

Željeznice 21



STRUČNI ČASOPIS HRVATSKOG DRUŠTVA ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA
ISSN 1333-7971; UDK 625.1-6; 629.4; 656.2-4; GODINA 19, BROJ 3, ZAGREB, RUJAN 2020.

3/2020



- Razvoj riječke luke i nova nizinska pruga
- Prijevoz vagona između kopna i Sicilije
- Nova dionica pruge M202: Moravice – Škrljevo
- TSI podsustava željezničke infrastrukture
- 2021. – Europska godina željeznice
- Sustav upravljanja prometom u Sloveniji
- Osigurano financiranje za 21 novi vlak
- Radovi na dionici Zagreb ZK – Savski Marof
- Radovi na pruzi Vinkovci – Vukovar

 **HŽ PUTNIČKI PRIJEVOZ**

 **HŽ INFRASTRUKTURA**

 **FRAUSCHER**

Plasser & Theurer

SIEMENS

KONČAR

THALES



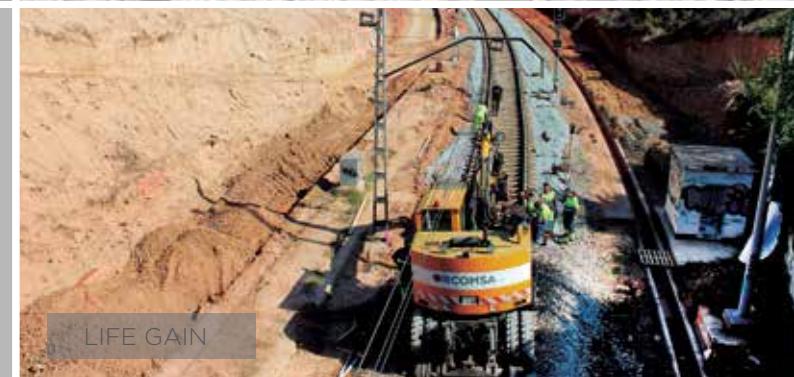
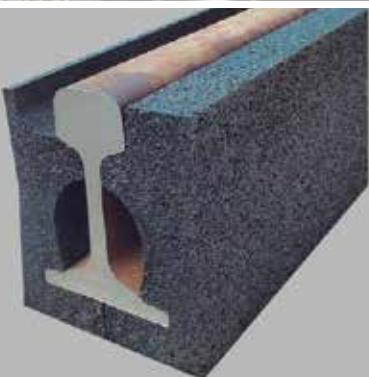
 **KING ICT**
INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES

 **kontron**
S&T Group

edilon)(sedra


ERICSSON


QTECHNA



Više od 150 godina uvodimo inovacije u prometnoj infrastrukturi gradeći održivu budućnost

COMSA Corporación, vodeća španjolska grupacija u sektoru prometne infrastrukture i industrijskog inženjeringu, s poslovnom aktivnošću u više od 120 zemalja, razvija napredna rješenja sukladno principima održivog razvoja te se ističe inovacijama koje predstavljaju dodatnu vrijednost za klijente.

Trenutno provodi 35 inovacijskih projekata, a u 2019. je realizirala aktivnosti u kategoriji Istraživanje & Razvoj u vrijednosti većoj od 7 milijuna eura. U segmentu željezničke infrastrukture, najistaknutiji su sljedeći projekti:

5G PICTURE. Europski projekt razvoja konvergentne infrastrukture za komunikaciju koja se temelji na optičkim i bežičnim mrežama za 5G usluge u sektoru željeznice.

Grant Agreement number: 762057 – H2020-ICT-2016-2017/H2020-ICT-2016-2

NEOBALLAST. Razvoj novog tucanika visokih performansi u okviru europskog projekta za poboljšanje svojstava i produljenja životnog vijeka tradicionalnog tucanika, snižavanje buke i vibracija prilikom prometovanja te smanjenje utjecaja na okoliš.

Grant Agreement number: 720491 – H2020-FTIPilot-2015-1

ECOTRACK. Projekt, financiran od Europske komisije, razvija optimizirane profile za oblaganje kolosijeka u svrhu smanjenja vibracija i buke, izbjegavanja nastanka zalutale struje i električnog izoliranja tračnice, a uz to predstavlja alternativu za pojedinačna pričvršćenja pružajući kontinuirani potporanj kolosijeku.

Grant Agreement number ECO/10/277299/SI2.595307 – CIP-EIP-Eco-Innovation-2010

LIFE GAIN. Europski projekt valorizacije crne šljake, obilnog otpada koji nastaje prilikom proizvodnje čelika, kako bi se koristila za izgradnju i održavanje željezničkih kolosijeka, naročito kao materijal za tamponske slojeve. Cilj je smanjiti količinu prirodnih agregata, smanjiti troškove te poboljšati mehaničko ponašanje kolosijeka.

Grant Agreement number LIFE12 ENV/ES/00638



Gradimo održivu budućnost

Alžir | Argentina | Brazil | Čile | Danska | Francuska

Hrvatska | Kolumbija | Letonija | Litva | Maroko

Meksiko | Paragvaj | Peru | Poljska | Portugal | Rumunjska

Španjolska | Švedska | Švicarska | Urugvaj

Kontakt:
international@comsa.com

www.comsa.com

Nakladnik

HŽ Putnički prijevoz d.o.o., Strojarska cesta 11, Zagreb. Sporazumom o izdavanju stručnog željezničkog časopisa „Željeznice 21“, uređivanje časopisa povjereno je HDŽI-u. Odlukom Izvršnog odbora HDŽI broj 27/19-HDŽI od 04.02.2019. godine, imenovan je Uređivački savjet i Uredništvo stručnog časopisa Željeznice 21.

Glavni i odgovorni urednik

Dean Lalić

Uređivački savjet

Tomislav Prpić (HDŽI - predsjednik Uređivačkog savjeta), Darko Barišić (HŽ Infrastruktura d.o.o.), Zoran Blažević (Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split), Josip Bucić (Đuro Đaković d.d., Specijalna vozila), Jusuf Crnalić (Končar Električna vozila d.d.), Stjepan Luković (Gradjevinski fakultet, Zagreb), Mladen Lugarić (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.), Renata Lukić (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.), Snježana Malinović (HŽ Putnički prijevoz d.o.o., Zagreb), Viktor Milardić (Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb), Tomislav Josip Mlinarić (Fakultet prometnih znanosti, Zagreb), Mihaela Tomurad Sušac (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.).

Uredništvo

Dean Lalić (glavni i odgovorni urednik), Marjana Petrović (pomoćnica gl. urednika za znanstvene i stručne radove), Tomislav Prpić (pomoćni gl. urednika za stručne članke iz željezničke industrije), Ivana Čubelić (pomoćnica gl. urednika za novosti iz HŽ Putničkog prijevoza), Željka Sokolović (pomoćnica gl. urednika za oglašavanje).

Adresa uredništva

Petrinjska 89, 10000 Zagreb
telefon: (01) 378 28 58, telefax (01) 45 777 09,
telefon glavnog urednika: 099 220 1591
zeljeznice 21@hdzi.hr

Lektorica

Nataša Bunjevac

Upute suradnicima

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. Upute suradnicima za izradu radova nalaze se na web-stranici www.hdzi.hr. Časopis se distribuira besplatno. Cijena oglasa može se dobiti na upit u Uredništvu. Adresa Hrvatskog društva željezničkih inženjera: Petrinjska 89, 10000 Zagreb; e-mail: hdzi@hdzi.hr. Poslovni račun kod Privredne banke Zagreb, broj 2340009-1100051481; devizni račun kod Privredne banke Zagreb broj 70310-380-296897; OIB 37639806727

Naslovna stranica

Fotografija: Elektromotorni vlakovi serije 6112 u kolodvoru Sesvete
Autor: Siniša Dujmović

Grafička priprema i tisk

HŽ Putnički prijevoz d.o.o.
Strojarska cesta 11, 10000 Zagreb
www.hzpp.hr
informacije@hzpp.hr

UVODNIK

Dean Lalić, dipl. ing. grad., eurail-ing, glavni urednik

stručnoga časopisa „Željeznice 21“:

„ŽELJEZNICE 21“ U NOVOME RUHU

5

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI**REKONSTRUKCIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETNOG****SUSTAVA U FUNKCIJI RAZVOJA RIJEČKE LUKE –
IZGRADNJA NOVE NIZINSKE PRUGE RIJEKA – ZAGREB**

(prof. dr. sc. Siniša Vilke, dipl. ing. prom.) 7

**PRIJEVOZ ŽELJEZNIČKIH VAGONA IZMEĐU KOPNA I
SICILIJE**

(Izv. prof. dr. sc. Borna Abramović, dipl. ing. prom.) 17

NOVA DIONICA PRUGE M202: MORAVICE – ŠKRLJEVO

(Nikola Matić, dipl. ing. grad.) 23

**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE INTEROPERABILNOSTI
PODSUSTAVA INFRASTRUKTURE ŽELJEZNIČKOG
SUSTAVA**

(Snježana Krznarić, mag. ing. aedif.) 33

PROMOTIVNI STRUČNI ČLANAK**NACIONALNI SUSTAV UPRAVLJANJA PROMETOM ZA
SLOVENSKE ŽELJEZNICE (SŽ)**

(Siemens Mobility) 39

IZ PERSPEKTIVE PODUPIRUĆIH ČLANOVA**TVRTKA FRAUSCHER POSTAVLJA NOVE STANDARDE
NA GLOBALNOME ŽELJEZNIČKOM TRŽIŠTU**

40

**ELEKTROKEM d.o.o. – POUZDAN PARTNER ZA VELIKE
PROJEKTE**

43

OSVRTI I KOMENTARI**2021. – EUROPSKA GODINA ŽELJEZNICE** 47**PROGRAM RADA UIC-a 2020. – 2022.** 49**NOVOSTI IZ ŽELJEZNIČKOG SEKTORA****OSIGURANO FINANCIRANJE ZA 21 NOVI VLAK** 55**MINISTAR BUTKOVIĆ OBIŠAO RADOVE NA PRUZI
ZAGREB ZK – SAVSKI MAROF** 57**NAPREDUJU RADOVI NA PRUZI VINKOVCI – VUKOVAR** 59**HDŽ AKTIVNOSTI****ZAŠTO POSTATI ČLANOM HRVATSKOG DRUŠTVA
ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA?** 61

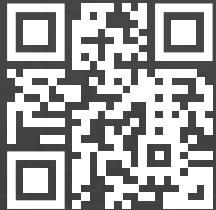


ŽGP

SŽ-Železniško gradbeno podjetje Ljubljana d.d.

Već više od pola stoljeća vlastitim znanjem i iskustvom gradimo, rekonstruiramo i održavamo željezničke pruge kojima uspostavljamo veze sa svijetom.

www.sz-zgp.si



**REKONSTRUIRAMO.
GRADIMO NOVE VEZE.
ODRŽAVAMO POSTOJEĆE.**

Dean Lalić, dipl. ing. građ., eurail-ing, glavni urednik stručnoga časopisa „Željeznice 21“

„ŽELJEZNICE 21“ U NOVOME RUHU

Nakon nešto više od pet godina od prethodnog redizajna došlo je vrijeme da stručni časopis „Željeznice 21“ osvježimo novim dizajnerskim rješenjima usklađenima s vizualnim identitetom časopisa. Osim osuvremenjene vanjštine, ovaj broj donosi novitete u sadržajnome opsegu, koji je obogaćen novim rubrikama prilagođenima zahtjevima znanstveno-stručnog, edukativnog, informativnog te promotivnog izričaja. Nadamo se da će sadržajne promjene omogućiti našim čitateljima da se na još kvalitetniji i zanimljiviji način upoznaju sa suvremenim tehničkim i tehnološkim rješenjima na željezničkoj te s njihovom primjenom u željezničkome okružju. Također se nadamo da će novi sadržajni okvir omogućiti autorima i suradnicima časopisa da na još kreativniji i uspješniji način prezentiraju svoje stručne sadržaje u cilju aktivne promocije nacionalnoga željezničkog sustava i željeznice u cjelini.

Redizajn stručnoga časopisa, kao i nedavni redizajn mrežne stranice www.hdzi.hr, dio je niza aktivnosti kojima Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI) obilježava 25 godina uspješnoga redovitog izlaženja stručnoga časopisa, što smatramo vrlo važnom obljetnicom koju ističemo s velikim ponosom. Tako dugi kontinuitet u izlaženju časopis može zahvaliti ponajprije posvećenosti svojoj misiji, ali i profesionalizmu i prihvaćanju realnih uvjeta okružja u kojemu djelujemo. Pritom je interakcija između časopisa i zainteresirane stručne javnosti ključna za njegovo sigurno i redovito izlaženje. Sadržajne promjene koje uvodimo od ovoga broja omogućit će da ta interakcija bude još kvalitetnija i učinkovitija, na zadovoljstvo čitatelja i autora stručnih priloga.

Stručni časopis ima vrlo širok krug čitatelja koji ponajprije čine željeznički inženjeri raznih strukovnih područja te drugi stručnjaci unutar željezničkog sustava koji u časopisu pronalaze izvor za stručno informiranje, usavršavanje i upoznavanje s iskustvima i dostignućima iz željezničke teorije i prakse. Razmjena saznanja i iskustava jest glavna pokretačka snaga koja inženjerima omogućuje da donose i usvajaju nova rješenja i ideje. Osim u Hrvatskoj, stručni časopis se u pisanome

i digitalnome obliku redovito prati i čita u regionalnome okružju, što potvrđuje da su stručne željezničke teme podjednako aktualne i u drugim željezničkim sustavima sličnima našemu.

Za aktualnost stručnih tema koje se obrađuju u časopisu najzaslužniji su, pored uredništva i uređivačkog savjeta, autori i suradnici časopisa koji su upravo naš časopis prepoznali kao medij koji im pruža dodatne mogućnosti za prepoznavanje njihovih stručnih i profesionalnih kvaliteta i kompetencija. Osnovi krug autora i suradnika časopisa čine zaposlenici iz željezničkoga sustava, akademske zajednice i željezničke industrije. Upravo je ta suradnja između željezničkoga sustava, akademske zajednice i željezničke industrije ključna interakcija za razvitak željeznice u cjelini, što HDŽI uporno ističe i podupire kroz sve vidove svojega djelovanja. Osim stručnjaka iz Hrvatske svoje tekstove u časopisu objavljuje nemali broj stranih autora, prezentirajući na taj način stručna i znanstvena dostignuća iz drugih željezničkih sustava.

Stručni časopis „Željeznice 21“ ima veliku važnost kao jedini stručni časopis željezničke tematike u Hrvatskoj te jedan od najdugovječnijih domaćih inženjerskih časopisa, koji ima posebnu važnost za nacionalni željeznički sustav. Uloga časopisa nije oslabljena ni implementacijom suvremenih digitalnih medija ni širenjem digitalnih e-časopisa i drugih sličnih izdanja. Naprotiv, različite medije za prezentaciju stručnih sadržaja ne treba promatrati kao konkurenčiju, već kao proširenu mogućnost prijenosa i širenja informacija. Različiti mediji imaju svoje čitateljstvo kojemu se obraćaju i koje se velikim dijelom preklapa i zato mislimo da znanstveno-stručno izdavaštvo ima sigurnu budućnost i u uvjetima digitalnog okružja u kojemu svi živimo i djelujemo.

Kada govorimo o izdavanju stručnoga časopisa „Željeznice 21“, uključujući novi redizajn kojemu je posvećen i ovaj uvodnik, uvijek treba istaknuti to da iza svih aktivnosti oko izlaženja časopisa stoje pojedinci koji su svojim radom i zalaganjem omogućili da časopis danas obilježava 25. obljetnicu svojega redovitoga izlaženja. Bez obzira na to radi li se o urednicima ili članovima uredništva i uređivačkoga savjeta, autorma radova i članaka, oglašivačima i promotorima koji podupiru izlaženje, recenzentima i lektorima, suradnicima na obradi, pripremi i tisku, svi su oni ugradili dio svojega znanja, iskustva i vremena u prošlost, sadašnjost i budućnost časopisa te im ovom prigodom od srca zahvaljujem. Ujedno pozivam sve čitatelje da svojim stručnim radovima i člancima bogate sadržaj časopisa i doprinesu tomu da izbor stručnih tema bude još aktualniji i bogatiji.

Novi proizvodi u Hrvatskoj

Skretnički pragovi



Specijalni prag FS 150

betonski pragovi visine 15 cm,
koji mogu zamijeniti drveni
kolosiječni prag bez obnove
čitave dionice



prof. dr. sc. Siniša Vilke, dipl. ing. prom.

REKONSTRUKCIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETNOG SUSTAVA U FUNKCIJI RAZVOJA RIJEČKE LUKE – IZGRADNJA NOVE NIZINSKE PRUGE RIJEKA – ZAGREB

1. Uvod

Bitan preduvjet za učinkovito djelovanje Rijeke kao tranzitne luke za srednjoeuropske zemlje te za daljnji gospodarski razvitak područja u njezinome zaleđu jest osuvremenjivanje kopnenih prometnih veza između zaleđa i luke. Postojeće kopnene prometnice, ponajprije željeznicu, ne mogu udovoljiti suvremenim tehničko-prometnim zahtjevima.

Za riječki prometni pravac od iznimne je važnosti implementacija transeuropskih cestovnih i željezničkih pravaca kroz modernizaciju ili dodatnu izgradnju kako bi preko kopnenih prometnih čvorišta Ljubljana i Zagreb uspješno povezivali Trst, Kopar i Rijeku s prometnom infrastrukturom Europe.

Riječko prometno čvorište, koje obuhvaća područje Kvarnerskoga zaljeva s otokom Krkom i dio Istre s Rašom i Pulom, polazna je i ciljna točka bivšeg B-ogranaka V. paneuropskoga koridora kao dijela Mediteranskoga prometnog koridora i važan segment budućega longitudinalnog europskog Jadransko-jonskoga koridora. Bivši B-ogranak V. paneuropskoga koridora Rijeka – Karlovac – Zagreb – Budimpešta transverzalni je pravac koji povezuje srednju Europu sa sjevernim Jadranom te, u širemu smislu, s mediteranskim prostorom.

U radu su analizirani postojeći planovi modernizacije željezničkog čvorišta Rijeka s težištem na izgradnji nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb te je determiniran njihov interakcijski učinak na razvoj riječke luke. Postojeće željezničko prometno čvorište zbog svojega zagušenja i niske razine usluge predstavlja usko grlo čitavoga riječkog prometnog sustava.

2. Zemljopisna i prometna obilježja riječke luke

S obzirom na to da je Jadransko more najdublje uvučeni dio u europsko kopno, logično je da srednjoeuropskim zemljama upravo sjeverni Jadran omogu-

ćuje najbliži pristup svjetskome moru kroz Tršćanski i Riječki zaljev. Prirodna pogodnost riječke luke jest ta da je dinarska planinska barijera na prometnom pravcu kroz sjeverni Jadran najniža i najuža. Kvarnerski zaljev je od svojega zaleđa odvojen razmjerno niskim „Hrvatskim gorskim pragom“ s niskim prijevojima koji omogućuju najlakši prelazak iz srednjeg Podunavlja u Sredozemlje. Na sjevernoj strani zaljeva nalaze se Postojnska vrata, preko kojih prolazi prometni put prema istočnoalpskome prostoru. Navedene okolnosti olakšale su izgradnju željezničkih pruga i cesta iz kontinentalnoga zaleđa prema riječkoj luci. S druge strane morski putovi koji se nadovezuju na luku Rijeka, a odnose se kako na Mediteran tako i na velika tržišna područja istočno od Sueza, upravo su na tome pravcu najkraći i najpovoljniji [1].

Sjevernojadranski prometni pravac jest najkraći, prirođeni i najekonomičniji put kojim je Europa povezana sa Sredozemljem te plovidbom kroz Sueski kanal i s većinom zemlja Azije i Afrike te s Australijom. Taj pravac povezuje dva gospodarski nadopunjivača svijeta: industrijski razvijene zemlje zapadne Europe i azijsko-afričke zemlje u razvoju, među kojima se ističu one s ogromnim gospodarskim potencijalom: Kina, Japan te Južna Koreja.

Treba istaknuti to da je put robe koja prolazi kroz Sueski kanal, a čije je odredište u Europi, kraći za 2121 Nm ili približno šest dana plovidbe ako prolazi kroz sjevernojadranske luke u odnosu na okolni pravac koji vodi do luka Sjevernoga mora.

Tablica 1. Željeznička udaljenost sjevernojadranskih i sjevernoeuropejskih luka do nekih srednjoeuropskih gospodarskih središta

Željeznica	Rijeka	Koper	Trst	Hamburg	Rostock
Budimpešta	592	634	626	1406	1166
Bratislava	602	650	639	1022	980
Prag	806	854	810	686	644
Beč	580	599	584	990	984
Linz	557	549	517	911	923

Izvor: Izradio autor.

Važne prometne veze iz nepomorskih srednjoeuropskih zemalja do morskih luka na Jadranu križaju se na prostoru Hrvatske, Slovenije i Italije s drugim važnim prometnim tokovima koji vode iz zapadne i srednje Europe prema jugoistočnoj Europi i Bliskome istoku. Prometno povezivanje podunavskoga i jadranskoga

zemljopisnog područja predstavlja povezivanje nacionalnih područja s Mediteranom i njegovim zaleđem, čime se i kontinentalne zemlje srednje Europe povezuju sa zemljama Sredozemlja.

3. Planovi razvoja riječke luke i željeznički promet u povezivanju luke sa zaleđem

Luka Rijeka je zbog svojega zemljopisno-prometnog položaja postala čvorište kopnenih i pomorskih putova na bivšemu B-ogranku V. paneuropskog koridora na relaciji Rijeka – Zagreb. Taj prometni koridor ima najvažniju ulogu u prometnom sustavu Republike Hrvatske jer povezuje Podunavlje i Jadran, a važan je i kao poveznica srednjoeuropskih zemalja s Jadranom i Mediteranom. Jadranska orientacija Hrvatske upravo ističe prioritet prometnog povezivanja panonskog i jadranskog područja.

Prema planu razvoja riječke luke, najveće povećanje opsega prometa očekuje se u prijevozu kontejnerima te su zbog toga i investicije u dogradnju i izgradnju kontejnerskih terminala najvažnije. Završena je dogradnja Kontejnerskog terminala Brajdica, u tijeku je izgradnja novog terminala na Zagrebačkoj obali, a kao sljedeća faza planira se gradnja novoga kontejnerskog terminala na otoku Krku.

Kako bi se dostigla učinkovita usklađenost podstava željezničkog prometa u sustavu integralnoga i multimodalnoga prijevoza, tijekom 2020. dovršena je rekonstrukcija željezničkog dijela terminala Brajdica. Produljenjen je željeznički izvlačnjak kako bi se na utovarne kolosijeke moglo dostavljati više vagona za prijevoz kontejnera i dograditi tri kolosijeka.

Novi kontejnerski terminal na Zagrebačkoj obali, u zapadnometrijskom dijelu luke, obuhvaćao bi u svojoj konačnoj fazi 1400 m nove obale koja će moći prihvatiti najsuvremenije brodove za kontejnerski promet, a njegov godišnji kapacitet iznosio bi 800 000 TEU. U tijeku je izgradnja prve faze terminala kao i željezničkog dijela terminala, a završetak radova očekuje se krajem 2021.

Predviđa se da bi se približno 60 posto kontejnera otpremalo i dopremalo željeznicom, a 40 posto kamionima. Kao željeznički terminal nove luke koristila bi se već sagrađena željeznička postrojenja, dok bi se na postojećim kolosijecima u neposrednoj blizini planiranog pristaništa obavljao utovar i istovar kontejnera.

Predviđena je izgradnja novoga kontejnerskog terminala na otoku Krku te slijedom toga i projekt gradnje novoga Krčkog mosta višenamjenskih karakteristika. Kontejnerski terminal nalazio bi se u sklopu slobodne

gospodarske zone koja bi obuhvaćala postojeći naftni terminal te druge poslovne i gospodarske sadržaje. Terminal bi imao ukupni kapacitet pretovara veći od 2,5 mil. TEU, a s kopnom bi bio povezan novim cestovno-željezničkim mostom. Kako bi se ta količina kontejnera mogla transportirati na terminal i u unutrašnjost, neophodno je sagraditi novu nizinsku prugu Rijeka – Zagreb.

U devedesetim godinama prošloga stoljeća udio željezničkog prometa u otpremi/dopremi tereta iz riječke luke i u nju iznosio je približno 90 posto. Nakon što je sagrađena autocesta Rijeka – Zagreb, velik dio robe preusmjeren je na prijevoz cestom te danas udio prijevoza tereta željeznicom iznosi približno 30 posto. Analizirajući kontejnerski promet, udio željeznice u ukupnom kopnenom prijevozu robe čije je ishodište ili odredište u riječkoj luci kreće se između 20 i 30 posto.

Analiza kretanja kontejnerskoga prometa riječke luke pokazuje izrazito smanjenje njegova opsega nakon 2008. zbog svjetske gospodarske krize. Nakon nekoliko godina stagnacije te oscilirajućeg opsega prometa od 2014. opseg prometa počeo je rasti, ostvarujući do danas najveće povećanje u strukturi generalnog tereta. U 2019. opseg kontejnerskoga prijevoza povećao se za 19,5 posto u odnosu na 2018.

Tablica 2. Udio kopnenog prometa u kontejnerskome prekrcaju riječke luke

Godina	Lučki prekrcaj (TEU)	Cestovni promet (TEU)	Željeznički promet (TEU)	Kamioni %	Vagoni %
2007.	145.040	107.130	34.202	75,8	24,2
2008.	168.761	131.033	40.667	76,7	23,7
2009.	122.745	100.516	30.909	76,4	23,5
2010.	121.442	89.865	31.577	74	26
2011.	130.052	101.872	28.180	78,4	21,6
2012.	126.680	103.777	22.903	82	18
2013.	131.310	102.868	28.442	78,4	21,6
2014.	149.838	115.586	34.252	77,2	22,8
2015.	161.883	124.725	37.158	77,1	22,9
2016.	177.401	132.984	44.417	75	25
2017.	210.377	147.173	63.204	70	30
2018.	227.375	162.422	64.953	71,5	28,5
2019.	271.817	168.643	103.174	62	38

Izvor: Izradio autor prema statističkim podacima Jadranskih vrata d.d. – Adriatic Gate Container Terminal.

Od 2007. do 2016. željeznica je kao ekološki prihvatanjivija prometna grana u odnosu na cestovni promet u kopnenome kontejnerskom prijevozu sudjelovala s udjelom između 21 i 26 posto.

Iznimka je 2012. kada je taj udio iznosio 18 posto. U posljednje tri godine uočen je pozitivan trend koji se ogleda u znatnome porastu opsega dopreme/otpreme kontejnera željeznicom, koji je u 2019. iznosio više od 103 tisuća TEU s udjelom od 38 posto u kopnenome prometu.

4. Glavne odrednice rekonstrukcije riječkoga željezničkog prometnog sustava

Riječko željezničko čvorište omeđeno je s južne strane lukom, sa sjeverne i istočne strane gradskim stambenim prostorom, a sa zapadne strane industrijskim postrojenjima. Redefinirana koncepcija čvorišta prepostavlja implementiranje sadržaja namijenjenih za putnički prijevoz u gradski prostor, dok se kapaciteti za teretni prijevoz uglavnom smještaju na periferne lokacije kao što su Krasica, Kukuljanovo, Bakar, Ivani, Bršica, Krk i druge.

Željezničko čvorište Rijeka bit će sa zapadne strane ograničeno tunelom Učka i Rašom odnosno lukom Bršica, a sa sjeverne strane dvokolosiječnom prugom Jurdani – Škrljevo i novom željezničkom obilaznicom. Čvorište će s istočne strane završavati u kolodvoru Škrljevo na postojećoj pruzi, a obuhvaćat će nove kolodvore Ivani, Krasica i Krk na novoj pruzi.

S obzirom na to da se najvažniji projekt rekonstrukcije i modernizacije riječkoga željezničkog prometnog sustava odnosi na izgradnju nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb, on je svouhvatno opisan u nastavku rada. Uvođenje željeznice u gradski i prigradski prijevoz grada Rijeke i pripadajući projekti kao što je projekt izgradnje nizinske pruge Rijeka – Kopar – Trst nisu detaljno razmotreni u ovome radu.

4.1. Projekt izgradnje nizinske pruge Rijeka – Zagreb

Ideje o izgradnji nove željezničke pruge postoje već 60 godina. Osamdesetih godina prošlog stoljeća iskristalizirala su se dva projekta: varijanta drežničke i kupske pruge. Obje su trase nizinskih karakteristika, pruga bi u oba slučaja imala dva kolosijeka i bila bi elektrificirana izmjeničnim sustavom 25kV~Hz [2] [3]. Treća razmatra varijanta podrazumijeva izgradnju drugog kolosijeka na dionici postojeće pruge Ogulin – Škrljevo [4].

4.1.1. Postojeća željeznička pruga Rijeka – Zagreb

Postojeća pruga Rijeka - Zagreb sagrađena je davne 1873., po prometnoj eksplotaciji jedna je od najzahtjevnijih pruga u Europi te svojim tehničko-tehnološkim značajkama ne zadovoljava transportnu potražnju. Ukupna duljina pružne trase je 227,8 kilometara, dok je zračna udaljenost između Zagreba i Rijeke 130 kilometara.

Sadašnja je pruga jednokolosiječna i osigurana relejnim signalno-sigurnosnim sustavom. Nakon izmjene sustava napajanja i sustava osiguranja pruge i kolodvora godišnji kapacitet pruge povećan je sa 6,5 milijuna na devet milijuna tona tereta. Prijevozna i propusna moć pruge ograničeni su njezinim tehničko-tehnološkim značajkama. Pružnu trasu karakteriziraju premali polumjeri i preveliki usponi ($R_{\min} = 275$ m, $I_{\max} = 28\%$, $H_{\max} = 836,40$ m.n.m.), pa po njoj vlakovi voze prosječnom brzinom od 60 km/h, a na nekim dijelovima brzinom od 40 km/h ili čak manjom.

Pruga je građevinski u vrlo dobrom stanju, elektrificirana je sustavom 25 kV AC (50 Hz) te omogućuje vrijeme putovanja putničkih vlakova od četiri sata, a teretnih od osam sati. Pruga je na cijeloj svojoj duljini osposobljena za opterećenje od 22,5 tona po osovini i ima karakteristike D4.

