

ŽELJEZNICE 21

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

3/2014



Uvodničar

- Dean Lalić: Modernizacija i prilagodba željezničkog sektora

Stručne teme

- Otvaranje RH za prijevozni sustav srednje Europe
- Izgradnja centra izvrsnosti za željeznički sektor
- Prava i obveze putnika u željezničkom prijevozu
- Utjecaj padalina na željezničku infrastrukturu u Regionalnoj jedinici HŽI Istok
- Održavanje kolosijeka u funkciji održanja brzine
- Tračnička mjerna vozila
- Nova infrastrukturna politika Europske unije
- UNP/LPG forum te CNG i LNG konferencija
- Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske



KONČAR SIEMENS Plasser & Theurer

getzner
the good vibrations company

ERICSSON
Ericsson Nikola Tesla

GEOBRUGG
BRUGG



KING ICT

ELEKTROKEM

SPEGRA
INŽENJERING d.o.o.

Belišće d.d.
TVORNICA ELEKTRO OPREME



PRUŽNE GRAĐEVINE d.o.o.



ISSN 1333-7971, UDK 625.1; 629.4; 656.2
GODINA 13, BROJ 3, ZAGREB, RUJAN 2014.



Vibration Isolation for **Your Superstructure.**

- Reduction in Life Cycle Costs
- Demonstrated long-term effects
- Accommodating differences in bedding



InnoTrans 2014

in Berlin, 23.-26. Sept.
Hall 25, Stand 213

More Information
innotrans.getzner.com

getzner
the good vibrations company

Nakladnik

HŽ Infrastruktura d.o.o., Mihanovićeva 12, Zagreb
Odlukom Uprave HŽ Infrastrukture d.o.o. o izdavanju stručnog časopisa Željeznice 21, UI-76-21/13 od 23. svibnja 2013. godine, uređivanje časopisa povjerenje je Hrvatskom društvu željezničkih inženjera. Predsjedništvo HDŽI imenuje Uređivački savjet i Uredništvo Željeznica 21.

Glavni i odgovorni urednik

Dean Lalić

Uređivački savjet

Tomislav Pripić (HDŽI, predsjednik Uređivačkog savjeta), Vlatka Škorić (HŽ Infrastruktura, zamjenica predsjednika Uređivačkog savjeta), Marko Čar (HŽ Infrastruktura), Nikola Ljuban (HŽ Infrastruktura), Rene Valčić (HŽ Infrastruktura), Marko Odak (HDŽI), Josip Bucić (Đuro Đaković - Specijalna vozila), Pero Popović (Končar - Električna vozila), Stjepan Lakušić (Građevinski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu), Hrvoje Domitrović (Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu), Zoran Blažević (Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Splitu), Tomislav Josip Mlinarić (Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu).

Uredništvo

Branimir Butković (pomoćnik gl. urednika za novosti iz HŽ Infrastrukture), Danijela Barić (pomoćnik gl. urednika za znanstvene i stručne radove), Dean Lalić (glavni i odgovorni urednik), Marko Odak (pomoćnik gl. urednika za HDŽI aktivnosti), Tomislav Pripić (pomoćnik gl. urednika za stručne članke iz industrije).

Adresa uredništva

10000 Zagreb, Petrinjska 89,
telefon: (01) 378 28 58, telefax (01) 45 777 09,
telefon glavnog urednika: 099 220 1591

Lektorica

Nataša Bunjevac

Časopis izlazi tromjesečno. Rukopisi, fotografije i crteži se ne vraćaju. Mišljenja iznesena u objavljenim člancima i stručna stajališta su osobni stav autora i ne izražavaju uvijek i stajališta Uredništva. Uredništvo ne odgovara za točnost podataka objavljenih u časopisu. Časopis se distribuira besplatno.

Cijena oglasa može se dobiti na upit u Uredništvu.

Adresa Hrvatskog društva željezničkih inženjera: 10000 Zagreb, Petrinjska 89; e-mail: hdzi@hnet.hr. Poslovni račun kod Privredne banke Zagreb, broj 2340009-1100051481; devizni račun kod Privredne banke Zagreb broj 70310-380-296897.

Naslovna stranica

Design: Matilda Müller

Fotografija: Izmjena voznog voda na dionici Turopolje – Peščenica
Autor: Dragutin Staničić

Grafička priprema

Kata Marušić
Željka Grahovac

Tisk

Željeznička tiskara d.o.o.
10000 Zagreb, Petrinjska ulica 87
www.zeljeznicka-tiskara.hr

UVODNIČAR

Dean Lalić, dipl. ing. građ., Eurail-ing, glavni urednik časopisa »Željeznice 21«: MODERNIZACIJA I PRILAGODBA ŽELJEZNIČKOG SEKTORA	5
--	---

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

OTVARANJE HRVATSKE ZA TRANSPORTNI SUSTAV SREDNJE EUROPE (prof. dr. sc. Simo Janjanin, dipl. ing. el.)	7
---	---

IZGRADNJA CENTRA IZVRSNOSTI ZA ŽELJEZNIČKI SEKTOR (dr. sc. Dražen Kaužlar, dipl. ing. prom.)	13
--	----

PRAVA I OBVEZE PUTNIKA U ŽELJEZNIČKOM PRIJEVOZU (Snježana Malinović, dipl. ing. prom.)	23
--	----

UTJECAJ OBILNIH PADALINA NA ŽELJEZNIČKU INFRASTRUKTURU U REGIONALNOJ JEDINICI HŽI - ISTOK (Neno Kladarić, ing. građ., dipl. ing. prom.)	29
---	----

ODRŽAVANJE KOLOSIJEKA U FUNKCIJI ODRŽANJA BRZINE NA MREŽI HŽ INFRASTRUKTURE (Hrvoje Kostelić, mag. ing. aedif.)	35
---	----

PROMOTIVNI STRUČNI RAD

TRAČNIČKA MJERNA VOZILA ZA BESKONTAKTNO MJERENJE I PROCJENU PODATAKA DOBIVENIH MJERENJEM (dr. Günter Oberlechner, dipl. ing., Bernhard Metzger, dipl. ing., Plasser American Corporation, SAD; dr. Florian Auer, dipl. ing., Claudia Peinsipp, dipl. ing., Plasser & Theurer, Austrija)	41
---	----

OSVRTI, PRIJEDLOZI, KOMENTARI

NOVA INFRASTRUKTURNA POLITIKA EUROPSKE UNIJE (Dean Lalić, dipl. ing. građ.)	49
---	----

ODRŽAN 6. MEĐUNARODNI UNP/LPG FORUM I 5. MEĐUNARODNA CNG I LNG KONFERENCIJA (Ante Klečina, oec.)	52
--	----

NOVOSTI IZ HRVATSKIH ŽELJEZNICA

NASTAVAK RADOVA U NEPOVOLJNIM KLIMATSKIM UVJETIMA (Branimir Butković, dipl. iur.)	57
---	----

HDŽI AKTIVNOSTI

PROJEKT STRATEGIJE PROMETNOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE	1
---	---

PROMETNI MODEL ZA REPUBLIKU HRVATSKU	3
--	---

ODRŽANO 42. SAVJETOVANJE »SUVRIMENA TRAČNIČKA VOZILA«	3
---	---

STRUČNI SAJAM INNOTRANS 2014.	5
-------------------------------------	---

TREĆA SJEDNICA PROGRAMSKOG VIJEĆA	5
---	---



ELEKTROKEM industrial electronic

**Željeznička
vozila
ROLLING STOCK
SUBASSEMBLIES**



**Željeznička
infrastruktura
INFRASTRUCTURE
SUBASSEMBLIES**



Pretvarači
CONVERTERS

Kontrolni sustavi
CONTROL SYSTEM

Sustavi osvjetljenja
LIGHTING SYSTEMS

Rezervni dijelovi
tandem generatora

**PASSENGER CARS GENERATOR
- SPARE PARTS**

Sustavi grijanja
HEATING SYSTEMS

Sustavi oglašavanja
PUBLIC ADDRESS SYSTEM

Kontrola i signalizacija
**CONTROL AND SIGNALLING
TECHNOLOGY**

Ispravljači - punjači
RECTIFIER - CHARGER

Besprekidna napajanja
**UNINTERRUPTIBLE
POWER SUPPLY**



Fleet Management

SUSTAV ZA SATELITSKI NADZOR I PRAĆENJE SVIH VRSTA VOZILA

PRODAJA I MARKETING:

A. Šenoe 69, Vugrovec, 10360 Sesvete - Zagreb, CROATIA
Tel. +385 1 20 51 404; +385 1 20 51 462; Fax. +385 1 20 51 406
e-mail: elektrokem@elektrokem.hr

www.elektrokem.hr



Dean Lalić, dipl. ing. građ., Eurail-ing, glavni urednik časopisa »Željeznice 21«



MODERNIZACIJA I PRILAGODBA ŽELJEZNIČKOG SEKTORA

Glavni cilj nedavno održanog 6. međunarodnog savjetovanja Hrvatskog društva željezničkih inženjera bio je sagledati stanje i budućnost hrvatskoga željezničkog sektora te dodatno potaknuti njegov razvoj kao generatora rasta i proizvodnje domaćega gospodarstva u cjelini. Pritom treba istaknuti aktualni trenutak u kojem se nalazi domaći željeznički sektor, kao i velike željezničke investicije koje su u raznim fazama pripreme i provedbe. Razvoj željezničkog sektora treba se temeljiti na stvaranju novih vrijednosti za korisnike usluga prijevoza te prilagodbi njihovim potrebama i očekivanjima. Savjetovanje je bilo prilika i za upoznavanje šire stručne javnosti s novostima koje donosi nova infrastrukturna politika Europske unije, osobito u dijelu koji se odnosi na regionalne željezničke sustave. Cilj je bio potaknuti raspravu o novoj prometnoj koridorskoj politici te njezinu utjecaju na razvoj željeznice na jugoistoku Europe, uz aktivno sudjelovanje željezničkih stručnjaka iz regije.

Prometni sustav Republike Hrvatske postao je dijelom osnovne i sveobuhvatne europske prometne mreže. Jedan od glavnih ciljeva razvoja domaćega prometnog sustava upravo je modernizacija i prilagodba željezničkog sektora te stvaranje održiva prometnog sustava u cjelini. Važan udio u modernizaciji željeznice svakako imaju željeznički inženjeri koji su uključeni u razne dijelove željezničkog sektora, od planiranja i razvoja preko pripreme i projektira-

nja do izgradnje i održavanja svih željezničkih podsustava koji zajedno tvore cjelinu koju nazivamo *željeznica*. Pritom ne smijemo zaboraviti ni akademsku zajednicu koju treba dodatno potaknuti na suradnju sa stručnim i gospodarskim subjektima, jer samo sinergijom znanosti i novih dostignuća s iskustvima iz prakse može se odgovoriti na izazove koji nas očekuju na putu modernizacije i prilagodbe.

Upravo zbog toga je vrlo važna uloga Hrvatskog društva željezničkih inženjera koje okuplja stručnjake raznih profila te promovira aktivnu suradnju akademske zajednice i gospodarstva kao interakciju ključnu za daljnji razvoj željeznice i gospodarstva u cjelini. U posljednjih 20 godina HDŽI se profilirao kao vodeća udruga koja okuplja željezničke inženjere te aktivno radi na njihovu stručnom usavršavanju, edukaciji i promociji u domaćoj i stranoj inženjerskoj zajednici. Zbog toga smo u željezničkome sektoru prepoznati kao platforma za djelovanje i osobni razvoj inženjera svih struka na željeznicu te kao aktivni promotor nacionalnoga željezničkog sustava, željezničke industrije i znanstvenih ustanova.

Osim na uspostavljanju suradnje s domaćim željezničkim sustavom, HDŽI je aktivan i na međunarodnome planu, pri čemu posebno treba istaknuti aktivnu suradnju i partnerstvo s Europskim savezom društava željezničkih inženjera (UEEIV). Budući da je europski željeznički sektor doživio veliku reformu u zadnjih dvadesetak godina, iskustva dobivena na temelju međunarodne suradnje vrlo su dragocjena. EU-ova potpora modernizaciji domaćega željezničkog sektora ogleda se kroz suradnju sa željezničkim stručnjacima te kroz korištenje financijskih sredstava iz fondova Evropske unije. Više puta potvrđena je glavna namjera EU-a da razvija željeznicu kao stratešku prometnu granu i za tu će se namjenu i u predstojećem razdoblju osigurati značajna financijska sredstva.

Prilikom aktivnosti na modernizaciji željezničkog sektora posebnu pozornost treba posvetiti utjecajima željeznice na okoliš. To se ponajprije odnosi na negativne utjecaje koje treba detektirati te u što većoj mjeri umanjiti njihovo štetno djelovanje. Zbog toga treba razvijati ekološki prihvatljive tehnologije, bez obzira na to je li riječ o pogonskoj energiji za željeznička vozila, zelenoj logistici, multimodalnome prijevozu, zbrinjavanju opasnog otpada ili primjeni suvremenih konstrukcija gornjega i donjega pružnog ustroja prilikom gradnje novih te održavanja postojećih pruga.

Kod svih aktivnosti na modernizaciji i prilagodbi željezničkog sektora ne smijemo zaboraviti da su ulaganja u željeznicu dugoročna, a rezultati su vidljivi kroz dulje razdoblje te ostaju na trajno korištenje budućim naraštajima. Na kraju treba istaknuti da sve regulatorne, administrativne i financijske predispozicije za modernizaciju željeznice neće uroditи zadovoljavajućim rezultatima bez osobnog zalaganja i entuzijazma svih sudionika domaćega željezničkog sektora, ponajprije željezničkih inženjera od kojih se očekuje da preuzmu najveći dio tereta u dostizanju visoko postavljenih ciljeva.

TVRTKE ČLANICE HDŽI-a

KONČAR

SIEMENS

Plasser & Theurer

ERICSSON

Ericsson Nikola Tesla

SPECIJALNI GRAĐEVINSKI RADOVI
SPEGRA
INŽENJERING d.o.o.

getzner
the good vibrations company



KING ICT
INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES


Belišće dd.
TVORNICA ELEKTRO OPREME



PRUŽNE GRAĐEVINE d.o.o.


ELEKTROKEM



UPUTE SURADNICIMA »ŽELJEZNICA 21«

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

1. Znanstveno-stručni radovi

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

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

2. Stručno-publicistički članci

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

3. Članci o HDŽI-ovim aktivnostima

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

4. Opće napomene autorima

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

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

Tekstualni prilozi trebaju biti napisani u jednom stupcu u programu *Microsoft Word* ili *Excel*, a slikovni prilozi trebaju biti u formatima PDF, JPEG, TIF ili BMP. Autori ne moraju raditi grafičku pripremu članaka niti naručivati stručnu lekturu. Za znanstveno-stručne radove uredništvo može tražiti recenziju odgovarajućeg stručnjaka te o njegovim eventualnim primjedbama i prijedlozima obaveštava autora.

Objavljeni radovi se honoriraju, i to znanstveno stručni radovi 100 kuna po kartici, a ostali 60 kuna po kartici. Uz rad treba poslati i podatke o žiro-računu i OIB te adresu stalnog prebivališta.

Uredništvo

prof. dr. sc. Simo Janjanin, dipl. ing. el.

OTVARANJE HRVATSKE ZA PRIJEVOZNI SUSTAV SREDNJE EUROPE

1. Uvod

Europa razmjenjuje sirovine i proizvode sa Srednjim i Dalekim istokom kao nikada do sada. U zadnje vrijeme ta pojava buja, a procjenjuje se da će tako biti i u budućnosti, pa mnogi stručnjaci i znanstvenici u Hrvatskoj raznim prijedlozima nastoje pronaći rješenje kako tu spoznaju što bolje gospodarski iskoristiti.

Najpovoljnija točka za vrata Europe prema istoku i pomorskim vezama je, za sada, bez elaboriranja i dokaza, Jadransko more, hrvatska obala odnosno njezin geografski položaj i geomorfološko zaleđe obale, dakle Hrvatska. U ovome radu ukratko se iznosi ideja i rješenje kako Hrvatsku otvoriti za veliki prijevozni sustav srednje Europe, što bi se moralno napraviti i kako bi taj sustav trebao izgledati i funkcionirati u okružju srednjoeuropskih zemalja i dalekih zemalja Istoka.

Gospodarski prijevozni sustav srednje Europe za Hrvatsku bi mogao značiti gotovo kao da su otkriveni neiscrpni naftni izvori. On bi bio pokretač moćnog ciklusa razvoja Hrvatske i zemalja srednje Europe. Prijevozni sustav srednje Europe povećavao bi svoj kapacitet postupno, godinama, po fazama, i to sa sadašnjih četiri milijuna tona Luke Rijeka na budućih 400 milijuna tona koliko sada ostvaruje luka u Rotterdamu, a što je ogroman korak.

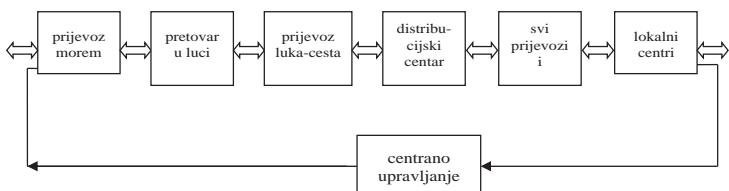
2. Prijevozni sustav srednje Europe

U ovome radu prijevozni sustav srednje Europe kao prijevoz uvoznih roba u jednome smjeru i kao izvoz roba u drugome smjeru definira se kao model sustava, tj. kao sustav s radnim procesima i upravljanjima tim procesima. Cjelovite skupine procesa i upravljanja tim procesima grupiraju se i definiraju kao pojedinačni moduli, podsustavi ukupnoga prijevozognog sustava.

Svaki od modula sustava bit će složen i trebat će uložiti vremena i intelektualni napor u njegovo optimalno dizajniranje u sklopu ukupnog sustava. U ovoj prezentaciji ideje i mogućeg rješenja za sustav daju se vrlo kratki i najnužniji opisi modula. Da ovdje i ima prostora za potpunije opise, bilo bi to teško napraviti, jer treba priznati da je do sada u dizajniranje sustava bilo uključeno pre malo ljudi i uloženo pre malo godina intelektualnoga istraživačkog rada.

U nastavku slijedi popis modula, a potom opis nekih najvažnijih karakteristika pojedinih modula prema slici 1:

- prijevoz morem u oba smjera
- pretovar roba u luci
- prijevoz između luke-centralnoga distribucijskog centra i skladišta
- centralni distribucijski modul i centralna skladišta
- svi prijevozi između centralnog i lokalnih modula
- prijevoz roba u lokalnim modulima
- centralno upravljanje u prijevoznom sustavu.



Slika 1. Model prijevozognog sustava srednje Europe

2.1. Prijevoz morem u oba smjera

Prijevoz brodovima s Dalekog istoka i obratno do Jadrana traje oko 14 dana kraće nego prijevoz do europskih sjevernih luka. Najava, preuzimanje i otprema brodova na novim linijama prema Jadranu treba biti pod kontrolom hrvatske lučke uprave i morat će se poštivati norme ponašanja kako bi se vrlo složeni tehnološki proces u luci provodio bez smetnji. Mogu se organizirati nove strane flote brodova, no pritom će se voditi računa o mogućnostima domaćih brodara.

Postojeća brodogradilišta morat će se proširiti za gradnju novih brodova te za servisiranje najvećih brodova na linijama prema istoku. U blizini luke i u luci bit će puno plovnih jedinica pa se prometom brodova na domaćim i prekomorskim linijama mora upravljati iz luke, u koordinaciji s ispostavama prijevoznika po svijetu i kapetanima svih spomenutih plovila.

2.2. Pretovar roba u luci

Geoprometni položaj hrvatske obale takav je da su hrvatske luke bliže težištu zainteresiranih gospodarstava srednje Europe od ostalih europskih luka i da je brdo između mora i ravnog dijela srednje Europe najmanje u Hrvatskoj. Sve to je hrvatsko prirodno bogatstvo.

Pretovar roba i cjelokupni tehnološki proces uz maksimalni kapacitet od 400 milijuna tona mora se izvoditi u novoj luci i mora biti organiziran optimalno. Površina luke mogla bi biti nešto manja nego površina luka istoga kapaciteta. Luka Rijeka i njezin najbliži okoliš to ne mogu omogućiti. Nova luka Rijeka mora biti na novoj lokaciji na kojoj je more dovoljno duboko za preuzimanje najvećih brodova, mora biti zaklonjena od nepogoda s otvorenog mora te mora imati prostor za razvoj pristaništa, pretovarne tehnike i infrastrukturnih priključaka s kopnom, za ured uprave, carinu, inspekciju, ambulante, male servisne radionice, priručna skladišta itd. Nova velika luka mogla bi se nalaziti na otoku Krku.

Dio luke na Krku neće trebati najveći dio postrojenja koje imaju klasične luke jer će biti »prolazna luka«. Gotovo sva prateća postrojenja bit će u modulu »centralni distribucijski modul i centralna skladišta« preko Kapele i na kopnu kao glavnome dijelu luke, tzv. suha luka odnosno *dry port*. Upravljanje radom luke i brodovima na njezinu dohvatu te koordinacija s ostalim hrvatskim lukama moraju biti u skladu s najmodernijom tehnologijom.

2.3. Prijevoz između luke na Krku – centralnoga distribucijskog centra i skladišta

Prijevoz između luke i centralnog modula u obliku koji je predviđen u ovome modulu nov je prema rješenju koje se predlaže. Roba iz broda utovaruje se izravno u vagone i bez razvrstavanja prevozi lokalnim vlakovima preko novoga višenamjenskog mosta i kroz tunele ispod brda (s rekuperacijom) u modul distribucijski centar i skladišta. Time se pojednostavljuje rad u luci i nisu potrebna mnoga postrojenja koja zahtijevaju prostor.

U obratnome smjeru roba se razvrstava u distribucijskom centru i prilagođava utovaru na brodove. Za predviđeni veliki opseg rada luke bit će potrebna lokalna, najmanje četverokolosiječna pruga između luke i centralnog modula, ali i višetračna autocesta za povezivanje s cestovnom mrežom zemlje i s centralnim modulom. Uz višecijevne tunele kroz brdo potrebno je sagraditi i višenamjenski željezničko-cestovni most Krk – kopno.

2.4. Centralni distribucijski modul i centralna skladišta

Centralni distribucijski modul za tehnološke pogone distribucije, konfekcioniranja, skladištenja, hladnjače, raspoređivanja i otpremu roba (i vagona – ranžirni kolodvori) u jednom i drugom smjeru bit će sagrađen na rijetko naseljenom teritoriju između Kapele i Karlovca.

Uz postrojenja za tehnološke procese, budući najveći distribucijski centar u ovome dijelu Europe morao bi imati prateće sadržaje kao što su predstavništva trgovачkih kuća i gospodarstava zemalja Istoka i Europe, banke, robne burze, moderna stambena naselja, hoteli visokih kategorija, robne kuće, sportski objekti, bazeni, bolnice, kazalište, kina, škole i fakulteti, vjerski objekti i drugi sadržaji. Uz centralni tehnološki modul morao bi nastati i novi internacionalni moderni grad.

Tehnološkim procesima upravljalo bi se uz pomoć najmodernijih softvera za upravljanje i optimiranje rada toga distribucijskog centra, a posredno i svih modula prijevoznog sustava u Hrvatskoj i u zemljama srednje Europe te za koordinaciju njihova zajedničkog rada.

2.5. Svi prijevozi između centralnog i lokalnih modula

Prijevoz između centralnog i lokalnih modula u oba smjera obavljat će se željeznicom, cestom, vodnim i zračnim putem. Vagoni, lokomotive i željeznička infrastruktura moraju biti prilagođeni većim brzinama odnosno brzinama od oko 300 km/h za putnički prijevoz. Centralni modul i lokalni moduli moraju imati kolodvore za razvrstavanje vagona i sve prateće sadržaje za gradnju i održavanje infrastrukture i prijevoznih sredstava, moderno računalno upravljanje prometom i robama itd.

Cestovna mreža mora sadržavati autoceste, cestovna prijevozna sredstva, flote vozila, garaže, radionice i druge prateće sadržaje. Riječni prijevozni putevi moraju se graditi iz temelja. Riječ je o kanalu Sava – Dunav, plovnosti Save do Zagreba, riječnom pristaništu u Zagrebu i postojećim pristaništima u Vukovaru, Slavonskome Brodu i Sisku te pristaništima u većini europskih zemalja.

Zračna luka u Zagrebu kao izdvojeni dio centralnog modula, ali i dio lokalnog modula, mora dobiti i teretni dio za zračnu robnu razmjenu sa svijetom, ali i kapacitete za povećani opseg putničkog prijevoza poslovnih ljudi iz Europe i svijeta. Postoji i mogućnost proširenja Zračne luke Rijeka. Mogla bi se sagraditi i mala zračna luka u blizini centralnog distribucijskog modula.

2.6. Teretni prijevoz u lokalnim modulima

Jedan lokalni modul imat će Hrvatska, no lokalne module imat će i pojedine države koje će ulaziti u prijevozni sustav srednje Europe. Riječ je o Sloveniji, Mađarskoj, Austriji, Slovačkoj, Češkoj, Poljskoj, dijelu Njemačke, Rusije i Ukrajine, Rumunjskoj, Bugarskoj, Srbiji te Bosni i Hercegovini. Centralni modul koordinirat će rad s lokalnim modulima.

2.7. Centralno upravljanje u prijevoznom sustavu

Centralni distribucijski modul upravljat će i bit će odgovoran za funkcioniranje ukupnoga prijevoznog sustava srednje Europe. Upravljanje teretnim prijevozom bit će u više razina u granicama između krajnjih isporučitelja i krajnjih korisnika, a to će omogućiti najmodernija tehnologija upravljanja. Pojedinačni lokalni moduli sustava imat će svoju specifičnu tehnologiju rada i upravljanja, ali i čvrstu koordinaciju s centralnim modulom.

2.8. Zaštita okoliša u sustavu

Sustav mora biti projektiran, realiziran i u radnoj funkciji tako da u najvećoj mogućoj mjeri štiti okoliš, uz što manju emisiju štetnih tvari.

3. Dokumentacija i aktivnosti potrebne za uvođenje sustava

Izloženu ideju o projektu koji Hrvatska nudi Evropi, ali i dalekim i velikim zemljama treba temeljito istražiti i razraditi kroz dokumentaciju više razina, a potom postupno provesti uz suradnju najvažnijih potencijalnih korisnika s obje strane sustava.

U sklopu jednog od ministarstava (MPPI, MINGO) ili nekog instituta treba organizirati tim ili zajednički tim čiji će se broj članova povećavati kako će se povećavati zadaci i aktivnosti prema programu i aktivnostima. Uključena moraju biti najmanje četiri ministarstva (MPPI, MINGO, MZOS, MVEP ...).

Prvo ovu ideju na postojećoj razini treba raspraviti na stručnim skupovima u Akademiji tehničkih znanosti Hrvatske i šire, a potom bolje obrađenu na razini Vlade i u Evropi (možda i dalje). U slučaju usvajanja, uz dopune i službene recenzije projekt službeno treba unijeti u dugoročnu strategiju razvoja Hrvatske, ali i drugih zainteresiranih zemalja. Ideja o prijevoznom sustavu srednje Europe morala bi imati dokument koji potvrđuje suglasnost većine korisnika za njezinu primjenu.

U međuvremenu ideju treba razraditi i prilagoditi zahtjevima za apliciranje za EU-ove pristupne fondove i za bespovratno financiranje sponzora i drugih zainteresiranih za daljnje elaboriranje u detaljnoj studiji. U zadatku studije trebaju se zahtijevati obrade i po fazama provedbe projekta. Završena studija sustava odnosno njezini dijelovi također moraju imati službenu recenziju korisnika sustava.

Glavna rješenja sustava u studiji sustava razradit će se u idejnome projektu s detaljnijim tehnološko-tehničkim rješenjima i procijenjenim troškovima izgradnje po fazama rasta sustava. Idejni projekt ili njegovi dijelovi također podliježu recenziji. Potrebno je postići konsenzus u zemlji za uspostavljanje prijevoznog sustava srednje Europe, ali i suglasnost barem većine korisnika.

Na temelju idejnog projekta treba izraditi detaljnu studiju opravdanosti prilagođenu potencijalnim izvorima financiranja i fazama provedbe projekta. Potrebno je omogućiti financiranje po modulima i fazama izgradnje, potom izraditi dokumentaciju i provesti licitacijske postupke te izabrati izvođača radova. Detaljno projektiranje i izgradnja sustava po modulima i fazama moraju se provoditi i prema zahtjevu za ekonomskom opravdanosti svakog sagrađenog dijela sustava.

Paralelno s gradnjom treba organizirati funkcioniranje i održavanja realiziranih dijelova prijevoznog sustava. Nakon svakog sagrađenog dijela treba provjeravati rad sustava i donositi javne tehnološko-tehničke i ekonomske ocjene provedenoga i rezultata. Državna tijela, Vlada i odgovorna ministarstva moraju sudjelovati u provedbi ovoga ogromnog

i najvažnijeg projekta za Hrvatsku. Svi moraju lobirati po Evropi i dalje za projekt, radni tim mora organizirati konferencije, simpozije i druge stručne rasprave te izraditi i održavati internetsku stranicu projekta kako bi ovaj veliki projekt bio transparentan od početka do kraja.

4. Procjena koristi i zaključak

Izgrađeni prijevozni sustav Srednje Europe trebao bi donositi ekonomsku korist Hrvatskoj te zemljama Europe i dalekim zemljama jer bi trebao ubrzati i pojednostiniti razmjenu roba, osobito za dulji period.

Taj projekt za Hrvatsku će značiti pokretanje ogromnoga investicijskog ciklusa i dugoročnu neiscrpljivu eksploataciju geopolitičkog bogatstva, a pokrenut će i industrijsku proizvodnju za potrebe prijevoza (građevinsku djelatnost, brodove, željezničku infrastrukturu i vozila, cestovna vozila, energetska postrojenja, skladišnu opremu, hladnjače itd).

U tehnološkim procesima u luci, u glavnome distribucijskom centru i drugim modulima radit će velik broj zaposlenika. U pripremama projekta, u izradi dokumentacije, u provedbi projekta i organizaciji i funkcioniranju upravljačkih modula bit će posla za veliki broj visokoškolovanih zaposlenika. U radionicama i pogonima za održavanje postrojenja i uređaja bit će potreban velik broj kvalificiranih zaposlenika, kao i u uslužnim djelnostima u novome gradu, u hotelima, restoranima itd.

Stopa zaposlenosti u svim djelatnostima bit će veća od broja raspoloživih radno sposobnih stanovnika Hrvatske. Potreba za obrazovanim i školovanim zaposlenicima jako će porasti, pa će se postojeći sustav obrazovanja morati prilagoditi i otvoriti mnoge obrazovne institucije i odgovarajuće fakultete.

Literatura:

- [1] Janjanin, S.: *Upravljanje stanicice za razvrstavanje željezničkih vozila*, Elektrotehnički fakultet Zagreb, magistarski rad, 1967.
- [2] Janjanin, S.: *Simulieren des Ablaufvorganges an der analogen Rechenmaschine*, Elektrotehnika, 10, br. 4, str. 318, Zagreb, 1967.
- [3] Janjanin, S.: *Problem tehnike raspuštanja vagona*, Železnički institut Beograd, Knjige VII - X, Beograd, 1969.
- [4] Janjanin, S.: *Matematički model ispitivanja spuštalica na željezničkim ranžirnim stanicama pomoći analognih računskih strojeva*, Elektrotehnički fakultet u Zagrebu, doktorska disertacija, Zagreb, 1971.
- [5] Janjanin, S.: *Mathematical Model of Investigation of Switching Incline in Railway Shunt Stations by Means*

- of Analog Computers, Conceil des Academies des Sciences et des Arts de la RSF Jugoslavie Zagreb, Bulletin scientifique, Tome 17, No 3 - 4, Zagreb, 1972*
- [6] Janjanin, S.: i drugi *Tehnički propisi za signalno-sigurnosne uređaje na prugama JŽ*, nacrt, ZJŽ Beograd, Beograd, 1974.
- [7] Janjanin, S.: *Source of the Torsion Vibrations of Engine Driving Axle Identified by Simulation of the Driving System*, 13. seminar MEDA , Analogova a hybridni vipočetni techika, Praha 1976., str. 112 , Praha, 1976.
- [8] Janjanin, S.: *Algorithms for the optimal Control of a Train Derived from Pontryagin's Principle of the Maximum and Verified by the Hybrid System*, 8th AICA Congress, Simulation of Systems, Delft, August 23-28, 1976 , Rail International, July 1979, str. 638, Bruxelles, 1979. Ovaj rad štampan je još i na njemačkom jeziku (July-August 1980) i na francuskom jeziku (Mars 1980) u istom časopisu.
- [9] Janjanin, S.: *Razvoj sistema signalno-sigurnosnih uređaja primjenom mikroprocesora*, Tehnički uslovi, OOZR Zavod za kibernetiku saobraćaja Dobojski, Dobojski, 1983., 336 stranica
- [10] Janjanin, S.: i drugi *Elektronička oprema u željezničko-transportnim sistemima do 2000. godine*, Projekt Znanstvene osnove dugoročnog razvoja SR Hrvatske do 2000. godine, OOZR Elektrotrhnički institut R. Končara, Zagreb, 1984., 135 stranica
- [11] Janjanin, S.: *Matematički model sigurnosnog sistema željezničkog prometa*, VII. Jugoslavenski simpozij o elektronici u saobraćaju, Zbornik radova, str.13, Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana, 1985.
- [12] Janjanin, S.: *Učešće znanosti u razvoju željeznica Hrvatske*, Savjetovanje željeznice Hrvatske od 1976 do 2000. godine, Zbornik radova, str. 135, Opatija, 1987.
- [13] Janjanin, S.: *Simulation des E-Lokantriebes mit dem Gleichstrommotor*, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, 136, Heft 10, Seite 461, Wien, 1991.
- [14] Janjanin, S.: *Simulation des E-Lokantriebes mit dem Asynchronmotor*, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, 137, Heft 2, Seite 88, Wien, 1992.
- [15] Janjanin, S.: *Željeznički signalno-sigurnosni uređaji*, Tehnička enciklopedija, Sveska XII, str. 67, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 1992.
- [16] Janjanin, S.: *Observing a system's behaviour in the Simulation workshop Conference on Control of industrial systems "Control for the future of the Youth"*, IFIP, IFAC; IMACS, Preprints, Vol. 1/3, Belfort, France, 20 – 22 May, 1997
- [17] Janjanin, S.: *Automatizacije i sigurnosti željezničkog prometa*, voditelj i urednik zbornika radova, KoREMA (ranije JUREMA) voditelj Sekcije za promet, nekoliko uzastopnih savjetovanja
- [18] Janjanin, S.: *Automatizacije i sigurnosti cestovnog prometa*, voditelj i urednik zbornika radova, KoREMA (ranije JUREMA) voditelj Sekcije za promet, savjetovanje
- [19] Janjanin, S.: *Luka kao sistem*, jedan od voditelja KoREMA (ranije JUREMA) savjetovanja, voditelj Sekcije za promet,
- [20] Janjanin, S.: *Povezivanje Podunavlja s Jadranom*. sudjelovanje u organizaciji nekoliko uzastopnih savjetovanja kao tajnik Savjeta za pomorstvo HAZU (JAZU).
- [21] Janjanin, S.: *Zajednički simulacijski model oscilirajućeg sistema pogonske osovine i oscilirajućeg sistema vlak-pruga sa valovitosti*, Prometni institut Ljubljana, Ljubljana, 2000.
- [22] Janjanin, S.: i drugi *Simulation model of train movement along the railway line*, 11th International Conference Problems of the Railways Transport Mechanics, Dynamic, Reliability and Safety of Rolling Stock, May 26-29, 2004, Dnepropetrovsk, Ukrajina

UDK: 656.025

Adresa autora:

prof. dr. sc. Simo Janjanin, dipl. ing. el.
 član emeritus Akademije tehničkih znanosti Hrvatske
 simo.janjanin@zg.t-com.hr

SAŽETAK

Najpovoljnija točka za vrata ujedinjene Europe prema istoku i pomorskim vezama je Jadransko more, hrvatska obala odnosno njegov geografski položaj i geomorfološko zalede, dakle Hrvatska. Prijedlog projekta daje rješenje kako Hrvatsku otvoriti za veliki prometni sustav srednje Europe, koji će u svojem putnom opsegu gospodarski značiti za Hrvatsku gotovo kao otkrivanje neiscrpnih naftnih izvora. Prijevozni sustav srednje Europe trebao bi donositi ekonomsku korist našoj zemlji te zemljama Europe i dalekim istočnim zemljama, jer će trajno racionalizirati, ubrzati i pojeftiniti razmjenu roba.

