikenda. Jasno je da točnost dramatično raste u dane vikenda kada je željeznička infrastruktura manje opterećena, odnosno kada je intenzitet prometa manji.

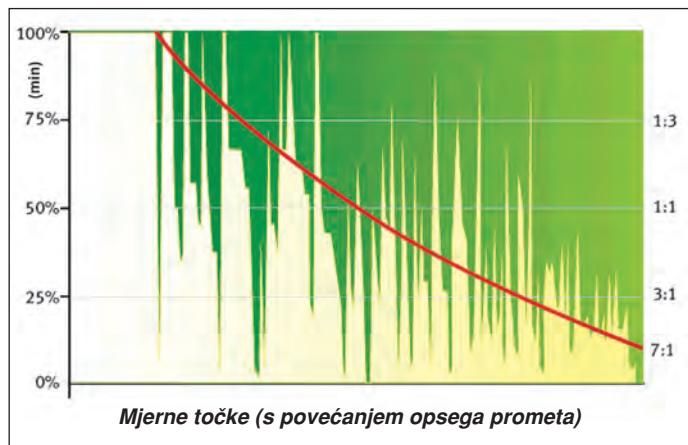
Tijekom radnih dana, kada se mreža koristi intenzivnije, postoje veće šanse da primarna kašnjenja izazovu takozvani „knock-on“ učinak, tj. sekundarna kašnjenja.

Zasićenje infrastrukture nameće tok prometa s visokim stupnjem ugroženosti. U uvjetima *ceteris paribus* u infrastrukturi i uz operativni menadžment stope kašnjenja rast će eksponencijalno, kao funkcija rastućih opsega prometa, posebice zbog učinka sekundarnih kašnjenja. To će uvjetovati da teoretski nije moguće dalje povećavati razinu pouzdanosti usluge (teretnog prijevoza) ako se ne poduzima ništa drugo.

Polazeći od rezultata studija ERIM⁶ i TEN-STAC⁷, može se očekivati da će se u razdoblju od 2005. do 2020. potražnja za željezničkim prometom povećati za oko dvije trećine. Zato, da bi željeznički operateri preduhitrili taj problem rastućeg zasićenja na željezničkoj mreži i da bi bili u stanju poboljšati kvalitetu teretnog prijevoza, postoji hitna potreba da se prepozna problem infrastrukture. Europska komisija prepoznala je potrebu prilagođavanja infrastrukture potrebama teretnog prijevoza kroz tzv. namjensku mrežu teretnog prijevoza kao jednu od mjera tzv. Bijele knjige (2001) o prometnoj politici. Da bi ohrabrla nastajanje mreže usmjerene na teretni prijevoz, Europska komisija je 22. svibnja 2006. objavila dokument o progresivnoj implementaciji mreže namijenjene za teretni prijevoz.

⁶ ERIM: European Rail Infrastructure Masterplan, UIC, 2006.

⁷ TEN-STAC: Scenarios, Traffic Forecasts and Analysis of Corridors on the Transport Network, EC/NEA u 2004.



Slika 6: Odnos sekundarnih i primarnih kašnjenja

Na tragu aktivnosti Europske komisije CER je razvio svoj koncept kako treba izgledati namjenska ili primarna europska željeznička mreža za teretni prijevoz - PERFN⁸. Ta vizija temelji se na potrebama željezničkih operatera teretnog prijevoza i menadžera infrastrukture, uzimajući u obzir i operatere putničkog prijevoza, a to su:

- infrastruktura bez tzv. »uskih grla«,
- infrastruktura sposobna za preuzimanje dužih vlakova i
- odgovarajuća mreža robnih terminala.

Proširivanjem kapaciteta i uklanjanjem tzv. »uskih grla« povećat će se razina kvalitete usluge. Kroz osuvremenjivanje infrastrukture, ponajprije prihvaćanjem dužih vlakova, jedinični troškovi će se snižavati, produktivnost povećavati, a na željeznicu će se privlačiti više robnog supstrata.

Osnovna željeznička mreža namijenjena teretnom prijevozu i mješovitom prijevozu transeuropskih pruga može se definirati kao kičma šire mreže oformljene za potrebe željezničkoga teretnog prijevoza. Ta osnovna mreža (PERFN) sadrži šest koridora ERTMS⁹ i može pružiti kapacitet sposoban da apsorbira rast opsega željezničkog prometa od 72 posto do 2020. U kontekstu općeg rasta opsega prometa od 30 do 40 posto u istome razdoblju, to će značiti povećanje željezničkoga tržišnog učešća sa 17 posto u 2006. do mogućih 21-23 posto u 2020.

Spomenuta 72 posto dodatnog kapaciteta mogu biti dobivena na temelju sljedeće raspoljele:

- 20 posto povećanjem produktivnosti željezničkog sustava (buduće tehnološke prednosti, optimizacija korištenja postojeće infrastrukture),
- 41 posto na temelju ulaganja u smanjenje tzv. »uskih grla« i
- 11 posto na temelju poboljšanja infrastrukture,

posebice uz pružanje mogućnosti za preuzimanje vlakova dužih od 750 metara.

U sljedećih 14 godina 145,4 milijarde eura ukupno procijenjene vrijednosti bit će raspoređeno za sljedeće aktivnosti:

- 3,5 posto (5,1 milijarda eura) za poboljšanje infrastrukture,
- 84,5 posto (122,9 milijardi eura) za uklanjanje tzv. »uskih grla« na prugama i čvoristima te za proširenje postojećih robnih terminala i ranžirnih kolodvora i
- 12 posto (17,4 milijarde eura) za projekt ERTMS.

Činjenica je da spomenutih šest koridora pokriva tek 35 posto željezničkog teretnog prijevoza u Europi, ali one trebaju biti ishodište širenja te vizije na čitavu europsku željezničku mrežu.

5. Menadžment kontrole kvalitete željezničkih usluga teretnog prijevoza asociran modelom BSC¹⁰

Naprijed spomenuti trendovi liberalizacije i rastuće konkurenциje primoravaju željezničke tvrtke da ulažu u analizu prometnog tržišta. Imajući u vidu prirodu poslovanja željeznice, gdje mali postotak korisnika donosi većinu prihoda, treba do-

bro poznavati te korisnike i parametre kao što su pravci koji najčešće koriste, prosječan opseg prometa ili njihova očekivanja kada je u pitanju željeznička usluga.

Suvremena koncepcija upravljanja podrazumijeva neprestanu kontrolu kvalitete na svim upravljačkim razinama. Pošto top-menadžment postavi strateške ciljeve za željezničke proizvode-usluge koje će ponuditi korisnicima, operacije i financije, niži menadžment evaluira alternative i izvršenje na temelju detaljnijih planova da bi postavljeni ciljevi bili ostvareni. Scenariji strateškog planiranja i razvoja obuhvaćaju uključenja na nova tržišta, proširenje postojećih usluga u nove kanale i poboljšanje postojećeg *portfolia* u postojećim kanalima. Detaljne analize tržišta i njegovih budućih zahtjeva vode prema razvoju novih proizvoda, ponuda i strategija ulaska na nove tržišne segmente.

Model izbalansiranog pregleda rezultata (*Balanced Scorecard - BSC*) uglavnom koriste vodeće, tržišno orientirane željezničke tvrtke jer pruža dobar okvir za mjerjenje ključnih obilježja poslovanja. Naime, metoda BSC je sinteza tradicionalnih finansijskih pokazatelja i stvaranja konkurenčkih prednosti koja dopunjava finansijske pokazatelje prošlih učinaka činiteljima uspjeha budućih učinaka te proširuje ciljeve poduzeća preko granica finansijskih pokazatelja. Ta metoda menadžmentu željezničke tvrtke omogućuje uspostavu uravnoteženog skupa mjerâ koje će osigurati pravodobne informacije o ostvarenju postavljenih ciljeva te na taj način omogućiti provedbu vizije, misije i strategije tvrtke u konkretnе akcije.

Uspješnost tvrtke promatra iz četiri različite perspektive, i to iz:

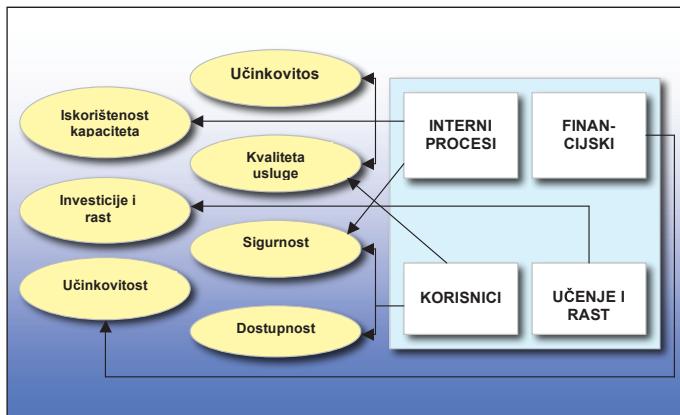
- finansijske perspektive,
- perspektive kupca,
- perspektive internih poslovnih procesa i
- perspektive učenja i rasta.

Finansijska perspektiva, osim mjerjenja uspješnosti tvrtke na temelju tradicionalnih finansijskih pokazatelja (profit, rast prihoda, troškovi, stopa povrata kapitala), uključuje i upravljanje rizicima i

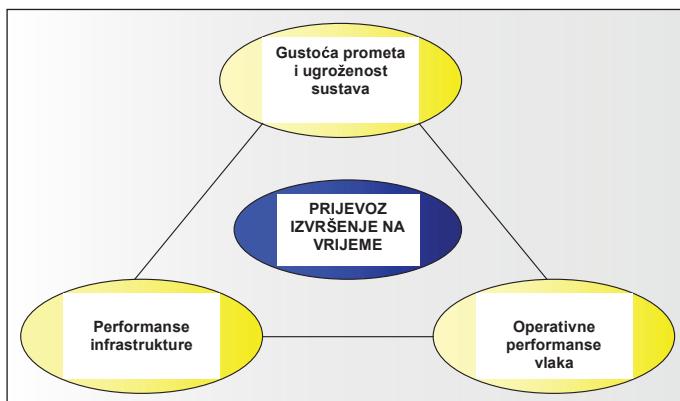
⁸ PERFN: Primary European Rail Freight Network

⁹ ERTMS: European Railway Traffic Management System

¹⁰ Primjenu metode BSC (Balanced Scorecard) inicirali su R. S. Kaplan i D. Norton, stručnjaci na području mjerjenja rezultata preduzeća, da bi se puduzićima omogućilo definiranje strategije razvoja i praćenje uspješnosti provedbe te strategije.



Slika 7: Korištenje modela BSC u željezničkoj tvrtki



Slika 8: Koncept BSC-a za mjerjenje kvalitete željezničkoga teretnog prijevoza

podatke za analizu projekta *cost-benefit*. Perspektiva kupca koristi se za mjerjenje zadovoljstva korisnika željezničkih usluga i na temelju tih rezultata može se donijeti odluka o potrebi promjene određenih poslovnih procesa.

Perspektiva internih poslovnih procesa uključuje mjerila koje čelništvu željezničke tvrtke pokazuju jesu li tvrtka i njezini procesi učinkoviti ili je potrebna promjena, dok perspektiva učenja i rasta daje odgovor na pitanje kolika je sposobnost tvrtke i njezinih zaposlenika da se prilagođavaju promjenama.

Dijagram u nastavku pokazuje uporabu modela BSC za praćenje ključnih obilježja željezničke tvrtke.

Ravnoteža između različitih perspektiva i vrijednosti njihovih pokazatelja važan su čimbenik u razvoju modela BSC. Svaki od pokazatelja odražava uzrok i njegovu posljedicu, pri čemu postoji interakcija različitih perspektiva. Odgovarajući stupanj

znanja zaposlenika uticat će na učinkovitije obavljanje poslova i na odvijanje poslovnih procesa (perspektiva poslovnih procesa), što će utjecati na povećanje zadovoljstva korisnika željezničkih usluga (perspektiva korisnika), a tvrtka će u konačnici ostvariti veći prihod (financijska perspektiva).

sne organizacije. Za svaku organizacijsku razinu treba definirati mjerne parametre koji će upozoravati na odstupanja od postavljenih strateških ciljeva te tako omogućiti pravodobno djelovanje.

Kroz znanstvenu razradu kvalitete željezničkoga teretnog prijevoza korištenjem metode BSC, tj. kreiranjem alata koji bi željeznicama pomogao interno i eksterno da identificiraju vezu između kvalitete i nekih nositelja performansi, moguće je dati sveobuhvatni pregled različitih komponenti izvršenja za menadžere koridora i interesnih skupina koje svojim odlukama jako utiču na izvršenje.

To se može postići izradom pregleda seta relevantnih pokazatelja koji mogu izraziti kvalitetu.

Za svaki kriterij treba biti identificiran određeni broj pokazatelja. Oni trebaju biti ograničeni na najrelevantnije nositelje performansi (KPI¹¹) da bi se omogućili percepcija i prikupljanje ulaznih podataka. Preliminarni prijedlog, na temelju iskustva BSL, prikazan je u tablici 2.

Svaki od tih kriterija treba biti kvantificiran s odgovarajućim pokazateljima, i to kako je prikazano u tablici 3.

Konačan pregled rezultata daje sveobuhvatni pogled na ključne parametre za

Osnovni pokazatelji performansi (KPI) za glavne utjecajne sfere na točnost			Rezultat
INFRASTRUKTURA	VOZNE OPERACIJE	SLABOST SUSTAVA	POUZDANOST (izvrZUDANOST (izvršenje na vrijeme)
Stupanj kvarova komponenti	Stupanj kvarova mobilnih kapaciteta	Zasićenost kapaciteta	Vlakovi na vrijeme (u otpremi)
Planirana vremena održavanja	Vremena zadržavanja na graničnim prijelazima	Pogoršavanje kašnjenja	Vlakovi na vrijeme (u prispijeću)
tupnost (nakon planiranog iz izvršenja)	Vremena zadržavanja radi promjene lokomotive ili osoblja	Modulacija prometnog miksa (spektar voznih brzina)	Vlakovi na vrijeme (na međuspajanjima)

Tablica 2: Utjecaji na točnost prometa vlakova

¹¹ KPI- Key Performance Indicators

INFRASTRUKTURA		VOZNE OPERACIJE		SLABOST SUSTAVA	
Stupanj kvarova komponenti	broj kvarova / km i god. - tračnice - skretnice - signali, signalne kutije, ATC - ŽCPR-ovi - kontaktna mreža, EPV - ostale komponente	Stupanj kvarov mobilnih kapaciteta	udaljenost između dvaju uzastopnih kvarova mobilnih kapaciteta (u km) / god.	Zasićenost kapaciteta	Indeks iskorištenosti kapaciteta po dionici % dužina dionice/ ukupna dužina koridora u km X indeks zasićenosti, npr. < 50% =0 50-70% =1 70-80% =2 80-90% =3 90-95% =6 95-100% =10
Planirana vremena održavanja	min/ km i god.	Frekvencija vlakova	Broj po danu i km/god.	Pogoršavanje kašnjenja	Odnos sekundarnih i primarnih kašnjenja
ostupnost (nakon planiranog izvršenja)	% dostupnosti prema ukupnom operativnom vremenu (nakon planiranog održavanja)/ god.	Vremena zadržavanja na graničnim prijelazima	min. po vozu/ granici i god.	Modulacija prometnog miksa (spektar voznih brzina)	Indeks za modulaciju prometnog miksa npr. samo putnički vlakovi = 0,5 > 75% putnički = 0,75 50%putnički / 50% teretni = 1 >75% teretni vlakovi=0,75 samo teretni vlakovi=0,5

Tablica 3: Kvantificirani pokazatelji performansi

performanse mreže/koridora i važan je alat u donošenju odluka za sve interesne skupine. Ideju o kreiranju pregledne karte kvalitete za pojedinačne koridore usvojila je Europska komisija u obliku priopćenja 18. listopada 2007.

6. Zaključak

Posljednje godine obilježile su značajan razvoj u povećanju razine kvalitete željezničkoga teretnog prijevoza. Točnost teretnih vlakova, kao jedan od pokazatelja kvalitete, se povećala čak i u uvjetima povećanog opsega prometa i veće zagruđenosti infrastrukture.

Porasla je i razina ugovornih obveza između željeznica i njihovih korisnika, pokazujući da željeznice pitanje kvalitete shvaćaju vrlo ozbiljno i u skladu s obvezama i Poveljom o kvaliteti teretnog prijevoza CER/UIC/CIT iz 2003. No, odredbe kvalitete iz ugovora nisu uvijek postizale željeni učinak. Naime, klauzule o kvaliteti

sadrže plaćanje penala u slučaju nepravilnosti koje su ponekad imale štetne učinke. Budući da su interesne skupine nastojale izbjegići plaćanje penala, okrivljujući drugu stranu, to istraga o stvarnom uzroku više nije bila primarna. Rezultat toga bio je pad razine kvalitete usluge na onim tržišnim segmentima na kojima se plaćanje penala primjenjivalo prekomjerno. Zaključak je da ugovor treba biti temeljen na zajedničkoj obvezi strana da ispitaju/revidiraju uzroke koji ugrožavaju kvalitetu, i to prije nego plaćanje penala.

Mada europski željeznički operateri i menadžeri infrastrukture ne izbjegavaju odgovornost, nedovoljna razina kvalitete ne može se isključivo usmjeriti na njih, ponajprije ako se ima u vidu to da na performanse željezničkog prometa, a time i na njegovu kvalitetu, utiču brojni vanjski čimbenici. Uloga trećih lica te više sile ne smije se zanemariti. Zagruđenost postojeće infrastrukture, tj. »uska grla«, kao jedan od važnih aspekata izvršenja, multiplicira

negativne učinke na kvalitetu željezničkih usluga teretnog prijevoza.