Na mnogim dijelovima pruge trasa je nepotrebno produljena, izbjegavani su dulji tuneli te skupi vijadukti. Jednim dijelom trasa prolazi vrlo nestabilnim i geološki nepovoljnim terenom, što je rezultiralo stalnom opašnošću za sigurnost prometa i visokim troškovima održavanja pruge. Tijekom 145 godina eksplotacije na dionicama od Karlovca do Rijeke izvedene su mnogostuke dogradnje i rekonstrukcije.

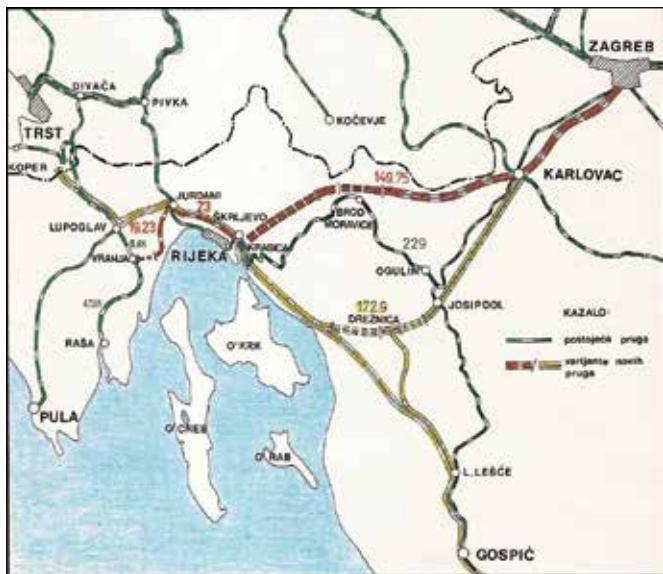
Pruga se sastoji od triju karakterističnih dionica: Rijeka – Lokve (nagib 26 mm/m), Lokve – Moravice (nagib 17 mm/m) i Moravice – Zagreb (nagib 8 mm/m). Dionica od Moravice do Rijeke ima značajke teške planinske pruge. Na njezinu većem dijelu nalaze se strmi nagibi nivelete, a u tlocrtnome vođenju trase (36,5 posto) dominira minimalni polumjer luka. Niveleta ima i dvije kulminacijske točke u tunelu Sleme (836,40 m.n.m.) i u kolodvoru Drivenik (816,15 m.n.m.). Između tih dviju točaka smješten je kolodvor Fužine (728 m.n.m.). U pogledu geometrijskih karakteristika trase Ogulin – Škrljevo, koja ubuhvaća maksimalni gradient od 28 promila (Škrljevo unutrašnjost), treba istaknuti to da se radi o jednoj od operativno najizazovnijih sekcija u Europi.

Sve navedene negativne značajke ograničavaju prijevoznu i propusnu moć postojeće pruge te povećavaju troškove njezine eksplotacije.

4.1.2. Kupska i drežnička varijanta nove pruge

Kupska varijanta predviđala je trasu iznad postojeće željezničke pruge, a prvi je put detaljnije analizirana u projektu iz 1906. Ona iskorištava pogodnosti toka rijeke Kupe, koja se na niskoj nadmorskoj visini najviše približava Kvarnerskome zaljevu te se na taj način ostvaruje najkraća veza Zagreba i Rijeke. Prema toj varijanti, trasa bi od Karlovca pratila dolinu rijeke Kupe do njezina izvora, a zatim bi prolazila kroz tunel ispod Risnjaka dug 25 kilometara, čime bi se premostila planinska barijera do Krasice kao najpovoljnije lokacije za krajnji teretni kolodvor nove pruge.

Na taj način savladala bi se planinska zapreka koja razdvaja Panonsku nizinu od Jadrana, i to na mjestu gdje se Alpe dotiču s Dinarskim gorjem. Duljina kupske trase iznosila bi 149,7 km te bi bila 78,9 km kraća u odnosu na postojeću trasu Zagreb – Rijeka. Pruga bi obuhvaćala 22 tunela ukupne duljine 51,73 km i veći broj vijadukata i mostova ukupne duljine 10,12 km. Najviša kota nivelete bila bi na 272 m.n.m. odnosno bila bi 564 metra niže od postojeće pruge (836 m.n.m.). Najveći uzdužni nagib iznosio bi sedam promila (i = 7‰), minimalni polumjer zavoja 3000 metara ($R_{\min} = 3000$ m), a osovinsko opterećenje pruge 225 kN.



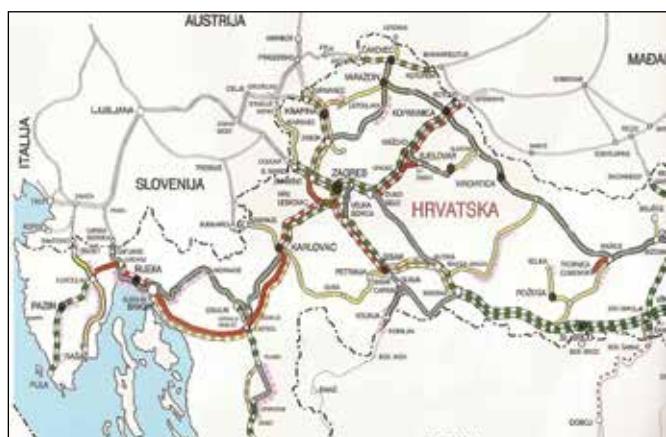
Slika 1. Kupska i drežnička varijanta nove dvokolosiječne pruge Zagreb – Rijeka

(Izvor: Božičević, J.: Prometna valorizacija Hrvatske, Zagreb, 1992., str. 23.)

Drežnička varijanta potječe još iz vremena prvih priprema za izgradnju Jadranske željeznice Zemun – Karlovac – Rijeka, odnosno iz 1863. kada je gradnja pruge dodijeljena belgijskome konzorciju (otuda i naziv „belgijska trasa“). Ta trasa poslije je detaljno razrađena u projektu Mađarskih državnih željeznica 1906. te u projektu iz 1921. [5].

Treba napomenuti to da drežnička varijanta u pogledu prometne eksploatacije i održavanja ima određene nedostatke u odnosu na kupsku trasu. Naime, ona je dulja za 23 kilometara, dok je najviša točka nivelete na koti 467,00 metara, što je u odnosu na kupsku varijantu više za 195 metara.

Iako je kupska varijanta najkraća i u pogledu eksploatacijskih troškova najpovoljnija, od projekta se odustalo iz nekoliko razloga. Osim što izgradnja te pruge zahtijeva veća ulaganja, prednost je drežničke varijante u tome što je trasa pruge jednim dijelom (oko 50 km) zajednička s trasom nove jadranske pruge i što omogućuje povoljnije povezivanje s kolodvorom na Krasici. Međutim, glavni je razlog prihvatanja drežničke trase taj što je ona povoljnija u kontekstu razmatranja mreže brzih pruga jer bi se iz Drežnice odvajala buduća pruga prema Dalmaciji.



Slika 2. Prijedlog razvitka mreže pruga Hrvatskih željeznica 2020.

(Izvor: Strategija prometnog razvijanja RH, Ministarstvo pomorstva, prometa i veza, Zagreb, 1999., str. 52.)

Izgradnjom pruge visoke učinkovitosti prema drežničkoj varijanti otvorili bi se i novi ulaz u Europu i gravitacijsko područje riječke luke sa sjeveroistočne strane. Taj pravac zaobilazi područje Alpi s istočne strane i predstavlja učinkovitu prometnu vezu jer je od relacije kroz Alpe prema srednjoj Europi duži samo oko 12 posto (60 km). U skladu s time taj je koridor vrlo povoljan alternativni pravac za vezu sjevernojadranskoga prostora sa srednjoeuropskim. Eksploatacijom nove pruge s učinkovitim tehničkim elementima može se postići višestruko povećanje prijevozne moći analiziranog koridora uz maksimalno smanjenje troškova prijevoza.

Prema projektu izgradnje nizinske željezničke pruge, njezina se trasa proteže od Zagreba preko Jastrebarskog do Karlovca, a potom prolazi pokraj Duge Rese i Ogulina do Josipdola. Nakon toga slijedi najzahtjevnija dionica, ona od Josipdola do Novog Vinodolskog preko

Velike Kapele. Na toj dionici predviđena je izgradnja triju velikih tunela ukupne duljine 33 kilometara. Predviđeno je to da nastavak pruge prolazi pokraj Crikvenice i Kraljevice te da potom preko Bakra ulazi u Rijeku. Zbog skraćenja trase i uvođenja većih brzina skratilo bi se vozna vremena. Naime, predviđa se da bi putovanje od Zagreba do Rijeke trajalo približno jedan sat, za razliku od sadašnja tri sata i 45 minuta, a prijevoz tereta iz riječke luke do Budimpešte samo pet sati, u odnosu na postojećih 10 sati i 30 minuta.

4.1.3. Prometne i tehničko-eksploatacijske značajke nizinske pruge Rijeka – Zagreb

Nova pruga visoke učinkovitosti Rijeka – Zagreb bila bi suvremena dvokolosiječna željeznička pruga za mješoviti prijevoz. Njezina trasa ima tehničke elemente karakteristične za nizinske pruge. Pruga bi se nalazila na nižim kotama, s puno kvalitetnijim radijusima te s manjim otporima.

Tehnički elementi trase utvrđeni su u ovisnosti o projektnoj voznoj brzini vlakova, i to od 160 do 200 km/h za putničke vlakove te od 100 do 120 km/h za teretne vlakove.

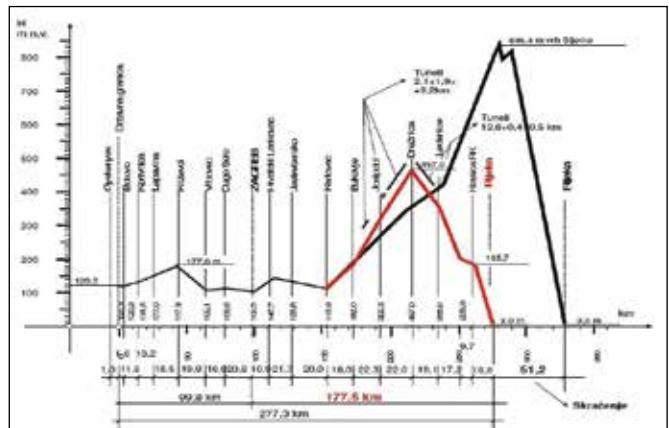
Polumjeri lukova relativno su veliki, pa je najmanji polumjer na otvorenome terenu $R_{min} = 3500$ metara, a u tunelima $R_{min} = 6500$ metara. Također, velik dio trase nalazio bi se na pravcu, što bi rezultiralo znatnim skraćenjem prometnoga koridora.

Niveleta pruge, koja bi imala nagibe do najviše $i_{max} = 12,5$ mm/m na otvorenome terenu odnosno do maksimalno $i_{max} = 8$ mm/m u tunelima, omogućila bi veliku prijevoznu moć pruge. Također, znatno bi se smanjio utrošak energije, što bi dovelo do veće ekonomičnosti i rentabilnosti prijevoza. Korisna dužina glavnih kolosijeka iznosila bi 750 m, a najveća dopuštena masa vlakova 26 t/o. Primjenjivao bi se izmjenični jednofazni sustav elektrifikacije AC 25 kV/50 Hz kao i suvremeni signalno-sigurnosni i telekomunikacijski uređaji u skladu s europskim specifikacijama.

Duljina postojeće pruge DG – Botovo – Zagreb – Rijeka na području Hrvatske iznosi 328,7 km. Nakon što se provede projekt nove nizinske pruge, duljina pruge na dionici Zagreb – Rijeka bit će kraća za 57 km.

Dio pruge od državne granice (Botova) do Dugog Sela ne zahtijeva veće rekonstrukcije, nego je uz postojeći kolosijek predviđena dogradnja drugoga kolosijeka.

Dionica od Dugog Sela do Hrvatskog Leskovca, koja prolazi kroz zagrebačko željezničko čvorište, rješavat će se u sklopu čvorišne problematike južnom obilaznom prugom.



Grafikon 1. Pojednostavljeni uzdužni profil pruge Botovo – Zagreb – Rijeka

(Izvor: Idejni projekt željezničke pruge DG – Botovo – Zagreb – Rijeka, Pregledna situacija po varijantama, uzdužni profil, opis po varijantama i dionicama, IGH d.d., 2008., Zagreb)

Sadašnja trasa na dionici od Hrvatskog Leskovca do Karlovca odnosno Belaja sagrađena je za male brzine i relativno malo osovinsko opterećenje pa je predviđena izgradnja nove trase. Ta je dionica pretežno ravničarskoga karaktera. Prelazak pruge preko podvodnoga terena, ponajprije u blizini Karlovca zbog rijeka Korane, Kupe i Mrežnice, bit će omogućen izgradnjom visokih nasipa, mostova i vijadukata.

S obzirom na to da su na nekim dijelovima pruge predviđene rekonstrukcija postojeće jednokolosiječne pruge i dogradnja drugoga kolosijeka, a na drugim dijelovima izgradnja nove pruge u cijelosti, ta je dionica vrlo složena. Prednosti nove trase, koja će izbjegavati prolazak kroz naselja, jesu [7]:

- maksimalno moguće skraćenje trase
- horizontalni elementi omogućuju postizanje brzina većih od 250 km/h u budućnosti
- minimalno dizanje trase od Hrvatskog Leskovca do Orlovca (na najvišem mjestu doseže se 40 metara ekstremne visinske razlike)
- izrazito povoljni uvjeti eksploracije.

Trasa pružne dionice Belaj – Skradnik slijedi jugozapadni smjer, a njezini se terenski uvjeti mogu smatrati relativno povoljnima, iako se ne radi o ravničarskome terenu. U prosjeku se radi o terenu veće nadmorske visine u odnosu na prvu dionicu, ali znatno čvršćega tla brežuljkaste strukture. Pojednostavljena izgradnja te dionice očituje se i u činjenici da je u cijelosti predviđena izgradnja nove pruge te da je potrebno voditi računa samo o zadanim tehničko-tehnološkim elementima, a ne o njihovu usklađivanju s postojećom prugom.

Unatoč relativno kratkoj duljini te dionice (31,600 kilometara), njezina bi dostupnost bila vrlo velika s ob-

zirom na to da bi na njoj bili smješteni kolodvori Belaj, Gaj i Skradnik. Prometno značenje kolodvora Skradnik ogleda se u povezanosti s postojećim prugama, ličkom i riječkom, preko kolodvora Josipdol, Oštarije i Ogulin.

Izgradnja dionice nove pruge Skradnik – Krasica najslodeniji je pothvat jer se radi o gorsko-planinskoj terenu s planinskim lancima čiji su vrhovi viši od 1000 metara. Zbog toga je predviđena izgradnja brojnih i dugačkih građevnih objekata, osobito tunela. Na toj su dionicici također projektirane tri varijante trase, označene kao A, B, i C, s time da se prve dvije pružaju čitavom dionicom, dok je treća varijanta parcijalna (duljine 15 kilometara) te predstavlja korektor varijante C [7].

Između krajnjih kolodvora Skradnik i Krasica na svakoj od osnovnih varijanti projektirana su po dva kolodvora od kojih je najvažniji kolodvor Drežnica, koji će postati tehničko čvorište razdvajanja i usmjeravanja prometa prema Splitu s Jadransko-jonskog željezničkog pravca.

Treba napomenuti to da se samo oko 25 posto te pružne dionice nalazi na zemlji, od 15 do 18 posto (ovisno o varijanti) iznad zemlje odnosno na mostovima i vijaduktima, a čak od 56 do 69 posto u tunelima. Među planiranim tunelima ističu se tri najduža: Kapela 1, duljine 9,5 kilometara, Kapela 2, duljine 14 kilometara, te Vinodol, duljine 9,3 kilometara. Tunel Vinodol prolazit će kroz Vinodolsku dolinu, a nadovezat će se na vijadukt Veli Dol, duljine 4,7 kilometara. Unatoč velikome broju tunela, eksploatacija pruge na toj dionici može biti lakša i jeftinija u odnosu na druge dionice jer su normirane vrijednosti graničnih tehničkih elemenata puno strože u tunelima nego na otvorenome prostoru.

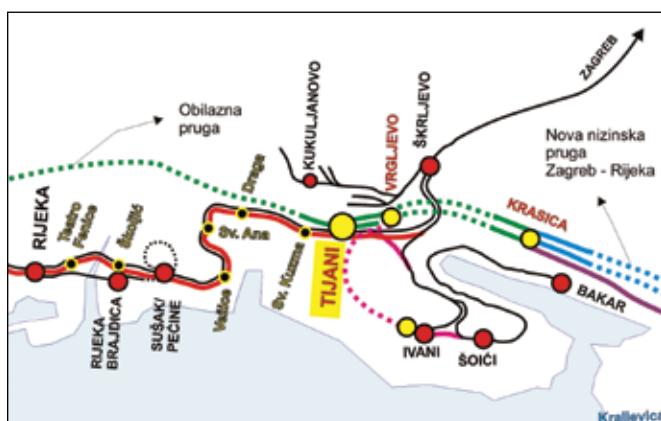
Ako projekt izgradnje nove pruge ne bio prihvaćen, treća razmatrana varijanta pretpostavlja izgradnju drugog kolosijeka na dionici Ogulin – Škrljevo. U tome bi slučaju duljina nove pruge ostala ista kao duljina postojeće pruge te bi iznosila 220 km. Ta treća opcija povećala bi kapacitet pruge u znatno manjoj mjeri u odnosu na prugu preko Drežnice, troškovi eksploatacije bili bi visoki, brzina pruge pretežno bi ostala na istoj razini, dok bi investicijski troškovi bili puno manji.

4.1.4. Istočni dio željezničkog čvorišta Rijeka

Nova nizinska pruga Rijeka – Zagreb završavala bi u kolodvoru Ivani, gdje bi se povezala s terminalom za rasute terete u Bakru, kontejnerskim terminalom na Brajdici i drugim terminalima u luci. Nakon izgradnje nove pruge kolodvori Ivani i Krasica poprimili bi novu funkciju te postali početni i krajnji dio pruge [8].

Tehničko-tehnološke značajke trase nove pruge (nagib nivelete od 12,5% i minimalni polumjer zavoja od 3000 m) omogućile bi promet teretnih vlakova mase od

2000 do 3800 t i dužine do 750 m primjenom sustava dvostrukog vuče. S druge strane, značajke trasa postojećih pruga koje bi povezale postojeće lučke bazene (Bakar, Sušak i Rijeka) s kolodvorom Krasica vrlo su nepovoljne (nagib nivelete od 25 do 28% i minimalni polumjer zavoja od 275 do 300 m) te bi u skladu s time omogućile promet teretnih vlakova mase od 500 do 1000 t te dužine do 360 m. Uvođenjem dvostrukoga sustava vuče omogućio bi se promet vlakova mase 1500 t.



Slika 3. Položaj kolodvora Tijani na mreži pruga u zapadnom dijelu čvorišta Rijeka

(Izvor: Riječki željeznički prometni sustav: Analiza postojećeg stanja riječkog željezničkog prometnog sustava i razvojne mogućnosti do 2040. godine, Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, 2009.)

Kolodvor Ivani nalazi se pored željezničke pruge, vezu s prugom ima samo s jedne strane, a njegovo odvajanje od pruge Škrljevo – Bakar izvedeno je odvojnom skretnicom. Nova funkcija kolodvora obuhvaćat će pripremu i distribuciju vlakova prema drugim željezničkim kapacitetima u čvorištu Rijeka i iz njih. Pruga koja će povezivati kolodvore Ivani i Krasica imat će podjednake tehničko-tehnološke karakteristike kao nova pruga visoke učinkovitosti Zagreb – Rijeka.

Tako nagib pruge od kolodvora Ivani do Krasice neće prelaziti 12,5%, odnosno otpora od 14 daN/t. U kolodvoru Ivani predviđena je mogućnost slaganja vlakova u smjeru unutrašnjosti kao i u Krasici te se na taj način omogućuje međusobno upotpunjavanje i zamjenjivanje kolodvora tijekom prometne eksploracije.

Kolodvor Tijani bit će rasputnica za novu nizinsku prugu Rijeka – Zagreb i postojeći riječku prugu, a ujedno će predstavljati početnu točku buduće riječke obilaznice Tijani – Opatija-Matulji. Navedeni će se kolodvor koristiti za regulaciju prometa iz smjera Krasice odnosno Škrljeva prema Ivanima i postojećoj pruzi. Nakon izlaza iz Tijana pružna trasa prolazi kroz tunel duljine 330 m te nastavlja ispod postojeće željezničke pruge Zagreb – Rijeka i željezničke pruge Škrljevo – Bakar.

Nakon tunela dužine 400 m pružna trasa prati teren na koti +200 m.n.m. do ulaza u treći tunel (155 m) i zatim vodi do teretnog kolodvora Krasica. Na pružnoj trasi Tijani – Krasica nalaze se tri polumjera zavoja: $R_1 = 2000$ m, $R_2 = 1000$ m i $R_3 = 700$ m. U Tijanima je željeznička pruga smještena na koti +201 m.n.m., a kolodvor Krasica na koti +190 m.n.m. Na navedenoj dionioci maksimalni nagib nivelete iznosi 10‰.

Ulazak nove pruge u riječko željezničko čvorište predviđen je preko Novog Vinodolskog i Crikvenice s uzdužnim ulazom u budući teretni kolodvor na Krasici. Kolodvor Krasica je početni odnosno krajnji kolodvor nove pruge, a vrlo je važan jer će se iz njega regulirati promet na samoj pruzi te distribuirati vlakovi unutar riječkoga čvorišta. Pruga će iz Krasice u Rijeku biti dovedena tunelom ispod Škriljeva te spojem na staru prugu Zagreb – Rijeka u Tijanima.

Do kolodvora Krasica buduća pruga ima nizinske karakteristike jer nagib osi pruge u smjeru kolodvora Drežnica odnosno Skradnik iznosi 8 mm/m, dok od kolodvora prema riječkome čvorištu nagibi pružne osi iznose i više od 25 mm/m [9]. U skladu s time u teretnome kolodvoru Krasica veće jedinice vlakova koji će voziti u smjeru nove pruge (vlakovi mase od 1800 do 3600 t i dužine 750 m) sastavljat će se od manjih jedinica vlakova (vlakovi mase od 750 do 1500 t i dužine od 360 do 450 m) koji stižu iz utovarnih mješta u riječkome željezničkom čvorištu (Bakar, Rijeka Brajdica, Škriljevo).

S druge strane od većih jedinica vlakova koji stižu iz unutrašnjosti sastavljat će se manji vlakovi te usmjeravati prema određenim lokacijama unutar čvorišta. Tako bi se uloga teretnoga kolodvora Krasica sastojala od amortiziranja velikih kapaciteta nove nizinske dvokolosiječne pruge i kapaciteta željezničkih pruga unutar čvorišta.

Predviđena trasa nove dvokolosiječne pruge od kolodvora Krasica prema budućemu kontejnerskom terminalu na otoku Krku i kolodvoru Omišalj počinje na koti 183 m.n.m. te se na novome Krčkom mostu spušta na kotu 67 m.n.m. Navedena pruga posjeduje nizinske karakteristike jer će najveći pad nivelete iznositi 10‰, a ukupni otpor pruge od 12,5 do 14 daN/t. Tako bi se vlakovi s Krka izvlačili bez rastavljanja, jednostavnom promjenom smjera vožnje prema unutrašnjosti i obratno.

Jedan od ključnih objekata riječkoga željezničkog prometnog sustava bio bi željeznički most Krk, smješten istočnije od postojećega mosta. Planira se izgradnja pružnoga odvojka prema zračnoj luci Rijeka. Osim što bi bio u funkciji putničkog prijevoza, u budućnosti bi bio i u funkciji teretnog prijevoza.

Prelaskom pruge na Krk omogućit će se prijevoz putnika iz zračne luke u Rijeku i obratno te će se cijela regija kvalitetno prometno povezati sa zračnim prometnim sustavom. Kolodvor Omišalj bit će početni kolodvor prema novoj nizinskoj pruzi Rijeka – Zagreb iz smjera Krka i novoga kontejnerskog terminala.

5. Utjecaj rekonstrukcije željezničke infrastrukture na razvoj riječke luke

Željeznička infrastruktura i suprastruktura jedan su od osnovnih elemenata tehničke opreme pretočnih dijelova luke o čijim kapacitetima i učinkovitoj eksploataciji ovisi planirani opseg prekrcaja tereta. Može se reći to da je preduvjet za daljnji učinkoviti rad Rijeke kao tranzitne luke za srednjoeuropske zemlje modernizacija kopnenih prometnih veza između zaleđa i luke.

Puštanjem u promet autoceste Rijeka – Zagreb i riječke obilaznice punoga profila dostignuta je određena razina povezanosti u cestovnom prometu, dok učinkovitost povezivanja riječke luke željezničkom infrastrukturom nije na odgovarajućoj razini. Postojeće željezničke pruge ne udovoljavaju suvremenim tehnološko-prometnim zahtjevima. Pored tehnički zastarjele pruge Rijeka – Zagreb ne postoje izravne željezničke veze Rijeke s prugama u Istri te dalje s lukama Kopar i Trst kao ni izravne željezničke veze s lukom Ploče [10].



Slika 4. Tehnološka shema željezničkog čvorišta Rijeka

(Izvor: Riječki željeznički prometni sustav: Analiza postojećeg stanja riječkog željezničkog prometnog sustava i razvojne mogućnosti do 2040. godine, Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, 2009.)

Izgradnja i osuvremenjivanje željezničkih kapaciteta trebaju pratiti dinamiku razvoja riječke luke. Međuovisnot luke i kopnenih veza sa zaleđem rješit će se izgradnjom novih željezničkih pruga, povezanih u prometni sustav riječkoga željezničkog čvorišta.

Pored izgradnje nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb najvažniji projekti riječkoga željezničkog prometnog sustava jesu izgradnja riječke željezničke obilaznice („kota 200”), koja će obuhvatiti nove putničke sadržaje, izgradnja višenamjenskoga mosta za otok Krk, željezničke pruge do Krka, ranžirnoga i lučkoga kolodvora na Krku koji će biti u skladu s novim kontejnerskim terminalom te željezničkog tunela Učka i dvokolosiječne željezničke pruge koja će povezivati Rijeku s lukama Kopar i Trst. Željezničko povezivanje bivšeg V. paneuropskoga prometnog koridora i njegova B-ogranaka kao dijelova sadašnjeg Mediteranskoga prometnog koridora omogućilo bi stvaranje sustava sjevernojadranских luka koji bi mogao konkurirati velikim lukama sjeverne i zapadne Europe.

Nova pruga Rijeka – Kopar – Trst bit će okosnica sjevernojadranскога prometnog pravca, a u sklopu nje gradit će se novi željeznički tunel kroz Učku. Izgradnjom nove pruge Rijeka – Trst i novog tunela kroz Učku skratilo bi se vrijeme putovanja do Pule sa sadašnjih šest sati (prijevoz željeznicom obilazno preko Ljubljane i Pivke ili kombiniranim prijevozom vlak – autobus – vlak) na približno tri i pol sata.

Također, željeznička veza Zagreba s Trstom novom riječkom prugom i novom prugom kroz Istru skratila bi vrijeme putovanja za približno jedan sat u teretnom prijevozu te za dva do tri sata u putničkome prijevozu u odnosu na postojeću željezničku vezu preko Ljubljane. Duljina željezničke relacije Zagreb – Rijeka – Trst nakon provedbe navedenih projekata izlosila bi 251 kilometar.¹

U širemu kontekstu, za valorizaciju riječke luke i pripadajućega prometnog pravca vrlo je važno njegovo povezivanje na najvažniji sustav europskih unutarnjih vodnih putova Rajna – Majna – Dunav. Za realizaciju prometnoga koridora Podunavlje – Jadran kao suvremene veze riječke luke sa srednjoeuropskim i crnomorskim tržištima neophodno je izgraditi novu željezničku prugu Rijeka – Zagreb, uređiti vodni put rijeke Save za dostizanje IV. klase plovnosti, izgraditi drugi željeznički kolosijek između Zagreba i Siska, izgraditi višenamjenski kanal Dunav – Sava te rekonstruirati riječko i zagrebačko željezničko čvorište. Na taj način ostvario bi se kombinirani prometni koridor između luka Rijeke i Vukovara dug 566,9 km koji bi povezivao VII. dunavski koridor, X. paneuropski koridor te B-ogranak V. paneuropskoga prometnog koridora [1].

Postojeća željeznička udaljenost od Zagreba do granice sa Slovenijom (Dobove) iznosi 28,9 kilometara,

a preusmjeravanjem robnih tokova na novu prugu visoke učinkovitosti prijevoz preko područja Republike Hrvatske u smjeru Italije bio bi više od osam puta duži, što bi hrvatskome gospodarstvu osiguralo znatan impuls kroz dodatne prihode.

6. Zaključak

Riječka je luka zbog svojega geoprometnog položaja postala čvorište kopnenih i pomorskih putova na dijelu Mediteranskoga prometnog koridora, na bivšemu B- ogranku V. paneuropskoga koridora na relaciji Rijeka – Zagreb. Taj prometni koridor ima najvažniju ulogu u prometnome sustavu Republike Hrvatske jer povezuje Podunavlje i Jadran, a u pogledu položaja Hrvatske kao srednjoeuropsko-podunavske i jadransko-mediteranske zemlje važan je i kao poveznica srednjoeuropskih zemalja s Jadranom i Mediteranom.

Riječko željezničko čvorište danas je još uvijek usko grlo riječke luke. Zato je u bliskoj budućnosti neophodno rekonstruirati riječki željeznički prometni sustav i izgraditi nove kvalitetne željezničke veze sa zaleđem koje će biti u skladu sa suvremenim spoznajama o tehnologiji željezničkog prometa i pratiti dugoročni razvoj riječkoga lučkog sustava.

Riječka luka ima prednost u odnosu na luke Kopar i Trst zbog mogućnosti povezivanja na europski sustav unutarnjih vodnih putova Rajna – Majna – Dunav preko rijeke Save. Nova riječno-željeznička veza uspostavila bi se, osim eksploracijom nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb, izgradnjom višenamjenskoga kanala Dunav – Sava i uređenjem rijeke Save na IV. klasu plovnosti. Tako koncipirani koridor Podunavlje – Jadran duljine 566,9 kilometara bio bi najkraći kombinirani prijevozni put od sjevernoga Jadrana prema podunavskim zemljama srednje Europe koji bi spajao luku Rijeka, bivši B-ogranak V. paneuropskog koridora i VII. dunavski koridor.

Razvoj riječke luke treba sagledavati u kontekstu izgradnje nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb. Kao dodatni važni željeznički projekti ističu se izgradnja pruge kroz tunel Učku koja bi povezivala Rijeku, Istru i luku Kopar te izgradnja željezničke pruge do budućega kontejnerskog terminala na otoku Krku.