SUMMARY**Opening up Croatia to the Central Europe Transport System**

The most favourable point in the direction of east for the doors of unified Europe and maritime connections can be found in the Adriatic Sea, i.e. its geographical position and geo-morphological hinterland, i.e. Croatia. A solution is provided by this project proposal regarding the way in which Croatia could be opened up for a great transport system of Central Europe, which would - in its full scope- have an economic significance for Croatia, equalling almost the discovery of inexhaustible oil sources. The transport system of Central Europe should bring economic benefits to our country and European countries, as well as countries farther to the east, because it will permanently rationalize, speed up and make goods exchange cheaper.



SPECIJALNI GRAĐEVINSKI RADOVI
SPeGra
INŽENJERING d.o.o. Split



partner suvremene obnove ● spegra radovi



SUBTERRA – PEDESETOGODIŠNJA POVIJEST

Dioničko društvo Subterra jedna je od najstarijih građevinskih tvrtki u Češkoj. Njegova povijest, a time i povijest čitavog podzemnog graditeljstva u Čehoslovačkoj, datira od prije 50 godina kada je počela gradnja pedeset kilometara dugog regionalnog vodovoda od mjesta Želivka do Praga.

Poduzeće, koje je na početku izvodilo građevinske radove samo pod zemljom, s vremenom se razvilo u tvrtku koja je u stanju izvoditi najsloženije građevine svih vrsta, kako u Češkoj, tako i u inozemstvu. Danas, putem svoje četiri divizije, nudi realizaciju podzemnih, prometnih, vodoprivrednih, ekoloških, industrijskih, civilnih i stambenih građevina i isporuke tehnološke opreme u okviru velikih tehnoloških cjelina.



Iskop vodovodnog tunela Želivka-Prag



Modernizacija željezničke pruge Votice-Benešov, Češka

SUBTERRA NA ŽELJEZNICI

Subterra je 2012. godine proslavila petnaestogodišnju obljetnicu djelovanja u segmentu željezničkog graditeljstva. U drugoj polovici 90. godina prošlog stoljeća Subterra je uspjela proširiti svoju djelatnost na ovaj segment, koji je s vremenom postao jedan od najznačajnijih. Subterra je tijekom petnaest godina postala značajni izvođač radova na najvažnijim koridorskim prvcima u Češkoj željezničkoj mreži.

S povećanjem obujma radova na željeznicu u Češkoj i inozemstvu Subterra je investirala značajna sredstva u svoj strojni park. Danas raspolaže vlastitim modernim postrojenjima za rekonstrukciju i modernizaciju željeznicu.

SUBTERRA U INOZEMSTVU

Povijest poslovanja društva Subterra u inozemstvu datira od 80. godina prošlog stoljeća u tadašnjoj Jugoslaviji. Nakon 1990. godine je tvrtka Subterra počela širiti svoje poslovanje i u druge europske zemlje, prvenstveno u Njemačku i Španjolsku.

U posljednjem desetljeću poslovala je i na drugim inozemnim tržistima. U Hrvatskoj je izvodila radove na izgradnji Tunela Plasina na autocesti Zagreb-Split i Tunela Tuhobić

Prijelomnu točku za Subterru predstavlja 1992. godina kada je nastala nova faza razvoja tvrtke. Državno poduzeće postalo je samostalno dioničko društvo. Subterra se nije koncentrirala isključivo na podzemno graditeljstvo, već je svoj program proširila i na druga područja. Pritom je i nadalje pripadala samom vrhu na području podzemnog graditeljstva i imala udjel u izgradnji najvećih i naj složenijih građevina u Češkoj. Prvenstveno se radilo o vodoprivrednim i kanalizacionim objektima, podzemnim instalacijskim kolektorima u velikim gradovima, kabelskim tunelima, podzemnoj željeznicu i velikim cestovnim i željezničkim tunelima.



Stroj za polaganje pragova Robel PA 1-20 ES



Rekonstrukcija pruge Budapest-Kelenföld-Tárnok, Mađarska

na autocesti Zagreb-Rijeka. U ovom trenutku izvodi radove na izgradnji novog željezničkog stajališta Buzin i zamjeni mostova Vrbovsko i Jelenski Jarak na pruzi Zagreb-Rijeka.

Aktualno veliki inozemni projekt predstavlja i izgradnja Tunela Bancarevo na autocesti E80 Niš – Dimitrovgrad u Srbiji.

Unatrag nekoliko godina Subterra je značajno povećala obujam radova u Mađarskoj. Prvi realizirani projekt bila je Rekonstrukcija pružne dionice Budapest-Kelenföld-Tárnok. Slijedilo je dobivanje posla izgradnje osamnaest cestovnih mostova i vijadukata na autocesti M43 i modernizacije željezničkog čvorista Székesfehérvár. U ovom trenutku Subterra se priprema i za izgradnju šest kilometara duge cestovne obilaznice grada Várpalota.

U Njemačkoj se Subterra nadovezala na prethodne aktivnosti rekonstrukcijom željezničkog tunela Alter Kaiser Wilhelm kod grada Cochem.

Najnoviji inozemni uspjeh tvrtke Subterra je pobeda na javnom nadmetanju za izgradnju dva preko 500 metara duga tunela u okviru planirane podzemne obilaznice Švedskog glavnog grada Stockholma.

Poslovanje izvan Češke ostvaruje se putem podružnica koje su osnovane u Slovačkoj, Hrvatskoj, Srbiji, Njemačkoj i sada i u Švedskoj. U Mađarskoj od ove godine posluje putem tvrtke Subterra – Raab Kft., sa sjedištem u Győru.

SUBTERRA 20
LET

DIVIZIJA 1 – PODZEMNO GRADITELJSTVO

DIVIZIJA 2 – VISOKOGRADNJA

DIVIZIJA 3 – NISKOGRADNJA

DIVIZIJA 4 – TEHNIČKO OPREMANJE OBJEKATA I IZVOĐENJE TEHNOLOŠKIH CJELINA

Subterra a.s. – Podružnica Subterra Zagreb

Tuškanac 79, Zagreb 100 00, Republika Hrvatska | IČO (OIB): HR81713088778

T: +385 91 4814584, +385 1 5804587 | F: +385 1 5560745 | anovosad@subterra.cz

www.subterra.cz

dr. sc. Dražen Kaužljar, dipl. ing. prom.

IZGRADNJA CENTRA IZVRSNOSTI ZA ŽELJEZNIČKI SEKTOR

1. Uvod

Razvoj željezničkog sektora temeljna je smjernica europskih prijevoznih politika. Neke europske zemlje poput Austrije, Njemačke, Francuske, Belgije, Nizozemske i Velike Britanije željeznice uspješno razvijaju. To je dovoljan znak da postoji način kako složena željeznička poduzeća pretvoriti i razviti u učinkoviti sektor od širega društvenog interesa. U Belgiji, točnije u Brugesu, na College of Europe organiziraju se seminari o željeznicama koji su poznati po tradiciji i uspješnosti osposobljavanja željezničkih stručnjaka.

Svojedobno su željeznički stručnjaci iz Hrvatskih željeznica također bili sudionici različitih seminara i događanja u College of Europe. Europska unija uz pomoću programa PHARE provodi institucionalni razvoj željezničkog sektora u državama pristupnicama. U tome cilju proveden je niz seminara o različitim institucionalnim područjima željezničkog sektora u Hrvatskoj. Pozornost je posvećena usklađivanju pravne regulative željezničkog sektora i uspostavi učinkovitih sustava upravljanja sigurnošću u željezničkim poduzećima.

Hrvatska se danas nalazi na granicama Europske unije prema Srbiji, Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori pa i dalje prema Kosovu, Makedoniji i Albaniji. Takav položaj prilika je za pozicioniranje Hrvatske prema zemljama koje planiraju postati ravnopravne članice Europske unije. Budući da danas temelj željezničkog sektora u Hrvatskoj čine tri neovisna društva koja nemaju zajednički nastup i potporu institucionalnog razvoja željeznica u navedenim zemljama.

U skladu s time potencijali za poboljšanje postoje i potrebno ih je usmjeravati u dva smjera – prema izgradnji centra izvrsnosti i društva znanja u željezničkim poduzećima. U središtu grada Zagreba, gdje je smješteno središte društva HŽ Infrastruktura, nalazi se dvorišna zgrada koja svojim prostornim kapacitetima može udovoljiti potreba centra izvrsnosti jer se u njoj nalaze po jedna velika i mala kongresna dvorana, željeznička knjižnica te nekoliko pratećih ureda.

Društvo znanja željezničkih poduzeća moguće je uspostaviti isključivo na temelju jasne i nedvojbene odluke

najvišeg menadžmenta kojom će se uspostaviti društvo u kojemu će ljudsko znanje, stručnost i sposobnost biti najvažniji razvojni resurs. Razvoj ljudskoga kapitala područje je u kojemu postoji niz mogućnosti za učinkovitu potporu izgradnji centra izvrsnosti. U njemu bi se provodili stručno osposobljavanje pripravnika i provjere stručnosti, poučavanje i provjera znanja željezničkih radnika, djelovala bi željeznička knjižnica te bi se stvarala željeznička stručna biblioteka, provodila bi se e-learning suradnja sa sveučilištima i učilištima te srednjim školama, s međunarodnim centrima izvrsnosti i strukovnim udrugama koje djeluju u sklopu željezničkih poduzeća te bi se razvijao niz novih razvojnih ideja.

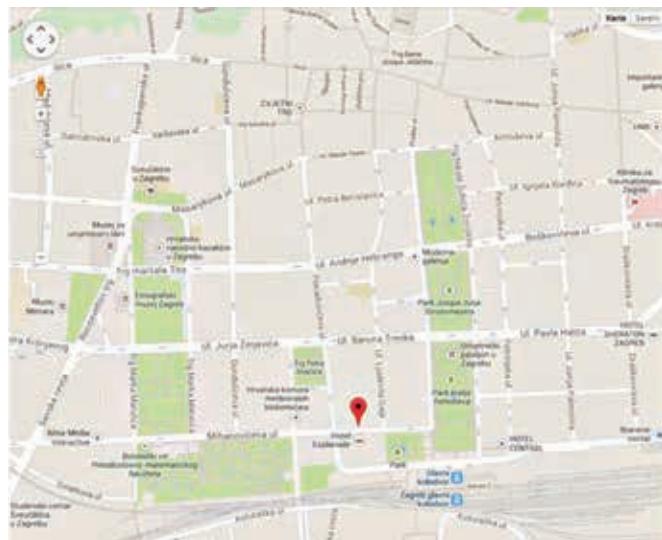
Funkcionalan centar izvrsnosti željezničkog sektora bio bi središte za unaprjeđenje institucionalnog razvoja željeznicu u Hrvatskoj i susjednim zemljama. U skladu s time u nastavku rada će se postoeće stanje dvorišne zgrade u Mihanovićevoj ulici 12 usporediti s mogućim budućim stanjem centra izvrsnosti, a postoeće stanje ljudskoga kapitala s razvojnim stanjem društva znanja željezničkih poduzeća.

2. Centar izvrsnosti željezničkog sektora

2.1. Postojeće stanje

Glavna upravna zgrada HŽ Infrastrukture nalazi su u središtu Zagreba te u blizini glavnoga željezničkog kolodvora i niza hotela. Zbog toga je dvorišna zgrada lako dostupna kao što se to može vidjeti na slici 1.

Osim atraktivnog izgleda glavne upravne zgrade, posebnosti doprinosi i galerijski prostor u predvorju zgrade



Slika 1. Položaj glavne upravne zgrade



Slika 2. Vanjski izgled dvorišne zgrade

u Mihanovićevu 12 koje vodi prema dvorišnoj zgradi. Postojeće stanje te dvorišne zgrade prikazano na slici 2. nije ni reprezentativno ni atraktivno.

U prizemlju zgrade nalaze se velika kongresna dvorana, mala dvorana za seminare i druga događanja, sanitarni čvor te stube koje vode na prvi kat. Na prvoj katu, uz Knjižnicu HŽ Infrastrukture, nalazi se arhivski prostor i



Slika 3. Unutrašnjost dvorišne zgrade

nekoliko manjih ureda. Zgrada je izvana i iznutra zapuštena i neatraktivna. Trenutačno se izvode radovi na uređenju sanitarnih čvorova i stuba, a u planu je i zamjena vanjske stolarije u svim uredima i Knjižnici.

2.2. Buduće stanje

U budućnosti dvorišnu zgradu trebalo bi obnoviti izvana i iznutra. Vanjski izgled zgrade može biti suvremen kao što je to slučaj sa suvremenim kongresnim centrom u Barceloni



Slika 4. Vanjski izgled suvremenog kongresnog centra u Barceloni

prikazanim na slici 4. Vanjski izgled važan je jer bi se do njega dolazilo kroz glavnu upravnu zgradu i umjetničku galeriju u predvorju. Budući da put do zgrade dijelom vodi kroz dvorište, potrebno je omogućiti funkcionalan i pomičan prolazak u slučaju vremenskih nepogoda.

U unutrašnjosti zgrade treba funkcionalno i sadržajno unaprijediti sve prostorije. Funkcionalno bi centru trebalo omogućiti zadovoljavajuće visoku razinu kako bi svojim izgledom mogao konkurrirati sličnim kongresnim centrima u Zagrebu (npr. hotelu »Sheraton«, kongresnome centru »Green Gold« i sličima). Na taj način centar bi privukao korisnike i iz okružja koje nije željezničko.

Neophodno je definirati sve potrebne sadržaje (dvorana na seminare, dvorana za konferencije, knjižnica, arhiv, uredi) i suvremeno ih urediti.

3. Društvo znanja željezničkih poduzeća

Modernizacija zgrade neće imati znatniji utjecaj ako se u željezničkim poduzećima sustavno ne krene razvijati društvo znanja. Upravljanje znanjima proces je pronalaženja, selektiranja, organiziranja, odabiranja pravih i odbacivanja nepotrebnih informacija, prezentacije informacija na način koji povećava razinu razumijevanja zaposlenika u specifičnim područjima interesa.

U Knjižnici zadnjih nekoliko godina ističu: »Prema rezultatima istraživanja provedenog na kalifornijskom sveučilištu Stanford, ljudsko znanje se tijekom prošlosti uvećavalo svakih 50 do 100 godina. Znanje nastalo do 1900. godine već se 1950. godine udvostručilo, a sljedeće udvostručenje nastupilo je već 1960. godine. Od tada se količina svjetskog znanja udvostručuje svakih 5 do 8 godina. Vrijeme udvostručenja znanja postaje sve kraće, a rezultat tog povećanja vidljiv je povećanjem broja tiskanih knjiga, članaka, patenata, inovacija, internet članaka i sl. Jedan od kvalitetnih načina stjecanja znanja je praćenje stručne literature. Planirani troškovi na nivou bivšeg Društava HŽ Holdinga za pretplatu na stručne časopise u 2010. godini iznosili su 313.167,46 kn - koliko se koriste?«

U Knjižnici ističu i sljedeće činjenice:

- Nalazimo se u eri znanja, eri u kojoj dominiraju znanje i informacije. Znanje je najvažniji resurs poslovanja, no izazovi kako ga prikupiti, podijeliti i koristiti da bi ono tvrtki povećalo vrijednost su nešto složeniji.
- Poduzeća objedinjuju razna znanja, iskustva i sposobnosti, no velik dio ljudi nije svjestan tog bogatstva

premda se 42 % znanja organizacije nalazi u »glavama« zaposlenika.

- Poduzeća primjenjuju različite strategije za rješavanje problema upravljanja znanjem koje moraju biti u skladu s ostalim strategijama.
- Upravljanje znanjem pomaže u povezivanju različitih znanja (znanja o kupcima, konkurenciji, dobavljačima te zaposlenima) u jedan sustav.
- Znanje je uvijek predstavljalo moć i ljudi nisu skloni dijeljenju znanja i informacija, a procjenjuje se da poduzeća rabe samo 20 % svojeg znanja.
- Upravljanje znanjem posao je svih ljudi u poduzeću.

Zato je društvo znanja u željezničkim poduzećima obrađeno prema potrebama za redovitim i izvanrednim obrazovanjem, potrebi razvoja knjižnice HŽ Infrastrukture te provedbi projekata stvaranja stručne biblioteke i *e-learninga*.

3.1. Potrebe za redovitim i izvanrednim obrazovanjem

3.1.1. Nastavno-obrazovni centar

U području željezničkog prometa obrazovanje je jedan od najvažnijih čimbenika za siguran i uredan tijek prometa. Potaknuti uspješnim primjerima organizacije poslova obrazovanja u drugim željezničkim poduzećima Upravljanje ljudskim potencijalima HŽ Infrastrukture odlučilo je potaknuti inicijativu za osnivanje »nastavnog centra«, obrazovne ustanove, jedinstvene za cijeli željeznički sustav.

Tako se razvila ideja o osnivanju Nastavno-obrazovnog centra HŽ Infrastrukture u kojemu bi bilo omogućeno obrazovanje željezničkih radnika na sustavan, standardiziran i stručan način. Ciljevi Nastavno-obrazovnog centra HŽ Infrastrukture trebali bi biti:

- racionalnije trošenje proračunskih sredstava
- postizanje poslovne izvrsnosti nove organizacije HŽ Infrastrukture d.o.o.
- mogućnosti prihodovanja za izvršene obrazovne usluge
- učinkovitija organizacija HŽ Infrastrukture d.o.o. u korist kvalitetnijeg poslovanja cijelog željezničkog sustava.

Prema procjenama u Upravljanju ljudskim potencijalima, obrazovanje u obrazovnim ustanovama u Republici Hrvatskoj nije dostatno da bi se ispunili gore navedeni ciljevi te ih treba dopuniti procesom cjeloživotnog obrazovanja u radnome procesu koji odgovara nacionalnim i međunarodnim zahtjevima i standardima.

U Nastavno-obrazovnom centru HŽ Infrastrukture provodile bi se dvije vrste programa ospozobljavanja i usavršavanja radnika:

- formalni programi ospozobljavanja za prometno-sportnog radnika, za rad na sitnoj pružnoj mehanizaciji, za vozače pružnih vozila ili rukovatelja strojevima za pružne radove, za strojovođe prilikom uvođenja u promet novih vrsta vučnih vozila, za pružne radnike, radnike na čišćenju putničkih garnitura, skretničare i čuvare željezničko-cestovnih prijelaza, radnike koji nemaju položen željeznički ispit i sve ostale radnike kojima je potrebna javna isprava, odnosno verificiran program
- neformalni programi ospozobljavanja za usavršavanje prometnika prilikom uvođenja novih tehnologija, za usavršavanje radnika slabe i jake struje prilikom uvođenja novih tehnologija, za stažiranje i polaganje stručnog ispita, za osnovne informatičke seminare, za seminare stranih jezika te za druge seminare iz područja za koje društvo iskaže potrebu.

Osnivanje Nastavno-obrazovnog centra HŽ Infrastrukture rezultiralo bi višestrukom dobiti za cijeli željeznički sektor, a ne samo za HŽ Infrastrukturu d.o.o.

3.1.2. Projekt e-learning

Informacijsko-komunikacijske tehnologije unutar HŽ Infrastrukture pokrenule su projekt on-line edukacije. Taj projekt razvio se iz potrebe za trajnim obrazovanjem krajnjih korisnika sustava i radnika zaduženih za njihovo održavanje i administraciju koja se pojavila nakon uvođenja informacijskih sustava i stalnih promjena. Cilj projekta jest imati sustav koji je sposoban za provođenje edukacije i ospozobljavanje novih i postojećih kadrova HŽ Infrastrukture kroz intuitivno i zanimljivo sučelje edukacijskih alata. Dosadašnji, klasični način obrazovanja kroz seminare i dalje je primjenjiv, ali uz određene nedostatke:

- nakon osnovnog obrazovanja bilo koja promjena u sustavu teže dolazi do krajnjih korisnika
- školovanje novih zaposlenika za korištenje sustava je otežano, a mogućnost njegova ponavljanja teža.

On-line učenje (e-learning) moguće je definirati kao obrazovanje korisnika sustava uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Prednosti učenja na daljinu (e-learning) su brojne te dolaze do izražaja u slučajevima kada svaki korisnik informacijskog sustava ima računalnu opremu i komunikacijsku vezu, a one su:

- takvi tečajevi korisnicima omogućuju nadoknađivanje gradiva koje su propustili
- postoji mogućnost učenja vlastitim ritmom, na radno-mjestu i u vrijeme koje korisnicima odgovara
- moguće je oblikovati obrazovne sadržaje prilagođene raznim skupinama korisnika ovisno o njihovoj ulozi u poslovnom procesu
- program može biti dostupan na korisnikovu radnom mjestu ili u prostorijama namijenjenima za edukaciju korisnika
- u ponudi su aktivnosti i sadržaji prilagođeni potrebama pojedinačnih organizacijskih jedinica za edukaciju zaposlenika.

Projektni tim za uvođenje on-line edukacije odabrao je dvije platforme na kojima bi razvijao sustav za sadržaj e-learninga, i to:

- server SharePoint Microsoft koji je već implementiran u HŽ Infrastrukturi, a služio bi kao platforma za kreiranje stranica s edukacijskim materijalima i uputama koja bi bila dostupna svim zaposlenicima HŽ Infrastrukture koji imaju svoj korisnički račun
- sustav Moodle open-source¹ kao besplatni alat namijenjen za edukaciju malih i velikih polazničkih skupina, a koji je namijenjen za pojedinačni pristup korisnicima.

Primjenom edukacije takve vrste osigurala bi se suradnja i komunikacija između polaznika i voditelja edukacije uz evidentiranje napretka i statusa korisnika kroz svaki korak edukacije. Jedan od prvih koraka u projektu je edukacija voditelja edukacijskih programa kako bi samostalno kreirali vlastite sadržaje i tečajeve unutar platforme e-learning, bez pomoći administratora.

3.2. Knjižnica i stručna biblioteka

3.2.1. Knjižnica HŽ Infrastrukture

Željeznička knjižnica počela je s radom 1963. po nazivom Stručna biblioteka Zajednice željezničkih poduzeća Zagreb. Tadašnja knjižnica imala je istu zadaću kao i današnja željeznička knjižnica, odnosno prikupljanje i davanje na korištenje stručne literature. »Knjižnični fond sadrži stručne knjige, publikacije, časopise i drugu građu važnu za rad i stručno usavršavanje zaposlenika: za izobrazbu (prekvalifikacije, studij uz rad, stručni ispiti), kvalitetnije izvršavanje radnih zadaća, potrebe stručnog i znanstvenog

rada te potrebe stručnog i osobnog razvoja zaposlenika osnivača. Fond čine:

- knjige, zbornici, brošure - oko 10.000 svezaka
- tekuća periodika (časopisi, tjednici, dnevne novine) – oko 100 naslova u čitaonici i unutar HŽ Infrastrukture
- bogata referentna zbirka (enciklopedije, rječnici, leksikoni, priručnici)
- studije, dnevničari rada, stručni i diplomske radovi
- željeznički propisi (pravilnici, upute, tarife)
- godišnje statistike HŽ-a i RH
- godišnja izvješća HŽ-a
- novi brojevi i uvezi starih godišta lista »Željeznice 21« i »Željezničar« i revije »EuroCity«
- novi brojevi i uvezi starih godišta službenih glasila osnivača, države i grada: Službeni glasnik/vjesnik željeznice (1945. – 2013.), Narodne novine (1947. – 2013.), Službeni list FNRJ i SFRJ (1945. – 1991.), Službeni glasnik grada Zagreba (1974. – 2013.).»

»Knjižnica je po tipu specijalna poluotvorena – otvorena je široj korisničkoj zajednici zainteresiranoj za literaturu iz područja željeznice pod određenim uvjetima. Usluge i fond specijalne knjižnice od 1963. godine koriste zaposlenici svih društava HŽ-a i društava kćeri (radnik zaposlenjem unutar sustava HŽ-a automatski postaje korisnik knjižnice) tako da je i u novoj organizaciji potrebno kroz pravnu regulativu osigurati kontinuitet dostupnosti fonda svim zaposlenicima željezničkih poduzeća koja će nastati restrukturiranjem kao i vanjskim korisnicima.«

Korisnici knjižnice dijele se na zaposlenike željezničkih poduzeća i vanjske korisnike. Željeznički radnici ponajprije je koriste prilikom svakodnevnog obavljanja radnih zadaća, polaganja stručnih ispita, prekvalifikacija i studiranja uz rad te za potrebe osobnog razvoja i interesa. Vanjski korisnici koriste je za potrebe formalnog obrazovanja (učenici i studenti), stvaranja kulturnih proizvoda i događanja (kazalište, film...), znanstveno-istraživačkog rada (izrada stručnih studija, pisanje knjiga i slično) te osobnog razvoja i interesa (umirovljenici i zaljubljenici u željeznicu).

Poticajan je i poziv zaposlenika željezničke knjižnice:

»Praćenje radnog učinka pokazalo je kako postoji pravilnost u promjenama učinkovitosti rada tijekom radnog dana. Pokazalo se da u početku rada naš učinak raste, što se pripisuje zagrijavanju, nakon čega dosižemo svoj maksimum, a potom učinkovitost pomalo opada. Stručnjaci preporučaju u cilju povećanja produktivnosti, prevencije stresa, očuvanja zdravlja i povećanja zadovoljstva tijekom

¹ Moodle platforma namijenjena je edukacijskim zajednicama i koristi ga više od devet milijuna korisnika u 200 zemalja svijeta.

radnog vremena tijelu dati priliku da se odmori i osvježi pa mi predlažemo: odmaknite se od računala, prošećite do dvorišne zgrade u Mihanovićevu 12. rastegnite se, popnite uz stepenice do knjižnice i zajedno s nama razvijajte kulturu cijeloživotnog učenja ...«

Nakon takvog poticaja pojavile su se i nove ideje vezane uz centar izvrsnosti – osnivanje čitaonice s kafićem, slično kao u knjižari Profil Megastore.

U projekciji razvoja je da se Knjižnica preimenuje u INDOK odjel čime bi se nastavila knjižničarska djelatnost, ali bi se znatno bolje organizirala dosadašnja informacijsko-dokumentacijska djelatnost koju korisnici sve više trebaju i očekuju. »Kroz pravnu regulativu (Pravilnik o radu INDOK odjela i Uputu o djelatnosti) osigurava se centralno mjesto za nabavu, prikupljanje, sustavnu obradu, pohranu i davanje na korištenje stručne literature i internih propisa kao podrška organizacijskim i poslovnim ciljevima HŽ-a.« INDOK odjel obavljaće INformacijsko-DOkumentacijsku i Knjižničarsku djelatnost.

- Informacijsko-dokumentacijska djelatnost je organizirana nabava, prikupljanje, održavanje, pretraživanje, čuvanje i distribucija stručnih informacija i dokumenata, glasila, normi i internih propisa koji su zaposlenicima potrebni za obavljanje poslovnih zadataka, znanstveno-stručne djelatnosti i donošenje poslovnih odluka.

Knjižničarska djelatnost u specijalnim knjižnicama namijenjena je neposrednim korisnicima – zaposlenicima organizacije osnivača, ali i svim drugim vanjskim korisnicima koji istražuju pojedino područje.

Knjižnični fond sadrži stručne knjige, publikacije, časopise i drugu građu važnu za rad i izobrazbu zaposlenika. Djeluje u cilju stalnoga stručnog usavršavanja i osobnog razvoja zaposlenika željezničkih poduzeća.

Prilikom formiranja INDOK odjela posebno bi se naglasila djelatnost sustavnog prikupljanja, obrade, čuvanja i davanja na korištenje:

- internih propisa svih djelatnosti i organizacijskih jedinica: uputa, pravilnika, tarifa i drugog
- dokumentacije javnoga karaktera zaposlenika čije školovanje financira društvo i pripravnika: diplomskih radnji, magistarskih radnji, pripravničkih radova, dnevnika rada i drugog
- radnih materijala i publikacija sa seminara, konferencija, stručnih skupova
- interne dokumentacije: izvješća, statistika, promidžbenih brošura i drugog stručnih studija

- literature potrebne za polaganje stručnih ispita na razini željezničkog sustava u Republici Hrvatskoj.

3.2.2. Željeznička stručna biblioteka

Klub inženjera prometa HŽ-a je Upravi Hrvatskih željeznica 2007. iznio ideju o stvaranju željezničke stručne biblioteke. U svojem projektnom zadatuču željezničku stručnu biblioteku definirali su kao »institucionaliziranu izdavačku djelatnost utemeljenu na programu koji kontinuirano izrađuju i objavljaju znanstvene, stručne i publicističke rade koji služe kao osnova za unaprjeđivanje željezničkog prometa u Hrvatskoj te kao podloga na temelju koje poduzeća u sklopu Hrvatskih željeznica sustavno izrađuju svoju poslovnu dokumentaciju.

Biblioteka bi bila izvor iz kojeg njihovi zaposlenici u okviru cijeloživotnog učenja ‘crpe’ građu koja im pomaže postizanju više razine stručnih kompetencija kao temelja intelektualnog kapitala».

Pri izradi projektnog zadatka izrađena je SWOT analiza i usvojene su strateške smjernice:

- stvaranje željezničke biblioteke kao institucionalizirane izdavačke programa
- stvaranje podloge za sustavno i kontinuirano unaprjeđenje željezničkog prometa u Hrvatskoj temeljeno na pravodobnom i profesionalnom uvođenju novih i suvremenih znanstveno-stručnih spoznaja u poslovne procese željezničkih poduzeća
- kvalitetnija suradnja s obrazovnim institucijama vezanimi uz željeznička poduzeća
- restrukturiranje urušenoga željezničkog sustava temeljeno na prevladavanju antiintelektualne klime koja vlada u vanjskom i unutarnjem okružju željezničkih poduzeća
- stvaranje podloge za uvođenje intelektualnoga kapitala u željeznička poduzeća.

Kako bi se projekt uspostave željezničke stručne biblioteke pripremio što bolje, u tablici 2. prepoznati su ključni rizici te mjere za upravljanje rizicima:

- povezivanje nakladništva željezničkih poduzeća i projektnog tima Željeznička stručna biblioteka (ŽSB)
- formiranje znanstveno-stručnog tima za ocjenu dobitvenih stručnih materijala – Kolegija biblioteke
- finansijska potpora u svim fazama stvaranja željezničke stručne biblioteke
- finansijska potpora autorima.

<i>Unutrašnje snage</i>	<i>Unutrašnje slabosti</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Mladi i stručni članovi • Isprepletenost članova: praksa – teorija (FPZ) • Otvorenost za suradnju • Povezanost s udruženjima i organizacijama • Moderna i funkcionalna internetska stranica • Spremnost na učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • Neiskustvo u upravljanju • Manje iskustvo u nakladništvu • Manja finansijska snaga i brojnost • Neprepoznatljivost unutar željeznice • Nedostatak u drugim vrstama medija osim internetske stranice • Nesnalaženje u velikom broju informacija
<i>Prilike</i>	<i>Prijetnje</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Neophodan razvoj nakladništva • Usklađivanje željeznicu u EU-u • Nepostojanje slične inicijative u Hrvatskoj • Zainteresiranost pravne, ekonomске i druge struke za željeznicu • Potpora poduzeća i FPZ-a u provedbi projekta • Nesustavnost u »informacijskoj šumi« • Niska cijena tiskanja 	<ul style="list-style-type: none"> • Nedovoljno priznavanje stručnosti na željeznicu • Neprihvaćanje cjeloživotnog obrazovanja • Nezainteresiranost za izdavanje stručnih radova • Nedostatak relevantne literature na tržištu • Restrukturiranje željeznicu

Tablica 1. SWOT analiza željezničke stručne biblioteke

Projekt stvaranja željezničke stručne biblioteke do danas nije zaživio iako postoji sve veća potreba za literaturom sa željezničkom tematikom, a i ponuda materijala sa željezničkom tematikom je sve veća²:

- sve više željezničkih stručnjaka usavršava se u znanstvenome radu tako da je već danas dovoljan broj magistarskih i doktorskih radova sa željezničkom tematikom
- da sada su željeznička poduzeća plaćale stručne i znanstvene poslijediplomske studije na različitim fakultetima (Ekonomski fakultet u Zagreb ili Fakultet elektrotehnike i računalstva) te bi završni radovi željezničkih stručnjaka mogli biti sastavni dio željezničke stručne biblioteke
- sve više je diplomskih radova sa željezničkom tematikom čiji bi se pregledi mogli nalaziti u godišnjacima željezničke stručne biblioteke
- druge stručne knjige i tiskana djela.

Kao primjer se izdvaja poslijediplomski specijalistički studij Fakulteta elektrotehnike i računalstva u Zagrebu »Željeznički elektrotehnički sustavi«. Do sada je na taj studij upisan 51 student, a cijena za svakog polaznika iznosila je 35.000 kuna, što ukupno iznosi oko 1,8 milijuna kuna. Tako veliki iznos trebao bi omogućiti ne samo usavršavanje određenog broj željezničkih stručnjaka, već i stvaranje trajnoga kapitala u obliku 50-ak završnih radova o elektrotehničkim

infrastrukturnim podsustavima u željezničkoj stručnoj biblioteci. Upravo to je područje za kojim danas vlada velika potražnja u željezničkim poduzećima.

3.3 Strukovne udruge i suradnja s okružjem

3.3.1. Hrvatsko društvo željezničkih inženjera

Hrvatsko društvo željezničkih inženjera počelo je djelovati pod nazivom Klub inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica (ITHŽ) 1992. i iste godine primljeno je u Europski savez društava željezničkih inženjera (UEEIV). Time su od početka djelovanja iskazali ambiciozne ciljeve. Godine 1993. u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti u Zagrebu ITHŽ organizira i prvo međunarodno znanstveno-stručno savjetovanje prometnih inženjera Hrvatske SPIH 1993. Nakon toga organizirali su niz različitih skupova:

a) stručni skupovi i okrugli stolovi:

- Split, 2005. – Splitski kolodvor u prijedlogu GUP-a
- Split, 2006. – Prometno-prostorno rješenje splitskog željezničkog čvorišta – rasprava na studiju Instituta prometa i veza
- Vukovar, 2006. – Željezница – pokretač razvojnih aktivnosti u županijama istočne Hrvatske
- Vinkovci, 2006. – Razvoj željezničke infrastrukture i značenje pruge Vinkovci – Osijek
- Ploče, 2009. – Perspektive željezničkog prometa na pruzi Ploče – Metković, u kontekstu razvitka Luke Ploče i ulaganja na V.c koridoru

² Dio radova nalazi se i u Knjižnici HŽ Infrastrukture.