Kreiranje odgovarajućih politika i poduzimanje konkretnih aktivnosti i mjera u rješavanju problema tzv. »uskih grla«, uvelike će doprinijeti tomu da željezničke tvrtke koje nude usluge teretnog prijevoza budu u boljoj poziciji te da ispunе očekivanja koje interesne skupine (komitenti, političari, ekolozi) i društvo u cjelini očekuju od njih, a u cilju dostizanja odgovarajuće pozicije na prometnome tržištu za održiviju budućnost.

Literatura

1. A. Behmen, S. Salihović: Materijali i robe u transportu, Knjiga II, Kvalitet: osnove, Principi, kontrola, DES i Fakultet za saobraćaj i komunikacije Sarajevo, Sarajevo, 2008.
2. A. Ferizović: Savremeni procesni menadžment i njegovo mjesto u razvoju željeznice, Magistarski rad, Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu, 2006.
3. A. Behmen, S. Salihović, A. Ferizović: Kvalitet transporta kao osnova razvoja tržišta, TTI-transport i transportna infrastruktura, UKI BiH, Sarajevo, 2009.
4. E. Collins, M.A. Devanna: Izazovi menadžmenta u XXI. stoljeću, Zagreb, 2002.
5. D. Rico: Software Process Improvement - Modeling Return on Investment (ROI), J. RossPublishing, Boca Raton, FL 2004.
6. Powering Enterprise Process Advantage, Metastorm, Inc., 2004.
7. Rail Freight Quality Progress Report 2007/2008, CER, Brussels, veljača 2008.
8. Competition in Europe's rail freight market, CER, EURailPress, Brussels, 2006
9. M. Drlića: Informacijski zahtjevi menadžmenta procesa u sustavu TQM, Zagreb 2003.
10. IMPROVERAIL-WP4-Business Process Reengineering- Deliverable, 2003.
11. The Railways in an Enlarged Europe, Community of European Railway and Infrastructure Companies - CER, 2003.
12. Rail Quality: Meeting the Challenge, Community of European Railway and Infrastructure Companies - CER, 2004.

UDK: 656.21

Adresa autorica:

doc. dr. Sabira Salihović
mr. Azra Ferizović, viša asistentica
Univerzitet u Sarajevu
Fakultet za saobraćaj i komunikacije
Sarajevo
Zmaja od Bosne 10
71000 Sarajevo

Recenzent:
prof. dr. Alija Behmen
Fakultet za saobraćaj i komunikacije
Sarajevo

SAŽETAK:

Iako je kvaliteta »nikad dobivena bitka«, opredjeljenost europskih željezničkih operatera za to da se obvežu na kvalitetu jest stalna i intenzivna. Kvaliteta željezničkih usluga uvjetovana je brojnim vanjskim čimbenicima, kao što je npr. dostupnost moderne interoperabilne infrastrukture. Naime, željeznički operateri teretnog prijevoza suočavaju se s izazovima povećanja razine kvalitete svojih usluga, u uvjetima povećanja robnih tokova s jedne strane i sve većeg preopterećenja infrastrukturnih kapacita s druge strane. Zagrešenost postojiće infrastrukture, tj. Čuska grla, kao jedan od važnih aspekata izvršenja, multiplicira negativne učinke na kvalitetu željezničkih usluga teretnog prijevoza. Pod pretpostavkom da će teretni prijevoz u sljedećem razdoblju rasti, problemi s propusnom moći infrastrukture će se proizvodnjivati, a to bi moglo potaknuti veliko povećanje negativnih učinaka na kvalitetu usluga željezničkih operatera koje oni mogu ponuditi.

Ključne riječi: željeznički operater, željeznički teretni prijevoz, kvaliteta, metoda BSC

SUMMARY**THE QUALITY OF RAILWAY FREIGHT TRANSPORTATION IN THE FUNCTION OF THE MARKET SHARE INCREASE**

Although quality is a “battle that can never be won”, the determination of European railway undertakings to commit themselves to quality is permanent and intensive. The quality of railway services is conditioned by a series of external factors, such as, for instance, accessibility of modern interoperable infrastructure. Namely, railway freight transportation undertakings are facing the challenges of increasing the quality of their services, in conditions of increasing of freight flows on the one hand, while on the other hand there is an ever increasing burden on infrastructure capacities. The congestion of the existing infrastructure, the so-called bottlenecks, as one of the significant aspects of performance, multiplies the negative effects on the quality of railway freight transportation services. Under the assumption that freight traffic will increase in the future, problems with infrastructure capacity availability will deepen further, and that may initiate a significant increase of negative effects on the quality of services that railway operators can offer.

Keywords: Railway undertaking, railway freight transportation, quality, BSC method

ZUSAMMENFASSUNG**QUALITÄT DES SCHIENENGÜTERVERKEHRS ALS BEITRAG ZUR MARKTANTEILERHÖHUNG DER SCHIENE**

Obwohl die Qualität als ein nie gewonnener Kampf bezeichnet wird, bleibt die Ausrichtung der europäischen Eisenbahnverkehrunternehmen, sich zur Qualität zu verpflichten, ständig und intensiv. Die Leistungsqualität der Bahn wird durch zahlreiche äußere Faktoren wie Verfügbarkeit der interoperablen Infrastruktur bedingt. Vor dem Hintergrund des Wachstums der zu befördernden Transportgüter einerseits und der immer mehr ausgelasteten Infrastrukturkapazitäten andererseits stellt die Erhöhung der Leistungsqualität für Schienengüterbetreiber eine große Herausforderung dar. Durch die Überlastung der vorhandenen Infrastruktur bzw. durch die Engpässe als einen der wichtigen Leistungsfaktoren werden negative Auswirkungen auf die Leistungsqualität im Schienengüterverkehr multipliziert. Davon ausgehend, dass der Schienengüterverkehr im kommenden Zeitraum wachsen wird, werden sich die Probleme der Leistungsfähigkeit der Strecke vertiefen, was zur massiven Erhöhung der negativen Auswirkungen auf die Leistungsqualität führen könnte, die die Schienengüterverkehrsunternehmer anbieten können.

Schlüsselworte: Eisenbahnverkehrsunternehmen, Schienengüterverkehr, Qualität, BSC-Methode



mr.sc. Dražen Kaužljar, dipl. ing.

MODEL PROMICANJA, UNAPRJEĐIVANJA I RAZVIJANJA LJUDSKIH RESURSA U FUNKCIJI RAZVOJA SIGURNOSTI ŽELJEZNIČKOG PROMETA

1. Uvod

Razvoj upravljanja ljudskim resursima, općenito, moguće je promatrati kroz dvije skupine zaposlenika, i to onih koji vode poduzeća te onih zaposlenika koji provode postavljene zadaće koje su usmjerene postizanju ciljeva usvojenih u poslovnim, sigurnosnim i drugim planovima poduzeća. Zaposlenike u željezničkim poduzećima moguće je, prema navedenom primjeru, također razvrstati u dvije grupe, i to u grupu zaposlenika koji upravljaju poduzećem te poslovnim i tehnološkim procesima (menadžment i visokoobrazovni kadrovi) te u grupu zaposlenika koji provode postavljene zadaće (izvršni radnici i ostali).

Temeljni model planiranja ljudskih resursa sastoji se od: (1) ocjena tekućih potreba za zaposlenicima, (2) prognoza budućih potreba za osobljem, (3) formuliranja strategije ljudskih resursa te evaluacije i ažuriranja. Strateškim pristupom razvoju ljudskih resursa određuju se *potrebne kvalitetne karakteristike rada* (izobrazba, radno iskustvo, kooperativnost, samostalnost, inventivnost i drugo), *metode zapošljavanja* (novačenje, pridobivanje, angažiranje, popunjavanje), *metode razvijanja i unapredjenja* te *metode nagradivanja* odnosno plaćanja.

Tako postavljeni modeli razvoja ljudskih resursa primjenjivi su i u željezničkim poduzećima gdje je stručna izobrazba jedan od osnovnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću. U definiciji sustav upravljanja sigurnošću označava organizaciju i uređenje koje uspostavljaju upravitelj infrastrukture i željeznička poduzeća kako bi osigurali sigurno upravljanje svojim

operacijama. Stručna izobrazba u području sustava upravljanja sigurnošću odnosi se na definiranje programa stručne izobrazbe da bi se osigurala stručnost izvršnih radnika za provedbu postavljenih zadaća.

Unutar poduzeća daljnji sustav razvoja zaposlenika podrazumijeva proces izgradnje zaposlenika kroz daljnju izobrazbu, ali i oblikovanje karijere i strukturiranje rada. Daljnja izobrazba obuhvaća sve mјere i procese kojima se prenosi stručno znanje, kojima se jačaju sposobnosti i poboljšavaju ili mijenjaju načini razmišljanja suradnika, a usmjereni su prema neposrednom pokriću profila zahtjeva pojedinih radnih mјesta te kvalifikacijskog profila sadašnjih i potencijalnih zaposlenika. Oblikovanje karijere podrazumijeva sustavan uspon na hijerarhijski više pozicije. Završni dio - strukturiranje rada obuhvaća oblikovanje sadržaja i radne uvjete te okružja.

Na temelju usporedbe strateškog pristupa razvoju ljudskih resursa i razvoju sustava upravljanja sigurnošću vidljivo je to da se stručna osposobljenost razvija u tri dijela:

1. prijem zaposlenika: stručna sprema kao jedno od obilježja kvalitete rada po radnim mjestima, stažiranje i polaganje stručnog ispita,
2. razvijanje i unaprjeđivanje: poučavanje i usavršavanje i
3. nagradivanje: u postojećemu željezničkom sustavu nedostaju metode nagradivanja prigodom provjere znanja.

U nastavku analizirani su načini stručnog osposobljavanja s naglaskom na promjenama koje su proizašle iz podjele jedinstvenoga željezničkog poduzeća na upravitelja infrastrukture i željezničke prijevoznike te grupe radnih mјesta u postojećemu modelu stručnog osposobljavanja s naglaskom na potrebnu nadogradnju sustavnog razvoja zaposlenika.

2. Stručno osposobljavanje izvršnih radnika u željezničkim poduzećima

Na temelju analize izvanrednih dogadaja u 2008. na prugama Hrvatskih željeznica moguće je zaključiti to da je:

- ljudski čimbenik (osobni propusti radnika, nesmotrenost trećih osoba) uzrokovao više od 90 posto nesreća i nezgoda te samo četiri posto smetnji te da su
- osobni propusti radnika uzrokovali oko devet posto nesreća, 31 posto nezgoda te 45 posto smetnji od ukupnog broja izvanrednih dogadaja čiji je uzrok ljudski čimbenik.

Iz navedenih podataka vidi se to da su osobni propusti radnika kao uzroci izvanrednih dogadaja uvelike zatupljeni u ukupnom broju težih izvanrednih dogadaja te je stoga u nastavku područje stručnog osposobljavanja izvršnih radnika obrađeno kao pozitivan smjer razvoja sigurnosti u željezničkom prometu. U analizama tehničkih nedostataka na željezničkoj infrastrukturi i željezničkim vozilima, koji snažno utječu na ukupan broj smetnji, nisu evidentirani osobni propusti radnika drugih poduzeća koja se bave održavanjem.

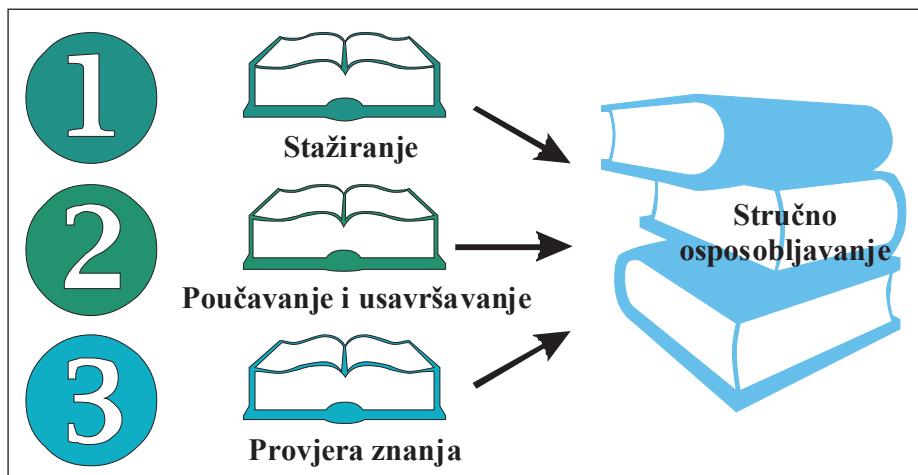
Programi izobrazbe radnika u željezničkim poduzećima temelje se na:

- Pravilniku o stažiranju, poučavanju i provjeri znanja izvršnih radnika na HŽ-Hrvatskim željeznicama (Pravilnik 646), kojim su definirana područja obavljanje radnih zadaća vezanih uz stažiranje ili pripravnički staž, redovito poučavanje i provjeru znanja, te na
- Pravilniku o obrazovanju, osposobljavanju i usavršavanju (Pravilnik 638), kojim se za sve zaposlene željezničkih poduzeća ureduju uvjeti i načini stalnog obrazovanja i usavršavanja rukovodećeg kadra i specijalista, osposobljavanja i pre-kvalifikacije radnika zaposlenih u provedbi tehnoloških procesa rada te obrazovanja i osposobljavanja za stjecanje zanimanja izvršne službe.

Zanimanja izvršne službe obuhvaćaju sva radna mјesta koja su neposredno vezana uz neometano i sigurno kretanje vlakova i željezničkih vozila u željezničkom prometu.

Na temelju dva, gore navedena, propisa moguće je analizu stručnog osposobljavanja podjeliti prema:

- **grupama radnih mјesta:** menadžment, radna mјesta sa stručnom



Slika 1: Postojeći model stručnog osposobljavanja izvršnih radnika

Grupe djelatnosti	Područja stručnog dijela stažiranja
Prometno-transportna djelatnost	<ol style="list-style-type: none"> Poslovni red kolodvora i tehnološki procesi rada Manevriranje i vlakopratnja Vagonska služba Organizacija prijevoza putnika i tereta Organizacija i provedba prometa vlakova
Željeznička vučna i vučena vozila	<ol style="list-style-type: none"> Uredaji za kočenje Sigurnosni uredaji Pomoćni uredaji Rukovanje i održavanje Poznavanje dizel-vučnih vozila i elektrovučnih vozila Stabilna elektrovučna postrojenja Tehnički propisi službe vuče Vagonska služba Signalni propisi i prometna djelatnost
Tehnički pregled vagona i vlakova	<ol style="list-style-type: none"> Redovito održavanje putničkih i teretnih vagona Eksploracija i održavanje električne opreme u vagonima Organizacija željezničkog prometa
Gradjevna djelatnost	<ol style="list-style-type: none"> Izgradnja, rekonstrukcija i održavanje Tehnika gornjeg i donjeg pružnog ustroja Administrativno-tehničko poslovanje Kontaktna mreža, povratni vod i elektrovučne potpostaje uzemljenja Signalni propisi, prometna djelatnost i vozni red Vagonska služba Uputa 756/81 i 811/81
Elektrotehnička djelatnost (SS, TK, SPEV, energetika i PJS)	<ol style="list-style-type: none"> Područje telekomunikacija Područje SS-uredaja Kontaktna mreža Elektrovučna postrojenja Daljinsko upravljanje - CDU/DU Signalni propisi i prometna djelatnost Gradjevni pružni elementi
Ekonomski djelatnosti	<ol style="list-style-type: none"> Prometno-komercijalni propisi putničkog prijevoza Prometno-komercijalni propisi teretnog prijevoza Planiranje, kontroling i računovodstvo u finansijskim poslovima
Pravna djelatnost	<ol style="list-style-type: none"> Prometni propisi - organizacija i regulacija prometa Organizacija prijevoza putnika i tereta te vuče vlakova Propisi pravne i kadrovske službe Propisi iz radnih odnosa, zaštite na radu i sigurnosti u željezničkom prometu

Tablica 1: Pregled područja stručnog dijela u programima stažiranja radnika visoke i više stručne spreme

spremom VSS i VŠS te radna mjesta izvršnih poslova i ostala radna mjesta te prema

- područjima stručnog osposobljavanja: stažiranje, poučavanje i provjera znanja.

Program stažiranja i polaganja stručnog ispita

Stažiranje se sastoji od obavljanja radnih zadatača vezanih uz zanimanja i poslove za koje će se radnici pripremati pod stalnim nadzorom u skladu s radnim mjestom. Na početku stažiranja pripravnik je obvezan položiti ispit iz zaštite na radu i protupožarne zaštite. Program stažiranja sastoji se od općeg dijela, koji se sastoji od upoznavanja s ustrojstvom željezničkih poduzeća, s propisima o radnim odnosima i s propisima o osobnoj sigurnosti i protupožarnoj zaštiti, te stručnog dijela koji se razlikuje prema vrstama djelatnosti koje se obavljaju.

Pregledom područja stručnog dijela stažiranja moguće je vidjeti da dolazi do ispreplitanja između grupa djelatnosti i područja stručnog dijela pa tako, bez obzira na vrstu djelatnosti, dolazi do preklapanja područja koja se moraju svladati unutar stručnog dijela ispita.

Podjela jedinstvenih Hrvatskih željeznica na poduzeće koje upravlja infrastrukturom i na tri poduzeća željezničkog prometa otežavajući je okolnost za kvalitetno provođenje programa stažiranja i polaganja stručnog ispita jer novoosnovana poduzeća nemaju dovoljan broj stručno osposobljenog kadra i stručne literature za djelatnosti koje su ustrojene u drugim poduzećima.

U području stažiranja radnika visoke i više stručne spreme pripravnici staž traje 12 mjeseci za radnike visoku stručnu spremu i 10 mjeseci za radnike više stručne spreme. Za većinu djelatnosti stažiranje je podijeljeno na tri osnovna dijela, i to na stjecanje općeg znanja, na detaljno upoznavanje s jedinicom u kojoj je osoba zaposlena te na osposobljavanja za poslove VSS/VŠS stručne spreme. U elektrotehničkoj djelatnosti postoji i četvrtata faza tijekom koje se pripravnik priprema za stručnu temu. Stažiranje radnike izvršne službe traje puno kraće i traje od 15 dana za najjednostavnija radna mjesta izvršne službe do četiri mjeseca za najsloženija radna mjesta izvršne službe.