Zaključuje se da bez usklađivanja razvojnih planova riječke luke i pripadajućega željezničkog čvorišta, s težišem na rekonstrukciji nizinske pruge Rijeka – Zagreb, koji moraju biti usklađeni s predviđenim opsegom prometa, nije moguće osigurati racionalno prostorno širenje lučkoga sustava te stvaranje novih željezničkih kapaciteta.

¹Modernizacija i izgradnja..., op.cit.

Literatura:

- [1] Vilke, S.: Brčić, D., Kos, S.: Northern and Southern European traffic flow land segment analysis as part of the redirection justification, The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 11 (2017)
- [2] Božičević, J.: "Prometna valorizacija Hrvatske", Znanstveni savjet za promet HAZU, Zagreb, 1992.
- [3] Božičević, J.: "Razvitak hrvatskog gospodarstva sa stajališta razvijka prometa", Ekonomski pregled, 52 (7-8), str. 753-773, 2001.
- [4] Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka i rekonstrukcije željezničke pruge na dionici Ogulin – Delnice – Škrljevo, (Prethodna finansijska i ekonomska procjena projekta), IPP d.o.o., Zagreb, 2014.
- [5] Desselbrunner, D.: Plan izgradnje ravničarske pruge Zagreb – Rijeka sa baznim tunelom ispod planine Risnjak, Zbornik radova sa savjetovanja „Značenje Riječkog pravca kao veze Jadrana s unutrašnjošću Jugoslavije i Europe“, Zagreb, 1984.
- [6] <http://www.hgk.hr> (01.12.2019.)
- [7] Idejni projekt željezničke pruge DG – Botovo – Zagreb – Rijeka, (Pregledna situacija po varijantama, uzdužni profil, opis po varijantama i dionicama), IGH d.d., Zagreb, 2008.
- [8] Vilke, S.; Šantić, L.; Glad, M.: Redefining of the Rijeka Railway Junction, Promet–Traffic & Transportation, 23 (2011), 6, 443 – 451
- [9] Riječki željeznički prometni sustav: Analiza postojećeg stanja riječkog željezničkog prometnog sustava i razvojne mogućnosti do 2040. godine, Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, 2009.
- [10] Dundović, Č., Vilke, S., Šantić, L.: Značenje željezničke pruge visoke učinkovitosti Zagreb – Rijeka za razvoj riječke luke, Pomorstvo, god. 24., br.2, Rijeka, 2010.
- [11] Dundović, Č., Vilke, S.: Izgradnja višenamjenskog kanala Dunav – Sava u funkciji prometne integracije Podunavlja i Jadrana, Pomorstvo – Journal of Maritime Studies, god.23, br. 2 (2009).
- [12] Krpan, Lj.; Vilke, S.; Milković, M.: A model of the selection of an optimal railroad route by applying the multiple-criteria analysis, Tehnički vjesnik – Technical gazette, Vol. 24 (4), 2017., 1155-1164.
- [13] Vilke, S.; Grubisic, N.; Krljan, T.: The Reconstruction of the Railway Transport System in the service of Port of Rijeka Development, 30th European Conference on Operational Research, Dublin, 23.-26. June, 2019.
- [14] Modernizacija i izgradnja željezničke pruge Državna granica – Botovo – Zagreb – Rijeka - Studija opravdanosti, HŽ Infrastruktura, IGH d.d., Željezničko projektno društvo d.d., Zagreb, 2009.

UDK: 625.11

Adresa autora:

prof. dr. sc. Siniša Vilke, dipl. ing. prom.
Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci
Studentska 2, 51000 Rijeka
sinisa.vilke.pfri@gmail.com

SAŽETAK

REKONSTRUKCIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETNOG SUSTAVA U FUNKCIJI RAZVOJA RIJEČKE LUKE – IZGRADNJA NOVE NIZINSKE PRUGE RIJEKA – ZAGREB

U ovome radu analizirana je važnost rekonstrukcije željezničkog čvorišta Rijeka za razvoj riječke luke. S obzirom na to da povezanost riječke luke željeznicom nije na odgovarajućoj razini, najvažniji projekt vezan uz riječki željeznički prometni sustav jest izgradnja nove nizinske pruge Rijeka – Zagreb.

U kontekstu učinkovitije međuovisnosti luke i željeznice rekonstrukcija prometnoga sustava riječkoga željezničkog čvorišta nalaže smještaj kapaciteta za teretni prijevoz na perifernim lokacijama kao što su Krasica, Kukuljanovo, Bakar, Ivani, Bršica i otok Krk, dok bi putnički prijevoz bio implementiran u gradski prostor. Provedbom projekata rekonstrukcije željezničkoga prometnog sustava znatno bi se skratile i poboljšale željezničke veze jugoistoka Europe s njenim srednjim i zapadnim dijelom te bi se uvelike unaprijediti uvjeti eksploatacije na riječkome prometnom pravcu i razvoj riječke luke.

Ključne riječi: željezničko čvorište Rijeka, željeznički prometni sustav, nizinska pruga Rijeka – Zagreb, riječka luka

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

RECONSTRUCTION OF THE RAILWAY TRANSPORT SYSTEM WITH THE AIM OF DEVELOPING THE PORT OF RIJEKA - CONSTRUCTION OF A NEW RIJEKA – ZAGREB LEVEL LINE

In this paper, an analysis was conducted of the importance of the reconstruction of the Rijeka railway hub for the development of the Port of Rijeka. Considering the fact that the level of connection of the port of Rijeka by rail is unsuitable, the most important project related to the Rijeka railway transport system is the construction of a new Rijeka – Zagreb level line.

In the context of more efficient interdependence of port and railway, the reconstruction of the transport system of the Rijeka railway hub requires the accommodation of freight transport capacity in peripheral locations, such as Krasica, Kukuljanovo, Bakar, Ivana, Bršica and the island of Krk, while passenger transport would be implemented in urban areas. The implementation of projects for the reconstruction of the railway transport system would significantly shorten and improve railway connections of Southeast Europe with its central and western part, and would greatly improve the conditions of operation on the Rijeka transport route and the development of the port of Rijeka.

Key words: Rijeka railway hub, railway transport system, Rijeka – Zagreb level line, the port of Rijeka

Categorization: professional paper

SITOLOR – VRAĆAMO KONSTRUKCIJE U ŽIVOT!

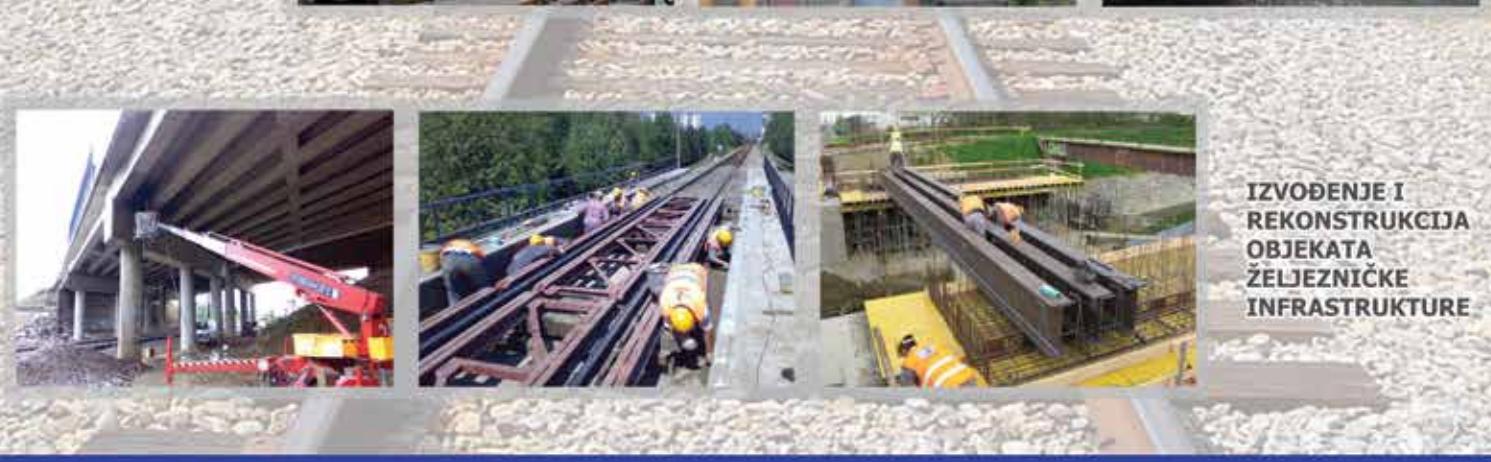
www.sitolor.hr



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 orientirana i dinamična građevinska tvrtka koja je osnovana 1989. godine. Zaposlenici, odobreni dobavljači svjetski poznatih materijala i opreme, te partnerski odnos sa sudsionicima 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 GRADEVINARSTVU
 - ♦ Hidroizolacije
 - ♦ Podovi
 - ♦ Injektiranje pukotina u betonskim i armiranobetonским konstrukcijama
 - ♦ Sanacije 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 12

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



Izv. prof. dr. sc. Borna Abramović, dipl. ing. prom.

PRIJEVOZ ŽELJEZNIČKIH VAGONA IZMEĐU KOPNA I SICILIE

1. Uvod

Davna 1804., kada je Richard Trevithick uspješno obavio prvo putovanje parnom lokomotivom, smatra se godinom rođenja željeznice kao prometnog sustava. U posljednjih dvjestotinjak godina razvitak željeznice imao je svoje uspone i padove, svjetlije i tamnije trenutke, no bez obzira na izazove vremena, željeznica je preživjela. Danas se neskromno može tvrditi da je 21. stoljeće stoljeće željeznice.

Intenzivan razvitak željeznice u 19. stoljeću iznjedrio je različita tehnička i tehnološka rješenja, no suočio se i s ponekim ne tako jednostavnim izazovima. Jedan od takvih izazova bio je prelazak željezničke pruge preko velikih vodenih površina, posebno jezera i široke rijeke. S obzirom na to da je ubrzo zaključeno to da prekrčavanje robe u dva navrata (vagon – brod – vagon) nije ni finansijski ni vremenski opravdano, intenzivno se radilo na novome rješenju. Željeznica Monkland and Kirkintilloch iz Škotske, koja je prevozila velike količine robe na kanalu Forth i Clyde, preradila je trajekt tako da je na palubi imala željezničke tračnice. To je bilo veliko inženjersko postignuće te su i druge željeznice širom svijeta počele koristiti željezničke trajekte. Danas sigurno najpoznatiji željeznički trajekti povezuju talijansko kopno i Siciliju na najužemu dijelu Mesinskoga tjesnaca. [1]

2. Ukratko o Siciliji

Sicilija je najveća autonomna regija u Italiji i najveći otok u Sredozemnome moru. S površinom od 25.710 km², koja uključuje i manje okolne otoke, Sicilija ima oko pet milijuna stanovnika, od čega ih najviše živi u Palermu, sjedištu regije. Od većih gradova na Siliciji nalaze se Messina, Catania, Siracusa i Marsala. Sa sjeverne strane otoka nalazi se Tirensko more, dok je s istočne strane Sicilija od kopnene Italije odijeljena Mesinskim tjesnacem. Na istočnoj strani otoka nalazi se Jonsko more, dok je na jugozapadu Sicilija od Afrike odvojena Sicilijanskim prolazom. [12]

Gospodarstvo Sicilije temelji se na ekopoljoprivredi, koja je povezna s agroturizmom i turizmom. U većim se gradovima nalazi metalna i brodograđevna industrija. U Augusti nalazi se jedan od najvećih naftno-kemijskih industrijskih kompleksa u Europi.

3. Željeznica na Siciliji

Prva željeznica na Siciliji u promet je puštena 1863. između Palerma i Bagherije. Od 1369 km željezničkih pruga širine normalnoga kolosijeka 791 km elektrificiran je trokilovoltnim istosmjernim sustavom (57,8 posto), 1146 km su jednokolosiječne pruge (83,7 posto), a samo 223 km dvokolosiječne (16,3 posto). Na Siciliji postoji i uskotračna željeznica čija širina kolosijeka iznosi 950 mm i koja je popularno nazvana *Ferrovia Circumetnea* (u slobodnome prijevodu „željeznica oko Etne“). Ukupna duljina uskotračne mreže je 110 km. Na slici 1. prikazana je željeznička mreža Sicilije [11].



Slika 1. Željeznička mreža Sicilije

Izvor: https://it.wikipedia.org/wiki/Rete_ferroviaria_della_Sicilia#/media/File:Ferrovie_sicilia_2007.JPG

Usluge u putničkome željezničkom prijevozu pruža Trenitalia na temelju ugovora s regijom. U prosjeku oko 440 vlakova na dan preveze oko 42 000 putnika. Zanimljiva je usluga povezivanja Palerma sa zračnom lukom s 36 vlakova na dan te ponuda nacionalnih dnevnih i noćnih *Intercity* vlakova između Palerma, Siracuse, Catanije i Rima [13].

Veza između kopna i Silicije održava se željezničkim trajektima na liniji Messina – Villa San Giovanni, preko Mesinskoga tjesnaca (tal. *Stretto di Messina*). Mesinski tjesnac spaja Jonsko i Tirensko more te je dug 32 km, a širok od 3 do 16 km [2].

4. Organizacija prijevoza željezničkih vagona između kopna i Sicilije

Talijanske državne željeznice (tal. *Ferrovie dello Stato Italiane*) posjedovale su trajektnu liniju za željezničke vagone i njome upravljale od 1905. do 2001. U razdoblju od 2002. do 2013. njome je upravljala tvrtka Bluvia, a od 2013. tvrtka Bluferries. Godine 2019. brzi brodovi (hidrogliseri) izdvojeni su u posebnu tvrtku

BluJet. Potrebno je istaknuti to da su tvrtke Bluvia, Bluferries i BluJet u sastavu holdinga Talijanskih državnih željeznica. Navedene reorganizacije provedene su zbog primjene EU-ovih uredbi i direktiva iz područja željezničkog i pomorskog prometa.

Danas Bluferries u svojoj floti ima dva trajekta za prijevoz cestovnih vozila (Enotria i Trinacia), dva trajekta za prijevoz željezničkih vagona (Riace i Fata Morgana) te četiri trajekta za prijevoz cestovnih vozila i željezničkih vagona (Scilla, Villa, Logudoro i Messina). Svi trajekti, neovisno o tome radi li se o trajektu za cestovna vozila odnosno željeznička vozila ili njihovoj kombinaciji, imaju mogućnost neovisnog ukrcanja i iskrcaja putnika. Najstariji trajekt je Riace iz 1983., dok je najmlađi trajekt Messina iz 2013. Prosječna starost flote je 25 godina, a ukupni putnički kapacitet je 5600 te ukupna dužinska iskoristivost 3340 m. U 2020. planira se preuzimanje još dvaju trajekata, i to jednog samo za prijevoz cestovnih vozila te drugog za prijevoz cestovnih vozila i željezničkih vagona [9]. Na obje strane tjesnaca željeznički je promet organiziran u dva kolodvora pa na kopnenoj strani postoje kolodvori Villa San Giovanni i Villa San Giovanni Mare, a na otočnoj strani kolodvori Messina Centrale i Messina Marittima [3].



Slika 2. Pogled na kolodvor i luku Messina Marittima

Messina Marittima jest glavna trajektna luka u sustavu Talijanskih državnih željeznica na Siciliji. Na slici 2. prikazan je pogled na luku i kolodvorsku zgradu Messina Marittima. Kolodvor je osnovan 1896. te je također sastavni dio infrastrukture sicilijanske željezničke mreže, a od 2009. služi kao i luka za prijevoz željezničkih vagona za Sardiniju (u međuvremenu su Talijanske državne željeznice ukinule luku Civitavecchia za prijevoz željezničkih vagona). Luka je opremljena s pet kolijevki (četirima za željezničke brodove i jednom za dvosmjerne brodove). Kolijevke su posebni infrastrukturni objekti koji omogućuju stabilizaciju trajekata prilikom utovara i istovara vozila, posebno željezničkih vagona. Kolijevka je detaljno prikazana na slici 3.

Kolodvorska zgrada s čekaonicom za putnike koja se naziva „Salon mozaika“ (tal. *Salone dei Mosaici*) zaštićeno je kulturno dobro [10].



Slika 3. Detaljan pogled na kolijevku u luci Villa San Giovanni

Od 1905. Villa San Giovanni Mare jest glavna trajektna luka u sustavu Talijanskih državnih željeznica za željezničke veze između nacionalne željezničke mreže i Sicilije. Luka je opremljena s četiri kolijevke (dvjema za željezničke brodove, jednom za dvosmjerne brodove i jednom za hidroglisere) [10].

Tijekom dana održava se 10 linija između kopna i Sicilije, s time da su dvije linije rezervirane za prijevoz putničkih vagona *Intercity* vlakova, a dvije za prijevoz putničkih vagona noćnih vlakova koji voze od Palerma, Siracuse i Catanije do Rima. Plovidba traje 20 minuta [13].

5. Tehnologija rada prijevoza željezničkih vagona između kopna i Sicilije

5.1. Postupak utovara odnosno istovara vagona

Kada vlak stigne u kolodvor, na primjer, u Vilu San Giovanni ili Messina Centrale, vozna se lokomotiva skida s vlaka te se u sastav uvrštava manevarska lokomotiva sa štitnim vagonima. U pravilu, manevriranje se izvodi uz pomoć dizelske lokomotive serije D145, između manevarske lokomotive i vagona mora biti umetnut dovoljan broj štitnih vagona, čija je funkcija izbjegavanje ulaska lokomotive na trajekt. Unutar kolodvorskikh

i lučkih kolosijeka manevira se uz pomoć svjetlosne signalizacije. Vagoni se uvijek utovaraju s pramčane strane trajekta prema krmenoj. Trajekti imaju pomični pramac odnosno pramčana vrata. Nakon što se trajekt priveže i osigura na pristaništu, između trajekta i pristaništa spušta se most dug 30 m. Most se sastoji od dviju paralelnih greda koje na jednoj strani (kopnenoj) imaju zglobove, a na drugoj (morskoj) kuglične ležajeve. Kada se most postavi na trajekt, ostavljena je mogućnost manjih pomaka u sve tri dimenzije, no oni ne uzrokuju nestabilnost manevriranja [4, 5].

U trenutku kada je most sigurno i pouzdano povezan s trajektom, započinje utovar/istovar vagona. Zanimljivo je to da na kopnenoj strani manevriranje obavlja kolodvorsko osoblje, a na morskoj strani kapetan trajekta odnosno krcatelj. Zadnju riječ prilikom manevriranja ima krcatelj koji se mora pobrinuti za to da trajekt ne izgubi svoje maritimne sposobnosti tijekom utovara vagona na trajekt i istovara s njega.

Također, kako bi se osigurao proces manevriranja, na prikladnim mjestima (uzduž kolosijeka, most luke, most trajekta i slično) ugrađeni su posebni svjetlosni signali. Svjetlosni signal bijele boje sastoji se od četiri velikih slova (E, R, F i U). Njime upravlja krcatelj trajekta. Slova E, R, F i U redom znače: „Ulazak na trajekt“ (tal. *Entrata autorizzata sulla nave traghetto*), „Uspori“ (tal. *Rallentare*), „Stoj“ (tal. *Fermata*) i „Izlazak s trajekta“ (tal. *Uscita autorizzata dalla nave traghetto*). Manevriranje se obavlja brzinom hoda, manevarske se sastav mora obavezno zaustaviti na ulazu na most te u skladu sa signalizacijom krcatelja ponovno pokrenuti [2].

5.2. Tehnološki proces manevriranja utovara/istovara

Tehnološki proces rada može se prikazati kao dvije odvojene radnje, odnosno kao utovar i kao istovar. Vremenske norme za utovar i istovar prikazane su u tablici 1. Na slici 4. prikazane su različite faze tehnoškog procesa [8].

Tablica 1. Vremenske norme utovara/istovara

Luka/kolodvor	Utovar	Istovar
Villa San Giovanni	Putnički vlak: 40' – 50' Teretni vlak: 50'	Putnički vlak: 40' – 50' Teretni vlak: 50'
Messina	Putnički vlak: 40' – 50' Teretni vlak: 50'	Putnički vlak: 40' – 50' Teretni vlak: 50'

Tehnološke faze utovara jesu:

- dolazak vlaka u kolodvor,
- skidanje vozne lokomotive iz sastava vlaka,
- angažiranje dizel-manevarske lokomotive,
- odobrenje za početak manevriranja,
- manevriranje po kolodvoru,
- utovar na trajekt,
- povratak manevarske lokomotive u kolodvor,
- odlazak trajekta.

Tehnološke faze istovara jesu:

- dolazak trajekta,
- odobravanje preuzimanja vagona s trajekta,
- angažiranje dizel-manevarske lokomotive,
- istovar vagona s trajekta,
- prijevoz vagona do kolodvora,
- povratak manevarske lokomotive u kolodvor,
- stavljanje vozne lokomotive u sastav vlaka,
- otprema vlaka.

5.3. Praktični slučaj utovara vagona na trajekt Logudoro

Vlak se sastoji od 16 teretnih vagona tipa G20. Kao primjer uzet je homogeni vlak radi lakše tehnologije rada. Duljina između odbojnika vagona je 21,7 m te ukupna duljina iznosi 347,2 m. Trajekt Logudoro ima ukupno četiri kolosijeka, i to MD (105,6 m), IA (133,5 m), HF

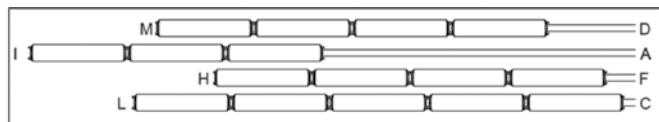


Slika 4. Različite faze tehnoškog procesa

(92,8 m) i LC (110,6 m), što čini ukupnu duljinu kolosijeka od 442,5 m. Također se provjera odnos mase vlaka i dopuštene granice tovarenja trajekta [6, 7].

U skladu s propisima o načinu utovara prvo se vlak rasformira u skladu s duljinom koju svaki kolosijek može prihvati i s dopuštenim granicama tovarenja. Na kraju svakog kolosijeka nalazi se prsobran koji je opremljen kvačilom. Na taj se način vagone osigurava od samopokretanja tijekom plovidbe. Utovar vlaka sastoji se od četiriju faza manevriranja. Na slikama od 5. do 8. prikazane su četiri faze manevriranja.

a) četiri vagona (86,8 m) koji se smještaju na HF kolosijek



Slika 5. Prva faza manevriranja

b) četiri vagona (86,8 m) koji se smještaju na MD kolosijek



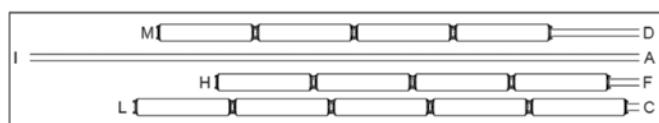
Slika 6. Druga faza manevriranja

c) pet vagona (108,5 m) koji se smještaju na LC kolosijek



Slika 7. Treća faza manevriranja

d) tri vagona (65,1 m) koji se smještaju na IA kolosijek



Slika 8. Četvrta faza manevriranja

Nakon što trajekt stigne na odredište, priprema se istovar vagona. Istovar vagona teče obrnutim redoslijedom, odnosno od četvrte do prve faze manevriranja. Na taj je način omogućena maritimna stabilnost trajekta.

6. Zaključak

Željeznica je u putničkome i teretnome prijevozu uvijek težila ka što bržoj i praktičnijoj ponudi prijevozne usluge. U vrlo ranoj fazi pojavili su se izazovi u putničkome i teretnome prijevozu preko vodenih površina, posebno preko velikih rijeka i jezera. Ubrzo je prona-

đeno rješenje u obliku trajekata za prijevoz željezničkih vagona. Danas, možda na prvu ruku, nepraktičan način prijevoza ipak svakodnevno obavlja svoju funkciju, prijevoz željezničkih vozila trajektom.

U Italiji između kolodvora Villa San Giovanni na kopnenoj strani i kolodvora Messina na otoku Siciliji svakodnevno plove trajekti za prijevoz željezničkih vagona. Redovito plovi 10 linija na dan, a putovanje traje 20 minuta. Za putnički su prijevoz rezervirane četiri linije, i to dvije za dnevne *Intercity* vlakove i dvije za noćne vlakove, a ostale se linije koriste za teretni prijevoz. Usluge plovidbe pruža tvrtka Bluferries, koja je u sastavu holdinga Talijanskih državnih željeznica. Flota broji ukupno osam brodova, od kojih šest može prevoziti željezničke vagonе. Prosječna starost flote je 25 godina, ukupni putnički kapacitet 5600, a ukupna dužinska iskoristivost 3340 m.

Organizacijski i tehnološki ta vrsta prijevoza ujedinjuje dvije važne vrste prijevoza: pomorski i željeznički promet. Zato organizacija i tehnologija prijevoza moraju biti usklađeni s propisima pomorskog i željezničkog prometa, imajući u vidu uredbe i direktive Europske unije. U praksi to znači svakodnevnu suradnju pomorskog i željezničkog prometa, koja traje već dulje od 120 godina.

Tvrta Bluferries najavila je da će tijekom 2020. u promet biti puštena dva nova trajekta, i to jedan samo za prijevoz cestovnih vozila i jednog za prijevoz cestovnih i željezničkih vozila. To je znak da se ulaže i da se очekuju daljnja ulaganja u povećanje kvalitete veze između kopna i otoka Sicilije u prijevozu željezničkih vagona.

Literatura:

- [1] Carboncini, A. B.: Ferry boats: Un secolo: navi traghetti, approdi e collegamenti dalla rete sicula alle Ferrovie dello Stato, Calosci, Camucia di Cortona, 1997.
- [2] Zarzana, A.: Analisi dell'evoluzione del traghettamento dei treni in Italia e studio di fattibilità e progettazione di un deviatoio triplo di bordo, Tesi di laurea Magistrale, Politecnico Milano, Milano, 2012.
- [3] Fiumanò, P.: Tra Scilla e Cariddi 1896-1996 Cent'anni sullo stretto. Storia fotografica delle Navi Traghetto in servizio sullo Stretto di Messina, FS, Roma, 1996.
- [4] Norme particolari sul passaggio dei rotabili sulle navi traghetti, RFI Fascicolo di linea 152, RFI, Roma, 2003.
- [5] Norme particolari per il passaggio dei rotabili sulle navi traghetti attraverso lo stretto di Messina, RFI Fascicolo di linea 142, RFI, Roma, 2003.
- [6] Massa massima per asse ammessa sui binari delle navi traghetti – limite di carico (CAP XVII), RFI – Norme di interfaccia ad uso delle imprese ferroviarie, RFI, Roma, 2003.
- [7] Condizioni normali di ammissibilità dei veicoli sulle navi traghetti (CAP XVII), RFI – Norme di interfaccia ad uso delle imprese ferroviarie, RFI, Roma, 2003.
- [8] Manovra di Carico e Scarico, RFI – Norme di interfaccia ad uso delle imprese ferroviarie (CAP XVII), RFI, Roma, 2003.
- [9] Bluferries, <http://www.bluferries.it/> (pristupljeno 28.08.2020.)

- [10] NaviFS, www.navifs.it/ (pristupljeno 28.08.2020.)
- [11] RFI Sicilia, <http://www.rfi.it/rfi/LINEE-STAZIONI-TERRITORIO/Nelle-regioni/Sicilia/La-rete-oggi-in-Sicilia> (pristupljeno 28.08.2020.)
- [12] Open Data della Regione Siciliana, <https://dati.regione.sicilia.it/> (pristupljeno 28.08.2020.)
- [13] TRENITALIA, <https://www.trenitalia.com/> (pristupljeno 28.08.2020.)

SAŽETAK:**PRIJEVOZ ŽELJEZNIČKIH VAGONA IZMEĐU KOPNA I SICILIE**

Od sredine 19. stoljeća željeznički se sustav eksponencijalno razvijao, najprije u Velikoj Britaniji, a potom u ostatku Europe odnosno svijeta. Vrlo brzo našlo se na problem povezivanja željezničkih pruga preko vodenih površina, posebno preko jezera i jako širokih rijeka, na kojima nije bilo moguće sagraditi most. Samo po sebi kao rješenje se nametnula izgradnja trajekata koji bi na palubi imali ugrađene željezničke tračnice te bi na taj način omogućili prijevoz željezničkih vagona s jedne na drugu stranu obale. Prva takva trajektna linija uspostavljena je 1833. na kanalu Forth i Clyde u Škotskoj, a prijevoz je organizirala željezница Monkland and Kirkintilloch. U bližemu okružju svakodnevno je u funkciji željeznički trajektni promet između talijanskoga kopna i Sicilije. Zanimljivo je to kako je ta linija u prometu od 1896. U radu je prikazana organizacija i tehnologija rada željezničkoga trajektnog prijevoza između talijanskoga kopna i Sicilije.

Ključne riječi: putnički prijevoz, teretni prijevoz, trajekti, luka Villa San Giovanni, luka Messina, Mesinski tjesnac

Kategorizacija: stručni rad

UDK: 656.21

Adresa autora:

Izv. prof. dr. sc. Borna Abramović, dipl. ing. prom.
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti
borna.abramovic@fpz.hr

SUMMARY:**TRANSPORT OF RAILWAY WAGONS BETWEEN THE MAIN-LAND AND SICILY**

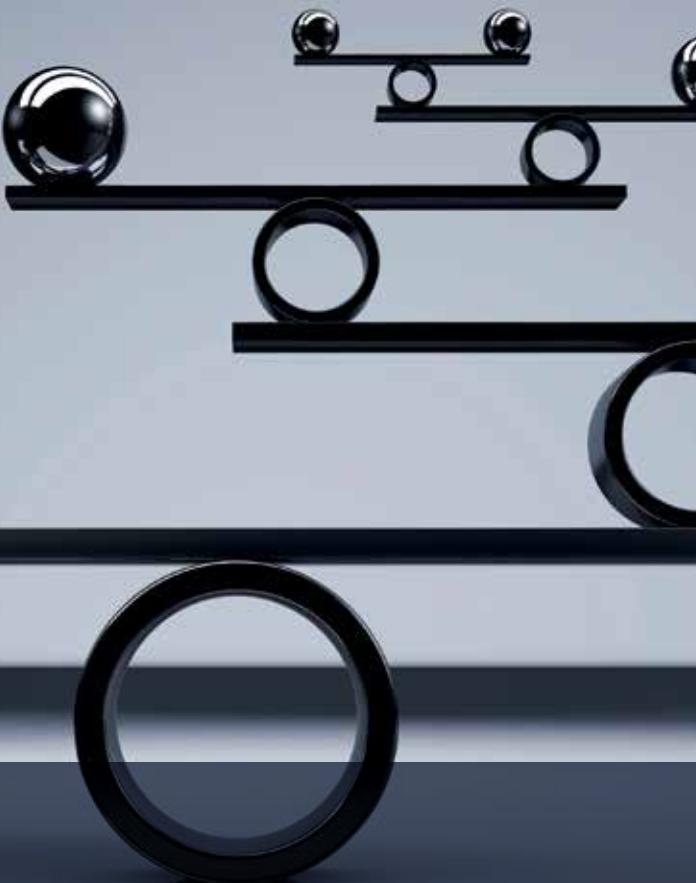
Railway system has developed exponentially since the middle of the 19th century, first of all in Great Britain, and then in the rest of Europe and the world. Very quickly, a problem was noticed, having to do with connecting railways over water surfaces, especially over lakes and very wide rivers, across which it was not possible to build a bridge. A solution arose by itself, which was to construct ferries with built-in rails on deck, thus enabling the transport of railway wagons from one side of the coast to the other. The first of such ferry lines was established in 1833 on the Forth and Clyde canal in Scotland, and transport was organized by the Monkland and Kirkintilloch railways. In the immediate vicinity, railway ferry traffic between the Italian mainland and Sicily is in operation on a daily basis. It is interesting how this line has been in operation since 1896. The paper presents the organization and technology of railway ferry transport between the Italian mainland and Sicily.