Vrsta rizika	Mogućnost rizika	Utjecaj rizika	Izloženost riziku
Nezainteresiranost željeznice za ŽSB	3	3	9
Nekvalitetan i nestručan materijal	3	3	9
Nezainteresiranost za rad u nakladništvu	3	3	9
Nezainteresiranost za kupnju knjiga iz ŽSB-a	3	3	9
Velika količina posla za mali broj ljudi	3	3	9
Nedovoljan broj autora	2	3	6
Protivljenje izdavaštva FPZ-a	3	2	6
Cijena tiskanja knjiga	2	2	4
Protivljenje izdavaštva ŽOC-a	2	2	4
Neugodnosti radnog tima na radnim mjestima	2	2	4

Tablica 2. Pregled rizika željezničke stručne biblioteke

- Zagreb, 2010. – Željeznica – najpovoljniji oblik prijevoza
- Split, 2011. – Željeznički cestovni prijelazi u dalmatinskoj regiji
- Rijeka, 2013. – Infrastrukturni projekti na pruzi Zagreb – Rijeka
- Karlovac, 2013. – Razvitak željeznice na području Karlovačke županije i buduće željezničko čvorište Karlovac
- Zabok, 2013. – Razvojni projekti željezničke infrastrukture na području Krapinsko-zagorske županije

b) međunarodna savjetovanja:

- Opatija, 2000. – Modernizacija Hrvatskih željeznica i njihovo funkcionalno uključivanje u europski prometni sustav
- Opatija, 2003. – Investiranje u razvoj i modernizaciju Hrvatskih željeznica
- Opatija, 2006. – Novi sustav za novu kvalitetu
- Šibenik, 2008. – Hrvatski projekti za učinkovit željeznički sustav
- Opatija, 2012. – Razvoj željezničkog prometnog tržista u Hrvatskoj i regiji
- Zagreb/Slavonski Brod, 2014. – Ulaganje u željeznicu kao podrška razvoju gospodarstva.

Osim što su dokazali stručnost u organiziranju raznih stručnih skupova i savjetovanja, pokrenuli su prvi stručni časopis pod nazivom »ITHŽ«, koji danas izlazi pod nazivom »Željeznice 21«. Proširili su i suradnju sa srodnim udruženjima diljem Hrvatske i Europe. Sa oko 600 članova HDŽI je važna karika u stvaranju centra izvrsnosti.

3.3.2. Savez za željeznicu

Uz Hrvatsko društvo željezničkih inženjera sve više do izražaja dolazi i Savez za željeznicu čija je osnovna misija promoviranje korištenja usluga željezničkog prometa u Hrvatskoj uz primjenu najviših standarda, s težištem na održivome razvoju te na zadovoljstvu svih korisnika usluga.

Svojim djelovanjem Savez za željeznicu nastoji povećati razinu informiranosti javnosti o željezničkome prometu u Hrvatskoj te radi na tome da građanima željeznički promet postane poželjan izbor za prijevoz tereta, ali i za putovanja. Također djeluju na podizanju razine informiranosti o svjetskim trendovima te na podizanju razine kvalitete usluga i primjeni tehnoloških noviteta na željeznicama. Savez za željeznicu aktivno potiče znanstvena istraživanja te također ima važnu ulogu u razvoju centra izvrsnosti.

3.3.3. Suradnja s vanjskim obrazovnim organizacijama

Dugi niz godina Hrvatske željeznice surađuju s različitim vanjskim obrazovnim i konzultantskim organizacijama. Suradnja se razvija u različitim smjerovima, pa se osim na dodatnoj izobrazbi željezničkih stručnjaka surađuje na izradi studija, idejnih projekata i drugih razvojnih dokumenata.

U arhivama željezničkih poduzeća i danas postoji niz završenih studija koje nitko ne koristi i čiji zaključci nikada nisu primjenjeni. Teško je očekivati da u takvim studijama nema dobrih i konkretnih rješenja koja bi se mogla koristiti i u budućnosti. Barem za neka buduća istraživanja i traženje budućih rješenja. Na taj način studije koje su plaćene milijune kuna danas nemaju svoju uporabnu vrijednost iako su iskoristive.

Slična situacija je i s idejnim projektima bez kojim nema provedbe investicijskih projekata. Iako u arhivama postoji niz gotovih idejnih projekata ni oni nemaju svoju uporabnu vrijednost, iako su u njihovu izradu također uložena znatna sredstva. Na taj je način suradnja s vanjskim organizacijama trenutačno svedena na najmanju moguću mjeru, bez obzira na veliki intelektualni kapital koji postoji.

4. Tablični pregled zaključaka

Centar izvrsnosti jedna je od ideja čija je svrha objedinjenje unaprjeđenje željezničkog sektora u Hrvatskoj te je zato

u zaključnome dijelu u tablici izrađen pregled mogućnosti umjesto konkretnih zaključaka.

U pregledu mogućnosti izgradnje budućeg centra izvrsnosti željezničkog sektora zaključuje se kako se svake godine ulažu znatna sredstva u određene aktivnosti koje na kraju ne donose pozitivne rezultate ili su rezultati zanemarivi. Izgradnjom centra izvrsnosti željezničkog sektora aktivnosti raznih organizacijskih jedinica usmjerile bi se u jednometu pravcu, što bi dovelo do vidljivih pomaka i uz neznatna ulaganja. Osim objedinjavanja aktivnosti i povećanja razine učinkovitosti u svakodnevnome radu, ovakve projekte moguće je finansijski pratiti sredstvima iz fondova Europske unije.

Područje	Postojeće stanje	Buduće stanje
Pozicija i izgled dvorišne zgrade	Izvrsna pozicija u samome središtu grada, ali dvorišna zgrada nije pristupačna i u lošem je stanju	Potrebno je vizualno riješiti vanjski izgled budućeg centra izvrsnosti željezničkog sektora
Unutrašnjost dvorišne zgrade	Loše stanje i nefunkcionalnost	Potrebno je vizualno i sadržajno riješiti unutarnji izgled budućeg centra izvrsnosti željezničkog sektora
Obrazovanje i provjera znanja	Školovanje pripravnika s gledišta sigurnosti prometa te obrazovanje za različite vještine organizira se od situacije do situacije i od poduzeća do poduzeća, što dovodi do sve niže razine potrebnog znanja željezničkih radnika	Osnivanje Nastavno-obrazovnog centra Imenovanje osobe odgovorne za provedbu projekta
e-learning	U idejnoj fazi	Provjeta prema koracima Primjena projektnog rješenja
Knjižnica HŽ Infrastrukture	Dugogodišnja tradicija željezničke knjižnice koju treba osvremeniti	INDOK - modernizacija i osvremenjivanje željezničke knjižnice čitaonica i kafić
Stručna biblioteka	Nedostatak stručnih i znanstvenih djela željezničke tematike	U suradnji s Knjižnicom HŽ Infrastrukture stvarati željezničku stručnu biblioteku
Strukovne udruge	Veliki trud, znanje i iskustvo pojedinih strukovnih udruga	Unaprjeđenje suradnje željezničkih poduzeća sa strukovnim udrušama
Suradnja s drugim organizacijama	Dugogodišnja suradnja bez većih rezova	Formiranje baze projekata i studija te utvrđivanje specijalističkih edukacija

Tablica 3. Pregled mogućnosti izgradnje centra izvrsnosti

Literatura:

- [1] College of Europe: <https://www.coleurope.eu/taxonomy/term/2>
- [2] Skica shematskog prikaza dvorišne zgrade, Zagreb, 2014.
- [3] KC Barcelona: <http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2005/keserica/stranice/barcelona.html>
- [4] Hotel Sheraton: <http://www.hotel-sheratonzagreb.com/sastanci-i-dogadanja/4-dvorane>
- [5] Green Gold: http://www.greengold.com.hr/hr/kongresni_center.html
- [6] Dopis »Opravdanost osnivanja Nastavno-obrazovnog centra HŽ Infrastrukture«, HŽ Infrastrukturna d.o.o., Zagreb, 2014.
- [7] Bilješka o e-learningu, Zagreb, 2014.
- [8] Babić, B.: Praćenje literature – jedan od način stjecanja znanja, Željezničar, Zagreb, 2010.
- [9] Babić, B.: Velika podrška zaposlenicima, učenicima i studentima, Željezničar, Zagreb, 2010.
- [10] Intranetski portal HŽ Infrastrukture
- [11] Dopis »Prijedlog nove organizacije Knjižnice HŽ Holdinga u cilju poboljšanja djelatnosti - ustrojstvo INDOOK odjela u HŽ Infrastrukturni d.o.o., HŽ holding, Zagreb, 2012.
- [12] Dopis »Nacrt projekta željeznička stručna biblioteka«; Klub inženjera prometa HŽ-a, Zagreb, 2007.
- [13] Hrvatsko društvo željezničkih inženjera: <http://www.hdzi.hr/>
- [14] Savez za željeznicu: <http://www.szz.hr/>

UDK: 656.2; 625.1

Adresa autora:

dr. sc. Dražen Kaužljar, dipl. ing. prom.
HŽ Infrastrukturna d.o.o.
drazen.kauzlar@hzinfra.hr

SAŽETAK

U sustavu željezničkih poduzeća postoje s jedne strane zahtjevi, a s druge strane aktivnosti koje su sastavni dio intelektualnoga kapitala. Sve te aktivnosti zahtijevaju velike resurse na godišnjoj razini. Glavna upravna zgrada u Mihanovićevoj ulici 12 u Zagrebu ima dyorišnu zgradu sa sindikalnom dvoranom i željezničkom knjižnicom koja je u dosta lošem stanju. Izgradnjom centra izvrsnosti željezničkog sektora sve navedene aktivnosti i resursi mogli bi se usmjeriti k zajedničkim ciljevima, što bi dovelo do konkretnih i pozitivnih rezultata.

SUMMARY**Construction of a Centre of Excellence for the Railway Sector**

Within the system of railway undertakings, there are requests on the one hand, and activities on the other hand, which make an integral part of intellectual capital. All of these activities require major resources at an annual level. The main administration building at 12 Mihanovićeva street in Zagreb comprises a yard building, consisting of a union hall and a railway library, which is in quite a bad condition. By constructing a centre of excellence of the railway sector, all of the mentioned activities and resources could be directed towards common goals, which would lead to concrete and positive results.



Radionica željezničkih vozila Čakovec d.o.o.
40000 Čakovec, Kolodvorska 6
tel. 040/384-334, 384-335, 384-337 - fax. 040/384-336
E-mail: rzv@rzv.hr Web: www.rzv.hr



PROIZVODNJA




REKONSTRUKCIJE




IZRADA




ODRŽAVANJE



50
godina kvalitete

Željezničko projektno društvo d.d.
Mi oblikujemo vaše željeznice.
We design your railways.



ŽPD d.d. Trg kralja Tomislava 11, 10 000 Zagreb, Hrvatska
TEL: +385 1 48 41 414, +385 1 37 82 900, FAX: +385 1 6159 424, ŽAT 2900
e-mail: zpd@zpd.hr www.zpd.hr



Sigurno i racionalno

Tehnička zaštita
 Automatizacija
 Energetika
 Data centri i integracija



REFERENCE

HNB, FINA, Erste & Steiermärkische Bank, Hypo Alpe-Adria-Bank, HRT, VIPnet, T-HT, Pliva, Podravka, JANAF, Končar elektroindustrija, Petrokemija Kutina, CEMEX, Adris, Konzum, Lidl, Zračna luka Split, Zadar, Osijek, Luka Ploče

ECCOS inženjering d.o.o. • I Pile 21, 10000 Zagreb • Ured: Bani 110, 10010 Buzin - Zagreb, Croatia
 • Tel: +385 1 60 60 290 • Fax: +385 1 60 60 380 • Mail: info@eccos.com.hr • www.eccos.com.hr

TELE COR

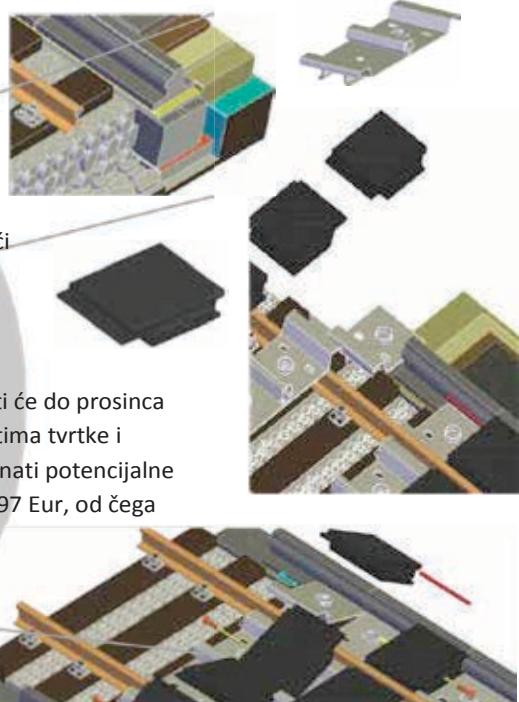
Uz EU i gumu je sigurnije

Rubber
 Railroad
 Crossing
 Gumeni
 željezničko-
 cestovni
 prijelaz

Zahvaljujući finansijskoj pomoći EU, projekt tvrtke Telecor Zagreb d.o.o., "DR1-tehnologija za proizvodnju univerzalnog gumeno cestovnog prijelaza", rezultirat će početkom proizvodnje prvog hrvatskog gumenog prijelaza. Time će se doprinijeti, da se sa jedne strane aktiviraju domaći proizvodni kapaciteti u gumarskoj, građevinskoj i metalnoj industriji, dok će sa druge strane lokalna zajednica dobiti siguran i tihi prijelaz cestom preko željezničke pruge.

Aktivnosti projekta, koji je započeo u lipnju 2013.god. i trajati će do prosinca 2014.god. atestiranim jednim gumenim prijelazom, certifikatima tvrtke i razrađenom marketinškom strategijom kroz koju ćemo upoznati potencijalne kupce sa novim proizvodom. Vrijednost projekta je 186.988,97 Eur, od čega EU sufinancira 85% dok je udio Telecora 15%.

U proizvodnji će se koristiti reciklirani materijal, a po završetku svog "životnog vijeka" sustav će se u potpunosti reciklirati i time doprinijeti ekološkoj osviještenosti u RH



Projekt je sufinancirala
 EU iz Europskog fonda za
 regionalni razvoj



Europska unija
 Ulaganje u budućnost

Telecor Zagreb d.o.o. / Horvaćanska 39, 10000 Zagreb / www.telecor-zagreb.eu / +385 91 138 44 23 / info@telecor-zagreb.eu

Snježana Malinović, dipl. ing. prom.

PRAVA I OBVEZE PUTNIKA U ŽELJEZNIČKOM PRIJEVOZU

1. Uvod

Promjene koje očekuju HŽ Putnički prijevoz u sljedećem razdoblju uvjetovane su pokretanjem projekta restrukturiranja čija je svrha stvoriti željeznički sustav koji će poslovati po tržišnim načelima. Osnovna djelatnost HŽ Putničkog prijevoza temelji se na pružanju usluga prijevoza korisnicima te u svojem poslovanju težište mora staviti na kvalitetu pruženih usluga kako bi se ispunile potrebe i zahtjevi korisnika. Dok je s jedne strane kvalitetu usluge teško točno opisati i definirati, nezadovoljavajuću kvalitetu lako je i jednostavno ustanoviti. Korisnici brzo napuštaju prijevoznika čija usluga prijevoza ne ispunjava njihova očekivanja, potrebe i želje te odlaže konkurenциji. Iako HŽ Putnički prijevoz nema konkureniju u drugom željezničkom prijevozniku, konkureniju čine autobusni prijevoznici, a izgradnjom mreže novih autocesta u Hrvatskoj i skraćivanjem vremena putovanja na pojedinim relacijama autobusni je prijevoz dobio dodatne prednosti. Osim autobusnih prijevoznika, konkureniju čini i automobilski prijevoz, ali i sve više i zrakoplovni prijevoznici koji snižavanjem cijena svojih usluga postaju sve jači konkurenti na duljim relacijama putovanja.

S ulaskom RH u punopravno članstvo EU-a željeznički sustav RH posao je sastavni dio EU-ova jedinstvenoga željezničkog tržišta te u skladu s time svi uvjeti prijevoza moraju biti uskladeni s EU-ovim željeznicama sukladno odgovarajućim EU-ovim direktivama. Između ostalog i Uredba o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu (Uredba EZ br. 1371/2007) kao i Opći uvjeti prijevoza putnika željeznicom (GCC-CIV/PRR) čija je svrha omogućiti primjenu jedinstvenih ugovornih uvjeta u međunarodnom i unutarnjem prijevozu željeznicom u mjeri u kojoj je to izvedivo i primjeren. Općim uvjetima prijevoza putnika željeznicom reguliraju se općenita pitanja vezana uz ugovoru vezu između korisnika usluge prijevoza i prijevoznika. Uvjeti koji odstupaju od GCC-CIV/PRR-a ili koji se odnose samo na određene prometne smjerove, posebne vlakova ili posebne ponude regulirani su posebnim uvjetima prijevoza.

Danas je povezanost HŽ Putničkog prijevoza s ostalim željezničkim upravama uređena postojećim propisima (Konvencijom o međunarodnom željezničkom prijevozu – COTIF i uvjetima Međunarodne željezničke unije – UIC), članstvom u Zajednici europskih željeznica i upravitelja infrastrukture (CER) te odgovarajućim bilateralnim i multilateralnim sporazumima o željezničkome prometu, kao i drugim sporazumima.

S ulaskom RH u punopravno članstvo EU-a sustav je uređen u skladu s EU-ovom pravnom stečevinom. Prijevoz putnika željeznicom podlježe važećim odredbama ili ugovornim sporazumima u skladu s:

- Jedinstvenim pravilima o ugovoru o međunarodnom prijevozu putnika željeznicom (CIV – Prilog A uz COTIF) i/ili
- Uredbom (EZ) br. 1371/2007 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu i/ili
- državnim pravom.

Dana 3. prosinca 2009. na snagu je stupila nova Uredba Europskog parlamenta i vijeća o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu (Uredba EZ br. 1371/2007) koja donosi bitne promjene, osobito obvezne odredbe o odgovornosti za kašnjenja i otkazivanja vlakova zajedno sa standardnim pravilima o odgovornosti za smrt i tjelesne ozljede putnika. Nove odredbe kombiniraju nacionalna pravila o odgovornosti i CIV Jedinstvena pravila (Dodatak A COTIF-a) koja se primjenjuju u 43 države u Europi, Srednjem istoku i sjevernoj Africi. Kako bi se osiguralo da se bez problema može objediniti nacionalno pravo, pravo Europske zajednice i COTIF, CIT je sastavio Opće uvjete prijevoza putnika željeznicom (GCC-CIV/PRR). Opći uvjeti prijevoza putnika željeznicom (GCC-CIV/PRR) obuhvaćaju važeće pravne propise i uklapaju ih u jedinstven, pravno pouzdan tekst na kojem se mogu temeljiti ugovori o prijevozu. Proširuje se i područje primjene Uredbe o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu i zaštite putnika ne samo u međunarodnom već i u unutarnjem prijevozu.

Cilj uredbe je unaprijediti usluge željezničkoga putničkog prijevoza unutar EU-a. Željezničke uprave u određenim državama članicama mogu imati poteškoća s cjelovitom primjenom odredbi te uredbe nakon njezina stupanja na snagu. Zato države članice imaju mogućnost odobriti privremena izuzeća od primjene te uredbe za usluge u domaćem međogradskom željezničkom putničkom prijevozu. Međutim, privremeno izuzeće ne odnosi se na odredbe uredbe kojima se osobama s invaliditetom ili osobama smanjenje pokretljivosti omogućuje pristup putovanju željeznicom kao ni na pravo osoba koje žele kupiti prijevozne karte za putovanje željeznicom da to učine bez nepotrebnih poteškoća.

Usluge željezničkoga putničkog prijevoza trebale bi koristiti građanima općenito. Prema tome bi osobe s invaliditetom i osobе smanjene pokretljivosti, bez obzira na to je li smanjena pokretljivost uzrokovana invaliditetom, starošću ili nekim drugim čimbenikom, trebale imati mogućnosti putovanja željeznicom usporedive s mogućnostima ostalih građana. Osobe s invaliditetom i osobе smanjene pokretljivosti imaju jednak pravo na slobodu kretanja, slobodu izbora i nediskriminaciju kao i svi drugi građani. Između ostalog, posebnu pozornost trebalo bi pružiti pružanju

informacija osobama s invaliditetom i osobama smanjene pokretljivosti u vezi s pristupačnošću željezničkih usluga, uvjetima pristupa željezničkim vozilima i uslugama unutar vozila. Kako bi se putnicima s osjetilnim oštećenjima pružile najbolje informacije o kašnjenjima, potrebno je koristiti vizualne i zvučne sustave, ovisno o slučaju.

Budući da je u sklopu zajedničke prometne politike važno štititi prava putnika u međunarodnome prijevozu između država članica i poboljšati kvalitetu i djelotvornost međunarodnoga putničkog prijevoza, Uredbom o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu utvrđuju se pravila o:

informacijama koje moraju pružati željeznička poduzeća, sklapanju ugovora o prijevozu, ispostavljanju prijevoznih karata i uvođenju računalnog sustava informiranja i rezervacija u željezničkome prometu,

- odgovornosti željezničkih poduzeća i njihovim obvezama osiguranja putnika i njihove prtljage,
- obvezama željezničkih poduzeća prema putnicima u slučajevima kašnjenja,
- zaštiti osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti koje putuju željeznicom te pomoći tim osobama,
- definiranju i praćenju normi kakvoće usluga, upravljanju rizicima za osobnu sigurnost putnika i postupanju s prigovorima i
- općim pravilima provedbe.

Ugovor o prijevozu obvezuje prijevoznika ili prijevoznike koji sudjeluju u provedbi ugovora na prijevoz putnika od ishodišta do odredišta. Ugovor o prijevozu potvrđuje se prijevoznim kartama u tradicionalnome, papirnatom obliku ili električnom prijevoznom kartom. Do dokazivanja suprotnog prijevozna karta služi kao dokaz sklapanja i sadržaja ugovora o prijevozu. Kupnja prijevozne karte putniku daje pravo na prijevoz u razredu, u vrsti vlaka i na relaciji koja je naznačena na prijevoznoj karti te na smještaj na eventualno rezerviranome mjestu.

2. Otkazivanje vlakova i očekivana kašnjenja

U slučaju kašnjenja, otkazivanja ili obilaznoga prijevoznog puta željezničke uprave će se truditi obavijestiti putnike u vlaku i kolodvorima o uzrocima takvih situacija, trajanju kašnjenja i posljedicama koje će se odraziti na putovanje korisnika. Pridavanje veće važnosti pravima putnika na naknadu i pomoći u slučaju kašnjenja, propuštene veze ili otkazivanja usluge trebalo bi dovesti do većih poticaja za tržište željezničkoga putničkog prijevoza, i to na korist putnika. Zato je u sklopu Uredbe o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu oblikovan sustav naknada putnicima u slučaju kašnjenja povezanog s odgovornošću željeznice, i to na istoj osnovi kao i kod međunarodnog

sustava koji predviđa COTIF, osobito njegov dodatak CIV, u vezi s pravima putnika.

Ako je vlak otkazan ili ako se opravdano može očekivati da će kašnjenje u dolasku do odredišta na temelju ugovora o prijevozu biti dulje od 60 minuta, putnik može:

- tražiti povrat cijene karte za dio ili dijelove neizvršenog putovanja te za dio ili dijelove već izvršenog putovanja koje više ne ispunjava svrhu s obzirom na putnikov izvorni plan putovanja, uključujući, po potrebi, uslugu povratka do prve točke polaska što je prije moguće,
- tražiti nastavak ili preusmjeravanje, u usporedivim uvjetima prijevoza, do konačnog odredišta što je prije moguće, te
- tražiti nastavak ili preusmjeravanje, u usporedivim uvjetima prijevoza, do konačnog odredišta na kasniji datum, prema mogućnostima putnika.

Ako putnikova prijevozna karta vrijedi i za povratno putovanje i ako je koristi u skladu sa svojim putnim planovima, vraća se samo onaj dio ukupne cijene karte koji odgovara jednosmjernome putovanju. Povratak na mjesto polaska ili nastavak putovanja mogući su samo kod prijevoznika koji sudjeluju u izvršenju ugovora o prijevozu pod usporedivim uvjetima prvotnog putovanja.

Ne gubeći pravo na prijevoz, putnik od željezničke uprave može zatražiti naknadu za kašnjenje ako ga između mjesta ishodišta i odredišta naznačenih na prijevoznoj karti očekuje kašnjenje. Minimalne naknade za kašnjenje su:

- 25 % cijene prijevozne karte za kašnjenje u trajanju od 60 do 119 minuta i
- 50 % cijene prijevozne karte za kašnjenje u trajanju od 120 minuta ili više.

Putnici koji posjeduju željezničku pokaznu kartu (prijevozna karta koja vrijedi neograničen broj putovanja u određenome periodu i na određenoj relaciji) i koji se susreću sa stalnim kašnjenjima ili otkazivanjima putovanja tijekom roka valjanosti pokazne karte mogu zatražiti odgovarajuću naknadu u skladu sa sustavom naknada predmetnoga željezničkog poduzeća koji moraju navoditi mjerila za utvrđivanje kašnjenja i izračun naknade. Naknada za kašnjenje izračunava se u odnosu na cijenu koja je putniku stvarno naplaćena za zakašnjelu uslugu.

Ako se ugovor o prijevozu odnosi na povratno putovanje, naknada za kašnjenje polaznog ili povratnog putovanja izračunava se u odnosu na polovinu cijene plaćene za prijevoznu kartu. Na isti način cijena za zakašnjelu uslugu u sklopu bilo kojeg drugog oblika ugovora o prijevozu, koji omogućuje nekoliko uzastopnih putovanja u oba smjera, izračunava se u odnosu na punu cijenu. Prilikom izračuna razdoblja kašnjenja ne uzima se u obzir nikakvo kašnjenje za koje željezničko poduzeće može dokazati da se dogodilo izvan područja na kojima se primjenjuje Ugovor o osnivanju Europske unije.

Naknada cijene prijevozne karte isplaćuje se u roku od mjesec dana nakon podnošenja zahtjeva za naknadu. Naknada se može isplatiti u obliku potvrda i/ili drugih usluga ako su uvjeti fleksibilni (osobito vezano uz rok valjanosti i odredište). Naknada se isplaćuje u novcu na zahtjev putnika. Naknada cijene prijevozne karte ne umanjuje se za troškove finansijskih transakcija poput pristojbi, telefonskih troškova ili drugo. Željeznička poduzeća mogu uvesti minimalni prag ispod kojega se naknade ne isplaćuju. Taj prag ne smije prelaziti četiri eura. Mogući troškovi doznačivanja su na teret prijevoznika.

Na zahtjev putnika željezničko osoblje vlaka koji kasni ili bilo koje drugo za to ovlašteno osoblje ispostavlja potvrdu o kašnjenju. Putnik može uložiti zahtjev za nadoknadu unutar dva mjeseca nakon kraja putovanja željeznicom uz dostavu originalne prijevozne karte poduzeću koje je ispostavilo prijevoznu kartu ili jednom od prijevoznika koji sudjeluje u izvršenju ugovora o prijevozu. Ako je prijevoznik ispostavio potvrdu o kašnjenju, treba predati i nju. Nakon zahtjeva, povrat i naknade obrađuje mjerodavno mjesto u roku od mjesec dana.

Ako putnik ne može nastaviti svoje putovanje isti dan prema ugovoru o prijevozu zbog otkazivanja, kašnjenja ili propuštanja veze ili ako mu nastavak putovanja s obzirom na dane okolnosti nije prihvatljiv, prijevoznik mu mora osigurati odgovarajući smještaj.

Putnik nema pravo na naknadu ako je o kašnjenju obaviješten prije nego što je kupio kartu ili ako je kašnjenje zbog preusmjeravanja ili nastavka putovanja na drugoj usluzi prijevoza kraće od 60 minuta.

U slučaju kašnjenja u dolasku ili polasku putnici moraju biti obaviješteni o situaciji i vremenu polaska i dolaska koje je procijenilo željezničko poduzeće ili upravitelj službenog mjesta (kolodvora ili stajališta) čim takva informacija bude dostupna. U slučaju bilo kakvog kašnjenja duljeg od 60 minuta, putnicima se također besplatno nude:

- obroci i osvježenja u razumnome odnosu prema vremenu čekanja, ako su dostupni u vlaku ili u službenome mjestu ili ako ih se može dostaviti uz razumne uvjete,
- hotelski ili drugi smještaj i prijevoz od službenog mjesta (kolodvora, stajališta) do mjesta smještaja, u slučaju da se javi potreba za boravkom od jedne ili više noći ili dodatnim boravkom, gdje i kada je to fizički moguće,
- ako je vlak blokiran na pruzi, prijevoz od vlaka do službenog mjesta (kolodvora ili stajališta), do alternativnog mjesta polaska ili do konačnog odredišta, gdje i kada je to fizički moguće.

Ako se željeznički prijevoz ne može nastaviti, željeznička poduzeća što je prije moguće organiziraju alternativni prijevoz za putnike.

Sporazumom o odnosima između prijevoznika u međunarodnome željezničkom putničkom prijevozu (AIV)

utvrđen je postupak za obradu, preuzimanje i raspodjelu zakonskih odšteta u međunarodnome prijevozu zbog nepridržavanja voznog reda kada je riječ o posljednjoj vezi u danu, komercijalnih plaćanja u međunarodnome prijevozu zbog nepridržavanja voznog reda tijekom dana te drugih odšteta iz komercijalnih razloga. Taj sporazum vrijedi za sve osobe koje se u skladu s Jedinstvenim pravima propisa CIV prevoze u prometu između više uzastopnih prijevoznika.

3. Oslobađanje od odgovornosti za kašnjenje

Prijevoznik se oslobođa odgovornosti za pretrpljeno zašnjerenje i nemogućnost nastavka putovanja isti dan ako je putnik prije kupnje prijevozne karte obaviješten o mogućim kašnjenjima ili ako prilikom nastavka putovanja drugim prijevoznim poduzećem ili drugom dionicom kašnjenje pri njegovu prispijeću na odredište iznosi manje od 60 minuta ili ako se događaj može svesti na:

- okolnosti koje su izvan tijeka željezničkog prometa, ali koje prijevoznik unatoč primjeni odgovarajućih mjera primjerenih slučaju nije mogao izbjegići i čije posljedice nije mogao spriječiti, krivnju putnika,
- ponašanje trećega koje prijevoznik unatoč primjeni odgovarajućih mjera primjerenih slučaju nije mogao izbjegići i čije posljedice nije mogao spriječiti (trećima se ne smatraju upravitelj infrastrukture ili – u slučaju da putnik ne može nastaviti putovanje isti dan – drugo željezničko poduzeće koje koristi istu željezničku infrastrukturu) i
- prometna ograničenja koja su posljedicu štrajka ako je putnik o tome bio obaviješten na primjeren način.

4. Druge reklamacije i žalbe

Druge reklamacije te žalbe mogu se dostaviti poduzeću koje je ispostavilo prijevoznu kartu ili bilo kojem prijevozniku koji sudjeluje u izvršenju ugovora o prijevozu. Prijevoznik kojemu je uručena reklamacija ili žalba u roku od mjesec dana od njezina primitka pruža utemeljeni odgovor putniku, a u opravdanim slučajevima, najkasnije u roku od tri mjeseca nakon primitka reklamacije ili žalbe, putnik će primiti zaključni odgovor. Ako je to potrebno, prijevoznik koji je primio reklamaciju ili žalbu istu prosljeđuje mjerodavnome prijevozniku uz istodobno obavješćivanje putnika.

Žalbe i tužbe će se rješavati što je prije moguće. Odgovor mora sadržavati razloge prihvaćanja ili odbacivanja žalbe. Svako željezničko poduzeće može kreirati kontaktni punkt na koji će se slati žalbe i tužbe u pisanome obliku i/ili drugačije. Žalbe i tužbe mogu se podnosi na jezicima koji koriste željeznička poduzeća uključena u putovanje toga korisnika usluge – putnika i/ili na barem jednom jeziku koji se općeprihvaćeno koristi. U slučaju odbacivanja tužbe, ko-

risnik usluge ima pravo na žalbu organizacijama potrošača ili službenome tijelu za mirenje ili posredniku.

U skladu sa Zakonom o regulaciji tržišta željezničkih usluga prigovor na odluku željezničkog prijevoznika putnik može uputiti Hrvatskoj regulatornoj agenciji za mrežne djelatnosti u roku od 30 dana od dostave odluke željezničkog prijevoznika odnosno od dana saznanja za radnju, postupak ili propuštanje na temelju kojih putnik smatra da su njegova prava povrijeđena. Prigovor Agenciji mora se dostaviti u roku od 60 dana od dana kada je radnja ili postupak izvršen ili se dogodilo propuštanje. Nakon isteka roka od 60 dana prigovor se ne može podnijeti.

Prilikom prodaje prijevoznih karata za putovanje željeznicom, željeznička poduzeća obavješćuju putnike o njihovim pravima i obvezama na temelju te uredbe.

5. Obavješćivanje putnika, ugovor o prijevozu, prodaja karata, informatizirani sustavi informiranja i rezervacija

Prava putnika uključuju i dobivanje informacija vezanih uz uslugu prijevoza prije i tijekom putovanja. Uredbom je određen minimum informacija koje željeznički prijevoznik mora pružiti putniku na odgovarajući način prije početka putovanja i tijekom putovanja. Željeznički prijevoznici bi te informacije trebali obznaniti što je prije moguće i unaprijed. Isto tako, željeznički prijevoznici na prikladan način moraju javno obznaniti odluku o prekidu pružanja usluga međunarodnog prijevoza.

Željeznički prijevoznik dužan je ponuditi barem jedan od načina kupnje prijevoznih karata, tj. prodaju prijevoznih karata na prodajnim mjestima ili na automatima za prodaju prijevoznih karata, preko telefona/interneta ili druge vrste informatičke tehnologije ili u vlakovima. Željeznički prijevoznici putniku moraju omogućiti to da prijevoznu kartu kupi u vlaku, osim ako je to ograničeno ili isključeno iz sigurnosnih razloga, zbog politike sprečavanja prevara ili zbog obvezne rezervacije ili razumnih komercijalnih razloga.

6. Primjena

Zbog poteškoća u primjeni Uredbe EZ br. 1371/2007 željezničko poduzeće može tražiti privremeno izuzeće od primjene navedene uredbe za usluge u unutarnjem željezničkom putničkom prijevozu, međutim privremeno izuzeće ne može se odnositi na odredbe kojima se osobama s invaliditetom ili osobama smanjene pokretljivosti omogućuje pristup putovanju željeznicom kao i na prava osoba koje žele kupiti prijevoznu kartu za putovanje željeznicom da to učine bez nepotrebnih poteškoća kao ni na odredbe o odgovornosti željezničkih poduzeća prema putnicima.

U skladu s člankom 65. točkom 10. navedenog Zakona o željeznicama odredbe članaka 13., 15., 16., 17., 18. i 28 Uredbe EZ br. 1371/2007 o pravima i obvezama putnika u željezničkom prijevozu ne primjenjuje se do 3. prosinca 2014., s mogućnošću produljenja odgode primjene. U navedenim člancima govori se o predujmu, odgovornosti za kašnjenje, propuštanje veze i otkazivanja, povratu novca i preusmjeravanju, naknadi cijene prijevozne karte, podršci i standardu kvalitete usluge.