Grupa djelatnosti	1. stjecanje općeg znanja		2. detaljno upoznavanje jedinice		3. osposobljavanje za poslove VSS/VŠS		4. izrada stručne teme	
	VSS	VŠS	VSS	VŠS	VSS	VŠS	VSS	VŠS
Prometno-transportna djelatnost	3	3	4	4	5	3		
Željeznička vučna i vučena vozila	3	3	5	3	4	4		
Tehnički pregled vagona i vlakova	3	2	5	4	4	4		
Gradevna djelatnost	3	2	5	4	4	4		
Elektrotehnička djelatnost	2	2	4	3	4	3	2	2
Ekonomski djelatnosti	2	2	4	3	6	5		
Pravna djelatnost	2	2	4	3	6	5		

Tablica 2: Vrijeme stažiranja radnika visoke i više stručne spreme u mjesecima

Vrijeme	Radno mjesto
15 dana	Manevrist, rukovatelj manevrom, nadzorni skretničar, odjavničar
1 mjesec	Skretničar, čuvan željezničko-cestovnog prijelaza, pomoćnik strojovođe, skladištar, konduktor, prometni telegrafist, pomoćnik strojovođe, čuvan pruge-ophodar
2 mjeseca	Pružni poslovoda
3 mjeseca	Vlakovoda, strojovođa na manevri, vozač pružnog vozila
4 mjeseca	Prometnik, strojovođa, pregledač vagona, rukovatelj strojevima za pružne radove, nadzornik pruge

Tablica 3: Vrijeme stažiranja izvršnih radnika

Za svakog radnika, u ovisnosti o radnom mjestu, izrađuje se izvedbeni plan i program stažiranja kojim se određuju poslovi i vrijeme stažiranja. Za vrijeme stažiranja radnik se osposobljava uz pomoć mentora, koji uz svoje stručno znanje i iskustvo odgovara za provedbu programa i plana stažiranja pripravnika. Na kraju vremena predviđenog za stažiranje pripravnik polaze stručni ispit kako bi stekao i formalne uvjete stručne osposobljenosti. Program stažiranja prolaze radnici na radnim mjestima izvršne službe te na radnim mjestima visoke i više stručne spreme prema unaprijed utvrđenim programima.

Stručni ispit i stažiranje za osnovna menadžerska znanja nije ustrojeno u željezničkim poduzećima tako da za radna mjesta koja se odnose na menadžment željezničkih poduzeća nema predviđenog obveznog polaganja stručnog ispita.

Program poučavanja, obrazovanja i usavršavanja

Program poučavanja ponajprije se odnosi na izvršne radnike te može biti:

- redovito - provodi se prigodom upoznavanja izvršnih radnika s potrebnim stručnim znanjima potrebnim za obavljanje radnih zadataća
- izvanredno - provodi se prigodom nepoznavanja propisa ili većih tehničko-tehnoloških promjena.

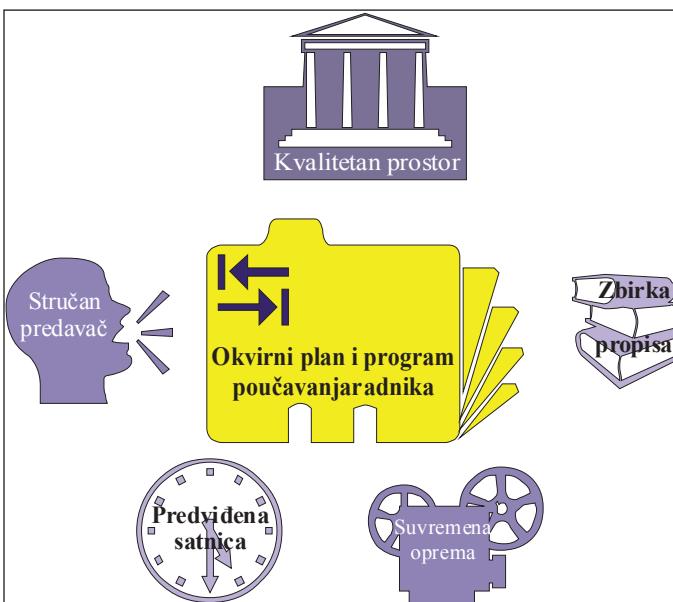
Također treba utvrditi vrijeme poučavanja (u ovisnosti o radnom mjestu). Poučavanje se provodi prema godišnjim Okvirnim planovima i programima poučavanja izvršnih radnika. Krajem tekuće godine poslovi upravljanja ljudskim resursima u suradnji s mjerodavnim službama, prema djelatnostima unutar željezničkih poduzeća, određuju obvezne sadržaje programa.

Pitanje osiguravanja stručnog predavača, kvalitetnog prostora i suvremene opreme riješeno je različito, i to u ovisnosti o unutarnjem ustroju prema djelatnostima i prema organizacijskom ustroju željezničkih poduzeća. Radna mjesta ustrojena za provedbu poučavanja jesu:

- HŽ-Infrastruktura: 1. Prometna djelatnost: školski instruktor, šef kolodvora; 2. Gradevna djelatnost: voditelj gornjeg ustroja, voditelj donjeg ustroja; 3. Elektrotehnička djelatnost: šef dionica
- HŽ-Putnički prijevoz: glavni referent regionalne jedinice
- HŽ-Cargo: školski instruktor, školski islijedni radnik, istražitelj, šef centra, glavni referent za teretni prijevoz
- HŽ-Vuča vlakova: školski instruktor

Ukupno vrijeme predviđeno za redovito poučavanje određeno je Pravilnikom 646, a potrebna zbirkica propisa ovisi o području redovitog poučavanja. Predviđeni godišnji fond sati redovitog poučavanja podijeljen

je prema složenosti poslova u dvije grupe, i to na godišnji fond od 36 i od 18 sati. Trideset i šest sati redovitog poučavanja na godinu imaju radna mjesta prometnika, strojovođe, vlakovode, pregledača vagona, nadzornika pregledača vagona, vozača pružnog vozila i rukovatelja strojevima za pružne radove. Redovito poučavanje provodi se pet puta na godinu (tri puta po osam sati i dva puta



Slika 2: Elementi okvirnog plana i programa poučavanja radnika

Poduzeće/ djelatnost	Sekcije						
	Zagreb	Rijeka	Split	Osijek	Vinkovci	Varaždin	Koprivnica
HŽ-Infrastruktura							
Prometna	7	3	4	1	3	1	1
Gradevna	Službene prostorije - nema školskih učionica za redovito poučavanje						
Elektrotehnička	Službene prostorije - nema školskih učionica za redovito poučavanje						
HŽ-Putnički prijevoz							
Prometna	6	5	4	1	4	2	
HŽ-Cargo							
Prometna i TPV	1	1	3	1	1	1	1
HŽ-Vuča vlakova							
Vuča vlakova	1	1	1	1	1	1	

Tablica 4: Ukupan broj mesta u kojima se održava redovito poučavanje

po šest sati). Osamnaest sati redovitog poučavanja na godinu, koliko je propisano za sva ostala radna mjesta izvršne službe, provodi se četiri puta na godinu (dva puta po pet sati i dva puta po četiri sata). Na temelju okvirnih planova i programa poučavanja radnici mjerodavni za poučavanje izrađuju izvedbene planove i programe poučavanja izvršnih radnika, koje potvrđuje šef organizacijske jedinice.

Za radna mjesta visoke i više stručne spreme te za menadžment željezničkih poduzeća nije propisano redovito poučavanje već usavršavanje i osposobljavanje, koje podrazumijeva stalno usavršavanje u stručnim službama radi stjecanja novih znanja u skladu s promjenama u znanosti, tehnologiji i organizaciji rada. Ono se provodi planski, na temelju godišnjih planova i programa obrazovanja. Usavršavanje i specijalizacija dijele se na tečajeve i seminare, savjetovanja, simpozije i predavanja, škole za poslovodne i rukovodne radnike, studijska putovanja i specijalizaciju u zemlji i inozemstvu.

Provjera znanja izvršnih radnika

Treće područje stručnog osposobljavanja jest provjera znanja, i to samo izvršnih radnika, koja može biti redovita i izvanredna. Redovita provjera znanja provodi se svake pete godine, i to usmenim putem. Prigodom redovite provjere znanja provjerava se znanje na temelju programa polaganja stručnih ispita te znanja koja se odnose na nove i izmijenjene propise i tehnologiju te sigurnost. Izvanredna provjera znanja organizira se prigodom donošenja velikih izmjena postojećih propisa ili donošenja novih propisa i uvođenja novih sredstava, uređaja i tehnologija te kada izvršni radnik grubo krši ili ne poznaje propise vezane uz poslove koje obavlja.

Područje provjere znanja nužno je uključiti u model nagradivanja odnosno u ukupni model planiranja ljudskih resursa.

3. Pregled grupa radnih mesta u postojećem modelu stručnog osposobljavanja

Na temelju analiza stažiranja i polaganja stručnog ispita, poučavanja te provjere znanja moguće je napraviti pregled postojećeg modela stručnog osposobljavanja prema sljedećim grupama radnih mesta:

- oni koji vode poduzeće: 1. menadžment;
- 2. radna mjesta visoke i više stručne spreme,
- oni koji provode postavljene zadaće:
- 1. radna mjesta izvršne službe; 2. ostala radna mjesta.

Menadžment željezničkih poduzeća

Menadžment željezničkih poduzeća važno je pitanje u svim europskim željeznicama stoga što su u prošloime stoljeću tradicionalna željeznička poduzeća bila

zatvorena te su svoj rad temeljila na posebno utvrđenim pravilima usklađenim međunarodnim propisima, što je stvorilo niz nepoznanica i teškoća pri otvaranju željezničkog tržišta. Restrukturiranjem željezničkih poduzeća pojavile su se dvije posebne grupe menadžmenta:

1. menadžment stvoren od postojećega željezničkog rukovodećeg kadra - iskusni stručnjaci s nedovoljno znanja iz područja upravljanja tržišno usmjerjenim poduzećima i
2. menadžment stvoren od kadrova koji su u željeznička poduzeća iz tržišno orijentiranih poduzeća - iskusni menadžeri s nedovoljno znanja o željezničkoj struci.

Važna je uloga menadžmenta željezničkih poduzeća u održavanju visoke razine i dalnjem razvoju sigurnosti željezničkog prometa te se područje usavršavanja jednim dijelom bavi menadžmentom sigurnosti odnosno sustavom upravljanja sigurnošću.

Zanimanja visoke i više stručne spreme

Za zanimanja visoke i više stručne spreme najvažnije područje modela stručnog osposobljavanja odnosi se na stažiranje i polaganje stručnog ispita jer su daljnje usavršavanje i specijalizacija ponajprije predviđeni za menadžerski kadar, a područja provjere znanja nema.

Osiguravanje visoke razine stručnosti zanimanja visoke i više stručne spreme treba postići kroz:

1. nadogradnju programa stažiranja i polaganja stručnog ispita - uvođenje programa stažiranja i polaganja stručnog ispita za sve struke koje se nalaze u željezničkim poduzećima,

Grupe radnih mesta	Stažiranje i stručni ispit	Poučavanje i usavršavanje	Provjera znanja
I. Radna mjesta koja vode poduzeće			
Menadžment željezničkih poduzeća	Ne	Usavršavanje i specijalizacija	Ne
Zanimanja visoke i više stručne spreme	Da	Usavršavanje i specijalizacija	Ne
II. Radna mjesta koja provode postavljene zadaće			
Radna mjesta izvršne službe	Da	Redovito i izvanredno poučavanje	Da
Ostala radna mjesta u željezničkom sustavu	(Ospozobljavanje za izvršnu službu)	Ne	Ne

Tablica 5: Postojeći model stručnog osposobljavanja prema grupama

práčenje i primanje mlađih stručnjaka prema stvarnim potrebama i prema točno određenim zavodima i katedrama visokoobrazovnih ustanova, razdvajanje programa stažiranja za zaposlenike koji su se školovali uz rad (uključiti više teoretskog dijela) i zaposlenike koji su redovito studirali (uključiti više praktičnog dijela), te kroz

2. uvođenje područja usavršavanja i specijalizacije - sva željeznička poduzeća prolaze kroz intenzivno vrijeme promjena i restrukturiranja, a da se zanimanja s visokom i višom spremom ne upoznaju sa svim promjenama koje su važne za njihova radna mjesta.

Posebnu pozornost treba posvetiti zanimljima visoke i više stručne spreme jer se jedan dio tih kadrova kasnije razvije u menadžment te se većina radnih zadaća koje obavljaju odnosi za provedbu rada u izvršnim poslovima.

Radna mjesta izvršne službe

Radnici izvršne službe su radnici koji obavljaju poslove koji su neposredno vezani uz neometano i sigurno kretanje vlakova i željezničkih vozila u željezničkome prometu te im je zajednički naziv izvršni radnici. Izvršni radnici moraju imati potrebnu zdravstvenu sposobnost i stručnu osposobljenost te stoga prolaze sve dijelove modela stručnog osposobljavanja:

- propisano obrazovanje - moraju svi lati program stručne izobrazbe i položiti stručni ispit,
- stručno usavršavanje - moraju se podučavati redovito, a prema potrebi i izvanredno, te
- provjera znanja - svakih pet godina moraju proći redovitu provjeru znanja.

U jedinstvenome željezničkom sustavu svi dijelovi nalazili su se unutar željezničkog poduzeća, ali nakon razdvajanja područja željezničkih prijevoznika od željezničke infrastrukture te nakon ustroja Agencije za sigurnost u željezničkom prometu, Agencija je preuzela aktivnosti oko provedbe stručnih ispita i provjere znanja. O položenim stručnim ispitima Agencija za sigurnost u željezničkom prometu izdaje uvjerenja. Program i provedbu stručnog ispita i stručne izobrazbe, način stručnog

usavršavanja, način provjere znanja izvršnog radnika, oblik i sadržaj uvjerenja, način i postupak izdavanja uvjerenja o položenome stručnom ispitnu te uvjeti koje moraju ispunjavati pravne i fizičke osobe reguliraju se posebnim propisom.

Stručnu izobrazbu, stručno usavršavanje i poduku izvršnih radnika obavljaju upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznici te druge pravne i fizičke osobe ako ispunjavaju propisane uvjete.

Ostala radna mjesta u željezničkim poduzećima

U kategoriju ostalih radnih mesta ulaze svi oni radnici koji ne obavljaju poslove vezane uz neometano i sigurno kretanje vlakova i željezničkih vozila u željezničkome prometu te oni ne moraju imati potrebnu stručnu osposobljenost. U slučaju promicanja u izvršne radnike, radnici iz grupe ostalih radnih mesta prolaze program stručnog osposobljavanja prema važećim odredbama koje se odnose na izvršne radnike.

4. Unaprjeđivanje modela promicanja, unaprjeđivanja i razvijanja ljudskih resursa

Model promicanja, unaprjeđivanja i razvijanja ljudskih resursa moguće je unaprijediti na dva načina, i to:

1. unaprjeđivanjem sustava upravljanja sigurnošću i
2. unaprjeđivanjem izgradnje ljudskih resursa.

Model stručnog osposobljavanja	Medunarodni prijevoz	Unutarnji prijevoz
Stručni ispit	1. licencije za strojovode i osoblje vlaka (na temelju Direktive 2004/49/EZ o sigurnosti željeznica) 2. standardizirani stručni ispit	3. standardizirani programi stažiranja za sva željeznička poduzeća 4. računalno-mrežna verzija stručnih ispita u Agenciji
Poučavanje i usavršavanje	5. razmjena iskustava s drugim željezničkim upravama	5. usavršavanje stručnih predavača 6. opremanje kvalitetnim učionicama i opremom 7. nadogradnja okvirnih programa i materijala poučavanja 8. razmjena iskustava s drugim željezničkim poduzećima
Provjera znanja	9. upoznavanje s različostima drugih željeznica i jezičnim različostima	10. sustavno razvijanje i unaprjeđivanje kroz segment provjere znanja

Tablica 6: Unaprjeđivanje sustava upravljanja sigurnošću

Unaprjeđivanje sustava upravljanja sigurnošću

Sustav upravljanja sigurnošću jest administrativni dio interoperabilnosti željezničkog prometa u zemljama Europe te se na sustavno promicanje, unaprjeđivanje i razvijanje ljudskih resursa usmjerava kroz:

- sigurnost međunarodnoga i unutarnjega željezničkog prijevoza te kroz
- model stručnog osposobljavanja: stručni ispit, poučavanje i usavršavanje, provjera znanja.

Stručno osposobljavanje kao jedan od osnovnih elemenata sustava upravljanja sigurnošću nužno je stalno razvijati i unaprjeđivati. U prvome dijelu treba zadržati visoku razinu stručne osposobljenosti izvršnih radnika, bez obzira na sve nastale promjene u željezničkome prometu, bilo da je riječ o području stažiranja i stručnog ispita, području poučavanja i usavršavanja ili području provjere znanja. Pošto se osigura visoka razina stručne osposobljenosti u podijeljenome željezničkom sustavu, sljedeći korak jest odrediti aktivnosti u cilju razvoja područja stručne osposobljenosti, što je moguće kroz:

1. standardizaciju i propisivanje programa stažiranja i stručnih ispita,
2. razmjenu iskustava,
3. nadogradnju područja poučavanja i usavršavanja te
4. upravljanje karijerom na temelju provjerenog znanja i vještine.