Key words: passenger transport, freight transport, ferries, the port of Villa San Giovanni, the port of Messina, the Strait of Messina

Categorization: professional paper

ITeRATIO

PROJEKTIRANJE, IZGRADNJA I ODRŽAVANJE TELEKOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA





www.cezar-zg.hr
www.recikliranje.hr

CE-ZA-R
CENTAR ZA RECIKLAŽU

Članica C.I.O.S. grupe

Nikola Matić, dipl. ing. građ.

NOVA DIONICA PRUGE M202: MORAVICE – ŠKRLJEVO

1. Uvod

Generacije inženjera i projektanata okušale su se u varijantiranju trase željezničke pruge M202 Zagreb – Rijeka. Prve varijante nastale su još u 19. stoljeću, kada je sagrađena dionica Zagreb – Karlovac (1865.) te u nastavku Karlovac – Rijeka (1873.). Primjereno tome vremenu, ali i terenu kojim je prolazila, željeznička pruga imala je relativno skromne parametre. Ipak, znatno je doprinijela razvitku krajeva kojima je prolazila, posebno razvitku riječke luke koja je širila svoje kapacitete. Optimizam u razvitku luke javio se 70-ih godina prošloga stoljeća kada se očekivao opseg prekrcaja tereta veći od 20 milijuna tona. Većinu toga tereta trebalo je prevesti u unutrašnjost željezničkom prugom relativno male propusne moći pa se počelo razmišljati o rekonstrukciji postojeće pruge ili o izgradnji nove dvokolosiječne pruge. Na rekonstrukciji postojeće pruge težište je bilo na najtežoj brdskoj dionici od Delnice do Zlobina. Nova dvokolosiječna pruga razmatrana je u tzv. drežničkoj i kupskoj varijanti, a prednost je tada

dana tzv. kupskoj varijanti [1], koja je 1977. obrađena u preprojektu nove željezničke pruge Zagreb – Rijeka, a 1983. izrađen je i idejni projekt (Građevinski institut Zagreb u suradnji sa ŽTP Projektom).

Nažalost, nije došlo do fizičke provedbe projekta. S vremenom, pogotovo nakon Domovinskog rata i raspada bivše države, splasnuo je i optimizam povezan s velikim kapacitetima luke Rijeka, ugasila se tvornica koksa u Bakru, građani Krka protive se gradnji novih lučkih postrojenja na otoku i drugo. Sve to dovelo je do odluke o napuštanju ideje o gradnji pruge po tzv. kupskoj varijanti, a sve više prevladava tzv. drežnička varijanta koja bolje integrira prostor kojim bi trebala prolaziti [1].

U posljednjih nekoliko godina, osobito nakon ulaska Hrvatske u Europsku uniju, intenzivirao se rad na izradi studijske i projektne dokumentacije na modernizaciji željezničkih pruga, posebno na međunarodnim glavnim koridorskim prugama. Jedna od tih pruga jest željeznička pruga M202 Zagreb Glavni kolodvor – Karlovac – Rijeka, koja se nalazi na koridoru RH2, koji je dio međunarodnoga Mediteranskoga koridora (B-ogranak bivšeg V. paneuropskoga koridora). Za modernizaciju pruge M202 izrađene su sljedeće studije, idejna rješenja ili idejni projekti [3]:

- Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škrljevo – Rijeka – Šapjane



Slika 1. Pregledna karta mogućih varijanti

- Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Kupjak – Delnice – Škrljevo
- Idejno rješenje željezničke pruge visoke učinkovitosti DG – Zagreb – Karlovac – Rijeka, dionica Hrvatski Leskovac – Karlovac – Krasica
- Idejni projekt željezničke pruge visoke učinkovitosti DG – Koprivnica – Zagreb – Karlovac – Rijeka, poddionica: Skradnik – Ledenice
- Projekt izgradnje nove dvokolosiječne pruge na dionici Goljak – Skradnik
- Projekt izgradnje drugog kolosijeka, obnova i modernizacija pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Jurdani (izrađen idejni projekt, dobivena lokacijska dozvola, izrada glavnih projekata u tijeku).

Uz navedenu dokumentaciju važno je spomenuti i Odluku o davanju suglasnosti na Zaključak Povjerenstva za željeznice kojim se prihvata varijanta II.b u vezi s izgradnjom prometne infrastrukture na riječkom prometnom pravcu, koju je Vlada RH donijela 6. prosinca 2012. U Zaključku predviđeni su izgradnja drugoga kolosijeka uz postojeći na dionici od Rijeke do Škrljeva, izgradnja drugoga kolosijeka uz postojeći na dionici Škrljevo – Zlobin, izgradnja nove dvokolosiječne pruge na dionici Zlobin – Delnice te produljenje triju kolodvora na dijelu postojeće pruge Delnice – Skradnik.

U navedenim studijama okvirnih mogućnosti, idejnim rješenjima, prethodnim studijama utjecaja na okoliš i studijama izvodljivosti naznačeni su glavni smjerovi u kojima bi trebala ići modernizacija pruge M202. Tako je za dionicu pruge od Zagreba odnosno Hrvatskog Leskovca do Karlovca odlučeno to da će se pruga modernizirati dogradnjom drugoga kolosijeka uz postojeću prugu. Također je odlučeno to da će se kroz Grad Rijeku, odnosno na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji, uz postojeću prugu dograditi drugi kolosijek, koji će ujedno biti u funkciji gradskoga željezničkog prijevoza. Za tu je dioniku već izrađen idejni projekt i dobivena lokacijska dozvola, a trenutačno se izrađuju glavni projekti. Dionica od Karlovca do Oštarije još je u postupku istraživanja i sve upućuje na izgradnju dionice nove dvokolosiječne pruge Karlovac – Belaj – Skradnik sa zadržavanjem postojeće pruge kroz Karlovac te u zoni Skradnika izgradnjom spoja na kolodvor Oštarije i postojeću prugu.

Preostalo je donijeti najtežu odluku: kako kvalitetnom željezničkom prugom povezati šire područje Oštarija i Skradnika sa širim područjem Škrljeva? Na toj relaciji nudi se mogućnost modernizacije postojeće pruge ili izgradnje nove brze pruge po trasi tzv. drežničke varijante preko Krasice sa spojem na postojeću prugu kod Tijana. Važno je napomenuti to da se odustalo od trase nizinske pruge po tzv. kupskoj varijanti.

Kako bi se donijela konačna odluka o modernizaciji pruge te pristupilo izradi projektne dokumentacije za odabranu varijantu, HŽ Infrastruktura izradila je Projektni zadatak za izradu studijske dokumentacije za modernizaciju željezničke pruge M202 Zagreb GK – Rijeka, povezivanje šireg područja Oštarija i Škrljeva [2]. Prema tome projektnom zadatku [2], potrebno je izraditi:

- varijantna idejna rješenja povezivanje širega područja Oštarija i Škrljeva
- studiju izvodljivosti
- finansijsko-ekonomsku analizu
- studiju utjecaja na okoliš.

Izrađena studijska dokumentacija bit će podloga za pokretanje postupka javne nabave za izradu idejnoga projekta i ostale dokumentacije potrebne za ishođenje lokacijske dozvole, za rješavanje imovinskopravnih odnosa, izradu glavnih projekata i ishođenje građevinskih dozvola. Za prometni pravac Oštarije – Škrljevo izrađena je gore navedena studijska i projektna dokumentacija [3], koja je načelno odredila moguće varijante povezivanja tih područja. Navedena dokumentacija obuhvatila je dva moguća prometna pravca kojima bi se povezalo šire područje Oštarija i Škrljeva:

- 1.) Oštarije – Delnice – Škrljevo (izgradnja drugoga kolosijeka uz postojeći s rekonstrukcijom trase na dijelu dionice ili bez nje)
- 2.) Skradnik – Drežnica – Krasica – Tijani (trasa nove brze pruge po tzv. drežničkoj varijanti koja se nastavlja na dionicu Karlovac – Skradnik).

Cilj projektnoga zadatka [2] jest usporedba i vrednovanje varijantnih rješenja povezivanja širega područja Oštarija i Škrljeva, odabir najpovoljnijega rješenja uz primjenu višekriterijske analize i utvrđivanje rentabilnosti odabranoga rješenja. Na temelju prethodno izrađene tehničke dokumentacije [3] predložena su sljedeća varijantna rješenja koja je kroz izradu navedene dokumentacije potrebno razraditi na razini idejnih rješenja te ih usporediti i vrednovati:

- a) nadogradnja drugoga kolosijeka uz postojeću prugu duž cijele postojeće dionice Oštarije – Škrljevo uz modernizaciju i obnovu postojeće pruge
- b) izgradnja nove dvokolosiječne pruge na dionici Skrad – Delnice – Škrljevo uz zadržavanje postojeće jednokolosiječne pruge Oštarije – Skrad
- c) izgradnja nove dvokolosiječne pruge Skradnik – Krasica – Tijani uz analizu potrebe zadržavanja postojeće pruge Oštarije – Škrljevo
- d) izgradnja nove jednokolosiječne pruge Skradnik – Krasica – Tijani uz zadržavanje postojeće jednokolosiječne pruge Oštarije – Škrljevo.



Slika 2. Trasa nove pruge Moravice – Škrljevo

Projektantima je prilikom projektiranja ostavljena mogućnost da ponude i obrade dodatna rješenja povezivanja na spomenutome prometnom pravcu koja smatraju prikladnima.

Analizirajući predložene varijante došlo se na ideju o gradnji nove pruge, odnosno nove pružne dionice na postojećoj željezničkoj pruzi od kolodvora Moravice do kolodvora Škrljevo.

2. Postojeća pružna dionica Oštarije – Škrljevo

Kolodvor Oštarije nalazi se u km 527+325 pruge M202, a Škrljevo u km 641+226, iz čega proizlazi duljina dionice od 113,90 km. Kolodvor Moravice nalazi se u km 563+199, što znači da je dionica od Oštarija do Moravica duga 35,9 km, a od Moravica do Škrljeva 78,03 km.

Pružna dionica Oštarije – Škrljevo može se podijeliti na nekoliko karakterističnih poddionica, ponajprije u odnosu na uzdužne nagibe niveleta:

1.) poddionica Oštarije (km 527+325) – Ogulin (km 533+454): Taj dio pruge duljine 6,1 km uglavnom je u pravcu, osim vezanim lukova na ulazu u kolodvor Ogulin polumjera od 1562 i 1136 m te jednog „loma“ od oko km 531+100 do 531+200 koji je zaobljen kružnim lukom polumjera 8330 m. Dopuštena brzina na tome dijelu pruge je 160 km/h. Kolodvor Oštarije je na koti oko 315,50 m.n.m., a Ogulin na 324,30 m.n.m pa je i pružna niveleta na poddionici u malim nagibima, do 2,93 mm/m. Na toj poddionici nema tunela.

2.) poddionica Ogulin (km 522+454) – Moravice (km 563+199): Na toj je poddionici pružna trasa uglavnom izvedena vezanim lukovima malih polumjera, i do

250m. Dopuštena brzina na tome dijelu pruge je 60 – 80 km/h. Uzdužni su nagibi relativno povoljni i iznose do 8,75 mm/m. Kolodvor Ogulin je na koti 324,30 m, a Moravice od 419,90 m.n.m. Na poddionici nalazi se šest kraćih tunela duljine do 248 m. Osim kolodvora Ogulin i Moravice na poddionici su i ukrije Ogulinski Hreljin, kolodvori Gomirje i Vrbovsko te stajalište Ljubošina.

3.) poddionica Moravice (km 563+199) – Delnice (km 592+406): Na toj je poddionici pružna trasa vijugava, uglavnom s vezanim lukovima malih polumjera, a najmanji je 251 m. Dopuštena brzina na tome dijelu pruge je 70 – 75 km/h, s lokalnim ograničenjima na 40 km/h. Uzdužni nagibi niveleta veći su nego na prethodnoj poddionici i iznose do 18,3 mm/m, osim dvaju kratkih nagiba ispred kolodvora Skrad od 24,50 i 20 mm/m. Kolodvor Moravice je na koti 419,90 m.n.m. a Delnice od 730,20 m.n.m. Najviša kota na toj poddionici jest 731,60 m.n.m u km 585+174, u tunelu Kupjak duljine 1223 m. Na poddionici su još tri kraća tunela, duljine do 371 m. Osim kolodvora Moravice i Delnice na poddionici su i kolodvori Brod Moravice (km 570+420), Skrad (575+629) i Zalesina (586+537) te stajališta Žrnovac (km 573+851) i Kupjak (km 583+134).

4.) poddionica Delnice (km 592+406) – Fužine (km 609+627): To je vrlo zahtjevna poddionica s vijugavom trasom i malim polumjerima vodoravnih lukova (najmanji je 250 m). Dopuštena brzina na tome dijelu pruge iznosi 70 – 75 km/h, s lokalnim ograničenjima od 40 km/h. Na prvome dijelu te poddionice jest pružna niveleta, koja se u nastavku uspinje nagibom do 16,85 mm/m, da bi u tunelu Sljeme, duljine 457 m, dosegla najvišu kotu na cijeloj dionici – 836,20 m.n.m! Od tunela Sljeme niveleta je u padu do 25,86 mm/m prema kolodvoru Fužine, koji je na koti 728,17 m.n.m. Osim Delnica i Fužina na toj poddionici su

kolodvor Lokve (km 600+853) i stajalište Vrata (km 607+167).

5.) poddionica Fužine (km 609+627) – Plase (km 625+890): I na toj su poddionici vodoravni elementi trase i dalje nepovoljni. Lukovi su maloga polumjera; najmanji je 255 m. Dopuštena brzina na tome dijelu pruge je 60 – 75 km/h, s lokalnim ograničenjima na 20 – 40 km/h. Nakon Fužina niveleta se ponovo uspinje nagibom do 17,2 mm/m prema kolodvoru Drivenik (km 616+795), koji je na koti 815,90 m.n.m. Od Drivenika niveleta je u konstantnom padu do 26,80 mm/m prema kolodvoru Plase, koji je na koti oko 616,50 m.n.m. Na toj poddionici, ispred kolodvora Drivenik, jest tunel Kobiljak, duljine 556 m. Na poddionici su stajališta Lič (km 613+244) i Zlobin (km 620+938).

6.) poddionica: Plase (km 625+890) – Škrljevo (km 641+226): I na toj su poddionici vodoravni elementi nepovoljni; najmanji polumjer luka baš je u kolodvoru Plase i iznosi 246 m. Dopuštena brzina na tome dijelu pruge je 60 – 70 km/h. Niveleta je i dalje u padu do 28 mm/m. Kolodvor Škrljevo je na koti oko 261,30 m.n.m. Na toj je poddionici samo tunel Baudine ispred kolodvora Škrljevo. Osim Plasa i Škrljeva na poddionici su kolodvor Meja u km 633+345 te stajalište Melnice u km 628+802. Vodoravni elementi trase na čitavoj relaciji od Ogulina do Škrljeva nepovoljni su jer omogućuju brzinu od (samo) 75 km/h. S druge je strane pružna niveleta na dijelu pruge Oštarije – Moravice dosta povoljna jer uzdužni nagibi iznose do vrlo prihvatljivih 8,75 mm/m, što upućuje na to da se na takvome nagibu mogu prevoziti dugački, teži vlakovi. Nasuprot tomu pružna niveleta na dijelu pruge od Moravice do tunela Sljeme je u velikome usponu, do 17 mm/m, a lokalno i do 25 mm/m, a od Drivenika do Škrljeva i dalje do Rijeke pruga je u padu i do 26 mm/m.

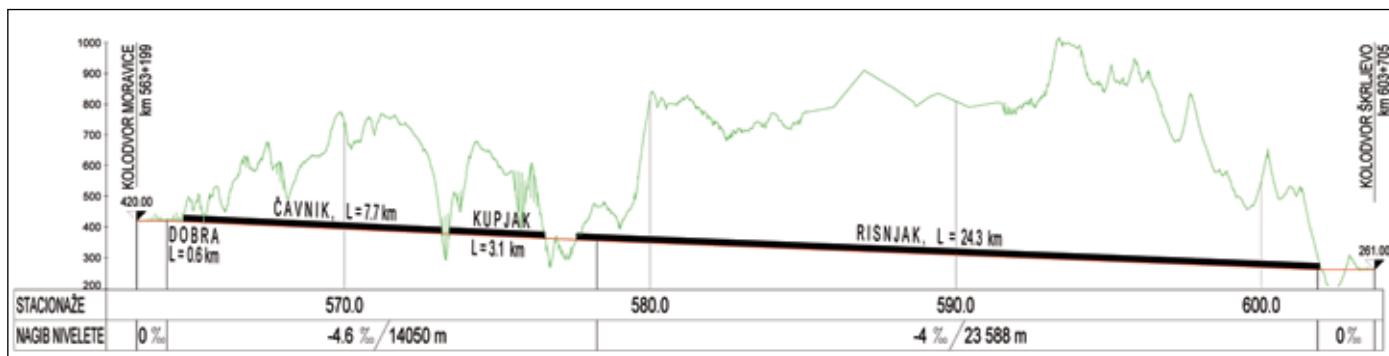
U više navrata u prošlosti javljala se ideja o rekonstrukciji pruge na najzahtjevnijem brdskom dijelu od Delnice do Plasa odnosno Zlobina kako bi se izbjegli veliki usponi na Drivenik. Ta varijanta predložena je za

razradu i u projektnome zadatku za izradu Studije za modernizaciju pruge M202 na dionici Oštarije – Škrljevo pod točkom b) Izgradnja nove dvokolosiječne pruge na dionici Skrad – Delnice – Škrljevo uz zadržavanje postojeće jednokolosiječne pruge Oštarije – Skrad [2]. Polazeći od spomenute varijante, došlo se na ideju o rekonstrukciji pruge na dionici od Moravice do Škrljeva.

3. Nova pružna dionica Moravice – Škrljevo

Postojeći (nedavno rekonstruirani) kolodvor Moravice nalazi se u km 563+199 pruge M202, na visinskoj koti oko 420 m.n.m. S druge strane postojeći kolodvor Škrljevo nalazi se u km 641+226, na visinskoj koti oko 261 m.n.m. U projektu modernizacije pruga M202 i M203 i dogradnje drugoga kolosijeka na dionici Škrljevo – Rijeka – Jurdani kolodvor Škrljevo jest polazni i završni kolodvor gradskoga željezničkog prijevoza te je predviđen za rekonstrukciju. Visinska razlika između kolodvora Moravice i Škrljevo iznosi 159 m. Pravocrtna udaljenost između tih kolodvora iznosi oko 37 km. Izravnim spajanjem tih dviju točaka dobila bi se vrlo povoljna pružna niveleta nagiba od 4,3 mm/m! Međutim, najveći je problem to što bi takvim izravnim spajanjem pruga bila u tunelu dugom oko 34 km! Činjenica je da izgradnja takvih tunela u današnje vrijeme nije „nemoguća misija“ te da u svijetu ima i duljih željezničkih tunela, ali treba poštено reći da su takvi dulji tuneli ipak na vrlo prometnim koridorima te je investicija u takve tunele prihvatljiva. Ne želi se reći da ulaganje u riječku prugu nije opravданo, ali izgradnja tunela od 37 km jest vrlo zahtjevan zadatak. Zato je projektant istraživao mogućnosti skraćivanja baznoga tunela. Malom korekcijom trase pravocrtnoga tunela pronađene su dvije potencijalne lokacije koje bi omogućile „otvaranje“ portala kraćih tunela.

Prva takva lokacija jest zapadno od Skrada, u kanjonu rječice Curak (u blizini HE-a Munjara, ali ipak dovoljno daleko da trasa bude prihvatljiva za okoliš), a druga



Slika 3. Uzdužni profil pruge na dionici Moravice – Škrljevo

sjeverno od Delnica, u blizini naselja Marije Trošta, Turna i Tihova, gdje je slična konfiguracija terena oko potoka Sušice. Polaganjem trase željezničke pruge većim dijelom u pravcu, a manjim dijelom u lukovima velikih polumjera dobiju se tri dulja tunela te četvrti kraći odmah na izlazu iz kolodvora Moravice. Najdulji je tunel Risnjak od naselja Marije Trošta do Škrljeva, duljine oko 24,3 km, a slijede tunel Čavnik s duljinom od oko 7,7 km između Moravica i Skrada te tunel Kupjak između Skrada i Marije Trošta koji je dug oko 3,1 km. Na izlazu iz kolodvora Moravice jest kratki tunel duljine 0,6 km. Ukupna duljina tunela je 35,7 km. I dalje jest činjenica da je tunel dug 24 km vrlo zahtjevna i skupa građevina, čija bi gradnja dugo trajala, ali je i činjenica to da su još prije 40-ak godina na trasi nove riječke pruge po tzv. kupskoj varijanti bila predviđena dva dugačka tunela, Risnjak i Okrugljak, duljine 24,85 i 13,88 km! Ako je to bilo prihvatljivo tada, zašto ne bi bilo danas?

Trasa nove pruge Moravice – Škrljevo uglavnom je u dugačkim pravcima, s dva luka polumjera 5000 i 10.000 m pa je moguća brzina od 160 km/h. Pruzna niveleta projektirana je tako da je u kraćim tunelima uzdužni nagib nešto veći, oko 4,6 mm/m, dok je u dugome tunelu Risnjak niveleta blažega nagiba, oko 4 mm/m. Mali nedostatak te varijante, osim duljine tunela, jest to što je nagib tunela jednostran; svi su u padu od Moravica prema Škrljevu. To može utjecati na tehnologiju gradnje pa je vjerojatno da će se tuneli kopati od nižih kota prema višima da se izbjegne opasnost od eventualnih prodora vode, što će sigurno produljiti vrijeme gradnje. Posebno je važno kako će se kopati najdulji tunel Risnjak. Vjerojatno će se kopati „krticama“ promjera oko osam metara. Napredovanje bušenja ovisit će o stijenskoj masi u kojoj će se tunel bušiti. Uz pretpostavku o napredovanju od 10 m/dan proizlazi da bi za probijanje cijelog tunela trebalo oko sedam godina. Povoljno je to da će se materijal ostao nakon iskopa tunela moći izravno odlagati u vrtaču na trasi nove pruge ispred kolodvora Škrljeva.

Nova pruzna dionica Moravice – Škrljevo bit će duga je oko 40,3 km. Predlaže se izgradnja dvokolosiječne pruge sa zasebnim jednokolosiječnim tunelima međusobno povezanima sigurnosnim evakuacijskim prolazima na udaljenosti od 500 m. Kolosijek u tunelima bit će u betonu, u ravnini gornjega ruba tračnica, kako bi se omogućila vožnja interventnih cestovnih vozila u slučaju nezgode u jednome od tunela.

4. Usporedba nove i postojeće pruzne dionice Moravice – Škrljevo

Duljina postojeće pruzne dionice Moravice – Škrljevo je 78,03 km, a duljina nove dionice iznosila bi 40,3 km, što je kraće za 38 km. Najviša kota na postojećoj pruzi

jest u tunelu Sljeme, 836 m.n.m., a najviša kota na novoj dionici bila bi u kolodvoru Moravice, 420 m.n.m. Visinska razlika iznosi 416 m. Uzdužni nagibi na postojećoj pruzi su do 26 mm/m, a uzdužni nagibi na novoj dionici iznosili bi 4 – 4,6 mm/m. Na postojećoj pruzi najveća je brzina 75 km/h, a na novoj pruzi iznosila bi 160 km/h, što je najočitija razlika.

Na postojećoj pruznoj dionici Moravice – Škrljevo nalazi se 11 kolodvora, a na novoj bi bila samo dva. Postojeća pruga Moravice – Škrljevo prolazi brdskim područjima, klimatološki vrlo nepovoljnima, s velikim nanosima snijega i naletima bure u primorskom dijelu te je zato vrlo zahtjevna za održavanje. Gotovo čitava nova pruga bila bi u tunelu pa uz minimalno održavanje ne bi bilo poteškoća zbog snijega i bure. Prednost je postojeće pruge to što povezuje gradove i naselja, dok bi ih nova pruga u cijelosti zaobilazila. Nova bi pruga bila vrlo prihvatljiva i s ekološkoga gledišta jer je uglavnom u tunelu, a tri kratke dionice između tunela bile bi na vijaduktima koji bi se dobro uklopili u krajolik. Nakon izgradnje nove pruzne dionice mogla bi se zadržati postojeća pruga, koja bi ponajprije služila za lokalni i regionalni putnički prijevoz i kao teretna pruga za potrebe lokalne industrije.

5. Kolodvori

Početni kolodvor na toj pruznoj dionici biobi kolodvor Moravice, a završni kolodvor Škrljevo. S obzirom na to da je ukupna duljina dionice oko 40 km, za potrebe prometa na dvokolosiječnoj pruzi ne bi bio potreban međukolodvor. Ipak, radi sigurnosnih razloga predložene su veze dviju jednokolosiječnih pruga u tunelu Risnjak.

Kolodvor Škrljevo trebao bi uvelike promijeniti svoju ulogu. Umjesto kolodvora Plase ili Zlobin, koji su po aktualnim varijantama rekonstrukcije riječke pruge bili predviđeni kao kolodvori do kojih bi se sagradio drugi kolosijek uz postojeću prugu te do kojih bi se izvlačili kraći i lakši vlakovi koji bi se u tim kolodvorma spajali u dulje vlakove i nastavljali vožnju prema Zagrebu, tu bi ulogu preuzeo kolodvor Škrljevo. Tako bi kraći vlakovi vozili do kote od 260 m.n.m., a ne do kote od 620 ili 730 m.n.m., na kojima su predviđeni novi kolodvori Plase i Zlobin. Razlika u visini dovest će do znatne uštede u potrošnji energije kroz dulji period eksploatacije.

Kolodvor Škrljevo treba prilagoditi novoj ulozi, odnosno treba povećati broj kolosijeka, produljiti ih tako da mogu primati dulje vlakove te predvidjeti izvlačne kolosijke za sastavljanje i rastavljanje duljih vlakova. S obzirom na to da je rekonstrukcija kolodvora Škrljevo u fazi glavnoga projekta, u slučaju da tunelska varijanta Moravice – Škrljevo bude prihvaćena, njoj bi trebalo prilagoditi glavni projekt

kolodvora. Također je predloženo da se dio postojeće pruge ispred kolodvora Škrljevo rekonstruira tako da se novim kružnim tunelom (sličnim tunelu Pećine) postojeća pruga dovede na trasu nove dvokolosiječne pruge. Napustio bi se dio postojeće pruge ispred kolodvora, uključujući i tunel Baudine. Umjesto tunela Baudine sagradio bi se veliki zasjek u brdu koji je potreban za produljenje kolodvora. Iskopani materijal bi se također odlagao u vrtaču. Kolodvor Moravice ima dovoljno kolosijeka potrebne korisne duljine te bi ga trebalo samo prilagoditi novoj dvokolosiječnoj pruzi.

6. Rekonstrukcija pruge na dionici Oštarije – Moravice

Na svakoj željezničkoj pruzi prijevozna moć pruge može se povećati rekonstrukcijom postojeće pruge za veću brzinu, dogradnjom drugoga kolosijeka uz postojeći kolosijek uz zadržavanje postojećih elemenata trase, rekonstrukcijom postojeće trase za veću brzinu uz dogradnju drugoga kolosijeka te izgradnjom novih dvokolosiječnih dionica ili njihovom kombinacijom.

Slično je zadano i projektnim zadatkom za modernizaciju postojeće pruge M202 na dionici Oštarije – Škrljevo [2], gdje su uz izgradnju pruge po tzv. drežničkoj varijanti predložene i varijante rekonstrukcije postojeće pruge:

a) nadogradnja drugoga kolosijeka uz postojeću prugu duž cijele postojeće dionice Oštarije – Škrljevo uz modernizaciju i obnovu postojeće pruge

b) izgradnja nove dvokolosiječne pruge na dionici Skrad – Delnice – Škrljevo uz zadržavanje postojeće jednokolosiječne pruge Oštarije – Skrad.

Varijanta a može se razmatrati kroz dvije podvarijante:

1. podvarijanta – dogradnja drugoga kolosijeka uz postojeći kolosijek uz zadržavanje trase za brzinu od 75 km/h. Kod te podvarijante rekonstrukcija trase je otežana, pogotovo na lokacijama tunela i na mostovima jer bi postojeće tunele trebalo proširivati za dvokolosiječnu prugu ili bi trebalo graditi nove jednokolosiječne. Slično je i s mostovima, propustima i slično. Zahvata je puno, a krajnji je rezultat upitan!

2. podvarijanta – rekonstrukcija postojeće trase za brzinu od 90 km/h i dogradnja drugoga kolosijeka. S obzirom na to da je cijela postojeća dionica u pravilu izvedena s lukovima malih polumjera i s kratkim međuprvcima, odmah je jasno da bi se primjenom većih polumjera trebala rekonstruirati gotovo cijela postojeća pruga! Riječ je o jako diskutabilnoj i skupoj varijanti, a najveća brzina i dalje bi iznosila „samo“ 90 km/h. Trebalo bi razmisliti o rekon-

strukciji za najmanju brzinu od 120 km/h. Varijantom b predviđena je izgradnja nove dvokolosiječne dionice Skrad – Delnice – Škrljevo uz zadržavanje postojeće jednokolosiječne pruge Oštarije – Skrad. Postojeća bi se dionica na dionici Skrad – Delnice – Plase rekonstruirala za brzinu od 120 km/h. Kolodvor Plase bi se rekonstruirao, produljio i proširio kako bi se u njemu sastavljalih dulji vlakovi koji voze prema Zagrebu odnosno na dva kraća rastavljali bi se vlakovi koji voze iz Zagreba prema Rijeci.

Od Škrljeva do Plasa predviđena je dogradnja drugoga kolosijeka uz postojeću prugu, a od Skrada do Oštarija zadržala bi se postojeća pruga. Ta varijanta sama po sebi nije loša, ali glavni joj je nedostatak taj što bi dio rekonstruirane pruge bio na velikim nadmorskim visinama te se ne bi puno učinilo na uštedi pogonske energije.

Međutim, neki elementi varijante b mogu se primjeniti i u kombinaciji s novom prugom Moravice – Škrljevo, odnosno nakon izgradnje tunelske pruge Moravice – Škrljevo barem neko vrijeme mogla bi se zadržati postojeća pruga Oštarije – Moravice. Postojeća pruga ima uzdužne nagibe povoljne i za teže teretne vlakove koji bi njome i dalje vozili brzinom od 75 km/h. Istina jest da bi tom brzinom vozili i putnički vlakovi, ali uz činjenicu da bi rječkom prugom ponajprije vozili teretni vlakovi može se prihvati zadržavanje postojeće jednokolosiječne pruge. Ipak, to bi trebalo biti samo privremeno rješenje. Krajnji cilj je taj da se i na toj dionici dobije kvalitetna pruga. Zato se za budućnost, ili još bolje odmah u kombinaciji s izgradnjom tunelske dionice Moravice – Škrljevo, predlaže da se razmotri i znatnija rekonstrukcija pruge na dionici Ogulin – Moravice.

7. Rekonstrukcija pruge na dionici Ogulin – Moravice

Pružna dionica Oštarije – Ogulin duljine 6,1 km uglavnom je u pravcu pa se njome može voziti brzinom od 160 km/h. Već smo spomenuli to da bi se i tunelskom dionicom Moravice – Škrljevo vozilo brzinom od 160 km/. Između tih dviju dionica jest dionica Ogulin – Moravice, duljine 29,7 km. Predlažemo da se i taj dio pruge rekonstruira, odnosno da se sagradi nova dionica duga oko 25 km za brzinu od 160 km/h. Nova dionica može se rješavati varijantno:

- s prolaskom kroz kolodvor Vrbovsko, koji postaje stajalište
- s trasom koja zaobilazi Vrbovsko, eventualno s novim kolodvorom ili stajalištem na novoj trasi.

Činjenica jest da bi u obje ponuđene varijante pružna trasa prolazila brdskim terenom te da bi većim dijelom bila u tunelima.

U obje podvarijante može se razmotriti izgradnja nove jednokolosječne pruge duljine oko 25 km uz zadržavanje postojeće.

Ako zaživi ideja o gradnji tunelske dionice Moravice – Škrljevo, bilo bi logično prilikom projektiranja nove brze pruge Karlovac – Skradnik pružnu trasu u njezini zadnjem dijelu usmjeriti prema kolodvoru Oštarije umjesto prema (nepotrebnom!) kolodvoru Skradnik.

8. Kratki osvrt na tzv. Drežničku varijantu

Nova željeznička pruga Skradnik – Krasica – Tijani [3] bila bi nastavak buduće pruge Karlovac – Skradnik. Kolodvor Skradnik lociran je istočno od grada Josipdola. Nova bi pruga nakon izlaza iz kolodvora Skradnik prolazila ispod postojeće pruge Oštarije – Split i područjem Josipdola te bi ulazila u tunel Veljun duljine 3055 m. Slijedili bi vijadukti Donji Puškarići (135 m) i Pađeni (320 m), nakon kojih bi bio tunel Kapela 1 duljine 9335 m, nakon kojega bi se stizalo na Drežničko polje, preko kojega bi pruga bila na vijaduktu duljine 785 m. Kolodvor Drežnica je u km 21+660. Nakon kolodvora trasa bi vodila u tunel Kapela 2 duljine 14.445 m, najdulji tunel na trasi.

Slijedio bi tunel Burnjak duljine 1520 m, iza kojega su vijadukt Vranja duljine 125 m, vijadukt Ledenice duljine 1005 m te kolodvor Ledenice u km 42+100. Odmah nakon kolodvora počinjao bi tunel Vinodol duljine 9245 m, vijadukt Antovo duljine 1210 m te tunel Kozja Draga duljine 1485 m, koji bi položajno bio točno iznad akumulacijskoga jezera Tribalj. Nakon vijadukta Vinodol duljine 1205 m trasa bi vodila u tunel Veli Dol duljine 5240 m te odmah nakon njega u tunelu Biljin duljine 2305 m. Nakon vijadukta Praputnjak duljine 950 m stizala bi se u kolodvor Krasica u km 68+100. Nakon kolodvora Krasica trasa bi se nastavljala prema Rijeci te bi se u rasputnici Tijani spojila na postojeću prugu M202 na dionici Škrljevo – Rijeka.

Rasputnica Tijani udaljena je 4,6 km od kolodvora Krasica pa ukupna duljina trase Skradnik – Tijani iznosi 72,7 km. Na spoju Krasica – Tijani pružna trasa bila bi u tunelu Škrljevo duljine 2650 m. Ukupna duljina tunela na dionici Skradnik – Krasica – Tijani iznosila bi 49,28 km, što znači da bi 68 posto trase bilo u tunelima. Osim tunela na trasi bi se nalazilo i devet većih vijadukata ukupne duljine 5820 m. Osim vrlo upitnoga spoja kolodvor Krasica – Tijani, kojim je na postojećoj pruzi predviđena rasputnica koja je u nagibu 25 mm/m, potrebno je sagraditi i spoj od Krasice na prugu prema Bakru te spoj od Tijana prema Bakru, uključujući i novi kolodvor Ivani. Sve su to vrlo složeni spojevi koji zahtjevaju složene zahvate.

9. Kratka usporedba svih predloženih varijanti

Predložene varijante teško je uspoređivati! Nova pruga po tzv. drežničkoj varijanti prolazila bi potpuno drugim teritorijem u odnosu na postojeću riječku prugu. Ona bi svakako donijela dobrobit priobalnim naseljima kroz koja bi prolazila. Jednoga dana može postati i dionica Jadranske pruge na Jadransko-jonskome koridoru, no to ipak nije trasa koju je nekada zagovarao autor ovoga članka – trasa koja bi bila bliže moru, Novom Vinodolskom, Crikvenici i Kraljevici, za koju se predlagalo da ne prolazi preko Krasice, već mostom preko Bakarskoga zaljeva [4] te kraćim tunelima blaže-ga nagiba do Rijeke, odnosno do tunela Kalvarija. Na taj bi se način izbjegao spoj nove pruge na postojeću prugu u rasputnici Tijani, a izbjegao bi se i uspon od 25 mm/m. Ta varijanta ipak nije zaživjela pa se treba zadržati na aktualnoj trasi koja je definirana Idejnim rješenjem željezničke pruge visoke učinkovitosti DG – Zagreb – Karlovac – Rijeka, dionica Hrvatski Leskovac – Karlovac – Krasica, IGH Zagreb, 2008. [3].

Pružna trasa predviđena je s tlocrtnim elementima za brzinu od 200 km/h i s uzdužnim nagibima do 12,5 mm/m. Kao što je navedeno, na toj bi trasi bilo oko 49 km tunela, puno više nego na tunelskoj trasi Moravice – Škrljevo, gdje bi ih bilo oko 35,7 km. Da bi tzv. drežnička pruga profunkcionirala, morala bi se sagraditi u punoj duljini od 72,7 km, uz uvjet da je prethodno sagrađena dionica Karlovac – Skradnik duljine 38,5 km. S druge strane izgradnjom 40 km tunelske dionice Moravice – Škrljevo riječka pruga bila bi velikim dijelom „rješena“, odnosno odmah bi se udvostručio njezin kapacitet! Spojna pruga Moravice – Škrljevo ima povoljniju niveletu od drežničke pruge, a manje su i nadmorske visine pruge: kolodvor Moravice je na 420 m.n.m., a kolodvor Drežnica na 470 odnosno 489 m.n.m. u tunelu Kapela 2.

Ipak, to su samo tehnički podaci te je varijante bolje usporediti sa strategijskoga gledišta. Danas se može reći to da nekadašnje zamišljeno riječko željezničko čvoriste, čiji su sastavni dijelovi bili i drežnička pruga i kolodvor Krasica, više nema smisla. Kolodvor Krasica više nikada neće imati ulogu koju je trebao imati u projektima iz 80-ih godina prošloga stoljeća. Sve više postaje upitna i njegova lokacija, devastacija vrijednoga okoliša i slično. Opao je i opseg rada u bakarskome bazenu, nema velikih količina rasutih tereta (ugljena, rudača i sličnog) koje su se očekivale za prijevoz prema Mađarskoj, Poljskoj, Austriji i Ukrajini. Vjerojatno se zauvijek odustalo od luke na otoku Krku. Promjenile su se vrste i količine tereta, promjenili su se i prometni tokovi. Sve više tereta je u kontejnerima, a rasutog je tereta sve manje. Nekada je bilo zamišljeno da će se rasuti tereti transporterima dizati iz luke Bakar na Krasicu.

Na svu sreću luka Rijeka se sa svoja dva kontejnerska terminala dobro pripremila za nove vrste prijevoza. Većina kontejnera prevozit će se vlakovima prema Zagrebu i dalje prema Mađarskoj, Austriji, Srbiji i drugdje. S obzirom na to da su kontejneri u pravilu lakši od klasičnih tereta, lokomotivama će biti lakše izvlačiti kontejnerske vlakove prema Škrljevu. S druge strane odluka je donesena i već se dovršavaju projekti za dogradnju drugoga kolosijeka Rijeka – Škrljevo, ponajprije za organiziranje gradskoga željezničkog prijevoza, ali i kao dodatni benefit za bolje organiziranje „klasičnoga“ željezničkog prometa. Prema tome uskoro će biti sagrađena dvokolosiječna pruga na kojoj će biti i novorekonstruirani kolodvor Škrljevo, zamišljen kao polazna i završna točka gradskoga prijevoza. I dalje će se iz Škrljeva otpremati i dopremati vlakovi iz Bakra i gospodarske zone Kukuljanovo. Postoje ideje i studije da se drugi kolosijek sagradi sve do Plasa (ili Zlobina), odakle bi se sagradila nova dvokolosiječna pruga do Delnice i Skrada. Dalje bi se zadрžala jednokolosiječna pruga do Oštarija. Već je navedeno to da ta ideja ima velike nedostatke: uspon od 25 mm/m sve do Plasa i veliku nadmorsku visinu pruge Plase – Delnice. Nova pruga također bi većim dijelom bila u tunelima i s relativno prihvativim uzdužnim nagibima do 12 mm/m. To je skupo, a učinak je mali! Nasuprot trasi po tzv. drežničkoj varijanti, ili po varijanti Plase – Delnice – Skrad, nova varijanta koja predviđa izgradnju tunelske pruge Moravice – Škrljevo je „toliko jednostavna“ da ne treba posebno isticati njezinu kvalitetu. Njezinom bi izgradnjom bila riješena riječka pruga. Pruga po tzv. drežničkoj varijanti mogla bi ostati za daleku budućnost, kao dionica Jadranske pruge.

10. Zaključak

U pripremi je projektna dokumentacija za izgradnju drugoga kolosijeka Rijeka – Škrljevo. Izgradnjom 40 km tunelske dvokolosiječne dionice Moravice – Škrljevo riješit će se najveći prometni problemi na riječkoj pruzi, a kapacitet pruge odmah će se udvostručiti. Daljnjom kombinacijom s novom prugom Ogulin – Moravice (oko 25 km), uz prepostavku da će se i od Karlovca do Oštarija sagraditi nova pruga za brzinu od 160 km/h, na relaciji od Zagreba do Škrljeva (uz izuzetak nekih lokacija) nalazit će se moderna pruga za brzinu od 160 km/h!

Literatura:

- [1] Ivezić, T.; Matić, N.; Videc, B.: Prilog novim istraživanjima trase brze pruge Zagreb – Rijeka na dionici Karlovac – Rijeka, Željeznica u teoriji i praksi, 3-4/1994.
- [2] Projektni zadatak za izradu studijske dokumentacije za modernizaciju željezničke pruge M202 Zagreb Glavni kolodvor - Rijeka, povezivanje šireg područja Oštarija i Škrljeva, HŽ Infrastruktura, 2018.
- [3] Studijska dokumentacija HŽ Infrastrukture d.o.o.:
 - Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka

- željezničke pruge na dionici Škrljevo - Rijeka - Šapjane,
 - Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Kupjak - Delnice - Škrljevo,
 - Idejno rješenje željezničke pruge visoke učinkovitosti DG – Zagreb – Karlovac – Rijeka, dionica Hrvatski Leskovac - Karlovac - Krasica,
 - Idejni projekt željezničke pruge visoke učinkovitosti DG - Koprivnica – Zagreb - Karlovac – Rijeka, poddionica: Skradnik – Ledenice,
 - Projekt izgradnje nove dvokolosiječne pruge na dionici Goljak – Skradnik
 - Projekt izgradnje drugog kolosijeka, obnova i modernizacija pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Jurdani.
- [4] Matić, N.: Željeznička pruga Zagreb – Rijeka mostom preko Bakarskog zaljeva Željeznica u teoriji i praksi, 1/2000.

UDK: 625.11

Adresa autora:

Nikola Matić, dipl. ing. građ.
Granova d.o.o., matic@granova.hr

SAŽETAK

NOVA DIONICA PRUGE M202: MORAVICE – ŠKRLJEVO

U posljednjih nekoliko godina, osobito nakon ulaska Hrvatske u Europsku uniju, intenzivirao se rad na modernizaciji željezničkih pruga, pa tako i na pruzi M202 Zagreb Glavni kolodvor – Karlovac – Rijeka, na kojoj su provedene znatne aktivnosti. Dionica Hrvatski Leskovac – Karlovac je pred izvedbom, dionica od Karlovca do Oštarije je u postupku istraživanja i sve upućuje na to da će biti odabrana varijanta s novom dvokolosiječnom prugom Karlovac – Belaj – Skradnik uz zadržavanje postojeće pruge kroz Karlovac te izgradnjom spoja na kolodvor Oštarije i postojeću prugu u zoni Skradnika. Počela je i izrada studijske dokumentacije za modernizaciju pruge na dionici Oštarije – Škrljevo. Na tragu rekonstrukcije postojeće pruge javila se ideja o gradnji nove pružne dionice od kolodvora Moravice do kolodvora Škrljevo. Predložena je nova dvokolosiječna pruga duljine oko 40 km, koja će uglavnom biti u tunelima ukupne duljine 35,7 km. U radu je dan i kratki osvrt na mogućnost izgradnje druge pružne dionice Ogulin – Moravice, duljine oko 25 km, koja bi također bila osposobljena za brzinu od 160 km/h.

Ključne riječi: studija, nizinska pruga, varijantna rješenja, nova trasa, modernizacija, povećanje brzine

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

THE NEW SECTION OF THE M202: MORAVICE – ŠKRLJEVO LINE

In the last few years, especially after Croatia acceded to the European Union, work on the modernization of railway lines has intensified, and this is also the case with the M202 Zagreb Glavni kolodvor - Karlovac – Rijeka line, where significant activities have been carried out. The Hrvatski Leskovac - Karlovac section is almost at the point of construction, the section from Karlovac to Oštarije is in the process of research and everything points to the fact that a variant with a new double-track line Karlovac - Belaj - Skradnik will be selected while maintaining the existing line through Karlovac, and building a connection to Oštarije and the existing railway line in the Skradnik zone. The preparation of study documentation for the modernization of the railway line on the Oštarije - Škrljevo section has also begun. Following the example of the existing railway line reconstruction, an idea emerged to build a new railway section from Moravice to Škrljevo station. A new double-track line, about 40 km long, has been proposed, which will mainly be in tunnels with a total length of 35.7 km. The paper also gives a brief overview of the possibility of building the second railway section Ogulin - Moravice, about 25 km long, which would also enable the speed of 160 km/h.

Key words: study, level line, variant solutions, new train path, modernization, speed increase

Categorization: professional paper



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



partner suvremene obnove ● spegra radovi





Tvrtka Bindo d.o.o. se kroz period duži od 25 godina na tržištu pozicionirala kao jedan od lidera u segmentu pružanja specifičnih radova i usluga vezanih uz šumarstvo i građevinarstvo. Primjenjujemo najviše profesionalne, ekološke te sigurnosne standarde koji su potvrđeni brojnim certifikatima, licencama i referencama te smo priznati kao pouzdan partner prepoznatljive kvalitete.

www.bindjo.hr



Snježana Krznarić, mag. ing. aedif.

TEHNIČKE SPECIFIKACIJE INTEROPERABILNOSTI PODSUSTAVA INFRASTRUKTURE ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA

1. Općenito

Interoperabilnost jest sposobnost željezničkog sustava za siguran i neprekinut promet vlakova kojim se postižu potrebne razine učinkovitosti. Osnovni cilj postizanja interoperabilnosti jest stvaranje optimalne razine tehničke usklađenosti željezničkih sustava država članica kako bi se doprinijelo jednostavnijoj i kvalitetnijoj usluzi međunarodnoga željezničkog prijevoza te uspostavi unutarnjega tržišta opreme i usluga za rad, izgradnju, obnovu i modernizaciju željezničkog sustava Unije. Tehničke specifikacije jesu propisani tehnički zahtjevi koje trebaju ispuniti željeznički podsustavi infrastrukture (skraćeno: TSI INF).

Glavni akt na razini Europske unije koji zadaje tehničke specifikacije interoperabilnosti jest Direktiva EU 2016/797 od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji (u dalnjem tekstu: Direktiva). Prema Direktivi, željeznički sustav Unije dijeli se na podsustave unutar strukturalnih i funkcionalnih područja. Strukturalna područja čine građevinski podsustav, elektroenergetski podsustav, pružni prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav, prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav ugrađen u vozilo te željeznička vozila. Funkcionalna područja obuhvaćaju tijek prometa i upravljanje prometom, održavanje i telematske aplikacije za prijevoz putnika i tereta (1).

Tehničke specifikacije interoperabilnosti podsustava infrastrukture odnose se na građevinski infrastrukturni podsustav koji čine tračnice, skretnice, pričvrsni pribor, odnosno gornji pružni ustroj, željezničko-cestovni i pješački prijelazi, pružne građevine i konstrukcije, odnosno donji pružni ustroj, te sastavni dijelovi kolodvora povezani sa željeznicom (ulazi, peroni, pristupi, pristupi osobama s ograničenom pokretljivošću, područja pristupa, mjesta za servisiranje, sanitарne prostorije, informacijski sustavi te sigurnosna i zaštitna oprema).

Glavni nacionalni akt za interoperabilnost jest Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 63/20; u dalnjem tekstu: Zakon), u kojemu su

definirani postupci za postizanje interoperabilnosti željezničkog sustava.

2. Tehničke specifikacije interoperabilnosti

Tehničke specifikacije interoperabilnosti utvrđene su u Uredbi komisije EU 1299/2014 od 18. studenoga 2014. o tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti podsustava infrastrukture željezničkog sustava u Uniji (3). U pogledu usklađivanja s novom Direktivom donesene su Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/776 od 16. svibnja 2019. o izmjeni uredbe Komisije (EU) br. 321/2013, (EU) br. 1299/2014, (EU) br. 1301/2014, (EU) br. 1302/2014, (EU) br. 1303/2014 i (EU) 2016/919 (4) te Provedbena odluka Komisije 2011/665/EU.

Za podsustav infrastrukture utvrđuju se osnovni zahtjevi i temeljni zahtjevi, odnosno tehničke specifikacije, posebno na njihove sastavne dijelove i sučelja za ukupnu kompatibilnost željezničkog sustava.

Područje primjene TSI-a za podsustav INF odnosi se na cijeli željeznički sustav, uključujući kolosječni pristup terminalima i glavnim objektima u pristaništima, koji koristi ili koji može koristiti više korisnika.

Jedine željezničke infrastrukture koje su izuzete iz primjene TSI-a za podsustav INF jesu one navedene u članku 1., stavku 3. Direktive, a to su podzemne željeznice, tramvaji i drugi sustavi lake željeznice te mreže koje su funkcionalno odvojene od ostatka željezničkog sustava i služe samo za tijek lokalnoga, gradskoga ili prigradskoga putničkog prijevoza kao i željezničkim prijevoznicima koji prometuju samo na tim mrežama. Države članice iz primjene mjera TSI-a također mogu isključiti željezničku infrastrukturu u privatnome vlasništvu i vozila koja se isključivo koriste na takvoj infrastrukturi koju isključivo koristi njezin vlasnik za vlastiti prijevoz robe te infrastrukturu i vozila predviđene isključivo za lokalnu, povjesnu ili turističku uporabu.

Osnovni zahtjevi definirani su u pogledu sigurnosti, pouzdanosti i dostupnosti, zdravlja, zaštite okoliša i pristupačnosti osobama s invaliditetom i osobama smanjene pokretljivosti. U tablici 1. TSI-a za podsustav INF (3) navedeni su osnovni parametri podsustava infrastrukture za koje se smatra da odgovaraju tim zahtjevima. Zahtjevi su podijeljeni u skupine koje se odnose na pružnu trasu, parametre kolosijeka, skretnice i križišta, otpornost kolosijeka na opterećenja, otpornost kolosijeka na prometna opterećenja, granične vrijednosti na interventna održavanja u slučaju oštećenja geometrije kolosijeka, perone, zdravlje, sigurnost i zaštitu okoliša, opremu za rad, stabilna postrojenja za servisiranje vlakova te na pravila za održavanje.

Ti zahtjevi moraju biti ispunjeni kod projektiranja, izgradnje ili proizvodnje pojedinih elemenata te kod održavanja i nadzora dijelova koji su važni za sigurnost željezničke mreže. Za infrastrukturu svojstveni su zahtjevi vezani uz sigurnost i pristupačnost. U pogledu sigurnosti kod projektiranja, izgradnje ili proizvodnje potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere za sprječavanje pristupa neovlaštenim osobama radnim postrojenjima te mjere za ograničavanje opasnosti kojima su izloženi putnici u kolodvorima.

Također vodi se računa o tome da građevine i oprema koju koriste putnici moraju biti projektirani i sagrađeni tako da ograničavaju sve opasnosti za sigurnost ljudi (stabilnost, požar, pristup, evakuacija, peroni i drugo) te o sigurnosnim uvjetima u vrlo dugачkim tunelima (duljima od 1000 m) i vijaduktima.

Prema točki 5. TSI-a INF utvrđeni su elementi kolosijeka koji se smatraju sastavnim dijelovima interoperabilnosti podsustava koji se ocjenjuju zasebno te su za njih točno propisane specifikacije koje treba zadovoljiti. Sastavnim dijelovima interoperabilnosti smatraju se tračnice, sustavi za pričvršćivanje tračnica i pragovi te je prilikom njihove ugradnje potrebno priložiti EZ izjavu.

S druge strane zbog ne tako čestog korištenja ili korištenja u posebnim uvjetima postoje dijelovi koji se ne smatraju interoperabilnim sastavnim dijelovima interoperabilnosti, a to su čelični pragovi (ili pragovi koji nisu izrađeni od betona ili drveta), poseban pribor za pričvršćivanje kao što je pribor za pričvršćivanje pri maloj razini klizanja, visokootporan pribor za pričvršćivanje, pribor za ublažavanje buke i vibracije te svi elementi koji se upotrebljavaju samo na kolosijeku bez zastora. Sastavni dijelovi koji funkcioniraju kao interoperabilni sastavni dijelovi interoperabilnosti, ali se ne nalaze na popisu sastavnih dijelova interoperabilnosti, ocjenjuju se na razini podsustava (zajedno s tim podsustavom).

3. Ocjenjivanje sukladnosti

Svaki infrastrukturni podsustav ili njegov interoperabilni dio treba biti u skladu s TSI-ovima i nacionalnim pravilima koji su na snazi u trenutku podnošenja zahtjeva za odobrenje prije puštanja u uporabu.

Smatra se da je interoperabilan onaj podsustav za koji je izdana EZ izjava o provjeri podsustava izdana na temelju EZ potvrde o provjeri podsustava. Postupak EZ provjere podsustava opisan je u prilogu 5. Zakona, a na temelju EZ provjere prijavljeno tijelo (engl. *Notified body – NoBo*) sastavlja EZ potvrdu o provjeri podsustava. Podnositelj zahtjeva za puštanje u uporabu podsustava na temelju EZ potvrde za taj podsustav sastavlja EZ izjavu o

provjeri podsustava, čiji je sadržaj pobliže određen člankom 63. Zakona.

Za sastavne dijelove interoperabilnosti EZ izjavu o sukladnosti ili prikladnosti za uporabu daje proizvođač, koji njome izjavljuje da su sastavni dijelovi interoperabilnosti podvrgnuti postupcima utvrđenima u odgovarajućem TSI-u za ocjenjivanje sukladnosti ili prikladnosti za uporabu. Ti postupci razvrstani su u module koji su pobliže definirani u Odluci Komisije 2010/713/EU o modulima za postupke ocjene sukladnosti, prikladnosti za uporabu i EZ provjere podsustava koji se koriste u tehničkim specifikacijama za interoperabilnost donešenima na temelju Direktive 2008/57/EZ Europskog parlamenta i Vijeća. Moduli predviđeni za ocjenjivanje sastavnih dijelova interoperabilnosti u TSI-u INF jesu modul CA i CH. Modul CA podrazumijeva unutarnju kontrolu proizvodnje, a modulom CH utvrđuje se sukladnost na temelju cijelovitoga sustava upravljanja kvalitetom.

4. Sučelja

Tehničke specifikacije interoperabilnosti za podsustav infrastrukture trebaju biti usklađene s dodatnim zahtjevima na kontaktu s ostalim podsustavima i građevinama. Sučelja se ponajprije odnose na sučelje infrastrukture na podsustavu željezničkih vozila, elektroenergetskome podsustavu, prometno-upravljačkome i signalno-sigurnosnom podsustavu te na podsustavu tijeka prometa i upravljanja prometom.

Tako su svi zahtjevi koji se odnose na infrastrukturni podsustav za pristup osoba smanjene pokretljivosti željezničkome sustavu utvrđeni TSI-om za osobe smanjene pokretljivosti (oznaka TSI PRM), a svi zahtjevi koji se odnose na infrastrukturni podsustav za sigurnost u željezničkim tunelima TSI-om za sigurnost u željezničkim tunelima (oznaka TSI SRT) te je podsustav infrastrukture potrebno dodatno ocijeniti i u odnosu na TSI-ove za PRM i/ili SRT kada je to potrebno. TSI-ovi za PRM i SRT nazivaju se i transverzalnim TSI-ovima jer obuhvaćaju različite infrastrukturne podsustave.

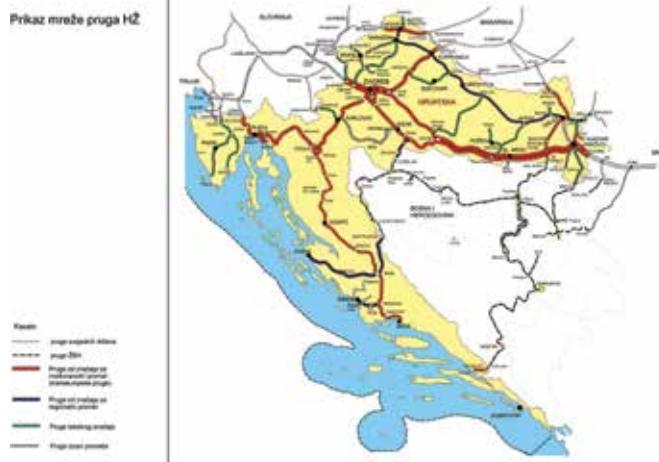
5. Kategorije pruga po TSI-u

Radi određivanja zadanoga sustava u cilju ispunjavanja odgovarajućih parametara učinka, prema tehničkim specifikacijama interoperabilnosti (TSI), pruge su razvrstane u kategorije.

Parametri učinka odnose se na slobodni profil (a ne na širinu kolosijeka, kako je to navedeno u prijevodu Uredbe), osovinsko opterećenje, građevinske brzine na pruzi, duljinu vlaka u teretnome prijevozu

te korisnu duljinu perona u putničkome prijevozu. Prema TSI-u, pruge se klasificiraju prema osnovnim tehničkim zahtjevima te se kategorija pruga prikazuje prometnim oznakama koje sadržavaju odgovarajuće parametre učinka podijeljene prema vrsti prometa. Za opis radnih značajki pruge po kojoj teče samo jedna vrsta prometa (na primjer, pruga namijenjena samo za teretni prijevoz) upotrebljava se jedinstvena oznaka, dok je u slučaju mješovitih pruga kategorija pruga kombinacija prometnih oznaka odabralih za svaku vrstu prometa.

Slobodni profil i osovinsko opterećenje obvezni su parametri, dok se ostali parametri djelomično mogu mijenjati za određenu prugu (npr. ovisno o topografskim uvjetima). Zahtjevi odabrane prometne oznake za prugu vrijede i za vozne kolosijeke koji prolaze kroz putnička čvorišta, teretna čvorišta i priključne pruge. Vozni kolosijeci jesu kolosijeci koji se upotrebljavaju za prometovanje vlakova.



Slika 1. Prikaz mreže pruga u RH (izvor: <https://mmpi.gov.hr/UserDocs/Images/archiva/2008/RH-karta-pruga.pdf>)

Za sve pruge na području Republike Hrvatske dan je prijedlog kategorija prema TSI-u. S obzirom na to da se pruge koriste za mješoviti prijevoz, koriste se oznake koje su kombinacija prometne oznake za putnički prijevoz i prometne oznake za teretni prijevoz.

U tablicama prikazanim u nastavku navedeni su parametri, odnosno osnovni uvjeti koji su od ključne važnosti za interoperabilnost, te ih treba postići na moderniziranim, obnovljenim postojećim prugama te na novim prugama. Prikazani parametri jesu minimalne vrijednosti koje se mora zadovoljiti te je, naravno, moguće projektirati i graditi pruge većih profila, većih osovinskih opterećenja, većih brzina, s većim korsnim duljinama perona i s vlakovima duljima od onih navedenih.

Za pruge za međunarodni prijevoz predlaže se kategorija P4(P5)F2 s minimalnim parametrima (izvod iz tablica 2. i 3. Uredbe br.1299/2014, odnosno Provedbene uredbe Komisije (EU) 2019/776.) prikazanima u tablici 1.

Tablica 1. Prijedlog kategorija pruga za međunarodni prijevoz

Prometna oznaka	Slobodni profil	Osovinsko opterećenje (t)	Brzina na pruzi (km/h)	Korisna duljina perona (m) za putnički prijevoz / duljina vlaka za teretni prijevoz
Minimalni parametri učinka za putnički prijevoz				
P4	GB	22,5	120 – 200	200 – 400
P5	GA	20	80 – 120	50 – 200
Minimalni parametri učinka za teretni prijevoz				
F2	GB	22,5	100 – 120	600 – 1050

Za pruge za regionalni i lokalni prijevoz predlaže se kategorija P5F3 s minimalnim parametrima (izvod iz tablica 2. i 3. Uredbe br.1299/2014, odnosno Provedbene uredbe Komisije (EU) 2019/776.) prikazanima u tablici 2.

Tablica 2. Prijedlog kategorija pruga za regionalni i lokalni prijevoz

Prometna oznaka	Slobodni profil	Osovinsko opterećenje (t)	Brzina na pruzi (km/h)	Korisna duljina perona (m)za putnički prijevoz / duljina vlaka za teretni prijevoz
Minimalni parametri učinka za putnički prijevoz				
P5	GA	20	80 – 120	50 – 200
Minimalni parametri učinka za teretni prijevoz				
F3	GA	20	60 – 100	500 – 1050

Da bi se provjera interoperabilnosti podsustava infrastrukture mogla provesti, potrebno je poznavati minimalne zadane parametre učinka. Zato je definiranje kategorija pruga preduvjet za ishođenje potvrda o sukladnosti i prikladnosti za uporabu u skladu s odredbama Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava i Direktive 2016/797 Europskog

parlamenta i Vijeća o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji.

Napominje se to da je Uredbom 2019/776 dopuštena mogućnost da prilikom modernizacije i izgradnje novih pruga dođe do neusklađenosti pojedinih podsustava s osnovnim zahtjevima, odnosno s traženim parametrima, te se tada na temelju dobivenih projektnih rješenja i ograničenja traže odstupanja od primjene zadane specifikacije. Uz odgovarajuća obrazloženja u tehničkoj dokumentaciji pokreću se aktivnosti za ishođenje odobrenja odstupanja u postupku utvrđivanja sukladnosti podsustava sa zahtjevima mjerodavnih tehničkih specifikacija za interoperabilnost.

Odstupanja od potpune primjene TSI-a moguća su jedino kada su sukladna s nacionalnim provedbenim planom za odgovarajući TSI. Prema odredbama Direktive, odstupanja od primjene TSI-a moguća su na određenim mjestima za građevinsku brzinu, duljinu vlakova i perona, a kada je to opravdano zbog zemljopisnih, urbanističkih uvjeta ili uvjeta zaštita okoline. Najbolji načini kako izbjegići nepotrebne procedure odstupanja jesu usvajanje pozorno pripremljenih nacionalnih provedbenih planova pojedinih podsustava i definiranje odgovarajućih oznaka kategorija pruga po TSI-u.

6. Zaključak

Tehničke specifikacije odnosno propisani tehnički zahtjevi koje trebaju ispuniti željeznički podsustavi primjenjuju se na sve nove podsustave te na postojeći podsustav infrastrukture, posebno u slučaju modernizacije i obnove. Za svaki podsustav utvrđuju se odredbe o sastavnim dijelovima interoperabilnosti, sučeljima i postupcima te uvjetima za ukupnu interoperabilnost željezničkog sustava.

Za podsustav infrastrukture ocjenjuju se temeljni zahtjevi koji se odnose na pružnu trasu, parametre kolosijeka, skretnice i križišta, otpornost kolosijeka na opterećenja, otpornost kolosijeka na prometna opterećenja, granične vrijednosti na interventna održavanja u slučaju oštećenja geometrije kolosijeka, perone, zdravlje, sigurnost i zaštitu okoliša, opremu za rad, stabilna postrojenja za servisiranje vlakova te pravila za održavanje.

Uredbama obuhvaćene su tehničke specifikacije interoperabilnosti u cilju postizanja interoperabilnosti u sklopu željezničkog sustava Unije, poboljšanja i razvitka međunarodnoga željezničkog prijevoza, pri-donošenja postupnome stvaranju unutarnjeg tržišta i nadopunjavanja TSI-ova u kontekstu obuhvaćanja te-

meljnih zahtjeva. Time se omogućava postizanje ciljeva i ispunjavanje temeljnih zahtjeva Direktive 2008/57/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (9), odnosno važeće Direktive (EU) 2016/797.

Literatura:

- [1] Direktiva EU 2016/797 Europskog parlamenta i vijeća od 11. svibnja 2016. godini o interoperabilnosti željezničkog sustava u europskoj uniji (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L0797&from=hr>)
- [2] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 63/20)
- [3] Uredba EU 1299/2014 od 18. studenog 2014. godine o tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti podsustava „infrastrukture“ željezničkog sustava u Uniji (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1299&from=ES>)
- [4] Provedbena Uredba Komisije (EU) 2019/776 od 16. svibnja 2019. godine (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0776&qid=1588969641228&from=HR>)
- [5] Odluka Komisije 2010/713/EU o modulima za postupke ocjene sukladnosti, prikladnosti za uporabu i EZ provjere podsustava koji se koriste u tehničkim specifikacijama za interoperabilnost donesenima na temelju Direktive 2008/57/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0713&from=HR>)

UDK: 656.2

Adresa autora:

Snežana Krznarić, mag. ing. aedif.
HŽ Infrastruktura d.o.o.
Mihanovićevo 12, Zagreb
snjezana.krznaric@hzinfra.hr

SAŽETAK

TEHNIČKE SPECIFIKACIJE INTEROPERABILNOSTI PODSUSTAVA INFRASTRUKTURE ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA

U cilju modernizacije mreže transeuropskoga željezničkog sustava s jačanjem interoperabilnosti donesene su Direktive o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji te prateće Uredbe o tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti podsustava infrastrukture željezničkog sustava u Europskoj uniji. U skladu s navedenim propisima države članice donose nacionalna pravila za provedbu osnovnih zahtjeva tehničkih specifikacija interoperabilnosti. Nacionalna su pravila obvezujuća pravila donesena u nekoj državi članici koja se u toj državi članici primjenjuju na

željezničke prijevoznike i upravitelje. U Republici Hrvatskoj u postupku je donošenje novog zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava u kojemu je postupak provođenja ocjene sukladnosti i povjere infrastrukture željezničkog sustava uskladen s novom Direktivom.

Za svaki podsustav utvrđuju se odredbe o sastavnim dijelovima interoperabilnosti, sučeljima i postupcima te uvjetima za ukupnu interoperabilnost željezničkog sustava. Na razini Europske unije teži se tome da se postupno smanjuje opseg nacionalnih pravila koje donose države članice, a radi smanjenja raznolikosti željezničkog sustava.

Ključne riječi: *infrastruktura, tehničke specifikacije, ocjenjivanje interoperabilnih sustava i/ili sastavnih dijelova, kategorije pruga po TSI-u, Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, Direktiva EU 2016/797, Uredba EU 1299/2014*

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

TECHNICAL SPECIFICATIONS OF INTEROPERABILITY OF THE RAILWAY SYSTEM INFRASTRUCTURE SUBSYSTEM

Aimed at modernizing the trans-European railway system network with boosted interoperability, Directives have been adopted on the

interoperability of the railway system in the European Union and the accompanying Regulations on technical specifications for interoperability relating to the infrastructure subsystems in the European Union. In accordance with the mentioned provisions, Member States shall adopt national rules for the implementation of basic requirements of the technical specifications of interoperability. National rules are binding rules adopted in a Member State, which apply to railway undertakings and managers in that Member State. In the Republic of Croatia, a new Act on Safety and Interoperability of the Rail System is being adopted, in which the procedure for carrying out the assessment of conformity and checking of railway infrastructure is harmonized with the new Directive.

Provisions for integral parts of interoperability, interfaces and procedures, and conditions for overall interoperability of the rail system are being determined for each subsystem. At European Union level, the aim is to gradually reduce the scope of national rules adopted by the Member States in order to reduce the diversity of the railway system.

Key words: *infrastructure, technical specifications, assessment of interoperable systems and/or integral parts, categories of railway lines according to TSI, Act on Safety and Interoperability of the Rail System, EU Directive 2016/797, EU Regulation 1299/2014*

Categorization: professional paper



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: 29 00

e-mail: zpd@zpd.hr

www.zpd.hr

SIEMENS

Ingenuity for life



Mi razvijamo budućnost mobilnosti

S odgovornošću i novim idejama.

Elektrificiramo, automatiziramo i digitaliziramo mobilnost. Zajedno s tvrtkom ÖBB razvili smo baterijski pogonjen Desiro ML cityjet eco. Ovaj ekološki prihvatljiv prototip sada je u putničkom prometu na neelektrificiranim pružnim dionicama. Siemens Mobility predstavlja veću održivost, modernu udobnost putnika, inteligentnu infrastrukturu i visoku raspoloživost. Moving beyond.

siemens.com/mobility

NACIONALNI SUSTAV UPRAVLJANJA PROMETOM ZA SLOVENSKE ŽELJEZNICE (SŽ)

Siemens Mobility Slovenija i Siemens Mobility Švicarska u uskoj suradnji s tvrtkom Siemens Mobility Austria pobijedili su na natječaju za nacionalni sustav upravljanja prometom Slovenskih željeznica (SŽ) u sklopu konzorcija s njihovim lokalnim partnerom Ostrijom.

Automatizacija i digitalizacija u svijetu igraju sve važniju ulogu s ciljem da se željeznički promet učini ne samo sigurnijim, nego i učinkovitijim, točnjim i primjerenijim za putnike.

Prema tome, Uprava za infrastrukturu Republike Slovenije odlučila je u budućnosti kontrolirati rad svoje željezničke mreže u cijeloj zemlji sustavom upravljanja prometom *Itis*. Slovenske željeznice (SŽ) kao upravitelj željezničke infrastrukture na taj će način dobiti sustav upravljanja koji će moći uđovljiti standardima u budućnosti i koji se dokazao na



brojnim primjenama u Sloveniji, Austriji, Švicarskoj i mnogim drugim zemljama svijeta.

Postojeći upravljački sustavi *Itis* u Mariboru i Postojni bit će u cijelosti preuređeni i povezani u zajedničku mrežu koja će uključivati i sustav upravljanja za prugu Grosuplje – Kočevje. To će omogućiti daljinsko upravljanje željezničkim prometom na prugama SŽ-a iz triju centraliziranih centara za kontrolu prometa u Ljubljani, Mariboru i Postojni za ukupno 53 signalno-sigurnosna sustava, čime će se u cijelosti iskoristiti *Itis*ova značajka georedundantnosti.



Proračun projekta (koji će trajati 66 mjeseci) iznosi približno 14,4 milijuna eura bez PDV-a, dok je rok ugovora o dodatnome održavanju 20 godina.

Itis je opremljen brojnim sučeljima za automatizaciju prometa i digitalizaciju željeznice kao što su informacije za putnike, otkrivanje i rješavanje sukoba, vozni redovi, raspolažanje voznim parkom i željezničkim osobljem, internet stvari, rješenja u oblaku, ETCS L2 i ATO. Stalno poboljšanje i daljnji razvoj kao i sveobuhvatan sustav upravljanja zastarjelim značjkama jamče *Itis*ovu dostupnost i sigurnost ulaganja željezničkog prijevoznika u nadolazećim desetljećima.

Kontakt osoba za Siemens Mobility Austria: Roman Lavrič, email: roman.lavric@siemens.com

Kontakt osoba za Siemens Mobility Slovenija: Aleš Napast, email: ales.napast@siemens.com

Kontakt osoba za Siemens Mobility Švicarska: Beat Keller, email: mobility.ch@siemens.com

TVRTKA FRAUSCHER POSTAVLJA NOVE STANDARDE NA GLOBALNOME ŽELJEZNIČKOM TRŽIŠTU

Već više od 30 godina tvrtka Frauscher Sensor Technology opskrbljuje globalna željeznička tržišta iznimno pouzdanim i inovativnim senzorima kotača i brojačima osovina. Biti prisutan na licu mjesta i govoriti jezikom svojih kupaca važan je stup na kojem počiva filozofije tvrtke. U tome duhu u ožujku 2019. osnovano je predstavništvo u Beogradu, a uskoro se planira i otvaranje predstavništva u Zagrebu.

Regionalni menadžer Goran Krpan odvojio je vrijeme da s nama podijeli svoje stavove o tome što Frauscher može pružiti tržištu željezničkih usluga za srednju i istočnu Europu.

U siječnju 2020. preuzeli ste ulogu regionalnog menadžera za Frauscher u srednjoj i istočnoj Europi. Kakvo je Vaše mišljenje do sada?

Opće iskustvo tvrtke Frauscher pokazalo je da je vrlo korisno i važno biti na licu mjesta na određenome tržištu jer na taj način zaista možete saznati pojedinosti specifičnih potreba lokalnoga operatora. One se mogu razlikovati u smislu normi, standarda i propisa, ali mogu i ovisiti o lokalnim čimbenicima kao što su klima, okoliš i ostalo. Sve zemlje srednje i istočne Europe imaju vrlo raznolik krajolik, a takve su im i željeznice. U bliskome kontaktu s našim kupcima možemo razgovarati o tome kako im naši proizvodi mogu pomoći u realizaciji širokoga spektra željezničkih usluga. Zauzvrat možemo saznati više o mogućnostima kako dizajnirati naše sisteme i o rješenjima kako bismo im pomogli na optimalan način. Pokrenuli smo ovaj proces i povezujemo se sa sve više stručnjaka na licu mjesta koji su, čini se, uvjereni da će naši brojači osovina i senzori kotača biti pravi izbor za njihove projekte u budućnosti.

Ali kako vaš portfelj odgovara na tu raznolikost zahtjeva?

Osim što je prisutan na raznim tržištima, ovo je još jedan stup u priči o uspjehu tvrtke Frauscher. Općenito, svи



su naši proizvodi osmišljeni na način koji im omogućuje da udovolje širokome rasponu ekoloških, ali i tehnoloških potreba. Na primjer, svi su naši senzori kotača testirani kako bi se potvrdilo da jamče maksimalnu dostupnost u temperaturnome rasponu od -40 °C do +70 °C u skladu s EN50125-3. Za upotrebu u nekim regijama čak smo testirali i dokazali njihovu pouzdanost pri temperaturama od -60 °C do +85 °C. Uz to su iznimno robusni i otporni na mehaničke utjecaje ili okoliš, a mogu raditi i pod vodom i snijegom. S druge strane naši brojači osovina mogu se jednostavno i brzo integrirati uz pomoć raznih sučelja – od releja do softverskih sučelja koji se temelje na Ethernet mreži. Zbog toga naš portfelj čini vrlo fleksibilnu bazu za dizajn visokodostupnih i pouzdanih rješenja za aplikacije naših kupaca.

Kada govorimo o mogućim aplikacijama, koje su to?

Glavna primjena naših sustava brojača osovina jest iznimno dostupna kontrola zauzetosti pružnoga odsjeka, što čini okosnicu za učinkovit i siguran promet vlakova. Prolazne osovine detektira senzor kotača, koji je postavljen na kolosijek. Na temelju njihove konstrukcije senzori kotača imaju dvije senzorske zavojnice, što im omogućuje generiranje dodatnih informacija poput brzine kretanja, smjera, impulsa središta kotača ili promjera kotača. Na taj način oni postaju važna komponenta različitih aplikacija kao što su skretnice, mjerjenje brzine ili pokretanje drugih sustava. Također, naši brojači osovina nisu ugrađeni samo u sustave za kontrolu zauzetosti pružnoga odsjeka. Svoju pouzda-



Senzor RSR123 visokootporan na elektromagnetne smetnje

nost dokazali su u zaštitnim sustavima za željezničko-cestovne prijelaze i skretnice. Zahvaljujući svojoj dostupnosti i jednostavnoj integraciji, postali su i široko upotrebljavani sigurnosni sustav za CBTC sustave.

Kako rade brojači osovina tvrtke Frauscher?

Sustavi za brojanje osovina sastoje se od dvaju dijelova. Vanjski sustav sadržava induktivne senzore kotača koji su montirani izravno na kolosijeku. Dva senzora tvore odsjek kolosijeka. Povezani su na unutarnji sustav preko priključnoga kabela. Elektroničke evaluacijske ploče nalaze se u unutarnjem sustavu, umjesto da su izložene utjecajima okoline na kolosijeku ili u njegovoj blizini. Osovine vlaka pouzdano detektiraju senzori kotača. Odsjek kolosijeka smatra se zauzetim čim osovina uđe u odjeljak preko jednoga od njih. Svakim prelaskom induktivni senzori kotača generiraju signal koji se prenosi u unutarnju opremu. Tamo evaluacijske ploče preuzimaju brojanje osovina. Tek kada isti broj osovina napusti dionicu kolosijeka u koju su prethodno ušle, ta će dionica ponovno biti označena kao „slobodna“ u postavnici.

Koje su prednosti sustava brojanja osovina tvrtke Frauscher?

Ako ponovno krenemo od senzora, može se reći da te instalacije zahtijevaju samo minimalne radove na održavanju. U stvari je jedan prolazak u dvije godine dovoljan za provjeru funkcionalnosti senzora kotača. Osim vrlo pouzdanih senzora kotača koji se rabe, moderni brojači osovina kao što je Frauscher Advanced Counter FAdC (slika 3.), mogu pružiti opetarorima i integratorima sustava razne pogodnosti. Osim što na kolosijeku nije potrebna nikakva elektronika, nude i veliku fleksibilnost u pogledu arhitekture. Mogućnosti se kreću od decentraliziranih oblika, gdje se evaluacijske ploče postavljaju u kućice duž pruge, do centraliziranih

pristupa, gdje se, na primjer, sva oprema u zatvorenom prostoru može naći kod SS-uređaja. Također su moguće i miješane verzije. Izbor između integracije preko hardverskoga i softverskoga sučelja dodatno podržava tu fleksibilnost. Iako se potpuni sustav može integrirati u sustav operatora preko SS-uređaja, interna komunikacija decentraliziranih evaluacijskih jedinica može se uspostaviti preko modernih mreža temeljenih na Ethernet mreži uz upotrebu Frauscher Safe Ethernet FSE protokola ili protokola koji je specifičan za određenog klijenta, ako je dostupan.

Kako se mijenjala tehnologija brojača osovina tijekom posljednjih desetljeća?

Kao što smo već naveli, upotreba suvremene mrežne tehnologije velik je korak. Primjena softverskih sučelja za upotrebu suvremenih komunikacijskih mogućnosti stvorila je osnovu za trendove budućnosti. Digitalizacija je osobito u posljednjih pet do deset godina otvorila niz novih mogućnosti. Dobar je primjer dijagnostički sustav tvrtke Frauscher FDS. Sustav omogućuje udaljeni pristup za provjeru stanja brojača osovina preko uređaja po izboru. Na taj način FDS podržava prediktivno i preventivno planiranje zadataka održavanja i omogućuje kontinuirani pregled stanja sustava u stvarnome vremenu. Trenutačno razvijamo i cjelovitu platformu temeljenu na tome konceptu. Također, na sajmu InnoTrans 2018. predstavili smo novi sustav, nazvan SENSiS. U tome sustavu senzor kotača na kolosijeku postaje pametni uređaj koji unaprijed procjenjuje podatke na samome kolosijeku prije nego što ih pošalje unutarnjoj opremi preko sustava kabela koji se može postaviti u arhitekturi prstena kako bi se smanjio njihov broj.

Što činite da bi vaši proizvodi ostali konkurentni?

Baza s više od 200 000 senzora kotača instaliranih u više od 100 zemalja služi nam kao centar znanja za stalne inovacije. U bliskome smo kontaktu s našim kupcima i stručnjacima koji se nalaze izravno na tržištima i prikupljamo njihove povratne informacije. U slučaju da se pojave bilo kakve mogućnosti optimizacije, tržištu možemo pružiti bolje rješenje, a to rješenje možemo upotrijebiti i za ostale regije. Osim toga radimo na inovativnim funkcionalnostima četiriju sustava kako bismo ih održali konkurentnima. Na primjer, dostupnost sustava FAdC povećala se upotrebom dviju pametnih funkcionalnosti pod nazivom Supervisors Track Sections STS i Counting Head Control CHC. Jednostavnim riječima, STS uspostavlja virtualni odsjek kolosijeka koji nadjačava fizički



Jednostavna i fleksibilna konfiguracija, softversko sučelje i niski zahtjevi za održavanjem samo su neke od mnogih prednosti FAdC-a

u slučaju pogreške koja je identificirana, ali se može otkloniti. CHC omogućuje da se senzor kotača stavi u stanje pripravnosti kako se ne bi bilježio određeni broj nezaobilaznih prolazaka iz drugih izvora koji ne dolaze od vlaka, na primjer, vozila za održavanje. U slučaju da se vlak približi, senzori prelaze u operativni način rada i pouzdano detektiraju svaku osovinu.

Kako vidite hrvatsko tržište željezničkih usluga u budućnosti?

Hrvatska ima prosperitetnu budućnost u pogledu željezničkoga razvoja. Kao članica EU-a Hrvatska ima pristup EU-ovim fondovima, što predstavlja potporu u vidu financiranja projekata. Mnogi projekti započeti su u nedavnoj prošlosti, a očekuje se još više projekata. Zahvaljujući specifičnome geografskom položaju Hrvatske, kroz nju prolaze mnogi međunarodni koridori. Daljnji razvoj željezničke infrastrukture apsolutno je ključan za zemlju i njezinu međunarodnu konkurenčnost. Od razvoja željeznice profitirat će cijelokupno gospodarstvo i svaki hrvatski građanin. Drago nam je da je i EU prepoznao veliku važnost željezničke industrije i da radi na promoviranju dalnjega razvoja. To se odražava na činjenicu da je željeznička industrija dosad dobila najviše sredstava od svih prometnih segmenta.

Tvrta Frauscher sa svojim sustavima već sudjeluje na nekoliko projekata u Hrvatskoj, na primjer, na projektima Zaprešić – Zabok i Rijeka Brajdica, a aktivni smo i na trenutačno najvećem projektu osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza u Hrvatskoj.



STRAIL – prestižan sustav

- ◆ nova 1.200 mm unutarnja ploča poboljšana stabilnost
- ◆ vlaknima ojačana struktura, doprinosi rješavanju pitanja stalnih povećanja opterećenja
- ◆ brza i lagana ugradnja, lagano rukovanje > smanjenje troškova



STRAILway > plastični prag s mogućnošću reciklaže

- ◆ ekološki prihvatljiv zahvaljujući korištenju sekundarnih sirovina
- ◆ mogućnost obrade kao drveni prag (napr. piljenje, glodanje, blanjanje)
- ◆ preostali materijala nakon obrade – 100% pogodan za reciklažu



KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG

STRAIL sustav za željezničko cestovne prijelaze | STRAILastic sustav za prigušenje buke u kolosijeku | STRAILway plastični pragovi
D-84529 Tittmoning, Obb. // Goellstr. 8 // telefon +49|8683|701-0 // fax -126 // info@strail.de

ELEKTROKEM d.o.o. – POUZDAN PARTNER ZA VELIKE PROJEKTE

Angažman domaće industrije u velikim željezničkim projektima međunarodnog karaktera uvijek je zanimljiva tema. Primjera ima, no neki od njih su samozatajni i malo poznati javnosti. Jedna od uspješnih domaćih tvrtki, koja je svojim proizvodima i uslugama prisutna u najvećim željezničkim projektima u Hrvatskoj je i Elektrokem d.o.o. Tim povodom razgovarali smo s njenim vlasnikom i direktorom, g. Vladimirom Domenkušem.

Koliko tvrtka Elektrokem d.o.o. ima zaposlenika i od kada je prisutna na hrvatskome tržištu?

U Elektrokemu je trenutačno zaposleno 120 radnika, a od toga je 30 inženjera raznih profila koji čine osnici razvoja novih proizvoda i usluga. Tvrta Elektrokem d.o.o. registrirana je 1990., a razvila se iz obrta koji je osnovan 1980.

Čime se tvrtka Elektrokem bavi i s kojim ste proizvodima ušli na željezničko tržište?

Za Elektrokem se može reći da ima dvije osnovne djelatnosti: razvoj i proizvodnju uređaja industrijske elektronike te elektromontažu.

Što se tiče uređaja industrijske elektronike, nudimo opremu za željeznicu i sustave katodne zaštite, a također proizvodimo sustave besprekidnoga napajanja i opremu za regulaciju rasvjete.

U sklopu naše druge djelatnosti, elektromontaže, pružamo usluge pri implementaciji željezničkih infrastrukturnih sustava te usluge postavljanja elektroinstalacija u industriji i zgradarstvu. Bavimo se i montažom javne rasvjete te sustavima vodoopskrbe i pročistača otpadnih voda.

Kada je u pitanju željeznički program, od samog osnutka Elektrokema on je pokrivaо dva osnovna segmenta, i to opremu za putničke vagone i vlakove te uređaje za željezničku infrastrukturu. Oprema za putničke vagone i vlakove obuhvaća ozvučenje putničkoga prostora i davanje govornih obavijesti, satelitsko



praćenje kretanja vlakova, kamere i videonadzor za vozila, opremu za multimedijalne sadržaje u putničkome prostoru te radiodispečerski uređaj za vozila. Treba istaknuti to kako je 25 novih elektromotornih i dizel-motornih vlakova proizvođača Končar koji su isporučeni HŽ Putničkome prijevozu opremljeno Elektrokemovim ozvučenjem putničkoga prostora, video-nadzorom, radiodispečerskim uređajem te davanjem govornih obavijesti u sprezi sa satelitskim praćenjem kretanja vlakova.

U segmentu opreme za željezničku infrastrukturu Elektrokem proizvodi sustave besprekidnoga napajanja, sustave grijanja skretnica, uključujući SCADA-u, pružne svjetlosne signale svih vrsta, cestovne signale ŽCP-a te uređaje za željezničke telekomunikacije.

Područje željezničkih telekomunikacija sastoji se od uređaja za pružnu telefoniju (telekomunikacijski pultovi, telefonski ormarići) te sustava vizualnog (kolosiječne i kolodvorske informacijske ploče) i glasovnog obavešćivanja putnika (razglas). Također u sklopu naših tehničkih rješenja integriramo opremu drugih proizvođača (npr. ŽAT telefonske centrale).

U segmentu elektromontažnih radova na željezničkim infrastrukturnim projektima Elektrokem se bavi ugradnjom i ispitivanjem različite opreme poput električnih signalno-sigurnosnih uređaja, ŽCP-a i elemenata osiguranja. Uz to izrađujemo kabelske kanalizacije te polažemo i spajamo sve vrste kabela te ugrađujemo, ispitujemo i puštamo u rad sustave grijanja skretnica i telekomunikacijske podsustave.

Koliki je udio željezničkoga programa u odnosu na vaš ukupni portfelj proizvoda?

Udio željezničkoga programa u ukupnomet portfelju poduzeća u početku se kretao oko 20 posto, da bi danas dosegao gotovo 80 posto udjela. Taj udio raste jer Elektrokem razvija vlastita rješenja vezana uz specifične zahteve svakoga pojedinog projekta.

Što je s inovacijama?

Razvojni tim Elektrokema kontinuirano primjenjuje najnovije tehnologije u proizvodnji opreme, a što se tiče inovacija, one najviše dolaze do izražaja pri sučeljavanju zastarjelih i najnovijih tehnologija. Izdvojili bismo rješenje primijenjeno u pružnoj telefoniji koje omogućuje funkcioniranje induktorske veze na optičkome kabelu. Tom inovacijom, vrlo specifičnom za željezničke telekomunikacije, omogućena je primjena tradicionalnih induktorskih veza koje su propisane internim željezničkim propisima na suvremenim optičkim prijenosnim sustavima koji se danas ugrađuju u sklop modernizacijskih projekata.

Sudjeluje li tvrtka Elektrokem u provedbi velikih željezničkih projekata u Hrvatskoj?

Zahvaljujući svojemu iskustvu i ugledu Elektrokem je postao partner brojnim svjetski poznatim tvrtkama koje su angažirane na najvećim željezničkim infrastrukturnim projektima u Hrvatskoj.

Prva veća iskustva stekli smo na projektu modernizacije signalno-sigurnosnog sustava u Zagreb Glavnem kolodvoru u konzorciju s tvrtkom Siemens. Projekt je bio sufinanciran iz EU-ovih fondova i rad na njemu bio je iznimno iskustvo koje je na određeni način uvelike unaprijedilo naše poslovne procese.

Nakon što je uspješno završio taj projekt i stekao dragocjeno iskustvo, Elektrokem je bio angažiran na gotovo svim većim željezničkim infrastrukturnim projektima u Hrvatskoj, među kojima treba spomenuti:

- modernizaciju dionice željezničke pruge Okučani – Novska u suradnji s tvrtkom Bombardier
- izgradnju nove željezničke pruge na dionici Gradec – Sveti Ivan Žabno u konzorciju s tvrtkom Siemens za izvođača Comsu
- rekonstrukciju postojećeg i dogradnju drugog kolosijeka na

dionici Dugo Selo – Križevci u konzorciju s tvrtkom Siemens za izvođača DIV-Dalekovod-Zagreb montažu

- modernizaciju i elektrifikaciju željezničke pruge na dionici Zaprešić – Zabok u suradnji s tvrtkom Končar KET
- rekonstrukciju željezničkog kolodvora Rijeka Brajdica i terminala Brajdica u suradnji s tvrtkom ISKRA
- modernizaciju, obnovu i elektrifikaciju željezničke pruge Vinkovci – Vukovar u konzorciju s tvrtkom Siemens za izvođača Comsu.

Kako vidite daljnji razvoj Elektrokema i imaju li manja i srednja domaća poduzeća razvojnu perspektivu u domaćem željezničkom sektoru?

Svojom poslovnom politikom Elektrokem se profilira u uspješnu tvrtku željezničkoga industrijskog sektora, sposobnu da u manjim i srednjim projektima nastupa samostalno, a u velikim kao pouzdan partner svjetski poznatim tvrtkama. Taj razvojni pristup pokazao se uspješnim i nadalje ćemo nastojati ići tim smjerom. Kvaliteta našega rada otvorila nam je mnoga vrata u poslu i stvaranju partnerstva u projektima te zato očekujemo sudjelovanje i u ostalim većim infrastrukturnim projektima za željeznicu.

Što se tiče ovog drugog dijela pitanja, prethodni odgovor potvrđuje tezu da mala i srednja hrvatska poduzeća itekako imaju razvojnu perspektivu na domaćem željezničkom tržištu. Pritom je najvažnije biti visokospecijaliziran za određena područja i pružati kvalitetu najviše razine, što su ključni uvjeti za uspjeh.



POSTANI ČLAN HDŽI

i iskoristi pogodnosti članstva

ZA PRAVNE OSOBE:

- popusti kod oglašavanja u časopisu **Željeznice 21**
- prilagođena marketing podrška
- povezivanje sa željezničkom stručnom zajednicom

ZA FIZIČKE OSOBE:

- stručna edukacija
- platforma za u stručno usavršavanju
- sudjelovanje na konferencijama, stručnim skupovima i studijskim putovanjima

Pronađite pristupnicu na www.hdzi.hr

ili

zatražite informacije na hdzi@hdzi.hr



HDŽI -Hrvatsko društvo željezničkih inženjera

Zagreb, Petrinjska 89

www.hdzi.hr

e-pošta: hdzi@hdzi.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



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



METALOTEHNA
KNEŽEVO



Otkivci i odljevci za željezničke vagone
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



INTEGRAL d.o.o.
export-import Topola

Oprema za kontaktну mrežu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



Čelični otkivci-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



PROMET CAZMA

Opruge-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



Ispitna oprema za željeznička vozila
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



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



Spezialmaschinen und Werkzeugbau

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



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

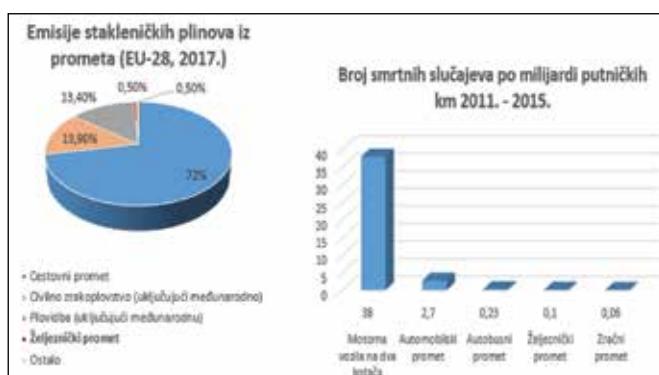
Tel: + 385 1 3890 607
Fax: + 385 1 3890 687

Ante Macan, mag. oec. struč. spec. oec.

2021. – EUROPSKA GODINA ŽELJEZNICE

Kada je 11. prosinca 2019. Europska komisija prvi put predstavila Europski zeleni plan, odmah se moglo zaključiti da će željeznica igrati važnu ulogu u njegovoј provedbi. U Europskome zelenom planu poziva se ponajprije na ubrzavanje prelaska na održivu i pametnu mobilnost, uzimajući u obzir to da četvrtina emisija stakleničkih plinova u Uniji dolazi iz prometnoga sektora te da je taj udio i dalje u porastu. Kako bi se do 2050. postigla klimatska neutralnost, potrebno je smanjiti emisije iz prometa za 90 posto. Sve vrste prijevoza morat će pridonijeti tomu smanjenju.

Kao dio Europskog zelenog plana Europska komisija njavila je dopunjavanje buduće strategije za održivu i pametnu mobilnost, koja će pokušati riješiti te izazove i sve izvore emisija. Predviđene su i akcije da se znatan dio od 75 posto tereta koji se danas prevoze cestovnim putem prebaci na željezničke i unutarnje plovne putove.

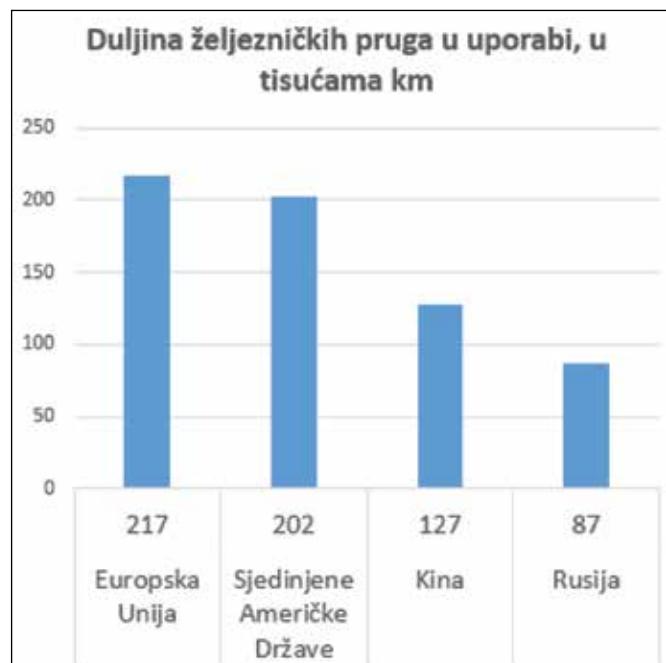


Slika 1: Emisije stakleničkih plinova iz prometa (izvor: Statistical Pocketbook 2019)

Željeznica je zelen, siguran i inovativan način prijevoza. Ona je ekološki prihvatljiva i energetski učinkovita te će zasigurno imati presudnu ulogu u nastojanjima EU-a da do 2050. postane klimatsko neutralna. Međutim, ona nije samo ekološki prihvatljiva i energetski učinkovita, već je i jedini oblik prijevoza koji od 1990. gotovo stalno smanjuje svoje emisije ugljiko-

va dioksida uz istodobno povećanje broja prevezenih putnika i količine prevezenoga tereta.

Kako bi poduprla i promovirala željeznice kao održiv način prijevoza, Europska komisija predložila je da se 2021. proglaši Europskom godinom željeznice. Godina 2021. važna je godina za željezničku politiku Unije. Bit će to prva cijela godina u kojoj će se u cijelome EU-u provoditi propisi dogovorenici u sklopu Četvrtoga željezničkog paketa, a ti se propisi odnose na otvaranje tržišta za usluge domaćega željezničkog prijevoza i smanjenje troškova i administrativnog opterećenja za željezničke prijevoznike koji posluju u cijelome EU-u. Također, u Europskoj godini željeznice (2021.) obilježava se i nekoliko važnih obljetnica: 20. obljetnica



Slika 2: Duljine željezničkih pruga u uporabi (izvor: Statistical Pocketbook 2019)

Prvoga željezničkog paketa, 175. obljetnica prve željezničke veze između dviju prijestolnica EU-a (Pariz – Bruxelles), 40. obljetnica TGV-a i 30. obljetnica ICE-a.

Cilj je Europske godine željeznice (2021.) poticanje Unije, država članica, regionalnih i lokalnih tijela te drugih organizacija da povećaju udio putnika i tereta koji se prevoze željeznicom i pružanje potpore tim nastojanjima. Europska godina željeznice (2021.) posebno će:

- promovirati željeznicu kao održiv, inovativan i siguran način prijevoza
- istaknuti europsku, prekograničnu dimenziju željezničkoga prometa, koja građane približava i omogućuje im da istražuju raznolikost Unije,

potiče koheziju i pridonosi integraciji unutarnjega tržišta Unije

- povećati doprinos željeznice gospodarstvu, industriji i društvu Unije, posebno u aspektima povezanima s regionalnim razvojem, konkurenčnošću industrije, održivim turizmom, inovacijama, zapošljavanjem, obrazovanjem, mladima i kulturom te osiguravanjem pristupa osobama s invaliditetom
- doprinijeti promicanju željeznice kao važnoga elementa odnosa između Unije i susjednih zemalja, posebno na zapadnome Balkanu.

Mjere koje treba poduzeti radi ostvarenja tih ciljeva uključivat će nekoliko aktivnosti na razini Unije te na nacionalnoj, regionalnoj ili lokalnoj razini povezane s ciljevima Europske godine željeznice (2021.).

Prva aktivnost odnosi se na inicijative i događanja usmjereni na promicanje rasprave, informiranje i pomaganje građanima, poduzećima i javnim tijelima u korištenju željeznice za prijevoz putnika i robe kao jednog od načina borbe protiv klimatskih promjena putem višestrukih kanala i alata, uključujući događanja u državama članicama.

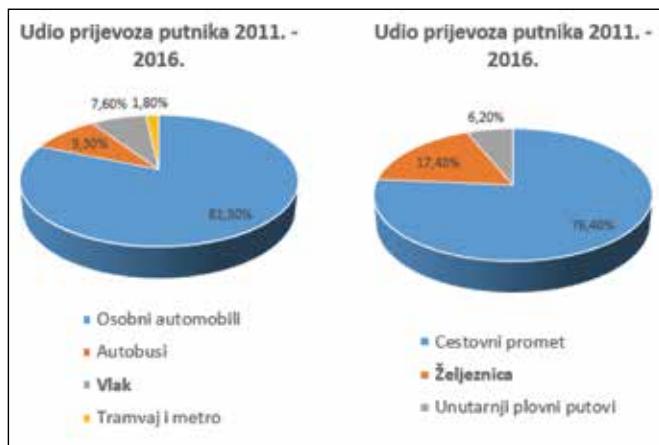
Druga aktivnost odnosi se na informacijske kampanje, izložbe, inspirativne kampanje, edukativne kampanje i kampanje za senzibiliziranje građana radi poticanja promjena u ponašanju putnika, potrošača i poduzeća te aktivnog doprinošenja šire javnosti postizanju ciljeva održivijeg prijevoza.

Treća aktivnost odnosi se na razmjenu iskustava i dobrih praksi nacionalnih, regionalnih i lokalnih tijela, civilnoga društva, poduzeća i škola u promicanju korištenja željeznice i načina promjene ponašanja na svim razinama.

Četvrta aktivnost odnosi se na provođenje studija i inovativnih aktivnosti te širenje njihovih rezultata na europskoj ili nacionalnoj razini.

Peta aktivnost odnosiće se na promicanje projekata i mreža povezanih s Europskom godinom željeznice, među ostalim, preko medija, društvenih mreža i drugih internetskih zajednica.

Zahtjevi za provedbu tih inicijativa koje treba ispuniti kratkoročno jesu bolja predodžba o željeznički među građanima i poduzećima te bolja informiranost o tome da je važno preusmjeriti više putnika i tereta na željeznički prijevoz, dok su zahtjevi koji treba ispuniti dugoročno povećanje modalnog udjela putnika i tereta koji se prevoze željeznicom kako bi se doprinijelo smanjenju stakleničkih plinova koji se ispuštaju zbog prometa u Uniji.



Slika 3: Modalni udio prijevoza putnika (izvor: Šesto izvješće o praćenju razvoja željezničkog tržišta, 2019.)

Finansijska sredstva potrebna za provedbu te odluke za razdoblje 2020. – 2021. procjenjuju se na 8.000.000,00 eura. Provedba Europske godine željeznice uključivat će odgovarajuće financiranje koje će se odrediti u kontekstu proračunskih pos-tupaka za 2020. i 2021., a u skladu s višegodišnjim finansijskim okvirom 2021. – 2027.

U tome kontekstu potrebno je spomenuti i identificirane rizike koji se mogu pojaviti, a to su nedostatak vidljivosti inicijativa te previsoka očekivanja u odnosu na ograničeni proračun.

Za sam kraj potrebno je još jednom istaknuti to da će proglašavanje 2021. Europskom godinom željeznice pridonijeti bržoj modernizaciji željeznice, koja je potrebna kako bi postala popularnijom alternativom manje održivim oblicima prijevoza. Glavni cilj te europske godine kao i ostalih europskih godina jest jačanje svijesti o određenim temama, poticanje rasprave i promjena stavova.

Europska godina željeznice (2021.) prilika je da institucije EU-a i vlade država članica izraze predanost tome pitanju i da odašilju snažan politički signal da će ono biti uzeto u obzir pri izradi politika u budućnosti. U sljedećoj 2021. Europskoj godini željeznice, ali i u narednim godinama, važno će biti istaknuti prednosti željezničkog prometa za stanovništvo, gospodarstvo i klimu te će se trebati usredotočiti na preostale izazove za stvaranje istinskoga jedinstvenog europskog željezničkog prostora bez granica.

Literatura:

- [1] Prijedlog odluke Europskog parlamenta i Vijeća o Europskoj godini željeznice (2021.) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0078>)

Elena Lalić, prof.

PROGRAM RADA UIC-a 2020. – 2022.

Na Općoj skupštini održanoj u Parizu u prosincu prošle godine Međunarodna željeznička unija (UIC) usvojila je Program rada za razdoblje 2020. – 2022. Vodeći se prioritetima prepoznatima za željeznički sektor, uz sveobuhvatni i holistički pristup, UIC je predstavio inovacije, izazove, događanja, očekivane rezultate, ali i istaknuo ulogu koju UIC ima u dalnjem razvitu željezničkoga sektora.

U predstojeće tri godine UIC je naznačio sljedeća strateška područja na koja se namjerava usredotočiti u svojem radu:

- promicanje željeznice diljem svijeta
- temeljna načela UIC-a: sigurnost, zaštita i edukacija
- razvitak vizije željezničkoga sustava s digitalizacijom kao pokretačem
- željeznički teretni prijevoz kao okosnica globalnoga logističkog lanca
- željeznički putnički prijevoz prilagođen potrebama putnika
- promoviranje održivoga prometa bez ugljika
- učinkovito i transparentno upravljanje u korist članova UIC-a.



Slika 1: Zgrada UIC-ova sjedišta

Predsjednik UIC-a Gianluigi Vittorio Castelli osvrnuo se na razvitak prometnoga sustava u proteklome desetljeću te istaknuo to da je promet doživio velike promjene i da ga se više ne smije smatrati odvojenim od drugih gospodarskih grana, već je potrebno prigriliti inovacije i primjenjivati stručna znanja u području tehnologije i sigurnosti kako bi se korisnicima prometnih usluga pružila najbolja usluga. Upravo u primjeni novih tehnoloških i tehničkih rješenja željeznica, kao visokoorganizirani sustav, treba prednjačiti u odnosu na druge prometne grane.

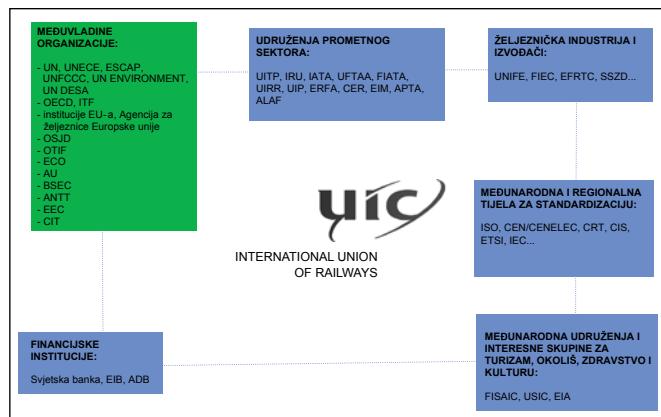
Generalni direktor UIC-a Francois Davenne istaknuo je ulogu UIC-a u dalnjem razvitu željeznice kroz dodanu vrijednost u obliku usluga koje UIC pruža globalnoj željezničkoj zajednici, zajedno s istraživanjima i inovacijama i uz transparentnost u odnosu na resurse članica. Izdvojio je četiri prioriteta u dalnjem radu: završetak digitalizacije, razvitak UIC-ova pristupa standardima i specifikacijama, bolju povezanost između znanstvenih istraživanja i stručnih projekata te ostvarivanje partnerstava unutar željezničkoga sektora i izvan njega, uključujući javni sektor i upravna tijela. Ostvarivanjem navedenih prioriteta povećao bi se utjecaj koji UIC ima u željezničkome sektoru kroz učinkovitije sudjelovanje svih organizacijskih tijela UIC-a, zajedno sa 120 radnih skupina u kojima na razvitu novih tehnoloških i tehničkih rješenja surađuje 1500 stručnjaka iz raznih područja.

1. Promicanje željeznice diljem svijeta

Osnovne vrijednosti na temelju kojih UIC djeluje kao globalna željeznička organizacija jesu jedinstvo, solidarnost i univerzalnost, dok se u Programu rada spominje i novi moto koji se odnosi na digitalno doba: „podijeli, otvor, poveži“. UIC-ova je strategija uz pomoć tehničkih specifikacija i standarda ostvariti pametno upravljanje željezničkim sustavom te raditi u smjeru razvjeta mobilnosti u budućnosti. U tome smislu treba poticati promjenu prometnih modaliteta u korist željeznice isticanjem održivosti željezničkoga prometa jer željeznica s dva posto emisija ugljika u sklopu prometnoga sektora može postati okosnica globalnoga prometnog lanca i tako se afirmirati kao atraktivna modalitet.

Među aktivnostima UIC-a na razini EU-a ističe se pružanje tehničke pomoći Zajednici europskih željeznica i infrastrukturnih poduzeća (CER) i Europskoj udruzi upravitelja željezničkom infrastrukturom (EIM), ali i Agenciji Europske unije za željeznice (ERA) i Europskoj komisiji. Na međunarodnom planu istaknuta je podrška Organizaciji za suradnju željeznica (OSJD)

i Vijeću željezničkog prometa država članica Commonwealtha. U sklopu međunarodne strategije UIC se zalaže za promociju željeznice kao ključnoga sudionika u održivosti prometa kroz suradnju i partnerstvo s tijelima Ujedinjenih naroda (UN), Organizacijom za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD), Gospodarskom komisijom Ujedinjenih naroda za Europu (UNECE), Ekonomskom i socijalnom komisijom za Aziju i Pacifik (ESCAP) i drugima.



Slika 2. Povezanost UIC-a s više od stotinu međunarodnih organizacija ili specijaliziranih institucija

2. UIC-ova temeljna načela: sigurnost, zaštita i edukacija

Jačanje sigurnosti u željezničkome prometu jedan je od najvažnijih UIC-ovih ciljeva. Od 2006. UIC vodi interaktivnu bazu podataka o željezničkim nesrećama, koja uključuje 27 poduzeća iz UIC-ovih regija Europa, Bliski istok i Azija-Pacifik. Cilj je u sljedeće tri godine proširiti bazu novim podacima i sadržajima, olakšati pristup, objavljivati kvalitetnije izvještaje te uspostaviti bolju suradnju s Agencijom Evropske unije za željeznicu (ERA) na temama koje se tiču ljudskog čimbenika u željezničkim nesrećama.

Kada je riječ o sigurnosti na željezničko-cestovnih prijelazima, UIC je pokrovitelj ILCAD-a, Međunarodnog dana svjesnosti o opasnostima na željezničko-cestovnim prijelazima. Riječ je o globalnoj kampanji koja okuplja željezničku industriju, tijela cestovnoga prijevoza i sveučilišnu zajednicu. Ciljevi za razdoblje 2020. – 2022. jesu održavanje godišnje konferencije ILCAD-a (organizira britanski Network Rail) te seminari i edukacije za regije Bliski istok i Afrika.

Vezano uz temu željezničke sigurnosti i zaštite, UIC planira tjedan sigurnosti i godišnji kongres Platforme za sigurnost 2020., a teme su temeljni pristup prometnoj sigurnosti, nove tehnologije protiv oštećivanja željezničke infrastrukture, priprema tehničkih odgovora

na EU-ove prijedloge o željezničkoj sigurnosti i druge. Namjera je u razdoblju 2020. – 2022. uspostaviti učinkovitu suradnju putničkoga i teretnoga prijevoza te prometne infrastrukture u poboljšanju sigurnosti, surađivati s tijelima mjerodavnima za lakši prelazak granica za terete i putnike, identificirati nedostatke sustava sigurnosti te poboljšati mjere sigurnosti, zaštite i reakcije željeznice na razne tipove prijetnji (fizičke, kibernetičke, kemijske, biološke, radiološke, nuklearne...).

U području edukacije za razdoblje 2020. – 2022. planiraju se razvitak i implementacija raznih vrsta e-učenja (tečajevi, seminari, konferencije i slično) te stvaranje alata za sve sektore uz program mentorstva kojim se cilja na promoviranje željeznice u školama i na sveučilištima. Na Svjetskome kongresu o željezničkoj edukaciji 2021. glavna tema bit će mladi talenti. UIC je program za željezničke talente pokrenuo 2014., a njegova je svrha privući i zadržati najspasobnije mlade ljude u svim područjima rada na željeznicama. Kao primarni portal podrške za pronalaženja talenata uspostavljena je mrežna stranica www.railtalent.org. Na njoj je težište na međunarodnoj edukaciji, mogućnostima obrazovanja na željeznicama, a cilj je povezati akademsko obrazovanje i željezničku industriju uz istraživanje alata za učenje na internetu u skupinama, timovima i zajednicama za neformalno učenje, studije slučaja, simulacije i drugo.

3. Razvitak vizije željezničkoga sustava s digitalizacijom kao pokretačem

S obzirom na svoja temeljna načela UIC teži poboljšati interoperabilnost i usklađenost tehničkih i tehnoloških rješenja i regulative, čim će se omogućiti bolja učinkovitost infrastrukture i prijevozničkih kapaciteta. Cilj je stvoriti alate koji omogućuju pružanje bolje usluge mobilnosti po načelima MaaS (*Mobility as a service*) te više uključivati stručnjake iz svih UIC-ovih regija zbog postizanja transparentnosti i otvorenijega koncipiranja projekata i procesa upravljanja.

Vezano uz tehnička pitanja UIC će prilikom ažuriranja tehničkih propisa kao prioritete odrediti uvođenje novoga komunikacijskog sustava FRMCS (*Future Railway Mobile Communication System*), kibernetičku sigurnost, primjenu novih goriva (hidrogen i slično), upravljanje imovinom i prediktivno održavanje, automatizaciju željeznice uz pomoć umjetne inteligencije i robotike te razvitak upravljačko-sigurnosnog sustava. Također UIC se snažno zalaže za daljnja istraživanja i primjenu novih tehnologija u području kočenja željezničkih vozila kao i za razvitak „pametnog održavanja“ vezanog uz interakciju vlak – tračnica.

U području željezničke standardizacije UIC je glavna instanca od 1928., a s obzirom na promjene zbog

otvaranja tržišta i dijeljenu odgovornost sa željezničkom industrijom, željeznički sustav ima potrebu za jačom internacionalizacijom i prema tome novim međunarodnim standardima. Tijekom 2020. planira se sastaviti ključne elemente tehničke standardizacije UIC-a, što znači i tehničku strategiju za sljedećih šest godina, koja uključuje implementaciju međunarodnih željezničkih rješenja IRS (*International Railway Solution*), koja će do 2022. zamijeniti postojeće UIC-ove objave. Tim UIC-ova stručnjaka zadužen za taj proces objavio je Vodič standardizacije u kojemu su predstavljeni odgovornost i uloga različitih vanjskih i unutarnjih dionika u sastavljanju i održavanju IRS-ova.

UIC želi uskladiti istraživačke aktivnosti svojih članica putem Međunarodnog željezničkog odbora za istraživanja IRRB. Za europsku regiju formirana je Grupa za istraživanje i koordinaciju, kako bi se poticali razvitak ideja i dijeljenje najbolje prakse uz vanjsko financiranje. Iz raznih UIC-ovih odjela bi tijekom 2020. trebalo prikupiti ciljeve i strategije inovacija za naredno razdoblje. U sklopu razvojnih aktivnosti planira se jačanje suradnje UIC-a s najvažnijim vanjskim sudionicima (npr. Shift2Rail), ključnim tijelima za financiranje i sudionicima koji se bave razvijkom industrije i tehnologije.

U sljedeće tri godine UIC planira pokrenuti inicijativu za implementaciju FRMCS-a definiranjem, specificiranjem i standardiziranjem infrastrukture i opreme u mobilnim kapacitetima. Očekuje se da će uspostava FRMCS-a biti ključni pokretač digitalizacije upravljačko-sigurnosnoga sustava na željeznici, a glavni je cilj uspostaviti prošireni europski sustav signalizacije, što uključuje i postojeći ETCS. UIC namjerava oformiti platformu za željezničku sigurnost koja će se baviti zaštitom kritičnih željezničkih mreža i definirati proizvode i usluge kao i razviti praksu vezanu uz umjetnu inteligenciju i željezničko digitalno modeliranje.

4. Željeznički teretni prijevoz kao okosnica globalnoga logističkog lanca

Kada je riječ o prijevozu tereta, glavni je cilj u sljedećem razdoblju povećati udio modaliteta za 30 posto, a alat za postizanje toga cilja jest usmjerenoš na korisnike i razvitak suvremenih multimodalnih usluga. Kako bi se pružila učinkovita usluga, potrebno je omogućiti brzu razmjenu informacija, optimizirati opremu, bolje informirati korisnike i smanjiti podatkovne pogreške te ukloniti prekide u radu sustava. Prijevoznici se trebaju više angažirati u područjima automatizacije, sigurnosti i učinkovitosti, telematskih rješenja u inteligentnim vagonima, optimiziranog rasporeda održavanja i sučelja prihvatljivijih korisnicima.

UIC nastavlja izrađivati i usklađivati korisničke specifikacije za vagone i vlakove u cilju podržavanja implementacije inteligentnih vlakova, razvijati upravljanje migracijskim planovima za razmjenu podataka o vagonima, rješavati probleme korisnika s podacima u stvarnome vremenu te raditi na pokretanju digitalnih projekata kao što su elektroničke otpremnice. Također, UIC pruža potporu projektima iz područja željezničkoga teretnog prijevoza u apliciranju za financiranje iz europskih razvojnih programa i fondova.

5. Željeznički putnički prijevoz prilagođen potrebama putnika

Odjel za putnički promet UIC-a objavljuje dokumente o digitalizaciji, inovaciji i novim tehnologijama, a u predstojeće tri godine planira objaviti dokumente koji se bave regionalnim putničkim uslugama, *benchmarkingom* novih tehnologija za poboljšanje digitalnoga korisničkog sučelja za turizam i optimizacijom upravljanja kolodvorima i stajalištima, smjernice za razvitak usmjerene na tranzit, opširni mrežni katalog o pametnim rješenjima za željezničke kolodvore te pokrenuti mrežnu stranicu za turističke usluge na željeznici (www.toprail.org). Razvijaju se i e-karte, odnosno barkod sa svim integriranim uslugama, baza podataka o izdavanju e-karata te softver kao alat za razmjenu podataka o putničkim kartama u Europi. Također se sastavljaju standardi za željeznice velikih brzina kada je riječ o ispitivanju, sukladnosti, komunikacijama, signalizaciji i energetici.

UIC je u 2019. uspostavio središnju bazu podataka o voznom redu većine europskih željezničkih prijevo-



Slika 3. Zasjedanje Opće skupštine UIC-a

znika MERITS, koja se integriра i ažurira dva puta na tjedan. Osnovni ciljevi baze MERITS jesu omogućiti kvalitetnije informiranje korisnika, učinkovitije planiranje putovanja te jednostavniju dostupnost rezervacijama i podacima za mobilne aplikacije.

Kada je riječ o izdavanju i distribuciji prijevoznih karata, UIC je ostvario usku suradnju s međunarodnim i regionalnim organizacijama na implementaciji intermodalnih rješenja zrak – željezница te intermodalnih rješenja „od vrata do vrata“, uvođenju lokalnoga intermodalnog prijevoza i digitalnoga izdavanja karata te na upravljanju intermodalnim putovanjima. Tim se projektima željezničkim poduzećima žele omogućiti paketi putovanja koji se mogu kupiti na internetu i rezervirati digitalno. Također, promoviraju se standardi razmjene podataka između prijevoznika u javnom i regionalnom prijevozu u cilju promicanja interoperabilnosti.

6. Promoviranje održivoga prometa bez ugljika

Imajući na umu činjenicu da promet generira 24 posto ukupne emisija stakleničkih plinova, željezница može odigrati važnu ulogu u dekarbonizaciji prometnoga sektora, a UIC preko svoje Platforme za energiju, okoliš i održivost obrađuje takva pitanja i vodi se ciljevima UN-a za održivi razvoj. UIC nastavlja suradnju s Međunarodnom agencijom za energiju (IEA) radi analize emisija stakleničkih plinova i predlaganja mjera za smanjenje emisije. Planira se modernizirati alate za prikupljanje podataka o energiji i ugljikovu dioksidu kao što su „EcoPassenger“ i Sustav izvještavanja o strategiji zaštite okoliša.

UIC je još 2014. pokrenuo projekt „Izazov niske emisije ugljika u željezničkome prometu“ u cilju izmjene modaliteta prijevoza, energetske učinkovitosti te praćenja emisije ugljikova dioksida i klimatskih promjena. Prošle godine UIC i CER pokrenuli se aktivnosti na usvajanju inicijative Vizija 2050. o neutralnosti ugljika, doprinoseći time UN-ovim ciljevima za neutralnost ugljika do 2050. Neutralnost ugljika označava ravnotežu između emi-

sije i apsorpcije ugljika u atmosferi te je ujedno ključni čimbenik za kontrolu globalnoga zatopljenja.

7. Učinkovito i transparentno upravljanje u korist UIC-ovih članova

U predstojećemu razdoblju UIC namjerava uspostaviti unutarnju kontrolu upravljanja radi optimiziranja resursa te učinkovitije kontrole prihoda i rashoda. Kvalitetnije praćenje i izvještavanje o provedbi očekuje se i u području vođenja projekata u kojima sudjeluju UIC-ovi članovi, čime se želi postići veća prisutnost UIC-a u europskim projektima i na taj način afirmirati svoju ulogu u željezničkome sektoru.

Također, planira se provođenje organizacijske revizije u svrhu optimizacije učinkovitosti te redovite procjene UIC-ovih aktivnosti u prethodnome razdoblju kako bi se utvrdilo s kojim aktivnostima treba nastaviti. U razdoblju 2020. – 2022. teži se konsolidirati sustav upravljanja kvalitetom u cilju uspostavljanja integriranog sustava, što će imati očekivani pozitivan utjecaj na globalni učinak UIC-a i njegovih podružnica.

U planu je širenje UIC-ova utjecaja na globalni željeznički sektor. To se planira postići razvijanjem suradnje pojedinih UIC-ovih regija te jačanjem utjecaja u regiji Azija-Pacifik. Ta je regija vodeća u UIC-u prema učinku i željezničkim potrebama, u njoj se nalazi 35 posto svjetskih pruga, ima 83 posto prevezenih putničkih kilometara i 61 posto željezničkoga teretnog prijevoza, ali nije među prvima kada je riječ o aktivnosti u UIC-u. Naime, ta UIC-ova regija ima samo 20 posto članova i UIC-ovu operativnom proračunu doprinosi s 30 posto.