7. Zaključak

Strateško usmjerenje HŽ Putničkog prijevoza u nastojanjima da se postigne učinkovito poslovanje polazi od ostvarivanja napretka u točnom, urednom i sigurnom prijevozu koji je temeljna odrednica organizacije prijevoza, prihvativosti cijena prijevoza te konkurentnosti u unutarnjem i međunarodnom željezničkom prijevozu putnika. Želi li HŽ Putnički prijevoz zadržati postojeće putnike i sprječiti njihov odlazak konkurenckim prijevoznicima mora sazнатi koji su razlozi zbog kojih pojedini putnici ipak odlaze. Maksimalna pozornost mora se pridati upravo onim pogreškama u pružanju usluge koje kod putnika izazivaju takav stupanj nezadovoljstva koji će uzrokovati odustajanje od ponovnog putovanja vlakom. Neke od pogrešaka jesu neadekvatno vrijeme provedeno u čekanju na putničkim blagajnama, nemogućnost dobivanja pravodobne informacije o mogućnosti putovanja vlakom, neprilično ponašanje radnika poduzeća, neredovitosti i kašnjenja vlakova i dr.

Na kvalitetu usluge utječe razina kvalitete koju korisnici usluge traže, vanjski i unutarnji pritisci, proračunska i tehnička ograničenja te uspješnost konkurencije. Kada se postavljaju ciljevi za uslugu koja će se pružiti, treba se posvetiti standardu usluge, tj. cilju da putnici putuju vlakovima koji voze točno odnosno da se putnici voze vlakovima koji ne kasne, da im se osigura brzi odgovor na reklamacije i pritužbe.

Percepcija kvalitete usluge korisnika usluge odnosno putnika ovisi o njegovu doživljaju usluge ili povezanih usluga te o informaciji koju primi o usluzi od pružatelja usluge ili drugih izvora. Poduzeće koje se bavi pružanjem usluga prijevoza ne smije zaboraviti na to da zadovoljan putnik dovodi druge putnike. Zadovoljan putnik širi pozitivne preporuke o željezničkome prometu svojim poznanicima i prijateljima, želi isprobati nove usluge i povratnim informacijama pomaže poboljšati uslugu. Oni putnici koji su izgubili povjerenje šire negativne informacije o poduzeću i čine to zato što im nije pružena usluga one kvalitete koja mu je obećana. Pravilo je da se negativna iskustva šire brže i u većem opsegu od pozitivnih.

Jedna od mjera koju HŽ Putnički prijevoz s ulaskom u Europsku uniju mora poduzeti kako bi reducirao i eliminirao negativnu sliku tvrtke je primjena Uredbe o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu (Uredba EZ br.

1371/2007), što ponajprije znači pravodobno reagiranje u slučajevima kašnjenja, pružanje pravovaljane informacije i zaštiti osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti koje putuju željeznicom te pružanje pomoći istima. U procesu provođenja navedene uredbe koja će utjecati na unapređenje prodaje potrebno je angažirati sve zaposlene koji dolaze u dodir s korisnicima. Zato menadžeri regionalnih jedinica HŽ Putničkog prijevoza, koji poznaju zahteve korisnika prijevoza na svojim područjima, u suradnji sa zaposlenicima stručnih službi moraju zajedno raditi na provedbi Uredbe EZ br. 1371/2007 na prodajnim mjestima HŽ Putničkog prijevoza jer u slučajevima kašnjenja veliku ulogu imaju zaposlenici koji će svojim ponašanjem i razumijevanje ublažiti štetu koju je putnik pretrpio. Sliku poduzeća u javnosti ponajviše stvaraju zaposlenici koji dolaze u neposredan dodir s korisnicima usluga. Svi oni važan su izvor diferencijacije usluge prijevoza željeznicom od konkurenčije i zato je važno razumijevanje. Zato će naredno razdoblje označiti nastojanja svih zaposlenika da novim pristupom pružanju prijevozne usluge ponude najvišu razinu kvalitete. Uz odgovarajuće i pravodobno osiguranje potrebnih prijevoznih kapaciteta i prilagodbu prijevozne ponude zahtjevima tržišta, od velike je važnosti razvijati i podizati korporativnu kulturu zaposlenika na visoku razinu.

Literatura:

- [1] Uredba (EZ) br.1371/2007 Europskog parlamenta i Vijeća o pravima i obvezama putnika u željezničkom prometu od 23. listopada 2007.g., Službeni list Europske unije
- [2] Zakon o željeznicu, Hrvatski sabor, Zagreb, 18. srpnja 2013.
- [3] Zakon o regulaciji tržišta željezničkih usluga, Hrvatski sabor, Zagreb, 5. lipnja 2014.
- [4] Opći prijevozni uvjeti za željeznički prijevoz putnika (GCC-CIV/PRR), CIT, 12. siječnja 2012.
- [5] Sporazum o odnosima između prijevoznika u međunarodnom željezničkom putničkom prometu (AIV), CIT, 1. listopada 2013.

UDK: 656.224

Adresa autora:

Snježana Malinović, dipl. ing. prom.
HŽ Putnički prijevoz d.o.o.
snjezana.malinovic@hzpp.hr

SEŽATAK

Putnicima u željezničkom prijevozu potrebno je omogućiti podnošenje prigovora svakoj željezničkoj upravi na koju se on odnosi, a vezano uz prava i obveze iz Uredbe o pravima i obvezama putnika u željezničkom prijevozu (Uredba EZ br. 1371/2007), te da ostvare pravo na odgovor

u razumnome roku. Ciljevi koji proizlaze iz navedene uredbe, a koji se nameću kao prioritetni zahtjevi, odnose se ponajprije na izjednačavanje prava u slučaju kašnjenja željeznicu EU-a. Odstetni zahtjevi putnika moraju se rješavati prema pravičnim uvjetima i bez diskriminacije, svim zainteresiranim na jednakoj osnovi, uz poštivanje zakonom propisanih uvjeta. U sklopu zajedničke prometne politike važno je štititi prava korisnika usluge te unaprijediti kvalitetu i učinkovitost usluge u željezničkome prijevozu, a sve u cilju povećanja udjela željezničkog prijevoza u odnosu na druge oblike prijevoza.

SUMMARY

Rights and Obligations of Passengers in Rail Transport

Passengers in railway transport should be enabled to submit complaints to every railway administration they relate, and in connection with rights and obligations defined in the Regulation on Rail Passengers' Rights and Obligations (EC Regulation No. 1371/2007), the passengers should also have a right to receive a reply within a reasonable timeframe. The goals deriving from the mentioned Regulation, and which stand out as priority requests, relate primarily to equalising the rights in case of delays for railways in the EU. Passengers' claims for damages must be handled according to fair conditions and without discrimination, on the same basis for all interested parties, alongside with observing legally prescribed conditions. Within the scope of a joint transport policy, it is important to protect the rights of service users and improve the quality and efficiency of rail transport services, all of this with the aim of increasing the share of rail transport as related to other modes of transport.

Najveći izbor zavarivačke opreme!!!

Sve za zavarivanje na jednom mjestu!

- dodatni materijali
- oprema za zavarivanje
- strojevi za zavarivanje
- HTZ oprema
- brušenje
- alati
- proizvodi i usluge

Nabavka i isporuka investicijske opreme

- oprema za automatizaciju
- oprema za robotizaciju
- standardna oprema za zavarivanje
- oprema za podizanje i transport tereta
- CNC strojevi
- portalne plazma rezalice
- strojevi za obradu lima, prese i savijačice

tel: 035/469-018
www.sigmat.hr

SIGMAT®
SINCE 1986.



REMONT I PROIZVODNJA ŽELJEZNIČKIH VOZILA d.o.o.
 35000 SLAVONSKI BROD, Dr. Mile Budaka 2
 centrala: 035/ 410 534; 410 545; 410 533
 tel./faks: 035/ 410 515
 e-mail: rpv@rpvsb.hr



**VAŠ PARTNER
 - JUČER - DANAS -
 SUTRA**

125 years
 of heartfelt dedication

Dräger



**60 godina
 detekcije prisutnosti alkohola Dräger
 Inovacije proizašle iz tradicije**

Dräger. Tehnika za život®



Your Atos business technologists. Spremni kad nas zatrebate.

Pružamo novi pogled na vaše poslovne izazove. Srežite troškove, uđite na nova tržišta ili unaprijedite usluge - mi znamo kako to ostvariti. Budućnost vaše tvrtke počinje danas na hratos.net.

Atos je jedan od najvećih svjetskih pružatelja cijelovitih rješenja za putnički i teretni prijevoz i logistiku s više od 25 godina svjetskog iskustva. Atosov portfelj pokriva sve faze putnog iskustva od upravljanja putovanjem, prodaje i naplate karata do operativnog upravljanja omogućavajući transportnim tvrtkama postizanje visoke učinkovitosti u planiranju ruta, kapaciteta, posade i upravljanja vrijednosnim lancem.

Atos IT Solutions
 and Services d.o.o.
 Heinzelova 69, Zagreb

Atos

Your business technologists. Powering progress



DALEKOVOĐ PROJEKT d.o.o.
 za projektiranje, nadzor, konzalting i inženjering

10 000 Zagreb, Marijana Čavića 4
 Tel: +385 1 24 11 111 - Centralna
 +385 1 24 11 100 - Direktor
 Fax: +385 1 24 11 173
 URL: www.dalekovod-projekt.com

 **DALEKOVOĐ
 PROJEKT**

Neno Kladarić, mag. ing. traff.

UTJECAJ OBILNIH PADALINA NA ŽELJEZNIČKU INFRASTRUKTURU U REGIONALNOJ JEDINICI HŽ INFRASTRUKTURE ISTOK

1. Uvod

Obilne kiše u Republici Hrvatskoj tijekom ljetnih mjeseci 2014. ostat će zabilježene po najvišim izmjerenim količinama padalina po kvadratnome metru u mjerenim periodima (l/m^2 u jedan sat, l/m^2 u 24 sata itd.). Izmjerene količine nerijetko su premašivale količinu višemjesečnih padalina za promatrano područje. Rekordne količine padalina koje su pale u državama u okružju povećale su ionako velike količine vode na slivnim područjima rijeka i vodotoka na teritoriju RH, što je rezultiralo najvećim zabilježenim vodostajima rijeka u povijesti, bujicama, popuštanjima nasipa i poplavama. Ta elementarna nepogoda ugrozila je i prouzročila brojne štete na željezničkoj infrastrukturi, kao i poremećaje u željezničkome prometu. U skladu s time na području Slavonije odnosno Regionalne jedinice HŽ Infrastrukture Istok gotovo da nema pruge koja nije bila ugrožena ili nije pretrpjela oštećenja izazvana tim klimatskim poremećajem.

Od trenutka prijama prvih informacija koje su ukazivale na potencijalnu ugroženost željezničke infrastrukture uvedene su pojačane mjere praćenja stanja vodotoka uz pruge. U skladu s informacijama s terena pojedine pružne dionice pravodobno su zatvarane za promet, čime je izbjegnuta opasnost za putnike, robu i željeznička vozila. Promptno je osiguran zamjenski prijevoz putnika autobusima na relacijama koje su privremeno bile zatvorene za željeznički promet. Redovito praćenje stanja infrastrukture uz poduzimanje potrebnih žurnih intervencija i zahvata bilo je nastavljeno do prestanka padalina i početka povlačenja vode. Potom je pokrenuta stručna procjena šteta na željezničkoj infrastrukturi te su ovisno o vrstama oštećenja izrađena odgovarajuća tehnička rješenja sanacije. Žurno je zatraženo, dopremljeno i ugrađeno odgovarajuće gradivo potrebno za sanaciju te su formirana radilišta s potrebnim stručnim radnicima, odgovarajućim građevinskim strojevima i sitnom pružnom mehanizacijom. Zahvaljujući stručnome i odgovornome pristupu radnika Regionalne jedinice HŽ Infrastrukture Istok omogućena je brza i kvalitetna sanacija oštećene željezničke infrastrukture te su ovisno o stupnju dovršenosti radova u najkraćem roku zatvorene dionice otvarane za željeznički promet uz eventualna ograničavanja pojedinih tehničkih uvjeta. Kronološkim redom, u nastavku će na pojedinačnim primjerima s područja Regionalne jedinice HŽ Infrastrukture Istok biti prikazan utjecaj obilnih kiša na željezničku infrastrukturu.

2 . Pruga L206, dionica Pleternica – Blacko-Jakšić

Dana 16. svibnja u 4.35 sati, nakon obilne kiše koja je pala na području Požeško-slavonske županije došlo je do naglog porasta vodostaja i izljevanja rijeke Orljave odnosno do plavljenja šireg područja te je za promet zatvorena željeznička pruga L206 Pleternica – Velika na dionici između kolodvora Pleternica i Blacko-Jakšić. Županija požeško-slavonska i Grad Pleternica proglašili su elementarnu nepogodu. Nakon pregleda pruge utvrđeno je plavljenje otvorene pruge od km 1+170 do km 3+000, ŽCP-a Gradac te izlazne skretnice broj 9 u kolodvoru Pleternica. Vodena stihija prouzročila je pojedinačna oštećenja kolosiječne rešetke i zastorne prizme na 17 mesta u raznim dužinama proboga.

Odmah po zatvaranju pruge osiguran je zamjenski prijevoz putnika autobusima na relaciji Pleternica – Velika. Na temelju prikupljenih informacija o razmjerima oštećenja pristupilo se procjeni potreba i pokretanju postupaka žurne nabave kolosiječnog gradiva potrebnoga za sanaciju, što je omogućilo pokretanje radova odmah po povlačenju vode iz trupa pruge. Popravak kolosijek obuhvatio je pojedinačnu sanaciju mjesta prodora jednostranom dopremom zamjenskoga gradiva iz kolodvora Pleternica, normaliziranje kolosiječne rešetke te potrebne radove na kolosiječnoj geometriji. Istovarom kompletne količine tučenca, a nakon strojnog reguliranja kolosijeka dionica Pleternica – Blacko-Jakšić otvorena je za promet 21. svibnja u 20.00 sati. Lagana vožnja od 20 km/h uvedena je na dionici od km 0+500 do km 7+035.



Slika 1. Plavljenje pruge kod Pleternice



Slika 2. Sanacija pruge kod Pleternice

Radovi na dopuni zastora tučencem, strojnom reguliraju kolosijeka i profiliranju zastorne prizme, uz svakodnevno održavanje operativnih zatvora pruge, nastavljeni su do 29. svibnja kada je na dionici Pleternica – Blacko-Jakšić ukinuta lagana vožnja i uvedena redovita brzina. Izvođač radova na sanaciji oštećenog dijela željezničke pruge bile su Pružne građevine d.o.o., uz nadzor Građevinskog sektora RJ Istok, INS Slavonski Brod. Sanacijski radovi obuhvatili su planiranje podloge s jednostrešnim nagibom, ugradnju i zbijanje kamena tučenca, zamjenu i nadopunu elemenata kolosiječne rešetke, dopunu tučenca te strojno reguliranje kolosijeka s planiranjem i profiliranjem zastorne prizme.

Priroda je svoju nepredvidljivu čud pokazala i krajem ljeta, točnije 13. rujna, kada je područje Požeštine zahvatilo nevrijeme popraćeno obilnim padalinama te se ponovio scenarij poplavljivanja pruge L206 na dionici Pleternica – Blacko-Jakšić. Zbog plavljenja pruge na dijelu od km 2+200 do km 2+500 13. rujna u 8.00 sati za promet je zatvorena dionica Pleternica – Velika. Odmah po zatvaranju pruge na relaciji Pleternica – Velika osiguran je zamjenski prijevoz putnika autobusima. Pristupilo se praćenju stanja vodostaja i pregledu navedene pružne dionice te je utvrđeno da je pruga na dijelu Požega – Velika ispravna te je na njemu od 13.00 sati ponovno uspostavljen željeznički promet. Na relaciji Pleternica – Požega putnike su nastavili prevoziti autobusi. Pregledom pruge utvrđeno je plavljenje otvorene pruge od km 0+900 do km 3+000 i ŽCP-a Gradac gdje je došlo do najvećih oštećenja. Vodena stihija prouzročila je pojedinačna oštećenja na kolosiječnoj rešetki i zastornoj prizmi, i to na sedam mesta u raznim dužinama proboga, ali razmjeri oštećenja puno su manji od svibanjskih. Pristupilo se procjeni potreba i pokretanju postupaka žurne nabave kolosiječnoga gradiva potrebnoga za sanaciju, što je omogućilo pokretanje radova na sanaciji odmah po povlačenju vode iz trupa pruge, odnosno u jutarnjim satima 14. rujna.

Popravak kolosijeka obuhvatio je pojedinačnu sanaciju mješta prodora jednostranom dopremom zamjenskoga gradiva iz kolodvora Pleternica, normaliziranje kolosiječne rešetke te potrebne radove na kolosiječnoj geometriji. Istovarom kompletne količine tučenca, a nakon strojnog reguliranja kolosijeka, dionica Pleternica – Blacko-Jakšić za promet je otvorena 15. rujna u 14.55 sati. Lagana vožnja od 20 km/h uvedena je na dijelu pruge od km 0+900 do km 3+000. Radovi na dopuni zastora tučencem, reguliranju kolosijeka po smjeru i visini te na profiliranju zastorne prizme, uz stalno praćenje ponašanja natopljenog trupa pruge, nastavljeni su do 19. rujna kada je na dionici Pleternica – Blacko-Jakšić lagana vožnja ukinuta te je uvedena redovita brzina. Izvođač radova na sanaciji oštećenog dijela željezničke pruge bile su Pružne građevine d.o.o., uz nadzor Građevinskog sektora RJ Istok, INS Slavonski Brod. Sanacijski radovi obuhvatili su planiranje podloge s jednostrešnim nagibom, ugradnju i zbijanje kamena tučenca, zamjenu i nadopunu elemenata kolosiječne rešetke, dopunu tučenca te strojno reguliranje kolosijeka s planiranjem i profiliranjem zastorne prizme.

3. Pruga L205, dionica Pleternica – Čaglin

Dana 16. svibnja u 4.35 sati, nakon obilne kiše koja je pala na području Požeško-slavonske županije naglo je porastao vodostaj te se izlila rijeka Orljave odnosno poplavljena je pruga L205 Našice – Nova Kapela-Batrina, i to na dionici između kolodvora Pleternica i Čaglin. Županija Požeško-slavonska i Grad Pleternica proglašili su elementarnu nepogodu. Nakon pregleda pruge utvrđeno je plavljenje otvorene pruge od km 39+300 do km 41+000 te izlazne skretnice broj 9 u kolodvoru Pleternica te podlokavanje obloge željezničkog propusta u km 40+131. Vodena stihija uzrokovala je pojedinačna oštećenja kolosiječne rešetke i zastorne prizme na 12 mesta u raznim dužinama proboga.



Slika 3. Plavljenje pruge kod Drenovaca

Ta je pruga na dionici Pleternica – Našice privremeno zatvorena za željeznički promet zbog investicijskih radova na njezinoj obnovi te je već ranije osiguran zamjenski prijevoz putnika autobusima. Poplava je zahvatila nedavno obnovljeni dio pruge te je trebalo sanirati posljedice poplave na »novom« dijelu pruge kako bi se omogućio nastavak radova na obnovi cijele dionice. Izvođač radova na sanaciji oštećenog dijela željezničke pruge su Pružne građevine d.o.o., uz nadzor Građevinskog sektora RJ Istok, INS Slavonski Brod. Sanacijski radovi obuhvatili su planiranje podlage s jednostrešnim nagibom, ugradnju i zbijanje kamena tučenca, zamjenu i nadopunu elemenata kolosiječne rešetke, dopunu tučenca te strojno reguliranje kolosijeka s planiranjem i profiliranjem zastorne prizme.

4. Pruga R105 Vinkovci – Drenovci – DG

Dana 17. svibnja u 14.00 sati na dionici Drenovci – DG pruge R105 Vinkovci – Drenovci – DG zbog elementarne nepogode (poplave) oštećeni su elementi gornjeg ustroja i pružnih građevina od km 45+300 do 50+550. Pruga je zatvorena za promet u nedjelju 18. svibnja u 3.15 sati na dionici



Slika 4. Ispiranje tucanika u okolini Drenovaca



Slika 5. Sanacija pruge kod Drenovaca

Otok – Drenovci – DG. Nakon što se 23. svibnja 2014. voda povukla s dijela kolosijeka, pruga je pregledana te je utvrđeno da je riječ o velikoj materijalnoj šteti. Na dijelovima pruge nedostajali su pragovi, zastorna prizma, tamponski sloj i nasipni materijal. Zbog velikog vodenog udara uzrokovanog istjecanjem vode iz rijeke Save, tijekom nepogode svi elementi pruge s desne strane pretrpjeli su velika oštećenja. Na dijelovima pruge od km 46+350 do km 49+500, od km 46+700 do km 46+750, od km 47+050 do km 47+170, od km 48+140 do km 48+310, od km 48+600 do km 48+650 te od km 48+310 do km 49+110 nastala su velika oštećenja na kolosijeku i nasipu pruge. Najveće oštećenje nastalo je na dijelu pruge od km 48+177 do km 48+294 gdje je odnesen dio nasipnog tijela pruge. Zbog toga se kolosiječna rešetka deformirala. Na navedenome mjestu bilo je potrebno ukloniti postojeće deformirane kolosiječne rešetke te sanirati posljedice oštećenja na tijelu nasipa uklanjanjem dijelova nasipnog tijela i izgradnjom novog.

Pristup pružnim vozilima i građevinskoj mehanizaciji za sanaciju oštećenog dijela pruge bio je moguć od kolodvora Drenovci do km 46+350. Od stajališta Gunja, odnosno od km 49+186 do km 48+150, došlo je do kontinuiranog ispiranja zastorne prizme manjega pojedinačnog dijela (ispod jednog ili dva praga) ili većeg oštećenja koje je zahvatilo veći broj pragova. Na tome dijelu pruge nalazile su se znatne količine raznog otpada i materijala, ali i uginulih životinja, jer je na tom dijelu pruge dijelom služila kao brana vodenim bujicama. Na dijelu pruge koji se nalazi na visokome nasipu, odnosno na dijelu od km 49+200 do km 51+210, nema vidljivih oštećenja gornjeg ustroja. Konačna šteta utvrđena je nakon što se voda povukla iz trupa te se pristupilo radovima na sanaciji pružnog nasipa. Izvođač radova na sanaciji oštećenog dijela željezničke pruge su Pružne građevine d.o.o., uz nadzor Građevinskog sektora RJ Istok, Građevinskog sektora Vinkovci.

5. Pruga R202 Varaždin – Dalj

Grmljavinsko nevrijeme praćeno obilnim pljuskom zahvatio je 5. kolovoza šire područje grada Slatine te je u samo pola sata izazvalo veliku štetu na željezničkoj infrastrukturi. U Gradu Slatinama zbog toga je proglašena elementarna nepogoda. Zbog obilnog pljuska s Papuka su se spustili bujični potoci, a kroz vodotok Potočani formirala se bujica koja je nosila sve pred sobom. Odnesen je i zastorni materijal te dio trupa (nasipa) pruge R202 Varaždin – Dalj, kod propusta u naselju Kozice, ispred kolodvora Slatina (ispod cestovnog nadvožnjaka Kozice na obilaznici Grada Slatine).

Bujica je doslovno odnijela osamdeset metara donjega pružnog ustroja, a oštećeno je i oko dvjesto metara pruge. Na ŽCP-u Lovačka vodena je bujica odnijela zastorni materijal

i dio pružnog trupa, u kolodvoru Zdenci-Orahovica vodena bujica preljevala se preko dijela željezničke pruge na ŽCP-u Duga Međa, koji se nalazi na ulazu u kolodvorsko područje. Prvi kolodvorski kolosijek bio je potopljen, kao i južni dio kolodvorskog područja.

Željeznička pruga R202 Varaždin – Dalj bila je zatvorena za promet između kolodvora Čačinci – Slatina. Za prekida željezničkog prometa prijevoz putnika bio je organiziran autobusima. U kolodvoru Zdenci-Orahovica uvedena je lagana vožnja. Radovi na sanaciji trajali su do 10. kolovoza kada je željeznički promet ponovo uspostavljen. Izvođač radova na sanaciji oštećenog dijela željezničke pruge R202 Varaždin – Dalj bile su Pružne građevine d.o.o. uz nadzor Građevinskog sektora RJ Istok, NS Osijek. Sanacijski radovi obuhvaćali su planiranje podloge s jednostrešnim nagibom te zbijanje statičkim valjkom, ugradnju netkanog tekstila i geomreže, ugradnju nasipnog sloja od drobljenog kamena 0/60mm debljine oko 45 cm, ugradnju geomreže, ugradnju tamponskog sloja od drobljenog kamena 0/45mm debljine 30 cm, ugradnju i zbijanje kamena tučenca do donjeg ruba praga, montažu kolosiječne rešetke (spoj vezicama), dopunu tučenca te strojno podbijanje i reguliranje kolosijeka. Radilo se intenzivno i pruga je za promet osposobljena 10. kolovoza u 14.00 sati. Preostali radovi na gornjem ustroju (formiranje dugog traka tračnica) i uređenju pružnog pojasa izvodili su se u uvjetima redovitog prometa. Osim oštećenja na građevinskom infrastrukturnom podsustavu, grmljavinsko nevrijeme i bujica izazvali su oštećenja i na elektrotehničkome infrastrukturnom podsustavu uz kvarove na ŽCP-ima Lovačka, Bakić i Sladojevcu.

6. Zaključak

U radu su kronološki prikazani događaji i aktivnosti vezane uz otklanjanje posljedica elementarnih nepogoda – poplava na željezničku infrastrukturu u RJ HŽ Infrastrukture Istok. Razmjeri oštećenja, kao i tehnologija sanacije ovisili su o lokalnim prilikama. Obilne padaline su preko vodotoka ugrozile željezničku infrastrukturu i prouzročile velike izravne i neizravne štete. Prikazan je utjecaj obilnih padalina zbog izljevanja rijeke, pucanja nasipa i stvaranja vodenog udara te stvaranje i utjecaj bujice na željezničku infrastrukturu na području Slavonije, odnosno Regionalne jedinice HŽ Infrastrukture Istok, tijekom proljeća i ljeta 2014. godine. Rad obuhvaća lokacije, vrijeme i način nastanka događaja te postupke koji su poduzeti u sklopu sanacije. Priloženim fotografijama s mesta događaja argumentirani su postupci opisani u tekstuallnome dijelu rada. Rekordne količine padalina, kao i najveći izmjereni vodostaji u povijesti mjerjenja vodostaja na području Slavonije prouzročili su ozbiljne štete na željezničkoj infrastrukturi, što je ovim radom i prikazano.

Brza i kvalitetna sanacija oštećene željezničke infrastrukture te otvaranje pruga za promet u vrlo kratkome roku rezultat su dobre koordinacije, kvalitetne procjene i odgovornog pristupa službi i pojedinaca uključenih u otklanjanje posljedica. Priroda je pokazala svoju čud, zbog čega je došlo do poremećaja u redovitim planiranim aktivnostima na tekućem održavanju koje su odgođene do završetka sanacije nastalih oštećenja na infrastrukturi.

Literatura:

- [1] Pravilnik o održavanju gornjeg ustroja pruge, 1989.
- [2] Pravilnik o održavanju donjeg ustroja pruga, 1989.
- [3] Uputstvo o ugrađivanju i održavanju tračnica i skretnica u dugačkim trakovima, 1969.
- [4] Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima moraju udovoljavati željezničke pruge, NN 128/08
- [5] Uzdužni profili pruga L206
- [6] Uzdužni profili pruga L205
- [7] Uzdužni profili pruga R105
- [8] Uzdužni profili pruga R202
- [9] Grafikoni voznog reda za pruge L206
- [10] Grafikoni voznog reda za pruge L205
- [11] Grafikoni voznog reda za pruge R105
- [12] Grafikoni voznog reda za pruge R202
- [13] Poslovni red kolodvora Pleternica

UDK: 625.17

Adresa autora:

Neno Kladarić, ing. građ., mag. ing. traff.
HŽ Infrastrukture RJ Istok, Građevinski sektor,
INS Slavonski Brod
neno.kladaric@hzinfra.hr

SAŽETAK

U radu su kronološki prikazani događaji koji su se dogodili nakon obilnih padalina, utjecaj izljevanja rijeke, pucanja nasipa i stvaranja vodenog udara te stvaranje i utjecaj bujice na željezničku infrastrukturu na području Slavonije, odnosno Regionalne jedinice HŽ Infrastrukture Istok, tijekom proljeća i ljeta 2014. godine. Rad obuhvaća lokacije, vrijeme i način nastanka događaja te postupke koji su poduzeti u sklopu sanacije. Priloženim fotografijama s mesta događaja argumentirani su postupci opisani u tekstuallnome dijelu rada. Rekordne količine padalina, kao i najveći izmjereni vodostaji u povijesti mjerjenja vodostaja na području Slavonije prouzročili su ozbiljne štete na željezničkoj infrastrukturi, što je ovim radom i prikazano.

SUMMARY

Effects of Copious Precipitation on Railway Infrastructure within HŽ Infrastrukture Regional Unit East

This paper shows a chronology of events which ensued after copious precipitation, the effects of rivers spilling over, embankments breaking and flood surges forming, as well as the creation and effect of torrents on railway infrastructure in the areas of Slavonia, i.e. HŽ Infrastrukture Regional Unit East, during the spring and summer of 2014. In this paper locations, time and manner in which events occurred are included, together with repair actions undertaken. Attached photographs from the site of the events served to argument the procedures described in the textual part of the paper. Record precipitation amounts, as well as the highest measured water-levels in the history of measuring water-levels in the area of Slavonia, caused serious damages to railway infrastructure, which was also shown within the scope of this paper.

SITOLOR – VRAĆAMO KONSTRUKCIJE U ŽIVOT!

www.sitolor.hr



IZVOĐENJE
I SANACIJA
INŽENJERSKIH
KONSTRUKCIJA

ANTIKOROZIVNA
ZAŠTITA NOSIVIH
KONSTRUKCIJA
KONTAKTNE MREŽE



IZVOĐENJE I
REKONSTRUKCIJA
OBJEKATA
ŽELJEZNIČKE
INFRASTRUKTURE

Društvo Sitolor d.o.o. Slavonski Brod, Hrvatska, je danas projektno organizirana, tržišno orijentirana i dinamična građevinska tvrtka koja je osnovana 1989. godine. Zaposlenici, odobreni dobavljači svjetski poznatih materijala i opreme, te partnerski odnos sa sudionicima u izgradnji osnovne su naše prednosti.

Glavne djelatnosti su:

- ▶ SANACIJE I/ILI REKONSTRUKCIJE BETONSKIH I ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA
 - ♦ Objekti željezničke i cestovne infrastrukture (mostovi, tuneli, viadukti, podvožnjaci, nadvožnjaci, propusti, temelji)
 - ♦ Objekti energetskog, industrijskog i prehrambenog sektora (silosi, rezervoari, spremnici, tuneli, bazeni, cjevovodi, brane, dimnjaci)
 - ♦ Hidrotehničke građevine (objekti riječkih i morskih luka, dokovi, tuneli, bazeni, cjevovodi)
- ▶ SANACIJE, ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA (AKZ) I METALIZACIJA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA
 - ♦ Kontaktna mreža i rešetkasti portalni željezničke infrastrukture
 - ♦ Konstrukcije energetskog, industrijskog i prehrambenog sektora (silosi, cjevovodi, nosive metalne konstrukcije)
- ▶ IZVOĐENJE SPECIJALISTIČKIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU
 - ♦ Hidroizolacije
 - ♦ Podovi
 - ♦ Injektiranje pukotina u betonskim i armiranobetonskim konstrukcijama
 - ♦ Sanacija i zaštita fasadnih sustava, te izvedba toplinskih izolacija
- ▶ GRAĐENJE INŽENJERSKIH KONSTRUKCIJA I OBJEKATA VISOKOGRADNJE
 - ♦ Objekti željezničke i cestovne infrastrukture (mostovi, nadvožnjaci, propusti)



35000 SLAVONSKI BROD

PAVLA RADIĆA bb

H R V A T S K A

TEH. ODJEL: +385(0)35 405 404

FIN. ODJEL: 405 411

FAX: 405 410

e-mail: sitolor@sitolor.hr

web stranica: www.sitolor.hr



RMT grupa d.o.o.

za trgovinu i proizvodnju

Zastupnik svjetskih proizvođača rezervnih dijelova i opreme za željeznička vozila i infrastrukturu.



Elastomjerske opruge za odbojnju i vlačnu spremu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH, BiH,
Srbije, Slovenije, Crne Gore i Makedonije



www.mzt-eka.com.mk



Ispitna oprema za željeznička vozila
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



Spezialmaschinen und Werkzeugbau

Odbojna i vlačna spremu

Ekskluzivni zastupnik za područje RH, BiH,
Srbije, Slovenije, Crne Gore i Makedonije



Samopodmazajući plastični umetci
Ekskluzivni zastupnik za BiH
i ovlašteni distributer za RH



INTEGRAL d.o.o.
export-import Topola

Oprema za kontaktну mrežu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



Čelični otkivci-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



Preizvodnja opruga, prijevoz, trgovina
Opruge-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



Oprema za održavanje, mehanizaciju i postavljanje pruga.
Distributer za područje RH



Gamarra s.a.

Čelični odljevci - Ekskluzivni
zastupnik za područje RH



Električni alati i pribor - Ovlašteni
distributer za područje RH

Josipa Strganca 4
10 090 Zagreb

www.rmt.hr

Tel: + 385 1 3890 607
Fax: + 385 1 3890 687

Hrvoje Kostelić, mag. ing aedif.

ODRŽAVANJE KOLOSIJEKA U FUNKCIJI ODRŽAVANJA BRZINE NA MREŽI HŽ INFRASTRUKTURE

1. Uvod

Svakodnevno smo svjedoci postizanja sve većih brzina sve kvalitetnijim vlakovima i zato je potrebno pravilno, pravodobno i redovito održavati gornji pružni ustroj. Cilj održavanje je sigurniji i udobniji prijevoz novom, velikom komponentom u vidu povećanja brzine, uz potpunu sigurnost prometa.

Takvim održavanjem koje je kombinacija tipova i vrsta konstruktivnih elemenata gornjeg ustroja se uz puno manje uloženih sredstava ciklus generalnog popravka pruge produljuje sa sadašnjih 16 – 20 godina na 25 – 35, pa i do 40 godina. Pravodobnim ulaganjem u popravke neće se smanjivati brzina te će se na taj način smanjiti troškovi redovitog održavanja pruge.

Ulaganje kreće od pronalaženja odgovarajućeg rješenja za višu razinu kvalitete i smanjenje troškova vijeka trajanja pruge. Usvajanjem Osnovne strategije održavanja određuje se odnos ulaganja i održavanja potrebnih za siguran tijek prometa određenom brzinom, što zajedno čini optimalizaciju održavanje pruge.

Cilj održavanja je transformiranje u početni kvalitetan optimalan vijek trajanja pruge, tj. kolosijeka. Pri određivanju optimuma ulaganja moraju se poduzeti osnovni koraci te se početnim mjeranjima moraju dobiti ulazni podaci.