Standardizaciji i propisivanju programa stažiranja i stručnih ispita moguće je prići u:

- međunarodnom prijevozu: različitost načina organizacije željezničkog

prometa, različitost načina osiguranja u željezničkome prometu na više govornih područja na jednoj relaciji otežava radne uvjete te interoperabilnosti željezničkog prometa treba prilaziti i kroz standardizaciju rada pravnih osoba za izobrazbu. Prigodom izobrazbe za licenciranje strojovoda i osoblja vlaka, u programe izobrazbe nužno je uključiti i potrebna znanju o trasi, operativnim pravilima i postupcima, signalnom sustavu i sustavu kontrole i komande te o postupcima u hitnim slučajevima koji se primjenjuju na trasama.

- željezničkim poduzećima: podjela Hrvatskih željeznica na pet poduzeća znatno je utjecala na sve programe stažiranja koji sve više postaju formalnost. Izradom standardiziranog programa stažiranja sa sadržajima svih djelatnosti koje treba savladati kvalitetnije bi se nove radnike uvodilo u tehničke i poslovne procese u željezničkim poduzećima.
- Agenciji za sigurnost željezničkog prometa: osnivanje Agencije koja je nositelj aktivnosti usmjerenih na polaganje stručnih ispita i provjere znanja znatno utječe na procese provedbe stručnih ispita, gdje postojeći način rada nije moguće provoditi bez velikog broja zaposlenih u Agenciji ili na temelju razvoja računalno-mrežne verzije stručnih ispita.

Razmjena iskustava s drugim željezničkim upravama nužna je jer su razlike između provedbe stručne izobrazbe između željezničkih uprava velike i jer je osim poučavanja željezničkih radnika na vlakovima nužno razvijati poučavanje kolodvorskog osoblja na prugama od međunarodne važnosti. Razmjena iskustava s drugim željezničkim poduzećima nužna je jer je vidljivo da se područja stručne izobrazbe preklapaju između djelatnosti, pa željeznička poduzeća međusobno trebaju surađivati na izradi sadržaja okvirnih planova.

Područje poučavanja i usavršavanja moguće je nadograđivati kroz:

- osuvremenjivanje učionica i opreme: osnivanjem više željezničkih poduzeća došlo je i do podjele prostorija uredenih za poučavanje izvršnih radnika te stoga treba pronaći kvali-

tetna rješenja kako te promjene ne bi u velikoj mjeri utjecale na provedbu stručnog osposobljavanja

- osuvremenjivanje okvirnih planova i materijala za poučavanje: broj sati i programi unutar okvirnih planova redovitog poučavanja zahtjevni su za pozorno praćenje te nadogradnju okvirnih planova treba usmjeriti prema učinkovitije ustrojenoj nastavi (spo teorijske i praktične nastave) sa suvremenijim metodama prezentacije
- upoznavanje s različitostima drugih željeznica: iskustva željeznica s otvorenim prijevozničkim tržištem pokazala su da strojovode i osoblje na vlaku zbog čestih promjena načina organizacije prometa i osiguranja te govornih različitosti naprave pogreške kojih uopće nisu svjesni te je važna koordinacija i između željezničkih poduzeća u međunarodnom prijevozu u cilju osiguranja visoke razine sigurnosti željezničkog prometa.

Da bi se postjeće teško stanje prevlado, područje provjere znanja treba sustavno razvijati i unaprjeđivati kroz mjerjenje rezultata u cilju oblikovanja karijere. Naime, provjera znanja izravno utječe na radno mjesto i stresni je dio obveza svakog izvršnog radnika.

Unaprjeđivanje izgradnje ljudskih resursa

Sustav upravljanja ljudskim potencijalima jest podsustav sustava menadžmenta, koji se odnosi na sve aspekte utjecaja menadžmenta na podređene radnike te se

na sustavno promicanje, unaprjeđivanje i razvijanje ljudskih resursa usmjerava kroz:

- sustavno grupiranje radnih mjesta prema vrsti poslova koje obavljaju i
- proces izgradnje zaposlenika: izobrazba, oblikovanje karijere i strukturiranje rada.

Sustavno promicanje, unaprjeđivanje i razvijanje ljudskih resursa u svim željezničkim poduzećima jedan je od osnovnih preduvjeta za unaprjeđivanje stručnog osposobljavanja izvršnih radnika pa samim time i sustava upravljanja sigurnošću.

Prve dvije grupe radnih mjesta izravno utječu na način provedbe stručnog osposobljavanja izvršnih radnika jer menadžment mora osigurati nužne uvjete i sredstva za kvalitetnu provedbu stručnog osposobljavanja, a radna mjesta visoke i više stručne spreme sudjeluju u izradi okvirnih programa redovitog poučavanja izvršnih radnika.

Osim izrade planova poučavanja za izvršne radnike, radna mjesta menadžmenta te visoke i više stručne spreme svoje unaprjeđivanje i razvijanje moraju temeljiti na cjeloživotnom usavršavanju te na razvoju sustavnog uspona temeljenog na znanju i vještinama i u koначnici upravljanju promjenama po pitanju oblikovanja sadržaja i radnim uvjetima u svojim organizacijskim cjelinama.

Unaprjeđivanje i razvijanje izvršnih radnika temelj je razvoja sigurnosti željezničkog prometa te je po područjima nužno:

Radna mjesta	Izobrazba i usavršavanje	Oblikovanje karijere	Strukturiranje rada
Menadžment	1. usavršavanje za menadžerska znanja 2. stručno usavršavanje 3. ostala usavršavanja	3. razvoj sustavnog uspona na menadžerskim razinama	4. oblikovanje sadržaja i radnih uvjeta po organizacijskim cjelinama i razinama
VSS/VŠS radna mjesta	5. poslijediplomski i doktorski studiji 6. ostala usavršavanja	6. sustavno upoznavanje s poslovnim i tehničkim procesima rada 7. uspon temeljen na znanju i vještinama 8. sustavan uspon prema menadžerskim razinama	9. oblikovanje sadržaja i radnih uvjeta po radnim mjestima
Izvršni radnici	10. usavršavanje načina poučavanja 11. poučavanje radnika na održavanju	12. sustavan uspon temeljen na znanju i vještinama 13. sustavan uspon prema VSS/VŠS radnim mjestima	14. sustavno oblikovanje sadržaja i radnih uvjeta u svim željezničkim poduzećima

Tablica 7: Unaprjeđivanje izgradnje ljudskih resursa

– poučavanje izvršnih radnika:

1. traženje učinkovitijih načina provedbe redovitog poučavanja izvršnih radnika
 2. ustrojavanje redovitog poučavanja za radnike i poduzeća koji se bave održavanjem jer se velik dio izvanrednih dogadaja odnosi na tehničke nedostatke željezničke infrastrukture i željezničkih vozila
- razvoj izvršnih radnika moguć je:**
1. od nižerangiranih prema višerangiranim radnim mjestima izvršne službe
 2. od nižerangiranih službenih mjesta prema višerangiranim službenim mjestima
 3. na temelju uvodenja licencija za različita znanja i vještine, a time i osposobljenosti za više radnih mjesta
 4. od radnih mjesta izvršne službe prema radnim mjestima više i visoke stručne spreme

– strukturiranja rada:

1. oblikovanje sadržaja i radnih uvjeta za nova radna mjesta izvršne službe koja su stvorena nakon podjele jedinstvenih Hrvatskih željeznica na pet željezničkih poduzeća
2. unaprjedivanje sadržaja i uvjeta postojećih radnih mjesta izvršne službe
3. oblikovanje sadržaja i uvjeta za radna mjesta koja sudjeluju u međunarodnom prijevozu u uvjetima otvorenoga prijevozničkog tržišta.

Sustavno promicanje, unaprjedivanje i razvijanje ljudskih resursa u svim željezničkim poduzećima nužno se mora nadopunjavati aktivnostima unaprjedivanja i razvoja sustava upravljanja sigurnošću.

5. Zaključak

Model promicanja, unaprjedivanja i razvijanja ljudskih resursa u funkciji razvoja sigurnosti željezničkog prometa temelji se na sustavu upravljanja sigurnošću i strategiji razvoja ljudskih resursa u željezničkim poduzećima.

Jedan od osnovnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću jest stručno osposobljavanje izvršnih radnika, koje se temelji na postojećoj zakonskoj i podzakonskoj regulativi te na odredbama Direktive 2004/49/EZ o sigurnosti željeznicu koje se odnose na stručno osposobljavanje

izvršnih radnika u međunarodnom prijevozu na otvorenome prijevozničkom tržištu. Postojeća regulativa iz područja stručnog osposobljavanja s jedne strane uskladjuje se s odredbama Zakona o sigurnosti u željezničkom prometu, a s druge strane unaprjeđuje i nadograđuje zbog podjele jedinstvenih Hrvatskih željeznica na pet željeznička poduzeća na temelju Zakona o željeznicu i Zakona o podjeli trgovačkog društva HŽ-Hrvatske željeznice. Odredbe Direktive 2004/49/EZ o sigurnosti željeznicu usmjerene su prema uskladivanju odredbi pri stručnom osposobljavanju izvršnih radnika koji sudjeluju na otvorenome prijevozničkom tržištu, i to ponajprije strojnog osoblja i osoblja vlaka.

Zbog promjena koje se javljaju prigodom otvaranja željezničkoga prijevozničkog tržišta nužno je odrediti strategiju razvoja ljudskih resursa, koja mora biti uskladjena između željezničkih poduzeća te s odredbama sustava upravljanja sustavom. Uskladjivanje prigodom utvrđivanja strategije razvoja ljudskih resursa nužno je stoga jer se prigodom provođenja postavljenih zadataća u poslovnim i tehnološkim procesima rada stalno isprepliću aktivnosti između izvršnih radnika iz svih željezničkih poduzeća te tako s jedne strane izvršni radnici moraju biti stručno osposobljeni za područja rada iz više željezničkih poduzeća, a s druge strane tehnološki procesi rada ne mogu se izvršiti ako nisu precizno uskladene aktivnosti između svih izvršnih radnika. Razvoj i unaprjedivanje stručne izobrazbe izvršnih radnika kao dijela sustava upravljanja sigurnošću nije moguće bez jasne podrške menadžmenta željezničkih poduzeća te bez stručnih znanja zaposlenika na radnim mjestima visoke i više stručne spreme, koja su mjerodavna za izradu okvirnih planova i programa poučavanja izvršnih radnika.

Unutar modela promicanja, unaprjedivanja i razvijanja ljudskih resursa, koji se sastoji do početne faze prijema zaposlenika te razvijanja i unaprjedivanja zaposlenika i faze nagrađivanja zaposlenika, nužno je oblikovati dvije grupe u koju ulaze radna mjesta koja upravljaju željezničkim poduzećima te radna mjesta zaposlenika koji provode postavljene zadataće.

Osim željezničkih poduzeća osnovne djelatnosti stručnu osposobljenost važno

je provoditi i u ostalim željezničkim poduzećima, odnosno ovisnim društvima, te u poduzećima koja se bave proizvodnjom i održavanjem sredstava i opreme željezničke infrastrukture i željezničkih vozila.

Promjene koje su nastale u željezničkim poduzećima u posljednjih dvadesetak godina znatno su utjecale i na obveznu izradu podzakonskih akata, ali i na potrebu za ulaganjem u znanstveno-istraživački i stručni rad te izdavanje literature iz područja sigurnosti željezničkog prometa, odnosno sustava upravljanja sigurnošću.

Literatura

1. Buble, M., Cingula, M., Dujanić, Ž., Gonan Božec, M., Galetić, L., Ljubić, F., Pfeifer, S., Tipurić, D.: *Strateški menadžment*, Sinergija, Zagreb, 2005.
2. Thompson, A. Jr., Strickland III, A., J., Gambe, A., E.: *Strateški menadžment - u potrazi za konkurentscom prednošću*, Mate, Zagreb, 2008.
3. Osmanagić Bedenik, N.: *Kontroling; Abeceda poslovnog uspjeha*, Školska knjiga, Zagreb, 1998.
4. Badanjak, D., Bogović, B., Jenić, V.: *Organizacija željezničkog prometa*, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.
5. Pravilnik o stažiranju, poučavanju i provjeri znanja izvršnih radnika na HŽ Hrvatskim željeznicama (Pravilnik 646), Službeni vjesnik HŽ-a broj 1/1996, Zagreb, 1996.
6. Pravilnik o obrazovanju, osposobljavanju i usavršavanju (Pravilnik 638), Službeni vjesnik HŽ-a broj 20/1991, Zagreb, 1991.
7. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera željezničkog prometa i diplomiranog inženjera željezničkog prometa, Službeni vjesnik broj 1392/98, Zagreb, 1998.
8. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera tehničkog pregleda vagona i vlakova, Službeni vjesnik broj 1393/98, Zagreb, 1998.
9. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera u djelatnosti vuče vlakova, Službeni vjesnik broj 1394/98, Zagreb, 1998.
10. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera održavanja vučenih vozila, Službeni vjesnik broj 1395/98, Zagreb, 1998.
11. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera

- građevinarstva, Službeni vjesnik broj 1396/98, Zagreb, 1998.
12. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera za signalno-sigurnosne uređaje, Službeni vjesnik broj 1397/98, Zagreb, 1998.
 13. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera za telekomunikacije, Službeni vjesnik broj 1398/98, Zagreb, 1998.
 14. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera elektrotehnike (SPEV), Službeni vjesnik broj 1399/98, Zagreb, 1998.
 15. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za inženjera i diplomiranog inženjera za energetiku i PJS, Službeni vjesnik broj 1140/98, Zagreb, 1998.
 16. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za ekonomistu i diplomiranog ekonomistu, Službeni vjesnik broj 8/99, Zagreb 1999.
 17. Program stažiranja i polaganja stručnog ispita za upravnog pravnika i diplomiranog pravnika, Službeni vjesnik broj 8/99, Zagreb 1999.
 18. Okvirni plan i program poučavanja radnika HŽ-a za 2005. godinu, Službeni vjesnik broj 3/2005, Zagreb 2005.
 19. Okvirni plan i program poučavanja radnika HŽ-a za 2006. godinu, Službeni vjesnik broj 2/2006, Zagreb 2006.
 20. Zakon o sigurnosti u željezničkom prometu
 21. Zakon o Agenciji za sigurnost željezničkog prometa
 22. Zakon o željeznici
 23. Zakon o podjeli trgovачkog društva HŽ Hrvatske željeznice d.o.o.
 24. Direktiva 2004/49/EZ o sigurnosti željezničkog prometa, Evropska komisija, Brussels, 2004.

UDK: 656.21

Adresa autora:

**Dražen Kaužljar
HŽ-Infrastruktura**

Recenzent:

**doc. dr. sc. Vinko Jenić, dipl. ing.
Fakultet prometnih znanosti
Sveučilišta u Zagrebu****SAŽETAK**

Sustav upravljanja sigurnošću u samoj svojoj definiciji označava organizaciju i uređenje koje uspostavljaju upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici da bi osigurali sigurno upravljanje svojim operacijama u poslovnim i tehnološkim procesima rada. Stručno usavršavanje izvršnih radnika jedan je od osnovnih čimbenika sustava upravljanja sigurnošću, a odnosi se na definiranje programa stručne izobrazbe u cilju osiguravanja stručnosti izvršnih radnika za provedbu postavljenih zadataća.

Razvoj sustava upravljanja sigurnošću u području stručne izobrazbe moguće je temeljiti na formuliranju strategije ljudskih resursa, koja se sastoji od tri dijela, i to prijema zaposlenika (stažiranje i stručni ispit), razvijanja i unaprjeđivanja zaposlenika (poučavanje i usavršavanje) te nagradjivanja na temelju znanja i stručnosti zaposlenika.

Sve razvojne promjene sustava upravljanja sigurnošću treba uskladiti i propisivati podzakonskim aktima i uputama.

SUMMARY**THE MODEL OF PROMOTING, ADVANCING AND DEVELOPING HUMAN RESOURCES IN THE FUNCTION OF THE DEVELOPMENT OF RAILWAY TRAFFIC SAFETY**

The safety management system by its very definition indicates the organisation and regulation which are established by the infrastructure manager and railway

operators in order to ensure the safe management of their operations in all operating and technological work processes. The expert improvement of employees is one of the basic elements of the safety management system and refers to defining the programme of in-service training with the goal of providing employees with the skills needed to implement the tasks imposed.

The development of the safety management system in the field of education may be based on formulating human resource strategies which are composed of three parts: hiring employees (internship and ability exam), development and advancement of employees (training and perfecting skills) and rewarding on the basis of knowledge and expertise of employees.

All development changes to the safety management system should be coordinated and prescribed by bylaws and guidelines.

ZUSAMMENFASSUNG**FÖRDERUNGS- UND ENTWICKLUNGSMODELL FÜR MENSCHLICHE RESSOURCEN ALS BEITRAG ZUR ENTWICKLUNG DES SICHERHEITSMANAGEMENTSYSTEMS**

Nach seiner Begriffsbestimmung stellt das Sicherheitsmanagementsystem die Organisation und die Regelung dar, die von Infrastrukturbetreibern und von EVUs hergestellt wird, um sichere Steuerung der Abwicklungen ihrer Geschäfts- und Betriebsprozesse sicherzustellen. Die Fachfortbildung der Betriebsarbeiter stellt einen der grundlegenden Bausteine des Sicherheitsmanagementsystems dar. Sie bezieht sich auf die Festlegung des Programms der Fachausbildung mit dem Ziel, die Fachkompetenz der Betriebsarbeiter für die Ausübung der gestellten Aufgaben sicherzustellen.

Der Entwicklung des Sicherheitsmanagementsystems im Bereich der Fachausbildung liegt die Festlegung einer Strategie der menschlichen Ressourcen zugrunde, die aus folgenden drei Teilen zusammensetzt ist: Annahme der Mitarbeiter (Einarbeitung und Fachprüfung), Mitarbeiterentwicklung und Förderung (Schulung und Fortbildung) und Belohnung aufgrund der Kenntnisse und der Fachkompetenz der Mitarbeiter.

Alle Entwicklungänderungen des Sicherheitsmanagementsystems sind an Regelungen und Richtlinien anzupassen bzw. darin vorzuschreiben.