8. Zaključak

Plan rada UIC-a za razdoblje 2020. – 2022. je uz primjenu holističkoga, transparentnoga i globalnoga pristupa istaknuo ciljeve stvaranja dodanih vrijednosti te integriranja stručnih znanja u pametno upravljanje željezničkim sustavom digitalizacijom, automatizacijom i alatima koji omogućuju bolje usluge u smjeru razvitka mobilnosti. Namjera je snažno poticati izmjenu modaliteta u korist željezničkoga prijevoza putnika i roba uz pomoć istraživanja, razvitkom novih ideja, dijeljenjem najuspješnijih primjera iz prakse, razvitkom multimodalnih usluga te predanom usmjerenošću na korisnika. Pritom treba poticati aktivnu razmjenu iskustava među UIC-ovim regijama, jaču internacionalizaciju i stvaranje novih međunarodnih standarda uz uspješnije i učinkovitije korištenje vanjskoga financiranja. Dekarbonizacija prometa i poboljšana održivost veliki su ciljevi kojima se željezница želi afirmirati kao ekološki najprihvatljiviji modalitet prijevoza i snažni sudionik na globalnome prijevoznom tržištu.



Slika 4. Članovi regionalnih tijela UIC-a



BRZO i JEDNOSTAVNO

Kupite karte za vlak putem
mobilne aplikacije **HŽPP KARTE** ili
na www.hzpp.hr





Društvo Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o. je osnovano 2003. godine kao samostalno društvo-kćer Hrvatskih Željeznica sa svim poslovnim funkcijama u cilju održavanja željezničkih vozila u Republici Hrvatskoj. Posluje na 12 lokacija u RH u djelatnosti održavanja vozila koje su organizirane u četiri regionalne jedinice. Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o. (TSŽV d.o.o.) su trgovačko društvo koje pruža usluge održavanja elektro i diesel lokomotiva, elektro i diesel motornih vlakova, čišćenje željezničkih vozila, usluge intervencije na prugama Republike Hrvatske s pomoćnim vlakovima.

Društvo je u 100% vlasništvu HŽ Putničkog prijevoza.

Pretežiti dio poslovanja društva odnosi se na pružanje usluga redovitog i izvanrednog

održavanja željezničkih vozila i to: servisni pregledi, kontrolni pregledi, redoviti popravci, pranje i čišćenje vozila. Također, društvo pruža i dodatne usluge i to: tokarenje kotača željezničkih vozila bez izvezivanja, otklanjanje vozila kao posljedice udesa te transport željezničkih vozila pomoćnim vla-kovima, i dr.

Djelatnosti:

- Popravak, održavanje i čišćenje vučnih vozila
- Strojna obrada kotača bez izvezivanja osovina
- Popravak i repariranje rotacijskih strojeva
- Intervencije pomoćnih vlakova u slučaju nesretnog događaja
- Strojna obrada

Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o.

Strojarska cesta 13, 10 000 Zagreb

Tel.: + 385 1 580 81 50

Fax.: + 385 1 580 81 95

Web: www.tszhv.hr; E-mail: info@tszhv.hr

OSIGURANO FINANCIRANJE ZA 21 NOVI VLAK

U sjedištu HŽ Putničkog prijevoza 21. rujna ove godine Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava potpisali su ministar mora, prometa i infrastrukture Oleg Butković, ravnatelj Središnje agencije za financiranje i ugovaranje Tomislav Petric i predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza Željko Ukić. Potpisivanju Ugovora bila je nazočna i ministrica regionalnoga razvoja i fondova Europske unije Nataša Tramišak.

Iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. financirat će se nabava 21 elektromotornog vlaka. Projekt obnove voznog parka HŽ Putničkog prijevoza novim elektromotornim vlakovima 21. siječnja 2020. dobio je pozitivno mišljenje Neovisne kontrole kvalitete (IQR), a 17. ožujka 2020. Europska komisija odobrila je sufinanciranje. Prihvatljivi troškovi projekta u iznosu od 1.035.687.620,00 kn financirat će se iz Kohezijskog fonda u iznosu od 85%, a preostalih 15% iz Državnog proračuna RH.

Uz zahvalu svima koji su sudjelovali u projektu, predsjednik Uprave HŽPP-a Ukić istaknuo je:

- Izuzev novih 28 vlakova koji voze na našim prugama i 12 vlakova koji su u različitim fazama proizvodnje, HŽPP svoju uslugu pruža vozilima koja su starija od 40 godina zbog čega nas izuzetno veseli činjenica da ćemo do kraja 2023. imati još 21 novi vlak koji će se koristiti u gradsko-prigradskom i regionalnom prijevozu.

Realizacijom ugovora o nabavi 21 vlaka koji ćemo potpisati kroz mjesec dana, a čije je financiranje osigurano današnjim ugovorom, te realizacijom ugovora o nabavi vlakova iz 2014., vozni park HŽPP-a sastojat će se od 50% suvremenih motornih vlakova. Novim vlakovima poboljšat ćemo lokalnu i regionalnu povezanost, našim putnicima pružit ćemo neusporedivo kvalitetniju i pouzdaniju uslugu, a nadamo se i privući nove putnike.

Predsjednik Uprave HŽPP-a najavio je i nabavu još sedam dizel-motornih vlakova koji se planiraju financirati iz Mechanizma za oporavak i otpornost kako bi se unaprijedila usluga na neelektrificiranim prugama.

O suradnji na ovom projektu ravnatelj Petric izjavio je:

- Moram napomenuti da u zadnjih godinu dana aktivno zajedno s HŽPP-om provodimo ovaj projekt, što je zapravo naša uloga i mi smo im i dalje na raspolaganju.

Ovo je 12. projekt u sustavu željezničkog prijevoza i željezničke infrastrukture ukupno vrijednih oko 8 mlrd. kuna, a moram istaknuti da je suradnja na visokoj razini, pri čemu zajedno svakodnevno komuniciramo i rješavamo probleme u obnovi željezničke infrastrukture i nabavi novih vlakova.

Nazočnima se obratila i ministrica Tramišak koja je naglasila važnost iskorištavanja fondova EU-a u cilju pružanja kvalitetnije usluge građanima:

- Ovaj ugovor zasigurno će jamčiti veliki iskorak u pružanju usluga HŽPP-a. Ulaganja putem sredstava Operativnog programa Konkurentnost i kohezija odnosno ulaganja u tematsku Prioritetnu os 7 – povezanost i mobilnost dosegla su više od 10 mlrd. kuna. Najveći dio tih sredstava otiašao je upravo u razvoj željezničkog prometnog sustava. Među tim ulaganjima je i EU projekt 21 novog elektromotornog vlaka koji je u cijelosti usklađen sa zelenim politikama EU-a, a isto tako i s prioritetima EU u koji se odnose na nove, moderne sustave. Uz ova ulaganja u vlakove, bitno je da nastavimo s ulaganjima u infrastrukturu kako bismo još kvalitetnije mogli povezati hrvatske regije. Ulaganja u željeznički sustav prepoznata su kao prioritetna i u novom višegodišnjem finansijskom okviru.

Nakon potpisivanja Ugovora koji će doprinijeti održivosti prometnog sustava u RH, ministar Butković istaknuo je:

- Ovaj veliki investicijski ciklus koji je prije četiri godine krenuo u prometnu infrastrukturu i koji potpisom ovog ugovora premašuje 20 mlrd. kuna, govori u prilog da smo u ovim kriznim vremenima uspjeli velikim investicijama, pogotovo kada se oni financiraju iz fondova EU, pokrenuti prometnu infrastrukturu i hrvatsko gospodarstvo. Ovaj današnji projekt ukupne je vrijednosti nešto više od milijardu kuna, a nabavom novog 21 vlaka, uz projekt nabave novih vlakova koji je prošle godine pokrenut putem EUROFIMA-e i IBRD-a do 2024. godine bit će obnovljeno više od 50% voznog parka HŽPP-a. Paralelno s tim teku ulaganja u željezničku infrastrukturu, a pripremamo i nove projekte koji će također biti





financirani iz fondova EU-a. U srpnju sljedeće godine bit će isporučen prvi od 12 vlakova koje finansira EU-ROFIMA i IBRD. Mislim da je dobro da gradimo vlakove i dižemo željeznički sustav jer ono što nam predstoji u sljedećih 10 godina je da izgradimo moderan i učinkovit željeznički sustav, što je i prioritet ove Vlade.

Ovim projektom nastavlja se modernizacija vozog parka HŽ Putničkog prijevoza u cilju poboljšanja regionalne povezanosti i mobilnosti, čime će se osigurati učinkovitiji i konkurentniji željeznički putnički prijevoz koji će ujedno doprinijeti održivosti prometnog sustava

u Republici Hrvatskoj. HŽPP će svoj vozni park modernizirati s 11 gradsko-prigradskih i 10 regionalnih vlakova koji će putnicima pružiti veću udobnost, osigurati veći kapacitet i pouzdaniji prijevoz.

Novi elektromotorni vlakovi bit će niskopodne kompozicije, a postizat će brzinu od 160 km/h. Vlakovi u regionalnom prijevozu imat će kapacitet oko 200 sjedećih i 200 stajačih mjesta, a u gradsko-prigradskom oko 130 sjedećih i 380 stajačih mjesta. Vlakovi će biti opremljeni rampama za ulazak i izlazak osoba u invalidskim kolicima, prostorom za bicikle, a kompletan putnički prostor bit će pod video nadzorom. Putnicima u vlaku bit će omogućen besplatan pristup internetu (WiFi). Vlakovi će voziti na svim elektrificiranim prugama u RH.

Nakon današnjeg potpisivanja Ugovora o dodjeli bespovratnih sredstava, u sljedećih mjesec dana bit će potписан i ugovor o nabavi 21 elektromotornog vlaka. Rok isporuke prvog vlaka je 24 mjeseca nakon potpisivanja ugovora s proizvođačem, a krajnji rok isporuke svih vlakova je prosinac 2023. godine. Uz unapređenje kvalitete usluge, nabava novih elektromotornih vlakova rezultirat će i nižim operativnim troškovima, mogućnošću povećanja frekvencije vlakova i broja putnika te smanjenju onečišćenja okoliša.

Tel Agilusrješenja za željezničke telekomunikacije

TITAN FG20 VIŠENAMJENSKI PUNJAČ za primjenu na željezničkim sustavima



Ulazni napon

230 V AC

Izlazni napon

24 - 110 V DC

Snaga

2000 VA

Aut. podešavanje

struje punjenja



MINISTAR BUTKOVIĆ OBIŠAO RADOVE NA PRUZI ZAGREB ZK – SAVSKI MAROF

Ministar mora, prometa i infrastrukture Oleg Butković, državni tajnik Tomislav Mihotić i Uprava HŽ Infrastrukture obišli su 27. kolovoza 2020. rade na obnovi pruge Zagreb Zapadni kolodvor – Savski Marof. U kolodvoru Savski Marof okupljeni, među kojima su bili i gradonačelnik Zaprešića Željko Turk te načelnik Općine Brdovec Alen Prelec vidjeli su rade na ugradnji nosivog (tamponskog) sloja trupa pruge postrojenjem i tehnologijom PM-100 BCR te izrazili zadovoljstvo napretkom rada.

- Ova investicija dio je velikog investicijskog ciklusa u prometnu infrastrukturu koji danas iznosi preko 20 milijardi kuna, od čega preko 11 milijardi kuna ulažemo upravo u željeznice. U blizini ovoga gradilišta nalazi se još jedno veliko gradilište, a to je obnova pruge Zaprešić – Zabok, tako da samo na ovoj mikrolokaciji ulažemo oko 900 milijuna kuna u obnovu željezničke infrastrukture. Upravo zato izuzetno mi je draga da rade idu dobro na obje dionice, pogotovo danas ovdje, gdje smo imali priliku vidjeti ovaj specijalni stroj za donji ustroj pruge koji vrši zamjenu pružnih pragova i temelja. Ono što nas očekuje u narednim godinama je nastavak ulaganja u obnovu željezničke infrastrukture, pa ćemo tako već sljedeći tjedan potpisati ugovor o osiguranju bespovratnih EU-ovih sredstava za nabavu 22 nova vlaka za HŽ Putnički prijevoz. Tako da, osim gradnje i obnove same infrastrukture, idemo i s modernizacijom vozognog parka, a sve kako bi Hrvatska dobila modernu i suvremenu željeznicu, kakvu i zaslužuje. – rekao je ministar Butković.

Predsjednik Uprave HŽ Infrastrukture Ivan Kršić izjavio je prilikom obilaska gradilišta:

- Izuzetno smo zadovoljni dinamikom rada na obnovi ove iznimno važne dionice, koja će kada sve bude završeno osnažiti najfrekventniji željeznički pravac u Hrvatskoj. Rade vrijedni 365,7 milijuna kuna započeli su u svibnju i unatoč pandemiji koronavirusa teku predviđenom dinamikom. Ako sve bude po planu, a uvjeren sam da hoće, sve će biti završeno u ovo vrijeme za dvije godine.

Radovi se trenutačno izvode na dionici Savski Marof – Zaprešić, stajalištima Brdovec i Zaprešić-Savska te u kolodvoru Savski Marof. Navedeni rade trebali bi



biti završeni do kraja godine, kad će se brzina prometovanja podići na 120 km/h.

Budući da se radi o dionici koja se proteže širim gradskim područjem, rade utječu na redovit tijek željezničkog prometa jer za vrijeme izvođenja rada na jednom od kolosijeka željeznički promet teče susjednim kolosijekom, dok se dio putničkih vlakova zamjenjuje autobusima.

- Svjesni smo da ova situacija putnicima stvara određene probleme prilikom putovanja, no molimo ih za strpljenje i razumijevanje s obzirom na to da će se obnovom postojće infrastrukture na 17,8 km podići razina sigurnosti, omogućiti će se veća brzina vlakova i veća nosivost pruge, a gradsko-prigradski prijevoz putnicima će postati bolji i privlačniji. – rekao je Kršić.

U ime izvođača rada, tvrtke Swietelsky, prisutnima se obratio Zvonko Dundović:

- Na prugama pod upravljanjem HŽ Infrastrukture do sada smo obnovili više od 500 km pružnih kolosijeka. Sve rade izveli smo najnovijim tehnologijama i strojevima, čime potvrđujemo činjenicu da tvrtka Swietelsky prati najnovija tehnološka i tehnička iskustva te da posjeduje mehanizaciju respektabilnu u Europi i u svijetu. Takav profil tvrtke omogućuje nam izvođenje ugovorenih rada u optimalnome, najkraćem vremenu.

Bez zalaganja i razumijevanja zaposlenika HŽ Infrastrukture u ovom poslu niti naš poslovni uspjeh ne bi bio ovako značajan. – doda je Dundović.

Obnova dionice Zagreb Zapadni kolodvor – Savski Marof vrijedna je 365,7 milijuna kuna (bez PDV-a), od



čega se veći dio financira iz kredita Svjetske banke za obnovu i razvoj. Ugovor za radove potpisani je s tvrtkom Swietelsky u veljači ove godine.

Projekt obnove pruge na dionici Zagreb Zapadni kolodvor – Savski Marof obuhvaća:

- cjelovitu obnovu gornjega i donjega pružnog ustroja
- sanaciju mostova Krapina, Lužnica i Vrabeščak
- sanaciju propusta i sanaciju podvožnjaka Vrapčanska i Škorpijova
- sanaciju triju pothodnika te ugradnju sintetičkoga popođenja na željezničko-cestovne prijelaze »So-

kolska«, »Kolodvorska«, »Savska«, »Brdovec« i »Savski Marof«

- uređenje zgrada u kolodvoru Savski Marof i stajalištu Brdovec
- zamjenu postojećih perona i uređenih površina novima u stajalištima Kustošija i Zaprešić-Savska te u kolodvoru Podsused
- ugradnju nadstrešnica u stajalištima Kustošija, Podsused, Zaprešić-Savska i Brdovec
- usklađivanje signalno-sigurnosnih i telekomunikacijskih uređaja
- kompletну obnovu sustava kontaktne mreže.



- RADOVI NA VISINAMA
I NEPRISTUPAČNIM MJESTIMA
- GEOTEHNIČKI RADOVI
- GRAĐEVINSKI RADOVI
- ZASTUPANJE I TRGOVINA
- WORKS AT HEIGHTS AND
HARDLY ACCESSIBLE AREAS
- GEOTECHNICAL WORKS
- CONSTRUCTIONS WORKS
- REPRESENTING AND TRADE



OCTOPUS

OCTOPUS RIJEKA d.o.o.

Milutina Barača 19

51000 Rijeka

Hrvatska

Tel: +385 51 213 015

Tel: +385 51 214 451

Fax: +385 51 262 721

e-mail:octopus@octopus.hr

www.octopus.hr

NAPREDUJU RADOVI NA PRUZI VINKOVCI – VUKOVAR

Radovi na projektu modernizacije pruge Vinkovci – Vukovar vidljivo napreduju, a do kraja kolovoza najveći radovi izvodili su se u kolodvoru Vukovar Borovo Naselje, na mostu Bobotski kanal, na jednome od propusta na pružnoj trasi te u kolodvoru Vukovar. Unatoč nepovoljnoj epidemiološkoj situaciji te nešto kasnije započetim pripremnim radovima na projektu radovi na postavljanju provizorija mosta Bobotski kanal, kao najzahtjevniji radovi tijekom ljeta, izvodili su se prema vremenskome planu.

Nakon pripremnih radova na projektu »Nadogradnja i elektrifikacija postojeće željezničke pruge od značaja za međunarodni promet M601 Vinkovci – Vukovar«, započetih u travnju, na trasi su početkom ljeta počeli veći radovi.

- S obzirom na situaciju s pandemijom koronavirusa koja je usporila dopremanje opreme i strojeva te mobilizaciju radnika, ublažavanjem epidemioloških mjera, posebno zahvaljujući povećanome angažmanu projektnoga tima i izvođača, radovi se izvode planiranim dinamikom. – pojasnio nam je voditelj projekta Marko Žganec.

– Ako se i dalje nastavi ovom dinamikom, unatoč otežanim okolnostima, možemo biti itekako zadovoljni.

U razdoblju od 10. do 26. kolovoza na snazi je bio zatvor pruge od Vinkovaca do kolodvora Vukovar Borovo Naselje jer su se radovi izvodili na nekoliko lokacija na pružnoj trasi. Postavljeni su provizoriji na mostu Bobotski kanal i na propustu u km 8+085 koji se nalazi u zoni stajališta Bršadin, dok su u kolodvoru Vukovar, kako je i planirano, demontirani 1., 2. i 7. kolosijek.

Od navedenih radova najzahtjevnije je bilo postavljanje provizorija mosta Bobotski kanal. U prvoj fazi radova na mostu premješteni su i zaštićeni postojeći pružni kabeli, nakon čega je uklonjen gornji ustroj, a potom i sama mosna konstrukcija te jedan od upornjaka. Izvedeni su armiranobetonski piloti te je, zaključno za prvu fazu, postavljen provizorij koji se s jedne strane oslanja na prethodno pripremljeni betonski temelj, a s druge na postojeći upornjak.

Radovi u sklopu druge faze počet će uklanjanjem provizorija, nakon čega slijedi uklanjanje preostalogra



upornjaka, a potom izvedba preostalih armiranobetonskih piloti te ponovno postavljanje provizorija. Provizorij će biti konačno uklonjen u trećoj fazi, kada će nova mosna konstrukcija biti ugrađena bočnim nagravanjem uz pomoć dviju hidrauličnih preša. – ukratko nam je pojasnio složenost radova na mostu Bobotski kanal voditelj projekta.

Napredak radova na modernizaciji pruge vidljiv je i u kolodvoru Vukovar Borovo Naselje:

- Zadovoljni smo i dinamikom izvedenih radova na pothodniku u kolodvoru. U tijeku su radovi na hidroizolaciji njegove temeljne ploče, iskop i montaža drenaže samoga kolodvora te betoniranje temeljne ploče pothodnika. – rekao je Žganec.

Radovi napreduju i na propustu kod stajališta Bršadin u km 8+085. Na mjestu budućega propusta ugrađen je provizorij na kojemu se, isto kao i na provizoriju na mostu Bobotski kanal, prije puštanja u uporabu izvelo ispitivanje probnim opterećenjem. U drugoj fazi tih radova, koja je predviđena u rujnu, istodobno kada i druga faza radova na mostu Bobotski kanal, trebali bi biti završeni radovi na izgradnji propusta te će provizorij biti preseljen na drugu poziciju na pružnoj trasi.

U tijeku su pripremni radovi vezani uz zgradu postrojenja za sekcioniranje kontaktne mreže u kolodvoru Vinkovci.

Tijekom opisanih radova od kolodvora Vinkovca do kolodvora Vukovar Borovo Naselje i obratno željeznički putnički promet bio je supstituiran autobusima, a željeznički teretni prijevoz tekućim je pomoćnim prijevoznim putem Vinkovci – Osijek – Dalj – Vukovar (Erdut) i obratno.

- Ovim projektom planirani su rekonstrukcija postojeće jednokolosječne pruge od izlaza iz kolodvora Vinkovci do kolodvora Vukovar te njezina elektrifikacija. Takav projekt obuhvaća sve potrebne radove na građevinskoj, prometno-upravljačkoj i signalno-sigurnosnom te elektroenergetskoj podsistemu. S obzirom na epidemiološku situaciju o kojoj svi ovisimo, moguće je da će se mijenjati i dinamika izvođenja radova. Za sada, kao što sam već rekao, zadovoljni smo napretkom radova. Prema planu, radovi bi trebali biti završeni za dvije godine. – rekao je voditelj projekta.

Vrijednost projekta je 542,6 milijuna kuna, a 85 posto bespovratnih sredstava sufinancira Europska unija iz Kohezijskog fonda iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.



**One step
further**



OBUĆA ZA SPECIJALNE NAMJENE

JELEN PROFESSIONAL d.o.o.

Braće Radić 37A, 40 319 Belica - HR • Tel: +385 (0)40 384 888

Fax: +385 (0)40 384 316 • E-mail: jelen@jelen.hr

PRODAJA ZAŠTITNE OBUĆE / Tel: +385 (0)40 384 868

Fax: +385 (0)40 384 316 • E-mail: prodaja@jelen.hr

www.jelen.hr

ZAŠTO POSTATI ČLANOM HRVATSKOG DRUŠTVA ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA?

Pojedince koji se dragovoljno okupljaju u neku organiziranu skupinu ili organizaciju povezuju zajednički interesi ili ciljevi. Potpuno isto vrijedi za djelovanje Hrvatskog društva željezničkih inženjera, najveće strukovne udruge na željeznicu i Hrvatskoj. HDŽI je osnovan davne 1992. i od tada je i član Saveza društava europskih željezničkih inženjera (UEEIV).

Društvo danas ima oko 400 članova, željezničkih stručnjaka zaposlenih u željezničkim poduzećima i tvrtkama željezničke industrije. Misija HDŽI-a jest svojim članovima omogućiti stručni izričaj i djelovanje, stjecanje novih znanja i stručno usavršavanje te ih podržati u tome. U široj stručnoj javnosti Društvo promovira željeznicu kao održivi sustav te nove tehnologije i tehnička rješenja čija implementacija može doprinijeti poboljšanju hrvatskoga željezničkog sustava.

Vizija HDŽI-a jest biti strukovna udruga koja objedinjava sve subjekte domaćega željezničkog sektora i kreira nov pristup razvitku nacionalnog željezničkog sustava, baziranog na primjeni novih znanja i tehnologija, pri čemu će pojedinac – željeznički stručnjak biti temeljna vrijednost i okosnica toga sustava.

Što član može dobiti od Društva?

Svakome članu Društva koji poštuje Statut HDŽI-a i redovito plaća godišnju članarinu Društvo pruža platformu za samorazvoj i stručno usavršavanje kroz:

- mogućnost pisanja stručnih članaka i osvrta u stručnom časopisu „Željeznice 21“,
- mogućnost stjecanja certifikata EURAIL-ING,
- sudjelovanje na stručnim ekskurzijama i studijskim putovanjima u organizaciji Društva,
- povezivanje s mnogobrojnim kolegama i stručnjacima različitih struka i interesnih područja,
- aktivno uključivanje u rad tijela Društva.

Što Društvo očekuje od svojih članova?

- aktivno uključivanje u djelovanje Društva i njegov razvitak,
- poštivanje Statuta te stručnu i ljudsku etičnost,
- prijedloge i ideje vezane uz djelovanje Društvo ili područje kojim se bavi.

Kako se postaje članom HDŽI-a?

Jednostavno! Popuni se pristupnica, čiji se izvornik potom šalje poštom prema naputku u njezinu podnožju. Izvornik je potrebno skenirati te poslati na e-adresu hdzi@hdzi.hr. Nakon što zaprime pristupnice, tijela Društva odlučuju o uključivanju kandidata u članstvo i o njegovoj pripadnosti pojedinome povjereništvu, o čemu se kandidata obaveštava e-poštom. Poželjno je (nije obavezno) da kandidat za članstvo uz pristupnicu pošalje kratak životopis iz kojega je vidljiv put njegova stručnog usavršavanja i područje interesa na temelju kojega rukovodstvo Društva može kvalitetnije odrediti profil i područje interesa budućega člana.

Društvo je uvijek bilo otvoreno svojim članovima i njihovim interesima, trudeći se ponuditi im razne pogodnosti, ne samo stručne prirode. Najnovija pogodnost omogućena je potpisivanjem ugovora o poslovnoj suradnji s tvrtkom Cammeo franšiza d.o.o. na temelju kojega će svi članovi HDŽI-a od 14. rujna 2020. imati pravo na popust od 10 posto na usluge taksi-prijevoza tvrtke Cammeo. Članovi HDŽI-a popust će moći koristiti u Zagrebu, Splitu, Osječku, Varaždinu, Rijeci i Vinkovcima te u svim gradovima u kojima Cammeo posluje.

Pravo na popust ostvaruju svi članovi HDŽI-a koji se samoinicijativno prijave u bazu podataka Cammea preko e-adrese: aktivacija@cammeo.hr. Za aktivaciju popusta unutar pojedinoga grada članovi HDŽI-a na e-adresu aktivacija@cammeo.hr trebaju dostaviti sljedeće podatke:

- ime i prezime,
- naziv grada u kojemu žele aktivirati popust na vožnje unutar grada,
- kontakt-broj s kojega će naručivati usluge.

Članovi HDŽI-a imaju pravo navesti još dvije osobe iz svojega obiteljskog ili prijateljskog okružja koji nisu članovi Društva, a prijavom će ostvarivati pravo na popust. Za dodatno prijavljene osobe potrebno je navesti sve podatke kao i za osobu koja ih prijavljuje.

Slobodno nam se obratite za sva pitanja u vezi uključivanja u članstvo HDŽI-a, stjecanja certifikata EURAIL-ING ili bilo čega drugog. (TP)

FIRMA SA 70 GODIŠNJIM ISKUSTVOM U GRADNJI ŽELJEZNIČKIH PRUGA

MODERNE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA I OBNOVE ŽELJEZNIČKIH PRUGA

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



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

NA TRAČNICAMA U
BUDUĆNOST



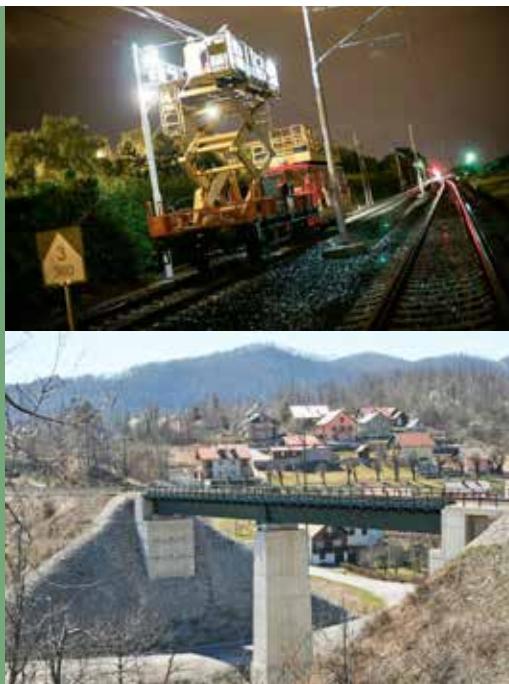


Ekološka obrada skretnice u najbržem vremenu

Prvi puta pogoni naš Hibridni-radni sistem kontinuiranu podbjijačicu za skretnice. Pored niskog emitiranja štetnih tvari i uštede fosilnih goriva, reducira se sa Hibridnim radnim pogonom emisija buke. Zbog toga se stroj može koristiti u gradskim područjima i noćnim zatvorima.



Ekonomično Ekološko Ergonomsko



Sigurnost do cilja



**Pružne građevine
d.o.o.**
Međimurska 4,
10104 Zagreb
tel: +385 1 37 02 301,
+385 1 39 09 310,
email: prg@prg.hr

Poslovno područje - Betonske i Čelične konstrukcije: izrađuje, montira i održava čelične konstrukcije (mostovi i sl.). Provodi antikorozivnu zaštitu čeličnih konstrukcija, izrađuje i montira željezničke provizorne mostove. Montira i sanira armirano betonske mosne konstrukcije. Sanaciju betonskih konstrukcija izvodi mlaznim betonom i injektiranjem. Provodi geotehničke sanacije stijenskih masa i tunela.

Poslovno područje – POSIT: izvodi radeve aktiviranjem i puštanjem u pogon te se bavi djelomičnom isporukom opreme s izradom tehničke dokumentacije za ugradnju novih uređaja za osiguravanje ŽCP-a, kolodvorskih SS-uređaja, uređaja za međukolodvorske ovisnosti i automatskoga pružnog bloka

(APB). Isporučuje i ugrađuje uređaje za daljinsko upravljanje, uređaje automatskog prolaznog režima (APR). Izvodi radeve na usklađenju SS, TK i EEP prilikom kapitalnih remonata dionica pruge.

Poslovno područje - Remont pruga: obavlja gradnju i kapitalni remont gornjeg ustroja pruga, kolodvora i industrijskih kolosijeka, izvodi radeve na strojnom održavanju pruga uz rad podbjajačica, rešetalica i planirki.

Poslovno područje – Mechanizacija: centralna radionica "Zaprešić" bavi se kontrolnim pregledima, servisima i revizijama strateške mehanizacije.

Poslovno područje - Održavanje pruga: temeljna djelatnost PP Održavanja pruga

je održavanje pružnih objekata i ŽCP-a, rekonstrukcija i izgradnja željezničkih pruga i industrijskih kolosijeka.



www.prg.hr