Strategiju ulaganja potrebno je pratiti ciklički. Strategija se sastoji od općeg praćenja održavanja nakon obnove novom građom, na temelju stanja geometrije, a time i građe. Drugačije rečeno, praćenjem i održavanjem kondicije pruge s obzirom na potrebna racionalna ulaganja kako bi joj razmak između dviju obnova bio što dulji uz zadržavanje redovite brzine.

Pravodobnim ulaganjima u svrhu održavanja redovite brzine smanjuju se troškovi redovitog održavanja. Također su kraća razdoblja tijekom kojih zbog održavanja ne voze vlakovi, tj. kraće je vrijeme tijekom kojeg privremeno, zbog tekućih popravaka nema protoka robe. Osobito se na jednokolosiječnim prugama stvara gubitak koji dovodi do pitanja opravdanosti ulaganja i uopće potrebe za tom prugom.

Pravilnom strategijom ulaganja i održavanja zadržava se postojeći i osigurava novi teret, a time ne dolazi u pitanje opravdanost trase. Opravdanost podrazumijeva dobit svih

onih koji su u bilo kojem obliku povezani sa željezničkim prometom.

2. Ulazni podaci za održavanje

Ulazni podatci za održavanje temelje se na standardnim kilometrima definiranim u cilju predstavljanja relevantne situacije željezničke mreže. Ulazni podaci na temelju kojih se određuje održavanje kolosijeka jesu:

- karakteristike i parametri
- specifične norme kilometara
- glavne vrste radova koje se prate
- radni ciklus za standardne kilometre
- jedinični troškovi.

	Karakteristike					P a r a m e t r i
Teretni prijevoz (mil.brt/god)	> 12	8 - 12	5- 8	3 - 5	1 - 3	
Polumjeri lukova (m)	> 1000	600 – 1000	400 – 600	240 – 400	< 240	
Kvaliteta terena	dobar	slab	siromašan	loš	loš	
Nadgradnja (tračnica, prag, veza)	60E1 DT beton	60E1 DT drvo	49E1 DT beton	49E1 DT drvo	49E1 klasično drvo	
Broj kolosijeka	2	1	1	1	1	

Tablica 1: Parametri za određivanje standardnih kilometara

Parametri koji se koriste za određivanje standardnih kilometara su elementi gornjega pružnog ustroja kao što su vrsta pragova i tip tračnice, broj kolosijeka, način veze tračnica, stanje terena na kojem je smješten trup pruge te prometna opterećenost pruge u milijunima tona. To su najvažniji podaci koji određuju osnovu strategije održavanja pruge.

Karakteristike pruge su njezina geometrija, uzdužni nagib pruge i polumjer lukova. Velika je razlika u ulaganju u kvalitetu održavanja pruge s obzirom na geometriju pruge usporedbom brdske i nizinske pruge, a što je osnovna usporedba sa stajališta definiranja standardnih kilometara pri odabiru strategije održavanja.

Karakteristike i parametri mogu se različito kombinirati tipom tračnice (60E1 i 49E1) i vrstom praga (drveni i betonski). Pri izboru kombinacije potrebno je uzeti u obzir i mikrolokaciju pruge koja se održava.

Temeljem nekih praćenja, nemogućom se pokazala uporaba betonskog praga u ekstremnim uvjetima geometrije kolosijeka. Otežavajući uvjeti održavanja javljaju se pri uzdužnome nagibu većem od 15 % i do dozvoljenih 25 %, poprečni nagib uslijed polumjera manjih od 300 m, debljina zastorne prizme niža od propisane jer je razinica pruge određena visinom voznog voda, tunelima neadekvatnog poprečnog presjeka predviđenim za parnu vuču, a koji su uslijed modernizacije elektrificirani.

Zbog nedovoljnog ulaganja u tekuće održavanje pruge navedenih karakteristika skraćuje se radni ciklus određene dionice jer se zbog nedostataka smanjuje brzina vlakova, što još više utječe na ubrzano propadanje gradiva te na otežano održavanje kvalitetne geometrije kolosijeka. Sve navedeno odrazit će se na kvalitetu i brzinu vožnje vlakova u putničkom i teretnom prijevozu.

Da bi se pokrio budući razvoj prometnog opterećenja na više od 12 mil. bruto tona po godini na jednome kolosijeku, potrebno je koristiti novi termin, odnosno standard prometnog opterećenja koji je trenutačno na snazi na željezničkoj mreži. Prometno opterećenje može se podijeliti u kategorije >12 mil. t, 8 – 12 mil. t, 5 – 8 mil. t, 3 – 5 mil. t, 1 – 3 mil. t te < 1 mil. t.

Za prometno opterećenje od osam do 12 milijuna tona još uvijek se može koristiti jednokolosiječna pruga, ali uz pojačano održavanje. Potrebno je sagledati i druge čimbenike koji utječu na održavanje redovite brzine. Najviše ovisno o geografskome položaju trase, čime se najčešće određuje odgovarajuća kombinacija tračnica i pragova.

S obzirom na utjecaj brzine i dinamičkog opterećenja kotača preko tračnice kao osnovnog primatelja opterećenja, polumjeri se dijele na > 1000 m, 600 m – 1000 m, 400 m – 600 m, 240 m – 400 m te < 240 m. Kod malih polumjera pojačano je bočno trošenje tračnica. Lukovi od 400 do 600 m gotovo ne izazivaju negativnosti u održavanju kolosijeka, a polumjeri od 600 do 1000 m pogoduju prometnemu opterećenju većem od 5 mil. brt/god. Lukovi polumjera veći od 1000 m ne pokazuju znatne razlike u potrebi za održavanjem ili vijeka trajanja u odnosu na dionice u pravcu.

Teren na kojem je smještena pruga može biti dobre, slabe, siromašne i loše kvalitete. To treba optimizirati praćenjem ulaganja i strategijom održavanja terena različitih razina kvaliteta i odvodnje te praćenjem njihova utjecaja.

Nadgradnja su drveni ili betonski pragovi te tračnice tipa 60E1 ili 49E1. Budući da smo svjedoci modernizacije kroz ugrađivanje tračnica jačih profila, na završetku ciklusa obnove pruge stare tračnice tipa 49 zamjenjuju se tračnicama tipa 60E1. Tračnica tipa 60E1 je veća, masivnija, teža i pogodnija za veliki opseg prometa (veći od 2 mil. t) s gledišta trošenja glave tračnice.

Problem su betonski pragovi koji se ugradnjom na brdskoj dionici između kolodvora Meja i Škrljevo na pruzi Zagreb – Rijeka nisu pokazali odgovarajućima. Zbog nepovoljnog položaja trase, pri brzini od 70 km/h s polumjerima manjima od 280 m, nadvišenjem kolosijeka od 110 do 130 mm, debljinom zastorne prizme i do 10 mm manjom od propisane i položene izravno na uglavnom tvrdnu kamenu podlogu (stijena) te nedovoljno kvalitetne zastorne prizme, tijekom eksploatacije zastorna se prizma drastično usitjava.

Usitnjavanjem se stvaraju i najsitnije kamene čestice koje s vremenom zablate kolosijeku.

Sve se to manifestira neodgovarajućom geometrijom kolosijeka, osobito povećanjem nadvišenja kolosijeka zbog spuštanja unutarnje strane kolosijeka. Redovitim mjerjenjima i kontrolama uočena su povećanja nadvišenja i do 25 mm.

Održavanje kolosijeka na betonskim pragovima zahtijeva uporabu strojeva za održavanje pruge. U održavanju kolosijeka na drvenim pragovima udio strojeva može biti puno manji prilikom manjih radova na tekućem održavanju. I betonski i drveni prag prilikom redovitog održavanja kolosijeka imaju svojih prednosti i nedostataka koji se moraju definirati prije ugradnje te treba odrediti koji je prihvatljiviji. Prilikom uporabe pragova mora se baratati podatcima o njihovim karakteristikama.

Problematična je i kvaliteta zastorne prizme s obzirom na tvrdoču (LA). Do prije nekoliko godina tome se problemu nije pristupalo na odgovarajući način.

Na mreži hrvatskih željeznica otežavajuća okolnost je to što se sve pruge koriste uglavnom za mješoviti prijevoz. U razvijenim državama to nije slučaj. Podjelom pruga prema vrsti prijevoza na putnički i teretni pojednostavljuje se održavanje pruga namijenjenih samo za putnički prijevoz, a time se smanjuje i ulaganje u kvalitetu pruge. Na prugama namijenjenima teretnom prijevozu ulaganje u održavanje je puno veće zbog većeg dinamičkog opterećenja i osovinskog pritiska željezničkih vozila.

3. Standardni kilometri

Standardni kilometri temelje se na kombinaciji raznih parametara, a to su polumjeri lukova, tipovi tračnica zavarrenih i nezavarenih u dugi trak i vrste pragova. S obzirom na prometno opterećenje koje utječe na razinu održavanja, i polumjerima lukova može se odrediti kombinacija korištenja tipova tračnica i vrsta kolosiječnog praga.

Kvalitetnim redovitim održavanjem produljuje se vijek trajanja dionice te do sljedeće obnove pruge nije potrebno smanjivati brzinu zbog sigurnosti.

Prema definiciji standardnog kilometra određuju se glavne vrste radova odnosno ciklusi koji počinju nakon kapitalnog remonta i traju do sljedećeg.

Radni ciklus sastoji se od ulaganja i tekućeg održavanja tijekom:

- sanacije donjeg ustroja
- strojnog reguliranja kolosijeka (strojno sabijanje tučenca uz nивелирање kolosijeka по smjeru и razinici)
- strojnog planiranja zastorne prizme s dopunom tučenca

- brušenja tračnica
- strojnog pročišćavanja zastorne prizme (rešetanje)
- pojedinačne zamjene tračnica (istrošenost, puknuće, deformacije, ...)
- pojedinačne zamjene pragova
- zamjene podtračničkih umetaka (SPT)
- obrade površine tračnica navarivanjem (razna oštećenja zbog kvalitete, zbog pokretanja lokomotive na usponu, mehanički udarci,...)
- sanacije naponskog stanja neprekinuto zavarenog kolosijeka (DTT-a)
- održavanja klasičnih tračničkih sastava
- i drugog.

4. Probne dionice

4.1. Probna dionica na koridoru trasa

Kako provedba strategije ističe, učinci su veći što je veće prometno opterećenje. Za glavne željezničke pravce prema neto prometu bi se za pilot-područja trebalo osigurati novac iz investicijskih fondova.

4.2. Probna dionica na teško opterećenim linijama, bez potrebe zaustavljanja prometa vlakova

Zbog veće uštede prilikom određivanja probnih dionica potrebno je pojačano i kontinuirano pratiti rad na određenoj dionici dvokolosiječne pruge ili jednokolosiječne pruge na kojoj se promet može preusmjeravati kako bi se omogućio neometan protok robe.

4.3. Podešavanje programa za ulaganja u nove linije ili dodatno ulaganje sredstava iz programa za praćenje obnove

Daljnje uštede ostvarive su u povezivanju i praćenju velikih reinvestiranja unutar postojećih popravaka i investicijskih programa za nadogradnju trase ili izgradnju dodatnoga drugog traka.

4.4. Probne dionice za različite metode rehabilitacije terena

Obnova traka u kombinaciji s rehabilitacijom trupa pruge uvelike omogućuje smanjenje održavanja.

R > 1000 m	600 m < R < 1000 m	400 m < R < 600 m	240 m < R < 400 m	R < 240 m
Teretni prijevoz > 12 mil.brt/god, po kolosijeku				
60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	
Teretni prijevoz 8 – 12 mil.brt/god, po kolosijeku				
60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	
60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	
49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	
49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	
Teretni prijevoz 5 – 8 mil.brt/god, po kolosijeku				
60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	
60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	
49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	
49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	
R > 600 m	400 m < R < 600 m	240 m < R < 400 m		R < 240 m
Teretni prijevoz 3 – 5 mil.brt/god, po kolosijeku				
	60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	
	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	
	49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	
	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	
Teretni prijevoz 1 – 3 mil.brt/god, po kolosijeku				
	60E1 DT beton	60E1 DT beton	60E1 DT beton	
	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	60E1 DT drvo	
	49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	
	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	
Teretni prijevoz 1 – 3 mil.brt/god, po kolosijeku				
	49E1 DT beton	49E1 DT beton	49E1 DT beton	
	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	49E1 DT drvo	
	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	
Teretni prijevoz 1 – 3 mil.brt/god, po kolosijeku				
	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	
	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	
	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	49E1 klas. drvo	

Tablica 2: Standardni kilometri

Logična probna dionica, s dobrim graničnim uvjetima, je ona na X. koridoru, tj. na širem području Zagreba. Pruga je dvokolosiječna, predviđena je za promet veći od 8 mil. brt./god. te je povoljne geometrije.

Kako bi zadovoljili potrebe izrade strategije, prema već prije određenome standardnom kilometru među probne dionice potrebno je uvrstiti i ostale pruge s drugačijom geografskom položenošću, a samim tim i drugačijom geometrijom kolosijeka. Budući da bi probne dionice trebale pokazati ulaganja u održavanje i investicijske cikluse, odnosno radne cikluse, potrebno ih je odrediti za različite uvjete prema parametrima za određivanje standardnih kilometara (tablica 1).

To znači da osim nizinskih pruga u promatranje i praćenje mjerjenjima i kontrolama treba uvrstiti i druge pruge karakterističnih geografskih položaja kako bi se nakon određenog praćenja mogao odrediti radni ciklus održavanja uz niski postotak ulaganja. Već je puno puta dokazano, i toga smo svi svjesni, da je s pravodobnim ulaganjima i trošak, u ovome slučaju trošak održavanja pruga, nizak.

Osim što su finansijska ulaganja manja, pravodobnim ulaganjem u održavanje pruga bolja je, tj. dugotrajnija, i kvaliteta geometrije i svih parametara koji se uzimaju u obzir pri određivanju standardnoga kilometra. Takvim pristupom produljuje se vijek trajanja pruge do nove obnove. Osim što je produljen vijek trajanja, ni maksimalna brzina nije zanemarujuća. Ona za čitavog ciklusa održavanja može biti redovita kao što je u svim razvijenim zemljama, jer se pravodobnim ulaganjem u redovito održavanje izbjegava smanjenje brzina.

5. Radni ciklus za standardne kilometre

Definiranjem standardnih kilometara i vrste praćenja određuju se radni ciklusi za svaki standardni kilometar. Radni ciklusi odražavaju održivo održavanje tehničkih uvjeta. Temelje se na ideji ograničenog vijeka trajanja kolosijeka. Zato radni ciklusi počinju s obnovljenim kolosijekom i završavaju s idućom obnovom.

Iako su u posljednjih nekoliko godina u HŽ Infrastrukturi održavanja smanjena, radni ciklusi odraz su održiva režima održavanja. U raspravi u obzir se uzimaju dvije pretpostavke. Prva se temelji na ideji praćenja ograničenog trajanja. Ciklus počinje obnovom, a prati se i završava s idućom obnovom. U tome razdoblju prate se sve komponente, a izvode se samo radovi koji su neophodni kako bi se održao određeni ciklus obnove pruge, npr. generalni popravak sa zamjenom gradiva nakon 16-18 godina. Gradivo je potrošeno, ali nikad nije obnovljeno u cijelosti. Visoki standard kvalitete kolosijeka nikada se ne može održati izvođenjem radova neophodnih

za održavanje ciklusa pruge, jer je jedna od komponenti uvijek lošija. Referentna strategija temelji se na ukupnoj obnovi kolosijeka na kraju ciklusa.

Druga se pretpostavka temelji na tehničkim i ekonomskim razlozima. Pravilnim i pravodobnim ulaganjem u redovito održavanje kolosijeka produljuje se ciklus kompletne obnove pruge, i to u skladu s tipom i vrstom ugrađenoga gradiva. Određuju se redoviti radovi na zamjeni istrošenoga gradiva gornjega pružnog ustroja i na ispravljanju pogrešaka koje se pojavljuju tijekom eksploracije pruge, i to između dvije obnove. Na duljinu ciklusa dijelom utječe i geografska mikrolokacija. Već je prije spomenuta razlika između brdskih i nizinskih pruga koja se najviše očituje u razlici u polumjerima lukova, velikome uzdužnom nagibu itd. Već prije određeni su najvažniji i najčešći radovi od kojih se sastoji radni ciklus od ulaganja do tekućeg održavanja.

5.1. Sanacija donjeg ustroja

Teško je očekivati da će svaka probna dionica biti gotovo rješenje za održavanje pruge, ali može biti svojevrsni početni obrazac koji određuje radove. Treba imati na umu kako se svaka pojedina dionica razlikuje geografskim položajem i karakteristikama terena na kojemu je sagrađena. Kvaliteta pruge prvo se očituje u njezinu baznom dijelu, donjem ustroju, te se održava na konstruktivne elemente kolosijeka. Zbog toga je kvalitetan donji pružni ustroj jamstvo kvalitete gornjeg ustroja.

5.2. Strojno reguliranje kolosijeka (strojno sabijanje tučenca s niveliranjem kolosijeka po smjeru i razine)

Strojno reguliranje kolosijeka neophodno je za održavanje ispravne geometrije kolosijeka. Pogrešna je bila praksa kompletног tretiranja pruge. Najgore je što se od takvog sustava održavanja odustalo zbog nedostatka novca, a ne zbog nekog smišljenog poteza.

Potrebno je strojno regulirati samo one dijelove koji se tijekom mjerjenja pokažu lošima i koji se mogu poboljšati. Dobre dijelove ne treba regulirati jer ih se može učiniti samo lošijima.

5.3. Strojno planiranje zastorne prizme s dopunom tučenca

Za strojnim planiranjem zastorne prizme ne postoji stalna potreba već povremena, ovisno o dopuni. Za tu vrstu rada također vrijedi ograničenje samo na mesta s manjkom tučenca.

5.4. Brušenje tračnica

Brušenje tračnica tzv. brusnim vlakom bitno je nakon prve godine eksplotacije kolosijeka. Poznato je to da tračnica iz čeličane ne stiže na ugradnju u idealnome stanju, bez obzira na kontrole koje se provode tijekom njihove izrade i prilikom preuzimanja. Nakon prve godine tijekom prolaska kotača po voznoj površini na glavi tračnice otpadaju sitni dijelovi te se pojavljuju i sitne neispravnosti koje se osjete tijekom vožnje. Brušenjem se ispravljaju nepravilnosti i tada možemo reći kako je glava tračnice svojim oblikom vraćena u potrebno stanje.

5.5. Strojno pročišćavanje zastorne prizme (rešetanje)

Razni su uvjeti koji zablaćuju zastornu prizmu. Ti utjecaji kreću se od lošeg stanja donjeg ustroja preko raznih atmosferskih utjecaja koji nanose nečistoću do neispravnih vagona iz kojih se prosipava rastresiti teret. Nečistoća se i pojavljuje i zbog loše kvalitete tučenca s obzirom na njegovu tvrdoću te djelovanjem ostalih konstruktivnih elemenata gornjeg ustroja ako su postali neispravni tijekom eksplotacije pruge.

5.6. Pojedinačna zamjena tračnica (istrošenost, puknuće, deformacije ...)

Zamjena tračnica određena je pravilnikom s obzirom na dozvoljenu razinu istrošenosti za određenu voznu brzinu. Ako se tračnice ne zamijene u pravo vrijeme, smanjuje se brzina, što negativno utječe na geometriju kolosijeka za projektiranu brzinu. Puknuća nije moguće predvidjeti, ali je njihova sanacija potrebna zbog održavanja maksimalne brzine i sigurnosti željezničkog prometa.

5.7. Pojedinačna zamjena pragova

Pojedinačna zamjena pragova još je jedan postupak kojim se produljuje vijek trajanja pruge i osigurava ispravna širina kolosijeka i krutost kolosiječne rešetke. Zbog pravilnog i kvalitetnog učvršćivanja tračnice za prag geometrija kolosijeka ostaje pravilna, a ostali konstruktivni elementi gornjeg ustroja ostaju ispravni.

5.8. Zamjena podtračničkih umetaka (SPT)

Podtračnički umetak dodatni je kolosiječni pribor koji svojom ulogom razdvaja dva čelična elementa, tračnicu i podložnu ploču, od izravnog dodira te na taj način djeluje na produljenje radnog ciklusa.

5.9. Obrada vozne površine tračnica navarivanjem

Nakon brušenja glave tračnice s vremenom se pojavljuju sitna oštećenja vozne površine koja se manifestiraju u ra-

znim oblicima (nastanak utora na glavi tračnice, otpadanje malih dijelova glave tračnice, oštećenja zbog pokretanja vlakova na usponima i kočenja).

5.10. Sanacija naponskog stanja neprekinuto zavarenoga kolosijeka

Ta vrsta sanacije neophodna je nakon pojedinačne zamjene tračnica zbog već prije spomenutih oštećenja vozne površine (istrošenost, puknuće, deformacije ...). Također, sve pogreške koje se pojave tijekom eksplotacije na određenoj poziciji se superponiraju, poveća se napon u tračnici te je kolosijek potrebno postaviti u stanje bez napona.

5.11. Održavanje klasičnih tračničkih sastava

Ta vrsta sanacije izvodi se na prugama koje iz nekih razloga nemaju neprekinuto zavaren kolosijek.

5.12. Ostalo

Ostale radove čine radovi slabog intenziteta u cilju održavanja redovite brzine i radnog ciklusa pruge.

Na temelju iskustava iz raznih radnih ciklusa može se razvijati radni ciklus u svim uvjetima i za sve vrste i tipove gradiva koje se ugrađuje, a prema veličini prometnog opterećenja pruge.

6. Zaključak

HŽ Infrastruktura mora odrediti strategiju održavanja. Bez pomoći vlasnika infrastrukture, odnosno Republike Hrvatske, to nije moguće. Sve pruge ne mogu se održavati na jednak način. Prioriteti se mogu postaviti u odnosu na važnost i namjenu pruge, koji su opet povezani s geografskim položajem koji uglavnom određuje brzinu kojom će se voziti na određenome željezničkom pravcu ili njegovu dijelu. Dugi vijek trajanja ne može se postići samo visokom razinom kvalitete konstrukcije, već i odgovarajućim zadatcima održavanja. Prema tome, praćenje izgradnje, redoviti pregledi i mjerena te održavanje mjera moraju se provoditi sustavno.

Postoji puno načina između dvije glavne pozicije rada. Prva pozicija je minimalno održavanje čiji je rezultat premašno finansijskih sredstava, a time i kratak vijek trajanja. Druga pozicija je dugi vijek trajanja uz pravodobno i kvalitetno intenzivno održavanje. Te mogućnosti čine pitanje graničnih vrijednosti koja postaju veliki ekonomski problem. Analiza čitavog ciklusa praćenjem nadgradnje ne znači već poznatu vrijednost troška radnog ciklusa jer ova metoda obično je statički izračun u cilju minimiziranja ukupnih troškova po trasi koji se bavi stalnim troškovima i cijenama, bez podrazumijevanja troška finansijske veze. Velika prednost strategije troška radnog ciklusa jest način kako rezultate ove metode uključiti u razvoj projekata i projektiranje.

Tradicionalni izračun profitabilnosti ne temelji se samo na uspoređivanju, već je ujedno gotov projekt. Riječ je o povezanosti glavnih točaka, troška radnog ciklusa i troška ekonomskog ocjenjivanja praćenja izgradnje i održavanja.

Projekt strategije analizira opterećenja u tipičnim relevantnim situacijama praćena nadgradnjom. Te situacije mogu se nazvati standard kilometrom. Standard kilometri prepoznaju se po nekim parametrima kao što su kvaliteta substrukture, veličina polumjera, veličina prometa i praćenje nadgradnje, koji utječu na performanse praćene nadgradnje.

Korisno je definirati standardne kilometre jer strateške odluke ne mogu biti temelj na lokalnim posebnostima, ali lokalne razlike može se opisati bolje uz definiciju standardnih kilometara. Različiti standardni kilometri zahtijevaju različite strategije. To koliko su standardni kilometri korisni ovisi o operatoru ili upravitelju infrastrukture, ali to nije vrijedno ako se ide previše u detalje. Kao i svaka strategija, i ova mora biti dizajnirana za specifične aplikacije. Pored tih glavnih datoteka operativnog ciklusa potrebno je puno drugih ulaznih datoteka kao što su definicije metoda izračuna i izračuna pojedinosti o različitim nadgradnjama, mali zadatci održavanja i utvrđivanje posljedica troškova

operativne zapreke. Ovaj model izračuna uspoređuje različite cikluse i različite strategije.

Razdoblje promatranja jednako je minimumu radnog vijeka i time dostiže od 25 do 50 godina, pa čak i više. Male promjene u troškovima rada dovode do znatne promjene u ukupnom trošku vijeka trajanja.

Literatura:

- [1] Pravilnik o održavanju gornjeg ustroja pruge, 1989., Sl. glasnik ZJŽ br. 8/89, 2/90, 8-9/90, Sl. vjesnik HŽ br. 20/91, 5/04, 8/04
- [2] Pravilnik o održavanju donjeg ustroja pruga, 1989., Sl. vjesnik HŽ br. 20/91
- [3] Uputstvo o ugrađivanju i održavanju tračnica i skretnica u dugačkim trakovima, 1969.
- [4] Uputa za provjeru za provjeru geometrijskog stanja kolosijeka tračničkim mjernim vozilom, Sl. vjesnik HŽ 4/05
- [5] Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima moraju uđovaljavati željezničke pruge, NN 128/08
- [6] S. Lakušić, M. Ahac : Osnove održavanja kolosijeka, Zagreb, Dani prometnica 2008,
- [7] Z. Ivanović Klemen : Obnova prometne infrastrukture iz sredstava EU fondova, Zagreb, Dani prometnica 2011,
- [8] S. Jovanović : Upravljanje održavanjem željezničke infrastrukture bazirano na mjerenu i analizi stanja, Zagreb, Dani prometnica 2013.

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



PROFESIONALNE AKUMULATORSKE SVJETILJKE VISOKE KVALITETE, NAMJENJENE ZA UPORABU KOD ŽELJEZNICE, VATROGASACA, VOJSKE, POLICIJE, U INDUSTRIJI...



UDK: 625.17; 656.21

Adresa autora:

Hrvoje Kostelić, mag. ing. aediff.
HŽ Infrastruktura d.o.o., RJ HŽI Zapad,
Građevinski sektor NS Rijeka
hrvoje.kostelic@hzinfra.hr

SAŽETAK

Svrha ovoga rada jest ukazati na potrebu strateškog promišljanja održavanja kolosijeka. Cilj je znatno doprinijeti produljenju vijeka trajanja dionice, uz održavanje maksimalne brzine u kontekstu sigurnosti prometa. Svrha održavanja je vraćanje pruge, tj. kolosijeka u početni, kvalitetan optimalan vijek trajanja. Analizom uvjeta u okružju kao i potrebe za održavanjem razine kvalitete željezničke pruge potrebno je identificirati ulazne parametre strategije održavanja i temeljne aktivnosti koje određuju kvalitetu održavanja.

SUMMARY

Maintenance of Tracks for the Purposes of Retaining Speed

The purpose of this paper is to demonstrate the need for a strategic consideration of track maintenance. It is aimed at providing a considerable contribution to track life cycle extension, along with maintaining maximum speed within the context of traffic safety. The purpose of maintenance is to restore a railway line, i.e. track to its original, quality optimum life cycle. By analysing environment conditions, as well as the need to maintain railway line quality level, it is necessary to identify going parameters for the maintenance strategy and basic activities which determine maintenance quality.

dr. Günter Oberlechner, dipl. ing.,
 Bernhard Metzger, dipl. ing.,
 Plasser American Corporation, SAD
 dr. Florian Auer, dipl. ing.,
 Claudia Peinsipp, dipl. ing.,
 Plasser & Theurer, Austria

TRAČNIČKA MJERNA VOZILA ZA BESKONTAKTNO MJERENJE I PROCJENU PODATAKA DOBIVENIH MJERENJEM

1. Uvod

Specifično obilježje željezničke infrastrukture je dugi radni vijek komponenata željezničkog sustava. Dugovječnost se, međutim, postiže samo odgovarajućom konstrukcijom i primjerenim održavanjem. Odluke se moraju donositi na temelju uskladene matrice brojčanih podataka bitnih za sigurnost i kvalitetu. Na tome se grade strategije održavanja, čime se omogućuje dugoročno gospodarenje sustavom, jer je bez dokumentiranog praćenja stanja teško pribaviti potrebna sredstva za održavanje i obnovu.

Infrastrukturni operatori to su prepoznali i promijenili su stav prema tračničkim mjernim vozilima, posebno zadnjih godina. Tračnička mjerna vozila više se ne smatraju samo sigurnosnim instrumentom, nego u najširem smislu omogućuju »pravo djelovanje u pravom trenutku«. Promjena u značenju tračničkih mjernih vozila, kao i nove tehnološke mogućnosti u mjernej tehnologiji, posebno u videonadzoru, doveli su zadnjih godina do velikog napretka tehnologije. Tvrta »Plasser & Theurer« proizvodi napredna tračnička mjerna vozila s beskontaktnom mjerom opremom i mogućnošću videonadzora za razna područja željezničke infrastrukture.

2. Načela

Prihvaćenost tračničkih mjernih vozila zadnjih se godina dramatično promijenila. Prvotno je njihov glavni zadatak bio otkrivanje i određivanje mesta oštećenja na kolosijeku. Težište je bilo na pronalaženju, a ne na otklanjanju nedostataka. Ponegdje je uloga tračničkih mjernih vozila imala čak negativan prizvuk.

Mnoge željeznice preokrenule su taj trend. Tračnička mjerna vozila primjenjuju se za optimiranje vizualnog pregleda, a rezultati mjerjenja temelj su za donošenje odluka za dugoročno gospodarenje. Tračničko mjerne vozilo također je u funkciji ranog otkrivanja sigurnosnih nepravilnosti. Ako

se dosljedno primjenjuje, njegova glavna namjena ipak je sprječavanje i otklanjanje nedostataka.

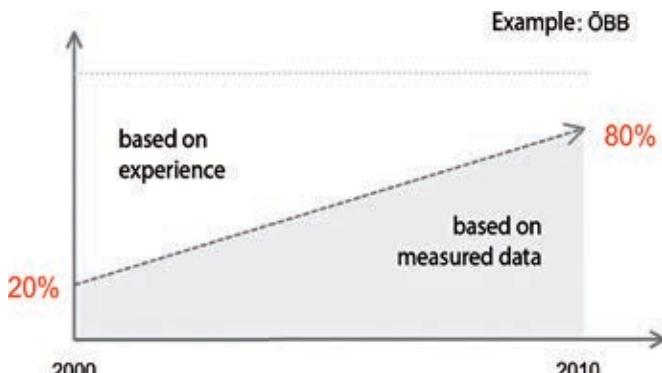
Promjena u percepciji tračničkih mjernih vozila također se odražava u međunarodnom normiranju. Na primjer, europskom normom EN 13848 više se ne određuju granične vrijednosti za razne mjerne signale. Umjesto toga, određuju se pragovi intervencije koji korisniku omogućuju da pravodobno i unaprijed planira održavanje.

Pragovi intervencije prema normi EN 13848-5 opisani su u tri stupnja. Aktivnosti koje treba poduzeti kod prekoračenja signala vidljive su iz naziva:

- Stupanj 1: granica pripravnosti = prag pripravnosti
- Stupanj 2: granica intervencije = prag intervencije
- Stupanj 3: granica neposrednog djelovanja = sigurnosni prag.

Osim opisane temeljne promjene u stavu, vidljiv je i trend uvođenja novih izvora podataka. Željezničke uprave pridaju sve veće značenje videonadzoru radi smanjenja vizualnih pregleda na terenu. Prošlih je godina također ublažen zahtjev da se mjni signali uvijek moraju moći reproducirati. S obzirom na mogućnost reproduciranja, najveći zahtjevi postavljeni su za klasične kolosiječne parametre kao što su širina kolosijeka i iskrivljenost, što znači da mjni sustavi uvijek moraju davati isti rezultat u raznim kompozicijama vozila i rasponima brzina. Istodobno je sve veće značenje mjni signala koji se ne mogu reproducirati kao što su ubrzanje osovinskog sklopa i ubrzanje pantografa. Vršna ubrzanja pokazatelj su mogućeg mesta oštećenja iako se iz njih često još ne može izvesti zaključak o uzrocima.

Primjer Austrijskih saveznih željeznica (ÖBB) vrlo jasno pokazuje preokret trenda prema prevenciji nedostataka. Godine 2000. još se oko 80 % odluka koje se odnose na gornji pružni ustroj uglavnom temeljilo na iskustvu osoba nadležnih za pregled pruge, a 2010. ta je brojka svedena na samo oko 20 %. Ostalih 80 % odluka doneseno je na temelju rezultata rada raznih tračničkih mjnih vozila. Nije slučajnost da je zadnjih godina manja učestalost loma tračnica i da je manje privremenih ograničenja brzine (slika 1).



Slika 1. Utjecaj mjerne tehnologije na održavanje u Austrijskim saveznim željeznicama (ÖBB) rastao je tijekom zadnjih 10 godina

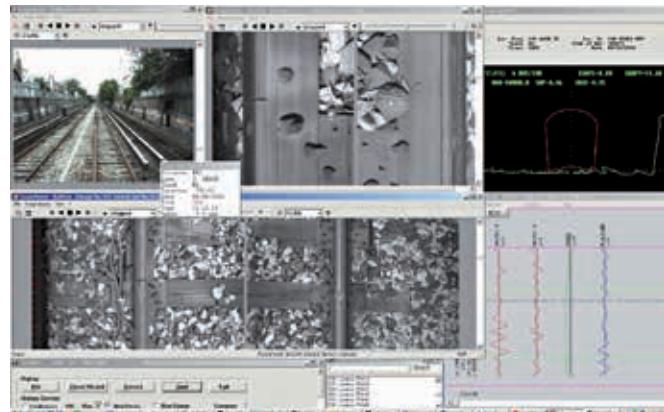
3. Zahtjevi

Željeznički infrastrukturni sustav sastoji se od više podsustava kao što su građevinski, upravljački, signalno-sigurnosni, elektroenergetski i drugi. Da bi se zapreke u radu svele na što manju mjeru, preporučljivo je istim tračničkim mjernim vozilom istodobno mjeriti parametre važne za razne poslove održavanja. Štoviše, kombinirano mjerjenje omoguće dovodenje u međuodnos raznih nedostataka kolosijeka i utvrđivanje mogućih veza ili međusobnih utjecaja. Troškovi rada mjernog vozila isti su neovisno o tome mjeri li se jedan parameter ili više njih, tj. rentabilnost se povećava s brojem mjerjenih parametara po vožnji.

Temeljni zahtjev kojem moraju udovoljavati tračnička mjerna vozila jest mrežna (*online*) obrada signala i podataka. U vozilu se već za vrijeme mjerne vožnje moraju:

- izradivati grafički prikazi mjerjenja,
- izradivati izvještaji o odstupanjima (km, GPS),
- izračunavati indikatori kvalitete pruge (TQI) i
- prikupljati parametre trasiranja.

Sustavi za analizu »Plasser & Theurer« u vozilu i izvan njega fleksibilno su konstruirani i omogućuju istodobno mjerjenje i analizu parametara već u mjernom vozilu. Standardan je također lokacijski sinkroniziran prikaz svih mjernih signala u softveru za analizu izvan vozila (slika 2).