**Svim članovima društva, tvrtkama članicama, partnerima,
suradnicima i čitateljima Željeznica 21 želimo
ČESTIT BOŽIĆ I
USPJEŠNU I SREINU 2010 GODINU**

**Predsjedništvo Društva HDŽ
Uredništvo Željeznica 21**

POSLOVNI REZULTAT, STRATEGIJA ZA OVISNA DRUŠTVA, NOVI VLAKOVI, DAN HRVATSKIH ŽELJEZNICA ...

U osam mjeseci 2009. prevezeno 3,6 posto više putnikâ

Iz izvještaja o poslovanju za razdoblje od siječnja do kolovoza 2009. godine, koji je izradio Kontroling i koji je prihvatile Uprava HŽ-Holdinga, vidljivo je to da je okružje u kojemu su Hrvatske željeznice djelovale i dalje nepovoljno. U razdoblju o kojem je riječ opseg industrijske proizvodnje u Hrvatskoj smanjen je za 9,8 posto, uvoz u kunama smanjen je za 27,4 posto, a opseg izvoza smanjen je za 21,8 posto. Realan pad opseg prometa u trgovinama na malo iznosio je 16 posto, u Hrvatsku je stigao za dva posto manji broj turista, a opseg građevnih radova smanjen je za 3,2 posto. U drugome tromjesečju bruto domaći proizvod smanjen je za 6,3 posto u odnosu na isto razdoblje prošle godine. S obzirom na to da opseg rada Hrvatskih željeznica uvelike ovisi o gospodarskim kretanjima u Hrvatskoj i okružju, to on također bilježi uglavnom negativne predznačke. Naturalna produktivnost mjerena reduciranim tonskim kilometrima po radniku smanjena je za 12,8 posto u odnosu na isto razdoblje prošle godine, rad mjerjen reduciranim tonskim kilometrima manji je za 15,4 posto, a pogoršan je i radni omjer.

U prvih osam mjeseci 2009. ostvareno je milijardu i 170 milijunâ putničkih kilometara, odnosno taj broj bio je manji za 1,3 posto. Pritom je opseg unutarnjeg prijevoza bio manji za 0,4 posto, dok je u međunarodnome prijevozu to smanjenje bilo izraženije te je iznosilo 14,1 posto. Povoljniji je pokazatelj broja otpremljenih putnika. Naime, ukupno je bilo prevezeno 48 milijunâ i 266 tisućâ putnikâ ili za 3,6 posto više putnika. Kriza se u punoj mjeri odrazila i na teretni prijevoz. U osam mjeseci 2009. ostvaren je prijevozni učinak od milijardu i 832 milijunâ kilometara, odnosno bio je manji za 22,4 posto. U unutarnjem prijevozu to smanjenje iznosilo

je 9,1 posto, što otpriklje slijedi negativne trendove u hrvatskome gospodarstvu. U međunarodnom prijevozu opseg rada bio je manji za 26 posto. Rad u tonama zabilježio je slično smanjenje, odnosno bilo je prevezeno ukupno osam milijunâ i 143 tisuće tonâ tereta, što je smanjenje od 24,8 posto.

U osam mjeseci 2009. ukupni konsolidirani prihodi iznosili su dvije milijarde i 207 milijunâ kunâ. U odnosu na ostvarenje iz istog razdoblja prošle godine, taj prihod bio je manji za 98,8 milijunâ kunâ. Prihodi od prijevoza putnikâ i tereta iznosili su 652,2 milijunâ kunâ i bili su manji za 97,7 milijunâ kunâ, odnosno za 13 posto. U putničkom prijevozu ostvaren je prihod od 247,6 milijunâ kunâ, odnosno bio je manji za 2,9 posto, a u teretnom prijevozu ostvaren je prihod od 404,6 milijunâ kunâ, odnosno bio je manji za 18,2 posto.

Prihodi iz državnog proračuna, sa sredstvima za otplatu glavnice kredita i sredstvima kapitalnih ulaganja, iznosili su milijardu i 851,6 milijunâ kunâ, a ostali prihodi 458,9 milijunâ kunâ.

Ukupni konsolidirani rashodi iznosili su dvije milijarde i 245 milijunâ kunâ i u odnosu na isto razdoblje prošle godine bili su manji za 98,5 milijunâ kunâ. Smanjeni su troškovi energije, troškovi održavanja te troškovi zaposlenika (za 3,4 posto ili za 39,8 milijunâ kunâ). Troškovi materijala povećani su za 33,2 posto. Ostvaren je konsolidirani gubitak od 38,1 milijun kunâ i bio je otpriklje na istoj razini kao i u istom razdoblju prošle godine.

Na kraju kolovoza 2009. u Hrvatskim željeznicama bilo je zaposleno 13.111

radnika, što je smanjenje broja zaposlenih za 170 radnikâ. U društima u sastavu holdinga HŽ-Hrvatske željeznice bilo je zaposleno 5728 radnikâ ili 205 radnikâ manje. U skladu s time, a u odnosu na kraj kolovoza 2008. godine, u sustavu je broj zaposlenih bio smanjen za 377 radnikâ.

Već u veljači 2009. Uprava HŽ-Holdinga donijela je mjere racionalizacije i štednje koje već daju rezultate na području rezanja troškova. No, očito će u sljedećim godinama biti potrebna snažnija strategija poslovanja da bi se povećala prihodovna strana. To je moguće samo uz nastavak modernizacije infrastrukture i vozila. No, u kriznim vremenima, kada su u proračunu predviđena minimalna sredstva za investicije, teško se mogu ostvariti i najbolje strategije. Dobar znak je potpisivanje triju ugovora o razvoju i proizvodnji triju prototipova vlakova. To znači da ima nade za izgradnju novih vozila prijeko potrebnih za putnički prijevoz, koja će sigurno i dalje imati pozitivne pokazatelje, s obzirom na ekološke prednosti, a posebice na ekonomske prednosti.

Izrađen Nacrt strategije rješavanja ovisnih društava

Postupak restrukturiranja Hrvatskih željeznica počeo se provoditi 1993. godine, odnosno 1998. i 2001. godine, i to izdvajanjem djelatnosti koje nisu neposredno vezane uz osnovnu djelatnost, odnosno uz prijevoz putnikâ i tereta, s ciljem racionalizacije troškova i usmjeravanja novih pravnih subjekata - ovisnih društava na tržišno poslovanje i ugovaranje poslova s naručiteljima izvan HŽ-a. U sklopu tog procesa do 2003. osnovano je ukupno 17 ovisnih društava. Sljedeći korak bila je



privatizacija tih ovisnih društava. Vlada RH potpisala je sa Svjetskom bankom Ugovor o zajmu za prilagodbu Hrvatske za ulazak u Europsku uniju (PAL 1 i PAL 2). U skladu s preuzetim obvezama, Vlada RH obvezala se restrukturirati i Hrvatske željeznice, a to je pretpostavljalo privatizaciju HŽ-ovih ovisnih društava.

Na sjednici održanoj 9. lipnja 2005. Vlada RH donijela je Odluku o privatizaciji ovisnih društava HŽ-Hrvatskih željeznica d.o.o. te je obvezala HŽ d.o.o. da za ovisna društva koja namjerava privatizirati izradi program i dinamiku njihove privatizacije. U skladu s tom odlukom, privatizacija se provodi prema važećem Zakonu o privatizaciji putem Hrvatskog fonda za privatizaciju. Od deset ovisnih društava koje je trebalo privatizirati u skladu s programom privatizacije i utvrđenoj dinamici, do sada su privatizirana dva društva, i to ŽPD d.d. (51 posto dionica prodano je radnicima - dioničarima društva) i RVR d.o.o. (Ugovor o prijenosu poslovnog udjela zaključen je između HFP-a i radnika RVR-uslužnih djelatnosti d.o.o. 11. listopada 2007). Nad društvom PZZ-Inženjering d.o.o. otvoren je stečajni postupak.

Na sjednici održanoj krajem rujna 2009. Nadzorni odbor HŽ-Holdinga zadužio je Upravu HŽ-Holdinga da mu dostavi Strategiju rješavanja statusa ovisnih društava HŽ-Holdinga s težištem na restrukturiranju, vraćanju u matična društva i privatizaciji te sankcijske programe vlasnika za društva koja posluju s gubitkom. Na temelju zaključaka NO-a bila je provedena

rasprava o privatizaciji ovisnih društava i o restrukturiranju društava na razini stručnih službi i upravâ društava.

Kao rezultat svih tih aktivnosti izrađen je Nacrt strategije rješavanja statusa ovisnih društava HŽ-Holdinga s detaljnim programom privatizacije i restrukturiranja. Iako to još nije službeni dokument, dakle naglašavamo to je samo prijedlog kojem predstoji usuglašavanje sa sindikalnim partnerima, možemo reći tek to da je po tome nacrtu predviđena privatizacija AGIT-a, POSIT-a, PROREG-a, Pružnih građevina, RŽV-a Čakovec, RŽV-a Bjelovar, Remonta i održavanja pruga, Željezničkog ugostiteljstva i Željezničke tiskare. Također, predviđena je privatizacija TŽV-a »Gredelj«, i to nakon njegova preseljenja i restrukturiranja. Program predviđa da se Čišćenje i njega putničkih vagona, OV i OVV restrukturiraju, ali ne i privatiziraju. Restrukturiranje znači da bi u prvoj fazi ta društva bila podijeljena tako da djelatnost tekućeg održavanja putničkih vagona preuzima HŽ-Putnički prijevoz, a djelatnost tekućeg održavanja teretnih vagona HŽ-Cargo. U drugoj fazi HŽ-Holding bi trebao osnovati novo društvo Održavanje željezničkih vozila s djelatnošću tekućeg održavanja putničkih vagona, motornih vlakova i lokomotiva te pranja i njene putničkih vagona. Srednje i velike popravke treba izvoditi TŽV »Gredelj«, dok mali lopopravci pripadaju tekućem održavanju. Konačno rješenje za održavanje vozila putničkog prijevoza jest nova tehničko-putnička stanica na kojoj treba početi raditi odmah.

Na području remonta teretnih vagona predviđena je privatizacija radionica u Čakovcu i Bjelovaru, dok će RPV Slavonski Brod ostati u većinskom vlasništvu HŽ-Carga. Njihov trenutačni kapacitet je oko 30 posto veći od potreba HŽ-Carga tako da će trebati provesti odgovarajuće prilagodbe i racionalizaciju poslovanja.

Razvoj triju prototipova gradsko-prigradskih i regionalnih vlakova

Dana 2. studenoga 2009. u Zagrebu su sklopljeni ugovori o razvoju i izgradnji prototipova triju motornih vlakova za prigradski i regionalni prijevoz, u skladu s poslovnim planom HŽ-Putničkog prijevoza za razdoblje od 2009. do 2015., koji predviđa nabavu 18 novih motornih vlakova za gradsko-prigradski prijevoz te 25 dizelskih i 49 elektromotornih vlakova za regionalni prijevoz. Budući da je riječ o opsežnom projektu modernizacije voznoga parka, to je HŽ-Putnički prijevoz d.o.o. odlučio prvo nabaviti prototipove kako bi se provjerile mogućnosti primjene suvremenih elektromotornih pogona za vuču na postojećoj infrastrukturi. Novi elektromotorni vlakovi za gradsko-prigradski prijevoz trebaju unaprijediti prijevoz putnikâ u prigradskom prijevozu grada Zagreba kroz suvremenu i veću udobnost putnika, fleksibilnost kapaciteta skraćivanjem vremena putovanja, manje eksploatacijske troškove te kroz nov, ali prepoznatljiv dizajn. Grad Zagreb subvencionirat će nabavu novih EMV-ova za gradsko-prigradski prijevoz u iznosu od 50 posto na temelju sporazuma koji je potpisani 2005.

Novi regionalni dizelski i elektromotorni vlakovi trebaju omogućiti postupnu zamjenu konvencionalnih vlakova za prijevoz putnika lokomotivskom vućom u lokalnom i međugradskom prijevozu te omogućiti skraćivanje vremena putovanja, veću udobnost putovanja i smanjenje ukupnih troškova iskorištavanja. Razvoj i izrada prototipova povjereni su domaćim tvrtkama TŽV-u »Gredelj« d.o.o. i Končar-KEV-u d.d. jer su oni renomirani proizvođači željezničkih vozila i na tome području imaju važne referencije. Uspješan razvoj i izrada prototipova te njihova homologacija omogućit će domaćoj industriji tračničkih vozila ravnopravan status u postupku javne nabave za buduću serijsku isporuku motornih vlakova. Razvoj i izgradnju prototipova vlakova financiraju Grad Zagreb s 20 milijunâ kunâ, državni proračun s 40 milijunâ kunâ i HŽ-Putnički prijevoz d.o.o. s 54 milijunâ kunâ.





Razvoj i izgradnja prototipova tako mogu početi jer su **Marijan Klarić** i **Željko Pokrovac** potpisali ugovore o razvoju i izgradnji prototipa četverodijelnog elektromotornog vlaka za gradsko-prigradski prijevoz i prototipa trodijelnoga dizel-električnog vlaka za regionalni prijevoz u TŽV-u »Gredelj«, a Marijan Klarić i dr. **Ivan Bahun** ugovor o proizvodnji prototipa četverodijelnog elektromotornog vlaka za regionalni prijevoz u Končar-Električnim vozilima. Na potpisivanju ugovora o razvoju i izgradnji triju prototipova vlakova bili su nazočni ministar **Božidar Kalmeta** i **Milan Bandić**, gradonačelnik Zagreba, koji su dali snažnu potporu projektu. Oni su naglasili to da su ti projekti školski primjer odupiranja krizi iz koje nas mogu izvući ulaganja u proizvodnju koja se temelji na domaćoj kreativnosti i znanju. Proizvodi će, rekli su, doprinijeti novoj, kvalitetnijoj i ekološki održivoj usluzi koju toliko trebamo. I to ne samo u Zagrebu nego i u regionalnim centrima u Rijeci, Osijeku i Vinkovcima, Varazdinu i Čakovcu, Splitu, Kninu i Šibeniku.

Događanje u »muzeju na jedan dan«

Svake godine poduzeća u sklopu holdinga HŽ-Hrvatske željeznice obilježavaju 5. listopada - Dan HŽ-a. Cilj jest osvijestiti javnost o gospodarskoj važnosti željeznice u Hrvatskoj. Proslava se obično vezuje uz neku važniju povjesnu obljetnicu kako bi se javnost podsjetilo na dugu tradiciju željeznice u Hrvatskoj. Prva pruga na području Hrvatske sagrađena je prije 149 godina, a datum 5. listopada odabran je za Dan HŽ-a u znak sjećanja na odluku

Hrvatskog sabora od 5. listopada 1990. da se osnuju Hrvatske željeznice i da se sve pruge na području Republike Hrvatske prvi put stave pod istu upravu. Do tada su neke pružne dionice bile pod upravom drugih republika u sklopu bivše Jugoslavije.

Ovogodišnji Dan HŽ-a poklopio se sa završetkom provedbe jedne od najvećih investicija u hrvatskoj industriji koja je vezana uz željeznicu. Riječ je o preseljenju proizvodne djelatnosti Tvornice željezničkih vozila »Gredelj« iz središta Zagreba u nove pogone u Vukomeru. Nakon preseljenja Gradu Zagrebu ostaje vrlo atraktivna lokacija starih industrijskih zdanja u samome središtu grada koja će većinom biti srušena, a njihov prostor komercijaliziran. Dio tih objekata zaštićeno je kulturno dobro. Ti objekti stari su 115 godina i predviđeni su za smještaj postava Hrvatskoga željezničkog muzeja, koji od 1991. radi u neprimjerenim uvjetima. To je bio motiv da se u tome prostoru na jedan dan simulirani mogući postav starih parnjača i drugih vozila koja se čuvaju u Hrvatskoj me željezničkom muzeju. U sklopu tog događanja bila je ispričana priča o povijesti 115 godina remonta i proizvodnje vagona, lokomotiva i vlakova, a vrlo atraktivnim postavom, zanimljivim svjetlosnim efektima i glazbenim programom prikazane su moguće namjene tog prostora. Osim muzeja, u arhitektonski vrlo zanimljivim prostorima mogu se održavati koncerti, predstave, izložbe, revije i druga kulturna događanja.

Program koji je bio održan 5. listopada 2009. u večernjim satima i koji je došlo pogledati oko 400 političara, gospodarstvenika,

željezničara i ljubitelja željeznice osmisili su i organizirali zaposlenici Korporativnih komunikacija i Korporativne promocije HŽ-Holdinga i Tvornice željezničkih vozila »Gredelj« i Hrvatskoga željezničkog muzeja. Oduševljenje prostorom i njegovim raznorodnim mogućostima nije krio ni Božidar Kalmeta, ministar mora, prometa i infrastrukture RH. On je zajedno s članicima Uprave HŽ-Holdinga i članicima Grada Zagreba na čelu s gradonačelnikom Milanom Bandićem podržao prenamjenu starih radioničkih hala u željeznički muzej. O komercijalizaciji čitavog prostora koji se prostire na 131.000 kvadratnih metara i koji je trenutačno najatraktivniji slobodni prostor u središtu grada odlučivat će se vrlo brzo. Željezničari se nadaju da će događanje održano »u muzeju na jedan dan« doprinijeti konačnoj odluci da u postupku komercijalizacije profit ne bude jedini kriterij.

Nakon podsjećanja na tradiciju sve oči bile su uprte u budućnost koju je za TŽV »Gredelj« počeo definitivnim preseljenjem na novu lokaciju u Vukomeru koje će trajati još nekoliko mjeseci. Nova tvornica TŽV-a »Gredelj« najveće je ulaganje u proizvodne kapacitete u Hrvatskoj od njezina osamostaljenja. Ukupna vrijednost investicije je 900 milijunâ kunâ. Tvornica se prostire na 45.000m² novoga proizvodnog prostora, na kojemu će biti smještene najmoderne tehnologije u željezničkoj industriji proizvedene u svijetu, a premještanjem i koncentracijom proizvodnih pogona na jedno mjesto troškovi će biti smanjeni do 30 posto, a što je jedan od osnovnih preduvjeta stvarne konkurentnosti na tržištu. Nova tvornica sagrađena je prema najvišim međunarodnim standardima te će biti najmoderne opremljena tvornica te vrste u jugoistočnoj Europi. Prigodom izrade projekta i izgradnje tvornice posebice se pazilo na zadovoljavanje svih potrebnih ekoloških standarda te će u skladu s time nova tvornica zadovoljavati najviše ekološke standarde zaštite okoliša i radnika na radu. Poslovanjem u novoj tvornici TŽV »Gredelj« će u budućnosti svakako zadovoljiti potrebe vlasnika, što je s obzirom na vlasničku strukturu i obvezan, no isto tako stvoriti i uvjete za zadovoljenje potreba cijelokupnog tržišta regije te će postati još konkurentniji sudionik tog tržišta. U skladu s time TŽV »Gredelj« će i Hrvatskoj stvoriti još jednu konkurentnu prednost.

Priredila Vlatka Škorić
Fotografije: Dragutin Staničić

REAGIRANJE NA RAD »ŽELJEZNICE NA POŠTANSKIM MARKAMA« IVE AŠČIĆA I MR. MARIJANA BINIČKOGL (ŽELJEZNICE 21, BROJ 3/2009)

Poštovani uredniče!

U stručnom časopisu Hrvatskoga društva željezničkih inženjera »Željeznice 21« br. 3/2009. na stranici 66 objavljen je članak pod naslovom »Željeznice na poštanskim markama«, čiji su autori Ivo Aščić i mr. Marijan Binički. Budući da su autori članka zaposlenici Hrvatske pošte, pretpostavljam da recenzent, doc. dr. sc. Ivan Švaljek, nije sumnjao u njihovu istraživačku kompetenciju. Radi cijenjenih čitatelja časopisa, radi hobista filatelistu u zemlji i inozemstvu i osobito radi Hrvatskih željeznica želim argumentirano (preslikom) ispraviti tvrdnju spomenutih autora da je, citiram, »Pru poštansku marku Republike Hrvatske s motivom željeznice Hrvatska pošta izdala je 1998. u seriji poštanskih maraka *Hrvatske prometnice i prometala* koja je objavljena u povodu 125. obljetnice željezničke pruge Karlovac - Rijeka (1873-1998)«. Isto ne znači da je to i jedini propust jer se moja spoznaja odnosi samo na izdavanje poštanske marke sa željezničkim motivom iz 1992.

Pru poštansku marku Republike Hrvatske sa željezničkim motivom Hrvatska pošta (tada HPT) izdala je 1. srpnja 1992. na poticaj Hrvatskih željeznica da bi se i na taj način obilježio događaj važan i za Zagreb i za Hrvatsku - 100. obljetnica Zagreb Glavnog kolodvora, koji je 1. srpnja 1892. bio otvoren za željeznički promet pod nazivom Zagreb Državni kolodvor.

Poštanska marka s tekstrom »100. obljetnica zagrebačkog kolodvora« nominalne vrijednosti 30 HRD-a bila je izdana u nakladi od 500.000 komada. Idejno rješ-

anje koje su Hrvatske željeznice dostavile Hrvatskoj pošti izradila je Ivanka Piplica, a autori poštanske marke tiskane u tiskari »Zrinski« u Čakovcu jesu dvojac Šutej - Žiljak. Nedvojbeno je da je veliku ulogu u tome poslu imao Krunoslav Tušek, zaposlenik Hrvatskih željeznica, inače vrlo cijenjen u filateličkim krugovima. U to vrijeme jedino preko Filateličkoga društva »Poštar« mogla je biti izdana tzv. maksimum karta (razglednica na koju se lijepi prigodna marka i stavlja pečat prvog dana). Za promidžbene potrebe HŽ-Hrvatskih željeznica Tiskarsko-izdavačko poduzeće »A. G. Matoš« iz Samobora tiskalo je 1000 komada razglednica za maksimum kartu, koje je dodatno obradilo spomenuto filateličko društvo.

Melita Mader,
voditeljica Grupe za propagandu
u Uredu Uprave HŽ-Holdinga d.o.o.
Zagreb, Mihanovićeva 12

Što vam uredniče?

Iako se nalazim u mirovini, i dalje s posebnim interesom pratim stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera »Željeznice 21«. Listajući posljednji broj 3/2009, razveselio sam se kada sam u sadržaju ugledao članak pod naslovom »Željeznice na poštanskim markama«. Naravno da sam njega prvo pročitao, ali nakon čitanja ostao sam prilično razočaran. Kao filatelist kome je motiv sakupljanja željeznica ne bih htio reagirati na kvalitetu članka jer je to odluka recenzenta i urednika. Međutim, kako je u njemu iznijet niz netočnosti, upućujem Vam svoj komentar s molbom da ga tiskate u sljedećem broju lista »Željeznice 21« kako čitatelji ne bi bili krivo informirani.

A. Netočnosti u članku

1. Autori u članku objašnjavaju da se hrvatska poštanska marka u uporabi nalazi tek 18 godina. To je točno

samo ako je riječ o markama Republike Hrvatske. Hrvatske poštanske marke možemo podijeliti u tri razdoblja, i to:

- Država Srba, Hrvata i Slovenaca 1918-1919.
- Nezavisna Država Hrvatska 1941-1945. i
- Republika Hrvatska 1991-2009.

Prvim hrvatskim markama smatra se prigodno izdanje 29. listopada 1918. godine (serija od četiri marke) nakon kojih je 1919. godine slijedilo izdanje redovitih maraka (tri marke: alegorija, mornar i orao). Prethodili su im pretisci mađarskih redovnih maraka (žeteoci, parlament, Karlo i Zita i drugi). Hrvatska je tada bila u sastavu zajedničke Države Srba, Hrvata i Slovenaca. U njoj su postojale samostalne poštanske direkcije koje su izdavale marke pa su tako tiskane i one hrvatske. Za vrijeme Nezavisne Države Hrvatske također su tiskane hrvatske poštanske marke. U članku se spominje i izdanje prigodnih maraka iz 1944. godine s doplatom u korist Zaklade poštanskih i željezničkih službenika.

2. Prva poštanska marka Republike Hrvatske s motivom željeznice koju je izdala Hrvatska pošta nije marka iz serije Hrvatske prometnice i prometala izdana 1998. godine, već marka koja je izdana 30. VI. 1992. godine u povodu 100. obljetnice Zagreb Glavnog kolodvora. Tu netočnost je, kako sam informiran, uočila i gospoda Melita Mader iz Ureda Uprave HŽ-Holdinga, koja je također uputila komentar uredniku. Želim ovdje napomenuti da motiv željeznice na poštanskim markama ne čine samo lokomotive, vlakovi i pruge,



već u taj segment ulaze i kolodvorske zgrade, željeznički tuneli, željeznički vijadukti, signali, skretnice, željezničko osoblje i još mnogo, mnogo toga vezano uz željeznicu.

3. Ispod slike 1 stoji opis Savršeni filatistički proizvod - maksimum karta. Ista slika nalazi se i na naslovnoj strani časopisa. Ovdje se uopće ne radi o maksimum karti. Na razglednici je prikazana viseća željezница u Wuppertalu, nalijepljena je marka koja prikazuje čelo motornog vlaka koji se nikako ne može kretati kao viseća željezница. U desnom donjem kutu nalazi se dio žiga za koji je nemoguće identificirati o čemu se radi.

Maksimum karta je filatistički proizvod koji je karakteriziran s tri elementa: razglednica, marka i žig. Oni moraju biti maksimalno povezani. Za ovaj slučaj trebala bi na prikazanu razglednicu biti nalijepljena marka s prikazom Wuppertalske željeznice (izdane 6. 4. 1976. i 29. 7. 1996.). Marka bi trebala biti poništена (žig čitav treba biti na razglednici) žigom pošte u Wuppertalu na dan izdavanja te marke ili prigodnim žigom koji je u Wuppertalu bio u uporabi prilikom nekog događaja vezanog uz Wuppertalsku željeznicu.

Autori su kao primjer maksimum karte mogli prikazati maksimum kartu koju je 2008. godine prilikom izdavanja serije maraka Parne lokomotive izdalo Filatističko društvo »Poštar« u zajednici s HŽ-Holdingom i Hrvatskim željezničkim muzejem, koja je ušla u izbor za najljepšu maksimum kartu u 2008. godini na svijetu.

4. U zaključku se kao primjer jedne od prvih poštanskih maraka s motivom željeznice spominje meksička marka iz 1895. godine. Ovdje se ne radi o poštanskoj marci već o poštanskoj cjelini iz te godine. Prva poštanska marka s motivom željeznice tiskana u Peru u travnja 1871. godine.

Primjedbe na sadržaj članka:

Uzimam si slobodu da iznesem i svoje mišljenje o sadržaju članka, iako je to bio zadatak recenzenta. Potpisnog recenzenta cijenim kao izvrsnog željezničkog stručnjaka, ali nisam baš

previše uvjeren u njegovo filatističko znanje.

Naslov članka je »Željeznice na poštanskim markama«, ali autori tek u četvrtom poglavljju (od ukupno šest) počinju pisati o željeznicama na poštanskim markama. Uvod je uvod u filateliju općenito, a ne u temu. Trebalo je obraditi što sve spada u motive željeznice na poštanskim markama i možda dati primjere za neka od područja.

Kao slikovni prilog prikazana je maksimum karta (doduze ona to nije), a da nije objašnjeno što su maksimum karte.

Spomenuto je izdavanje doplatnih maraka bez primjera za željeznicu. Nije navedeno kakve sve vrste poštanskih maraka postoje (ako je članak koncipiran kao mali repetitorij filatelije).

Grafički prilozi nisu najsretnije odabrani. Kao primjer poštanskih maraka navedene su ruske marke iz 1985. godine, a kao prigodne omotnice omotnica iz Australije iz 1992. godine. Ne vjerujem da će se negdje u Australiji kao primjer tiskati hrvatska prigodna omotnica.

Po mojoj mišljenju trebalo je kao primjer maraka izvan Hrvatske dati neke poštanske marke koje obilježavaju velike obljetnice (100, 150. ili 175) željeznicu u pojedinim zemljama.

Kao primjer prigodnih omotnica trebalo je dati primjer iz Hrvatske. Mogla se prikazati prigodna omotnica koja je izdana 2008. godine prigodom 135 godina riječkog željezničkog čvora koja je proglašena za najljepšu prigodnu omotnicu u Hrvatskoj za 2008 godinu.

Nadalje, neke tvrdnje se ponavljaju u članku.

U nadi da ćete prihvati i tiskati moj komentar u Vašem sljedećem broju, srdačno Vas pozdravljam.

Krunoslav Tušek
10000 Zagreb
Bulvanova 10
krunoslav.tusek@xnet.hr

MEĐUNARODNE USPOREDBE PROMETNE UČINKOVITOSTI ŽELJEZNIČKOG PRIJEVOZA (ispravci i dopune)

Na temelju preporuka recenzenta prof. dr. sc. Ratka Zelenike, uz članak dr. sc. Zlatka Hinšta, objavljenog u broju 3/2009 časopisa »Željeznice 21«, na str. 31-37, treba iznijeti sljedeće ispravke i dopune, koje je autor uvažio u verziji teksta napisanoj nakon recenzije. Budući su ispravci stigli nakon zaključenja izdanja, to molimo čitatelje da ih, uz ispriku, uvaže.

Uredništvo

Ispravci

U potpoglavlju 3.1.2. *Proizvodnost kapaciteta željeznic za teretni prijevoz* na str. 33 u drugom odlomku rečenica: »Hrvatska (HŽ-Putnički prijevoz) ...« trebala je glasiti: »Hrvatska (HŽ-Cargo) je na 72,4 posto proizvodnosti EU-a, ali na samo 13,4 posto svjetske razine« .

U potpoglavlju 3.2.2. *Intenzitet prijevoza tereta željeznicama* na str. 34, u prvom odlomku, u prvoj rečenici pogrešan je podatak o 33.475 jedinica. Ispravan podatak glasi 14.752 jedinice. U pretposlednjem odlomku na str. 34 rečenica glasi: »Hrvatske željeznice ostvarile su 771 TKM po stanovniku, a što je za 31,5 posto manje od razine u bivšoj CEFTI i za 44,4 posto više od prosjeka intenziteta teretnog prijevoza željeznicada sadašnje CEFTE« , a ispravno bi bilo da je pokazatelj 812 TKM-a, što je za 27,9 posto manje od razine u bivšoj CEFTI i za 52,1 posto više od prosjeka intenziteta teretnog prijevoza željeznicada sadašnje CEFTE.

U grafikonu 3 o proizvodnosti kapaciteta željeznic za teretni prijevoz dva puta pojavljuje se Austrija (prvi put ispravno s 3265 TKM-ova po kilometru pruge,

a drugi put pogrešno s 1556 jedinica). U grafikonu 4 umjesto 1331 TKM-a po kilometru pruga za Hrvatsku ispravno je 1313 jedinica (oba grafikona nalaze se na str. 33). U grafikonu 6 koji prikazuje intenzitet putničkog prijevoza umjesto 110 PKM-ova po stanovniku za Srbiju ispravno je 80 jedinica (na str. 34).

U poglavlju 4. *Važan čimbenik - prijevozni put putnika i robe* na str. 35, u prvom odlomku iza riječi »Europe«, umjesto 68,6 km ispravno je 65,7 km, a u drugom odlomku iza »prosjek EU-a je 267,8 km« ispravno je 268,7 km.

U poglavlju 5. *Transportni intenzitet i korištenje ukupnog opsega prijevoza* u drugom odlomku, na str. 36 istodobno su izneseni koeficijenti za transportni intenzitet za Hrvatsku od 0,837 (ispravno) i od 0,845 (pogrešno) tri retka ispod toga isti.

Dopune

U potpoglavlju 1.2. *Ciljevi istraživanja* recenzent je inzistirao na isticanju hipoteze istraživanja. Autor je to učinio te se ona trebala nalaziti u sklopu teksta. Taj dio teksta glasi:

»Polazi se od hipoteze da se postignute razine prometne učinkovitosti željeznica u Evropi i svijetu, odnosno, preciznije, putničkog i teretnog prijevoza različitih država, međusobno kako razlikuju, pa se uz zajednička obilježja moraju uvažavati i različiti pristupi u aktivnostima koje su usmjerene na povećanje prometne učinkovitosti«.

Napomena: Svi podaci željezničkih poduzeća na razini država i njihovih skupina obuhvaćaju unutarnji i međunarodni promet u putničkom i teretnom prijevozu (kao pojašnjenje u tekstu).

Recenzent je predložio umetanje novog poglavlja iza poglavlja 6. *Zaključak*. Autor je to i učinio.

7. Prijedlozi aktivnosti za veću učinkovitost željeznica

Recenzent je predložio da autor napiše posebno poglavljje o prijedlozima aktivnosti koje bi bile usmjerene na povećanje opsega željezničkog prometa. Autor je postupio prema prijedlogu te je napisao novo poglavljje koje iznosimo u nastavku.

U sklopu prethodnih razmatranja na temelju usporedbi prometne učinkovitosti željeznica država Europe i posebno istaknutih željeznica u svijetu jasno je dokazano da su razlike u njihovoj veličini velike, kao i to da ih neće biti moguće puno promijeniti u kraćem roku. Prometne učinkovitosti željeznica čvrsto su strukturirane i uvjetovane nizom čimbenika na koje se dijelom može utjecati, ali i do određene mjere čine ograničenja koja se teško mogu prevladati.

U cilju uspješnog svladavanja problema poboljšanja poslovanja u segmentu prometne učinkovitosti svako željezničko poduzeće treba izraditi program aktivnosti za povećanje poslovne uspješnosti, i to prometne učinkovitosti i cijelokupnog poslovanja. U segmentu prometne učinkovitosti to se posebice odnosi na mogućnosti povećanja opsega prometa na unutarnjem i međunarodnom tržištu. To podrazumijeva da bi ukupno povećanje prosječnoga prijevoznog puta po jednom putniku i po (jednoj) toni robe, uz broj prevezenih putnika i tona robe, bilo osnovno u poboljšanju prometne učinkovosti. To je posebice važno ako se zna da se dužina željezničke mreže u svijetu, u pravilu, ne povećava te da u mnogim državama svijeta broj stanovnika raste ograničeno, za razliku od nekih izvaneuropskih zemalja u razvoju. Povećanje proizvodnosti kapaciteta i intenziteta korištenja željezničkog prometa realan su rezultat djelovanja spomenutih čimbenika.

U putničkom i teretnom prijevozu posebice važno jest u državama razvijati one vrste prijevoza koje imaju veće mogućnosti povećanja udjela na prometnome tržištu. U putničkom prijevozu velikog broja država, pa i u Hrvatskoj, to će u velikoj mjeri biti prigradski prijevoz na području većih gradova. Zanemariv je udio prijevoza putnika željeznicom u ukupnom prometu turista, što se u idućem razdoblju mora rješavati na temelju bolje suradnje s turističkim agencijama, kvalitetijim promicanjem usluga željezničkog prometa i uvođenjem dodatnih usluga. Posebnim ugovorima o povlasticama i subvencijama u prijevozu ciljanih skupina putnika (učenici, studenti, radnici) znatno treba povećati opseg lokalnog prijevoza. Važna je mogućnost uskladenog korištenja više prijevoznih sredstava (vlak, autobus i drugo), između ostalog uskladištanjem voznih redova. U daljinskom prijevozu takva kombinacija također mora doći do punog izražaja. U teretnom prijevozu od posebne važnosti jest ubrzanje putovanja robe i uklapanje u prijevozni lanac prijevoznika više prometnih grana i sredstava - kombinirani prijevoz.

Mjerama prometne politike mora se poticati to da u kopnenom prijevozu što većeg broja država željeznički promet preuzme vodeću ulogu, ali da pritom i zastupa interes cestovnog, pomorskog i drugih vrsta prometa u sklopu integralne prijevozne usluge. Suvremene tehnologije prijevoza, uz kvaliteno razrađenu komercijalnu politiku povlastica i drugih načina poticanja prijevoza te uz odgovarajući odnos prema ekološkim prednostima željeznice i njezinu doprinosu zaštiti okoliša, valoriziranim utjecajem na cijene prijevoza, mogu osigurati povoljnije uvjete poslovanja željezničkih poduzeća u prijevozu robe. Na taj način bi se profitabilnim poslovanjem željezničkog prijevoza robe pozitivno utjecalo i na racionalno poslovanje drugih prijevoznika.



AKTIVNOSTI PREDSJEDNIŠTVA I PROGRAMSKOG VIJEĆA

U posljednjem tromjesečju 2009. bile su održane jedanaesta i dvanaesta sjednica Predsjedništva HDŽI-a (3. rujna 2009. i 28. listopada 2009) te peta sjednica Programskog vijeća (23. rujna 2009). Osim o tekućim pitanjima čelninstvo Društva raspravljalo je i odlučivalo o organizaciji stručnog izleta članova HDŽI-a u Salzburg od 7. do 9. listopada 2009., o organizaciji i sudjelovanju na okruglom stolu u Pločama te o novome strateškom određenju HDŽI-a.

U ovome broju našega stručnog časopisa donosimo poseban izvještaj o stručnome izletu u Salzburg, koji je pobudio veliko zanimanje članova. Zaključeno je da je taj izlet bio uspješan i koristan.

Programsko vijeće prihvatiло je prijedlog Predsjedništva da se organizira tematska rasprava, odnosno okrugli stol u Pločama te je zadužilo Predsjedništvo da provede tu preporuku. Predsjedništvo HDŽI-a pristupilo je razradi tog zadatka te je u sklopu skupa KOREMA »Automatizacija u prometu« organiziralo okrugli stol na temu »Perspektive željezničkog prometa na pruzi Ploče - Metković u kontekstu razvitka luke Ploče u ulaganju u V.c koridor«.

Okrugli stol bio je održan 12. studenoga 2009. u Pločama. Uz pozvane uzvanike na sastanku su bili nazočni članovi HDŽI-ova povjerenstva Split te gosti s područja grada Ploča i predstavnici Željezničke Federacije BiH. O

tome vrlo uspješnom skupu također donosimo opširniji izvještaj.

Predsjedništvo je pred Programsko vijeće iznijelo stav o potrebi za preispitivanjem strateškog određenja HDŽI-a, s namjerom održivog razvoja, uzimajući u obzir stanje okružja u kojemu djeluje HDŽI. Nakon kraće rasprave utvrđeno je da treba formirati radnu grupu koja će izraditi HDŽI-ove strateške smjernice koje bi obuhvaćale organizacijske i programske dorade i promjene, kao temelj za sljedeći sabor HDŽI-a. U tu grupu bit će uključeni svi članovi koji žele konstruktivno doprinijeti razvitku Društva. Za organizaciju te aktivnosti mjerodavno je Predsjedništvo HDŽI-a, koje je donijelo odluku o organizaciji tematske radionice pod radnim naslovom »Strateški razvoj HDŽI-a« do kraja ove godine.

Ovom prigodom treba spomenuti i vrlo važan uspjeh naših članova iz TŽV-a »Gredelj«. Naime, Ured za edukaciju i certifikaciju proveo je postupak certifikacije 13 članova Povjerenstva HDŽI-a iz TŽV-a »Gredelj«.

U organizaciji HDŽI-a u TŽV-u »Gredelj« bila je organizirana svečana podjela certifikata za euroinženjere, na kojoj su bila razmijenjena mišljenja te je dogovorena još bolja suradnja Društva s TŽV-om »Gredelj«, koji je naša tvrtka članica.

Treba spomenuti i to da je na Programskome vijeću načelno prihvaćen poziv tvrtke »Končar« da HDŽI-ovi članovi organizirano obidu njezine pogone za željezničku opremu i vozila te da se upoznaju s novim proizvodom te tvrtke - regionalnim vlakom za Željeznice Federacije Bosne i Hercegovine, prema čijem konceptu je upravo ugovoren i izgradnja regionalnog elektromotornog vlaka za HŽ-Putnički prijevoz.

(mo)

Okrugli stol HDŽI-a u sklopu 29. KoREME

»PERSPEKTIVE
ŽELJEZNIČKOG
PROMETA NA PRUZI
PLOČE - METKOVIĆ
U KONTEKSTU
RAZVITKA LUKE
PLOČE I ULAGANJA
NA V.C KORIDORU«

Ranije najavljenja stručna konferencija Hrvatskog društva željezničkih inženjera (HDŽI) o razvitku željezničkog prometa u najjužnijem dijelu Hrvatske bila je održana 12. studenoga 2009. u Pločama, i to kao okrugli stol u sklopu 29. KoREME »Automatizacija u prometu 2009«. Zbog bliskih termina jednog i drugog skupa, HDŽI i KOREMA (Hrvatsko društvo za komunikacije, računarstvo, elektroniku, mjerjenja i automatiku) dogovorili su se o zajedničkome terminu.

Sudionici okruglog stola bili su predstavnici Luke Ploče, Lučke uprave Ploče, HŽ-Carga, Željezničke Federacije Bosne i Hercegovine, Intermodalnoga promotivnog centra Zagreb, članovi Hrvatskoga društva željezničkih inženjera i brojni prometni stručnjaci.

Skup je otvorio Tomislav Prpić, predsjednik Hrvatskog društva željezničkih inženjera, koji je dao osnovne podatke o društvu i njegovim aktivnostima te o važnosti toga stručnog skupa u Ploča-



Slika 1: Skup je održan u hotelu Bebić u Pločama

ma, čiji je cilj upoznavanje sudionika s problematikom razvitka željezničkog prometa na koridoru V.c, odnosno na pruzi Ploče - Metković, i razmjena mišljenja o razvojnim projektima i predviđenim rješenjima. Sudionike je pozdravio i **Krešimir Vejić**, gradonačelnik Ploče, koji je izrazio zadovoljstvo što se takav skup održava u Pločama, koje svoj razvitanak temelje upravo na svojem geoprometnom položaju, i to najviše na razvitu Luke i željezničke infrastrukture na koridoru V.c.

Okrugli stol vodili su Tomislav Prpić, **Marko Odak**, **Oliver Dragičević** i Mi-

Ian Brkić. Bilo je održano ukupno pet prezentacija.

Svetmir Zekulić (Lučka uprava Ploče) u prezentaciji koju je pripremio s **Jasminkom Vrdoljak** (Luka Ploče), pod naslovom »Stanje i prognoze pretovara u Luci Ploče i predviđena investicijska ulaganja« dao je pregled razvoja Luke Ploče, druge po veličini teretne luke hrvatskog dijela Jadrana i vrlo važne hrvatske luke s obzirom na njezin geoprometni položaj i gravitacijsko područje, djelatnosti i usluge, infrastrukturne i suprastrukturne kapacitete. Autori su razmotrili i strategijsko

planiranje razvoja luke kako bi Luka Ploče spremno dočekala skri pristup Republike Hrvatske Europskoj uniji. Luka Ploče ima važnu ulogu i u međunarodnim okvirima te su u razvoju infrastrukture uključene relevantne međunarodne institucije. Svjetska banka podupire razvoj i modernizaciju novih terminala, a Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) podupire modernizaciju željezničkog prometa Bosne i Hercegovine i prilaze luci. Definiranjem konkurentnosti C-ogranka V. koridora primjenom razvojne inicijative u Luci Ploče stvorena je podloga definiranoga prometnog pravca na kojemu se očekuje povećanje opsega prometa i preusmjeravanje tokova tereta s konkurentnih jadranskih luka u Luku Ploče.

Renato Likarević iz HŽ-Carga u izlaganju na temu »Stanje i prognoze prometa na pruzi Ploče - Metković kao dijelu V.c koridora« dao je pregled rada HŽ-Carga na tome koridoru, koji se od 2004. do 2008. podvostručio te iznosi oko 2,5 milijunâ tonâ. Zanimljivo je to da se predviđanja HŽ-Carga uglavnom slažu s onima iz Luke i Lučke uprave Ploče, tako da je u 2012. predviđen opseg rada od oko pet milijunâ tonâ. To je važno kako bi i ulaganja u proširenje kapaciteta međusobno bila uskladena. Za planirano povećanje opsega prijevoza roba željeznicom na koridoru V.c treba ispuniti određene pretpostavke koje se odnose na daljnja infrastrukturna ulaganja, optimiziranje organizacije rada i snažniju informatizaciju svih prijevoznih procesa. Posebice je istaknuta važnost dogradnje HŽ-ova informatičkog sustava za praćenje teretnih vagona i vlakova te povezivanja IT-sustava između HŽ-a i ŽFBBIH-a radi što lakše i brže razmjene informacija, koji također treba biti kompatibilan s lučkim IT-sustavom te treba omogućavati izravno povlačenje podataka koji su uneseni u Luci, odnosno koje su unijeli špediteri, u svoje sustave.

Borivoj Žilić iz Intermodalnoga promotivnog centra, koji je ujedno i član čelnštva HDŽI-a, u prezentaciji pod naslovom »Program i smjernice razvoja intermodalnog prijevoza u Hrvatskoj« iznio je prednosti intermodalnog prijevoza te koncept njegova razviti u Hrvatskoj u skladu s europskim trendovima. Sa svojim brojnim prednostima intermodalni



Sl. 2: Broj sudionika na skupu bio je iznad očekivanog



Sl. 3: Sva izlaganja su bila praćena sa zanimanjem

prijevoz nameće se kao jedini ispravan put ukupnog razvoja teretnog prijevoza, stoga treba ubrzanje stvarati uvjete za njegovu širu primjenu. Među brojnim projektima koji podupiru razvoj tog načina prijevoza svakako je i modernizacija Luke Ploče, čime bi bili stvoreni uvjeti za podizanje kvalitete svih logističkih operacija tereta pogodnih za intermodalni prijevoz.

Smajo Salketić iz ŽFBIH-a, u izlaganju kojega je pripremio zajedno s **Azrom Ferizović** iz IPSA-a Sarajevo, pod naslovom »Značaj i perspektive željezničkog prometa na V.c koridoru za Republiku Bosnu i Hercegovinu« istaknuo je to da se u zoni C-ogranka V. koridora nalazi više od 56 posto stanovništva Bosne i Hercegovine koje ostvaruju 63 posto BDP-a, što određuje važnost tog koridora, kao i činjenica da mu zalede čine zemlje Srednje Europe. Veliki rast opsega teretnog prijevoza u ŽFBIH-u u posljednjih pet godina potvrđuje Luka Ploče. S infrastrukturom za intermodalni prijevoz ona može osigurati učinkovit i racionalan prijevoz svih roba na tome koridoru, što će u budućnosti trebati uskladiti sa svršishodnim ulaganjima u luku i željeznicu. Tim ulaganjima ŽFBIH je dao prioritet, posebice onima u južni dio koridora koji je vezan uz Luku Ploče. U predviđanjima opsega rada ŽFBIH-a za 2015. od 15 milijuna tona robe, preko Luke Ploče trebalo bi prolaziti od 40 do 50 posto te robe.

Izvan užega tematskog okvira, na okrugome stolu našla se još jedna prezentacija, vrlo važna za Ploče i cijelu Jadransku obalu. **Srećko Kreč** iz Željezničkog projektnog društva predstavio je Jadransko-jonsku prugu, odnosno naznake novog koridora i pruge, koji su do sada obrađeni samo u segmentima. Izvori u kojima se spominje Jadransko-jonska željeznička pruga jesu:

- Panoeuropska prometna mreža, Helsinki, 1997. (djelomice kroz povezivanje unutar područja),
- Strategija prostornog razvitka RH (1977. i 1999),

- Strategija prometnog razvitka RH (1999),
- Jadransko-jonska inicijativa (2000),
- UIC-ovi razvojni planovi (do sada se ne spominje, odnosno samo u segmentima),
- TEN-T (u tijeku je definiranje mreže za područje Hrvatske - djelomice) i
- studijska i projektna dokumentacija (izrada u pripremi i u tijeku).

U prezentaciji je istaknuto da treba potaknuti definiranje toga koridora jer pojedini segmenti već postoje, a neki se grade bez utvrđenih uskladijenih parametara te su neki dijelovi za velike vozne brzine, neki za vozne brzine od 160 kilometara na sat, a dionica Čapljina - Crna Gora je predviđena za vozne brzine do stotinu kilometara na sat.

Nakon svih izlaganja Marko Odak iznio je prijedlog zaključaka pripremljenih na temelju izlaganja i otvorio raspravu, u kojoj je postignut visok stupanj suglasnosti između pojedinih autora u predviđanjima rada i perspektivama koridora V.c. Zaključci, dopunjeni nakon rasprave, nalaze se u posebnome okviru, na sljedećoj stranici.

Nakon okruglog stola i kratke stanke nastavljene su prezentacije na željezničke teme iz programa KoREME, o kojima će više riječi biti u sljedećim brojevima našeg časopisa.

Tekst: Marko Odak
Fotografije: Špiro Dmitrović



Sl. 4: Moderatori su skupu po završetku dali vrlo dobru ocjenu

Zaključci sa stručnog skupa

»PERSPEKTIVE ŽELJEZNIČKOG PROMETA NA PRUZI METKOVIĆ - PLOČE U KONTEKSTU RAZVITKA LUKE PLOČE I ULAGANJA NA V.C KORIDORU«

koji je bio održan 12. studenoga 2009. u sklopu 29. KoREMA skupa o prometnim sustavima »Automatizacija u prometu 2009«

1. Željeznički koridor V.c je vrlo važan za prometni i gospodarski razvitak Republike Hrvatske i Federacije Bosne i Hercegovine te s toga gledišta željezničke uprave kroz koje se proteže užurbano trebaju pristupiti modernizaciji željezničke infrastrukture, kako bi koridor što prije bio spremjan prihvati planirane tokove putnika i robe te aktivno doprinijeti gospodarskoj afirmaciji te regije.

2. Luka Ploče jest ključna intermodalna poveznica kopnenog i pomorskog prometa na koridoru V.c te kao složen tehničko-tehnološki sustav zahtjeva uskladen razvitak s prometnim granama kopnenog zaleda. Pritom, se željezničica sa svojim prijevoznim mogućnostima Luci Ploče nameće kao najozbiljniji strateški partner, a njihova interakcija čini okosnicu regionalnog razvoja dviju susjednih država. Vrlo je važno da rad i mogućnosti lučkih kapaciteta budu uskladjeni s prijevoznim mogućnostima željezničke infrastrukture, o čemu se prigodom ulaganja mora voditi računa.

3. Željeznički sektor Bosne i Hercegovine opredijelio se za dugoročnu poslovnu strategiju obnove koridorskih pruga, uvažavajući sve uvozno-izvozne potencijale i potrebe domaćega gospodarstva. Zbog toga potpuna modernizacija koridora V.c predstavlja jedan od imperativa u prometnoj obnovi, uz istodobnu modernizaciju željezničke suprastrukture.

4. Modernizacija koridora V.c dat će priliku za afirmaciju operatera na čitavom koridoru, uključujući i hrvatske operatere, bez obzira na dužinu dionice Ploče - Metković. HŽ-Cargo, kao nacionalni operater teretnoga željezničkog prijevoza svojim se tehničkim, tehnološkim i organizacijskim aktivnostima racionalno priprema za liberalizaciju tržišta željezničkog prometa. S namjerom da postane vodeći operater teretnog prijevoza na koridoru V.c HŽ-Cargo svoju prednost razvija u segmentu ljudskih resursa, vozilima, razvijenoj prijevoznoj tehnologiji i dobroj suradnji s Lukom Ploče. Razvoj IT-sustava u HŽ-Cargu bit će jedan od temeljnih uvjeta za podizanje kvalitete logističkih i prijevoznih usluga, što će zasigurno rezultirati velikom konkurenčijskom prednošću pred ostalim operaterima.

5. Intermodalni prijevoz se svojim brojnim prednostima nameće kao jedini ispravni put ukupnog razvoja teretnog prijevoza te stoga treba ubrzanje stvarati uvjete za njegovu veću primjenu. Među brojnim projektima koji podupiru razvoj toga načina prijevoza svakako je modernizacija Luke Ploče, čime bi bili stvoreni uvjeti za podizanje kvalitete svih logističkih operacija tereta pogodnih za intermodalni prijevoz.

6. S obzirom na željezničku infrastrukturu jadransko-jonski koridor definiran je u segmentima te predstoji aktivnosti u međunarodnim institucijama za njegovo definiranje i usklajenje gradnje. On je vrlo važan za Europu, posebice za njezin jugoistok, a posebice za Republiku Hrvatsku, kroz koju će se protezati najvećim dijelom. Danas je važno utvrditi osnovne parametre cjeline kako bi se omogućila uskladena izgradnja pojedinih dijelova.

U Pločama, 12. studenoga 2009.

CERTIFICIRANO 14 NOVIH EUROPSKIH ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA

Dana 6. studenoga 2009. u TŽV-u »Gredelj« bila je održana svečana promocija 14 novih europskih željezničkih inženjera. Tom prigodom certifikati (svjedodžbe, uvjerenja) o stjecanju zvanja »eurailng«, odnosno europskoga željezničkog inženjera, uručeni su trinaestorici zaposlenika tvrtke TŽV »Gredelj« d.o.o., i to Bernardu Roketincu, Darku Derišu, Ivici Bobincu, Antoniji Markulin, Marjanu Markulinu, Stipi Bunčiću, Robertu Tomaškoviću, Želimiru Crniću, Miji Svirčeviću, Siniši Stančiću, Mladenu Gudanu, Stjepanu Mariću i Gojku Stunjeku.

Sve nazočne pozdravili su **Tomislav Prpić**, predsjednik HDŽI-a i **Željko Pokrovac**, predsjednik Uprave TŽV-a »Gredelj«.

Tomislav Prpić čestitao je novim europskim željezničkim inženjerima, a potom je govorio o aktivnostima HDŽI-a i o izazovima aktualnog stanja u željezničkome sustavu. Izrazio je zadovoljstvo time što se HDŽI unatoč teškoćama zavidno razvio te proveo brojne aktivnosti. Posebice je istaknuo dobru suradnju s »Gredeljom«, koji je i tvrtka članica Društva, te je članovima povjerenstva HDŽI-a u »Gredelju« i Upravi TŽV-a »Gredelj« zahvalio na suradnji.

Borivoj Žilić, voditelj Nacionalnog ureda za izobrazbu i certifikaciju osvrnuo se na povijesni razvoj certifikata »eurailng« i na važnost stručnog naslova željeznički euroinženjer.

Stručni naslov i certifikat »europski željeznički inženjer« ustanovljen je na inicijativu kolega inženjera iz Njemačke, jer se u situaciji sve većeg razvoja željeznice i prateće industrije na području Europe, koja se širi i prelazi nacionalne granice, javlja potreba za jedinstvenim stručnim zvanjem željezničkog inženjera koji svoju



Skup je pozdravio Tomislav Prpić

stručnost treba usavršavati neprestano. Dokaz njihove stručnosti i sposobnosti jest jedinstvena diploma s kojom će se moći ravnopravno i uspješno natjecati na tržištu rada i izvan svoje države.

Prvi certifikati bili su dodijeljeni 1999. i 2000. inženjerima iz Njemačke, Austrije, Francuske, Švicarske i Danske. U Hrvatskoj su prvi certifikati bili dodijeljeni 2002. godine, a s današnjim novocertificiranim inženjerima Hrvatska ima 36 euroinženjera, među kojima su od sada najbrojniji »Gredeljevi«, njih ukupno četrnaest.

Aktivnosti koje su usmjerenе na dobivanje stručnog naslova »eurailing« vodi Europski savez društava željezničkih inženjera (UEEIV) preko Središnjeg ureda za certificiranje, a na prijedlog i u suradnji s nacionalnim uredima za certificiranje koji su osnovani pri društвima članovima UEEIV-a u pojedinim europskim zemljama. U Hrvatskoj je Hrvatsko društvo željezničkih inženjera, u sklopu kojeg djeluje Nacionalni ured za certificiranje, ovlašteno za edukaciju i stručno usavršavanje inženjera

te za organizaciju svih priprema za stjecanje naslova europskoga željezničkog inženjera.

Danas je certificirano oko 400 euroinženjera koji dolaze iz zemalja diljem Europe: Albanije, Austrije, Belgije, Bosne i Hercegovine, Bugarske, Danske, Francuske, Grčke, Hrvatske, Irske, Italije, Mađarske, Njemačke, Poljske, Srbije, Švicarske i Velike Britanije.

Svjedodžba »Europski željeznički inženjer - EURAILING« dokaz je poslovne kvalifikacije inženjera osobno (dokaz njezinih sposobnosti kao stručnjaka, unapređuje mogućnosti prigodom natjecanja za posao, unapređuje mogućnosti daljnje profesionalnog razvoja, omogućava lakšu radnu pokretljivost unutar Europe) i kvalifikacije poduzeća za obavljanje inženjerskih djelatnosti iz željezničkog područja, odnosno za izvođenje inženjerskih poslova pri planiranju, gradnji i eksploataciji željeznica, željezničke infrastrukture, željezničkih vozila, opreme i sličnog u cijeloj Europi (dokaz da raspolaže visokokvalitetnim radnim kadrom kao temeljnim resursom poduzeća/institucije, jamče sigurnost pružanja proizvoda i usluga temeljnih na znanju i stručnosti zaposlenika, stječu publicitet zapošljavajući stručne osobe).

Za certifikat europskoga željezničkog inženjera mogu se natjecati inženjeri zaposleni na željeznicama, u željezničkoj administraciji i upravi, prijevoznim poduzećima, istraživačkim institucijama, fakultetima, znanstvenim institucijama i u poduzećima koja planiraju,



Zajednička fotografija prisutnih na svečanosti

projektiraju, grade i isporučuju materijale, postrojenja i vozila za željeznicu i gore spomenute institucije. Preduvjeti za dodjeljivanje uvjerenja jesu završen fakultet za inženjere na europskome fakultetu, veleučilištu ili visokoj stručnoj školi (trajanje studija najmanje tri godine) i položen državni ispit na državnoj razini, odnosno stručni ispit na željeznicu, ili za studij koji nije svojstven za željeznicu, dodatna naobrazba specijalizirana uz željeznicu kao i radno iskustvo na željeznicu ili u tvrtkama koje se bave željeznicom, strukovno znanje najmanje jednoga stranog jezika, proširivanje specijaliziranoga stručnog znanja inženjerske struke znanjem koje je svojstveno za željeznicu, sudjelovanje na tečajevima za usavršavanje u posljednje tri godine (među koje se ubrajaju domaći i međunarodni seminari UEEIV-a) te rad na projektima, odnosno na programima za željeznicu (željeznička vozila, željeznička infrastruktura). Dokumenti, tj. dokazi o navedenom, priloženi uz zahtjev za certifikaciju »eurailing« i dokument s osobnim podatcima koji je ovjerio poslodavac dostavljaju se Nacionalnom uredu za certifikaciju HDŽI-a u Petrinjskoj 89 u Zagrebu. Certifikat vrijedi 10 godina i treba ga potvrditi dokazivanjem daljnje usavršavanja, posebice sudjelovanjem na međunarodnim savjetovanjima ili radom na međunarodnim projektima.

Željko Pokrovac čestitao je novim europskim željezničkim inženjerima i zahvalio HDŽI-u na dosadašnjoj dobroj suradnji, izrazivši uvjerenje da je tu suradnju moguće proširiti, imajući u vidu »Gredeljeve« izazove u organizaciji proizvodnje u novim pogonima i u bitci za poslove na stranim tržištima.

Marko Odak, član Predsjedništva i glavni urednik časopisa »Željeznice '21«, ukazao je na mogućnosti proširenja suradnje, ponajprije kroz zajedničku organizaciju manjih stručnih skupova na kojima bi se prezentirali novi projekti i tehnološka dostignuća »Gredelja«. Predložio je posjet HDŽI-a novome pogonu u Vukomeru, gdje bi detaljnije bile prezentirane njegove mogućnosti. Također, predložio je da autori iz TŽV-a »Gredelj« češće objavljuju stručne radove u »Željeznicama 21«.

Na kraju je Žilić izrazio veliko zadovoljstvo time što se među certificiranim inženjerima našla i prva inženjerka, i to **Antonija Markulin**, kojoj je prvoj uručio certifikat.

Pošto su im bili uručeni certifikati, **Darko Deriš** zahvalio je u ime svih promoviranih euroinženjera te je izrazio mišljenje da će u budućnosti suradnja između TŽV-a »Gredelj« i HDŽI-a biti plodonosnija.

Tekst: Marija Horvat
Fotografije: Špiro Dmitrović

STRUČNI SIMPOZIJ U SALZBURGU

Od 7. do 9. listopada ove godine u Salzburgu je bio održan 7. međunarodni simpozij o javnom gradskom i prigradskom prijevozu u organizaciji stručnog časopisa »Regionale Schienen«, lokalne željeznice Salzburg AG, austrijskih željeznica ÖBB Probahn i »Salzburških novosti«. Glavne teme ovogodišnjeg simpozija bile su stotinu godina prigradskog prijevoza u gradu Salzburgu te vizije i projekcije razvoja gradskog i prigradskog prijevoza u sljedećem razdoblju i u bliskoj budućnosti. Svoje stručne radeve te iskustva iz prakse prezentirali su uvaženi željeznički stručnjaci iz Austrije, Švicarske i Njemačke. Na simpoziju je bilo govora i o kulturi izgradnje i o održivoj gradnji, o korištenju atraktivnog prostora u gradovima za potrebe prometa i prateće infrastrukture, o mobilnosti u prometu te o primjerima rješavanja lokalnog i regionalnog prijevoza u Švicarskoj, Španjolskoj i Austriji.

Na simpoziju »Salzburški dani prometa« bili su nazočni mnogobrojni željeznički stručnjaci koji se bave razvitkom gradskog i prigradskog prijevoza, željezničke infrastrukture te pratećih područja gospodarstva. Većina sudionika na tome okupljanju bila je iz Austrije, Švicarske i Njemačke, ali i iz drugih država središnje Europe. Na simpoziju su bili nazočni i željeznički stručnjaci iz Hrvatske, čiji je dolazak organiziralo Hrvatsko društvo željezničkih inženjera, koje je taj skup prepoznalo kao dobru prigodu za stjecanje stručnih znanja i za usavršavanje članova. Predavanja i rasprave vodili su priznati željeznički znanstvenici i stručnjaci iz Austrije, Švicarske i Njemačke.

Glavna tema ovogodišnjeg simpozija, »100 godina prigradskog prijevoza u gradu Salzburgu«, omogućila je predavačima da praćenjem razvojnog puta ukažu na sve pozitivne i negativne aspekte gradskog i prigradskog prijevoza te da ponude svoju viziju i projekciju daljnog razvoja. U uvodnome izlaganju sve sudionike pozdravio je **Peter Haibach**, urednik časopisa »Regionale Schienen« i glasnogovornik tvrtke »Probahn Austria«, kao predstavnik organizatora.

Najvažnija tema o kojoj se govorilo prvi dan simpozija bila je kultura izgra-



dnje i održiva gradnja (tzv. *Baukultur*), koju je prezentirao profesor **Michael Braum** s Berlinskog svaučilišta. On je istaknuo potrebu za sustavnim i plan-skim djelovanjem stručnjaka iz raznih strukovnih područja u cilju postizanja ekološki prihvatljive gradnje. Pritom u aktivnostima koje su usmjerene na postizanje održive gradnje moraju sudjelovati svi sudionici u sustavu gra-dnje, od zakonodavstva i investitora do projektanata, izvodača i drugih koji su izravno ili neizravno povezani.

Cilj je dobiti graditeljski proizvod koji će biti izведен od ekološki prihvatljivih materijala, energetski učinkovit i, što je najvažnije, koji će što manje štetno djelovati na okoliš. Kao predu-vjet za postizanje kulture izgradnje i dobivanje održivoga graditeljskog pro-izvoda istaknut je tehnološki napredak u graditeljstvu i društvu u cjelini, ali i svjesnost svih sudionika u gradnji da je ekološka održivost nužna i dugoro-čno isplativa. Promet kao potencijalni uzročnik mnogih štetnih djelovanja na okoliš (otrovni plinovi i krute čestice, buka, zauzimanje prostora, utrošak energije i drugo) također mora biti uključen u sustav održive gradnje i stoga željeznica kao ekološki vrlo pri-hvatljiv oblik prijevoza treba preuzeti vodeću ulogu.

Kultura izgradnje i održiva gradnja već dulje zaokupljaju pozornost hrvatskih stručnjaka koji se bave graditeljstvom, ali, nažalost, u Hrvatskoj je zasad to područje još u fazi analize i pojedinačne primjene, a za sustavnu provedbu treba pričekati neka bolja vremena.

U nastavku simpozija bilo je govora o korištenju atraktivnog prostora u gradovima za potrebe prometa i prateće infrastrukture te o prometnoj mobilnosti u današnjem civilizacijskom okružju. Istaknuti su problemi koji nastaju u organizaciji prometne infrastrukture u velikim gradskim aglomeracijama, kao i u manjim urbanim sredinama koja nisu ništa manje imuna na prometne probleme. Stoga je nužno da promet u svojem razvoju prati razvoj sredina u kojima egzistira, a sve u duhu održivog razvoja i ekološke prihvatljivosti. S obzirom na to da u gradovima ima sve manje raspoloživog prostora, posebice onog na atraktivnim lokacijama, nužno je pozorno planirati razmeštanje svih potrebnih sadržaja. Pritom treba vo-diti računa o pristupačnosti i međusobnoj povezanosti pojedinih lokacija odgovara-jućom prometnom infrastrukturom. Iz tog razloga pri širenju postojećih i formiraju novih urbanih sredina glavne sadržaje treba smjestiti duž prometnih koridora, vodeći računa o položaju stajališta grad-skog i prigradskog prijevoza. Na taj način

prostor koji je fizički udaljen od gradske jezgre postaje atraktivan zbog dobre prometne povezanosti.

Osim pozitivnih čimbenika na temelju kojih promet utječe na atraktivnost pro-stora u urbanim sredinama, analizirani su i negativni aspekti da bi se što više umanjio njihov utjecaj. Prije svega to se odnosi na razdvajanje prostora promet-nim koridorima i na stvaranje umjetnih barijera koje izoliraju pojedine sredine otežavajući komunikaciju. Upravo u tim negativnim utjecajima prometa do izražaja dolaze prednosti željezničkog prometa kroz manje zauzimanje prostora, veliki kapacitet prijevoza koji se prema potrebi može lako prilagodavati, vozne brzine i kvalitetu prijevoza te neospornu ekološku prihvatljivost u odnosu na druge vidove prijevoza. Zaključeno je to da jedino željeznica može dati dugoročno prihvatljiva rješenja za prometnu povezanost u velikim i srednjim urbanim sredinama, ali uz obvezu stavnoga tehnološkog napretka i stručnog usavršavanja u duhu održivog razvitka željezničkog prometa i prateće infrastrukture.

Razvitak gradskog, prigradskog i regi-onalnog željezničkog prijevoza analiziran je i na praktičnim primjerima iz Švicarske, Španjolske i Austrije. O svojim iskustvima i razvojnim planovima govorili su željeznički stručnjaci iz tih zemalja. Posebna pozornost stručnjaka iz Austrije bila je usmjerena na rješavanje prometnih prob-lema u gradu Salzburgu te na predviđanje različitih scenarija za budućnost. Uzevši u obzir to da je grad Salzburg upravno i gospodarsko središte savezne pokrajine Salzburg na zapadu Republike Austrije te da ima oko 150.000 stanovnika, isku-stva u rješavanju gradskog, prigradskog i regionalnog prijevoza vrlo su primje-njiva u mnogim hrvatskim gradovima i sredinama.

U završnome izlaganju prigodom za-tvaranja 7. međunarodnog simpozija o javnom gradskom i prigradskom prijevozu Peter Haibach, glavni organizator skupa, izrazio je svoje zadovoljstvo uspješno odraćenim poslom i velikim odazivom željezničkih stručnjaka iz središnje Eu-



rope. Toplim riječima na sudjelovanju je zahvalio sudionicima iz Hrvatske. U ime Hrvatskog društva željezničkih inženjera na završnom izlaganju govorio je **Borivoj Žilić**, voditelj Ureda za edukaciju i certifikaciju. On je domaćinima zahvalio na iskazanoj dobrodošlici i gostoprivrststvu te na korisnim stručnim znanjima i iskušnjama koja se lako mogu primijeniti i u hrvatskim prilikama.

Članova HDŽI-a posjetili su Međunarodni simpoziji o javnom gradskom i prigradskom prijevozu u Salzburgu zahvaljujući zalaganju Društva, čiji je cilj stalna stručna izobrazba članstva i promocija hrvatskih željezničkih stručnjaka u europskom okružju. Za izbor odredišta i za organizaciju sudjelovanja na simpoziju najzaslužniji su mr. **Tomislav Prpić**, predsjednik HDŽI-a, i **Marko Odak**, urednik časopisa »Željeznice 21«, koji su na sebe preuzeli glavni teret organizacije.

Sudjelovanje na simpoziju u Salzburgu obilježilo je i druženje članova Društva i drugih sudionika u ugodnom okružju srednjoeuropske kulturne metropole. Posebice dojmljivi bili su vožnja specijalnom gradskom željeznicom *Festungsbahn* i upoznavanje s infrastrukturom lokalne željeznice *Salzburger Lokalbahn*.

Dean Lalić

ŽELJEZNIČKI STRUČNI SKUPOVI U PRVOM POLUGODIŠTU 2010. GODINE			
DATUM	MJESTO	NAZIV-TEMA	INFO
21.-23. siječanj	ZÜRICH (CH)	IT10.RAIL	www.it10rail.ch info@it10rail.ch
27. siječanj	LEIPZIG	54.savjetovanje VDEI o želj. tehnici: Signalna tehni.	www.vdei.de Service.GmbH@vdei.de
24.-26. veljače	KARLSRUHE (D)	IT-TRANS 2010 Konferencija i sajam IT u javnom putničkom prijevozu	www.messe-karlsruhe.de www.it-trans.org
17.-19. ožujak	MOSKVA (RUS)	EXPORAIL 2010	www.exporailrussia.com exporailrussia@mackbrooks.com
23.-26. ožujak	AMSTERDAM (NL)	INTER- TRAFFIC	www.intertraffic.com intertraffic@rai.nl
11.-14. travanj	GRAZ (A)	39. TAGUNG MODERNE SCHIENEN- FAHRZEUGE	www.schienenfahrzeugtagung.at klaus.riessberger@tugraz.at
14. travanj	DARMSTADT (D)	55. OBERBAU FACHTAGUNG	www.vdei.de Service.GmbH@vdei.de
27. svibanj		VDEI Forum: Zaštita od buke	www.vdei.de Service.GmbH@vdei.de

ŽT TISKARA ŽELJEZNIČKA

Grafičke usluge:

grafičko oblikovanje, priprema za tisk, offset tisk, tisk iz role,
tisk numeracija, bar kodova, hologram, kompletna dorada



Izrađujemo:

- mape, kataloge, monografije, knjige, brošure, časopise
- sve vrste blokovske robe, setove (računi, dostavnice, otpremnice)
- deklaracije
- beskonačne obrasce
- pozivnice, letke, prospekti, plakate, naljepnice, podsjetnice