Slika 2. Računalni zaslon izvan vozila sa sinkroniziranim prikazom videozapisa i podataka o kolosijeku

4. Filozofija

Pri odabiru mjernih sustava postavljaju se veliki zahtjevi u pogledu kvalitete i dostupnosti podataka. Tvrtka »Plasser & Theurer« pridržava se ove filozofije:

- samo mjerni sustavi velike točnosti i raspoloživosti mogu pomoći u planiranju aktivnosti koje treba poduzeti
- podatci dobiveni mjerjenjem i izvještaji o odstupanjima moraju biti odmah dostupni, jedino se tako mogu spriječiti iskliznuća

- uvode se najnoviji i najnapredniji mjerni sustavi na tržištu
- pruga se promatra kao sustav, moguća je kombinirana analiza podataka o kontaktnoj mreži i pruzi
- težište je na kvaliteti i dostupnosti, a potom na cijeni.

5. Proizvodni program

»Plasser & Theurer« proizvodi široku paletu osnovnih vozila, kao i sustava za mjerjenje i snimanje s mogućnošću kombiniranja. Preglednost mogućnosti proizvodnog programa olakšava odabir pravog vozila s odgovarajućom mjernom opremom. Svi modeli odlikuju se vrhunskom konstrukcijom i izvedbom te su opremljeni najnovijom mjernom tehnologijom (slika 3).



Slika 3. »Plasser & Theurer« nudi standardiziran izbor tračničkih mjernih vozila

Za mjerjenje, snimanje i analizu geometrije kolosijeka svako tračničko mjerno vozilo standardno je opremljeno beskontaktnim mjernim sustavom za geometriju kolosijeka. To je inercijski navigacijski mjerni sustav s integriranim određivanjem položaja GPS-om i dvostrukim optičkim mjerjenjem širine kolosijeka. Pogreške u geometriji kolosijeka s valnim duljinama do 200 m mogu se snimati neovisno o brzini mjerjenja.

Sva su vozila opremljena dizel-motorima s niskom emisijom i dvama dvoosovinskim okretnim postoljima, a jedno ili oba okretna postolja su pogonjena, ovisno o modelu stroja. Mjerni sustavi mogu se ugraditi na bilo koje od okretnih postolja. Okretna postolja posebno su konstruirana u »Plasser & Theureru« za velika opterećenja osovina i za brzine do 200 km/h. Snaga motora u rasponu je od 190 kW na vozilu EM 30 D od 21 tone do 1200 kW na vozilu EM 160 od 80 tona. Samohodni strojevi omogućuju samostalnost i fleksibilnost u radu. Sva ovdje prikazana tračnička mjerna vozila mogu biti u sastavu vlaka. Vozila se također mogu konstruirati za uski ili široki kolosijek.

Sklopovi dizel-električnih generatora omogućuju napajanje električnom energijom u vozilu, a dodatno je ugrađena jedinica za neprekidno napajanje radi zaštite mjernih sustava i sustava za obradu podataka. Radi dobivanja na prostoru i istodobnog smanjenja opterećenja osovina, velika vozila

mogu biti izvedena u dva segmenta kao »tandemska vozila« (EM140T i EM160T). Time se omogućuje vožnja prigradskim, podzemnim i lokalnim prugama s malim dopuštenim opterećenjem osovina, a čitava mreža može se mjeriti jednim mjernim vozilom. Na primjer, u gradu New Yorku koriste se tri mjerna vozila »Plasser & Theurer«.

6. Kriteriji pri odabiru tračničkoga mjernog vozila

Pri odabiru tračničkoga mjernog vozila primjenjuju se sljedeći glavni kriteriji:

- vrsta i broj mjernih sustava
- broj radnih mjesta
- opći zahtjevi u pogledu prostora
- brzina mjerena
- broj potrebnih osoba
- raspored prostora.

Standardni mjerni sustav za geometriju kolosijeka čini osnovnu opremu, a svi drugi mjerni sustavi i/ili jedinice za videosnimanje koji se mogu instalirati, kao i kombinacije tih sustava ovise o veličini vozila i o dostupnom prostoru za računala i jedinice za analizu. Većini podataka dobivenih mjerjenjem može se pristupiti te ih se može prikazati i ispisati na svakom terminalu za procjenu. Za upravljanje ultrazvučnim sustavom za otkrivanje pogrešaka tračnica potrebno je dodatno, zasebno radno mjesto.

Za prosječnu kvotu planiranih mjernih vožnji potrebno je odabrati brzinu mjerjenja uzimajući u obzir dužinu pružne mreže, opseg prometa na pruzi i raspoloživa tračnička mjerna vozila. Samohodna tračnička mjerna vozila voze brzinom od najviše 160 km/h (vučena do najviše 200 km/h). Vozila su opremljena zvučnoizoliranim klimatiziranim kabinama i vozačkim upravljačkim mjestima za oba smjera vožnje. Ovisno o veličini vozila, može se ugraditi dodatna oprema kao što su prostor za sastanke, kuhinjski blok, odjeljci za spavanje, sanitarni čvor s tušem i WC-om i radionica.

Osim standardnog osoblja, u tračničkome mjernom vozilu se prilikom mnogih zadatka nalaze i osobe nadležne za pregled pruge na tom području ili drugo lokalno osoblje. Potreba za prostorom utvrđuje se prema broju osoba. Ako veličina mreže i planirani posao zahtijevaju višednevni boravak osoblja u mjernom vozilu, mora se predvidjeti odgovarajući prostor kao što je to prostor za spavanje.

Položaj pogonskog motora znatno utječe na raspored prostora. Radi prostranosti i udobnosti motor je bolje ugraditi ispod razine poda. Odabir nešto većeg vozila (s većim razmakom između okretnih postolja), čime se omogućuje ugradnja motora ispod poda te znatno prostraniji raspored. Time se omogućuje uvođenje više radnih mjesta (slika 4.) i mjerne opreme te se povećava rentabilnost svake mjerne vožnje.



Slika 4. Tračnička mjerna vozila idealno su opremljena za rukovatelje i korisnike

7. Mjerni sustavi

Kao i na području konstrukcije vozila, kod mjernih sustava također je na raspolaganju velik izbor standardiziranih i provjerenih mogućnosti. Izbor mogućih mjernih sustava prikazan je u tablici 1. Za mjerjenje, snimanje i analizu geometrije kolosijeka svako tračničko mjerno vozilo »Plasser & Theurer« standardno je opremljeno beskontaktnim mjernim sustavom za geometriju kolosijeka s integriranom GPS-navigacijom i dvostrukim optičkim mjerjenjem širine kolosijeka.

Tim se sustavom mijere sljedeći parametri: profil lijeve i desne tračnice, smjer lijeve i desne tračnice, širina kolosijeka (dvostruko mjerjenje), nadvišenje, iskrivljenost, zakrivljenost i radijus zavoja, uspon kolosijeka te položaj primjenom GPS-a. Visokoprecizni mjerni sustav za geometriju kolosijeka, koji ne zahtijeva održavanje, ističe se s obzirom na kvalitetu i raspoloživost. Rezultati ponajprije služe za planiranje radova podbjivanja. Uz to, analizom signala profila tračnica također je moguće odrediti mesta s većom istrošenosti tučenca, kao i mesta s problemima ispod površine tla.

Za mjerjenje profila i stanja istrošenosti tračnica primjenjuje se najnovija tehnologija lasera i videokamere. Linearni pretvarači s laserskim odašiljačima i kamerama s prijemnikom ugrađeni su na jedno od okretnih postolja tračničkoga mjernog vozila. Laserske jedinice precizno su temperaturno stabilizirane tako da mjerno područje na tračnicama nije potrebno zakloniti od svjetla iz okoline. Kamere s prijemnikom zahvaćaju ukupni poprečni profil tračnica od podnožja do gornje površine tračnice. Podatci o istrošenosti tračnica služe za planiranje zamjene tračnica, a mjerni signalni za nagib i razmak stopa tračnica dobri su pokazatelji stanja pričvrsnog pribora tračnica u oštrim zavojima.

Također je moguć mrežni (*online*) prikaz vrijednosti ekvivalentne koničnosti. Ta vrijednost pokazatelj je ponašanja bočnoga kretanja vozila. Austrijske savezne željeznice davno su počele izrađivati i primjenjivati ciljane strategije s

vidljivim rezultatima. Najčešće se primjenjuju mjerni sustavi za naboranost i ubrzanje osovinskog sklopa. Oba parametra potrebna su za planiranje brušenja tračnica. Osim toga, sve su više traženi ultrazvučni sustav za otkrivanje pogrešaka tračnica, mjerni sustav za mjerjenje udaljenosti, sustav videonadzora pružnog pojasa, kao i sustav videonadzora kolosiječnih komponenata. Ta četiri sustava potanko su opisana u nastavku.

8. Ultrazvučni sustav za otkrivanje pogrešaka tračnica

Ultrazvučni sustav za otkrivanje pogrešaka tračnica služi za otkrivanje unutarnjih pogrešaka tračnica. Ugrađen je na teleskopsku mjernu osovinu i namijenjen za brzine do najviše 60 km/h. Četrnaest pretvarača koji mjeru jednu tračnicu smješteni su u dvama senzorskim kotačima centralno postavljenim preko sredine tračnice. Izdvojeno radno mjesto u tračničkome mjernom vozilu služi za upravljanje sustavom i analizu ultrazvučnih signala. Ultrazvučni podaci služe za izradu bočnog profila stvarne tračnice (konsolidirani B-scan-videozapis). Softver za raspoznavanje uzorka služi za prepoznavanje i klasificiranje pogrešaka tračnica. Mjerni sustav dostavlja podatke o pruzi i o mjestu mjerjenja. U izvanmrežnom (*offline*) radu mogu se izraditi i analizirati usporedni histogrami za više mjernih vožnji.

Posebno osmišljena konstrukcija senzorskoga kotača omogućuje vrlo veliku raspoloživost i malu potrošnju vode. Senzorski kotači optimalno su bočno vođeni radi otkrivanja vertikalnih pukotina glave tračnice. Sustav uključuje potpuno integrirani operativni sustav Windows sa prikupljanjem i pohranjivanjem podataka. Raspoznavanje i klasificiranje uzorka stalno se dodatno usavršava.

Najvažnija je karakteristika da tehnološki napredno ultrazvučno otkrivanje pogrešaka tračnica vodi do veće pouzdanosti u radu. Rano otkrivanje pukotina na voznom rubu



Slika 5. Moderni ultrazvučni senzori (ugrađeni u gumenim kotačima) ne zahtijevaju održavanje i troše мало воде

(posebno važno za vrstu pogreške tračnica poznatu kao *head check*) postiže se posebno nagnutim senzorima (slika 5).

9. Mjerjenje udaljenosti

Mjerni sustav konstruiran je za provjeru standardnog razmaka i mjerjenje profila zastorne prizme kao i mjerjenje bočnih i vertikalnih udaljenosti od osi kolosijeka do perona. Sastoji se od rotirajućega laserskog skenera ugrađenog na jedan kraj mjernog vozila, koji mjeri razmak do pružnog pojasa. Skener obavlja mjerjenja do najviše 10 000 puta po okretaju, uz najviše 200 okretaja u sekundi (slika 6). Vrijednosti dobivene mjerjenjem pohranjuju se uz ostale mjerne podatke. Sustav se danas sve više primjenjuje u području kontaktne mreže, jer rezultati laserskog mjerjenja također mogu poslužiti za mjerjenje položaja kontaktne mreže.



Slika 6. Za mjerjenje razmaka između osi kolosijeka i profila zastorne prizme, ruba perona, položaja kontaktne mreže i mnogih drugih parametara: laserski skener za 360°

Softver sustava uspoređuje podatke dobivene mjerjenjem s najviše trima različitim profilima u stvarnom vremenu. Odstupanja se prikazuju u izvještaju o odstupanjima. U zavojima se slobodni profili automatski prilagođavaju za odgovarajući prepust primjenom zakrivljenosti izmjerene mjernim sustavom za geometriju kolosijeka. Sustav u isto vrijeme provjerava rasporednost tučenca duž pruge. Istodobnom usporedbom stvarnog profila s najviše trima različitim profilima zastorne prizme, softver izračunava postoji li višak ili manjak tučenca na nekoj lokaciji. Laserski sustav nije opasan za ljudsko oko. Siguran je za oči i na njega ne utječe svjetlo iz okoline.

10. Videonadzor pružnog pojasa

Videonadzor pružnog pojasa korisno je uvrstiti u mjernu opremu radi njegovih mogućnosti primjena u raznim analizama te zato ne iznenađuje činjenica da je videonadzor

pružnog pojasa, unatoč svojoj jednostavnosti, vrlo dobro prihvaćen na željeznicama.

Ovaj videosustav snima kolosijeke, pružni pojас, kao i objekte kontaktne mreže, i to onako kako ih vidi vozač tračničkoga mjernog vozila (slika 7). Po jedna kamera ugrađena je u svaku kabinu tračničkoga mjernog vozila. Snima se samo u smjeru vožnje. Slike se snimaju u razmacima koji se mogu odabrati, npr. svakih pet metara. Slike visoke razlučivosti snimljene sustavom videonadzora pružnog pojasa daju dodatne informacije za analizu podataka o kolosijeku i mogu poslužiti u svrhu inventure. Postoje razni sustavi rasvjete za videonadzor pružnog pojasa kao što je sustav osvjetljenja stijenki tunela. Taj iznimno djelotvorni sustav rasvjete omogućuje optimalno osvjetljenje pruge u tunelima.



Slika 7. Primjena visokodjelotvornog sustava za osvjetljenje stijenki tunela omogućuje služenje videosustavom na neosvjetljenim ili slabo osvjetljenim dijelovima pruge

11. Sustav videonadzora kolosiječnih komponenata

Sustav videonadzora kolosiječnih komponenata snima površinu tračnica, spojeve tračnica, pričvrsni pribor tračnice i stanje pragova. Bočni pogled sustava videonadzora kolosiječnih komponenata snima unutarnje strane područja glave tračnice, područja vrata tračnice kao i pričvrsni pribor tračnica. Sustav videonadzora unutarnje strane glave tračnice (*head check*) snima slike visoke razlučivosti unutarnje strane područja glave tračnice.

Primjenom algoritama raspoznavanja uzorka u stvarnom vremenu na snimljene slike, sustav videonadzora kolosiječnih komponenata daje informacije o vidljivim nepravilnostima kao što su pričvrsni pribor koji nedostaje, oštećenja uzrokovana proklizavanjem, pogreške površine tračnice, napukline pragova, pukotine na unutarnjoj strani glave tračnice (*head checks*) itd.

Sustavom videonadzora kolosiječnih komponenata svaka tračnica nadzire se *line scan* kamerom s pratećim sustavom rasvjete, kao i računalom za snimanje i analizu. Svaka kamera snima kolosijek po dužini, odnosno u odsjećima od 2 mm, s razlučivosti od 2 x 2 mm. Uzdužnim sastavljanjem slika snimljenih *line scan*-kamerom, sustav proizvodi slike visoke razlučivosti područja površine tračnice, pričvrsnih elemenata kao i područja pragova oko lijeve i desne tračnice

Osnovni sustav može se tako nadograditi da ne služi samo za nadzor područja tračnica i pragova oko podnožja tračnice, nego i za nadzor područja od +/- 750 mm oko svake tračnice, čime se također snimaju slike krajeva pragova i sredina kolosijeka. Sustav videonadzora unutarnje strane glave tračnice (*head check*) snima slike visoke razlučivosti unutarnje strane područja glave tračnice, s razlučivosti od 0,5 x 0,1 mm. Primjena dviju kamera sa sustavom rasvjete optimiranim za osvjetljenje voznog ruba tračnice omogućuje detekciju i analizu problematičnih područja unutarnje strane glave tračnice (*head check*).

12. Zaključak

Značenje tračničkih mjernih vozila zadnjih je godina u stalnom porastu. U prošlosti su se mjerne vožnje obavljale ponajprije radi sigurnosti, ali danas se sve više primjenjuju i radi upravljanja kvalitetom i automatizacije pregleda. Kao i prije, prekoračenja vrijednosti sigurnosnog praga i dalje se prikazuju u vozilu, ali prikupljeni podatci, mjerne signali, indikatori i rezultati videonadzora danas sve više služe kao temelj za donošenje odluka o potrebnim radovima održavanja i obnove na tračnicama i/ili na kontaktnoj mreži. Za to su potrebni izračun indikatora tehničke kvalitete (TQI) i potanka kronološka analiza njihovih trendova promjene. To zahtijeva primjenu robusnih, visokopreciznih raspoloživih mjerne sustava u kombinaciji s odgovarajućim sustavom za analizu u vozilu i izvan njega. Zato »Plasser & Theurer« ugrađuje najnovije i najnaprednije mjerne sustave na tržištu.

U širokoj paleti proizvoda tvrtke »Plasser & Theurer« zastupljena su provjerena standardizirana rješenja. Na temelju stručnosti i iskustva osoblja »Plassera & Theurera« u svijetu je proizvedeno više od 180 tračničkih mjerne vozila. Također su moguća fleksibilna rješenja za sve potrebe kupaca. Objektivan temelj za donošenje odluka omogućuje izradu i primjenu dugoročne strategije održavanja i obnove željezničkih pruga. U današnje vrijeme za prikupljanje temeljnih podataka o stanju željezničke infrastrukture služe u velikom postotku upravo tračnička merna vozila. Višefunkcijska merna vozila nisu samo reprezentativan predmet za željeznice, nego pomažu dalnjem poboljšanju sigurnosti, rentabilnosti i raspoloživosti željezničke infrastrukture. »Plasser & Theurer« svjestan je njihova značenja i nudi visoku stručnost i iskustvo u nalaženju dugoročnih rješenja za budućnost.

Standardni mjerni sustavi
<ul style="list-style-type: none"> beskontaktni mjerni sustav za geometriju kolosijeka s integriranim GPS-navigacijom i optičkim mjerjenjem širine kolosijeka
Promjenjivi mjerni sustavi
<ul style="list-style-type: none"> mjerni sustav za profil tračnica (opcija: softverski paket za izračunavanje ekvivalentne koničnosti) mjerni sustav za ubrzanje osovinskog sklopa mjerni sustav za naboranost/mjerni sustav za profil zastorne prizme mjerni sustav za geometriju kontaktne mreže sa sustavom za određivanje položaja stupova pantograf za dinamička mjerjenja kontaktne mreže mjerni sustav za parametre kontaktne mreže (napon, kontaktna sila pantografa, ubrzanja) sustav nadzora istrošenosti kontaktne mreže ultrazvučni sustav za otkrivanje pogrešaka tračnica
Sustavi videonadzora
<ul style="list-style-type: none"> sustav videonadzora pružnog pojasa u smjeru vožnje (iz perspektive vozača), s rasvjetom tunela prema potrebi videosustav za nadzor dinamičkog položaja kontaktne mreže sustav videonadzora kolosiječnih komponenata (površine tračnice, pričvrstog pribora, vezica tračnica, stanja pragova) videosustav za treću tračnicu videosustav za snimanje pružnog pojasa termalnom kamerom sustav nadzora unutarnje strane glave tračnice (radi otkrivanja pukotina na voznom rubu, <i>head check</i>)
Drugi parametri
<ul style="list-style-type: none"> unutarnja temperatura i temperatura okoliša vlažnost zraka temperatura tračnica <i>hotbox</i> simulacija dinamičko mjerjenje pričvrstog pribora tračnica mjerjenje profila treće tračnice mjerjenje buke na tračnicama kretanja sanduka

Tablica 1. Pregled mjernih sustava



Institut IGH d.d.

Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Tel: +385 1 6125 125, fax: +385 1 6125 401
igh@igh.hr, www.igh.hr**UDK: 625.24**

Adresa autora:

dr. Günter Oberlechner, dipl. ing.,
Bernhard Metzger, dipl. ing.,
Plasser American Corporation, SAD:
plasseramerican@plausa.com
contracting@plausa.com

dr. Florian Auer, dipl. ing.,
Claudia Peinsipp, dipl. ing.,
Plasser & Theurer, Austrija:
export@plassertheurer.com
presse@plassertheurer.com

SAŽETAK

Specifično je obilježje željezničke infrastrukture dugi radni vijek komponenata željezničkog sustava. Dugovječnost se, međutim, postiže samo odgovarajućom konstrukcijom i primjerenim održavanjem. Značenje tračničkih mjernih vozila zadnjih je godina u stalnom porastu. U prošlosti su se mjerne vožnje obavljale u prvom redu radi sigurnosti, ali danas se sve više primjenjuju i radi upravljanja kvalitetom i automatizacije pregleda. U širokoj paleti proizvoda tvrtke »Plasser & Theurer« zastupljena su provjerena standardizirana rješenja.

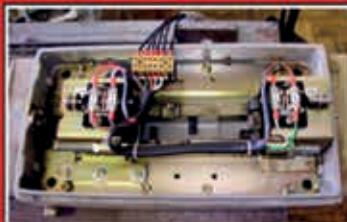
SUMMARY**Track Measuring Cars for No-contact Measuring and Evaluation of Measured Data**

A special feature of railway infrastructure is a long life cycle of railway system components. However, longevity can only be achieved by appropriate construction and suitable maintenance. The significance of track measuring cars has been constantly increasing in the last few years. In the past, test runs were carried out primarily for safety reasons, but nowadays they are carried out more and more also for the reasons of quality management and inspection automation. A wide array of products offered by »Plasser & Theurer« features approved standardized solutions.



D J E L A T N O S T :

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



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

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

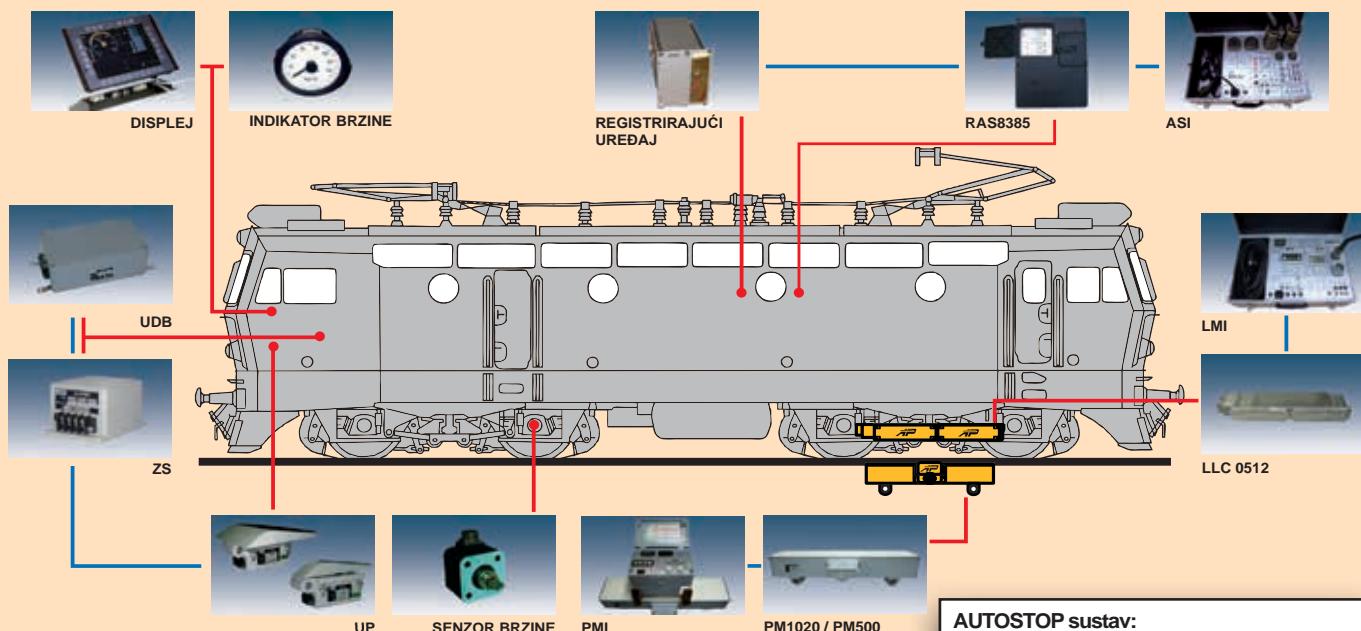
E – mail: ferometal-prerada@zg.t-com.hr; ivan@ferometal-prerada.hr



INFRASTRUKTURA SIGNALNO-SIGURNOSNI UREĐAJI



VOZILA SIGURNOSNI UREĐAJI ZA VOZILA



Sustav budnosti (SIFA):
Unificirani digitani budnik - **UDB**
Zvučni trotonski signalizator - **ZS**
Nožni prekidač - široki **UP1-D** i uski **UP1**

Izrada projekata
sustava za
različita vozila

AUTOSTOP sustav:
Centralni uređaj - **RAS8385**
Lokomotivski magnet- **LLC0512**
Pružni magnet- **PM500** i **PM1020**
ASI - uređaj za testiranje RAS8385
PMI, LMI - ispitni uređaji za magnete

NOVA INFRASTRUKTURNA POLITIKA EUOPSKE UNIJE

Krajem prošle godine Europska komisija usvojila je novu podjelu prometnih koridora s ukupno devet glavnih koridora koji će biti okosnica za prometnu povezanost unutar jedinstvenoga europskog tržista i kojima će se bitno promijeniti dosadašnje veze između istoka i zapada Europe. Nova podjela koridora provedena je u sklopu najtemeljitije reforme prometne i infrastrukturne politike EU-a, još od njezina nastanka 1980-ih godina. Provedbom usvojenih planova teži se ukloniti ograničenja i tzv. uska grla u prometu, poboljšati prometnu infrastrukturu te pojednostaviti međunarodni prijevoz putnika i robe unutar EU-a. U cilju uspostavljanja nove prometne koridorske mreže, u razdoblju od 2014. do 2020. utrostručit će se EU-ova finansijska sredstva za prometnu infrastrukturu, a planirani iznos doseže 26 milijardi eura.

Prometni sustav Europske unije ubraja se u najdinamičnije prometne sustave na svijetu. Novom EU-ovom infrastrukturnom politikom postojeća rascjepkana mreža europskih željezničkih pruga, cestovnih prometnica, zračnih luka, pomorskih i kopnenih luka te kanala preoblikuje se u jedinstvenu transeuropsku prometnu mrežu TEN-T (*Trans European Network - Transport*). Težište prometne povezanosti je na multimodalnom prijevozu koji postaje dominantan na svim glavnim prometnim koridorima, kao i na ukupnoj prometnoj mreži koja uključuje osnovnu i integrirane cjelovite prometne mreže.

Novom infrastrukturnom politikom prvi se put utvrđuje osnovna prometna mreža utemeljena na devet glavnih prometnih koridora, i to dva koridora u smjeru sjever-jug, tri koridora u smjeru istok-zapad te četiri dijagonalna koridora. Primjetno je da je čak sedam od devet koridora dominantno usmjereni na povezivanje istoka i zapada kontinenta. Do sada su najveći europski prometni (i ne samo prometni) problemi bili upravo u nepovezanosti istoka i zapada Europe, pa ne čudi što je u novoj prometnoj politici baš ta veza stavljena na prvo mjesto kao prioritetna zadaća. U tome cilju će gotovo polovina od ukupnog iznosa novca namijenjenog za prometnu infrastrukturu biti namijenjena isključivo za kohezijske države na istoku kontinenta.

Istaknuto je da je promet temelj europskoga gospodarstva, a bez dobrih prometnih veza Europa se neće moći razvijati ni napredovati. Novom EU-ovom infrastrukturnom politikom teži se uspostaviti snažna europska prometna mreža, koja će u svih 28 država članica omogućiti rast i konkurentnost prometnog sektora i gospodarstva u cjelini. Njome će se

jačati povezanost unutar jedinstvenoga europskog prostora te će sadašnja rascjepkana prometna mreža postati uistinu europskom. Povećanom učinkovitošću prometa te primjenom suvremenih tehnologija smanjit će se emisija štetnih tvari u okoliš, što je vrlo važno ako se u obzir uzme visoki postotak koji prometni sektor nosi u ukupnome onečišćenju okoliša.

Osnovna prometna mreža povezivat će 94 glavne europske luke željezničkim i cestovnim prometom te 38 ključnih zračnih luka s velikim gradovima željezničkom vezom, 15.000 km željezničke pruge bit će modernizirano za velike brzine te će obuhvatiti 35 prekograničnih projekata za smanjenje tzv. uskih grla u prometu. Biti će to snažna gospodarska pokretačka snaga jedinstvenoga europskog tržista kojom će se omogućiti uistinu slobodan protok robe i ljudi diljem EU-a.

Nedavno je Europska komisija pozvala države članice EU-a da predlože projekte kojima će se poboljšati prometna povezanosti u Europi, a za što su osigurana sredstva u vrijednosti od 11,9 milijardi eura. Riječ je o dosad najvišem pojedinačnom iznosu sredstava namijenjenom prometnoj infrastrukturi, koji će se osigurati kroz Instrument za povezivanje Europe (*Connecting Europe Facility – CEF*), a koji je osnovan kao dodatni finansijski instrument iz kojeg države članice, osim iz postojećih strukturnih i Kohezijskog fonda, mogu financirati projekte na devet koridora osnovne mreže. Ukupna sredstva CEF-a namijenjena za promet u razdoblju od 2014. do 2020. iznose 26 milijardi eura, što je triput više u usporedbi s osam milijardi eura koliko je na raspolaganju bilo za razdoblje od 2007. do 2013. godine, a dio je najtemeljitije reforme politike EU-a za prometnu infrastrukturu od njezina nastanka 80-ih godina prošlog stoljeća.

Većina tog novca (80 – 85 %) bit će iskorištena za provedbu prioritetnih projekata na transeuropskoj mreži glavnih prometnih koridora te na prateće projekte u funkciji prometa. Od pratećih projekata spomenimo projekt za uvođenje sustava za upravljanje željezničkim prometom ERTMS (*European Rail Traffic Management System*), koji se ubraja u projekte s najvišom razinom prioriteta, kao i projekt za uvođenje sustava kontrole zračnog prometa SESAR (*Single European Sky Air Traffic Management System*) za kontrolu zračnog prometa. Određena sredstva rezervirana su za hitne projekte unutar TEN-T mreže ili prateće cjelovite integrirane prometne mreže. Republici Hrvatskoj će na raspolaganju za sektor prometa biti 456 milijuna eura koje ćemo moći aplicirati do kraja 2016. godine.

Glavni problemi sadašnje prometne povezanosti u EU-u su nedostatne prometne veze u unutarnjem i međunarodnom prijevozu, neodgovarajuća i neusklađena prometna infrastruktura, nedostatak multimodalnih kapaciteta, neusklađenost različitih vrsta prometa, nedostatak interoperabilnosti te povećana emisija štetnih tvari u okoliš uzrokovanu djelatnosti prometa. Europske regije koje nisu dobro prometno povezane neće moći rasti ni napredovati te zato države članice moraju iskoristiti priliku i predstaviti projekte za



Karta TEN-T mreže s devet osnovnih prometnih koridora

sufinanciranje iz EU-ovih fondova kako bi mogle biti bolje povezane, konkurentnije i građanima i poduzetnicima omogućiti lakše i brže putovanje.

Provedbom usvojenih planova teži se ukloniti ograničenja i tzv. uska grla u prometu, poboljšati prometnu infrastrukturu te pojednostaviti prekogranični prijevoz putnika i roba unutar EU-a. Poboljšat će se interakcija između različitih vrsta prijevoza te ujedno pridonijeti ostvarenju ciljeva EU-a u području zaštite okoliša i praćenja klimatskih promjena. Dugoročni je cilj osigurati da postupno do 2050. većina europskih korisnika u putničkom i terenom prijevozu od nove integrirane cjelovite prometne mreže ne bude udaljena više od 30 minuta. U istome razdoblju očekuje se povećanje opsega teretnog prijevoza za 80 %, a putničkog prijevoza do 50 %.

Osnovnu prometnu mrežu s devet glavnih koridora trebat će dovršiti do 2030. godine, što nije nimalo lak zadatak, osobito ako se u obzir uzme to da dostupnost finansijskih sredstava ovisi o uspjehu zaključenja pregovora o ukupno višegodišnjem finansijskom okviru od 2014. do 2020. godine. Planirana finansijska sredstva EU-a za prometnu infrastrukturu utrostručit će se za razdoblje od 2014. do 2020. godine te će iznositi 26 milijardi eura. Ta će se sredstva ponajprije usmjeriti na modernizaciju i uspostavljanje osnovne prometne mreže u kojoj leži najveći izvor prihoda i dodane vrijednosti.

Novu transeuropsku prometnu mrežu TEN-T čini ukupno devet glavnih prometnih koridora, i to:

- **koridor Baltik – Adriatik** kao jedan od najvažnijih transeuropskih željezničkih i cestovnih pravaca. On povezuje Baltik i Jadransko more kroz razvijena industrijska područja i urbane cjeline južne Poljske, Češke, Beča, Bratislave i sjeverne Italije.
- **koridor Sjeverno more – Baltik** koji povezuje luke na istočnoj obali Baltičkog mora s lukama na Sjevernome moru. Uključuje brodsku vezu između Finske i Estonije te željezničku i cestovnu mrežu koja povezuje baltičke države, Poljsku, Njemačku, Nizozemsku i Belgiju. Uključeni su i unutarnji plovni putovi za povezivanje rijeke Odre te njemačkih, nizozemskih i belgijskih luka.
- **mediteranski koridor** koji povezuje Pirinejski poluotok s Mađarskom i Ukrajinom na istoku. Prolazi mediteranskom obalom Španjolske i Francuske, prolazi kroz Alpe i sjevernu Italiju te kroz Sloveniju i Hrvatsku vodi na sjever prema Mađarskoj. Uključuje željezničke pruge, cestovne prometnice i unutarnje plovne putove.
- **koridor Orijent / istočna i srednja Europa** povezuje pomorske luke na Sjevernome moru, Baltiku, Crnomu i Mediteranu. Uključuje i unutarnje plovne putove rijeke Labe (Elbe), te multimodalne veze u sjevernoj Njemačkoj, Češkoj, panonskoj regiji, jugoistočnoj Europi pa sve do Grčke i Cipra.
- **skandinavsko-mediteranski koridor** koji je također jedan od transeuropskih pravaca ključnih za povezivanje sjevera i juga Europe. Prolazi od Finske, Švedske i Njemačke preko Alpa do Italije te uključuje glavna urbana i industrijska središta i luke na Skandinavskome poluotoku, u sjevernoj i južnoj Njemačkoj, Austriji, sjevernoj i južnoj Italiji, sve do Sicilije i Malte.
- **koridor Rajna – Alpe** koji povezuje luke Rotterdam i Antwerpen s lukom Genova kroz industrijska i finansijska središta zapadne Njemačke, Švicarske i sjeverne Italije. To je koridor na kojem prevladavaju unutarnji plovni putovi.
- **atlantski koridor** koji povezuje zapadni dio Pirinejskog poluotoka s lukama na sjeveru Francuske (Le Havre i Rouen) i dalje do sjeverozapadne Njemačke. Uključuje pomorske i unutarnje plovne putove te željezničke pruge za velike brzine.
- **koridor Sjeverno more – Mediteran** proteže se od Irske i Ujedinjenog Kraljevstva do Nizozemske, Belgije, Luksemburga, južne Francuske i mediteranskog

mora. Taj multimodalni koridor uključuje ponajviše pomorske i unutarnje plovne putove.

- **koridor Rajna – Dunav** povezuje zapadnu Francusku (Strasbourg), središnju i južnu Njemačku, Beč, Bratislavu, Budimpeštu do Crnog mora s ograncima prema Münchenu, Pragu, Žilini i Košicama do Ukrajine.

Nova osnovnu infrastrukturnu TEN-T mrežu glavnih prometnih koridora nadopunjavat će cijelovita (opsežna) prateća mreža prometnih pravaca, koji će se uključivati u osnovnu mrežu na regionalnoj i nacionalnoj razini te zajedno tvoriti buduću jedinstvenu europsku prometnu mrežu. Prateća mreža prometnih pravaca na nacionalnoj razini bit će integralni dio TEN-T mreže. Na taj će se način osigurati potpuna prometna pokrivenost EU-a i dostupnost svih regija.

Pri određivanju novih glavnih prometnih koridora rukovodilo se zadovoljavanjem triju glavnih uvjeta, a to su da svaki koridor mora uključivati najmanje tri prometna modela, mora prolaziti kroz najmanje tri države članice EU-a te mora uključivati najmanje dva granična područja. Nova prometna podjela zamišljena je u cilju jačanja povezanosti unutar EU-a i učinkovite interakcije nacionalnih prometnih sustava. To nije bio nimalo lak zadatak ako u obzir uzmu različiti stupnjevi razvijenosti i tehničke opremljenosti prometnih sustava u pojedinim državama članicama.

Pri usvajanju nove podjele transeuropskih prometnih koridora vodilo se računa i o dosadašnjoj provedbi prometnih projekata prekograničnog povezivanja te uočenim prednostima i nedostacima. Provedbom svih zadanih ciljeva u uspostavi nove europske infrastrukturne prometne mreže omogućiće se kvalitetna prometna i gospodarska povezanost svih dijelova cijelog europskog prostora, od Portugala do Finske, od Škotske do Crnog mora i Malte.

Republika Hrvatska nalazi se na dva glavna koridora osnovne mreže, i to na mediteranskom koridoru te na koridoru Rajna – Dunav. Pored toga, na osnovnoj prometnoj mreži ima klasificirane četiri luke, i to Rijeku, Vukovar, Slavonski Brod i zračnu luku Zagreb. U integriranu cijelovitu (opsežnu) mrežu Republike Hrvatske uključene su i glavne (koridorske) željezničke pruge svrstane u tri skupine, i to koridor RH1 (bivši X. paneuropski koridor; pruge DG – Savski Marof – Zagreb GK, Zagreb GK – Dugo Selo, Dugo Selo – Novska i Novska – Vinkovci – Tovarnik – DG), koridor RH2 (mediteranski željeznički TEN-T koridor odnosno bivši B-ogranak V. paneuropskoga koridora; pruge DG – Botovo – Koprivnica – Dugo Selo, Zagreb GK – Dugo Selo, Zagreb GK – Karlovac – Rijeka i Rijeka – Šapjane – DG) i RH3 (bivši C-ogranak V. paneuropskoga koridora; pruge DG – Beli Manastir – Osijek, Osijek – Đakovo – Strizivojna-Vrpolje, Strizivojna-Vrpolje – Slavonski Šamac – DG i DG – Metković – Ploče). U mrežu su uključene i ostale željezničke pruge za međunarodni prijevoz koje unutar željezničkih čvorista i izvan njih funkcionalno povezuju glavne (koridorske) pruge ili koje međunarodne morske i riječne

luke te terminale povezuju s glavnim (koridorskim) prugama. Možemo li biti zadovoljni opsegom uključivanja našega prometnog sustava u europsku mrežu, pokazat će vrijeme. Pritom nije sigurno kakve će posljedice imati izostavljanje iz osnovne mreže bivšega X. koridora (Salzburg – Ljubljana – Zagreb – Beograd – Niš – Skopje – Solun), uključujući i A-ogranak X. koridora (Graz – Maribor – Zagreb), za naš cjelokupni prometni sustav.

Novom prometnom mrežom omogućiće se sigurniji i održivi promet uz manje zastoja te olakšana i brža putovanja. Iznos od 26 milijardi eura (trenutačna procjena) dodijeljen za prometnomo sektoru u sklopu instrumenta za povezivanje Europe iz višegodišnjeg finansijskog okvira zapravo će se upotrijebiti kao početni kapital za poticanje daljnog ulaganja država članica kako bi se dovršile prekogranične i regionalne prometne veze koje se bez te pomoći ne bi mogle realizirati. Procjenjuje se da će ukupni troškovi u prvoj fazi financiranja osnovne prometne mreže u razdoblju od 2014. do 2020. doći u vrtoglavih 250 milijardi eura. Osnovnu transeuropsku prometnu mrežu planira se dovršiti do 2030. godine.

Nova koridorska TEN-T mreža je multimodalna prometna mreža čija je svrha optimalno korištenje prometnih sredstava uz visoke kriterije zaštite okoliša. Glavni cilj je preusmjeravanje putnika i roba sa cesta na željezničke pruge i unutrašnje plovne putove, uz znatno smanjenje emisije štetnih tvari u okoliš (do 60 % u razdoblju do 2050. godine). Zbog toga će svi projekti koji očekuju potporu i financiranje iz EU-ovih fondova morati zadovoljiti još strože uvjete po pitanju utjecaja na okoliš. Istaknuto je da Bijela knjiga o prometu visoko postavlja ciljeve koje željeznički promet treba postići u razdoblju do 2020., 2030. i 2050. godine. To se ponajprije odnosi na razvoj intermodalnih prometnih sustava te željezničke mreže za velike brzine i na uspostavu i jačanje teretnih željezničkih koridora. Provedba tih ciljeva zahtijeva sustavan pristup i dugoročno cijelovito planiranje željezničkih projekata.

Na kraju možemo zaključiti da će uvođenje nove infrastrukturne prometne politike Europske unije dovesti do boljeg protoka ljudi i roba, što će pridonijeti dalnjem gospodarskom rastu, povećati razinu zaposlenosti i kvalitetu života u cjelini. Nacionalne prometne mreže koje su dosad velikim dijelom bile razdvojene i nekompatibilne bit će integrirane u jedinstveni prometni sustav glavnim prometnim koridorima i uz pomoć integriranih cijelovitih prometnih mreža. Pritom će prioritet imati oni projekti koji će donositi najveću dodanu vrijednost i najviše doprinositi prometnoj povezanosti unutar Europske unije. Željeznička mreža Republike Hrvatske pozicionirana je na mediteranskom koridoru koji nudi velike mogućnosti za daljnji rast i razvoj u povezivanju zapada i istoka Europe, kao i u povezivanju mediteranske i podunavske regije, a na nama je da što bolje iskoristimo prednosti koje nam pruža naš vrlo povoljan geoprometni položaj.

Dean Lalić, dipl. ing. grad.

ODRŽAN 6. MEĐUNARODNI UNP/LPG FORUM I 5. MEĐUNARODNA CNG I LNG KONFERENCIJA

Primjena propan-butana (LPG) i komprimiranoga prirodnog plina (CNG) kao pogonskoga goriva za vozila raznih tipova postala je uobičajena u mnogim dijelovima svijeta. LPG i CNG kao goriva sa znatno manjom razinom emisije CO₂ ekološki su znatno prihvatljivija od benzinskih i dizelskih goriva te u velikoj mjeri mogu poslužiti kao njihova alternativa. Prednosti plinskih goriva prepoznala su i tijela Europske unije prihvativši LPG i CNG kao ekološki prihvatljiva goriva te su time omogućila korištenje EU-ovih finansijskih sredstava za gradnju punionica vozila te pregradnju postojećih i gradnju novih vozila koja voze na LPG i CNG. Na 6. međunarodnom UNP/LPG forumu i 5. međunarodnoj CNG i LNG konferenciji, koji su održani 16. i 17. lipnja u zagrebačkome hotelu »Holiday«, na brojnim je prezentacijama prikazana lepeza tehnoloških mjera kako se CNG i LPG koriste kao goriva, kako se skladište i kako se instaliraju punionice. Mnoge su prezentacije pokazale i lobističke i zakonodavne mjere koje se poduzimaju u cilju još većeg korištenja CNG-a i LPG-a kao goriva za vozila raznih vrsta. Na forumu su svoje projekte predstavili i HŽ Infrastruktura, HŽ Cargo, AGIT te Savez za željeznicu.

Što su to LPG i CNG?

LPG je engleska kratica za Liquid (liquified) petroleum gas, što se na hrvatski jezik prevodi kao ukapljeni naftni plin, a često se naziva i proban-butan¹. Taj se plin koristi kao pogonsko gorivo za vozila, u industriji, za grijanje u kućanstvima itd.

LPG se dobiva industrijskim rafiniranjem sirove nafte u rafinerijama ili izdvajanjem propana i butana iz prirodnoga zemnog plina. Naziv ukapljeni LPG je dobio zbog načina skladištenja. Naime, plin se nakon proizvodnje stlačuje te se pod visokim tlakom pretvara u tekućinu. Volumeni omjer LPG-a u plinovitom i tekućem stanju kreće se otprilike 250:1. Potrebno je obratiti pozornost na to da LPG nije isto što i LNG (Liquified natural gas), koji je prirodni (zemni) plin ohlađen do tekućeg stanja za potrebe prijevoza.

¹ Taj se naziv koristi jer je LPG u stvari smjesa koja u najvećoj mjeri sadrži upravo plinove proban (C_3H_8) i butan (C_4H_{10}).

Prvi put ga je kao gorivo proizveo i pokusno koristio dr. Walter Snelling 1910. godine, a od 1912. počinje se koristiti i komercijalno. Otkriveno je i da se motori na benzinska goriva mogu relativno lako pregraditi tako da ih pokreće i LPG. Zbog toga se u zadnjih 30-ak godina za LPG ustalio i popularan naziv – autoplin.

Gorivo ima jako dobro energetska svojstva te gorenjem oslobođa 46,1 MJ (megadžul) energije po kilogramu. Za usporedbu, loživa ulja u prosjeku daju 42,5 MJ/kg a moderni benzini za pogon automobila gorenjem oslobođaju oko 43,5 MJ/kg. Ono što mu daje prednost pred tim gorivima jest znatno manja emisija CO₂ pri gorenju. Izgaranje LPG-a u motorima u atmosferu u prosjeku ispušta oko 15 % manje CO₂ od suvremenih benzinskih goriva. Kao takav priznat je kao ekološki prihvatljivo gorivo u mnogim zemljama, pa tako i u Europskoj uniji. Osim kao zamjena za benzinska goriva, LPG se u određenome omjeru može miješati i s dizelskim gorivima te se i na taj način postiže ušteda u emisiji CO₂ i ukupnoj potrošnji pogonskih goriva. LPG će detaljno biti razrađen kao dodatno pogonsko gorivo za dizelske motore u nastavku članka.

CNG je engleska kratica za Compressed natural gas, što se na hrvatski jezik prevodi kao komprimirani prirodni plin ili komprimirani zemni plin. Riječ je o plinu koji se dobiva stlačivanjem prirodnog plina. Prirodni plin fosilno je gorivo koje se dobiva vađenjem iz bušotina širom svijeta. Prirodni plin većinom je metan (CH_4), no u njemu se u malome omjeru nalazi još niz sličnih plinova.

Riječ je o plinu koji uz manju preradu samoga pogonskog stroja može služiti za pogon dizelskih motora. Njegova velika prednost očituje se u otprilike 25 % manjoj emisiji CO₂ i ostalih štetnih plinova u atmosferu prilikom gorenja. Iako se u mnogim zemljama koristi i za pogon osobnih automobila, uglavnom se koristi za pogon većih vozila, brodova, lokomotiva, kamiona i autobusa, i to zato što zahtjeva spremnik većeg volumena od spremnika dizelskog goriva za istu količinu energije. CNG gorenjem oslobođa i do 50 MJ/kg što mu daje prednost pred benzinskim i dizelskim gorivima i što ga svrstava u red visokoučinkovitih goriva.



Detalj s LPG foruma

CNG ekološki je prihvatljivo gorivo u Europskoj uniji i mnogim drugim zemljama. Konkretni primjeri korištenja CNG-a kao pogonskoga goriva za autobuse i lokomotive bit će detaljnije razrađeni u nastavku teksta.

6. međunarodni UNP/LPG forum i 5. međunarodna CNG i LNG konferencija

Šesti međunarodni UNP/LPG forum i 5. međunarodna CNG i LNG konferencija održani su u Zagrebu 16. odnosno 17. lipnja 2014. u hotelu »Holiday«. Skupovi su organizirani dan za danom što je mnogim zainteresiranim stručnjacima iz regije omogućilo da lakše prisustvuju na oba događanja. LPG forum organizirale su udruga Sigurnost u prometu i hrvatska UNP/LPG asocijacija, dok je CNG i LNG konferenciju organizirala Regionalna udruga za vozila na prirodnji plin i ostala srodnna alternativna goriva zemalja CEFTA-e.

UNP/LPG forum otvorio je Samuel Maubanc, glavni menadžer europske udruge AEGLP, glavnog predstavnika LPG-ovih nacionalnih udruga koji lobira za njihove interese pri tijelima EU-a i ostalim međunarodnim tijelima. Maubanc je opisao kako je LPG postao ekološki prihvatljivo gorivo u zemljama EU-a te još mnoge druge aktivnosti kojima se nastoji povećati udio korištenja LPG-a kao goriva.

Nakon toga održano je nekoliko tehničkih prezentacija o praktičnome korištenju LPG-a i ispitivanju skladišne opreme. O korištenju LPG-a za pogon taksija govorio je Petar Dragić iz Cammeo grupe. Korištenje kombinacije dizelskoga goriva i LPG-a pri pogonu gradskih autobusa opisali su Ivica Viček, direktor tvrtke Eko-dizel j.d.o.o. iz Kutine, te Nebojša Dmitrović iz Gradske prijevoznog poduzeća (GPP), Osijek. Viček je predstavio neke konverzije koje su rađene za potrebe tvrtke Autotrolej iz Rijeke te je pokazao neke primjere uspješne prerade dizelskih kamiona za pogon na kombinaciju LPG/dizel. Sve prerade izvedene su u tvrtki Eko-dizel u Kutini, a Viček je naglasio kako su voljni istraživati i pregrađivati vozila raznih tipova, možda čak i željeznička.



Teretni vlak HŽ Carga koji prevozi LPG (autoplín)

Dvije prezentacije o inovativnim i ekonomičnim metodama ispitivanja spremnika za skladištenje LPG-a održali su Tomislav Blažinović iz tvrtke STS Plin Zagreb te Goran Gavranović iz tvrtke Eko-Zadel iz Višnje Gore u Sloveniji. U drugom dijelu foruma pod nazivom »Transport i logistika« predstavljane su mogućnosti prijevoza i skladištenja LPG-a. Tadašnji član Uprave HŽ Infrastrukture Marko Car predstavio je planove modernizacije pruga na hrvatskoj željezničkoj mreži. Damir Tot iz HŽ Carga govorio je o planovima razvoja svoje tvrtke kako bi u skoroj budućnosti pružala bolje mogućnosti prijevoza. Ivica Vrankić iz AGIT-a predstavio je projekt Go Rail Go Green i AGIT-ove aktivnosti u njemu. Savez za željeznicu predstavio je svoje sudjelovanje u logističkome EU-ovome projektu ACROSSEE. Prezentacije HŽ Infrastrukture, HŽ Carga, AGIT-a i Saveza za željeznicu detaljnije će biti prikazane u nastavku.

O logistici i prijevoznim rezultatima svoje tvrtke govorio je Milan Đokić, predstavnik grupe Standard Logistic iz Beograda. Vrlo zanimljivu prezentaciju o projektiranju spremnika za skladištenje LPG-a koje su projektirali i postavili zaposlenici tvrtke Petrel technology na lokacijama širom svijeta održao je Danijel Bukša. U sklopu poslijepodnevnog dijela programa bio je organiziran obilazak logističkog centra Zagreb koji vodi AGIT d.o.o. te radionice, a održana je i rasprava o prednostima i manama liberalizacije tržišta za LPG i CNG u EU-u, a osobito u Hrvatskoj.

Sljedeći dan 5. međunarodnu CNG i LNG konferenciju otvorio Zdenko Antešić, zamjenik ministra pomorstva, prometa i infrastrukture. Uvodnu prezentaciju o djelovanju organizacije NGVA Europe te o trendovima i smjernicama za još veće korištenje CNG-a kao goriva održao je Matthias Maedge, zamjenik glavnog tajnika NGVA Europe i direktor za EU-ove poslove. Slično kao i Maubanc, Maedge je opisao kako je CNG postao ekološki prihvatljivo gorivo u EU-u te koje su smjernice da on u budućnosti bude još prisutniji nego danas. U prvome dijelu konferencije pod nazivom »EU i zakonodavstvo« Dean Strbačko i Vjekoslav Bolanča iz Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture govorili su o EU-ovim smjernicama za čišći prijevoz te o zakonodavstvu koje potiče plinske djelatnosti. Mladen Antunović je uime LNG-a Hrvatska predstavio razvojne planove gradnje LNG terminala kod Omišlja na otoku Krku.

U sklopu drugog dijela konferencije pod nazivom »Nove tehnologije i tržišta« prikazani su neki praktični načini pretvaranja dizelskih vozila u CNG vozila te rad nekih punionica CNG-a u svijetu. U sklopu trećeg dijela pod nazivom »Praktična iskustva« pokazani su i neki zanimljivi primjeri iz Hrvatske. Bila je to prigoda vidjeti kako su Željko Smojver, Franko Ostarečević i Sanjin Kirgin predstavili projekt korištenja CNG-a za pogon gradskih autobusa u poduzeću Autotrolej u Rijeci te predstavili rezultate rada CNG punionice. Nakon njih Siniša Uglik predstavio je sličan projekt koji je uz manje poteškoće uspješno proveo zagrebački ZET. ZET danas ima vrlo veliku flotu autobusa čiji je pogon na CNG.

Na kraju konferencije predstavljen je projekt primjene CNG-a na malim plinskim poljima NIS Gazproma, prikazana je proizvodnja 40-stopnih LNG-ovih spremnika tvrtke Rektor LNG za lagan intermodalan prijevoz te su prikazani neki praktični primjeri korištenja LPG-a i CNG-a.

Tehnologija kombiniranja LPG-a i dizelskoga goriva za pogon dizelskih motora

Iako se LPG primjenjuje kao supstitut za rad benzinskih motora, moguće ga je uz konverziju dizelskog motora koristiti u kombinaciji s dizelskim gorivom te tako poboljšati finansijsku učinkovitost i ekološke performanse motora. Takav sustav naziva se i Dual-fuel diesel (DFD). Sustav radi tako da se smjesa zraka i dizelskoga goriva miješa sa smjesom zraka i LPG-a te se tako zajednički ubrizgavaju u cilindre dizelskog motora u prosječnom omjeru oko 2 : 1 u korist dizelske smjese. LPG ima veću temperaturu zapaljenja nego dizelska smjesa što rezultira time da se LPG u cilindru motora upali netom nakon dizelske smjese. Dizelski motori gotovo nikada ne prelaze stupanj izgaranja goriva više od 70 %. Kada se LPG upali u cilindru, on izgara gotovo u cijelosti, a uz vlastito gorenje pomaže da zaostali dio neizgorene dizelske smjese dodatno izgori. Tako se izgorivost dizelske smjese povećava na otprilike 95 %. Reguliranje omjera LPG i dizelske smjese obavlja posebno ugrađeni čip.

Prednosti takvog miješanja dizelskoga goriva s LPG-om su višestruke. Potrošnja dizelskog goriva smanjuje se u prosjeku oko 35 %. LPG je trenutačno znatno jeftiniji od dizelskih goriva te se postižu uštede u troškovima za gorivo koje se kreću od 20 do 30 %, ovisno o vozilu i načinu njegove eksplatacije. Ispuh vozila znatno je čišći kada se koristi DFD, pa se tako ukupna emisija CO₂ iz DFD motora smanjuje oko 30 %, a u određenome postotku smanjuje se i emisija ostalih štetnih čestica. Motori koji rade na principu DFD su tiši te rade mirnije i stabilnije.

Danas se u svijetu može naći veliki broj kamiona i autobusa koji koriste DFD sustav. U sklopu prezentacije tvrtke Eko-dizel iz Kutine pokazani su primjeri konverzije kamiona na DFD sustav koji su provedeni u Hrvatskoj i koji su se pokazali vrlo uspješnima. Konverziju je moguće napraviti na svim vrstama dizelskih motora, pa postoji i potencijal za ugradnju DFD sustava u željeznička vučna vozila.

Motore DFD za pogon koristi 10 autobusa u vlasništvu riječkoga gradskog autobusnog prijevoznika Autotroleja. U četiri mjeseca ta su vozila smanjila vlastitu emisiju CO₂ u atmosferu za 19,66 tona. Projekt uvođenja tih autobusa u promet sufinanciran je sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost u iznosu od 40 %.

Tehnologija korištenja CNG-a za pogon dizelskih vozila i primjeri iz Zagreba i Rijeke

Svi suvremeni dizelski motori mogu se preraditi tako da umjesto dizelskoga goriva koriste CNG. Postoje dva principa prerade – dualni motori koji za pogon mogu koristiti dizelsko gorivo i CNG ili motori koji za pogon koriste samo CNG. Uz to, vrlo je čest slučaj da proizvođači nude i gotova vozila koja koriste CNG kao pogonsko gorivo. Tako danas možemo naći proizvođače koji nude brodove, autobuse, kamione i lokomotive koji koriste komprimirani prirodni plin. Ako gledamo cijenu, CNG vozila uštede od 40 do 60 % sredstava za istu prijeđenu udaljenost. Pogon na CNG omogućuje u prosjeku 30 % manju emisiju CO₂ u atmosferu. Veliko je i smanjenje emisije ostalih štetnih plinova, pa tako CNG motori u okoliš emitiraju i do 95 % manje dušičnog oksida.

U Hrvatskoj možemo naći dva grada i dvije javne prijevozne tvrtke koje za pogon gradskih i prigradskih autobusa koriste CNG – zagrebački ZET i riječki Autotrolej. Zagrebački ZET nabavio je 60 novih autobusa, i to 20 Iveco Citelis 1.2 CNG snage 200 kW i 40 Iveco Citelis 1.8 CNG snage 220 kW. Zbog korištenja CNG-a ti autobusi spadaju u kategoriju EEV². Nakon početnih poteškoća ZET je sagradio i punionicu plinom za svoje autobuse. Svaki novi CNG autobus ZET-a prevodi u prosjeku 25.500 km godišnje. Problem je u tome što postojeći spremnici ne omogućuju vrlo veliku autonomiju kretanja te treba sagraditi još nekoliko punionica kako bi se povećale mogućnosti korištenja tih vozila.

Vlastitu punionicu i flotu autobusa koji imaju pogon na CNG ima i riječko gradsko prijevozno poduzeće Autotrolej. Poduzeće je nabavilo 21 autobus Iveco Irisbus Citalis, gradske niskopodne autobuse. Oni imaju četiri spremnika sa sveukupnom mogućnošću punjenja do 1260 litara CNG-a, što omogućuje oko 400 kilometara autonomije kretanja u gradskoj vožnji. U floti je i 10 miniautobusa Iveco Irisbus tipa Urby CNG (Daily Kapena) s autonomijom kretanja od 200 kilometara po punjenju. Slično kao i kod opisanih autobusa, postoji mogućnost da se CNG koristi za pogon motornih vlakova, bilo da se preraduju postojeći vlakovi bilo da se nabavljaju nova vozila.

Primjeri korištenja LPG-a, CNG-a i LNG-a kao pogonskoga goriva za lokomotive

U svijetu se pojavljuje sve više primjera lokomotiva koje kao gorivo koriste CNG, pa čak i LPG. Slično kao i kod pogona kamiona, pojavljuju se lokomotive čiji je pogonski stroj klini motor, sličan dizelskome motoru, ali ima i primjera korištenja plinskih turbina. Njemački proizvođač Vossloh u

² EEV – European emission standards, odnosno europski emisijski standardi su standardi koji definiraju granice u količini ispušnih plinova i čestica za nova vozila prodana unutar zemalja EU-a.

svojoj ponudi ima tešku manevarsku lokomotivu tipa G1000. Lokomotiva se pojavljuje u klasičnoj dizelskoj izvedbi, ali i u izvedbi s klipnim motorom s pogonom na LPG.

Željeznička tvrtka BNSF, jedna od najvećih željezničkih prijevoznih tvrtki u Sjedinjenim Američkim Državama, započela je testne vožnje s lokomotivama koje su prerađene tako da kao gorivo koriste LNG. LNG (Liquified natural gas) je ukapljeni prirodni plin ili ukapljeni zemni plin. Riječ je o plinu koji je istoga kemijskog sastava te se dobiva na isti način kao CNG (iz bušotine), no LNG se osim što stlačuje se i hlađi te tako postaje tekućina. Pretvaranje prirodnog plina u tekućinu koristi se za lakši prijevoz na velikim udaljenostima gdje nema cjevovoda. Ukapljeni se plin industrijskim procesom može vratiti u plinovito stanje te se dalje može koristiti kao gorivo odnosno kao CNG. Iako se CNG češće koristi kao gorivo, osobito za pogon vozila, postoji i proces primjene LNG-a kao goriva. Dakle, tvrtka BNSF je 2013. pokrenula testne vožnje na nekoliko lokomotiva čiji su dizelski motori konvertirani za uporabu LNG-a. Riječ je o motorima koji su proizvedeni u američkim tvrtkama General Electric i Caterpillar. BNSF koji u svojoj floti ima gotovo 7000 dizelskih lokomotiva razmišlja kako bi u skorijoj budućnosti veliki broj svojih lokomotiva mogao dati na preradu kako bi kao gorivo koristile LNG ili CNG.

Osim lokomotiva s klipnim motorima danas se u svijetu koriste i plinsko-električne lokomotive koje kao primarni pogonski stroj koriste plinsku turbinu. Ona se u mnogome razlikuje od klipnih motora, no na kraju proizvodi kružno gibanje sa sličnim brojem okretaja u istoj jedinici vremena kao i klipni motori. Plinske turbine pogodne su za pogon velikih vozila pa se ne ugrađuju u cestovna vozila, već uglavnom u lokomotive i brodove. U Rusiji se od 2006. u promet uvode manevarska lokomotiva GEM-10 te vučna lokomotiva GT-1. Obje lokomotive za pogon koriste plinske turbine s pogonom na LNG. Lokomotiva GT-1 je dvodijelna i ima ukupnu snagu 8300 kW. Gotovo sva dizelska željeznička vozila u Hrvatskoj, uključujući i motorne vlakove, moguće je konvertirati tako da kao pogonske agregate koriste DFD motore (kombinacija dizel i LPG) ili da koriste motore koje pokreće CNG.

HŽ Infrastruktura predstavila modernizaciju željezničke infrastrukture u Hrvatskoj

Bivši član Uprave HŽ Infrastrukture Marko Car predstavio je na LPG forumu projekte obnove i modernizacije željezničke infrastrukture na koridorskim, regionalnim i lokalnim prugama. Na početku prezentacije naglasio je kako su ulaganja neophodna u cilju stvaranja konkurentne željezničke mreže u Hrvatskoj koja bi svim željezničkim prijevoznicima koji su zainteresirani voziti robu na hrvatskim prugama omogućila konkurentan i kvalitetan željeznički prijevoz svih roba, pa tako i svih vrsta plinskih goriva poput LPG-a, CNG-a i

LNG-a. Također, kako bi se dosegnuli ciljevi postavljeni u Bijeloj knjizi o prometu 2011. prema kojoj su EU-ovi ciljevi znatno povećati udio prijevoza željeznicom, valja ulagati i u infrastrukturu kao jedan od segmenata kvalitetne ponude željezničkog prijevoza.

Car je predstavio i proces restrukturiranja HŽ Infrastrukture te je kroz nekoliko pokazatelja pokazao kako je sve done-davno stanje većine hrvatskih pruga bilo loše, no modernizacija i obnova na nekim pravcima već sada je osjetni pomak nabolje, a kroz predviđenih oko 10 milijardi kuna koje se planira uložiti do kraja 2018. svi će koridorski pravci te veći dio regionalnih i lokalnih pravaca biti obnovljen ili obnovljen i moderniziran. HŽ Infrastruktura mnoge projekte obnove i modernizacije sufinancira EU-ovim sredstvima iz programa IPA. Najveći dosad završeni projekti ili projekti koji su u visokoj fazi provedbe su obnova i modernizacija pruge Vinkovci – Tovarnik – državna granica, Okučani – Novska te obnova signalizacije na Zagreb Glavnem kolodvoru. Osim projekata koje sufinancira EU, HŽ Infrastruktura provodi ili će uskoro početi provoditi nekoliko desetaka projekata koji će se financirati izravno iz državnog proračuna Republike Hrvatske. Najviše se planira uložiti u obnovu i modernizaciju pruge Zagreb – Rijeka. Osim reelektrifikacije dionica Moravice – Rijeka i Rijeka – Šapjane s 3 kV na 25 kV, u tijeku je modernizacija nekoliko dionica između Moravice i Rijeke koja uključuje ugradnju prostorne signalizacije za automatski pružni blok, ugradnju grijača skretnica, ugradnju novih skretnica, obnovu triju mostova i jednog tunela, sanaciju klizišta itd. Te će investicije u sljedećih pet-šest godina omogućiti povećanje propusne moći pruge te se procjenjuje da će njome tada biti moguće prevoziti i do 22,5 milijuna tona tereta godišnje, što je gotovo dvostruko povećanje u usporedbi s današnjim kapacitetom pruge. Tijekom 2013. i do kraja 2014. HŽ Infrastruktura će uložiti 2,25 milijardi kuna. Oko 70 % tog novca završit će u domaćim tvrtkama koje će provoditi obnovu i modernizaciju te će na taj način hrvatsko gospodarstvo dodano profitirati. Na kraju Car je naglasio kako je vizija HŽ Infrastrukture ostvariti visoku produktivnost, siguran i održiv promet te korisnike učiniti zadovoljnima.

HŽ Cargo predstavio planove

O radu HŽ Carga i planovima nacionalnoga teretnog prijevoznika govorio je Damir Tot. U 2012. HŽ Cargo je zabilježio blagi pad opsega prijevoza te je te godine prevezao 11.400 tona robe, što je smanjenje od 5,7 % u odnosu na 2011. godinu, te je ostvario 2422 milijuna tonskih kilometara, što je smanjenje od 3,9 % u odnosu na 2011. godinu. Time je i ukupni prihod ostvaren u toj godini koji iznosi 614,9 mil. kuna manji 1,4 % u odnosu na prihod ostvaren u 2011. godini. U teretnome prijevozu u Hrvatskoj HŽ Cargo je do ove godine bio jedini željeznički teretni prijevoznik te je ostvario tržišni udio od 10 %. Ako gledamo samo opseg

kopnenoga teretnog prijevoza, željeznički teretni prijevoz ostvario je udio od 14 %. HŽ Cargo je do sada pružao usluge prijevoza plina i u budućnosti želi biti spremjan ponuditi i veće mogućnosti kada je u pitanju takva vrsta prijevoza.

Tot se osvrnuo i na planove nabave suvremenih lokomotiva koje su građene po principu Genset. Lokomotive te vrste danas je moguće nabaviti na tržištu, no i starije lokomotive moguće je pregraditi tako da rade na tome principu. Riječ je o lokomotivama s dvoje ili više pogonskih strojeva, no ovisno o potrebama vuče, lokomotiva automatizirano putem softvera aktivira samo jedan, dva ili više pogonskih strojeva. Na taj način ostvaruju se znatne uštede u prijevozu.

AGIT predstavio projekt Go Rail Go Green

Projekt Go Rail Go Green je EU-ov projekt koji sufinancira teretni prijevoz vlakom na određeno vrijeme, a u cilju poticanja prijenosa robe s cesta na željeznicu ili na brodove odnosno na prijevoz morem ili unutarnjim plovnim putovima. Takva vrsta prijevoza ekološki je prihvatljivija i energetski učinkovitija. Nakon određenog vremena subvencije za prijevoz željeznicom prestaju pod pretpostavkom da se usluga na sufinanciranome koridoru dovoljno ustalila kako bi postala finansijski održiva i konkurentna. Taj se projekt financira iz EU-ova programa Marco Polo II. Kroz projekt dogovoren je sufinanciranje triju parova kontejnerskih vlakova tjedno na relaciji Rijeka – Beograd – Rijeka. Ukupno će se kroz cijeli projekt moći ostvariti 1,048 milijuna eura subvencija za tu vrstu prijevoza. Nažalost, vlakovi za sada ne voze u punome opsegu, no Ivica Vrankić, koji je uime AGIT-a predstavio projekt, nuda se kako će se uskoro dostići puni kapaciteti dogovorene subvencionirane željezničke linije. Vrankić je također izrazio spremnost AGIT-a da u vrlo bliskoj budućnosti organizira i puno veći opseg prijevoza plinskih goriva.

Savez za željeznicu predstavio projekt ACROSSEE

Savez za željeznicu predstavio je EU-ov projekt ACROSSEE čiji je cilj detektirati tzv. uska grla u međunarodnom željezničkom teretnom prijevozu na području srednje i jugoistočne Europe te potom dati jasne smjernice kako tu vrstu prijevoza olakšati i ubrzati. Niz akcija koji će biti predložen na kraju svih istraživanja trebao bi omogućiti kraće čekanje na granicama i pojednostaviti dokumentaciju. Projekt bi također trebao predložiti dodatne željezničke pravce koje je na području jugoistočne Europe potrebno priključiti na TEN-T mrežu europskih prometnih koridora. U projektu sudjeluje 28 partnera iz 13 zemalja (osam zemalja iz EU-a). Riječ je o prilično velikom i zahtjevnom projektu s ukupnim budžetom od čak 3,1 milijun eura koji se počeo provoditi 2012. i čija bi provedba trebala biti završena do kraja godine. Projekt vodi CEI (Central European initiative), međunarodno udruženje koje okuplja zemlje srednje Europe i promovira

gospodarsku, kulturnu, političku i znanstvenu suradnju između zemalja članica.

Savez za željeznicu punopravni je partner u projektu ACROSSEE s ukupnim budžetom od oko 30.000 eura. Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture u projektu je tzv. 10-postotni partner. To znači da MPPI u projektu sudjeluje na sastancima i konferencijama, ali bez konkretnih projektnih zadataka. Takozvani 10-postotni partneri u projektima nemaju svoj budžet, a budžet za troškove njihovih putovanja i smještaja preuzima i plaća jedan od punopravnih partnera u projektu. Osim konkretnih doprinosa u izradi dokumenata i izvješća u projektu, to je za hrvatske partnere prilika i za učvršćivanje iskustava i znanja za rad na EU-ovim projektima te prilika za sklapanje novih partnerstava s mnogim tvrtkama i institucijama u zemljama regije. U cilju ostvarenja projektnih ciljeva do sada su na području Hrvatske provedena istraživanja na četiri velika cestovna i četiri velika željeznička granična prijelaza, opsežna istraživanja rada hrvatskih luka Rijeke i Splita, istraživanja rada cestovnih i željezničkih prijevoznika te istraživanja vezana uz redovite carinske postupke. Slična istraživanja provedena su u svim zemljama iz kojih dolaze projektni partneri. Projekt je trenutačno u fazi izrade prometnog modela za područje jugoistočne Europe te završnih smjernica koje bi trebale olakšati prekogranični protok roba na području jugoistočne Europe.

Završna riječ

Plinska goriva LPG i CNG Europska je unija službeno priznala kao ekološki prihvatljiva goriva. Osim za pokretanje automobila, ta se goriva mogu samostalno ili u kombinaciji koristiti i za pogon kamiona, autobusa, brodova, lokomotiva i motornih vlakova. Kao goriva koja su ekološki prihvatljiva i jeftinija od motornih benzina i dizela, plinska goriva sve lakše pronalaze svoj put do sve većeg broja raznih prijevoznih sredstava širom svijeta. Danas je u svijetu moguće pronaći velik broj primjera dobre prakse korištenja plinskih goriva u javnom prijevozu, a ta ga činjenica čini ekološkim prihvatljivijim i ekonomski učinkovitijim. Mnoga postojeća željeznička vozila moguće je za relativno nisku tržišnu cijenu preraditi tako da za vlastiti pogon koriste DFD instalaciju koja kombinira LPG i dizelsko gorivo ili isključivo CNG. Prilika je to da se lokomotive i motorni vlakovi na mnogim lokalnim i regionalnim prugama »pretvore« u vozila na plin te tako i bez elektrifikacije pruga postanu još povoljnija za eksploataciju, a time i znatno konkurentnija. Plinska goriva moguće je lako i sigurno prevoziti željeznicom između luka i skladišta i to je za željezničke prijevoznike prilika da povećaju vlastiti opseg poslovanja. Obnove hrvatskih pruga te spremnost nacionalnoga željezničkog prijevoznika da uđe u puno veći posao prijevoza plinskih goriva nego do sada dobra su prilika za još veći razvoj tržišta LPG-a i CNG-a u Hrvatskoj.

Ante Klečina, oec.

NASTAVAK RADOVA U NEPOVOLJNIM KLIMATSKIM UVJETIMA

U ljetnom razdoblju nastavljeni su već započeti radovi na gradilištima diljem željezničke mreže, a otvoreni su i radovi na nekim od novih gradilišta. Pritom treba naglasiti da su vremenske prilike bile neuobičajeno nepovoljne za doba godine zbog velikih količina padalina, što je usporilo izvođenje radova te uzrokovalo znatne štete na željezničkoj infrastrukturni. Od važnijih zahvata treba istaknuti intenzivne radove na obnovi riječke pruge, kao i nastavak radova na ličkoj pruzi te na pruzi Knin – Zadar.

Intenzivirani radovi u Gorskem kotaru

U drugoj polovini ove godine intenzivirani su radovi u Gorskome kotaru, a njihov rezultat će do kraja godine biti veći kapacitet, propusnost i nosivost pruge te projektirana brzina od 75 km/h na dionici između Skrada i Ogulina. Ulaganja će omogućiti to da više neće biti presjedanja na autobuse zbog radova i sporih vožnji te očekujemo da ćemo putnički servis prema Rijeci dići na zadovoljavajuću brzinu, tako da će se vrijeme vožnje od Zagreba do Rijeka skratiti za oko pola sata. To je od velike važnosti obzirom na dolazak novih operatera i najavu velikog prijevoza robe iz Luke Rijeke prema unutrašnjosti, tako da se od HŽ infrastrukture očekuje da omogući primjerenu uslugu. Potkraj srpnja počela je obnova dionice Ogulin – Moravice duge 29,7 km vrijedna oko 300 milijuna kuna koju izvode Pružne građevine i koja će se u nekoliko faza izvoditi tijekom ove i sljedeće godine, a obnova i modernizacija dionice Moravice – Skrad vrijedne 200 milijuna kuna i duge 16,5 km počela je 2013. i u završnoj je fazi. Među ostalim radovima na riječkome prometnom pravcu na području Gorskoga kotara treba navesti obnovu tunela Resnjak između kolodvora Zalesina i Delnice te dodatnu stabilizaciju željezničkog tunela Kloštar dugog 248,4 metra. U tijeku je i obnova kontaktne mreže u kolodvorima Duga Resa, Zvečaj, Generalski Stol, Gornje Dubrave, Oštarije, Ogulin i Gomirje, obnavljaju se mostovi Jelenski Jarak i Vrbovsko, radi se na zamjeni skretnica i izgradnji novih perona u kolodvoru Moravice, a ugovaraju se radovi na rekonstrukciji mostova Kloštar i Ljubošina. Većina tih radova do zime mora biti završena jer vremenski

uvjeti u Gorskem kotaru ograničavaju veće radove, a zbog protočnosti pruge za prijevoz najavljenih tereta, ne možemo si dozvoliti višednevne zatvore pruga.

Remont pruge Knin – Zadar

U tijeku su završni radovi na remontu deset kilometara duge dionice zadarske pruge između Kistanja i Benkovca. Prema planiranoj dinamici, radovi bi trebali biti završeni tijekom jeseni. Na remontu dijela zadarske pruge radi se od sredine prosinca. Nizinska pruga od Knina do Zadra duga je 98 kilometara. Prilikom gradnje te pruge isticano je kako će ona imati svoju potpunu ulogu tek kada se sagradi zadarska luka Gaženica. U međuvremenu je proteklo dosta vremena i moderna luka je sagrađena, a dugogodišnje neodržavanje dovelo je prugu u vrlo loše stanje. Vremena kada su ljeti u zadarski kolodvor stizali prepuni vlakovi davna su prošlost. Pruga se malo po malo »krpala«, a nekadašnji ZOP uglavnom je izvodio pojedinačne promjene pragova. Danas je opseg rada putničkog i teretnog prijevoza na toj pruzi vrlo malen.



Slika 1. Remont pruge u kolodvoru Moravice

Unatoč tomu pokrenut je remont pruge, a nedavno je HŽ Infrastruktura iznajmila dimenzijama impozantni zadarski kolodvor. Pruga se obnavlja prema postojećemu stanju, odnosno vozne brzine vlakova iznosit će 50 km/h. Vozne brzine mogle bi se podići do 80 km/h, no uz ne tako mala ulaganja. Trebalo bi pojačati prizmu, regulirati kolosijek i ugraditi dosta materijala, no tu odluku treba donijeti investitor.

Radovi na osiguranju ličke pruge

Radovi na uvođenju sustava telekomande na ličkoj pruzi izvode se na nekoliko lokacija. U kninskoj željezničkoj čvoristištu pripremne radove na osiguranju kolodvora Knin izvode radnici Poslovnog područja Posit, u sastavu Pružnih građevina d.o.o. Specifičnost ovog posla je prijeko potrebna brzina zatrpanjavanja kanala s kablovima. Trenutačno se izvode pripremni radovi na osiguranju kolodvora u sklopu uvođenja sustava telekomande. U okolini Knina, na pruzi prema Martin Brodu, trideset radnika Poslovnog područja POSIT u sastavu Pružnih građevina postavlja kable kako pripremu za ugradnju signalno-sigurnosnih uređaja. Istodobno se radi



Slika 2. Radovi na mostu Jelenski Jarak

na kvalitetnome osiguranju željezničko-cestovnih prijelaza. Uz stalno zaposlene, angažirani su i sezonski radnici. U zgradbi željezničkoga kolodvora Knin instalirat će se uređaj telekomande. Prije toga treba ugraditi vanjske elemente prema Zagrebu, Splitu, Martin Brodu i Zadru. Kako bi sustav telekomande mogao upravljati prometom na sve četiri relacije, oni trebaju biti spojeni te se do vanjskih elemenata dovode kabeli. Iz razvodnih ormara napon se dovodi do svih elemenata. Na području kolodvora Knin radi se više od osamdeset prekopa pruge te se priprema osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza. U samome kolodvoru ukopavaju se temelji za signale, a između kolosijeka montiraju se betonske kanalice. Istodobno se izvode i završni radovi u Plaškom i Vrhovinama. U kolodvorima se ugrađuju signalno-sigurnosni dizelski agregati kako bi se u slučaju nestanka struje omogućilo neprekinuto napajanje. Od Knina do Kistanja ugradit će se optički kabel i na toj će relaciji trebati iskopati rov. Radovi u kninskoj čvoristištu potrajat će do 2016.

Neizvjestan nastavak radova u Sisku

Kada su 2. travnja 2013. počeli radovi na rekonstrukciji željezničkoga kolodvora Sisak, malo je tko očekivao da će nastavak radova biti neizvjestan. Radovi su se izvodili pod nadzorom Konzervatorskog odjela pri Ministarstvu kulture, a vrijednost investicije procijenjena je na 40 milijuna kuna. Zanimljivo je kako je kolodvor Sisak već jednom obnovljen početkom stoljeća. U sklopu sadašnje rekonstrukcije treba sagraditi otočni peron s pothodnikom. S obzirom na iznenađujuće vrijedna arheološka nalazišta, radovi su se izvodili sporije od planiranog tempa. U međuvremenu je prostor s iskopinama postao veći, a nastavak radova u kolodvoru sve se češće odgađao. Vrata i prozori kolodvora zatvoreni su daskama, a radovi arheologa proširili su se oko dvije stotine metara u dužinu, nekoliko kolosijeka u širinu i nekoliko metara u dubinu. Početkom kolovoza obilne kiše razmočile su zemlju a voda je prekrila iskopane kanale, pa nije bilo moguće raditi. S obzirom na važnost nalazišta, u medijima se čak predlaže preseljenje kolodvorske zgrade. Treba reći kako je kolodvor povjesno važna zgrada i nije malih dimenzija.

Hrvatsko vijeće za kulturna dobra vjerojatno će odobriti aneks ugovoru između izvođača radova i HŽ Infrastrukture i tako će se nastaviti arheološka istraživanja. Kako sada stvari stoje, putnici će i dalje u vlakove ulaziti na privremenome peronu smještenome nasuprot kolodvorskoj zgradbi, jer drugog rješenja u sadašnjoj situaciju nema.

Pripremio: Branimir Butković, dipl. iur.

WE MAKE IT

Montažerska tradicija, započeta 1926. godine pružila nam je iskustvo bez granica...
Danas je **Bilfinger Duro Đaković Montaža d.o.o.** jedna od vodećih hrvatskih tvrtki
na području izvođenja montažnih radova vezanih za energetska, petrokemijska i
industrijska postrojenja, te čelične konstrukcije. www.ddm.bilfinger.com

WORK



your global specialist

Bez zastoja!

Specijalina maziva za više pouzdanosti i učinkovitosti



PROJEKT STRATEGIJE PROMETNOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE

Dana 30. srpnja 2014. u kongresnoj dvorani Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture održano je svečano zatvaranje projekta potpore u izradi Strategije prometnog razvoja Republike Hrvatske kao jedinstvenoga i sveobuhvatnoga programskog dokumenta. Strategijom je utvrđen razvoj prometnog sustava do 2030. te su postavljeni novi pristupi u planiranju prometnih koncepata, koji uključuju infrastrukturu i organizaciju prometnih usluga. Izradi tog dokumenta prethodila je izrada sektorskih prometnih razvojnih strategija. Prezentaciju projekta potpore izradi nacionalne prometne strategije, uz mnogobrojne uzvanike iz željezničkog sektora te akademske i stručne zajednice, pratili su predstavnici Hrvatskog društva željezničkih inženjera.

U kongresnoj dvorani Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture 30. srpnja održano je svečano zatvaranje projekta »Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske«. Taj projekt sufinancirala je Europska unija iz Fonda za regionalni razvoj. Cilj Strategije prometnog razvoja je stvoriti uvjete za uspostavljanje učinkovitoga i finansijski održivoga prometnog sustava u Republici Hrvatskoj. Strategija će omogućiti srednjoročno i dugoročno planiranje budućih kapitalnih infrastrukturnih investicija, koje bi trebale pridonijeti nacionalnom ekonomskom rastu kao i ispunjenju ciljeva društvenog razvoja RH u okvirima Europske unije. Naručitelj izrade Strategije bilo je Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, a u izradi su sudjelovale tvrtke IDOM S.A.U., OTP Hungaro Projekt, PTV Group, INECO, DRI, PNZ d.o.o, Promel Projekt d.o.o. i Gradevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Strategija prometnog razvoja temelji se na analizi postojećeg stanja u državi, uz identifikaciju prilika i problema te analizu najboljih rješenja za dostizanje postojećih i budućih potreba. Kao rezultat toga provedene su analize cjelokupnoga prometnog sektora, odnosno željezničkog, cestovnog i

zračnog prometa, unutarnje plovidbe, pomorstva te javnoga gradskog, prigradskog i regionalnog prijevoza. Funkcionalne regije definirane su prema prometnoj potražnji i interakciji, neovisno o administrativnim granicama jedinica lokalna uprave. Određeno je pet glavnih funkcionalnih regija, i to središnja Hrvatska, istočna Hrvatska, sjeverni Jadran, sjeverna i središnja Dalmacija te južna Dalmacija.

Na skupu su predstavljeni rezultati projekta, kao i načrt Strategije prometnog razvoja. Istaknuto je da je taj strateški dokument sveobuhvatni programski plan prometnog razvoja Hrvatske za razdoblje do 2030. te da predstavlja novi pristup u planiranju prometnog koncepta u kojem težište nije samo na infrastrukturi već i na organizaciji i ustroju svih prometnih usluga. Provedba tog projekta počela je 23. srpnja 2013. godine, a glavna podloga za njegovu provedbu bila je izrada sektorskih prometnih razvojnih strategija.

Pomoćnik ministra za infrastrukturu i fondove EU-a Marko Lončarević istaknuo je potrebu za redefiniranjem postojećega prometnog sustava u RH kako bi se mogao prilagoditi novim zahtjevima i potrebama suvremenoga gospodarskog okružja. Pritom je potrebno primijeniti sektorski i multiregionalni pristup s dugoročnom projekcijom, kojim bi se omogućilo udovoljavanje potrebama svih sadašnjih i budućih korisnika prometnog sustava. Budući da je Strategija prometnog razvoja RH dugoročni dokument, trebat će uložiti veliki napor u njezino ostvarivanje kroz dulje razdoblje koje predviđeno za provedbu postavljenih ciljeva.

Rezultate izrade Strategije prometnog razvoja RH prezentirao je Ignacio Balsa, predstavnik inženjerske i konzultantske tvrtke IDOM S.A.U. i njihova partnera OTP Hungaro Projekta, a u ime međunarodnog tima izrađivača. Istaknuto je veliku važnost koju u provedbi projekta imaju dugogodišnje



Sudionici svečanog zatvaranja projekta

međunarodno iskustvo izrađivača, kadrovski i tehnički resursi koji su im na raspolaganju, specifične metode modeliranja i ekspertiza, kao i poznavanje domaćega prometnog sustava te aktualne društvene situacije u Hrvatskoj. Voditelj tima zaduženog za provedbu tog projekta je dr. Uwe Reiter iz tvrtke PTV Group, kao glavni stručnjak i nosilac izrade, ali i osoba zadužena za koordinaciju ostalih sudionika iz raznih stručnih područja.

S obzirom na složenost i sveobuhvatnost tog projekta, potrebna je i kvalitetna organizacijska struktura za njegovu provedbu, posebno kada se u obzir uzme veliki broj stručnjaka uključenih u njegovu provedbu. Tijekom ove godine planirani su prikupljanje, obrada i analiza ulaznih podataka, kao i početne faze modeliranja. Za iduću godinu planiran je nastavak modeliranja prometnog sustava, ekspertize i implementacije podataka, tako da bi u 2016. završila izrada i prezentacija projekta. U nastavku izlaganja naglašena je važnost nacionalne prometne strategije kao dokumenta ključnog ne samo za razvoj prometa, već i svih drugih segmenata društva koji su povezani s prometom. Pritom treba jasno definirati slabosti i ograničenja sadašnjega prometnog sustava kako bi se mogle razviti strateške alternative i postaviti jasni ciljevi za otklanjanje nedostataka. Neophodno je postaviti i političku, investicijsku te projektну strategiju neophodnu za ostvarivanje ciljeva u uvođenju novoga prometnog sustava. Za ocjenu uspješnosti rezultata potrebna je sveobuhvatna procjena svih utjecaja uključenih u prometnu analizu, od međusobnog utjecaja pojedinih vrsta prometa, gospodarskih i ekonomskih utjecaja, zaštite okoliša, društvenih i socioloških utjecaja, pristupačnosti i dr.

Glavni ciljevi Strategije prometnog razvoja odnose se na poboljšanje opće prometne povezanosti, poboljšanje međugradske, regionalne i gradske povezanosti u unutrašnjem prijevozu, poboljšanje prometne povezanosti sa susjednim državama regije i šireg okružja te na poboljšanje organizacijskih i operativnih osnova prometnog sustava u cjelini. Kao glavni prometni indikatori koji se promatraju istaknuti su vozna vremena u unutrašnjem i međudržavnom javnom prijevozu, broj putnika, količine tereta, modalna razdioba, emisija štetnih tvari i buke, opseg prometa željeznicom i plovnim putovima te ekomska učinkovitost prometnog sustava.

Pri izradi Strategije prometnog razvoja veliku važnost ima ispravno postavljanje prometnog modela kao ulaznog podatka ključnog za izradu. Pritom treba uzeti u obzir sve utjecaje alternativnih prometnih rješenja, predvidjeti značajke prometa u budućnosti, kao i uspoređivati indikatore ključne za ocjenu alternativnih rješenja. Prometni model definira se za određeno promatrano područje, koje uključuje područje izravnog planiranog utjecaja te područje neizravnog utjecaja. Područje Republike Hrvatske podijeljeno je u

prometne zone, analizirana je postojeća željeznička i cestovna mreža, kao i plovni putovi u pomorskom i unutrašnjem riječnom prometu. U svakoj prometnoj zoni analizirana je podjela prometa prema vrstama i odredištu (polazište, odredište, unutarnji ili provozni prijevoz). Prikazani su modeli koji se odnose na prijevoz putnika i tereta te je analiziran razvoj prometnih tokova. Kod teretnog prijevoza promet je promatran prema vrstama i količini tereta.

U cilju unapređenja domaćega prometnog sustava definirano je šest glavnih strateških multimodalnih ciljeva i 28 specifičnih multimodalnih ciljeva, koji pojedinačno integriraju svaki od glavnih multimodalnih ciljeva. Pored toga, definirano je 180 sektorskih mjeri radi poboljšanja prometnog sustava u sljedećih 15 godina. Za svaki od ciljeva identificirane su mjeru u različitim sektorima koje svojom provedbom pridonose ostvarenju cilja. Sektorske mjeru predviđaju intervencije koje su povezane s poboljšanjem prometne infrastrukture različitih prometnih sustava, kao i poboljšanje operativnih i organizacijskih karakteristika prometnog sustava. Utvrđeno je da izolirane intervencije samo u prometnu infrastrukturu neće imati veći učinak na sustav u cjelini ako nisu praćene odgovarajućim promjenama u sustavu pružanja prometnih usluga, kako bi se isti prilagodio stvarnim potrebama i zahtjevima potražnje. Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske izrađena je paralelno i u skladu sa zahtjevima Strateške procjene utjecaja na okoliš (SPUO) te je integrirala njezine zaključke.

Glavni multimodalni ciljevi Strategije prometnog razvoja Republike Hrvatske su:

- unapređenje prometne povezanosti i koordinacije sa susjednim zemljama
- unapređenje pristupačnosti u putničkome prijevozu na velikim udaljenostima unutar RH
- unapređenje regionalne povezanosti u putničkome prijevozu jačanjem teritorijalne kohezije
- unapređenje pristupačnosti u putničkome prijevozu unutar glavnih urbanih središta i prema njima
- unapređenje pristupačnosti u teretnome prijevozu unutar RH
- unapređenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, u cilju osiguranja učinkovitosti i održivosti cijelog sustava.

Na kraju istaknimo to da je misija tog projekta unapređenje gospodarstva i razvoja društva uz pomoć intermodalnog, održivog, djelotvornog i sigurnog prometnog sustava, koji uključuje kvalitetne infrastrukturne kapacitete i prijevozne usluge. Prezentaciju projekta potpore izradi Strategije prometnog razvoja RH, uz mnogobrojne uzvanike iz željezničkog sektora te akademске i stručne zajednice, pratili su predstavnici Hrvatskog društva željezničkih inženjera. (DL)

PROMETNI MODEL ZA REPUBLIKU HRVATSKU

U Kongresnoj dvorani Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, na zagrebačkome Prisavlju, 16. srpnja ove godine svečano je predstavljen projekt »Potpora u pripremi Strategije prometnog razvijanja RH i izradi nacionalnog prometnog modela – Prometni model za Republiku Hrvatsku«. Nacionalni prometni model koji se prvi put izrađuje u Republici Hrvatskoj dat će pregled postojećega kretanja putnika i roba u svim vrstama prometa te znanstvenu potvrdu strateških promišljanja razvoja prometnog sustava RH u budućnosti, kao i prometnih događanja u tome sustavu.

Na temelju postavljene analize stanja prometnog sustava moći će se raditi razne projekcije, odnosno postavljati scenariji razvoja prometnog sustava ili pojedinoga prometnog sektora, te će se na temelju tih projekcija moći odrediti prioriteti za postizanje funkcionalnoga i održivoga prometnog sustava koji će istodobno biti utemeljeni i na Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske. Na taj će način ta dva dokumenta činiti osnovu prometnog planiranja i finansijski opravdanih i racionalnih ulaganja u sve segmente prometa, što će pridonijeti postizanju nacionalnih gospodarskih i socijalnih razvojnih ciljeva, promicanju međuregionalne razmjene i regionalnog razvoja, olakšavanju trgovinskih tokova i udovoljenju stanovnikovih potreba za mobilnošću. U raspodjeli prijevoza željeznica sudjeluje sa 17 %, a cesta sa 72,1 %.

U uvodnom dijelu sudionicima su se obratili Dubravka Đurkan Horvat, načelnica Sektora za fondove MPPI-a, te Mirela Rašić, voditeljica Odjela za političko izvještavanje i analitiku iz Predstavništva Europske komisije u Republici Hrvatskoj. Projekt se provodi kroz Operativni program za promet 2007.–2013., a njegova vrijednost iznosi 1.027.00,00 eura. Izradivat će se dvije godine, a obuhvatit će prikupljanje podataka, analizu postojećih podataka, provođenje anketa i analizu postojećega prometnog sustava te završnu izradu nacionalnoga prometnog modela. U ime tvrtke PTV ciljeve projekta predstavio je dr. Uwe Reiter, voditelj projektnog tima. U zanimljivoj prezentaciji dr. Reiter prikazao je nacionalnu strategiju do 2020., 2030. i 2040. godine.

Istaknuto je da najbolju strategiju predstavlja razvoj te da je u slučaju kada nema jasne vizije razvoja svaki trenutak dragocjen i već sljedeće godine može biti kasno. Naglašena je važnost određivanja prometnih zona u RH i razvitka prometnih modela koji će biti primjenjivi u budućnosti. Autor je u nastavku prikazao četiri osnovna koraka u prometnome

modelu, i to: 1. Kamo idem?, 2. Koliko daleko?, 3. Kako i kojim prijevoznim sredstvom? te 4. Kojom rutom?.

U bazama podataka moraju biti i sociološki podaci koji se odnose na očekivane prognoze. Kod izrade prometne strategije mora se voditi računa o svim kategorijama stanovništva, a osobito o onima najranjivijima. U skladu s time ne smije nam se dogoditi da primjerice majke s djecom, školsku dječcu, bolesne, stare i nemoćne ostavimo bez odgovarajućeg prijevoza. Nažalost, takav se scenarij u Hrvatskoj dogodio već više puta. U izradi prometnog modela sudjeluju tvrtke INECO (Madrid, Španjolska), PNZ d.o.o (Ljubljana, Slovenija), Promel Projekt d.o.o. (Zagreb) i Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. (KoB)

ODRŽANO 42. SAVJETOVANJE »SUVRMENA TRAČNIČKA VOZILA«

Na Tehničkom univerzitetu u Grazu od 7. do 10. rujna održano je 42. savjetovanje o željezničkim vozilima »Moderne Schienenfahrzeugtagung«.

To je vjerojatno najcjelovitije i najposjećenije savjetovanje o željezničkim vozilima u Europi na kojem je u tri dana održano 36 prezentacija u kojima su prezentirana nova željeznička vozila, dostignuća u razvoju nove opreme i u rješavanju ključnih pitanja daljnog razvoja željezničkih vozila kao što su pogonske komponente, kočnice, povećanje brzina, odnos kotač-tračnica, smanjenje potrošnje energije, smanjenje emisije štetnih plinova, smanjenje buke ...

Na otvorenju savjetovanja kao predsjednik Organizacionog odbora i moderator skupa okupljenima se obratio prof. dr. Peter Weit s TU-a Graz, a nakon pozdravnih govora pred-



Slika 1. Velika dvorana Tehničkog univerziteta može primiti više od 500 gostiju

stavnika lokalne zajednice prvo izlaganje imala je članica Uprave Njemačke željeznice (DB) Heike Hanagarth, koja je promovirala »inovativnu kulturu« DB-a.

Klaus Garstenauer iz Putničkog prijevoza Austrijskih saveznih željeznica (ÖBB) istaknuo je kako nema dijela željezničkog tržišta koje je pod tolikim utjecajem javnosti kao što su to prigradski i lokalni putnički prijevoz. Od »nužne potrebe«, mlade generacije nemotoriziranih putnika sve se više usmjeravaju na tu vrstu prijevoza, što postavlja visoke zahtjeve u pogledu kvalitete usluge i dostupnosti. U tome pogledu cilj ÖBB-a je da od svog prigradskog i lokalnog prijevoza stvori dio suvremenog životnog stila u Austriji.



Slika 2. Nova serija vlakova za velike brzine Japanskih istočnih željeznica Shinkansen E6



Slika 3. »Bombardierov« vlak za velike brzine ZEFIRO 250



Slika 4. »Stadlerov« FLIRT3 najnovija je verzija poznatoga koncepta regionalnih vlakova

Najveći broj prezentacija stigao je iz željeznica, i to po četiri iz DB-a i ÖBB-a te dvije iz Švicarskih saveznih željeznica (SBB). Bila su to tematski i sadržajno najvrjednija predavanja na savjetovanju jer su iznesena važna iskustva vrlo razvijenih željeznica te njihovi istraživački i razvojni projekti. Predavanja su se najviše odnosila na vozila i problematiku velikih brzina, ali i na istraživanja u cilju smanjenja troškova eksploatacije vozila.

Svakako treba spomenuti i predavanje iz Japanskih istočnih željeznica o posljednjoj seriji vlakova za velike brzine Shinkansen E6.

Od velikih proizvođača vozila iz Europe najviše prezentacija stiglo je iz »Siemensa« (Njemačka i Austrija), čak njih pet. Ispred ulaza u zgradu »Siemens« je izložio postolje motornog vlaka za velike brzine.

»Bombardier Transportation« prezentirao je svoju platformu vlakova za velike brzine ZEFIRO, a »Stadler« za regionalni prijevoz FLIRTH koje odlikuje vrlo elastična modularnost. Osim električnih predviđene su i dizelske i hibridne verzije.

Čak tri izlaganja bavila su se problematikom odnosa kotač – tračnica u smjeru istraživanja sila i trošenja kotača te su prikazana dostignuća u razvoju postolja s vođenim osovinama.

Iz japanske tvrtke »JR East« stigla je zanimljiva prezentacija hibridnog vlaka EV 301 koji vozi po pruzi (širina kolosijeka 1067 mm) koja je djelomično elektrificirana (1500 V DC), a djelomično nije (pogon na baterije), tako da do punog izražaja dolaze prednosti hibridnog vozila. Prvi dvodijelni vlak u prometu je od 15. ožujka 2014.

Prezentacija »AIREX Composite Structure« bavi se analizom prednosti kompozitnih materijala za izradu dijelova vozila, a »Kammerhorfer« tehnologijom popravaka suvremenih aluminijskih vozila zamjenom oštećenih dijelova s unaprijed pripremljenim modulima.

Na kraju recimo da je savjetovanje bilo organizirano kvalitetno i vrlo dobro te da je mnogobrojnim gostima dalo priliku za komunikaciju i upoznavanje, osobito na »Večeri industrije« koju su zajednički organizirale tvrtke »Siemens«, »Bombardier« i »Stadler«. (MO)

STRUČNI SAJAM INNOTRANS 2014.

U Berlinu je od 23. do 26. rujna održan specijalistički stručni sajam InnoTrans 2014., posvećen prometnoj tehnici i tehnologiji, s težištem na tračničkom prometu. Na sajmu su bile zastupljene sve vodeće svjetske tvrtke iz željezničkog sektora, kao i mnogobrojne srednje i manje tvrtke iz svih krajeva svijeta. Naravno, i vodeće tvrtke iz domaće željezničke industrije nisu izostale s toga ključnog skupa željezničke industrije te su iskoristile priliku za prezentaciju svojih proizvoda i dostignuća na području prometne tehnike i tehnologije.

Pod motom »Budućnost pokretanja«, vodeći međunarodni sajam željezničke tehnike i tehnologije Innotrans 2014. okupio je 2758 izlagača iz 55 zemalja koji su predstavili najnovija dostignuća na području željezničkog prometa i infrastrukture. Stručni sajam InnoTrans najavažnije je mjesto za predstavljanje inovacija i novih proizvoda u željezničkoj prometu i infrastrukturi i zato ne čudi veliko zanimanje stručnjaka, proizvođača, projektanta, investitora i drugih uključenih u željeznički sektor. Također, to je prilika za izlagače da kroz izlaganja drugih tvrtki upoznaju i procijene svoje mogućnosti na otvorenome tržištu željezničkih proizvoda i usluga.

Kroz mnogobrojne stručne prezentacije, izlaganja te izložene prostore stručni sajam InnoTrans pruža sudionicima iz raznih područja gospodarstva jedinstvenu priliku da se na jednome mjestu sveobuhvatno informiraju o najnovijim proizvodima i trendovima te steknu nova znanja o razvoju željezničke i prometne industrije u cjelini. Izložbeni prostori na sajmu InnoTrans bili su podijeljeni u nekoliko osnovnih stručnih područja, a to su željeznička tehnologija, interijeri vozila, željeznička infrastruktura, tuneli, javni prijevoz, sustavi za informiranje te edukacija i kadriranje. Osim u izložbenim halama, veliki dio sajma održan je na otvorenim izložbenim prostorima – na kolosijecima gdje su izlagana nova željeznička vozila te željeznički strojevi i mehanizacija za održavanje i gradnju pruga.

Među zemljama izlagačima uspješno se predstavila i Hrvatska s nekolicinom izlagača koji su dostojno predstavili domaći željeznički sektor te su svjetsku javnost upoznali s rezultatima svojega stručnog rada i razvoja, kao i s mogućnostima hrvatske industrije u području željeznice i pratećih područja. Na sajmu je svoj izložbeni prostor imala i Hrvatska gospodarska komora, koja je predstavila katalog »Railway Industry in Croatia« u kojemu je prikazana cijelokupna domaća željeznička industrija. (DL)

TREĆA SJEDNICA PROGRAMSKOG VIJEĆA

Dana 10. rujna održana je 3. sjednica Programskog vijeća HDŽI-a, na kojoj je razmatrana aktualna problematika iz rada Društva, s težištem na uspješno održanom 6. međunarodnom savjetovanju, formiranju novih povjereništava Granova i TSŽV, suradnji na IPA projektima, novom Zakonu o udruženjima te promjenama u radu Kluba HDŽI-a.

U prostorijama Kluba HDŽI-a u Petrinjskoj ulici u Zagrebu 10. rujna održana je 3. sjednica Programskog vijeća. U uvodnom dijelu sjednice predsjednik HDŽI-a mr. Tomislav Prpić podnio je izvješće o uspješno održanom 6. međunarodnom savjetovanju, koje je stručna javnosti prihvatila izuzetno dobro. Savjetovanje je održano pod pokroviteljstvom Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture te Ministarstva gospodarstva, a partneri u organizaciji su bili HŽ Infrastruktura d.o.o., HŽ Putnički prijevoz d.o.o., Hrvatsko-austrijska trgovinska komora i UEEIV.

Prema općem mišljenju i zacrtanim ciljevima, može se reći da je savjetovanje bilo vrlo uspješno, i u pogledu programa i u svim važnim detaljima organizacije. Prilikom davanja ocjena uspješnosti savjetovanja svakako treba uzeti u obzir djelomično promijenjeni koncept u odnosu na prethodna savjetovanja jer bilo organizirano na dvije lokacije te je uključivalo potpuno nove sadržaje. Iz tog razloga navedena ocjena uspješnosti ima još veću težinu i važnost. Potrebno je istaknuti da su članovi Hrvatskog društva željezničkih inženjera i Organizacionog odbora savjetovanja uložili veliki trud u organizaciju savjetovanja kako bi ono bilo što kvalitetnije. Unatoč recesiji i otežanim uvjetima pripreme uspjeh u provedbi savjetovanja bio je iznad očekivanja sudionika.

U nastavku sjednice predstavljena je suradnja HDŽI-a sa Železničkim inženjerskim društvom ŽID iz Novoga Sada na izradi sustava za praćenje opasnog tereta na željeznicama. Informacijski sustav za praćenje opasnog tereta je aplikacija koja bi omogućivala dobivanje brzih i točnih informacija o opasnom teretu putem mobilnog telefona. Navedeni projekt planiran je za financiranje iz pretpristupnog EU-ova programa IPA koji se odnosi na prekograničnu i regionalnu suradnju, a HDŽI će biti partner u provedbi projekta. Na sjednici su razmatrane i aktualnosti iz rada Društva te su donesene odluke o formiranju novih povjereništava u projektnoj tvrtki Granova i TSŽV-u. Predstavljene su osnovne smjernice novoga Zakona o udruženjima, kao i kućni red Kluba HDŽI u Zagrebu, koji je uveo neke novosti u rad Kluba. (DL)

OUR WAY IS
RAILWAY



ELIGO PARTNER

Eligo Partner d.o.o. ekskluzivni je zastupnik za Hrvatsku renomiranih čeških i slovačkih firmi čija se osnovna djelatnost odnosi na sve segmente izgradnje i rekonstrukcije željezničke infrastrukture. Zahtjevima naših partnera usmjereni smo na obradu tržišta, tehničku i pravnu podršku, javnu nabavu, prevodenje, marketing, te ostale oblike inženjerskih i konzalting usluga. info@eligo.hr



DT - Výhybkárna a strojírna, a.s. osnovana je 1900. godine i u svojoj sto godišnjoj strojobravarskoj tradiciji specijalizirali smo se u proizvodnji željezničkih, tramvajskih skretnica, te skretnica za podzemne željeznice. Uz proizvodnju, neizostavan segment odnosi se na stalan razvoj, projektiranje i remont dotrajalih skretnica.



AŽD Praha s.r.o. već više od 50 godina djeluje u poziciji češkog isporučitelja kompleksnih prometnih upravljačkih, osiguravajućih, informacijskih i telekomunikacijskih sustava. Danas je najveća češka tvrtka u području prometne osiguravajuće tehnike s godišnjim prometom većim od 3 milijarde CZK.



Železničné stavby a.s. Košice respektabilna je tvrtka koja se bavi izgradnjom i rekonstrukcijom željezničkih i tramvajskih pruga kao i sa svim ostalim poslovima koji su potrebni pri obavljanju osnovnih radova, od 1952. godine pod nazivom „Bahn - Maschinen - Station Košice“ a sadašnji naziv dobivamo 1996.



Vodeća građevinska tvrtka sa više od 60 godina iskustva

Djelatnosti: Željeznička infrastruktura, izgradnja podstanica, električna vuča i željeznička signalizacija, projektiranje, izgradnja, održavanje, preoblikovanje, nabava, prodaja i iznajmljivanje vlakova, lokomotiva, opremljenih vagona i sustava cestovnog prijevoza robe i osoba, civilni, infrastrukturni, građevinski i restauratorski radovi

Sjedište: Italija, Rim, Via di Pietralata 140

Web: www.salcef.com

e-mail: salcef@salcef.com

Tel: +39 (06) 416 281

Fax: + 39 (06) 41628888

Direktor: Simone Camponeschi

Podružnice:



