

Željeznice²¹

3
2
0
1
7

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

ISSN 1333-7971; UDK 625.1-6; 629.4; 656.2-4; GODINA 16, BROJ 3, ZAGREB, RUJAN 2017.

hdži
Hrvatsko društvo željezničkih inženjera

HIS
Hrvatski inženjeri u Srbiji
Hrvatski inženjeri u Bosni i Hercegovini



Uvodnik

Osiguranje kvalitetne usluge

Stručne teme

Optimizacija napajanja električne vuče iz prijenosne mreže

Rješavanje vanjske rasvjete željezničkih kolodvora

Priprema i provedba četvrtoga željezničkog paketa

Nova pruga Krapina – Lepoglava

Opremanje tračničkih vozila ETCS-om

Proširen integrirani prijevoz

Modernizacija lokomotiva HŽPP-a

HŽI predvodnik u korištenju sredstava CEF-a

Sigurnost na ŽCP-ima i virtualna stvarnost

HŽ PUTNIČKI PRIJEVOZ

Plasser & Theurer

SIEMENS

KONČAR

KING ICT
INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES

HŽ INFRASTRUKTURA

ELEKTROKEM

THALES

kapsch >>

ERICSSON
Ericsson Nikola Tesla

getzner
the good vibrations company

TEO - Belišće d.o.o.
TVORNICA ELEKTRO OPREME



HŽPP i ZET - povoljnije cijene mjesečnih i godišnjih karata!

Cijeli mjesec putujte vlakovima HŽPP-a, autobusima i tramvajima ZET-a **za 400 kn!**

Studentske, umirovljeničke, socijalne i preplatne karte za osobe s invaliditetom kupite za **samo 200 kn.**

Odaberite javni prijevoz, putujte
povoljno, bez prometnih gužvi i problema s parkiranjem!



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 70/17-HDŽI od 14.06.2017. 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), Danijela Barić (HDŽI), Zoran Blažević (Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split), Josip Bucić (Đuro Đaković d.d., Specijalna vozila, Slavonski Brod), Jusuf Crnalić (Končar Električna vozila d.d., Zagreb), Hrvoje Domitrović (Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb), Stjepan Lakušić (Građevinski fakultet, Zagreb), Martina Elizabeta Lovrić (HŽ Infrastruktura d.o.o.), Mladen Lugarčić (OV-Održavanje vagona d.o.o.), Renata Lukić (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.), Snježana Malinović (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.), Mihaela Tomurad Sušac (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.).

Uredništvo

Dean Lalić (glavni i odgovorni urednik), Danijela Barić (pomoćnica gl. urednika za znanstvene i stručne rade), Sonja Cvetković (pomoćnica gl. urednika za novosti iz HŽ Putničkog prijevoza d.o.o.), Tomislav Prpić (pomoćnik gl. urednika za stručne članke iz željezničke industrije), 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: Zagreb glavni kolodvor
Autor: Ante Klečina

Grafička priprema i tisk

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

UVODNIK

mr. sc. Željko Ukić, dipl. ing. prom., Uprava - direktor HŽ Putničkog prijevoza d.o.o.

OSIGURANJE KVALITETNE USLUGE 5**STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI****IZRADA ISTRAŽIVAČKE STUDIJE I PROVEDBA PILOT-PROJEKTA „OPTIMIZACIJA NAPAJANJA ELEKTRIČNE VUČE IZ PRIJENOSNE MREŽE U SVRHU POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI“**

(dr. sc. Milivoj Mandić, dipl. ing. el.) 7

RJEŠAVANJE VANJSKE RASVJETE ŽELJEZNIČKIH KOLODVORA

(mr. sc. Silvana Luketić, dipl. ing. el.) 15

PRIPREMA I PROVEDBA ČETVRTOGA ŽELJEZNIČKOG PAKETA

(Želimir Delač, dipl. ing. el.) 23

NOVA PRUGA KRAPINA – LEPOGLAVA

(Ante Klečina, oec.; Slavko Štefičar, struč. spec. oec.; Kristijan Solina, dipl. ing. univ. spec. elect. comm.; Ivo Gračanin, dipl. ing. geod.) 31

PROMOTIVNI STRUČNI ČLANAK**UČINKOVITO OPREMANJE TRAČNIČKIH VOZILA ETCS-om NA PRIMJERU SLOVAČKE**

(Thales Austria GmbH: Roland Stadlbauer, dipl. ing. el.) 43

NOVOSTI IZ HŽ PUTNIČKOG PRIJEVOZA

PROŠIREN INTEGRIRANI PRIJEVOZ 51

MODERNIZACIJA LOKOMOTIVA HŽ PUTNIČKOG PRIJEVOZA 52

OBLJETNICA VLAKA SLOBODE 53

POTPISAN UGOVOR VRIJEDAN OKO 12 MILIJUNA KUNA 54

NOVOSTI IZ HŽ INFRASTRUKTURE**HŽ INFRASTRUKTURA PREDVODNIK U KORIŠTENJU SREDSTAVA CEF-a U SEKTORU PROMETA 55****HDŽI AKTIVNOSTI**

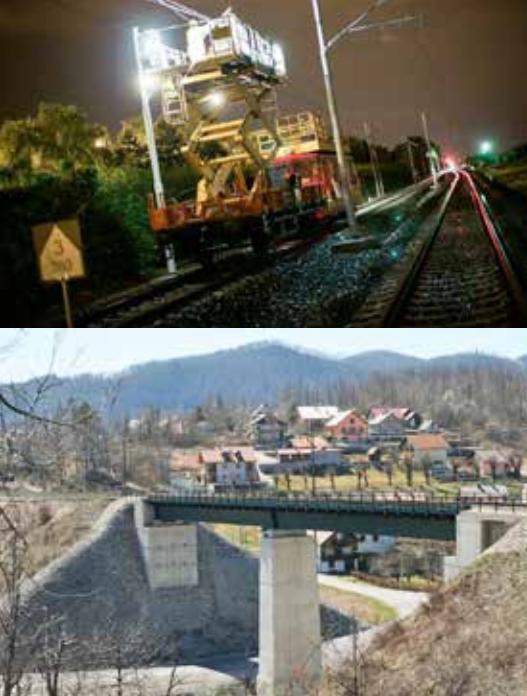
U KLUBU HDŽI-a ODRŽANA RADIONICA „SIGURNOST NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA I VIRTUALNA STVARNOST“ 57

NASTAVAK SURADNJE DŽS-a I HDŽI-a 58

SASTANAK S ČLANOVIMA HDŽI-a U OGULINU 58

KONFERENCIJA EYE U BRISTOLU 59

IN MEMORIAM: SIMO JANJANIN 60



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.

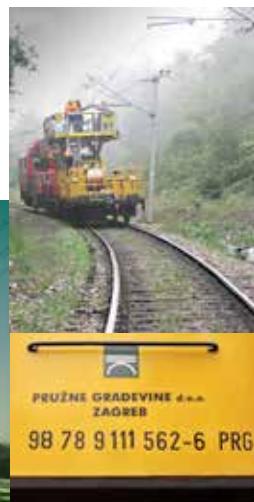
Poslovno područje - Remont pruga: obavlja gradnju i kapitalni remont gornjeg ustroja pruga, kolodvora i industrijskih kolosijeka, izvodi radeve na strojnom održavanju pruga uz rad podbjicačica, rešetalica i planirki.

Poslovno područje – Mehanizacija: 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



mr. sc. Željko Ukić, dipl. ing. prom.,
Uprava - direktor HŽ Putničkog prijevoza d.o.o.

OSIGURANJE KVALITETNE USLUGE



HŽ Putnički prijevoz provodi mjere i aktivnosti definirane Programom restrukturiranja za razdoblje od 1. srpnja 2013. do 31. prosinca 2017. godine. Provođenje mjera iz Programa restrukturiranja podrazumijeva tržišni pristup poslovanju u cilju dugoročno održivog poslovanja. Strateški ciljevi HŽPP-a su osiguranje profitabilnosti i stabilnosti poslovanja, dugoročnog rasta prihoda, usmjereno prema tržištu u cilju privlačenja novih i zadržavanja postojećih putnika, veće zadovoljstvo putnika kvalitetom pružene usluge, povećanje produktivnosti i smanjenje troškova poslovanja, operativno povećanje efikasnosti, razvoj poslovne i tržišne kulture kroz internu transformaciju poduzeća. Program restrukturiranja u listopadu 2016. prihvatile je Europska komisija.

HŽPP je u 2014., 2015. i 2016. godini poslovaо s pozitivnim rezultatom, a kako bi proces restrukturiranja uspješno završio, nužno je da i 2017. godinu završi s pozitivnim poslovnim rezultatom. Među najvažnijim investicijama su nabava novih vlakova i novoga prodajnog sustava. Nabavljen je 21 novi vlak čime je povećana razina usluge na relacijama od Zagreba do Siska, Koprivnice, Vinkovaca, Karlovca, Moravica, Varaždina te u gradsko-prigradskom prijevozu grada Zagreba. Nabavljen je integrirani sustav za prodaju karata, kojim je modernizirana prodaja karata na blagajnama, uvedeni su mobilni

terminali za konduktore, online prodaja i kartomati na sedam velikih kolodvora.

Proces restrukturiranja potrebno je nastaviti u sljedećem srednjoročnom razdoblju. Fokus je na osiguranju sredstva za nastavak nabave novih vlakova te unaprjeđenju prodaje. Zajmom Međunarodne banke za obnovu i razvoj financirat će se nabava četiri nova dizel-motorna vlaka. Također, krajem 2017. HŽ Putnički prijevoz aplicirat će na sredstva EU Fondova za 32 elektromotorna vlaka. Do 2030. HŽPP namjerava većinu klasičnih vlakova zamijeniti elektromotornim i dizel-motornim garniturama kako bi podigao razinu pouzdanosti vozila i zadovoljstvo putnika pruženom uslugom.

Navedeni procesi dio su pripreme za liberalizaciju tržišta željezničkoga putničkog prijevoza koja bi trebala nastupiti početkom 2020. godine. Također, HŽPP kao nacionalni operater u suradnji u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture radi na pripremi za potpisivanje 10-godišnjeg PSO ugovora.

HŽ Putnički prijevoz poduzima aktivnosti i mjere definirane Strategijom prometnog razvoja RH (2017. – 2020.). Među specifičnim ciljevima za željeznički promet je i korištenje željezničkog sustava u većim hrvatskim aglomeracijama te unutar i između funkcionalnih regija, kao i bolja integracija željezničkog sustava u sustave lokalnog prometa.

HŽPP će nastaviti sa započetim aktivnostima oko uvođenja zajedničkoga tarifnog modela i integriranog prijevoza putnika kroz ugovornu suradnju regionalne samouprave i drugih prijevoznika, osobito na području velikih gradova. Dovođenje stanja infrastrukture na višu razinu omogućit će kvalitetnu uslugu prijevoza, kao i primjenu strategije uvođenja taktnog prometa na području velikih regionalnih središta. Integrirani prijevoz proširen je na području grada Splita i okolice ugovorom između HŽPP-a i autobusnog prijevoznika Promet Split. Također, s gradom Vrbovcem je potpisani ugovor **kojim se omogućuju povoljnija putovanja vlakom prema Zagrebu. Razgovori s predstvincima lokalne i regionalne samouprave su u tijeku, a zajedničkim naporima** nastoji se poboljšati prijevozna ponuda u skladu s potrebama putnika u cilju privlačenja što većeg broja putnika.

ON THE RIGHT TRACK

www.divgroup.eu

RAILWAY INFRASTRUCTURE
ACCESSORIES

PRESTRESSED
CONCRETE SLEEPERS

STEEL
SLEEPERS



Within our group we have been developing production in the area of railway industry, and now, with the benefit of hindsight, we can say that we have become a leader in the production of railway accessories. We have also developed the production of concrete sleepers, which extends to more than 20,000 square meters and has a capacity of 500,000 sleepers per year. Apart from concrete sleepers, we can also offer steel and wooden sleepers.



TSI certificate for concrete sleepers
DB - HPQ certificate



DIV GROUP

CONTACT US and we will provide
you with the best solutions possible

DIV d.o.o.

Bobovica 10a
10430 Samobor – HR
Phone: +385 1 3377 000
Fax: +385 1 3376 155
div@divgroup.eu

MIN DIV Sviljig

- Member of DIV group
Dušana Trivunca 31
18360 Sviljig - RS
Phone: +381 18 822 345
Fax: +381 18 821 270
mindivsviljig@divgroup.eu



www.divgroup.eu

dr. sc. Milivoj Mandić, dipl. ing. el.

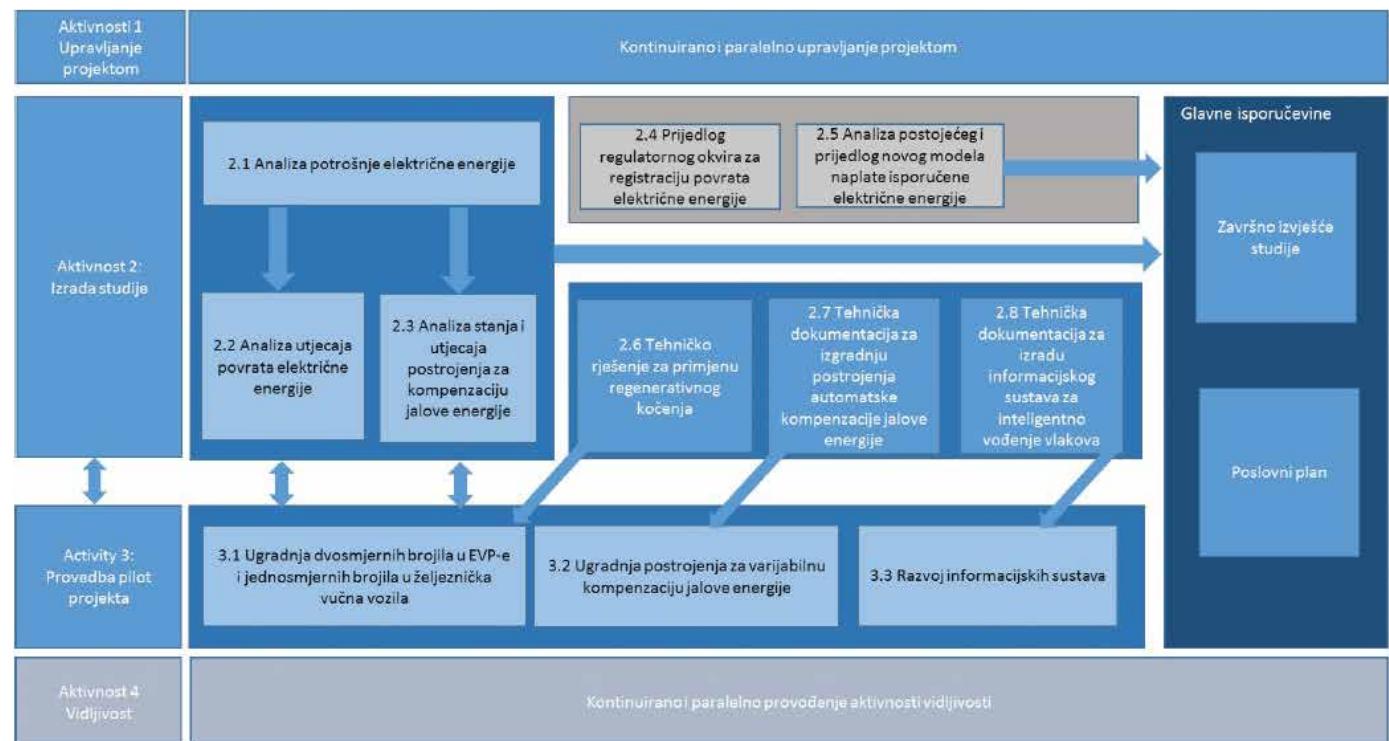
IZRADA ISTRAŽIVAČKE STUDIJE I PROVEDBA PILOT-PROJEKTA „OPTIMIZACIJA NAPAJANJA ELEKTRIČNE VUČE IZ PRIJENOSNE MREŽE U SVRHU POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI“

1. Uvod

Projektne aktivnosti CEF Synergy projekta obuhvaćaju izradu istraživačke studije „Optimizacija napajanja električne vuče iz prijenosne mreže u svrhu povećanja energetske učinkovitosti“ te provedbu pilot-projekta.

Međuvisnost aktivnosti u sklopu istraživačke studije i pilot-projekta prikazana je na slici 1.

Procijenjena ukupna vrijednost projekta je 12,85 milijuna kuna, od čega će se 60 posto subvencionirati iz fonda Instrument za povezivanje Europe (*Connecting Europe Facility – CEF*). Projekt bi se trebao provoditi do kraja 2019. godine.



Slika 1. Međuvisnost aktivnosti u sklopu istraživačke studije i pilot-projekta

i to kako predložene aktivnosti doprinose povećanju energetske učinkovitosti napajanja vuče vlakova. U studiji će u obliku poslovнog plana biti prikazano kako rezultate pilot-projekta primijeniti i na ostala postrojenja.

Očekivani učinci projekta jesu:

- smanjenje izdataka za utrošenu energiju (djelatnu i jalovu) potrebnu za napajanje električne vuče
- optimizacija realnoga vozognog reda vlakova
- povećanje benefita za operatore željezničkog putničkog i teretnog prijevoza osiguravanjem kvalitetnih prometnih standarda u skladu s ciljevima transeuropske prometne mreže
- promoviranje elektrovočnog sustava ne samo kao potrošača električne energije nego i kao proizvođača obnovljive električne energije
- povećanje ukupne energetske učinkovitosti u željezničkome prometnom sektoru kao i smanjenje onečišćenja okoliša.

Analize koje će biti provedene u sklopu studije dat će uvid u utjecaj tehničkih rješenja implementiranih u kontaktnoj mreži na prilike u prijenosnoj mreži, kvantificirati učinak na ciljeve projekta SINCRO.GRID te doprinijeti zrelosti samog projekta. Predložena rješenja, testirana kroz pilot-projekt, mogu imati veliki utjecaj ne samo na nacionalnu i prekograničnu suradnju, već na područje cijelog EU-a jer će članice moći primjenjivati ista ili slična rješenja.

3. Smjernice za izradu i okvirni sadržaj istraživačke studije

3.1. Sastavni dijelovi studije

Predviđeno je da se studija optimizacije napajanja električne vuče iz prijenosne mreže sustava u svrhu povećanja energetske učinkovitosti sastoji od:

- I. analize potrošnje električne energije stabilnih postrojenja za napajanje električne vuče
- II. analize utjecaja povrata električne energije
- III. analize stanja i utjecaja postrojenja za kompenzaciju jalove energije
- IV. prijedloga regulatornog okvira za registraciju povrata električne energije
- V. analize postojećeg modela naplate isporučene električne energije za vuču vlakova i prijedloga novog modela
- VI. definiranja tehničkog rješenja za primjenu regenerativnog kočenja na prugama HŽ Infrastrukture
- VII. pripreme tehničke dokumentacije za izgradnju

postrojenja automatske kompenzacije jalove energije

- VIII. pripreme tehničke dokumentacije za izradu informacijskog sustava za inteligentno vođenje vlakova
- IX. poslovнog plana
- X. završnog izvješća studije.

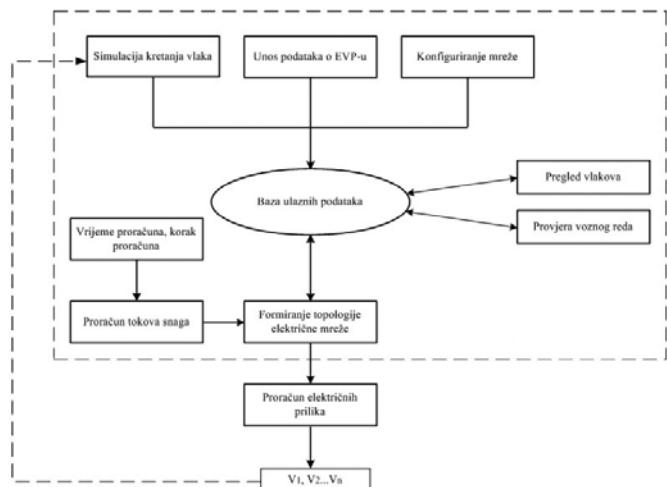
3.2. Smjernice za izradu prvog dijela studije

U sklopu prvog dijela studije analizirat će se potrošnja električne radne i jalove energije dobivena mjerenjem na obračunskim mjestima u svim elektrovočnim postanicama (EVP). Mjerni rezultati usporedit će se sa simulacijama kretanja vlakova u softverskome programu. Na temelju rezultata simulacija i prognoze opseg prometa odredit će se očekivana potrošnja električne energije za 2020., 2025. i 2030. godinu. Na primjeru određenog EVP-a pokazat će se način proračuna potrošnje električne energije. Na slici 2. prikazan je dijagram toka za elektrovočni proračun.

3.3. Smjernice za izradu drugog dijela studije

U sklopu drugog dijela studije potrebno je navesti tehničke uvjete koje pojedini dio stabilnih postrojenja za napajanje električne vuče (elektrovočna postanica, kontaktna mreža, uređaji daljinskog upravljanja i druga elektroenergetska postrojenja) treba zadovoljiti da bi bili zadovoljeni tehnički uvjeti primjene regenerativnog kočenja na prugama HŽ Infrastrukture. Potrebno je navesti popis opreme i radova te procjenu troškova zahvata potrebnih na pojedinim postrojenjima.

Potrebno je također analizirati registriranu povratnu energiju po EVP-ovima i prugama u razdoblju od 2006. do 2017. Na temelju vozognog reda 2015./2016.



Slika 2. Dijagram toka za elektrovočni proračun

te planova korištenja elektrovožnih vozila postojećih željezničkih prijevoznika za 2020., 2025. i 2030. te uz pomoć simulacija potrebno je izraditi najmanje tri scenarioja povrata električne energije u prijenosnu mrežu (ovisno o udjelu vučnih vozila s mogućnošću povrata energije u ukupnometu voznom parku).

3.4. Smjernice za izradu trećega dijela studije

U sklopu trećeg dijela studije potrebno je analizirati povijesnu potrošnju jalove energije. Na temelju analize povijesne potrošnje i procjene potrošnje u budućnosti odredit će se dinamika preuzete/predane jalove energije u prijenosnu mrežu po pojedinim EVP-ovima kao i one EVP-ove u koje je potrebno ugraditi sustav kompenzacije jalove energije ili one u kojima je taj sustav potrebno dograditi.

Prvo treba navesti i analizirati pregled kretanja priključne i obračunske snage za pojedini EVP te provesti analizu troškova obračunske snage. Potom je na temelju mjernih rezultata potrebno detaljno prikazati pregled kretanja i analizu troškova prekomjerno preuzete jalove energije po EVP-ovima i prugama/koridorima u razdoblju od 2006. do 2017. Također je potrebno analizirati učinkovitost planiranih kombiniranih postrojenja za kompenzaciju jalove energije i usporediti ih s fiksnim postrojenjima. Konačno, potrebno je odrediti i analizirati utjecaj uređaja za kompenzaciju jalove energije na prijenosnu mrežu te prikazati rezultate analize s obzirom na tokove snaga, naponske prilike u mreži, nesimetriju i vršno opterećenje EVP-ova. Također, potrebno je kvantificirati učinak predloženih aktivnosti na pokazatelje projekta SINCRO.GRID.

3.5. Smjernice za izradu četvrtog dijela studije

U sklopu četvrtog dijela studije analizirat će se propisi koji uređuju napajanje električne vuče na prugama u RH. Dat će se pregled najboljih europskih praksi u pogledu regulativa koje obrađuju prihvrat električne energije od regenerativnog kočenja.

Potrebno je navesti proceduru i dinamiku potrebnih aktivnosti i nositelje tih aktivnosti (HERA, HOPS...) kako bi se HŽ Infrastruktura kao upravitelj željezničke infrastrukture u Republici Hrvatskoj registrirala kao proizvođač električne energije te njihovu ulogu u proceduri dobivanja dozvole. S obzirom na zahvate potrebne na postrojenjima SPEV-a i elektrovožnim vozilima, potrebno je sagledati dinamiku davanja dozvole za primjenu regenerativnog kočenja po pojedinim prugama HŽ Infrastrukture [1].

U konačnici studija treba dati prijedloge prilagodbe propisa kako bi se dobila dozvola HOPS-a za povrat energije regenerativnog kočenja u prijenosnu mrežu

te za prepoznavanje željezničkih vozila kao izvora električne energije.

S tehničkog aspekta korištenje regenerativnog kočenja na prugama HŽ Infrastrukture jest moguće pa bi sljedeći korak trebao biti dobivanje uporabne dozvole za registraciju povrata energije u prijenosnu mrežu HOPS-a. Trenutačno najveću barijeru u registriranju povrata električne energije u prijenosnu mrežu prilikom regenerativnog kočenja na prugama HŽ Infrastrukture predstavlja pravno stanje. Naime, željeznicu je trenutačno u Republici Hrvatskoj isključivo definirana kao potrošač.

3.6. Smjernice za izradu petog dijela studije

Postojeći model naplate isporučene električne energije ne uzima u obzir stvarno potrošenu radnu električnu energiju ni stvarnu vrijednost prekomjerno preuzete jalove energije, već se njezin ukupan trošak raspoređuje operatorima. Projektom je potrebno izraditi novi model koji uključuje obračun radne i preuzete/predane jalove energije te povrat električne energije u kontaktну mrežu regenerativnim kočenjem vlakova. U sklopu studije bit će dan pregled najboljih praksi iz europskih država gdje su implementirani slični modeli naplate te predloženo rješenje koje bi bilo primjenjivo u Hrvatskoj.

Uzimajući u obzir rezultate prognoze buduće potrošnje, potrebno je testirati predloženi model naplate prekomjerno preuzete/predane jalove energije u prijenosnu mrežu, usporediti ga sa simulacijama rezultata postojećeg modela te izraditi analizu troškova i koristi uvođenja predloženog modela.

Potrebno je doraditi model kroz novu kategorizaciju vlakova te u njega uključiti komponentu vrste vučnog vozila i brzinu vlakova. Nakon toga potrebno je izraditi novi model čiji bi temelj bio očitavanje potrošnje na vučnim vozilima, odnosno naplata prema stvarnoj, očitanoj potrošnji na elektrovožnim vozilima.

Na kraju je potrebno usporediti rezultate novog modela s postojećim, dorađenim modelom. Kako bi se naručitelja upoznalo s izrađenim modelom, izvršitelj treba provesti edukaciju zaposlenika naručitelja za korištenje izrađenoga programskog rješenja. Također, izvršitelj treba izraditi uputu za korištenje.

Kroz aktivnosti pilot-projekta potrebno je definirati trošak uvođenja novog modela i usporediti ga s troškovima postojećeg modela (dorađenog).

3.7. Smjernice za izradu šestog dijela studije

U sklopu šestog dijela studije potrebno je obraditi tehničke značajke i funkcionalne zahtjeve rješenja

koje omogućuje povrat električne energije u prijenosnu mrežu te procijeniti troškove:

- dvosmjernih brojila u EVP-ovima
- dvosmjernih brojila u željezničkim vozilima
- sustava za prikupljanje i obradu mjernih podataka.

Osim osnovnih funkcionalnosti mjernog sustava potrebno je definirati pristup i korištenje prikupljenih podataka.

Studija treba također dati pregled tehničkog rješenja te definirati opseg radova, korištenju mjeru opreme i troškove za:

- preinake u EVP-ovima u cilju omogućavanja povratnih tokova električne energije prema prijenosnoj mreži, uključujući prilagodbu mjerne opreme na sučelju EVP-a prijenosnoj mreži
- preinake u prijenosnoj mreži radi omogućavanja prihvata energije regenerativnog kočenja.

Potrebno je definirati tehničke uvjete koje pojedini dio stabilnih postrojenja za napajanje električne vuče (elektrovučna podstanica, kontaktna mreža, uređaji daljinskog upravljanja i druga elektroenergetska postrojenja) treba zadovoljiti da bi bili zadovoljeni tehnički uvjeti primjene regenerativnog kočenja na prugama HŽ Infrastrukture.

Nakon toga potrebno je navesti popis opreme i radova te procjenu troškova zahvata potrebnih na pojedinim postrojenjima. Također je potrebno definirati procjenu dinamike po kojoj se mogu izvesti izmjene u postrojenjima da bi se omogućilo registriranje povrata električne energije u prijenosnu mrežu.

3.8. Smjernice za izradu sedmog dijela studije

U sklopu sedmog dijela studije potrebno je izraditi tehničko rješenje za izgradnju novih fiksnih/kombiniranih postrojenja za kompenzaciju jalove energije u EVP-ovima ili za preinake postojećih te odrediti broj EVP-ova u koji će se ugrađivati automatska kompenzacija jalove energije kao rezultat analize provedene u trećemu dijelu studije.

Novi tehnički parametri postrojenja trebali bi dovesti do potpunog prilagođavanja rada postrojenja promjeni opterećenja kontaktne mreže na prugama HŽ Infrastrukture. Potrebno je navesti popis opreme i radova te procjenu troškova zahvata potrebnih na predloženome postrojenju.

3.9. Smjernice za izradu osmog dijela studije

U sklopu osmog dijela studije potrebno je obraditi cjeline vezane uz inteligentne sustave vođenja vlakova.

Potrebito je dati pregled praksi u europskim zemljama koje su uspješno provele pilot-projekte sustava vođenja vlakova te nastavile s implementacijom sustava u širem opsegu. Također, studija treba uzeti u obzir analize i projektne prijedloge koje je HŽI do sada razvio.

Za izradu tehničkog informacijskog sustava potrebno je prikupiti podatke o voznim redovima i o potrošnji električne energije kako bi sustav ponudio optimalno i učinkovito rješenje optimizacijskog problema.

Optimizacija provedbe voznog reda u svrhu učinkovite potrošnje električne energije treba se temeljiti na analizi trenutačne potrošnje električne energije za napajanje vuče vlakova provedene u sklopu prvog dijela studije.

Paralelno s izradom istraživačke studije predviđena je provedba pilot-projekta izrade aplikacijskog rješenja koja bi trebala omogućiti:

- sakupljanje podataka o voznim redovima i potrošnji električne energije za pogon vlakova
- izradu algoritama za upravljanje vožnjom vlakova u skladu s prometnim zahtjevima i učinkovitijom potrošnjom energije
- pružanje podrške dispečerima u učinkovitijem vođenju željezničkoga elektroenergetskog podsustava.

3.10. Smjernice za izradu devetog dijela studije

Na temelju analiza opisanih u prethodnim poglavljima provodi se pilot-projekt ograničene implementacije predviđenih rješenja unutar željezničkoga elektroenergetskog podsustava.

Nakon provedbe pilot-projekta potrebno je u obliku poslovнog plana prikazati na koji se način on može implementirati u širu primjenu. Poslovni će plan pokazati na koji je način moguće smanjiti troškove HŽ Infrastrukture i operatora putničkoga i teretnoga željezničkog prijevoza širom primjenom regenerativnog kočenja, kombiniranoj kompenzacijom jalove energije te optimizacijom voznog reda vlakova na ostalim koridorima osnovne prometne mreže.

3.11. Smjernice za izradu desetog dijela studije

Rezultate pilot-projekta potrebno je verificirati. To se postiže usporedbom podataka proizlišlih iz pilot-projekta s rezultatima modela i analiza provedenih u sklopu studije. Na temelju analize računskih i mjernih podataka radi se revizija preporuka i pokazatelja svakog od dokumenata definiranih u prethodnim poglavljima.

4. Smjernice za izradu aktivnosti pilot-projekta i njegov okvirni sadržaj

Ta aktivnost trebala bi doprinijeti energetskoj održivosti i učinkovitosti napajanja električne vuče te povećanju udjela regenerativne energije kočenja (koja se može nazvati obnovljivom energijom). U sklopu te aktivnosti provodit će se nekoliko podaktivnosti kako bi se odredio način koji dovodi do optimizacije napajanja električne vuče iz prijenosne mreže i povećanja učinkovitosti energije.

Aktivnosti pilot-projekta provode se radi verifikacije zaključaka studije. Podaci prikupljeni provedbom pilot-projekta koriste se kao ulazni podaci za izradu završnog izvješća studije i poslovnog plana.

4.1. Podaktivnosti u sklopu pilot-projekta

Predviđeno je da se pilot-projekt sastoji od sljedećih podaktivnosti:

- I. nabave i ugradnje dvostravnih brojila u EVP-ove i dvostravnih brojila u željeznička vučna vozila
- II. razvoja i implementacije informacijskog sustava za prikupljanje i obradu mjernih podataka s brojila
- III. nabave i ugradnje postrojenja za varijabilnu kompenzaciju jalove energije
- IV. razvoja i implementacije informacijskog sustava za inteligentno vođenje vlakova.

Projekt će se provoditi kroz tri faze: pripremnu fazu, fazu provedbe pilot-projekta i završnu fazu. Projekt započinje pripremnom fazom u kojoj se od izvršitelja očekuje da na temelju zaključaka istraživačke studije

odnosno rješenja danih u tehničkoj dokumentaciji pripremi detaljan plan rada za fazu provedbe pilot-projekta. U toj fazi izvršitelj također mora nabaviti opremu neophodnu za uspješno provođenje pilot-projekta, a koja je usklađena s detaljnim specifikacijama izrađenima u sklopu istraživačke studije. Očekivano trajanje pripremne faze prikazano je na slici 3.

Gantogram prikazuje podaktivnosti pilot-projekta opisane u sljedećem potpoglavlju uz naznaku trajanja pripremne faze pojedine aktivnosti.

U fazi provedbe pilot-projekta izvršitelj ugrađuje opremu iz njegova opsega te izrađuje informacijske sustave s funkcionalnostima određenima u nastavku ovog potpoglavlja i u skladu s detaljnim specifikacijama izrađenima u sklopu istraživačke studije. Trajanje provedbe pojedine podaktivnosti prikazano je u priloženome gantogramu.

Završna faza služi za evaluaciju rezultata pilot-projekta. Na temelju redovitog pogona željezničkoga infrastrukturnog sustava HŽI-a prikupljuju se rezultati rada opreme i sustava implementiranih tijekom provedbe. Prikupljeni podaci koriste se za verifikaciju rezultata i zaključaka istraživačke studije.

Faza evaluacije traje od završetka ugradnje opreme ili izrade informacijskog sustava u pojedinoj aktivnosti pilot-projekta do kraja ugovora, što je detaljnije prikazano u priloženom gantogramu.

5. Zaključak

Nakon što je agencija INEA objavila CEF Synergy poziv, pristupilo se izradi projektne ideje, potom uskla-

Pilot projekt		2018												2019											
Aktivnost		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
I. Nabava i ugradnja dvostravnih brojila u EVP-e i jednostravnih brojila u željeznička vučna vozila																									
II. Razvoj i implementacija informacijskog sustava za prikupljanje i obradu mjernih podataka s brojila																									
III. Nabava i ugradnja postrojenja za varijabilnu kompenzaciju jalove energije																									
IV. Razvoj i implementacija informacijskog sustava za inteligentno vođenje vlakova																									

Pripremna faza



Faza provedbe pilot projekta



Završna faza



Slika 3. Gantogram podaktivnosti u sklopu pilot-projekta

đivanju projektne ideje s CEF Synergy pozivom i na kraju prijavi projekta „Optimizacija napajanja električne vuče iz prijenosne mreže u svrhu povećanja energetske učinkovitosti“.

Projektne prijave unutar CEF Synergy poziva trebale su ispunjavati opće i specifične ciljeve zadane radnim programom, a finansijska potpora dodijeljena je onim projektnim prijavama koje doprinose implementaciji barem jednog projekta s liste projekata od zajedničkog interesa u sektorima energetike i prometa.

Analize koje će biti provedene u sklopu istraživačke studije dat će uvid u utjecaj tehničkih rješenja implementiranih u kontaktnoj mreži na prilike u prijenosnoj mreži te kvantificirati učinak na ciljeve projekta SINCRO.GRID.

CEF Synergy projekt obuhvatit će utvrđivanje trenutačnog stanja željezničkog elektroenergetskog sustava te dati prijedloge primjenjivih tehničkih rješenja u smislu osposobljavanja za povrat električne energije u prijenosnu elektroenergetsku mrežu, kompenzacije jalove energije te uvođenja inteligentnih sustava vođenja vlakova.

Cilj je projekta ponajprije istražiti mogućnost optimizacije napajanja stabilnih postrojenja električne vuče iz prijenosne mreže u svrhu povećanja energetske učinkovitosti.

Literatura:

- [1] Istraživačka studija primjene regenerativnog kočenja na elektrificiranim prugama izmjeničnog sustava vuče 25 kV 50 Hz, FER, Zagreb, 2014.

UDK: 621.33

Adresa autora:

dr. sc. Milivoj Mandić, dipl. ing. el.
HŽ Infrastruktura d.o.o.,
Mihanovićeva 12, 10000 Zagreb
milivoj.mandic@hzinfra.hr

SAŽETAK

Nakon što je objavljen prvi javni CEF Synergy poziv na dostavljanje projektnih prijava (28. rujna 2016. godine), što ga je poslala Izvršna agencija za inovacije i mreže (INEA), projektni tim HŽ Infrastrukture krenuo je u izradu projektne ideje. Nakon toga uz konzultacije s tvrtkom

Ernst & Young Savjetovanje d.o.o. krenulo se u izradu dokumentacije za apliciranje na spomenuti poziv. Sva je potrebna dokumentacija (obrasci A, B, C i D) elektronički predana 12. prosinca 2016. godine. Evaluacija pristiglih prijava završena je krajem ožujka 2017. godine. Od 14 pristiglih prijava prihvaćeno je njih sedam, a među njima je i projekt HŽ Infrastrukture. Nakon što je projekt prijavljen, prešlo se na izradu projektnog zadatka i dokumentacije o nabavi. Prijavljeni CEF Synergy projekt obuhvatit će utvrđivanje trenutačnog stanja željezničkog elektroenergetskog sustava te dati prijedloge primjenjivih tehničkih rješenja u smislu osposobljavanja za povrat električne energije u prijenosnu elektroenergetsku mrežu, kompenzacije jalove energije te uvođenja inteligentnih sustava vođenja vlakova. Prilikom definiranja mogućih rješenja u obzir će se uzeti utjecaj na prijenosni elektroenergetski sustav te utvrditi tehnička povezanost s projektom SINCRO.GRID, koji predstavlja skup tehnoloških rješenja i koncepta primjenjenih u elektroenergetskome prijenosnom sustavu u cilju povećanja kapaciteta prijenosa električne energije te je u funkciji povećanja kapaciteta i fleksibilnosti prijenosne mreže.

Ključne riječi: istraživačka studija, pilot-projekt, optimizacija napajanja električne vuče, automatska kompenzacija jalove energije, dvosmjerna brojila potrošnje električne energije u lokomotivama i EVP-ovima

Kategorizacija: pregledni rad

SUMMARY

MAKING OF A RESEARCH STUDY AND IMPLEMENTATION OF A PILOT PROJECT “OPTIMIZATION OF ELECTRIC TRACTION POWER SUPPLY FROM THE TRANSMISSION NETWORK FOR INCREASING ENERGY EFFICIENCY”

After publication of the first public CEF Synergy call for delivery of project applications (on September 28, 2016), which was sent by the Innovation and Networks Executive Agency (INEA), the project team of HŽ Infrastruktura started making the project proposal. After this, in consultation with the company Ernst & Young Savjetovanje d.o.o., they started drawing up application documentation for the mentioned call. All necessary documentation (A, B, C and D forms) was delivered electronically on December 12, 2016. An evaluation of incoming applications was completed at the end of March 2017. Seven out of fourteen sent applications were accepted, and among them HŽ Infrastruktura project as well. After the project application, terms of reference and procurement documents were prepared. The applied CEF Synergy project will encompass determining the current status of the railway power system and provide suggestions for applicable technical solutions in terms of enabling the return of electricity into the transmission power network, reactive power compensation and introduction of intelligent train control systems. In the course of defining possible solutions, the influence on the transmission power system will be taken into consideration and a technical connection with SINCRO.GRID project will be determined, which represents a group of technological solutions and concepts applied in the power transmission system, with the aim of increasing the capacity of power transmission, and with the function of increasing the capacity and flexibility of the transmission network.

Key words: research study, pilot project, optimization of electric traction power supply, automatic compensation of reactive power, bi-directional power consumption meter on locomotives and substations

Categorization: review article



Kvaliteta. Tradicija. Montaža.

- Planiranje montaže
- Cjelovita montaža kotlovske postrojenja
- Proizvodnja
- Montaža
- Demontaža
- Održavanje

- Energetika
 - Nuklearne elektrane
 - Spalionice smeća
 - Plinske i parne elektrane
 - Velika kotlovska postrojenja
 - Elektrofilteri i postrojenja za odsumporavanje
 - Sustavi cjevovoda

- Petrokemija
 - Rafinerije nafte
 - Naftne platforme
 - Naftni spremnici
 - Tvornice gnojiva
 - Sustavi cjevovoda

- Čelične konstrukcije
 - Mostovi
 - Nadvožnjaci
 - Velike hale

- Industrijska postrojenja
 - Cementare
 - Šećerane
 - Procesna industrija
 - Metalurška postrojenja

90

godina

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 armiranobetonskim 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



mr. sc. Silvana Luketić, dipl. ing. el.

RJEŠENJA VANJSKE RASVJETE ŽELJEZNIČKIH KOLODVORA

1. Elementi vanjske rasvjete željezničkih kolodvora

Osnovni elementi sustava rasvjete jesu:

- izvori svjetlosti
- svjetiljke
- površine željezničkog platoa.

Osnova je svake rasvjete izvor svjetlosti koji električnu, topinsku ili elektromagnetsku energiju pretvara u energiju svjetlosnog zračenja. Svjetiljka služi za kontrolu i razdiobu svjetlosnog toka jednog ili više izvora svjetlosti svjetiljke, a uključuje i sve dijelove potrebne za pridržavanje i zaštitu izvora te njegov priključak na električni napon. Na kvalitetu rasvjete utječe i refleksijska svojstva željezničkih platoa, no to su uvjeti koji se unaprijed određuju i ne mogu se mijenjati.

Električni izvori svjetlosti dijele se u dvije osnovne skupine:

- izvori svjetlosti s izbijanjem u plemenitim plinovima i metalnim parama
- izvori svjetlosti s užarenom niti
- LED izvori svjetlosti.

U sustavima rasvjete željezničkih kolodvora najčešće se primjenjuju električni izvori svjetlosti na osnovi izbijanja kroz plinove i metalne pare, i to:

- visokotlačna natrijeva žarulja (NAV)
- visokotlačna živina žarulja (HQL)
- visokotlačna metalhalogene žarulja (HQI)
- niskotlačna fluorescentna cijev (L).

Kod žarulja na izboj svjetlost se generira principom luminiscentnog zračenja. Električni izboj događa se u cijevi napunjenoj plemenitim plinovima ili metalnim parama ili njihovom smjesom zbog djelovanja električnog polja između dviju elektroda. U plinu, koji prije dovođenja napona na elektrode nije bio vodljiv, dolazi do ionizacije, pri čemu se oslobađa elektromagnetska

energija u obliku optičkog zračenja u vidljivom i ultraljubičastom dijelu spektra.

Svi izvori svjetlosti na osnovi izbijanja ne mogu se izravno priključiti na mrežni napon, već se taj priključak izvodi preko posebnih predspojnih naprava čija je osnovna svrha ograničiti i stabilizirati struju izbijanja na određenu pogonsku vrijednost kako ne bi došlo do njezina neograničenog porasta, a time i pregaranja izvora svjetlosti. Uz to predspojna naprava osigurava i dovoljan napon za početak izboja u plinu. Budući da predspojna naprava osigurava pogonske uvjete žarulje na izboj, njezine karakteristike moraju odgovarati izvoru svjetlosti jer u suprotnome može doći do velikih odstupanja između svjetlosnih karakteristika i vijeka trajanja izvora svjetlosti. Predspojne naprave uvijek troše električnu energiju te smanjuju iskoristivost kompletног sustava.

Kao predspojne naprave najčešće se koriste:

- prigušnice
- električne naprave (najčešće za fluorescentne cijevi svih izvedbi, visokotlačne natrijeve žarulje i visokotlačne metalhalogene žarulje snage do 150 W).

Svi izvori na osnovi izbijanja, s iznimkom visokotlačne živine žarulje, trebaju viši startni napon od pogonskog kako bi započeo proces izbijanja. Taj se napon dobiva posebnim uređajima koji mogu biti samostalni dijelovi predspojnih naprava, integrirani u njih ili mogu biti ugrađeni u sam izvor svjetlosti:

- električni propaljivači za visokotlačne natrijeve i visokotlačne metalhalogene žarulje
- integrirani propaljivači ugrađeni u visokotlačne natrijeve i metalhalogene žarulje
- električni propaljivači posebne izvedbe koji mogu dati visoki napon do 60 kVs i koji omogućuju trenutačno ponovno paljenje tek ugašene visokotlačne natrijeve i metalhalogene žarulje
- propaljivači za fluorescentne cijevi (tinjajući, sigurnosni i električni).

Bez ograničenja struje razvio bi se lavinski efekt pa se koriste ograničivači struje (prigušnice). Prigušnice su induktiviteti koji se spajaju u seriju s izvorom svjetlosti. Suvremeni rasvjetni sustavi sve više koriste i električne prigušnice.

Osnovne vrste svjetiljki koje se koriste u sustavima vanjske rasvjete željezničkih kolodvora jesu:

- standardne svjetiljke za rasvjetu
- svjetiljke za rasvjetu tunela
- reflektori.

Kao elemente vanjske rasvjete smiju se koristiti samo ona rasvjetna tijela koja su standardizirana, odnosno koja su nadležna tijela odobrila i prihvatile kao vanjska rasvjetna tijela. Potrebno je uskladiti najekonomičnije rješenje s uvjetima rasvijetljenosti i sigurnosti na željezničkim prostorima.

1.1. Rasvjetni stupovi

Tipska rješenja rasvjetnih stupova u željezničkim kolodvorima jesu reflektorski stupovi i kandelaberski stupovi. Primjena reflektorske rasvjete zahtijeva primjenu visokih reflektorskog stupova. Što viši reflektorski stup omogućuje usmjeravanje na udaljenje površine pod znatno povoljnijim kutovima. Ograničenje predstavljaju s jedne strane svojstva izabranih reflektora i njemu pripadajućeg izvora svjetlosti, a s druge strane činjenica da jakost rasvijetljenosti opada s kvadratom udaljenosti, čime se ograničava međusobni razmak rasvjetnih mesta, uvezvi u obzir propisani nivo rasvijetljenosti. Nije nevažan ni podatak da cijena stupa znatno raste s povećanjem njegove visine.

U okviru zadanih uvjeta i ovisno o visini ovješenja projektirana su tri tipa reflektorskog stupova od 17,5 m, 20 m i 25 m. Stup visine 17,5 m je cijevne izvedbe, dok su stupovi od 20 m i 25 m rešetkaste konstrukcije. Kandelaberski stup s korisnom visinom ovješenja od 10 m razvijen je iz tipskog stupa za potrebe javne rasvjete.



Slika 1. Rešetkasti reflektorski stup



Slika 2. Cijevni reflektorski stup

Elektrifikacija kolosijeka isključuje mogućnost postavljanja rasvjetnih stupova između kolosijeka pa dajinski usmjerena rasvjeta postaje tehnički i ekonomski najpovoljnije rješenje i za srednje, a u nekim slučajevima i male kolodvore. Reflektorska rasvjeta nema opravdanja u slučaju vrlo malih kolodvora, stajališta ili ukrižja, gdje noću nije predviđen nikakav znatniji rad, već se traži samo lokalna rasvijetljenost ograničenoga kolodvorskog prostora.

Problem rasvjete u neposrednoj blizini reflektorskog stupa rješava se dodatnim svjetilkama koje su uz pomoć cijevnih nosača pričvršćene na usponske dijagonale reflektorskog stupa na korisnoj visini ovješenja od oko 17 m. Svjetiljka se izvodi od aluminijskoga limenog kućišta koje je zatvoreno ravnim kaljenim zaštitnim stakлом. Izabrana svjetiljka koristi se i kod dodatne rasvjete na kandelaberskim stupovima kao i kod rasvjete u nizu, pri čemu se njezino ovješenje postiže uz pomoć odgovarajućeg nosača ili neposrednim pričvršćivanjem na vrh stupa.

1.2. LED rasvjeta

Analizom ukupne instalirane snage rasvjetnih tijela na peronima i prilaznim putovima za prihvat i otpremu putnika te u kolodvorskim prostorima namijenjenima za rad izvršnoga željezničkog osoblja u najvećim željezničkim kolodvorima utvrđeno je da je na rasvjetu potrošen velik udio električne energije. Udio vanjske rasvjete željezničkih kolodvora iznosi oko 30 posto ukupne instalirane snage kolodvora i ukupno potrošene električne energije. Znatan je udio visokotlačnih živinih, visokotlačnih natrijevitih, metalhalogenih svjetiljki i fluorescentne rasvjete za natkrivene površine.

Nove tehnologije sa znatnijom uštedom električne energije trenutačno nisu u uporabi u željezničkim kolodvorima. To se ponajprije odnosi na LED (*Light Emitting Diode*). rasvjetu čije su prednosti da troši od 80 do 95 posto manje električne energije u odnosu na, na primjer, visokotlačne živine žarulje, rok trajanja im je od 10 do 20 godina i ostvaruju tisuće sati osvjetljenja (otprilike između 40 000 i 50 000 sati, ali moguće je nabaviti i modele koji traju do 100 000 sati).

Trenutačno postoji samo projektna dokumentacija za rekonstrukciju vanjske rasvjete Zagreb Glavnog kolodvora koja nije prešla u fazu provedbe.



Slika 3. Novoprojektirana vanjska rasvjeta Zagreb Glavnog kolodvora

Prilikom donošenja odluke o odabiru LED rasvjete treba obratiti pozornost i na sljedeća dva aspekta: kvalitetu svjetla i boju svjetla. Mjeri ih se CRI (*Color Rendering Index*) metodom ili indeksom uzvrata boje, mjerom podudaranja boje objekta osvijetljenog izvorom koji se mjeri i boje tog objekta pod referentnim izvorom svjetla (s CRI =100). Inače, ljestvica je od 0 do 100. Što je CRI faktor izvora viši, to je uzvrat boje tog izvora bolji. Prosjek kod LED-a je 80 CRI, međutim kako je teško primijetiti razliku između 80 i 100 CRI. Do sada samo robna marka CREE posvećuje najviše pozornosti izradi LED čipa koji emitira uzvrat boje svjetlosti čak oko 95 po CRI ljestvici. Za LED vanjsku rasvjetu koristi se aluminij visoke čistoće, proizведен u visokotlačnim prešama. Njegove su karakteristike visoka otpornost na udarce i koroziju, izvrstan dizajn baziran na patentiranim heksagonalnim modulima, LED moduli koji daju izuzetnu kvalitetu rasvjete te postižu vrlo učinkovito odvođenje topline, napredni optički dizajn za distribuciju asimetrične rasvjete kako bi se zadovoljili svi uvjeti ulične rasvjete te visoka otpornost na temperature sa stupnjem zaštite IP66. Na željeznici bi bila zanimljiva

uporaba LED reflektora jer je reflektorska rasvjeta standardizirana za vanjsku rasvjetu većih i srednjih službenih kolodvorských prostora pa treba navesti neke od prednosti LED reflektora: samostalno razvijen i patentiran dizajn LED modula, modernih karakteristika, što ga čini vrhunskim proizvodom; aluminijsko kućište izrađeno visokotlačnom tehnologijom, čime se postiže izuzetna izdržljivost i trajnost proizvoda, elektrostatska otpornost te otpornost na koroziju; napredni optički dizajn objektiva koji omogućuje veliku otpornost na eventualne udarce te boje svjetla koje mogu biti u različitim nijansama: bijela, RGB te različite nijanse između bijele i RGB.

LED vanjska rasvjeta učinkovita je, dugotrajna i digitalno regulirana te ekološki i ekonomski usmjerena. Činjenica je da LED (bar kvalitetna LED tehnologija) i dalje drži visoku cijenu na tržištu. Međutim, bitno je uzeti u obzir ukupni trošak koji imamo posjedujući postojeću rasvjetu. Nije u pitanju samo cijena žarulje, već i potrošnja električne energije (koja su visoke kada su u pitanju klasične žarulje te prosječno visoke kada su u pitanju fluorescentne žarulje) te održavanje (koje stvara visok trošak, posebno u velikim prostorima gdje se prilikom održavanja mijenja ukupna postojeća rasvjetna struktura).

Postoji i mogućnost da se dogovori sistem instalacije LED lampi koji će se otplaćivati naknadno. Naime, u dogovoru s vlasnicima LED lampi (ili prodavačima) te bankama i operatorom distribucijskog sustava mogu se ugovoriti instalacije LED rasvjete bez početnih troškova, koje se isplaćuju tek idućih godina kroz ostvarene uštede na temelju nove LED rasvjete. I tako nekoliko idućih godina dok se ne isplate svi troškovi LED lampi i usluga vezanih uz njihovu instalaciju. Često je to od četiri do pet godina.

Kao krajnji rezultat korisnik (željezničica) ostvaruje uštedu od oko 50 posto i više sljedećih 10 – 20 godina nakon što je isplatio početne troškove. Mnogi dizajneri svjetla prigovaraju da pojedine LED žarulje nisu dovoljno jake u pogledu svjetla koje pružaju kao što je kod drugih vrsta rasvjete. Problem je u tome što su LED čipovi najučinkovitiji u izbacivanju svjetla u samo jednome smjeru. Međutim, danas postoje različiti dizajni i mogućnosti oblikovanja i formiranja pojedinog LED rasvjetnog tijela tako da kut izbacivanja svjetla bude ekvivalentan svim ostalim rasvjetnim tijelima, kombinirajući veći broj LED čipova.

2. OPTIMIRANJE POTROŠNJE

„Energetska učinkovitost“ i „održivi razvoj“ danas su često korišteni pojmovi kada se govori o budućnosti industrije i civilizacije uopće. Jasna svijest o ograničenosti fosilnih goriva, danas primarnog izvora energije, te nepostojanje

prave alternative u kratkoročnoj i dugoročnoj perspektivi postavljaju nove izazove pred sve industrijske potrošače i proizvođače: kako proizvoditi (ili trošiti) optimalno? Pod pojmom energetske učinkovitosti u užem smislu podrazumijeva se smanjivanje količine upotrijebljene energije po jedinici proizvoda, a bez utjecaja na kvalitetu ili kvantitetu proizvoda ili usluge. Drugim riječima, energetska učinkovitost nije i ni u jednome trenutku ne smije biti zakidanje uvjeta rada ili života. Poboljšanje energetske učinkovitosti uvijek mora završiti istim (ili boljim) proizvodom uz smanjenu konzumaciju energenata. U interesu je svakog poduzeća trajno se pobrinuti za racionalno iskorištenje energije. Racionalno korištenje energije kontinuirana je i organizirana aktivnost koja uključuje jasno predočene poticajne i edukativne mjere kako bi programi i aktivnosti bili sveobuhvatni i trajni te postigli što veće učinke i bolje rezultate.

2.1. Optimiranje potrošnje električne energije za vanjsku rasvjetu željezničkih kolodvora

Preduvjet za racionalnu uporabu energije u željezničkim kolodvorima stvarno je planiranje potrošnje bazirano na mjerjenjima, ažurnoj i točnoj pohrani mjernih rezultata te na analizi potrošnje električne energije na razini cijelog kolodvora i potrošnje za vanjsku rasvjetu. Na temelju danog pregleda i analize potrošnje za vanjsku rasvjetu željezničkih kolodvora potrebno je predložiti najekonomičnija rješenja za propisane uvjete rasvjetljenosti kolodvora odnosno izvesti optimizaciju postojećih i planiranih rješenja vanjske rasvjete, vodeći računa o kriteriju ekonomičnosti i udovoljavanju propisanim normama o nivoima rasvjetljenosti duž kolodvorskog područja. Za željezničke kolodvorske prostore postavljaju se visoki zahtjevi u pogledu nivoa rasvjetljenosti, kontrole bliještanja i uzvrata boje rasvjetnih tijela. Peroni, skretnička područja i kolosijeci moraju se rasvjetljavati tako da se u cijelosti izbjegne pojava bliještanja koje može ometati manevarsko željezničko osoblje i strojovođe vlakova. Rješenje vanjske rasvjete temelji se na zahtjevima navedenima u hrvatskoj normi Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mesta – 2. dio: Vanjski radni prostori HRN EN 12464-2. Nivoi rasvjetljenosti spadaju među bitne čimbenike o kojima ovisi „kvaliteta“ rasvjete.

Prema navedenoj normi, uvodi se veličina za najmanju dopuštenu vrijednost prosječne rasvjetljenosti (E_m) na promatranoj površini koja iznosi:

- $E_m = 50 \text{ lx}$ za otvorene perone
- $E_m = 100 \text{ lx}$ za zatvorene perone (nadstrešnice)
- $E_m = 100 \text{ lx}$ za stubišta
- 30 lx za njegu i čišćenje vagona

Angažirana se snaga željezničkog kolodvora velikim dijelom, oko 30 posto, koristi za potrebe napajanja vanjske rasvjete. Pri projektiranju elektroenergetskog priključka primjenjuju se tipizirana tehnička rješenja na željeznici. Suvremena rasvjetna tijela i izvori svjetlosti, rasvjetni stupovi pojedinačne rasvjete, reflektorski stupovi, nosive konstrukcije kontaktne mreže osnove su za projektiranje vanjske rasvjete. Za velike kolodvore, za koje je reflektor usvojen kao izvor svjetlosti, potrebno je provesti analizu i izabrati najpovoljnije rasvjetno tijelo i reflektor najpovoljnijih karakteristika, proračun i analizu najpovoljnije visine i tipa reflektora te usporedbom odabrati i predložiti najpovoljnije tipove rasvjete za određene jakosti duž kolodvorskog područja.

Za srednja i mala službena mjesta kao rješenje za rasvjetu ne može se unaprijed usvojiti reflektorski stup, već je putem varijantnih rješenja potrebno provesti analizu sa svim pogodnim rješenjima. Rješenja vanjske kolodvorske rasvjete prilagođena su sadašnjem stanju rasvjetne tehnike, čiji je razvoj u posljednje vrijeme vrlo dinamičan te se javlja potreba za neprestanim usavršavanjem i prilagođavanjem danih rješenja općem razvoju rasvjetne tehnike. Brz razvoj rasvjetne tehnike, povećanje zahtjeva za osvjetljivanje i potreba za proširenjem kapaciteta pojedinih kolodvora mogu rezultirati velikim investicijskim i tehničkim zahvatima pa je to potrebno uzeti u obzir već kod izrade projektnih zadataka za rasvjetu pojedinog kolodvora i predvidjeti njihov perspektivni razvoj i potom prilikom izrade izvedbenih projekata računati s određenom rezervom kapaciteta kako energetskih tako i u smislu mogućnosti montaže novih rasvjetnih tijela.

Prikupljeni podaci o vanjskoj rasvjeti u željezničkim kolodvorima upućuju na smjer u kojemu bi trebala ići optimizacija potrošnje električne energije, a to su zamjena klasičnih rasvjetnih tijela koja su većinom u uporabi u željezničkim kolodvorima novim tehnologijama koje omogućuju znatniju uštedu električne energije i tehničko rješenje za uključivanje rasvjete perona i nadstrešnice.

2.2. Upravljanje rasvjetom

Upravljanje rasvjetom određenoga kolodvorskog područja treba locirati u mjestu iz kojeg se upravlja određenim dijelom tehnološkoga radnog procesa. Najpovoljnije mjesto za upravljanje rasvjetom jest mjesto upravljanja prometom u kolodvoru, iz prometnog ureda odnosno postavnice. U većim kolodvorima taj problem može biti riješen parcijalno, a u izdvojenim dijelovima kolodvora u okviru njih samih, npr. ložiona, skladište, radionica. Kod rukovanja vanjskom rasvjetom potrebno je utvrditi položaj rasvjetnih mjesto i njihovu pripadnost određenome službenom mjestu iz kojeg se upravlja te najpovoljniji priključak vanjske rasvjete na niskona-

ponsku distributivnu mrežu. Najčešće se opća vanjska rasvjeta uključuj odnosno isključuje uređajima za daljinsko uključivanje odnosno isključivanje rasvjete. Vremenom uključenja i isključenja rasvjete kod automatskog upravljanja upravlja se kombinacijom luksomata i uklopog sata. Problem rada uslijed pomaka dana i noći rješava luksomat, a uštemom električne energije tijekom dijela noći kada nema potrebe za vanjskom rasvetom (kada se vlakovi ne zaustavljaju u kolodvoru pa ne postoji potreba da se ljudi zadržavaju u kolodvoru) upravlja uklopni sat. Kada luksomat preko svjetlosne sonde dobije informaciju da je noć, tada uklopni sat obavlja izmjenu prema upisanim vremenima u skladu s voznim redom vlakova.

Posebne sklopke dodane su i unutar razvodnih ormara da bi se, po potrebi, omogućilo uključenje vanjske rasvjete neovisno o režimu rada uređaja luksomata i uklopog sata (izvanredni događaji, posebne potrebe, servisni radovi i slično). Kod novijih rješenja vanjske rasvjete vanjskom rasvetom upravlja se automatski iz razvodnih ormara, odnosno ručno (isključenje) iz kolnog ureda i posredovanjem računalnog sustava za upravljanje i nadzor svjetiljaka. Kod rješenja vanjske rasvjete LED tehnologijom u uporabi su razni sustavi upravljanja vanjskom rasvetom kao što su DALI (*Digital Address Lighting Interface*) i *Broadband over powerlines*. *Broadband over powerlines* engleski je opći naziv za skup tehnologija širokopojasnog pristupa. Radi se o korištenju naponskih kabela za prijenos podataka. To je nova tehnologija u odnosu na ostale tehnologije širokopojasnog pristupa i koristi je slovenska tvrtka Elektrokovina prilikom novoprojektiranih rješenja vanjske rasvjete s LED svjetiljkama. Općenito, razvoj te tehnologije intenzivira se i uvode se neka inovativna tehnološka rješenja kao što se *skin*-efekt koristi kao valovod, iako eksperimentalno. U slučaju zakazivanja odnosno pogreške automatskog upravljanja predviđeno je ručno upravljanje uz pomoć grebenastih sklopki za uključenje za noćni rad te vremenskog sata. DALI je međunarodno standardizirani komunikacijski protokol (IEC 62386) za kontrolu i upravljanje elektronskim napravama (svjetiljkama) i pripadajućim upravljačkim uređajima. Neke od osobina i prednosti DALI instalacija u odnosu na stanje sustava jesu:

- Jednostavno se ožičuje. Pored napojnog kabela potrebno je dovesti dva vodiča DALI linije. S obzirom na to da DALI nije definiran kao SELV (*Safety Extra Low Voltage*) sustav, mogu se koristiti dvije slobodne žile petožilnoga napojnog kabela ili se može voditi poseban kabel.
- Prilikom ožičenja nije potrebno voditi računa o strujnim krugovima. Svaki uređaj (svjetiljka, komandni pult, senzor prisutnosti/nivoa rasvjetlenosti...) ima svoju jedinstvenu fizičku adresu. Pripadnost nekoj logičkoj grupi definira se naknadno, softverski i

može se kasnije mijenjati. Uređaj može pripadati u više različitih grupa.

- Postoji mogućnost daljinske kontrole i očitovanja statusa kao što su oni je li svjetiljka ili grupa svjetiljki uključena ili isključena, koji je trenutačni nivo rasvjetlenosti ili status ispravnosti svjetiljke.
- Opće i protupanično osvjetljenje integrira se u jedan sustav.

Neke od tih mogućnosti bile su na raspolaganju i prije, pomoću drugih sustava, ali je DALI standard omogućio da svi uređaji (predspojne naprave, senzori, kontrolni pultovi, transformatori, relejni moduli i drugi) raznih proizvođača budu kompatibilni i mogu biti povezani u jedinstven upravljački sustav. To projektantima, izvođačima i krajnjim korisnicima pruža fleksibilan sustav osvjetljenja s puno mogućnosti, a pritom su komponente sustava raspoložive iz različitih izvora koje korisnik bira prema svojim potrebama. Najvažnije je to što je taj protokol postao općeprihvaćen standard u području suvremenih instalacija rasvjete. Osobine svjetiljki koje podržavaju DALI protokol kao što su njihova adresabilnost i mogućnost prigušivanja omogućuju kontrolnome uređaju da na jednostavan način svakoj pojedinoj svjetiljci zada određenu naredbu (uključi, isključi, priguši, pojačaj...). Postavlja se pitanje može li se na taj način upravljati klasičnim svjetiljkama koje nemaju ugrađen DALI protokol? Može, ali uz određena ograničenja.

Razni proizvođači koji podržavaju taj standard osim namjenskih DALI komponenti koje se ugrađuju u svjetiljke proizveli su tipske module, za ugradnju u razvodne ormare ili za samostalnu montažu. Oni omogućuju da se pri projektiranju i korištenju svjetiljki koje ne podržavaju DALI protokol formira sustav osvjetljenja upravljan DALI protokolom i koristi dobar dio mogućnosti koje on pruža. Također omogućuje formiranje mješovitog sustava u kojem su uređaji koji podržavaju DALI protokol i uređaji koji ga ne podržavaju. Tipski moduli predstavljaju vezu između DALI sustava i komponenti koji ne podržavaju taj standard. Korisnik pritom ne vidi temelji li se sustav osvjetljenja na DALI komponentama ili na klasičnim, upravljanim univerzalnim DALI modulima. Glavno je ograničenje koje se javlja kod konfiguracija tzv. univerzalnim DALI komponentama nemogućnost adresiranja svake pojedinačne svjetiljke. Time se u određenoj mjeri smanjuje fleksibilnost u postavljanju rasvjete. S obzirom na to da se u ovome slučaju upravlja linijama, tj. grupama svjetiljki, fleksibilnost sustava, a i cijena, izravno ovisi o veličini grupe, tj. broju svjetiljki na liniji. Što je manji broj potrošača na liniji, sustav je fleksibilniji, ali pritom cijena raste. Zadača je projektanta da vodi računa o optimalnome formiranju linija (grupa) svjetiljki, težeći da postigne najbolji odnos između fleksibilnosti i cijene sustava. Ostala ograničenja, koja vrijede za komponente bilo kojeg DALI sustava jesu:

- broj adresa (DALI uređaja) po jednoj DALI liniji koji iznosi maksimalno 64
- struja napajanja DALI linije je 250 mA, a potrošnja jedne komponente 2 mA (paneli 10 mA, senzori 15 mA)
- maksimalna duljina jedne DALI linije iznosi najviše 300 m, ovisno o presjeku vodiča.

Razmak je uvjetovan padom napona. U tablici 7.1. prikazane su najveće udaljenosti komponenti u sustavu, po jednoj DALI liniji, ovisno o upotrijebljenoj presjeku vodiča. Na kraju, treba spomenuti i neke od proizvođača koji su također prisutni na hrvatskom tržištu, a u svojem proizvodnom assortimanu imaju slične sustave ili komponente. To su Philips Lighting, Tridonic, Osram i ABB.

3. Zaključak

Pri razmatranju rasvjetnog sustava/aplikacije parametar je educirati se o vrstama rasvjetne tehnologije danas dostupne na tržištu. S obzirom na trenutačnu promociju popularnosti LED rasvjete, mnogi potrošači pretpostavljaju da je LED tehnologija rješenje za svaku rasvjetnu aplikaciju. Iako LED tehnologija zadovoljava i premašuje standarde za mnoge primjene, treba biti oprezan pri razmatranju LED rasvjete za primjene kada je rasvjeta vrlo bitna ili kada je izvor svjetla montiran na velikoj udaljenosti od cilja. Zamjena klasičnih rasvjetnih tijela koja su većinom u uporabi u željezničkim kolodvorima novim tehnologijama koje ostvaruju znatnu uštedu električne energije i tehničko rješenje uključivanja rasvjete perona i nadstrešnice te ostalih dijelova željezničkog kolodvora kada stvarno postoji potreba za rasvetom, omogućuje racionalno korištenje rasvjete, odnosno uštedu električne energije.

Literatura:

- [1] Širola, E.: Cestovna rasvjeta, Esing, Zagreb 1997.
- [2] Uglešić, I.: Predavanja-Željeznički elektroenergetski infrastrukturni podsustavi
- [3] Schulze-Buxloh, W.: Elektrische Energie-verteilung, Essen 1981.
- [4] Jermić, B: Priručnik električne rasvjete TEŽ Zagreb, Školska knjiga, Zagreb 1970.
- [5] Elenbaas, W.: Light sources, Philips Technical Library, Eindhoven 1972.
- [6] Keitz, H.A.: Light Calculations and Measurements, Philips Technical Library, Eindhoven 1971.
- [7] Vorschrift fur elektrische Energieangaben-Beleuchtung von Bahnanlagen, Deutsche Bundesbahn, DV 954/3, 1977.
- [8] Tehnische Underlage 954.9103 Elektrische Energieanlagen; Beleuchtungsanlagen im Gleisnahen und/oder sicherheitsrelevanten Bereich, DB Netz AG, 2002.
- [9] Jurković, M.: Glavni projekt rekonstrukcije vanjske rasvjete na Zagreb Glavnem kolodvoru, ŽPD d.d., 2014.

UDK: 621.32

Adresa autora:

mr. sc. Silvana Luketić, dipl. ing. el.
HŽ Infrastruktura d.o.o.
silvana.luketic@hzinfra.hr

SAŽETAK

Preduvjet za racionalnu uporabu energije u željezničkim kolodvorima jest stvarno planiranje potrošnje bazirano na mjerjenjima te ažurnoj i točnoj pohrani mjernih rezultata te na analizi potrošnje električne energije na razini cijelog kolodvora i potrošnje za vanjsku rasvjetu. Na temelju danog pregleda i analize potrošnje za vanjsku rasvjetu željezničkih kolodvora potrebno je predložiti najekonomičnija rješenja za propisane uvjete rasvjetljenosti kolodvora odnosno optimizirati postojeća i planirana rješenja vanjske rasvjete, vodeći računa o kriteriju ekonomičnosti i zadovoljavanju propisanih normi o nivoima rasvjetljenosti duž kolodvorskog područja. Za željezničke kolodvorske prostore postavljaju se visoki zahtjevi u pogledu nivoa rasvjetljenosti, kontrole blijehanja i uzvrat boje rasvjetnih tijela. Prikazana su sva rješenja vanjske rasvjete kolodvorskih prostora na hrvatskim željeznicama, uzimajući u obzir inovativne tehnologije, dizajn i kvalitetu rasvjete s priključkom na niskonaponsku elektroenergetsku mrežu.

Ključne riječi: napajanje električnom energijom, potrošnja električne energije, optimizacija potrošnje električne energije, svjetlosni tok, rasvjetljenost, jakost svjetlosti, luminancija, vanjska rasvjeta, nivo rasvjetljenosti, kontrola blijehanja, uzvrat boje, vanjska reflektorska rasvjeta, kandelaberska rasvjeta, rasvjetni stupovi

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

OUTDOOR LIGHTING SOLUTIONS FOR RAILWAY STATIONS

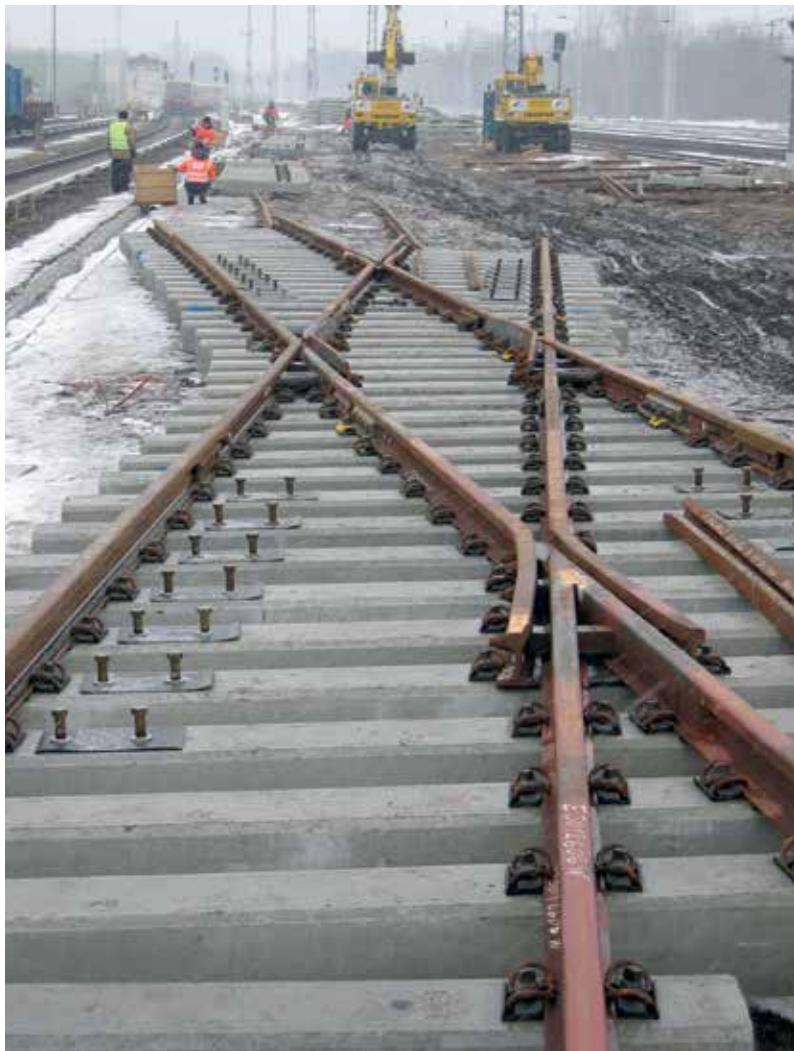
The aim of this paper is the optimization of electricity consumption for station outdoor lighting, based on an analysis of existing solutions for outdoor lighting at railway stations. A prerequisite for rational use of energy at railway stations is actual consumption planning based on measurements and accurately stored measurement results, and an analysis of electricity consumption at the level of the entire station and consumption for outdoor lighting. Based on the given review and analysis of consumption for outdoor lighting at railway stations, it is necessary to propose the most economical solutions for the prescribed conditions of station lighting, or to optimize existing and planned outdoor lighting solutions, taking into account the criteria of cost-effectiveness and meeting prescribed norms of illumination levels along the railway station area. Railway stations have to meet high requirements with regard to illumination, glare control and colour rendering of light fixtures. Special attention is given in the article to consumption of electric energy for outdoor lighting of station areas. All external lighting solutions for station areas at Croatian Railways are shown, taking into account innovative technologies, design and quality of lighting with a connection to the low voltage power grid.

Key words: electric power supply, electric power consumption, optimization of electric power consumption, railway traffic, light flow, illumination, light intensity, illumination, outdoor lighting, illumination level, glare control, colour rendering, platforms, area of switches, tracks, outdoor reflector lighting, candelabra lighting, lighting poles, catenary support

Categorization: professional paper

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





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



partner suvremene obnove ● spegra radovi



Želimir Delač, dipl. ing. el.

PRIPREMA I PROVEDBA ČETVRTOGA ŽELJEZNIČKOG PAKETA

1. Uvod

U analizama uvođenja Četvrtoga željezničkog paketa koje je prošle godine objavio Europski parlament navodi se da je udio željezničkoga teretnog prijevoza u padu, dok je putnički prijevoz ostao na razini od šest posto (unatoč ekspanziji željezničkog prometa prema usporedbi rezultata iz 1995. i 2013.). Uzroci takvog stanja, pored unutarnjih čimbenika kao što su nedovoljna učinkovitost, nedostatana ulaganja i nedovoljan razvoj željeznica, nalaze se i u stalnom povećanju opsega cestovnog i zračnog prometa. Danas je željeznički sektor sučen s mnogo izazova kao što su visoki razvojni i operativni troškovi, oslanjanje na javno financiranje, prevelike administrativne i tehničke barijere, neujednačena upravljačka struktura te različiti pristupi liberalizaciji željezničkog tržišta [1].

Stagnacija željezničkog prijevoza nagnala je Europsku komisiju na to da reagira i predstavi nove prijedloge za razvoj i oporavak željeznica u pogledu njezina održivog rasta, veće konkurentnosti i doprinosa zaštiti prirode. Već 1980. Komisija je predstavila svoj prvi prijedlog politike za kreiranje internog tržišta željezničkih usluga [2], a objavom Bijelog papira (engl. *White paper*) [3] iz 1985. postavljene su prve konkretnе smjernice za zajedničku europsku prometu politiku. Komisija je u tome dokumentu predstavila niz mjeru čija je svrha postupna uspostava integriranoga željezničkog područja na razini Europe. Ukupan cilj bio je revitalizacija sektora i pružanje bolje željezničke usluge.

Ipak, konkretniji koraci Komisije u smjeru razvoja željeznice, otvaranja tržišta, otklanjanja administrativnih i tehničkih barijera te postupne uspostave jedinstvenoga europskoga željezničkog prostora (engl. *Single European Railway Area*) donose učinak kroz donošenje pravnih paketa poznatih kao „željeznički paketi“ (engl. *Railway packages – 4RWP*). Period između 1998. i 2012. jest period u kojemu su donesena tri željeznička paketa.

- **Prvi željeznički paket**, poznatiji kao „infrastrukturni paket“, predložen je 1998., a donesen 2001. Njegovi su ciljevi bili uglavnom ti da se prijevoznicima omogući pristup željezničkoj infrastrukturi bez diskriminacije, da se teretnemu prijevozu otvorí međunarodno tržište, da se omogući konkurenca

te da se dozvoli učinkovita uporaba infrastrukture. Taj je paket uspostavio otvorene, liberalne principi za teretne prijevoznike, licencirane u skladu s kriterijima Komisije, ponajprije za transeuropsku željezničku mrežu, a poslije i unutarnju mrežu.

- **Drugi željeznički paket** predložen je 2002., a donesen u 2004. u cilju daljnog otvaranja tržišta teretnog prijevoza i pokretanja tržnog natjecanja od 2007., razvoja zajedničkog pristupa sigurnosti te uspostave Europske agencije za željeznice (engl. *European Railway Agency – ERA*, koja 2016. sukladno novoj Uredbi [6] dobiva novi naziv Agencija Europske unije za željeznice – ERA) kao vodećeg tijela mjerodavnog za sigurnost i nacionalnih tijela nadležnih za sigurnost unutar zemalja članica EU-a (engl. *National Safety Authority – NSA*).
- **Treći željeznički paket** predložen je 2004. i donešen 2007. Njime je traženo daljne širenje liberalizacije usluga međunarodnoga putničkog prijevoza do 2010., jačanje prava putnika i uvođenje europskog sustava za izdavanje dozvola za strojovođe (engl. *European licence for train drivers*). Tim paketom mjera harmonizirane su dozvole za strojovođe unutar EU-a i postavljeni uvjeti za željezničke obvezne javnih usluga (engl. *Public Service Obligations – PSO*). Pored toga utvrđena su pravila vezana uz odgovornost željezničkih prijevoznika u odnosu na putnike u slučaju nesreća i posebne odredbe za osobe s invaliditetom s poteškoćama u kretanju.

Ako se razmotri period između 1980., kada je Komisija predstavila prvi prijedlog za stvaranje internog tržišta željezničkih usluga [2], i kraja 2012., kada je donesena Direktiva o uspostavi jedinstvenoga europskog željezničkog prostora [15], završava pravni ciklus seta mjeri prvih triju željezničkih paketa kojima su postignuti sljedeći, povjesno važni rezultati za razvoj željeznica na prostoru EU-a [1]:

- upravitelji infrastrukture odvojeni su od pružatelja željezničkih usluga (željezničkih prijevoznika)
- željezničke usluge postupno se otvaraju prema principima natjecanja i tržišne borbe
- olakšan je pristup željezničkome sustavu i pružanju usluga
- uspostavljena je Europska agencija za željeznice kao vodeće tijelo mjerodavno za sigurnost (ERA)
- uspostavljena su neovisna tijela nadležna za sigurnost unutar zemalja članica (NSA-ovi)
- postavljeni su uvjeti za obvezne javne usluge (PSO)
- provedena je harmonizacija nacionalnih željezničkih sustava
- izrađen je vodič za državnu pomoć željezničkim prijevoznicima.

Ulaskom Republike Hrvatske u EU kao 28. članice preuzete su obveze usvajanja i implementiranja *acquis communautaire* (pravne stečevine EU-a), a time i obveze vezane uz EU-ovu legislativu koja je donesna prema prijedozima željezničkih paketa. U tome smislu početkom srpnja 2013. donesen je Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (u nastavku Zakon [4]) u kojem je, među ostalim, utvrđeno djelovanje nacionalnog tijela nadležnog za sigurnost željezničkog prometa na teritoriju Republike Hrvatske pod nazivom Agencija za sigurnost željezničkog prometa (u nastavku Agencija).

Direktivom 2004/49/EZ [5] Europskoga parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. godine o sigurnosti željeznica Zajednice utvrđena je obveza postojanja neovisnoga nacionalnog tijela nadležnog za sigurnost, čija je najvažnija uloga izdavanje potvrda i uvjerenja o sigurnosti, odobravanje početka rada podsustava željezničkog sustava te nadzor sustava upravljanja sigurnošću koji mora imati svaki upravitelj željezničke infrastrukture i željeznički prijevoznik na željezničkoj mreži u Republici Hrvatskoj. Navedenom Direktivom uvedeno je načelo da za sigurnost željezničkog sustava odgovaraju isključivo upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici, a Agenciji, kao nacionalnome tijelu nadležnom za sigurnost, Zakonom je povjerena zadaća reguliranja i nadzora sigurnosti željezničkog sustava Republike Hrvatske.

Dana 31. siječnja 2013. Komisija je u sklopu 4RWP-a donijela šest pravnih prijedloga u cilju otklanjanja preostalih barijera na uspostavi jedinstvenoga europskog željezničkog prostora. Paket sadrži tri grupe mjera (tri stupna 4RWP-a):

- obnavljanje pravila o upravljačkoj strukturi u vezi s upravljanjem infrastrukturom i prijevozom – „upravljački stup“ (engl. *governance pillar*)
- daljnje otvaranje tržišta željezničkoga putničkog prijevoza – „stup za otvaranje tržišta“ (engl. *market opening pillar*)
- rezanje administrativnih troškova svih željezničkih prijevoznika i olakšavanje pristupa tržištu novim prijevoznicima otklanjanjem preostalih tržišnih prepreka i jačanjem ujednačenih zahtjeva za interoperabilnost i sigurnost unutar svih zemalja članica kako bi se osigurala visoka razina harmonizacije željezničke mreže EU-a i uspostavila nova uloga ERA-e – „tehnički stup“ (engl. *technical pillar*).

Priprema i provedba 4RWP-a ovise o širokome nizu programskih elemenata koje treba urediti kako na razini ERA-e tako i na razni nacionalnih tijela za sigurnost. S tom svrhom ERA je prošle godine izradila i na svojim stranicama objavila programski dokument [9] u kojemu su detaljno razrađeni programski koraci i planovi,

utvrđeni ciljevi, osnovane radne grupe u suradnji s NSA-ovima, postavljeni organizacijski elementi, provedena procjena rizika, postavljeni principi nadzora i kontrola provedbe, utvrđeni terminski planovi i slično. U skladu s takvim programskim elementima Agencija priprema svoje programske elemente kako bi planski uredila aktivnosti vezane uz pripremu vlastite organizacije, suradnju s ERA-om i NSA-ovima te se pripremila za provedbu cjelokupnoga željezničkog sektora prema ciljevima 4RWP-a.

Dosadašnje iskustvo pokazalo je to da postoje različiti pristupi uvođenju željezničkih paketa te određena razina nedosljednosti oko primjene zakonske regulative u zemljama članicama. Postavlja se pitanje je li novi EU-ov pravni okvir koji postavlja nove principe upravljanja i primjene nove željezničke politike uspio uspostaviti kompetitivan i neovisan sektor s nediskriminirajućim upravljanjem [1]. Iskustva koja na uvođenju 4RWP-a u praksi doživljava Agencija kao i EU-ova iskustva pokazuju neke specifične nedostatke, ali i niz zajedničkih nedostataka na temelju kojih je potrebno pokrenuti poboljšanja kako bi se proveli ciljevi željezničkih paketa. Navodimo nekoliko možda bitnijih nedostataka čijim su uklanjanjem moguća daljnja poboljšanja željezničkog sustava:

- neujednačena nacionalna pravila, kojih je trenutačno, prema nedavnim ERA-inim procjenama, na snazi više od 11 000 [1] te ERA smatra da ih treba pojednostaviti, uskladiti s važećim TSI-ovima ili prenijeti u SMS upravitelja infrastrukture/prijevoznika
- dosljedna primjena SMS-a kod upravitelja infrastrukture, željezničkih prijevoznika i ECM-a (subjekta nadležnog za održavanje) utemeljena na procjenama/upravljanju rizicima uz primjenu zajedničke sigurnosne metode (engl. *Common Safety Methods – CSM*) propisane odgovarajućim uredbama (EU)
- zakonsko uređenje pitanja neovisnog tijela za procjenu rizika u skladu s Uredbom (EU) br. 402/2013 [1] (engl. *CSM Assessment Body – RASBo*)
- jačanje organizacijske i kadrovske strukture Agencije te njezino prilagođavanje zatjevima iz 4RWP-a, osobito onima vezanima uz uključivanje u rad ekspertnih timova ERA-e (engl. *Pool of Experts – PoE*) koji će raditi u sklopu novih AV/SSC postupaka.

Zbog složenosti i opsežnosti potrebno je istaknuti prenošenje i usklađivanje nove regulative 4RWP-a unutar, za sada još nepromijenjene, nacionalne regulative. Agencija posebno ističe reviziju postojećeg Zakona [4] bez kojeg 4RWP nije moguće implementirati te prilagodbu željezničkog sektora novim pravilima.

2. Promjene u EU-ovu zakonodavstvu i nove uloge ERA-NSA-ova

„Tehnički stup“ 4RWP-a i njegovi pravni prijedlozi bili su temelj za izmjenu triju zakonodavnih dokumenata koji su na snagu stupili 2016., a vezani su uz novu Uredbu (EU) 2016/796 Europskog parlamenta i Vijeća o Agenciji Europske unije za željeznice [6] (u nastavku Uredba o Agenciji) te izmijenjene Direktive o sigurnosti (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća [7] (u nastavku Direktiva o sigurnosti) i Direktive o interoperabilnosti (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća [8] (u nastavku Direktiva o interoperebilnosti). U skladu s novom regulativom ERA-a je zajedno s NSA-ovima dobila nove zadaće i nove odgovornosti u pogledu triju važnih segmenata, i to:

- jedinstvenog sustava sigurnosnih potvrda za željezničke prijevoznike (engl. *Single Safety Certification – SSC*)
- izdavanja odobrenja za vozila (tipove vozila) (engl. *Vehicle (type) authorization – VA*)
- nadzora ERTMS-a vezanog uz tehnička rješanja uz prugu (engl. *Checking ERTMS trackside solutions*).

Za područje primjene unutar EU-a koje osim domaćeg tržišta obuhvaća i područje izvan granica zemlje članice (engl. *Cross border operation*) ERA će u skladu s novom regulativom djelovati kao središnje europsko tijelo ovlašteno za izdavanje odobrenja za željeznička vozila (ili tipove vozila) i njihovo puštanje na tržište (VA) te za izdavanje jedinstvenih sigurnosnih potvrda željezničkim prijevoznicima (SSC).

Tijekom izdavanja odobrenja za vozila (VA) ERA će usko surađivati s nacionalnim tijelima nadležnim za sigurnost prema području primjene, odnosno surađivat će u području provjere dostavljene dokumentacije i njezine kompletnosti nakon podnesene prijave, ispitivanja jesu li ispunjeni kriteriji za tehničku kompatibilnost i sigurnosnu integraciju te utvrđivanja toga gdje treba provjeriti sukladnosti s nacionalnim pravilima.

Na sličan način ERA će u slučaju izdavanja sigurnosnih potvrda (SSC) željezničkim prijevoznicima usko surađivati s pojedinim nacionalnim tijelima nadležnim za sigurnost i u pogledu ocjenjivanja sustava upravljanja sigurnošću (engl. *Safety Management System – SMS*) te, ako je to potrebno, u području ispitivanja sukladnosti s nacionalnim pravilima.

Zahtjev za izdavanje odobrenja za vozila i sigurnosne potvrde za željezničke prijevoznike koji voze samo unutar granica jedne zemlje članice (tzv. nacionalni ili domaći prijevoznici) podnositelj će moći dostaviti

ERA-i ili domaćemu, nacionalnome tijelu nadležnom za sigurnost. U slučaju izoliranih mreža ERA zadaće može povjeriti nacionalnome tijelu nadležnome za sigurnost ako je to predviđeno u ugovoru o suradnji (engl. *Cooperation agreement – CA*).

U cilju da oprema za ERTMS na dijelu pruge odgovara tehničkim specifikacijama koje su utvrđene u odgovarajućem TSI-u (tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti) te da se spriječi narušavanje TSI-a za ERTMS, ERA će djelovati kao „autoritet za sustav ERTMS“ (engl. *ERTMS system authority*). U tome smislu ERA će izdavati odobrenja za primjenu tehničkih rješenja ERTMS-a na dijelu pruge, i to prije nego se podnese zahtjev za puštanje u uporabu tog dijela podsustava.

Izmjene u dijelu Direktive sigurnosti [7], koja je donesena u skladu s mjerama iz „tehničkog stupa“ 4RWP-a, znate su, opsežne i složene te ih je zajedno s ostalom regulativom neophodno prenijeti i uskladiti sa Zakonom [4] i prema potrebi s odgovarajućim nacionalnim pravilima. Promjene koje se navode u članku 33. spomenute direktive zemlje članice dužne su prenijeti u svoje zakone i ostalu prateću nacionalnu regulativu do 16. lipnja 2019. Promjene se odnose na:

- područje primjene (članak 2.)
- definicije (članak 3.)
- ulogu sudionika u željezničkome sustavu Unije u razvoju i poboljšanju sigurnosti željeznica (članak 4.)
- nacionalna pravila u području sigurnosti (članak 8.)
- sustave upravljanja sigurnošću (članak 9.)
- jedinstvenu potvrdu o sigurnosti (članak 10.)
- suradnju između ERA-e i nacionalnih tijela nadležnih za sigurnost pri izdavanju jedinstvenih potvrda o sigurnosti (članak 11.)
- uvjerenje o sigurnosti za upravitelja infrastrukture (članak 12.)
- odstupanja od sustava izdavanja ovlaštenja subjektima nadležnim za održavanje (članak 15.)

Poglavlje IV. Nacionalna tijela nadležna za sigurnost (članak 16. Zadaće, članak 17. Nadzor, članak 18. Načela odlučivanja, članak 19. Godišnje izvješće)

- status istrage (članak 21.)
- istražni postupak (članak 23.)
- izvješća (članak 24.)
- sigurnosne preporuke (članak 26.)

Prilog II. – Obavješćivanje o nacionalnim sigurnosnim pravilima

Prilog III. – Zahtjevi i kriteriji ocjenjivanja organizacije koje podnose zahtjev za ovlaštenje ECM ili za ovlašte-

nje u pogledu funkcija održavanja koje subjekt nadležan za održavanje podugovara s vanjskim izvođačima.

Od svih navedenih promjena najveće su one vezane uz izdavanje jedinstvenih potvrda o sigurnosti (članak 10.), suradnju između ERA-e i nacionalnih tijela nadležnih za sigurnost pri izdavanju jedinstvenih potvrda o sigurnosti (članak 11.) te u dijelu poglavlja IV. vezanom uz nacionalna tijela nadležna za sigurnost.

Posebna je tehnička novost to da će svi podnositelji zahtjeva za AV i SSC postupak zahtjeve morati podnosići kroz jedinstvenu IT pristupnu točku (engl. *One Stop Shop – OSS*) za čiji će razvoj i održavanje biti nadležna ERA, a koristit će je svi NSA-ovi i podnositelji zahtjeva. U tome sustavu vodit će se svi predmeti, stanje i status promjena te svi ostali podaci o predmetu do njegova okončanja.

Od promjena koja se uvode važno je spomenuti i formiranje odbora za žalbe (engl. *Board of Appeal – BoA*) koji će biti pri ERA-i, a koji će bilo kojoj pravnoj ili fizičkoj osobi omogućiti to da se žali na odluku ERA-e o predmetima koje ona vodi kroz OSS. U slučaju nešlaganja između ERA-e i nekog od nadležnih NSA-ova u izdavanju VA-ova ili SSC-ova, a prije upućivanja na BoA-u, nesuglasice će se nastojati riješiti kroz arbitražni postupak [9].

ERA će u sklopu svojih novih uloga, a koje su joj dane kroz novu Uredbu o Agenciji [6], imati i veće ovlasti u odnosu na nacionalna tijela za sigurnost u sklopu nadzora donošenja odluka i rada NSA-ova. Prema članku 33. prethodno spomenute uredbe, ERA je ovlaštena provoditi najavljenе inspekcije NSA-ova kako bi provjerila određena područja njihovih aktivnosti i rada, osobito kako bi pregledala dokumente, postupke i evidenciju povezane s njihovim zadaćama iz Direktive o sigurnosti [7]. Nove će ovlasti ERA imati i u nadgledanju tijela prijavljenih za ocjenjivanje sukladnosti (engl. *Notified Bodies – NoBo*). U skladu s člankom 34. spomenute Uredbe o Agenciji [6], ERA će za potrebe članka 41. Direktive o interoperabilnosti [8] poduprijeti Komisiju u nadglednju tijela prijavljenih za ocjenjivanje sukladnosti pružanjem pomoći akreditacijskim tijelima i mjerodavnim nacionalnim tijelima putem revizija i inspekcija.

Vezano uz finacijske aspekte potrebno je istaknuti to da će se ERA djelimično financirati iz naplate usluga koje će pružati podnositeljima zahtjeva u sklopu svojih novih zadaća (SSC/AV) te da će u sklopu suradnje (u skladu s relevantnim sporazumima o suradnji s NSA-ovima) dio naplate prenijeti na NSA koji je sudjelovao u usluzi/predmetu. To zahtijeva da se zemlje članice i njihovi NSA-ovi prilagode/ustroje u skladu s takvim novim sustavom financiranja/naplate.

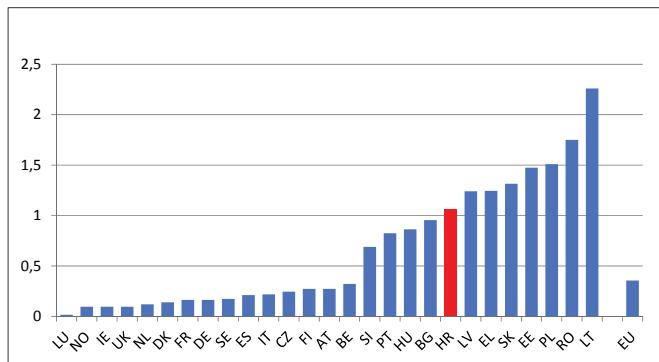
U Direktivi o sigurnosti [7] i Direktivi o interoperabilnosti [8] navodi se mogućnost produljenja roka za prenošenje (transponiranje) tih direktiva u nacionalno zakonodavstvo. Za svaku od država članica postoji mogućnost da se rok s danom 16. lipnja 2019. produlji za jednu godinu, ali u tome je slučaju država članica obvezna obrazloži i prijaviti takvo izuzeće Komisiji i ERA-i do 16. prosinca 2018.

3. Stanje u željezničkome sektoru

Razvoj željeznica u EU-u nije ujednačen jer zemlje članice zbog svojih povijesnih razloga imaju različita polazišta. Kao primjeri mogu se spomenuti neki specifični podsustavi kao što su željeznička vozila, koja su u većini zemalja istočne Europe starija od 30 godina (za usporedbu, u Ujedinjenom Kraljevstvu prosječna je starost vozila oko 15 godina [1]), nedovoljno osigurani i zastarijeli željezničko-cestovni prijelazi (ŽCP) te općenito nedovoljna ulaganja i zastarjelost željezničke infrastrukture. Slično stanje željezničkog sustava zabilježio je i audit koji je ERA provela u Republici Hrvatskoj tijekom 2015., a bio je vezan uz program prioritnih zemalja (engl. *Priority Countries Programme*).

Zemlje koje su ušle u prioritetni program, a među njima je i Republika Hrvatska, odnosno njezin željeznički sustav, odabrane su na temelju procjene nacionalnih referentnih vrijednosti (engl. *National Reference values – NRVs*), tj. prema pokazateljima rizika dobivenima izračunom u skladu sa zajedničkom sigurnosnom metodom (CSM) te podacima koje su dostavile zemlje članice kroz zajedničke sigurnosne pokazatelje (engl. *Common Safety Indicators – CSI*) za razdoblje 2007. – 2012. (prema slici 1.).

Na temelju provedenog audita izrađeno je izvješće koje je 4. ožujka 2014. Komisija zatražila od ERA-e, a u kojem su dani odgovarajući savjeti dijelu zemalja članica, među njima i Republici Hrvatskoj [10].



Slika 1. Razvrstavanje zemalja članica prema programu sigurnosti za prioritetne zemlje; Priority Countries – NRV 6 za razdoblje 2007. – 2012. godine

Izvor: ERA-CSI data sheet-Croatia; Priority countries programme; Priority Member States – Croatia

U pogledu infrastrukture ERA-in audit jasno je istaknuo to da je neophodno skrenuti pozornost na trenutačno održavanje i zamjenu dotrajale i zastarjele infrastrukturne opreme, a istaknut je problem relativno velikog broja nezaštićenih ŽCP-ova u kombinaciji s tzv. divljim prijelazima (engl. *wild crossing*). Također, ERA je u svojemu izvješću istaknula to da su lokomotive i željeznička vozila u prosjeku stari oko 40 godina, što nije problem dokle god se održavaju u skladu s procijenjenim rizikom vezanim uz njihov životni vijek [10].

Nakon provedenih audit-a, a na temelju ERA-ih savjeta i preporuka, Agencija je u razdoblju od 2015. do 2017. provela niz poboljšanja u suradnji sa željezničkim sektorom, osobito kroz provedbu audita SMS-ova kod upravitelja infrastrukture, željezničkih prijevoznika i ECM-a, a koja je opisala u svojim godišnjim izvješćima o radu za 2015. [14] i 2016. godinu [13].

Od poboljšanja koja su provedena, kao i ona koja će se razvijati i unapređivati u sljedećem razdoblju, u cilju neprestanog razvoja sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava u smjeru 4RWP-a treba istaknuti sljedeća strateška poboljšanja i opredjeljenja koja stoje pred Agencijom i cijelim željezničkim sustavom:

- razvoj nacionalne strategije sigurnosti željezničkog sustava za koju je Agencija izradila polazišta i prioritete u skladu sa savjetima iz ERA-ina izvješća prema prioritetnom programu [10] i procjenama rizika provedenima u sklopu nadzora SMS-a unutar željezničkog sektora
- razvoj i jačanje kulture sigurnosti unutar željezničkog sektora kroz jačanje SMS-a, bolju suradnju i komunikaciju, organizaciju obrazovanja i raznih savjetovanja na temu željezničke sigurnosti i primjene novih zadaća unutar 4RWP-a
- unapređivanje SMS-a kod upravitelja infrastrukture, željezničkih prijevoznika i subjekata nadležnih za održavanje (ECM) na temeljima upravljanja rizikom te dosljedna primjena Uredbe (EU) br. 402/2013 [11] i Uredbe (EU) br. 1078/2012 [12]
- nastavak dosljednog rada na izdavanju dozvola za strojovođe te na nadzoru centara za osposobljavanje strojovođa (Agencija je u razdoblju od 2015. do danas izdala više od 900 dozvola od ukupno 1200 procjenjenih pa se može očekivati to da taj proces bude završen do kraja listopada 2018., kako se navodi u izvješću o ERA-inu auditu [12])
- jačanje organizacijske strukture Agencije i njezino prilagođavanje za uvođenje 4RWP-a kroz programske elemente i planove Agencije (stvaranje preduvjeta za sudjelovanje u radu tima stručnjaka u ERA-i (PoE), jačanje kadrovskih resursa i razvoj sustava upravljanja kompetencijama – engl. *Competency Management*)

- jačanje suradnje s tijelima nadležnim za sigurnost u pogledu stvaranja uvjeta i provedbe ciljeva koje donosi 4RWP
- prenošenje Direktive o sigurnosti [7] i Direktive o interoperabilnosti [8] u nacionalno zakonodavstvo te usklađivanje s relevantnom Uredbom o Agenciji [6] u cilju stvaranja preduvjeta za provođenje ciljeva 4RWP-a.

4. Programski elementi i planovi uvođenja 4RWP-a

ERA je 2016. objavila svoj programski dokument [9] o pripremama i primjeni 4RWP-a, čija je svrha identificirati, nadgledati i osigurati:

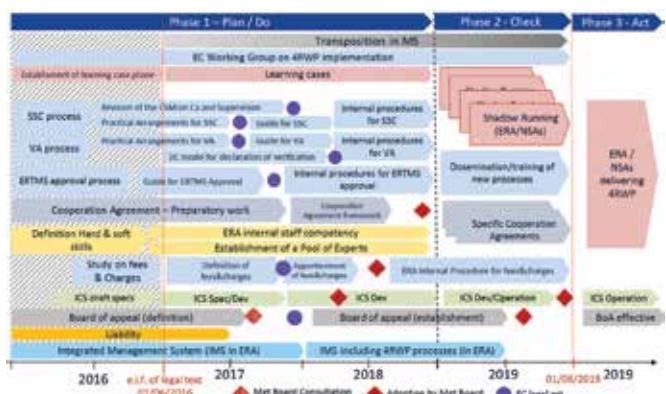
- sve zadaće koje ERA ima u sklopu 4RWP-a
- veze s partnerima unutar 4RWP-a
- osnovne preduvjete te ograničenja u sklopu provedbe 4RWP-a.

Kako bi bila što bolja i učinkovitija u provedbi svojih programskih zadaća, ERA je sredinom 2017. u skladu s planom provela certifikaciju svojih procesa prema normi ISO 9001:2015. Unutar svojih programskih ciljeva ERA navodi i niz novih internih procedura vezanih uz provedbu 4RWP-a i povezanih projekata koje će do kraja 2018. biti dodatno certificirane tijekom faze probnog rada (engl. *shadow running*).

ERA je kroz svoje programske elemente posebno istaknula neizostavnu i čvrstu suradnju s NSA-ovima, osobito po pitanju njezinih novih zadaća za koje su prije bili odgovorni NSA-ovi. Od NSA-e se očekuje da kao korisnik novih procesa aktivno sudjeluje u njihovu razvoju. Suradnja ERA-e i NSA-e aktivna je već više od godinu dana u sklopu projekata koje je ERA utvrdila i postavila u svojemu programu i planu [9], a u kojima kroz razne radionice i plenarne sjednice (većinom u središtu ERA-e u Valenciennesu) aktivno sudjeluje i naša Agencija. To su:

- Jedinstveni sustav certificiranja
- Autorizacija vozila
- Harmonizirana primjena ERTMS-a
- Komunikacijski protokoli/Ugovori o suradnji
- Informacijski i komunikacijski sustav primjene *One Stop Shop*
- Naknade i troškovi
- Odbor za žalbe
- Odgovornosti
- Upravljanje kompetencijama.

Prema slici 2., na kojoj je prikazan dijagram tijeka aktivnosti oko uvođenja 4RWP-a i njegova „tehničkog stupa“ vezanog uz nove zadaće i obveze ERA-e/NSA-



Slika 2. Dijagram tijeku uvođenja 4RWP-a prema ERA-inu programskom dokumentu (engl. *The Roadmap for the 4RWP*[9])

ova, koje je ERA razradila u svojemu programskom dokumentu [9], moguće je utvrditi tri faze programa:

- prva faza – od trenutka uvođenja ERA-ine radne grupe sve do kraja svibnja 2018. program će biti u razvojnoj fazi. U toj fazi sve komponente programa trebaju biti spremene za pokretanje probnog rada (engl. *Shadow Running*) te za konačnu provedbu novih zadaća.
- druga faza – traje od 1. lipnja 2018. do kraja svibnja 2019., a ERA-i će omogućiti da dotjera i što bolje doradi svoje procese. U toj fazi ERA će s NSA-ovima potpisati posebne ugovore o suradnji (engl. *Specific Cooperation Agreements*). Krajem te faze bit će dovršena i faza formiranja Odbora za žalbe (engl. *Board of Appeal*).
- treća faza – započinje 1. lipnja 2019. kada će ERA početi raditi na novim zadaćama – jedinstvenome sustavu izdavanja potvrda (SSC), izdavanju odobrenja za vozila (AV) i kontroli ERTMS-a.

Da bi se dodatno senzibilizirali i potaknuli svi relevantni sudionici uvođenja 4RWP-a te dosljedno razradili ERA-ini programski zadaci, na zajedničku inicijativu Komisije i ERA-e te u suradnji sa zemljama članicama EU-a i njihovim ministarstvima prometa, NSA-ovima te udruženjima industrije, ERA je u novije vrijeme počela organizirati regionalne konferencije (engl. *SERA Regional Conferences and Convention*) u cilju obavještavanja i obučavanja zainteresiranih strana za novi sustav izdavanja potvrda i odobrenja, dobivanja uvida u prednosti novog sustava te poticanja na ključni aspekt 4RWP-a – prenošenje direktiva i usklađivanje nove EU-ove regulative s nacionalnim zakonodavstvom (slika 3.).

5. Zaključak

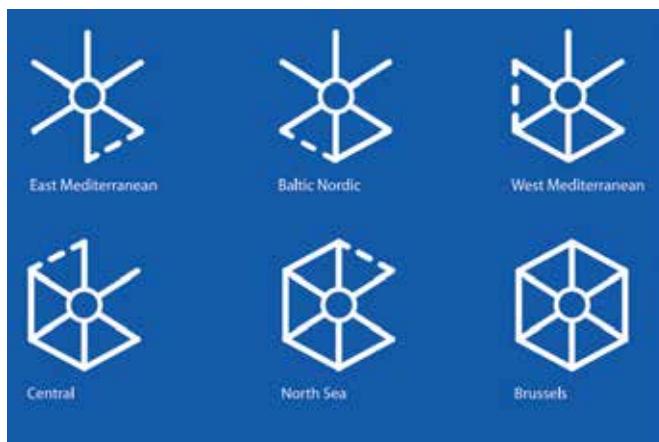
Daljnji rast i razvoj željezničkog sustava unutar EU-a te daljnja liberalizacija i konkurentnost tržišta željezničkih usluga ovise o razvoju i primjeni željezničkih paketa

kojima se postupno i nezaustavljivo stvara jedinstveni europski željeznički prostor. Četvrti željeznički paket zadnji je u nizu paketa kroz čiji se tehnički dio („tehnički stup“) mijenja odgovarajuća sigurnosna regulativa i unutar EU-a uvodi potpuno novi, jedinstveni sustav sigurnosnog potvrđivanja za željezničke prijevoznike, novi sustav izdavanja odobrenja za vozila te novi sustav kontrole ERTMS-a (podsustava uz prugu).

U sklopu tako izmijenjene regulative Agencija Evropske unije za željeznice (ERA) dobiva nove odgovornosti i zadaće te postaje „središnje“ tijelo unutar EU-a ovlašteno za izdavanje spomenutih sigurnosnih potvrda i odobrenja. Nacionalna tijela nadležna za sigurnost (nacionalne agencije) usko će surađivati s ERA-om kroz ekspertne timove (PoE) i time, isto tako, dobivaju nove, složene zadaće, čije će izvršenje i postupak donošenja odluka biti pod stalnim nadzorom ERA-e.

Pored suradnje ERA-e i NSA-ova kao središnjih sudionika u izgradnji novog, tehničkog dijela 4RWP-a potrebna je suradnja i svih ostalih dionika željezničkog sustava. U tome smislu važno je pripremiti cijelokupni sektor, posebno željezničke prijevoznike, za izazove koje donosi „novi sustav“. Važno je istaknuti to da je potrebno što prije, a najkasnije do 16. lipnja 2019., u nacionalno zakonodavstvo prenijeti novu Direktivu o sigurnosti [7] i Direktivu o interoperabilnosti [8] te uskladiti zakonodavstvo s novom Uredbom o Agenciji [6], što je uvjet za dosljedno provođenje 4RWP-a.

Agencija će u sljedećem periodu nastaviti aktivnu suradnju s ERA-om u skladu s njezinim programskim ciljevima, uskladiti svoje programske elemente s elementima ERA-ina programa i plana [9] te u suradnji s Ministarstvom razvijati preduvjete za uvođenje odgovarajućeg sustava upravljanja kompetencijama s obzirom na kriterije za stručnost koje je odredila ERA u pogledu buduće suradnje i sudjelovanja u ekspertnim timovima (PoE).



Slika 3. „SERA Regional Conferences and Convention“ <http://www.era.europa.eu/Communication/News/Pages/SERA-Conferences-2017.aspx>

Literatura:

- [1] European Parliament: *The fourth railway package – Another step towards a Single European Railway Area*, In-depth Analysis, EPRS/European Parliamentary Research Service, March 2016
- [2] Commission of the European Communities – Community Railway Policy: *Review and outlook for the 1980's*, Brussels, 12 December 1980
- [3] Commission of the European Communities – Completing the internal market: *White paper from the Commission to the European Council*, Brussels, 14 June 1985
- [4] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, Narodne novine 82/13, 18/15, 110/15 i 70/2017
- [5] Direktiva 2004/49/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o sigurnosti željeznica Zajednice kojom se izmjenjuje i dopunjuje Direktiva Vijeća 95/18/EZ o izdavanju dozvola za obavljanje usluga željezničkim prijevoznicima i Direktiva 2001/14/EZ o dodjeli željezničkog infrastrukturnog kapaciteta i ubiranju pristojbi za korištenje željezničke infrastrukture i dodjeli rješenja o sigurnosti (Direktiva o sigurnosti željeznice), koja je izmijenjena Direktivom 2008/110/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008., Direktivom Komisije 2009/149/EZ od 27. studenog 2009. i Direktivom Komisije 2014/88/EU od 9. srpnja 2014. u vezi sa zajedničkim sigurnosnim pokazateljima i zajedničkim metodama izračunavanja troškova nesreće
- [6] Uredba (EU) 2016/796 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o Agenciji Europske unije za željeznice i stavljanje van snage Uredbe (EZ) br. 881/2004
- [7] Direktiva (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o sigurnosti željeznica (preinaka)
- [8] Direktiva (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji (preinaka)
- [9] European Railway Agency – Programme Plan: *Preparation and implementation of the 4th Railway Package at ERA*; Version 2.0, 29.2.2016.
- [10] European Railway Agency: *Accompanying Report to the Advice of the European Railway Agency for European Commission regarding Advice concerning railway safety in the Republic of Croatia (ERA/ADV/2014-5)*; Valenciennes, 15.6.2016.
- [11] Provedbena uredba Komisije (EU) br. 402/2013 od 30. travnja 2013. o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za vrednovanje i procjenu rizika i stavljanje van snage Uredbe (EZ) br. 352/2009
- [12] Uredba Komisije (EU) br. 1078/2012 od 16. studenog 2012. o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za kontrolu koju će primjenjivati željeznički prijevoznici i upravitelji infrastrukture nakon izdanog rješenja o sigurnosti za upravljanje željezničkom infrastrukturom i rješenja o sigurnosti za obavljanje usluga željezničkog prijevoza te subjekti nadležni za održavanje.
- [13] Izvješće o radu Agencije za sigurnost željezničkog prometa za 2016. godinu; Zagreb, srpanj 2017.
- [14] Izvješće o radu Agencije za sigurnost željezničkog prometa za 2015. godinu, Zagreb, rujan 2016.
- [15] Direktiva 2012/34/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 21. studenoga 2012. o uspostavi jedinstvenog Europskog željezničkog prostora

SAŽETAK

Europska komisija je 31. siječnja 2013. objavila Četvrti željeznički paket (4RWP). To je opsežan i složen set pravnih prijedloga (mjera) čija je svrha oticanje preostalih barijera i stvaranje jedinstvenoga europskog željezničkog prostora. Paket sadrži tri pravne grupe prijedloga (mjera) koje se odnose na upravljačku strukturu u vezi s upravljanjem infrastrukturom i prijevozom („upravljački stup“), otvaranje tržišta domaćeg putničkog prijevoza („stup za otvaranje tržišta“) i uspostavljanje sljednih postupaka za odobravanje (potvrđivanje) željezničke sigurnosti i interoperabilnosti („tehnički stup“). Na temelju nove pravne regulative iz tehničkog stupa Agencija Europske unije za željeznicu preuzet će nove odgovornosti u sklopu autorizacije (odobravanja) vozila (VA), jedinstvenog sustava sigurnosnog potvrđivanja i kontrole ERTMS-a (tehnička rješenja uz prugu). Svi podnositelji zahtjeva za VA/SSC i ERTMS morat će svoje zahtjeve prijaviti kroz jedinstvenu pristupnu točku (OSS) koju će razviti i održavati ERA. Četvrti željeznički paket također predstavlja velike promjene za nacionalna tijela nadležna za sigurnost (NSA-ove) jer će sada surađivati s ERA-om na zadaćama koje su prije bile jedino u njihovoj nadležnosti. Osim toga, NSA-ovi će morati uspostaviti sustav upravljanja kompetencijama i osigurati odgovarajuće ljudske resurse kako bi bili kompetentni za ekspertni tim (PoE). Dijagram tijeka uvođenja 4RWP-a sadrži tri faze, i to fazu razvoja, probnu fazu i završnu fazu, kada će se ERA do 1. lipnja 2019. početi baviti rješavanjem novih zadaća. Zemlje članice do 16. lipnja 2019. imaju obvezu staviti na snagu zakone i ostalu pravnu regulativu koja će biti u skladu s novim (obnovljenim) direktivama o sigurnosti i interoperabilnosti.

Ključne riječi: Četvrti željeznički paket, Europska komisija, Agencija Europske unije za željeznicu, nacionalna tijela nadležna za sigurnost, jedinstveni europski željeznički prostor, jedinstveni sustav sigurnosnog potvrđivanja, autorizacija (odobravanje) vozila, ekspertni tim

Kategorizacija: pregledni rad

SUMMARY

PREPARATION AND IMPLEMENTATION OF THE 4TH RAILWAY PACKAGE

The European Commission published its 4th Railway Package (4RWP) on 31st of January 2013. It is a large and complex set of six legislative proposals (measures) aiming at removing the remaining barriers and creating of the single European rail area. The Package includes three legislative groups of proposals (measures) which focus on governance structure in relation to infrastructure management and transport operations (the “governance pillar”), opening of the market for domestic rail passenger transport service (the “market opening pillar”) and establishing consistent approvals (authorisations) procedures for railway interoperability and safety (the “technical pillar”). Based on the new legislative acts of the technical pillar, the European Union Agency for Railways will be provided with new responsibilities in issuing Vehicle Authorisations (VA), granting Single Safety Certificates (SSC) and checking ERTMS (trackside technical solutions). All applications for VA/SSC and ERTMS will have to be submitted through the One Stop Shop (OSS) which will have to be developed and managed by the ERA. For National Safety Authorities (NSAs), the 4th RWP will also represent a big change where they will have to cooperate with the ERA in tasks which were before in their domain of responsibility. Furthermore, NSAs will have to establish its Competency Management System and to secure appropriate human resources to be competent for the Pool of Experts (PoE). The roadmap for the 4RWP consists the three main phases, development phase, shadow running and final phase when the ERA will start with its new tasks by 1st of June 2019. Member states shall bring into force its laws and other legal acts to comply with new (recasted) safety nad interoperability directives by 16th of June 2019.

Key words: 4th Railway Package, European Commission, European Union Agency for Railways, National Safety Authority, single European rail area, Single Safety Certification, Vehicle Authorization, Pool of Experts

Categorization: review article

UDK: 656.21

Adresa autora:

Želimir Delač, dipl. ing. elek.

Agencija za sigurnost željezničkog prometa

Radnička 39, Zagreb

zelimir.delac@asz.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 odbojnu i vlačnu spremu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH, BiH,
Srbije, Slovenije, Crne Gore i Makedonije



Ispitna oprema za željeznička vozila
Ekskluzivni zastupnik za područje RH

SMW® GmbH & Co. KG
Spezialmaschinen und Werkzeugbau

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



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



INTEGRAL d.o.o.
export-import Topola

Oprema za kontaktnu mrežu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



METALOTEHNA
KNEŽEVO

Otkivci i odjlevci za željezničke vagone
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



Čelični otkivci-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



Opruge-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



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



Gamarra,s.a.
Čelični odjlevci - Ekskluzivni
zastupnik za područje RH



BOSCH



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 Klečina, oec.
 Slavko Štefičar, struč. spec. oec.
 Kristijan Solina, dipl. ing. univ. spec. elect. comm.
 Ivo Gračanin, dipl. ing. geod.

NOVA PRUGA KRAPINA – LEPOGLAVA

1. Uvod

Prijevozna infrastruktura svakako mora pratiti suvremene prijevozne usluge. Na prostoru sjeverne Hrvatske pojavljuje se problem povezivanja tog prostora, ponajprije dviju sjevernih županija, Varaždinske i Međimurske, s gradom Zagrebom, i to u prвome redu održivim prijevozom – željeznicom. Postojeća željeznička pruga nikada u svojoj povijesti nije bila znatnije modernizirana i kao takva predstavlja tzv. usko grlo u mogućem povezivanju sjeverne i središnje Hrvatske.

Nova pruga osim lokalnog povezivanja može pružiti i kvalitetnu alternativnu, odnosno potporu postojećim koridorima koji povezuju istočnu Europu, Mađarsku i Jadran. Tako bi kvalitetna željeznica na tome prostoru trebala poslužiti kao poveznica koja zadovoljava i lokalni i daljinski putnički te teretni prijevoz.

Ideja o gradnji pruge koja bi povezivala Lepoglavu i Krapinu (odnosno Zabok) sa Zagrebom nije nova i datira još iz prve četvrtine 20. stoljeća. Kasnije je razmatrana kroz brojne strategije, no njezina provedba nije došla dalje od ideje.

Ovaj rad pokušava tu ideju produbiti, navesti sve strateške, društvene i gospodarske prednosti gradnje te nove pruge i potaknuti projekt gradnje nove pruge i uspostavu odgovarajućih prijevoznih usluga na njoj.

2. Prijevozna potražnja za lepoglavsku spojnicu

Analiza potrebe za gradnjom sagledava se ponajprije kroz prijevoznu potražnju u putničkom i teretnom prijevozu koji bi lepoglavska spojnica i modernizirana pruga Čakovec – Varaždin – Lepoglava – Zagreb mogle preuzeti. Analize za lokalni i prigradski putnički i lokalni teretni prijevoz na području od Zaboka (isključivo) i dalje prema Zagrebu nisu dane¹.

Analizirani su opseg prometa na lokalnim prugama, podaci iz Popisa stanovništva 2011. o dnevnim migracijama te prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) automatskih brojača Hrvatskih cesta. Nakon potencijalnog modalnog prijenosa putnika i robe s ceste na održivu željeznicu u određenome postotku, dobiveni podatak o opsegu cestovnog prijevoza relevantan je podatak za procjenu prijevozne potražnje. Analiziran je i PGDP na državnoj cesti D3 koja povezuje Varaždin i Zagreb te na autocesti A4. Analiziran je i putnički prijevoz na postojećoj pruzi R201 Zaprešić – Varaždin – Čakovec.

2.1. Potencijal u prijevoznoj potražnji u putničkome prijevozu

U podacima o broju otpremljenih putnika moguće je uočiti trendove u putničkome prijevozu na području željezničkih pruga Zaprešić – Čakovec, Krapina – Zabok i Varaždin – Golubovec. Taj prostor većim dijelom obuhvaća područje koje će u budućnosti generirati lokalnu i regionalnu prijevoznu potražnju za željezničkom prugom Čakovec – Krapina – Zabok – Zagreb, a time većim dijelom i za lepoglavskom spojnicom.

Tablica 1. Broj otpremljenih putnika na godišnjoj razini iz svih kolodvora na pruzi Zaprešić – Čakovec

Godina	Broj putnika
1987.	3.233.034
1988.	3.169.735
1989.	3.144.246
2003.	2.122.618
2004.	2.110.653
2005.	2.233.177
2013.	2.005.123
2014.	1.908.558

Izvor: HŽ Putnički prijevoz d.o.o., HŽ Infrastruktura d.o.o. i bivši ŽTP Zagreb, Transportno područje Varaždin

Tablica 2. Broj otpremljenih putnika na godišnjoj razini iz svih kolodvora na pruzi Varaždin – Golubovec (bez kolodvora Varaždin)

Godina	2005.	2013.	2014.
Broj putnika	197.727	167.064	129.502

Izvor: HŽ Putnički prijevoz d.o.o. i HŽ Infrastruktura d.o.o

¹ Analize za to područje moguće je naći u studijama koje analiziraju buduću krapinsku željeznicu (Zagreb – Krapina – Maribor – Graz) te studijama poput IDEJNOG PROJEKTA TARIFNOG SUSTAVA ZA INTEGRIRANI PRIJEVOZ, VerkehrPlus, Mobilite, BLS Transportation, ŽPD Zagreb, Zagreb, 2014., i u Masterplanu za regiju Grad Zagreb, Zagrebačka i Krapinsko-zagorska županija koji je u izradi.

Tablica 3. Broj otpremljenih putnika na godišnjoj razini iz kolodvora Ivanec

Godina	Broj putnika
1986.	147.105
1987.	130.738
1988.	141.460
2003.	48.795
2004.	85.304
2005.	98.470
2013.	66.268
2014.	69.640

Izvor: HŽ Putnički prijevoz d.o.o., HŽ Infrastruktura d.o.o. i bivši ŽTP Zagreb, Transportno područje Varaždin

Tablica 4. Broj otpremljenih putnika na godišnjoj razini iz kolodvora Krapina i Sv. Križ Začretje

Godina	Broj putnika
1987.	489.071
1988.	468.541
1989.	476.196
2003.	216.607
2004.	295.696
2005.	228.879
2013.	196.637
2014.	174.627

Izvor: HŽ Putnički prijevoz d.o.o., HŽ Infrastruktura d.o.o. i bivši ŽTP Zagreb, Transportno područje Varaždin

Na temelju iznesenih podataka moguće je zaključiti to da su promatrana područja generirala znatnu prometnu potražnju tijekom osamdesetih godina prošlog stoljeća. Prateći demografska kretanja može se uočiti to da se broj stanovnika na tim područjima nije znatno promijenio, već se promijenila potreba vezana uz dnevne migracije prema Zagrebu koje su s vremenom postale još veće. To indicira potrebu za još kvalitetnijim uslugama u javnome prijevozu te za ulaganjem u javno-prijevoznu infrastrukturu.

Brojka veća od 500.000 putnika² na godinu koje u otpremi generiraju kolodvori između Varaždina i Zaboka, a na pruzi preko Novog Marofa, ukazuje na potrebu da nakon izgradnje lepoglavske spojnice pruga preko Novog Marofa mora biti modernizirana kao suvremena pruga za lokalni i regionalni prijevoz. Ta tvrdnja dodatno dobiva na snazi kada se razmotri činjenica da je opseg otpreme osamdesetih godina prošlog stoljeća bio gotovo tri puta veći³. Budući da danas tamo živi tek nešto manje stanovnika nego prije 30 godina, potencijal tog područja u prijevoznoj potražnji i dalje se može smatrati podjednako velikim.

Pruga Varaždin – Golubovec generira prijevoznu potražnju od oko 200 000 putovanja na godinu, i to bez podataka za kolodvor Varaždin. Iz tablice 3 vidljivo je to da je prijevozna potražnja u kolodvoru Ivanec prije 30-ak godina bila veća od one na čitavoj pruzi danas. To svakako ukazuje na lokalni potencijal te pružne dionice. Dakle, PDGP (prosječni dnevni godišnji promet, odnosno prosječni broj vozila u 24 sata) mjerjen brojačem u Gredi na cesti D35 koja prati tu prugu za 2016. iznosi 4876 osobnih automobila, 401 ostalo osobno vozilo (kombi, vozila s prikolicom) te 68 autobusa dnevno.

PGDP mjerjen brojačem u Paki, južno od Novog Marofa, na državnoj cesti D3 za 2016. iznosi 3648 automobila, 519 ostalih osobnih vozila (kombija, vozila s prikolicom) i 68 autobusa dnevno za dio ceste koji povezuje Varaždin i Zagreb. Na autocesti A4, PGDP svih skupina osobnih vozila u 2016. mjerjen brojačem u Varaždin iznosio je ukupno 4511 vozila.

Dodatni argument za izgradnju lepoglavske spojnice može se pronaći u činjenici da gotovo 4000 stanovnika⁴, i to većinom radnika, svakodnevno iz Varaždinske i Međimurske županije migrira u grad Zagreb, Zagrebačku i Krapinsko-zagorsku županiju. To je, dakle, generiranje od oko 8000 svakodnevnih putovanja u oba smjera od kojih bi velika većina trebala biti ostvarena javnim prijevozom, osobito željeznicom.

2.2. Potencijal u prijevoznoj potražnji u teretnome prijevozu

U ovome je poglavlju ukratko razmotrena postojeća teretna prijevozna potražnja uz željezničke kolodvore na području sjeverne Hrvatske.

² Opseg otpreme iz tih kolodvora u 2014. iznosi 517 556 putnika (izvor: HŽ Putnički prijevoz d.o.o.).

³ Opseg otpreme iz tih kolodvora (Turčin - Bedekovčina) 1988. iznosi 1 510 706 putnika (izvor: bivše Transportno područje Varaždin, SOUR ŽTP Zagreb).

⁴ Iz Varaždinske i Međimurske županije u Zagreb, Zagrebačku i Krapinsko-zagorsku županiju svakodnevno putuje 3988 stanovnika, od toga njih 3557 čine radnici, a ostali su učenici i studenti. Od toga broja u Zagreb putuje 2948 putnika.

Tablica 5. Ukupni opseg robnog rada (utovar i istovar) u neto tonama na godišnjoj razini iz svih kolodvora na pruzi Zaprešić – Čakovec (bez kolodvora Čakovec)

Godina	Neto tona
1987.	574 503
1988.	655 052
1989.	521 613
2003.	594 658
2004.	514 335
2005.	552 399
2013.	182 163
2014.	171 213

Izvor: HŽ Cargo d.o.o., HŽ Infrastruktura d.o.o. i bivši ŽTP Zagreb, Transportno područje Varaždin

Tablica 6. Ukupni opseg robnog rada (utovar i istovar) u neto tonama na godišnjoj razini iz svih kolodvora na pruzi Varaždin – Golubovec (bez kolodvora Varaždin)

Godina	2005.	2013.	2014.
Neto tona	179 188	93 187	64 163

Izvor: HŽ Cargo d.o.o. i HŽ Infrastruktura d.o.o.

Tablica 7. Ukupni opseg robnog rada (utovar i istovar) u neto tonama na godišnjoj razini iz kolodvora Ivanec

Godina	Neto tona
1986.	9755
1987.	10 945
1988.	11 963
2003.	6294
2004.	11 370
2005.	5915
2013.	3603
2014.	2768

Izvor: HŽ Cargo d.o.o., HŽ Infrastruktura d.o.o. i bivši ŽTP Zagreb, Transportno područje Varaždin

Tablica 8. Ukupni opseg robnog rada (utovar i istovar) u neto tonama na godišnjoj razini iz kolodvora Krapina i Sv. Križ Začretje

Godina	Neto tona
1987.	25.098
1988.	20.328
1989.	47.836
2003.	3.470
2004.	3.400
2005.	3.200
2013.	31.965
2014.	32.770

Izvor: HŽ Cargo d.o.o., HŽ Infrastruktura d.o.o. i bivši ŽTP Zagreb, Transportno područje Varaždin

Opseg robnog rada na području sjeverne Hrvatske znatno je smanjen u odnosu na početak stoljeća i na osamdesete godine 20. stoljeća. Djelomično je to i posljedica smanjenja gospodarskih aktivnosti, a djelomično i smanjenja opsega poslovanja tvrtke HŽ Cargo d.o.o. na području sjeverne Hrvatske.

No, potencijali u lokalnome teretnom prijevozu još uvijek postoje. Oni se mogu promatrati, među ostalim, i u broju teretnih vozila na automatskim brojačima Hrvatskih cesta i Hrvatskih autocesta. PDGP u Paki, na D3, u 2016. za laka i srednja teretna vozila iznosio je 272, a za teška teretna vozila⁵ 290 na dan. Na D35 u Gredi PDGP u 2016. iznosio je ukupno 165 lakih i srednjih teretnih vozila te 185 teških⁶ na dan.

3. Strateško utemeljenje za modernizaciju pruga i željezničkih usluga na sjeveru Hrvatske

Nakon što je u uvodnome dijelu već djelomično nazvana strateška uloga izgradnje lepoglavske spojnice, odnosno modernizacije i gradnje suvremene brze pruge na dionici Murakerezstur (Mađarska) – Kotoriba – Čakovec – Varaždin – Lepoglava – Krapina – Zabok – Zaprešić – Zagreb, u nastavku je detaljnije opisan niz

⁵ Teški kamioni, kamioni s prikolicom i tegljači s prikolicom

⁶ Ibid.

strateških podloga koje podupiru izgradnju lepoglavske spojnice te gradnju i modernizaciju ostalih pruga koje se nadovezuju na tu dionicu, a u cilju stvaranja poveznice srednja/istočna Europa – Varaždin – Krapina – Zagreb.

Bijela knjiga o transportu⁷ iz 2011. temeljni je strateški dokument razvoja prometa u Europskoj uniji do 2050. godine. Utemeljenje za novu prugu Lepoglava – Krapina može se pronaći u sljedećim ciljevima:

- Mobilnost ovisi o infrastrukturi.
- Do 2030. 30 posto opsega teretnoga cestovnog prijevoza duljeg od 300 km potrebno je preusmjeriti na druge vrste prometa kao što su željeznički i vodni promet, a do 2050. i više od 50 posto. Za postizanje tog cilja također će biti potrebno razviti odgovarajuću infrastrukturu.
- Do 2050. potrebno je dovršiti brzu europsku željezničku mrežu, a do 2030. treba utrostručiti dužinu postojeće brze željezničke mreže i održati gustoću željezničke mreže u svim državama članicama. Do 2050. veći dio opsega putničkog prijevoza na srednje udaljenosti trebao bi teći željeznicom.

Transeuropska prometna mreža (TEN-T) na području sjeverne Hrvatske ima dijelove i glavne (core) i sveobuhvatne (comprehensive) mreže. Dio glavne mreže jest pruga Gyekenyes (Mađarska) – Koprivnica – Zagreb, a dio sveobuhvatne mreže jest pruga Murakeresztur (Mađarska) – Čakovec – Ormož (Slovenija). Lepoglavska spojnica trebala bi postati dio pravca Čakovec – Krapina – Zagreb te bi predstavljala poveznicu tih koridorskih pravaca i pomoćni kapacitet u slučaju zastoja i sličnog kao što je sada to slučaj s rekonstrukcijom i izgradnjom drugog kolosijeka na pruzi Zagreb – Koprivnica – Murakeresztur (Mađarska). Strateški cilj Republike Hrvatske u budućnosti trebao bi biti taj da i željeznička dionica Čakovec – Krapina postane dio sveobuhvatne TEN-T mreže, a krapinska željezница dio glavne TEN-T mreže.

Strategija prometnog razvijanja Republike Hrvatske 2014.–2030. podupire lepoglavsku spojnicu sljedećim mjerama:

- Mjerom R.19 (željeznički promet) – Regionalni promet osim Zagreba i Rijeke (Split, Varaždin, Osijek, itd.): Postoji potreba za razvitkom kvalitetnoga željezničkog regionalnog prijevoza za sve veće gradove u Hrvatskoj. Unutar tog razvoja jest prigradski prijevoz koji gravitira tim gradovima i kvalitetnim poveznicama s ostalim važnim grado-

vima u regiji. U slučaju ove pruge to su poveznice između Varaždina, Čakovca, Krapine i Zagreba. Potreba za povezivanjem postoji podjednako u putničkom i teretnom prijevozu.

- Mjerom U.2 (gradski, prigradski i regionalni prijevoz) – Razvoj infrastrukture: Lepoglavska spojница će kao multifunkcionalna prometnica osim daljinskog prijevoza omogućiti i bolju povezanost javnim prijevozom između malih i srednjih gradova u sjevernoj Hrvatskoj.

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2030. definira i prostorni smještaj željezničke infrastrukture vitalne za razvoj Republike Hrvatske. Prema tome dokumentu, koridor Murakerezstur (Mađarska) – Kotoriba – Čakovec – Varaždin – Lepoglava – Krapina definira se kao „mogući pravac i alternativna trasa pruge velike učinkovitosti“. U prethodnome prostornom planu Republike Hrvatske koji je objavljen 1997. taj je pravac bio definiran kao dio „generalne mreže brzih pruga“.

Prostorni planovi Varaždinske i Krapinsko-zagorske županije imaju jasno predviđenu i ucrtanu trasu brze suvremene pruge visoke učinkovitosti na dionici (Čakovec –) Varaždin – Lepoglava – Bednja – Krapina, a prostorni plan Krapinsko-zagorske županije uz tu trasu ima i jasno naznačenu i ucrtanu trasu brze suvremene pruge visoke učinkovitosti Macelj – Đurmanec – Krapina – Zabok – Zagreb.

Tijekom 2015. Varaždinska, Međimurska i Koprivničko-križevačka županija pokrenule su izradu Master plana razvoja integriranog prijevoza putnika na području regije sjeverne Hrvatske. Masterplan (prometna studija) završen je u rujnu 2016. i predviđa razvoj integriranog putničkog prijevoza na tome cijelom području te istodobno kvalitetno povezivanje javnim prijevozom sa susjednim županijama, s težištem na povezivanju s gradom Zagrebom. Lepoglavska spojnica jedna je od mjera za to povezivanje.

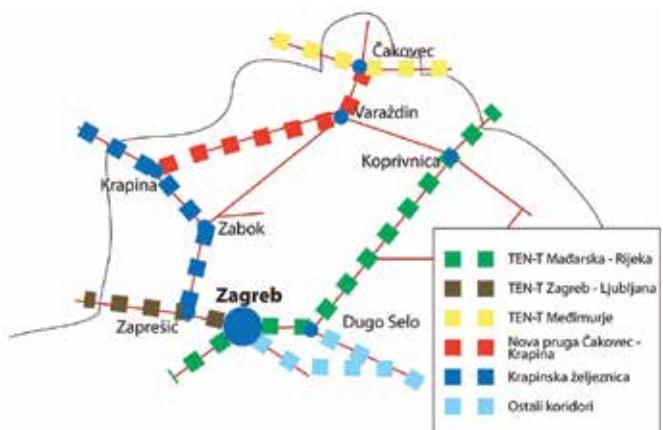
Grad Zagreb, Zagrebačka županija i Krapinsko-zagorska županija zajednički su pripremili i otvorili natječaj za izradu strateškog dokumenta pod nazivom Master plan prometnog sustava za grad Zagreb, Zagrebačku županiju i Krapinsko-zagorsku županiju. Među ostalim, projektni zadatak propisuje istraživanje i prijedloge za povezivanje Zagreba sa susjednim županijama, a lepoglavska spojnica može znatno pridonijeti bržem i učinkovitijem povezivanju Zagreba sa sjevernom Hrvatskom.

⁷ Puni naziv dokumenta (na engleskom): *WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*, European Commission 2011

4. Položaj nove pruge na regionalnoj karti i koridorskim kartama

Lepoglavska spojnica trebala bi postati dio suvremenе nove pruge, koja bi trebala nastati dijelom rekonstrukcijom postojećih pruga, a dijelom novogradnjom, Murakerezstur (Mađarska) – državna granica – Čakovec – Varaždin – Krapina – Zabok – Zagreb. Ona bi trebala postati poveznica već postojećih i budućih koridorskih pruga, s velikom regionalnim i lokalnim ulogom.

Gradnjom krapinske željeznice jadranske luke i prostor središnje Hrvatske dobio bi i novu suvremenu poveznicu sa srednjom i istočnom Europom. Skice koje pobliže prikazuju novonastalu pružnu mrežu mogu se vidjeti na slikama 1 i 2.



Slika 2. Položaj željezničke poveznice Čakovec – Krapina i lepoglavske spojnica na karti koridora u sjevernoj Hrvatskoj.

Izvor: Klečina, A., Stanje i perspektive Zaprešić – Čakovec i Zabok – Đurmanec – drž. granica, Željeznice 21, godina VII., broj 3, rujan 2008.

5. Temeljni uvjeti koje mora zadovoljiti nova pruga



Slika 1. Prijedlog razvrstavanja pruga za međunarodni (zeleno) i regionalni (plavo) prijevoz u sjevernoj Hrvatskoj. Izvor: Klečina, A., Stanje i perspektive Zaprešić – Čakovec i Zabok – Đurmanec – drž. granica, Željeznice 21, godina VII., broj 3, rujan 2008.

S obzirom na obilježja regije kojom prolazi lepoglavska spojnica odnosno cijela pruga Čakovec – Varaždin – Krapina – Zagreb, a to su gusto naseljeni krajevi u kojima se provode mnoge postojeće gospodarske aktivnostima, u kojima postoje potencijali za brojne druge gospodarske aktivnosti te u kojima su udaljenosti između malih i srednjih gradskih središta male, ta pruga treba biti multifunkcionalnog karaktera. Budući da bi, s obzirom na svoju potencijalnu važnost, mogla postati dio sveobuhvatne mreže TEN-T koridora, valja biti građena kao pruga za mješoviti prijevoz⁸ da bi zadovoljila kriterij multifunkcionalnosti. Ona bi, dakle, trebala biti dvokolosiječna, elektrificirana izmjeničnim sustavom od 25 KV, 50Hz, većim dijelom osposobljena za brzine od najmanje 160 km/h te opremljena suvremenim signalno-sigurnosnim uređajima koji omogućuju obostrani prijevoz⁹.

Zbog multifunkcionalnosti ta bi nova pruga trebala pružiti mogućnost za stvaranje suvremenih usluga prijevoza, i to u daljinskom putničkom prijevozu (160 km/h)¹⁰, regionalnom i lokalnom putničkom prijevozu

⁸ Takva prometnica trebala bi biti dio transeuropske mreže – konvencionalne europske mreže (*Trans-european network – conventional rail network*), i to u kategoriji dionice namijenjene za mješoviti prijevoz (putnički i teretni) (*lines intended for mixed traffic (passenger and freight)*).

⁹ Pravilnik o signalima, signalnim znakovima i signalnim oznakama u željezničkom prometu (NN 94/15): „Obostrani promet - vožnja vlakova na dvokolosiječnoj pruzi opremljenoj signalno-sigurnosnim uređajima koji omogućuju vožnju vlakova istog smjera po oba kolosijeka....“

¹⁰ Spomenuta brzina dana je zagradi i ovdje je navedena samo kao prijedlog na temelju brojnih naputaka za gradnju koridorskih pravaca, a koji preporučuju brzinu do 160 km/h jer gradnja pruge za još veću brzinu zahtijeva znatno veća ulaganja. Sama brzina za putničke vlakove od 200 do 250 km/h ne donosi znatnije pomake u skraćivanju voznih vremena i/ili ostvarivanju većeg broja veza, kvalitetnijeg obrtaja garnitura vlakova i sličnoga.

(regionalni 160 km/h, lokalni 100 – 120 km/h), daljinskom teretnom prijevozu (120 km/h) i lokalnom intermodalnom teretnom prijevozu (80 km/h).

5.1. Daljinski i međunarodni putnički prijevoz

Izgradnjom lepoglavske spojnica te modernizacijom ostalih dionica pruge između Murakeresztura i Zagreba ukupna udaljenost između dvaju kolodvora iznosila bi od 136 do 145 kilometara¹¹. InterCity vlak (IC, međugradski vlak visoke klase) između tih dvaju mesta putovao bi oko 60 minuta uz pretpostavku da bi se vlak zaustavljao u kolodvorima Čakovec, Varaždin, Krapina ili Zabok. Putovanje od Varaždina do Zagreba trajalo bi oko 40 minuta.

Preporuča se uspostaviti IC uslugu koja bi započinjala u većim mađarskim gradovima, najčešće u Budimpešti, a pojedini vlakovi svoju bi vožnju mogli započinjati i u drugim većim gradovima poput Nagykanizse, Zalaegersega, Szekesfehervara i Dombovara. Uslugu je poželjno uspostaviti u taktnome intervalu, i to između Zagreba i Budimpešte svaka dva sata, a između Zagreba i Nagykanizse (Gyekenyes) svakih sat vremena. Uslugu valja uspostaviti od otprilike 5.00 do 22.00 sata.

5.2. Lokalni i regionalni putnički prijevoz

Lepoglavska spojница i modernizirana dionice Murakeresztur – Varaždin – Lepoglava osim u funkciji daljinskog prijevoza mora biti i u funkciji lokalnog (prigradskog)¹² i regionalnog prijevoza¹³. Poželjno je da su lokalni i prigradski sustavi prijevoza integrirani¹⁴, odnosno da su sve vrste prijevoza povezane tarifno (jedinstvena karta) i organizacijski (harmonizirani, usklađeni vozni redovi za presjedanje).

Lokalni prijevoz treba povezivati sva moguća stajališta unutar Varaždinske i Međimurske županije i ostvarivati veze s autobusnim prijevozom na mjestima integracije. Lokalni vlakovi trebali bi prometovati prema taktnome voznom redu, i to svakih 30 minuta u vršnim satima, a izvan njih i vikendom svakih sat vremena¹⁵.

Regionalni vlakovi trebali bi povezivati Čakovec, Varaždin i Krapinu sa Zagrebom, i to prema taktnome voznom redu svakih sat vremena u vršnim satima te najrjeđe svaka dva sata izvan tog vremena i vikendom. Prvi jutarnji polasci regionalnih i lokalnih vlakova trebali bi biti najkasnije u 5.00 sati, a zadnji polasci između 23 i 24 sata radnim danima, a vikendom, ovisno o potrebljima, zadnji polasci biti oko 1.00 ili 2.00 sata. Putovanje regionalnim vlakom između Varaždin i Zagreba, uz zaustavljanja u nekoliko najvažnijih kolodvora, trajalo bi oko 60 minuta.

Kolodvori i stajališta trebali bi biti izgrađeni na siguran način tako da omoguće rad svih vrsta vlakova koji se zaustavljaju u pojedinome mjestu. To znači da bi sva mesta zaustavljanja trebala imati sagrađene široke otočne perone s nadstrešnicama, a svi prelasci preko pruge trebali bi biti izvedeni isključivo kao pothodnici ili nathodnici. Valja predvidjeti i intermodalnost u što je više moguće kolodvora i stajališta. To pak znači da kolodvori i stajališta mogu biti intermodalni terminali, odnosno da u njima putnici trebaju moći ostvarivati veze između željezničkog i autobusnog prijevoza. To podrazumijeva gradnju autobusnih stajališta ili terminala uz željeznička stajališta i kolodvore. Treba predvidjeti i gradnju ostalih intermodalnih sadržaja poput parkirališta za automobile¹⁶, parkirališta za bicikle ili garaža za bicikle. Također, svi kolodvori i stajališta s okolnim naseljima, točnije s domaćinstvima i ostalim važnim generatorima prijevozne potražnje, moraju biti povezani odgovarajućim pješačkim i biciklističkim stazama.

¹¹ Ovisno o izabranoj varijanti, vidi poglavlje 6.

¹² Prigradski i lokalni vlakovi zaustavljaju se u svim ili u većini mesta zaustavljanja, njihov je cilj dovesti putnike u veće kolodvore gdje ostvaruju veze na ostale prigradske i lokalne, regionalne i sve ostale vrste prijevoza koje postoje u tome čvorištu.

¹³ Regionalni vlakovi povezuju glavne regionalne kolodvore, odnosno ne zaustavljaju se u većini mesta, ali se ipak češće zaustavljaju nego na primjer IC vlakovi. Iz manjih mesta ili nekih dijelova grada (kolodvora i stajališta) u glavne regionalne kolodvore putnike dovoze (i u njih odvoze) prigradski i lokalni vlakovi, autobusi i drugo.

¹⁴ Integrirani javni prijevoz putnika ili samo integrirani prijevoz putnika (IPP) jest sustav lokalnoga javnog prijevoza koji objedinjuje različite vrste javnog prijevoza u cjelinu na nekome području (harmonizirani vozni redovi i tarifna integracija). Takav sustav koristi prednosti svih prijevoznih vrsta u sustavu, a suradnjom vrsta prijevoza u velikoj mjeri anulira nedostatke pojedine vrste prijevoza. Sustavom integriranoga putničkog prijevoza upravlja prometna uprava koja na temelju istraživanja određuje vozne redove za sve vrste lokalnoga javnog prijevoza, a u sustavu za sve vrste prijevoza vrijede zajedničke prijevozne karte (A. Klečina et al, Mobilnost građana Hrvatske s primjerima iz Varaždinske županije, Varaždin, 2011.).

¹⁵ Prijedlozi ovakvoga voznog reda dani su na temelju dokumenata koji sadrže smjernice za frekvencije opsluživanja, a to su Master plan razvoja integriranog prijevoza putnika na području regije Sjeverne Hrvatske (2016. – 2026.), EU projekt USEmobility dokument Deliverable D5.3 Strategic Recommendations to Providers of Transportation Services i dokument Deliverable D5.1 Strategic Recommendations to Decision Makers in Politics

¹⁶ Takvi se sustavi u svijetu najčešće nazivaju „Park and Ride“ ili skraćeno „P&R“. To na engleskome jeziku doslovno znači „parkiraj i putuj (vozi se)“. Takvi sustavi podrazumijevaju mogućnost da građani do željenih kolodvora i stajališta stižu osobnim automobilom, a putovanje nastavljaju vlakom odnosno sustavom javnog prijevoza.

5.3. Tranzitni teretni prijevoz

Čitava pruga od Murakeresztura preko Krapine do Zagreba mora udovoljavati mogućnostima za prevlačenje teških teretnih vlakova dužine do 700 metara i mase od 2000 bruto tona. Tako trasa ne bi trebala pružati veći mjerodavni otpor od 11 daN/t (dekanewton po toni) jest standardna jedinica za mjerjenje otpora pruge, odnosno otpora koji pružaju usponi i zavoji), a to znači da najveći usponi ne bi trebali biti veći od otrilike 11 promila. Dionicom bi mogli prometovati vlakovi iz smjera Italije, luke Rijeka i Zagreba prema Mađarskoj i dalje te obratno.

5.4. Lokalni intermodalni teretni prijevoz

U skladu sa suvremenim trendovima teretnog prijevoza nove spomenute pruge svakako moraju biti opremljene za prihvat svih vrsta vlakova koje prevoze intermodalne jedinice. Što se tiče lokalne otpreme i dopreme intermodalnih jedinica, valja posebno voditi računa o tome da određeni kolodvori izgrađeni na dionici imaju mogućnost prekrcaja intermodalnih jedinica s cestovnih teretnih vozila i na njih. Tamo gdje intermodalni terminali nisu u kolodvorima, s glavnom prugom moraju biti povezani industrijskim kolosijecima. Također treba omogućiti gradnju ostalih spojnih industrijskih kolosijeka za sva poduzeća koja imaju potencijal prijevoza željeznicom.

6. Prijedlog varijanti lepoglavske spojnica

U ovome dijelu rada bit će navedeni neki idejni prijedlozi kako trasirati lepoglavsku spojnicu. S obzirom na to da dionica Lepoglava – Golubovec¹⁷ nije prikladna za modernizaciju, sve varijante koje će biti razmatrane uključuju gradnju nove dionice od Lepoglave do neke moguće točke spoja na prugu Zabok – Krapina – Đurmanec – državna granica.

6.1. Varijanta 1 – varijanta predložena prostornim planom

Varijanta 1 ucrtana je u nacionalnim i lokalnim dokumentima prostornog planiranja i predviđa modernizaciju dionice Čakovec – Varaždin – Lepoglava

u suvremenu, dvokolosiječnu prugu velike propusne moći. Ucrtana trasa slijedi postojeću dionicu na kojoj je uz neznatne preinake postojeće trase (povećanje radiusa zavoja na trasi) moguće izvesti prugu velike propusne moći.

Nova pruga započinje u postojećemu kolodvoru Lepoglava te nastavlja u blagom desnom zavoju i kroz tunel (oko 1 km) prema dolini do naselja Muričevca. Dalje pruga vodi kratkom dolinom prema zapadu pa kroz tunel (oko 1 km) dolazi južno od naselja Šaše, gdje u blagome zavoju skreće prema Krapini. Prije naselja Cerja Bednjanskog pruga, da bi mogla zadržati karakteristike pruge visoke propusne moći, treba ući u tunel dužine oko osam kilometara. Iz tunela pruga izlazi pokraj naselja Žutnice i Dolića pa nadvožnjakom preko uske doline ponovno ulazi u tunel, gdje u dugome zavoju skreće prema jugu i tamo bi se trebala spojiti s trasom buduće pruge velike propusne moći Zagreb – Krapina – Pragersko – Maribor. Nakon toga pruga izlazi iz tunela južno od Krapine, na mjestu gdje je planiran još jedan željeznički kolodvor. Ukupna dužina „tunelirane“ trase od Žutnice do novog željezničkog kolodvora u Krapini je oko tri kilometra. Ukupna dužina te trase je oko 15,5 kilometara (do spoja s krapinskom željeznicom), odnosno oko 19 kilometara (do novoga željezničkog kolodvora Krapina).

Za tu je varijantu predviđena i mogućnost da između mjesta Žutnice i Dolića bude izgrađen spoj na postojeću dionicu pruge Đurmanec – Krapina. Tada bi bilo moguće izravno s nove pruge ući u Krapinu i proći postojeći kolodvor Krapina. Valja reći to da bi se taj spoj koristio samo za lokalne i regionalne putničke i lokalne teretne vlakove kako bi se lakše zadovoljila prometna potražnja u gradu Krapini. Svi tranzitni vlakovi koristili bi prije opisanu tunelsku dionicu koja zaobilazi Krapinu te omogućuje velike brzine, a postoji i mogućnost prometovanja teških teretnih vlakova. Dionica između Žutnice i Krapine prolazi uskom dolinom kroz samo naselje i po njoj nije moguće prometovati brže od 50 km/h, no to je sasvim dovoljno za lokalni putnički prijevoz na toj kratkoj dionici. Ukupna udaljenost od kolodvora Krapina preko opisanog spoja pa do postojećeg kolodvora Lepoglava iznosi 18,5 kilometara.

Prednosti su te varijante mala ukupna visinska razlika cijele dionice, dakle, vrlo blagi usponi, dugački zavoji velikog radiusa koji omogućuju prometovanje velikim brzinama te moguće izravno povezivanje Čakovca, Varaždina i Krapine sa Zagrebom. Uz to, trasa je povoljna za prometovanje brzih putničkih i teških teretnih vlakova.

Negativne su strane te trase potencijalno zahtjevni građevinski elementi (oko 13 kilometara tunela za varijantu do novog kolodvora Krapina, odnosno 10

¹⁷ Mali radijusi i loša brdska konfiguracija terena

kilometara za spoj s postojećim kolodvorom Krapina) te izbjegavanje gotovo svih naselja, što umanjuje vrijednost te trase u lokalnome putničkom prijevozu.



Slika 3. Prikaz varijante 1 na satelitskoj karti

6.2. Varijanta 2 – manja preinaka prostornog plana

Varijanta 2¹⁸ za gradnju je manje zahtjevna od varijante 1, no nudi manje radijuse zavoja (do 700 metara) i najveću brzinu putovanja od 110 km/h. Najveći usponi ne prelaze 10 promila. Navedene karakteristike trase omogućuju provoz teških teretnih vlakova. Trasa je planirana kao jednokolosiječna, što pak predstavlja veliki nedostatak u odnosu na propusnu moć pruge. No, uz manja odstupanja od prvotno zamišljenog plana moguće je trasu izvesti i kao dvokolosiječnu u gotovo istim parametrima.

Trasa započinje u kolodvoru Lepoglava, zatim kreće u blagi zavoj prema jugu, a zatim u blagi zavoj natrag prema zapadu, gdje nastavlja pratiti dolinu rijeke Bednje do tunela Jaranski (496 metara) gdje izlazi pred naselje Bednju. Tamo u velikome zavodu skreće prema naselju Šaši i uspinje se prema Gornjem Jesenju, gdje nakon nekoliko zavoja vodi do tunela Cerje (1430 metara). Nakon tunela kratko izlazi na površinu pa ulazi u novi tunel Jesenje (2806 metara) i zatim uz obronke Strahinščice prolazi još dva tunela, Jelovicu (781 metar) i Horvate (826 metara), te izbija u dolinu iznad naselja Žutnice i Dolića, slično kao i varijanta 1. Nakon što nadvožnjakom prelazi preko doline novi

tunel Doliće vodi tu trasu u postojeći kolodvor Krapina. Moguć je spoj na buduću novu prugu Zagreb – Krapina – Pragersko – Maribor opisan u varijanti 1. Dužina te varijante pruge je 19,8 kilometara (spoј na postojeći kolodvor Krapina) odnosno oko 18 kilometara (do tunelskog spoja na buduću krapinsku željeznicu).

Prednosti su te trase dolazak u blizinu naselja Bednje i Gornjeg Jesenja, što omogućuje izgradnju kolodvora i stajališta. Nedostatak je te trase nešto manja brzina prometovanja te činjenica da je trasa planirana kao jednokolosiječna, što znatno ograničava propusnu moć. Preinaka te trase u dvokolosiječnu sa sličnim karakteristikama anulira i taj potencijalni nedostatak.



Slika 4. Prikaz varijante 2 na satelitskoj karti

6.3. Varijanta 3 – poveznica prema Sv. Križu Začretju

Ta varijanta¹⁹ uključuje povezivanje Lepoglave sa Svetim Križem Začretjem, odakle je put moguće nastaviti prugom prema Zagrebu, ali i prema Krapini.

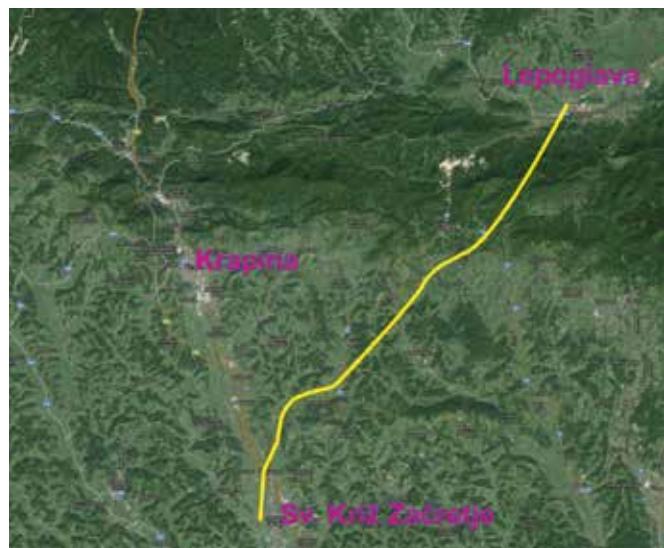
Takav spoj, pri kojemu daljinski putnički i teretni prijevoz „zaobilaze“ Krapinu, ima svoje prednosti. Ukupni put između Čakovca, Varaždina i Zagreba kraći je za oko 8,7 kilometara u odnosu na Varijantu 1. Također, ta varijanta prolazi pokraj nekoliko naselja, što omogućuje gradnju stajališta za lokalne putničke vlakove (npr. Gora Veterička, Mihovljani, Donja Šemnica, Švaljkovec).

¹⁸ Ta je varijanta detaljno razrađena u radu Gračanin, I.: Izrada projekta željezničke pruge Krapina – Lepoglava, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 2009.

¹⁹ Autor je te ideje Kristijan Solina, dipl. ing. univ. spec. elect. comm.

Ta trasa s trima tunelima, jednim ispod Ivančice (oko 5 km) i dvama kod mjesta Mihovljana (jedan oko 1,8 km i drugi oko 400 metara), vodi sjeverno od naselja Donje Šemnica, gdje pruga uz manje usjeke prati prirodnu dolinu u smjeru naselja Švaljkovca, gdje ulazi u dolinu i spaja se s postojećom prugom državna granica – Đurmanec – Zabok nešto ispred kolodvora Sveti Križ Začretje. Ukupna je dužina te trase 17,8 kilometara. Ona je povoljna za gradnju pruge visoke propusne moći bez velikih uspona, što bi omogućilo provoz teških teretnih vlakova, a povezuje i naseljena područja Krapinsko-zagorske županije te je vrlo važna za putnički prijevoz.

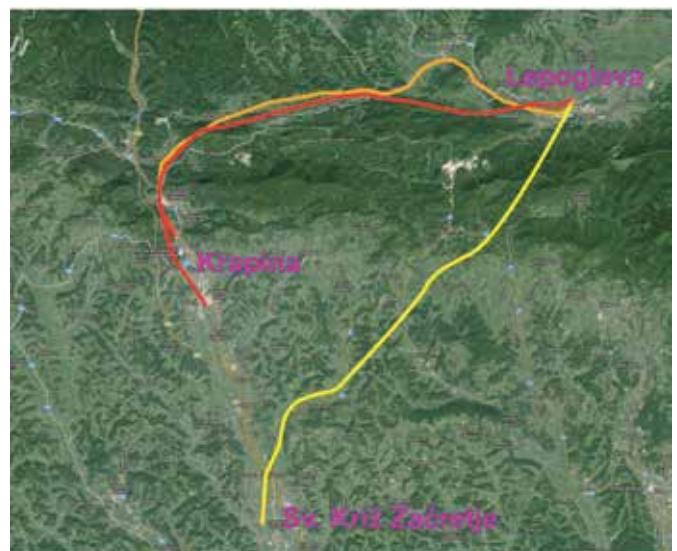
Prije samog kolodvora Sv. Križ Začretje moguće je izgraditi izravan spoj u oštrome zavoju prema Krapini (tzv. željeznički triangl) što bi omogućilo da lokalni i prigradski vlakovi povezuju Krapinu s Čakovcem i Varaždinom, dok bi daljinski teretni i putnički vlakovi putovali prema Zagrebu i dalje prema jugu kraćim putem nego u varijantama 1 i 2.



Slika 5. Prikaz varijante 3 na satelitskoj karti.

6.4. Usporedba svih triju varijanti

U ovome poglavljiju uspoređene su tri varijante trase nove pruge prema nekoliko kriterijeva.



Slika 6. Prikaz svih triju predloženih varijanti u radu na satelitskoj karti

7. Zaključak

Željezničke pruge Čakovec – Zaprešić i Zabok – Krapina – državna granica tek su neznatno modernizirane ugradnjom suvremenih signalno-sigurnosnih uređaja u nekim kolodvorima oko 1980., no znatnija ulaganja u infrastrukturu, ali i u organizaciju kvalitetnih putničkih i teretnih usluga na tim prugama, dosada su uvelike izostale. Danas te pruge tehnički nisu u mogućnosti pružiti suvremene prometne usluge. U tijeku je provedba projekta modernizacije pružne dionice Zaprešić – Zabok uz financiranje iz EU-ovih fondova.

Tablica 9. Usporedba karakteristika predloženih varijanti trase lepoglavske spojnice

Varijanta broj	Ukupna dužina dionice	Ukupna dužina između Varaždina i Zagreb GK-a	Ukupna dužina tunela na dionici	Projektirana brzina	Broj novih stajališta	Procijenjena vrijednost gradnje u milijunima eura
Varijanta 1 ²⁰	19,0	98,5	13	140 – 160 km/h	0	100
Varijanta 2 ²¹	19,8	100,8	6,4	110 km/h	3	80
Varijanta 3	17,8	89,8	7,2	140 – 160 km/h	4	60

²⁰ Duljina dionice do postojećega kolodvora Krapina izvedena preko spoja kod Žutnice iznosi 18,5 km.

²¹ To je duljina dionice između Lepoglave i postojećeg kolodvora Krapina. Ako bi ta trasa imala spoj na krapinsku željeznicu, treba uračunati još oko tri kilometra tunela do novoga kolodvora Krapina.

Prostor sjeverne Hrvatske, pogotovo regije oko gradova Varaždina i Čakovca, treba kvalitetnu poveznicu s gradom Zagrebom i jadranskim prostorom, i to javnim prijevozom. U skladu s time željezница se čini kao logičan izbor. Uz to, ta se regija nalazi između TEN-T koridora, i to koridora Budimpešta – Hodoš – Ljubljana – Venecija (– Kopar), Budimpešta – Dombovar – Koprivnica – Zagreb – Rijeka i Gyekenyes – Murakeresztur – Kotoriba – Čakovec – Ormož. Prva dva dio su glavne TEN-T mreže, a treći je dio sveobuhvatne TEN-T mreže.

Uz sve to svakako valja razmotriti i potrebu za krapinskom željeznicom kao sastavnim dijelom TEN-T mreže, što bi trebala biti jedna od prioritetnih zadaća hrvatske prometne i vanjske politike.

Strateške odrednice Europske unije su da se do 2050. 50 posto putnika u daljinskom prijevozu preveze željeznicom. Istodobno je cilj i više od 50 posto putnika u regionalnom i prigradskom prijevozu prevoziti javnim prijevozom, a kralježnica prigradskoga i regionalnoga javnog prijevoza koji valja integrirati jest upravo željezница. Teretni prijevoz željeznicom također mora dostići 50 posto u istome razdoblju.

Kada se prihvati sve navedeno, kao i lokalne strategije, jasno je da prostor sjeverne Hrvatske treba modernu i kvalitetnu željezničku infrastrukturu. U to se izvrsno uklapa gradnja lepoglavske spojnica koja bi uz modernizaciju priključnih pruga mogla postati izvrsna poveznica sjeverne Hrvatske sa Zagrebom i jadranskim prostorom, a istodobno bi mogla služiti kao pomoćni koridorski pravac (srednja Europa – Zagreb – Jadran).

Na tome pomoćnom pravcu moguće je uvesti čitav niz željezničkih prijevoznih usluga kako bi on postigao što veću iskoristivost. U putničkome daljinskom prijevozu to su IC i EC vlakovi koji bi povezali Italiju, Rijeku i Zagreb s jedne strane te Mađarsku, Slovačku i Ukrajinu s druge. U teretnome prijevozu spomenuti koridor ima također veliki potencijal. U regionalnome i prigradskome putničkom prijevozu ta pruga povezivat će manja mjesta (od kojih će neka biti i intermodalni terminali) s većim središtima gravitacije (Varaždinom, Čakovcem, Zagrebom i drugima). U lokalnome teretnom prijevozu nova pruga mora omogućiti to da lokalno gospodarstvo što više koristi željeznicu pri otpremi i prijemu roba.

Precizna trasa kojom će prolaziti lepoglavska spojница još nije utvrđena i njezino utvrđivanje mora biti predmet dalnjeg podrobnog istraživanja i projektiranja kako građevinskih tako i prometnih. U ovome radu opisane su ideje za tri dionice, prve dvije koje povezuju Lepoglavu i Krapinu i prate trasu koja je okvirno određena u prostornim planovima te treća koja povezuje Lepoglavu i Sveti Križ Začretje. Prva varijanta građevinski je

zahtjevna, no omogućuje veliku propusnu moć i veće brzine. Druga varijanta slična je prvoj, no građevinski je manje zahtjevna, što ima za posljedicu i nešto manju predviđenu brzinu potencijalnog prometovanja. Treća varijanta pokazuje da je moguće i znatnije odstupiti od trenutačne trase koju zacrtavaju prostorni planovi, a da se funkcionalnost zadrži, udaljenosti smanje, a građevinski radovi skrate gradnjom trase s manje kilometara tunela. Uz to moguće je napraviti spoj kod Sv. Križa Začretja koji vodi izravno za Krapinu, a kojim bi se regionalnim i prigradskim putničkim vlakovima ipak omogućilo izravno povezivanje Krapine s Varaždinom i Čakovcem.

Željeznicu kao nositelja integriranog putničkog prijevoza i intermodalnog teretnog prijevoza ključno je razvijati kako bi dostigli održivi razvoj i uistinu povećali kvalitetu života na nekom prostoru. Javni prijevoz za regije ima puno veću vrijednost od individualnog prijevoza automobilom i omogućuje veća putovanja za stanovništvo i veće mogućnosti prijevoza roba za gospodarstvo. Lepoglavska spojница, uz modernizaciju priključnih pruga, može dati veliki, vrijedan doprinos prometnome povezivanju sjeverne Hrvatske sa Zagrebom, jadranskim prostorom, ali i sa zemljama koje se nalaze sjeverno od te regije (Mađarska, Austrija, Slovačka, Ukrajina, itd.). Ona ima čvrstu stratešku, gospodarsku i društvenu utemeljenost i zato treba što prije poduzeti aktivnosti za njezinu izgradnju.

Literatura

- [1] Bijela knjiga o transportu 2011., Europska komisija, 2011.
- [2] Održiva budućnost za prijevoz, Europska komisija, 2009.
- [3] Doll, C.; Döñitz, E.; Fiorello, D.; Jaroszwecki, D.; Ulied, A.; Biosca, O.; Jürgens, F.; Klečina, A.; Peters A.; Köhler, J.; Kühn, A.: The LivingRAIL Railmap 2050. LivingRAIL Deliverable 5.1. EC FP7, Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 2015.
- [4] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2030., Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture Republike hrvatske, Zagreb, 2014.
- [5] Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2030., Ministarstvo građenja i prostornog razvijanja Republike Hrvatske, Zagreb, 2014.
- [6] Strategija prometnog razvijanja Republike Hrvatske, Zastupnički dom hrvatskog državnog sabora, 1999., Zagreb
- [7] Prostorni plan Varaždinske županije, Županijski zavod za prostorno planiranje, Varaždin, svibanj 2000.
- [8] Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije, Županijski zavod za prostorno uređenje, Krapina, ožujak, 2002.
- [9] Izvješće o mreži 2015., HŽ Infrastruktura d.o.o.
- [10] Vozni red 2014./15., HŽ Putnički prijevoz d.o.o.
- [11] Strategija "Zielnetz 2025+", Austrijske federalne željeznice, 2012. g.

- [12] Popis stanovništva 2011., Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske.
- [13] Zakon o željezniци (NN 94/13), 2013.
- [14] Greening transport – Reduce external costs, UIC, Paris, 2008.
- [15] Rail Transport and Environment, Fact&Figures, UIC, CER, Bruxelles, 2008
- [16] Sto godina željeznica Jugoslavije, grupa autora, Beograd, 1950.
- [17] Doll, C. et al: External costs of transport in Europe, CE Delft, INFRAS, Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 2011.
- [18] Martinez, L., A.: Learning from Swiss transport policy, Universitat Politècnica de Catalunya, 2011.
- [19] Rodrigue, J. P.; Comtois, C.; Slack, B.: The Geography of Transport Systems, Third edition, Routledge, New York, 2013.
- [20] Šubat, D. et al: Intermodalni prijevoz i stvaranje novih vrijednosti u Hrvatskoj, Intermodalni promotivni centar Dunav-Jadran, Zagreb, 2009.
- [21] Šubat, D. et al: Intermodalni prijevoz putnika i robe, infrastruktura, reindustrializacija i stvaranje novih vrijednosti u Hrvatskoj, Intermodalni promotivni centar Dunav-Jadran, Zagreb, 2011.
- [22] Klečina, A. et al: Mobilnost građana Hrvatske s primjerima iz Varaždinske županije, Varaždin, 2011.
- [23] Klečina, A.: Stanje i perspektive pruga Zaprešić – Čakovec i Zabok – Đurmanec – državna granica, Željeznice 21, broj 3/2008.
- [24] Štefičar, S.; Šimunec I.; Klečina, A.: Mobilnost građana grada Lepoglave i općine Bednja, Lepoglava, 2012.
- [25] Gračanin, I.: Izrada projekta željezničke pruge Krapina – Lepoglava, diplomska rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 2009.
- [26] Abramović, B.; Blašković-Zavada, J.; Solina, K.: Planning integrated passenger traffic for Varazdin region, ICTS 2011, Portorož, 2011.
- [27] Abramović, B.; Blašković-Zavada, J.; Štefičar, S.: Railway as backbone for regional passenger transport, EUROŽEL 2011, Žilina, 2011.
- [28] Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2016., Hrvatske Ceste, Zagreb 2017.
- [29] www.hak.hr - Službena internetska stranica Hrvatskog autokluba -
- [30] <http://www.porto.trieste.it/eng> - Lučka uprava Trst
- [31] <https://luka-kp.si/eng/> - Luka Koper
- [32] https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en - TEN-T Mobility and transport – European Commission
- [33] http://en.wikipedia.org/wiki/Rail_2000 - strategija Rail 2000, Wikipedia
- [34] www.livingrail.eu – web stranica EU projekta LivingRAIL
- [35] www.usemobility.eu – web stranica EU projekta USEMobility
- [36] www.civitas-initiative.org – web stranica CIVITAS inicijative

UDK: 625.11

Adrese autora:

Ante Klečina, oec.
Savez za željeznicu
Trnjanska 11 F, Zagreb
ante.kleicina@szz.hr

Slavko Štefičar, struč. spec. oec.
HŽ Infrastruktura d.o.o.
Mihanovićeva 12, Zagreb
slavko.steficar@hzinfra.hr

Kristijan Solina, dipl. ing. univ. spec. elect. comm.
Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti (HA-KOM)
Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9, Zagreb
kristijan.solina@hakom.hr

Ivo Gračanin, dipl. ing. geod.
TomTom (tomtom.com)
ivo.gracanin@tomtom.com

SAŽETAK

Cilj rada jest društvenim, strateškim, gospodarskim i građevinskim argumentima potkrijepiti izgradnju suvremene željezničke pruge visoke propusne moći Lepoglava – Krapina, odnosno lepoglavske željezničke spojnica (u nastavku teksta „lepoglavska spojnica“). To podrazumijeva i modernizaciju svih priključnih pruga i pružanje kvalitetnih domaćih i međunarodnih prijevoznih željezničkih usluga u putničkom i teretnom prijevozu. Iako je gradnja te pruge poduprta u nekim strateškim dokumentima na nacionalnoj i lokalnoj razini (prostorni planovi i strategije), mišljenje autora jest da do sada nije dovoljno valorizirana kao važna poveznica sjeverne Hrvatske sa Zagrebom i jadranskim prostorom, niti da je dovoljno valorizirana njezina potencijalna međunarodna uloga. U radu je dana sažeta analiza triju mogućih varijanta trase nove pruge.

Ključne riječi: pruga Lepoglava – Krapina, lepoglavska spojnica

Kategorizacija: pregledni rad

SUMMARY

NEW KRAPINA – LEOPOGLAVA RAILWAY LINE

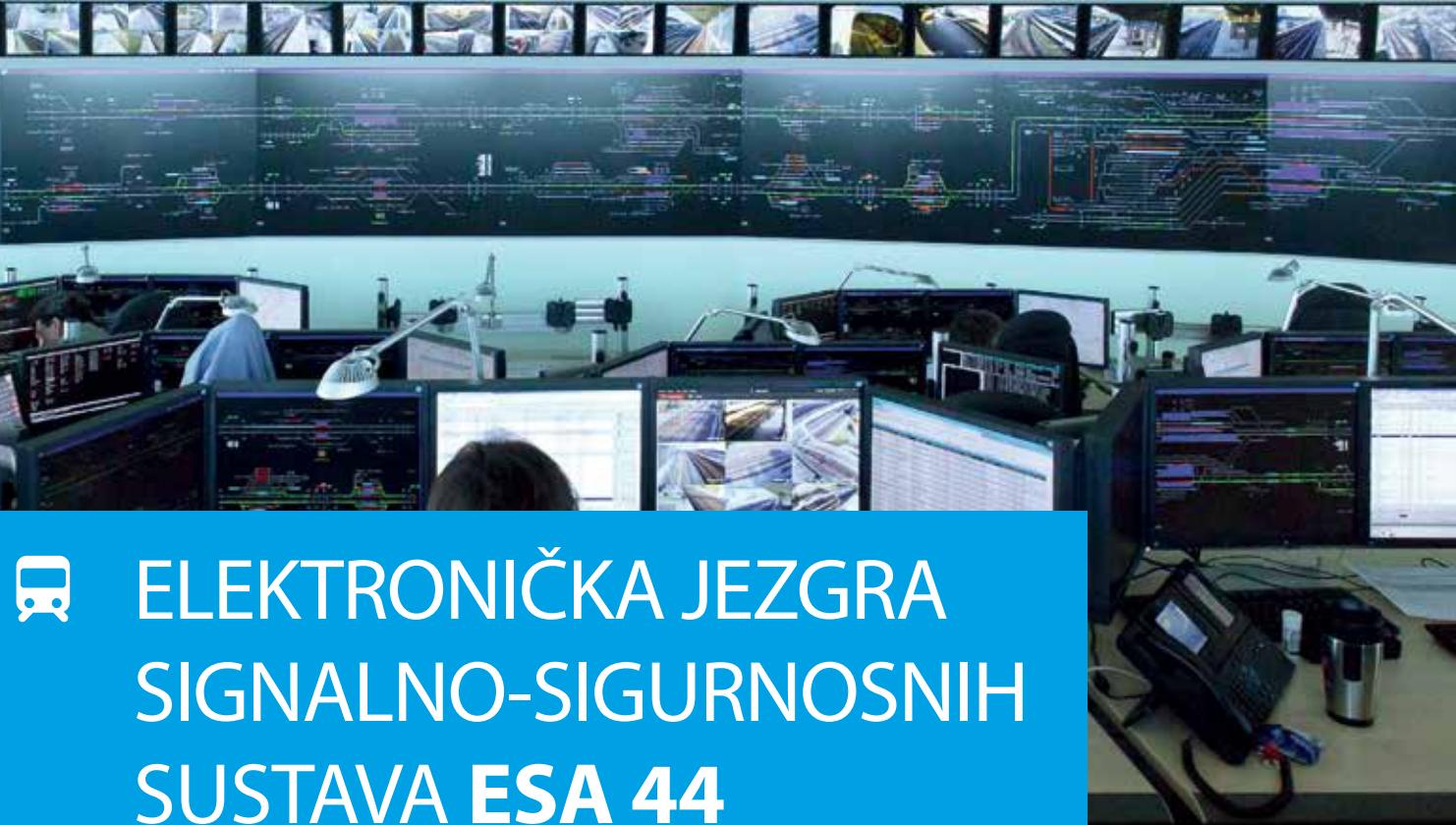
The aim of this article is to provide social, strategic, economic and construction arguments for the construction of a modern railway line of high capacity on the Lepoglava – Krapina route, i.e. Lepoglava railway connection (further referred to as “Lepoglava railway connection”). This also presupposes modernization of all approach lines and providing quality local and international railway lines for passenger and freight transport. Even though the construction of the line is supported in some strategic documents at national and local levels (physical plans and strategies), the author of this article is of the opinion that it has not been valued enough as an important connection of Northern Croatia with Zagreb and the Adriatic area, nor has the value of its potential international role been sufficiently recognized. The article provides a summarized analysis of three possible variants for the path of the new line.

Key words: Lepoglava – Krapina railway line, Lepoglava connection

Categorization: review article

AŽD Praha

SUSTAVI ZA ŽELJEZNIČKI PROMET



ELEKTRONIČKA JEZGRA SIGNALNO-SIGURNOSNIH SUSTAVA ESA 44



- Potpuno elektronički centralizirani signalno sigurnosni sustav
- Siguran i pouzdan sustav SIL4 prema normi CENELEC
- Sustav za kontrolu srednjih i velikih željezničkih kolodvora (do 300 skretnica) i dionica
- Kompatibilan sa ERTMS/ETCS sustavom (razine 1, razine 2) za nove ili postojeće željezničke mreže
- Modularna izvedba, lako upravljanje
- Laka prilagodba na svaku željezničku infrastrukturu u svijetu
- Modularna izvedba
- Visoka pouzdanost i dostupnost
- Niski troškovi održavanja
- Ušteda prostora

Sigurno prema cilju

Roland Stadlbauer, dipl. ing. el.
Thales Austria GmbH

UČINKOVITO OPREMANJE TRAČNIČKIH VOZILA ETCS-om NA PRIMJERU SLOVAČKE

1. Uvod

1.1. Polazna situacija

Da bi tračnički promet bio konkurentan, potreban je jedinstven europski sustav kontrole vlakova. To tjera željezničke uprave na to da svoju infrastrukturu i vozila opreme ETCS-om. Istodobno ta je modernizacija velika investicija, posebno za željezničke prijevoznike. Osim to ti troškovi modernizacije lokomotiva mogu porasti do velikog udjela u ukupnim troškovima vozila. Zato se nabava ETCS-a često smatra vrlo skupom. Već je na 40. konferenciji na temu tračničkog prometa u Grazu 2011. razrađeno i prikazano kako nastaju troškovi opremanja vozila ETCS-om i koje su aktivnosti pritom najodgovornije za visinu troškova [1]. Ta je distribucija, radi cjelebitosti, dijelom prikazana u prvome poglavljiju. Poglavlje pojašnjava strukturu troškova prilikom nabave ETCS-ovih uređaja za vozila i prikazuje glavne čimbenike troškova. Drugi dio na primjeru slovačkog poduzeća za željeznički promet ŽSSK prikazuje kako je poduzeće Thales, unatoč prepostavljenim velikim troškovima, našlo povoljno, ali vrlo učinkovito rješenje.

Ako se promatra lokomotiva koja je sagrađena za međunarodni prijevoz, nailazi se na brojne, različite sustave kontrole vlakova. Naime, lokalni sustav kontrole vlakova mora se osigurati za svaku zemlju za koju lokomotiva ima dozvolu. Na slici 1. prikazan je teorijski ekstremni slučaj jedne lokomotive koja je opremljena



Slika 1. Vozačka kabina sa svim europskim sustavima kontrole vlakova

svim postojećim europskim sustavima kontrole vlakova da bi mogla voziti diljem Europe.

U stvarnosti vozila imaju dozvole za najviše tri do četiri države istodobno. Zbog učinkovitosti na sustav kontrole vlakova u određenoj zemlji trebalo bi se uvijek prelaziti automatski, tijekom vožnje, te se lokomotiva ne bi trebala zaustavljati. Zahtjevi za takav prelazak moraju se unaprijed definirati među željeznicama. Ako se na mjesto četiriju različitih sustava kontrole vlakova instalira ETCS s lokalnim, specifičnim transmisijskim modulima (*Specific Transmission Module – STM*), prelazak iz jednog sustava u drugi automatski je reguliran pomoću ETCS-a. Točno je da je to rješenje i dalje skupo, ali je puno povoljnije od konvencionalne alternative.

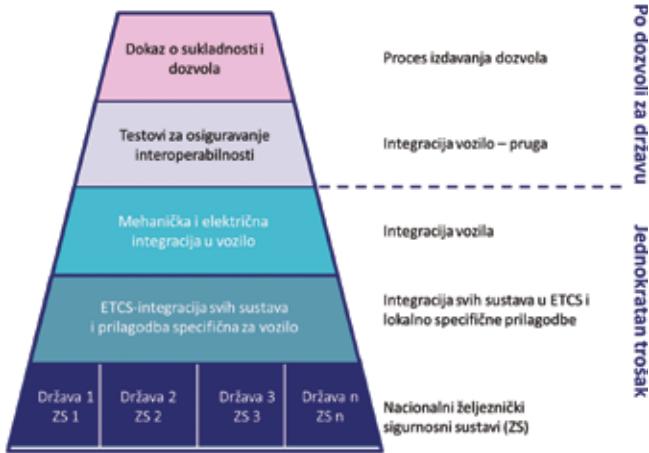
Promatraljući troškove opremanja ETCS-om po vozilu, može se primjetiti da su jednokratni troškovi lokalne prilagodbe, lokalnih funkcija, projektiranja i dozvole vrlo veliki. To kod manjih projekata znatno povećava relevantne troškove ETCS-a. Zato bi bilo preporučljivo izbjegći opremanje malih serija i nastojati ETCS-om opremiti cijele flote odjednom. No, prilagodbu manjeg broja vozila nije uvijek moguće izbjegći te se moraju naći druge mogućnosti uštede.

Osim toga opremanje vozila ETCS-om ne može se generalizirati. Dodatno opremanje postojećih vozila puno je skuplje od opremanja novih. Kod takozvanog *retrofittinga*, dakle prilikom dodavanja novih tehnologija u starije vozilo, instalacija hardvera znatno je složenija od uvođenja elemenata u nova vozila. Uzrok jest to što u postojećim lokomotivama dijelom nema mjesta za ETCS-ove sastavnice, što često dovodi do kompletne reorganizacije vozačkog pulta. Postojeći ekrani i elementi za rukovanje pritom moraju biti postavljeni tako da se dobije dodatno mjesto za kontrolni panel (*Driver Machine Interface – DMI*) koji je dio ETCS-a. Slično je i s instalacijom EVC-a (*European Vital Computer*) i BTM-a (*Balise Transmission Module*) te njegove antene. Sljedeći je izazov to što mjesto stvoreno za ETCS-ove komponente mora ispunjavati obvezne ekološke uvjete i kriterije elektromagnetske kompatibilnosti (EMK). Nasuprot tomu, nova se vozila već konstruiraju s vlastitim računalnim ormarima, odnosno s dovoljno mesta za ETCS-ove komponente.

Sljedeća je važna tema integracija postojećih sustava kontrole vlakova u ETCS. O tomu će biti riječi u idućim poglavljima.

1.2. Raspodjela troškova

Na slici 2. prikazana je raspodjela troškova opremanja vozila ETCS-om. Osim troškova samog uređaja vozila, svoju ulogu ima i tranzicija do svakoga lokalnog sustava kontrole vlakova i njegova dozvola.



Slika 2. Raspodjela troškova opremanja vozila ETCS-om

Ako je vozilo predviđeno za promet u više zemalja, mora biti opremljeno svim nacionalnim sustavima kontrole vlakova koji su na snazi na trasama kretanja. Željeznički prijevoznik na to nema nikakav utjecaj. Mjerodavni upravitelji željezničkom infrastrukturom svojom strategijom kretanja izravno određuju potrebu za opremom.

Kod lokomotiva koje prelaze granice troškovi hardvera ne ograničavaju se na jedan uređaj vozila. Broj potrebnih različitih sustava kontrole vlakova i nacionalnih prilagodbi ovisi o trasama kojima se vlak treba kretati. Osim opremanja hardverom u obzir treba uzeti i transiciju između ETCS-a i lokalnih sustava kontrole vlakova te prilagodbu koja se razlikuje od vozila do vozila. Integracija nacionalnih sustava u ETCS i automatski transfer između pojedinih sustava kontrole vlakova koji proizlazi iz toga odgovornost je poduzeća koje oprema vozila ETCS-om. S brojem sustava kontrole vlakova koje treba integrirati rastu i troškovi prilagodbe.

Nakon te prilagodbe kao što je prilagođavanje parametara vozila ili razvoj dodirnih točaka s nacionalnim sustavima slijedi mehanička i električna integracija sustava kontrole vlakova u samo vozilo. Moraju se definirati dodirne točke s vozilom kao što su dodirne točke kočenja, trakcije i održavanja te se mora primijeniti plan hardvera i instalacija.

Sljedeći korak u integraciji jest dokazivanje uskladosti vozila i trase. Kako bi se osigurala interoperabilnost u pogledu ETCS-a, moraju biti provedeni testovi. Testovi se mogu provoditi na realnoj trasi i na probnim trasama ili u laboratoriju. Najskupljii su realni testovi, ponajprije jer je neophodno zatvoriti trasu za promet. Da bi se smanjili troškovi tih testova, prednost se daje trostupanjskome konceptu testiranja:

- Mnogi scenariji mogu se testirati već u laboratoriju, što drastično smanjuje utrošak vremena i finansijskih sredstava prilikom testova na licu mjesta.

- Da bi se dodatno smanjili troškovi skupih testova na realnim trasama, mogu se provoditi dinamički testovi na licu mjesta na probnim trasama kao što je probni prsten u Velima u Češkoj Republici. Na takvim probnim trasama mogu se provoditi intenzivni testovi bez vezivanja uz utvrđena vremena zatvaranja trasa.
- Na kraju, konačni testovi na trasama u pravilu se provode na stvarno predviđenim trasama. Ti se testovi moraju izvoditi u svakoj zemlji za koju vozilo treba dobiti dozvolu.

Slično je i s procesom dobivanja dozvole koji se mora ponoviti u svakoj državi u kojoj lokomotiva treba voziti. Najmanje za jednu državu moraju se nabaviti dokazi o usuglašenosti i sigurnosti sustava kontrole vlakova i vozila. Ako su vozila predviđena za međunarodni željeznički prijevoz, ti se dokazi moraju nabaviti u više država.

Raspodjela troškova u sklopu jednog projekta ovisi o, kao što je to već spomenuto, broju vozila koja treba opremiti, broju država u kojima se mora ishoditi dozvola za vozila, broju različitih sustava kontrole vlakova te o njihovoj integraciji. Bitnu ulogu igra i različitost tipova vozila koje treba opremiti. Ako su tipovi vozila vrlo slični, mogu se koristiti sinergije, ali ako se tipovi međusobno bitno razlikuju, mora se provesti cijeli proces dobivanja dozvole prilikom svakog opremanja vozila.

Udio troškova razlikuje se ovisno o vrsti projekta. Analize Zajednice željezničke industrije Europske unije (UNIFE) dale su sljedeće rezultate:

- Kod velikog broja vozila za opremanje troškovi ETCS-ova hardvera u znatnoj su mjeri mjerodavni za visinu ukupnih troškova opremanja ETCS-om (60 – 70 posto). Prepostavlja se da će taj udio i dalje rasti. Neka tržišta imaju nove i veće zahtjeve u pogledu raspoloživosti i pouzdanosti uređaja ETCS-a u vozilima, takožvane MTBF zahtjeve (*Mean Time Between Failures* – srednje vrijeme između pogrešaka). Ti promijenjeni uvjeti dovode do neophodnosti djelimice redundantnog hardvera kao što su redundantni kontrolni paneli (DMI). Prilikom nabave redundantne hardverske komponente skuplje su od konvencionalnih elemenata te povećavaju troškove hardvera.
- Udio ETCS-ova softvera i troškovi prilagodbe koji se razlikuju od vozila do vozila najčešće imaju mali udio (5 – 20 posto) i nisu odlučujući za ukupne troškove ETCS-a.
- Prilikom opremanja vozila koja imaju dozvolu za istodobnu vožnju u više država dominiraju troškovi integracije različitih sustava kontrole vlakova u ETCS kao i troškovi dozvola (60 – 90 posto).

- Novi aspekt, koji se još uvijek ne može prikazati brojkama, jest sigurnost računalne komunikacije. Donedavno je komunikacija radiovezom između radioblok središta (RBC) uređaja ETCS-a bez razmišljanja mogla biti bez nadzora. Danas sve veći broj željezničkih prijevozničkih tvrtki pokušava zaštiti svoje sustave od hakerskih napada iz digitalnog svijeta. Među ostalim, polazi se od kriminalaca sa sistemskim znanjem i pokušava se ETCS zaštiti od nekontrolirane manipulacije *cyber* kriminalaca. Neka željeznička poduzeća nesigurnima čak smatraju interne veze od točke do točke koje zahtijevaju povezivanje kabelima kroz vlak kao što je povezivanje EVC-a s BTM-om ili EVC-a s DMI-om. Sada već neophodne mјere sigurnosti zahtijevaju uvođenje dodatnih komponenti za enkripciju. S obzirom na to da po tome pitanju nema jedinstvenih zahtjeva, već svaka željeznička tvrtka i svaka država imaju svoja vlastita pravila, iznos udjela u ukupnim troškovima teško je pretočiti u brojke, ali on je trenutačno jednobrojčan [2].

1.3. Mogućnosti smanjenja troškova koji su znatni za ETCS

Kao što je već spomenuto, postoje tri glavna čimbenika troškova opremanja vozila ETCS-om. S jedne strane ulogu igraju hardverske komponente, s druge strane opsežni procesi dobivanja dozvola, a ne treba zaboraviti ni integraciju postojećih sustava kontrole vlakova u ETCS. Uštede na hardverima teško se mogu generalizirati i u najboljem slučaju mogu se ostvariti novim hardverskim konceptima sustavnih dobavljača. Vjerojatnost da se u budućnosti smanje hardverski troškovi pala je na minimum zbog trenda već spomenutih većih zahtjeva u pogledu MTBF-a, zbog djelimice neophodnog dvostrukog hardvera. Ni prilikom zahtijevanog procesa dobivanja dozvola ni željezničke tvrtke ni isporučitelji ne mogu doći do relevantnih ušteda.

Tako je najvažniji čimbenik smanjenja troškova što povoljnija integracija lokalnih sustava kontrole vlakova optimiziranih tijekom projekta. Procesi dobivanja dozvola trebaju biti znatno pojednostavljeni pa će teći bez poteškoća. U sljedećem poglavljju prikazane su neke mogućnosti potencijalne ušteda na primjeru opremanja vozila na slovačkim državnim željeznicama [1].

2. Učinkovita integracija nacionalnih sustava

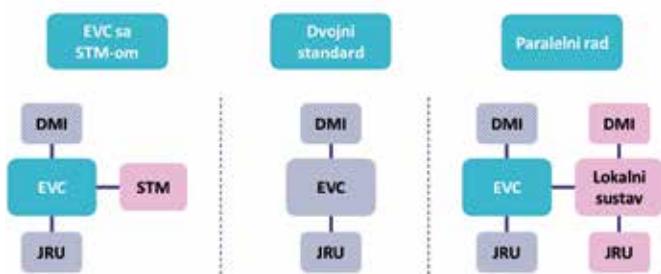
Osim nekoliko izuzetaka, do danas ni jedan željeznički upravitelj infrastrukture nije potpuno opremio svoju željezničku mrežu ETCS-om. Nacionalne željezničke

mreže dijelom koriste ETCS, a dijelom još uvijek lokalne, starije sustave kontrole vlakova. Za željezničke prijevoznike to znači da njihova vozila moraju biti usklađiva ne samo s ETCS-om, nego i s prvotnim sustavom kontrole vlakova. Da bi se bilo koji europski sustav kontrole vlakova mogao integrirati, po mogućnosti generički, u uređaju ETCS je kao standard definiran specifični transmisijski modul (STM). S obzirom na to da taj generički zahtjev za sobom povlači vrlo opsežnu specifikaciju, to nije uvijek financijski najpovoljnije rješenje za integraciju vrlo jednostavnih sustava kontrole vlakova. Osim toga specifikacija STM-a usmjerena je isključivo na ETCS. To znači da stariji sustavi kontrole vlakova, koji su dijelom već dugo u uporabi, ne moraju imati iste određene točke dodira kao ETCS. Zato se kod isporučitelja ETCS-a na početku svakog projekta postavlja pitanje je li ekonomičnije primjeniti strukturu ETCS-STM ili naći rješenje koje je specifično za određenu državu i sustav.

Tijekom jednog projekta u Slovačkoj Thales je u ETCS integrirao lokalni sustav kontrole vlakova MIREL. Pritom su prije primjene integracije razmatrani odgovori na sljedeća važna pitanja:

- Je li poželjna integracija MIREL-a u ETCS? Ako jest, bi li se signali MIREL-a ubuduće pojavljivali na ETCS-DMI-u i bi li postojeći ekran MIREL bio uklonjen? Slično je s alatom za učitavanje podataka (JRU) u ETCS koji će u budućnosti preuzimati i memorirati podatke MIREL-a.
- Je li poželjno istodobno postojanje obaju sustava (ETCS i MIREL) s automatskim prebacivanjem (dinamička tranzicija)? U tome slučaju bi prilikom zakazivanja jednog sustava drugi mogao funkcionirati kao rezerva.

Na slici 3. shematski su prikazana različita rješenja ugrađivanja postojećih sustava kontrole vlakova u ETCS.



Slika 3. Rješenja integracije lokalnih sustava kontrole vlakova u ETCS

2.1. Uključivanje MIREL-a u ETCS kod lokomotive tipa ŠKODA HDV 350

Thales je 2009. dobio posao opremanja devet lokomotiva tipa ŠKODA HDV 350 (slika 4.) ETCS-om. S obzirom na to da je u Slovačkoj tek jedna trasa (Bratislava – Žilina) opremljena ETCS-om, lokomotive i dalje velikim dijelom voze uz podršku slovačkog sustava kontrole vlakova MIREL. U skladu s time bilo je neophodno da se na vozilima osiguraju oba sustava, i ETCS i MIREL.

Da bi se našlo optimalno rješenje, za početak je promatrano postojeći sustav MIREL, koji je već bio instaliran u lokomotivama. MIREL podržava sljedeće sustave:

- STM LS (slovački i češki sustav kontrole vlakova) za slovačke i češke koridore
- STM EVM za uporabu u Mađarskoj
- automatski sigurnosni uređaj (SIFA) za Slovačku
- automatski sigurnosni uređaj (SIFA) za Mađarsku.

Nakon analize sustava MIREL, realizacija usmjerenja prema specifikaciji ETCS-STM procijenjena je kao skupa i ne baš ekonomična. Zato je trebalo naći drugo rješenje. To provedeno rješenje prikazano je na slici 5. Hardver je modificiran da bi se stvorilo mjesto za oba sustava. MIREL-ov pokazivač brzine uklonjen je iz kabine vozila zbog manjka mesta i realiziran na ETCS-DMI-u. Uklonjen je i MIREL-ov ekran. Unos podataka za MIREL sada se šalje od ETCS-EVC-a do sustava MIREL.

Ti sustavi velikim dijelom rade paralelno, pri čemu ETCS ima funkciju „mastera“, a MIREL funkciju „slejva“. To znači da ETCS-EVC prema potrebi aktivira MIREL ili ga stavlja u modus mirovanja čim ETCS ima potpuni nadzor nad vlakom. Ako je vozilo pod nadzorom

ETCS-a, kodirane kolosiječne veze ne evaluiraju se kod MIREL-a pa MIREL ne dobiva informacije s trase. MIREL ipak, unatoč modusu mirovanja, aktivno nadzire funkciju SIFA-e. Ako strojovođa ne aktivira na vrijeme pedalu SIFA-e, sustav MIREL šalje EVC-u alarm za SIFA-u, na što EVC reagira prisilnim kočenjem.

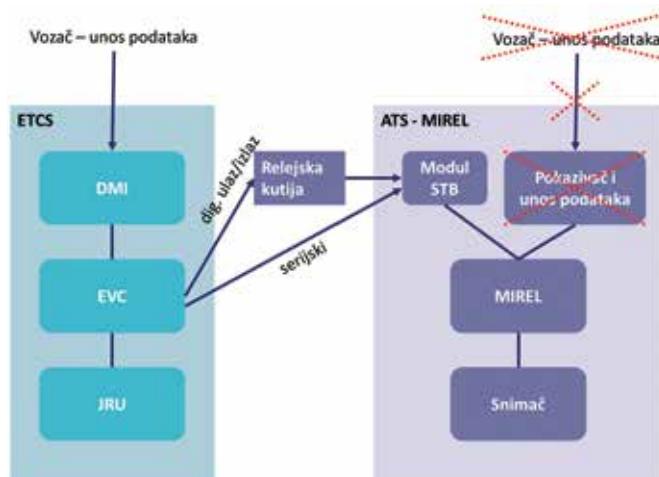
Tijekom faze pokretanja lokomotive aktiviraju se oba sustava. Na ETCS-DMI-u zahtjeva se unos podataka o vozaču i vlaku. Te podatke izravno preuzima EVC te ih šalje i MIREL-u. Tako su oba sustava opremljena dovoljnom količinom informacija da bi mogla preuzeti nadzor nad vlakom.

Tada se strojovođa prije pokretanja mora odlučiti koji sustav kontrole vlakova treba biti aktivan tijekom vožnje. Za to su mu na raspolaganju ETCS Level STM LS i Level STM EVM. Ako se vlak nalazi na trasi koja je opremljena ETCS-om, bira se nadzor pomoću ETCS-a. Time EVC, nakon što je primio podatke o trasi, preuzima potpuno osiguravanje vlaka. Ako se trasa nalazi u Slovačkoj i nije opremljena ETCS-om, strojovođa bira Level STM LS i time MIREL preuzima nadzor nad vlakom. Ako vlak prometuje na trasi u Mađarskoj, strojovođa se prebacuje na Level STM EVM.

Prelasci među različitim sustavima kontrole, takozvanih *Level Transitions*, tijekom vožnje provode se u cijelosti automatski. Preko ETCS-ovih baliza vlaku se iz ETCS-a najavljuje uključenje ili isključenje. Ako EVC dobije informaciju o isključenju, ovisno o oznaci države (očitano iz baliza), automatski aktivira sustav ATS-MIREL u određenome modu (LS ili EVM). Kada primi informacije o uključenju, EVC prelazi u STM mod, a iz STM moda u ETCS. MIREL pritom stalno šalje sve relevantne podatke do ETCS-EVC-a da bi oni bili memorirani i u ETCS-ovu alatu za učitavanje podataka (JRU). Time je omogućena pojednostavljena sustavna dijagnoza po potrebi.



Slika 4. Lokomotiva ŠKODA HDV 350 s Thalesovim ETCS uređajem



Slika 5. Shematska realizacija integracije MIREL-a u ETCS kod lokomotive ŠKODA HDV 350

2.2. Integracija MIREL-a i ETCS-a kod garnitura vlakova ŠKODA 671

Slijedeći ostvareni projekt tvrtke Thales u Slovačkoj bilo je opremanje deset garnitura vlakova ŠKODA 671 ETCS-om. Ta su vozila, u usporedbi s prethodno opisanim lokomotivama ŠKODA HDV 350, predviđena samo za promet u Slovačkoj i Češkoj Republici i bila su opremljena MIREL-om bez mađarske funkcije EVM-a (slika 6). Osim toga integracija MIREL-a i ETCS-a malo se razlikuje od rješenja za lokomotive ŠKODA HDV 350. Umjesto djelimice paralelnog rada realizirana je potpuna paralelna veza ETCS-a i MIREL-a (slika 7.).

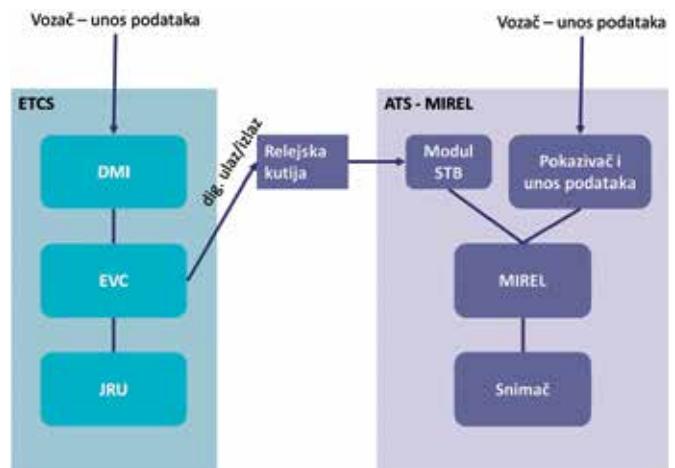
U tom su projektu oba sustava potpuno ugrađena u garnituru vlakova. I dalje postoji karakteristični MIREL-ov ekran s osobnim unosom podataka o vlaku i vozaču. I dalje ETCS upravlja automatskim prebacivanjem između lokalnih sustava kontrole vlakova. Prednost je tog rješenja to što MIREL može biti rezerva u slučaju zakazivanja uređaja ETCS.

Na temelju već stečenog iskustva na projektima u Slovačkoj i besprijeckorne suradnje između ŽSSK-a, tvrtke Thales i institucija koje izdaju dozvole, taj je projekt mogao biti uspješno završen za manje od godinu i pol, što je vrlo kratko vrijeme. Za to kratko vrijeme koncipirano je i provedeno rješenje integracije MIREL-a i ETCS-a, proveden je opsežan postupak dobivanja dozvola prema tipovima vozila te je još devet vozila uspješno promijenilo opremu i bilo ponovno pušteno u promet. Treba spomenuti to da na vrijeme projekta, a time i na troškove projekta, nije bitno utjecao broj vlakova, već vrijeme i troškovi testiranja i dobivanja dozvola.

Na slici 8. prikazane su sve točke uključene u proces dobivanja dozvola prilikom spomenutog projekta u Slovačkoj. Obveza Thalesa kao rukovoditelja projekta bila je koordinacija svih neophodnih sudionika. Da se



Slika 6. Garnitura vozova ŠKODA 671 s Thalesovim ETCS uređajem

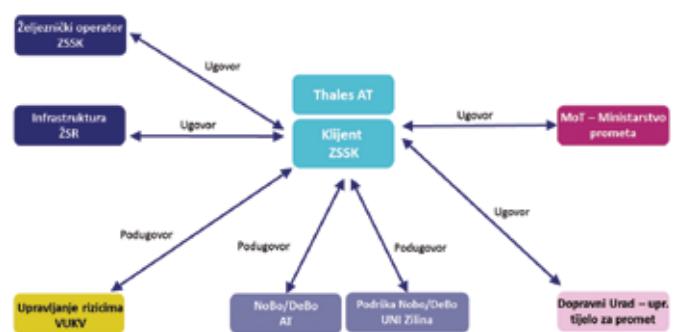


Slika 7. Shematska realizacija integracije MIREL-a i ETCS-a kod garnitura ŠKODA 671

vrijeme provedbe projekta ne bi oduljilo i da bi tijek projekta bio učinkovit te da bi se ostvarilo najbolje sustavno rješenje za sve sudionike, od samog su početka sve strane bile uključene u projekt i koordinirane. U raspravu nije bio uključen samo krajnji korisnik, već je predviđeno rješenje na vrijeme predstavljeno vještacima, institucijama koje izdaju dozvole i ministarstvima te prilagođeno njihovim zahtjevima.

3. Zaključak

Prilikom integracije ETCS-ovih uređaja nastali troškovi često se pogrešno shvaćaju kao troškovi koji su relevantni za ETCS. To brzo dovodi do toga da ETCS-ovi uređaji djeluju vrlo skupo. Kao što je prikazano, troškovi koji su stvarno relevantni za ETCS kao što su troškovi hardvera i razvoja nisu uvijek uzrok većeg dijela ukupnih troškova, već čine nešto manje dominantan udio



Slika 8. Institucije uključene u procesu dobivanja dozvola u Slovačkoj

u troškovima. Najveći uzroci su velikih troškova često integracija lokalnih sustava kontrole vlakova, povezivanje pravila rukovanja ETCS-om s pravilima postojećih sustava kao i složeni procesi dobivanja dozvola, koji se u sklopu jednoga projekta najčešće moraju ponoviti u više država. Primjeri iz Slovačke pokazali su to da se učinkovitim pristupom projektu može osmisлити što ekonomičnije rješenje te da na taj način potencijalno postoje velike mogućnosti za uštede prilikom integracije lokalnih sustava kontrole vlakova i ETCS-a.

Literatura:

- [1] Mindel, K.; Scheck, O.: Wirtschaftliche Ausrüstung von Triebfahrzeugen mit ETCS, 40. željeznička konferencija Schienenverkehrstagung, rujan 2011., Graz
- [2] Kispert, C.; Szönyi, A.: Thales CyberRail - Security in sicherheitskritischen Infrastrukturen, SIGNAL+DRAHT, No. 06/2016.

UDK: 656.25

Autor:

Roland Stadlbauer, dipl. ing. el.
produkt-menadžer u tvrtki Thales Austria GmbH
Handelskai 92, 1200 Wien, Austrija
roland.stadlbauer@thalesgroup.com

SAŽETAK

U Europi je u tijeku opremanje tračničkih vozila Europskim sustavom kontrole vlakova (European Train Control System – ETCS). Sve veći broj željezničkih poduzeća napreduje u opremanju svojih vozila ETCS-om. Međutim, to opremanje za sada teče uz puno okljevanja, i to s jedne strane zbog stalnog mijenjanja ETCS-ovih standarda i temelja, a s druge strane zbog percepcije da su troškovi ETCS-a veliki. Zato se postavlja pitanje kako nastaju ti veliki troškovi i koje se mjeru mogu poduzeti protiv toga. Ovaj tekst na primjeru opremanja vozila ETCS-om za slovačku državnu željeznicu (ŽSSK) pokazuje kako se može primjeniti finansijski povoljno i učinkovito rješenje.

ključne riječi: Europski sustav kontrole vlakova (ETCS), nacionalni sustavi kontrole vlakova, troškovi modernizacije željezničkih vozila

Kategorizacija: promotivni stručni članak

SUMMARY

EFFICIENT FITTING OF ETCS ON TRACK VEHICLES USING THE EXAMPLE OF SLOVAKIA

Currently, the European train control system (ETCS) is being fitted onto track vehicles in Europe. An increasing number of railway undertakings are moving forward in fitting their vehicles with ETCS. However, there is a lot of hesitation in the process, from the one side due to constant changes of ETCS standards and basis, and on the other side, due to a perception that ETCS costs are high. This is the reason for asking the question of why such high costs arise and what measures can be taken against it. Using the example of fitting ETCS on vehicles for the Railways of the Slovak Republic (ŽSSK), this text shows how a financially favourable and efficient solution can be applied.

Key words: European train control system (ETCS), national train control systems, costs of railway vehicle modernization

Categorization: promotional professional paper

PODUPIRUĆE ČLANICE HDŽI-a



RADIONICA ŽELJEZNIČKIH VOZILA - ČAKOVEC



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

CE-ZA-R
CENTAR ZA RECIKLAŽU
Članica C.I.O.S. grupe



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 koji su organizirani u pogone i radionice, te 16 lokacija u djelatnosti usluga čišćenja i njegu željezničkih vozila.

Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o. (TSŽV d.o.o.) su trgovacko društvo koje pruža usluge održavanja elektro i diesel lokomotiva, elektro i diesel motornih vlakova, čišćenje i njegu 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 pružamo i dodatne usluge i to: tokarenje kotača željezničkih vozila bez izvezivanja, otklanjanje vozila kao posljedice udesa te transport željezničkih vozila pomoćnim vlakovima, proizvodnja kočnih umetaka od kompozitnog materijala 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
- Proizvodnja kočionih obloga



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

PROŠIREN INTEGRIRANI PRIJEVOZ

U cilju proširenja integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza Splitsko-dalmatinske županije HŽ Putnički prijevoz i autobusni prijevoznik Promet Split od 1. rujna 2017. uveli su zajedničku kartu koje će uz 1., vrijediti i u 2. i 3 tarifnoj zoni, a od 30. kolovoza uvedena je i 3. zona gradsko-prigradskog prijevoza Grada Zagreba u kojoj će zajedničku kartu moći koristiti i građani Vrbovca i Božjakovine.



Tijekom obilježavanja vožnje Vlaka slobode, Uprava-direktor HŽ Putničkog prijevoza Željko Ukić i direktor Prometa d.o.o. Split Tomislav Vojnović 26. kolovoza 2017. potpisali su Dodatak Ugovoru o uvođenju zajedničke mjesecne karte HŽPP – Promet d.o.o. Split, u nazočnosti gradonačelnika Splita Andra Krstulovića Opare i splitsko-dalmatinskog župana Blaženka Bobana.

- Povezali smo željeznički i autobusni promet u dogovoru s Gradom Splitom i Prometom Split i odlučili proširiti prijevoznu ponudu na zajedničku kartu za 2. i 3. tarifnu zonu Grada Splita. Od 1. siječnja 2016. integrirani prijevoz, vlak i autobus, postojao je samo u 1. tarifnoj zoni, a od 1. rujna ove godine zaključujemo ugovor prema kojemu se taj prijevoz proširuje na 2. i 3. tarifnu zonu. Radnici, učenici i studenti moći će s jedinstvenom mjesecno kartom koristiti željeznički i autobusni prijevoz na području Grada Splita i Grada Kaštela, a od 15. rujna i umirovljenicima će biti omo-

gućena kupnja zajedničke karte. – izjavio je Uprava-direktor HŽPP-a nakon potpisivanja.

Proširenjem na 2. i 3. zonu kartu karta će vrijediti do Divulja, Prugova, Dugopolja i Dugog Rata. Uz učenike, studente i radnike, od 15. rujna zajedničku mjesecnu kartu moći će koristiti i umirovljenici. HŽ Putnički prijevoz zajedničke mjesecne prijevozne karte prodavat će na blagajni kolodvora Split, a Promet Split na svojim prodajnim mjestima.

HŽ Putnički prijevoz i Promet Split nastaviti će aktivnosti na usklađivanju voznih redova kako bi putnicima omogućili što kvalitetniji prijevoz i unaprijedili integrirani gradsko-prigradski prijevoz u cilju pružanja što kvalitetnije usluge prijevoza građanima Splitsko-dalmatinske županije.

Također, u cilju proširenja integriranog prijevoza 30. kolovoza 2017. potписан je Ugovor o poslovnoj suradnji između Grada Vrbovca i HŽ Putničkog prijevoza, kojim se omogućuju povoljnija putovanja vlakom prema Zagrebu. U Uredu gradonačelnika Grada Vrbovca Ugovor su potpisali Uprava-direktor HŽ Putničkog prijevoza Željko Ukić i gradonačelnik Vrbovca Denis Kralj.

U povodu potpisivanja Ugovora gradonačelnik Vrbovca Denis Kralj izjavio je:

- Izuzetno sam zadovoljan rezultatima pregovora s HŽ Putničkim prijevozom jer smo potpisivanjem ovog ugovora smanjili cijenu prijevoza za građane Vrbovca. Smatram da je budućnost Vrbovca usko vezana uz željeznicu, odnosno da će izgradnja dvokolosiječne pruge između Dugog Sela i Križevaca, i ovom kraju omogućiti brži razvoj. Ovim putem pozivam sve građane Vrbovca da se voze vlakom.

Uprava-direktor HŽPP-a naglasio je da je razvoj integriranog i unaprjeđenje željezničkog prijevoza jedan od ciljeva Strategije prometnog razvoja RH.

- U dogovoru s Gradom Vrbcem odlučili smo od 1. rujna učenicima, studentima, umirovljenicima i radnicima ponuditi integriranu kartu, kojom će putnici s ovog područja moći koristiti vlak, autobus i tramvaj. Uz ZET-HŽPP pretplatne karte i priključnu kartu za 3. zonu građanima ćemo olakšati putovanje. Nadam se da ćemo time dati doprinos za smanjenje gužvi u cestovnom prometu te povećati sigurnost i kvalitetu putovanja svim putnicima. – rekao je Ukić.

Građanima Vrbovca i Božjakovine od 1. rujna omogućena je kupnja mjesecne i godišnje karte za željeznički prijevoz u 3. priključnoj zoni. Uz zajedničku mjesecnu/godišnju pretplatnu kartu ZET-HŽPP i priključnu kartu za 3. zonu, građani će moći koristiti prijevoz vlakom, autobusom i tramvajem.

MODERNIZACIJA LOKOMOTIVA HŽ PUTNIČKOG PRIJEVOZA

Za potrebe HŽ Putničkog prijevoza tvrtka Končar – Električna vozila modernizira tri lokomotive serije 1 142. U rujnu 2016. HŽ Putnički prijevoz i Končar – Električna vozila potpisali su ugovor za veliki popravak i modernizaciju tri lokomotive serije 1 142, koji se financiraju zajmom Svjetske banke u sklopu Projekta održivog razvoja hrvatskoga željezničkog sektora. Tvrta Končar – Električna vozila 30. svibnja predstavila je prvu moderniziranu lokomotivu.

Prototip lokomotive serije 1 142 proizведен je 1981. u tvornici Rade Končar Električne lokomotive, a od 1987. do 1989. proizvedeno je još 15 lokomotiva te serije. U sklopu modernizacije lokomotiva primjenjen je cijeli niz suvremenih tehničko-tehnoloških rješenja.

Zastarjeli sustav upravljanja i regulacije vozila zamijenjen je novim mikroprocesorskim upravljanjem, rekonstruirana je upravljačnica, implementirani su novi elementi za upravljanje pneumatskom kočnicom, ugrađen je novi kompresor i sušač zraka te suvremeni sustav za mjerjenje i regulaciju brzine, instaliran je sustav za mjerjenje energije sukladno normi EN50463, ugrađene su četiri video retrovizorske kamere, implementiran je sustav praćenja vozila i ugrađena su nova čelna svjetla u LED tehnologiji. Moderniziranoj lokomotivi produljen je radni vijek, poboljšani su uvjeti rada strojnog osoblja, a smanjeni su i troškovi eksploatacije.

S obzirom da je tvrtka Končar – Električna vozila jedan od vodećih regionalnih proizvođača tračničkih vozila u jugoistočnoj Europi, na predstavljanje modernizirane lokomotive HŽ Putničkog prijevoza bili su pozvani i predstavnici željezničkih poduzeća iz Hrvatske i regije.

U tijeku su završni radovi nakon čega će se obaviti probne vožnje i ispitivanja modernizira-

ne lokomotive serije 1 142, a sredinom lipnja HŽ Putnički prijevoz preuzet će prvu od tri lokomotive. Radovi na drugoj lokomotivi su u tijeku, a tijekom jeseni počet će i modernizacija treće lokomotive.



OBLJETNICA VLAKA SLOBODE

Na inicijativu Grada Splita 26. kolovoza 2017. organizirana je vožnja posvećena 22. obljetnici vožnje Vlaka slobode, koji je nakon ratnih razaranja ponovno povezao sjever i jug Hrvatske. Tijekom vožnje potpisani su Dodatak Ugovoru HŽ Putničkog prijevoza i Prometa d.o.o. Split, kojim je putnicima omogućen integrirani prijevoz vlakom i autobusom u tri tarifne zone.

Vožnjom Vlaka slobode 26. kolovoza 1995. označen je završetak vojno-redarstvena akcija »Oluja«, tijekom koje su u samo četiri dana oslobođena okupirana područja sjeverne Dalmacije, južne i istočne Like te Korduna Banije. U Vlaku slobode koji je vozio na relaciji Zagreb – Knin – Split, uz predsjednika Republike Hrvatske dr. Franju Tuđmanu, vozilo se petstotinjak putnika među kojima su bili prognanici, visoki hrvatski dužnosnici, članovi diplomatskog zbora te kulturni, javni i gospodarski uglednici.

Na inicijativu Grada Splita 26. kolovoza 2017. organizirana je vožnja posvećena 22. obljetnici vožnje Vlaka slobode, koji je nakon ratnih razaranja ponovno povezao sjever i jug Hrvatske. Prije kretanja vlaka u povodu 22. obljetnice Vlaka slobode koji je vozio na relaciji Split – Knin – Split, gradonačelnik Splita Andro Krstulović Opara izjavio je na splitskom kolodvoru:

- Hrvatski jug i sjever povezani su na današnji dan prije 22 godine, kada je upravo na ovaj kolodvor došao vlak s cijelim državnim vrhom predvođenim predsjednikom Tuđmanom, a tim činom završena je vojno-redarstvena akcija Oluja. Osobito smo ponosni u Splitu i želimo pamtitи taj događaj upravo zato što je tada 100.000 ljudi na Rivi pokazalo što je hrvatsko jedinstvo.

Uprava-direktor HŽ Putničkog prijevoza Željko Ukić rekao je:

- HŽ Putnički prijevoz podržao je ideju gradonačelnika Splita za obilježavanje obljetnice Vlaka slobode, koji je prije 22 godine krenuo s kompozicijom od 21 vagona od Zagreba do Splita. Naravno, to nam je posebno zadovoljstvo jer je nakon toga svakodnevno počeli vlakovi između Zagreba i Splita.

Gradonačelnik Splita najavio je i potpisivanje ugovora između HŽ Putničkog prijevoza i autobusnog prijevoznika Promet d.o.o. Split:

- Uspostavili smo izvrsnu suradnju i već danas potpisat će se ugovor u korist svih naših putnika. Tako da će, primjerice, putnik iz Omiša koji kupi kartu moći presjedati s autobrašta na vlak i putovati do



Primorskog Doca i nazad. Posebno nam je stalo da taj ugovor bude potpisana danas na simboličan način, ali i da bude primjenjivan od početka školske godine

Vlak se zaustavlja u usputnim kolodvorima zbog ulaska predstavnika gradskih i općinskih vijeća, a zaustavio se i u Primorskem Docu u kojem je priređen kraći prigodni program KUD-a.

Tijekom vožnje prema Kninu Željko Ukić i direktor Prometa d.o.o. Split Tomislav Vojnović, potpisali su Dodatak Ugovoru o uvođenju zajedničke mjesecne karte HŽPP – Promet d.o.o. Split, u nazočnosti gradonačelnika Splita i splitsko-dalmatinskog župana Blaženka Bobana.

- Povezali smo željeznički i autobusni promet u dogovoru s Gradom Splitom i Prometom Split i odlučili proširiti prijevoznu ponudu na zajedničku kartu za 2. i 3. tarifnu zonu Grada Splita. Od 1. siječnja 2016. integrirani prijevoz, vlak i autobus, postao je samo u 1. tarifnoj zoni, a od 1. rujna ove godine zaključujemo ugovor prema kojemu se taj prijevoz proširuje na 2. i 3. tarifnu zonu. Radnici, učenici i studenti moći će s jedinstvenom mjesecno kartom koristiti željeznički i autobusni prijevoz na području Grada Splita i Grada Kaštela, a od 15. rujna i umirovljenicima će biti omogućena kupnja zajedničke karte. – izjavio je Uprava-direktor HŽPP-a nakon potpisivanja.

Karte će se prodavati na blagajni kolodvora Split i prodajnim mjestima Prometa. HŽ Putnički prijevoz i Promet Split nastaviti će aktivnosti na usklađivanju voznih redova kako bi putnicima omogućili što kvalitetniji prijevoz i unaprijedili integrirani gradsko-prigradski prijevoz u cilju pružanja što kvalitetnije usluge prijevoza građanima Splitsko-dalmatinske županije. Splitski gradonačelnik najavio je i projekt povezivanja splitske Zračne luke Resnik željezničkim prijevozom, za koji ima potporu gradova, Županije i Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.

POTPISAN UGOVOR VRIJEDAN OKO 12 MILIJUNA KUNA

Uprave HŽ Putničkog prijevoza i tvrtke ALTPRO 11. rujna potpisale su Ugovor za nabavu opreme potrebne za sustav autostop-uređaja na vučnim vozilima u vlasništvu HŽ Putničkog prijevoza ukupne vrijednosti 11.950.339 kn, koji se finan-cira zajmom Međunarodne banke za obnovu i razvoj (IBRD).



Prigodom potpisivanja Ugovora direktor tvrtke ALTPRO d.o.o. Zvonimir Viduka izjavio je:

- Vrlo smo zadovoljni činjenicom da će ovaj visoko tehnološki hrvatski proizvod, nakon što smo ga uspješno plasirali na tržišta zemalja poput Kanade, Indonezije, Izraela, Turske, Velike Britanije ili Austrije, od sada doprinositi sigurnosti putnika i na hrvatskim željeznicama.

Direktor tvrtke ALTPRO istaknuo je kako su AUTOSTOP sustave proizvedene u toj tvrtki u zadnjih šest godina ugradili najpoznatiji svjetski proizvođači željezničkih vozila poput Alstoma i CAF-a, kao i hrvatski proizvođači Končar-Električna vozila i TŽV Gredel te da će, uz to što svoje tehnološke proizvode plasiraju u 47 zemalja, uskoro ovaj proizvod ponuditi tržištima u Njemačkoj, Austriji i Rumunjskoj.

- Realizacijom ovog ugovora sva vozila HŽ Putničkog prijevoza imat će ugrađene autostop-uređaje, što bitno podiže razinu sigurnosti za putnike, osoblje vlaka i ostale sudionike u prometu. Sav posao odradit će domaća industrija - tvrtka ALTPRO isporučit će autostop-uređaje, a ovisno društvo HŽPP-a Tehnički servisi željezničkih vozila ugradit će tu opremu. Ovime će željeznički sektor dati doprinos razvoju gospodarstva u Hrvatskoj, novim zapošljavanjima i poticanju domaće konkurentnosti. Također, time će biti ostvareni i ciljevi Strategije prometnog razvoja RH koji se tiču sigurnosti željezničkog prometa. – izjavio je mr. sc. Željko Ukić, Uprava-direktor HŽ Putničkog prijevoza.

U sklopu zajma IBRD-a za financiranje Projekta održivog razvoja hrvatskoga željezničkog sektora, čiji je kori-

snik i HŽ Putnički prijevoz, financira se i obnova voznog parka radi poboljšanja njegove efikasnosti. Cjelokupni iznos zajma za HŽ Putnički prijevoz iznosi 43 milijuna eura.

- Potpisivanje ovog ugovora ja danas ne vidim samo kao iskorak prema povećanju sigurnosti željezničkog prijevoza, nego i kao još veći iskorak prema razvoju gospodarstva, zapošljavanju i rastu izvoza. Uz to, nije jednostavno pobijediti na natječaju koji organizira IBRD. To pokazuje da su naše tvrtke cijenom, a prvenstveno kvalitetom stale uz bok vodećim svjetskim tvrtkama iz tog sektora. - kazala je državna tajnica za promet Ministarstva mora, prometa i infrastrukture dr. sc. Nikolina Brnjac.

Mr. sc. Tajana Kesić Šapić, direktorica Sektora za industriju i IT Hrvatske gospodarske komore, istaknula je:

- Potpisivanje ovog ugovora predstavlja jednu od kruna uspjeha ove naše sjajne firme koja je kompletan uspjeh postigla na hrvatskoj pameti, razvoju i istraživanju. Taj ugovor omogućava stjecanje referenci na domaćem tržištu, a draga mi je i što će ovaj ugovor potaknuti investicije jer će tvrtka ALTPRO zaposliti nove radnike, što će dati poticaj zapošljavanju mladih. Nadam se da će ovo biti poticaj i drugim hrvatskim tvrtkama da putem javne nabave generiraju rast, zapošljavanje i u konačnici povećanje bruto domaćeg proizvoda.

S obzirom na izmjene Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava kojima je do 1. srpnja 2018. na sva vučna vozila trebaju biti ugrađeni autostop-uređaji, oprema će biti ugrađena na preostalih 48 vučnih vozila, odnosno 10 manevarskih lokomotiva serije 2 132, 28 dizel-motornih vlakova serije 7 122 i 10 dizel-motornih vlakova serije 7121.

Vrijednost Ugovora iznosi 11.950.339 kn (bez PDV-a), a Ugovorom je definirana sukcesivna isporuka. Za prvi 10 vozila oprema će biti nabavljena u roku od 30 dana, a rok za isporuku opreme za zadnje vozilo je 180 dana.

Ugradnjom autostop-uređaja povećati će se razina sigurnosti željezničkog sustava. AUTOSTOP sustav, temeljen na INDUSI tehnologiji, je visoko tehnološki proizvod koji upozorava strojovođu ili automatski koči vlak ovisno o podacima o brzini vozila prikupljenim prilikom prolaska uz signalne oznake na pruzi. Sustav za automatsku zaštitu i zaustavljanje vlaka AP AUTOSTOP otporan je na sve vrste vibracija, potresa i udara koji nastaju prilikom eksploracije na željezničkom vozilu i predstavlja kompletno rješenje sigurnosnog sustava za željeznička vozila i infrastrukturu po modelu LOW COST-HIGH TECH te je prilagođen komunikaciji s drugim sigurnosnim sustavima te jedinstvenim europskim standardom za signalno-sigurnosne i komunikacijske sustave razine ETCS.

U očekivanju velikog interesa za AUTOSTOP sustave, tvrtka ALTPRO gradi razvojno-inovacijski centar za vozila gdje će razvijati i proizvoditi AUTOSTOP sustave i njihove aplikacije za globalno tržište. U novom centru u planu je zapošljavanje 75 djelatnika.

HŽ INFRASTRUKTURA PREDVODNIK U KORIŠTENJU SREDSTAVA CEF-a U SEKTORU PROMETA

U organizaciji Ministarstva mora, prometa i infrastrukture u Dubrovniku je 7. i 8. rujna održana konferencija o Instrumentu za povezivanje Europe (Connecting Europe Facility - CEF).



Konferenciju pod nazivom »Postignuća, rezultati i pogled u budućnost«, na kojoj su uz domaće stručnjake iz sektora prometa sudjelovali i predstavnici EU-a, otvorio je Oleg Butković, ministar mora, prometa i infrastrukture, koji je istaknuo:

- Da je CEF instrument za Republiku Hrvatsku izuzetno značajno sredstvo finansijske potpore, govori i činjenica da smo do sada iskoristili čak 93 posto dodijeljenih sredstava iz tog instrumenta, i to za projekte koji nadilaze nacionalne granice.

O projektima HŽ Infrastrukture, koja je trenutačno najveći korisnik sredstava EU-ovih fondova u Republici Hrvatskoj, na konferenciji su govorili i predstavnici HŽ Infrastrukture.

Za sufinanciranje iz CEF-a HŽ Infrastruktura prijavila je devet projekata, od kojih je za njih šest dobila zeleno svjetlo. Radi se o projektima vrijednima gotovo 400 milijuna eura, od čega EU pokriva 306 milijuna eura.

Najveći željeznički projekt koji je u završnoj fazi izrade projektne dokumentacije jest Rekonstrukcija postojećeg i izgradnja drugog kolosijeka na dionici Križevci – Koprivnica – državna granica procijenjene vrijednosti 283,94 milijuna eura, od čega se iz CEF-a sufinancira 241,35 milijuna eura.

Tim projektom HŽ Infrastruktura nastavlja s modernizacijom hrvatskoga dijela Mediteranskoga koridora,

što je dio šireg projekta uspostave dvokolosiječne pruge visoke učinkovitosti na tom koridoru od Rijeke do mađarske granice.

Kad se radi o modernizaciji željezničke infrastrukture putem CEF-a na spomenutom koridoru, osim gore navedenog megaprojekta, u najvišoj fazi dovršenosti jesu i projekti koje HŽ Infrastruktura realizira u partnerstvu s Lučkom upravom Rijeka, vrijednosti 67,2 milijuna eura: Rekonstrukcija teretnog dijela željezničkog kolodvora Rijeka-Teretska i izgradnja intermodalnoga terminala na kontejnerskom terminalu Zagrebačka obala te Rekonstrukcija željezničkog kolodvora Rijeka Brajdica i izgradnja intermodalnoga terminala na kontejnerskom terminalu Brajdica, za koji je početkom rujna pokrenut postupak javne nabave za radove. Osim toga od prosinca 2016. u tijeku je i projektiranje drugoga kolosijeka, modernizacije i obnove dionice Škrljevo – Rijeka – Jurđani, projekta vrijednog 10 milijuna eura.

HŽ Infrastrukturu uskoro očekuje i potpisivanje sporazuma s Europskom komisijom za 85-postotno sufinanciranje izrade projektne dokumentacije za dionicu Oštarije – Škrljevo (sedam milijuna eura) te pruge od Okučana do Vinkovaca (11,2 milijuna eura).

O angažmanu HŽ Infrastrukture na povlačenju sredstava iz europskih fondova, osobito CEF-a, koji donosi sve veće rezultate, čelnici tvrtke Ivan Kršić rekao je:

- Tehnološki razvijena željeznica jedan je od ciljeva Europske unije, koja tome pridaje veliku pozornost te putem svojih fondova osigurava značajna sredstva za tu namjenu. Zato HŽ Infrastruktura najveći dio planova obnove i modernizacije svoje željezničke mreže zasniva na sufinanciraju bespovratnim sredstvima europskih fondova, gdje postoji veliki potencijali. Što se tiče sredstava iz CEF-a, tu imamo zaista odlične rezultate i mogu reći da smo u najvećoj mogućoj mjeri iskoristili ovaj potencijal za sufinanciranje naših projekata. Čak 72 posto od ukupno iskoristenih CEF-ovih sredstava dodijeljenih Hrvatskoj odnosi se na projekte HŽ Infrastrukture.

Revitalizacija željezničke infrastrukture u skladu s europskim standardima omogućiti će povećanje kapaciteta pruga, podizanje brzine prometovanja vlakova gdje god je moguće na 160 km/h, smanjenje vremena putovanja te podizanje razine sigurnosti. Projektima koji se sufinanciraju putem CEF-a, a u kojima je HŽ Infrastruktura u partnerstvu s Lukom Rijeka, želi se osnažiti daljnji razvoj intermodalnoga prijevoza na najfrekventnijem prometnom pravcu u Republici Hrvatskoj. Provedba i realizacija svih započetih i planiranih projekata za sve nas u HŽ Infrastrukturi od strateške je važnosti i naš najvažniji prioritet.

125
years
of heartfelt dedication

Dräger



60 godina
detekcije prisutnosti alkohola Dräger
Inovacije proizašle iz tradicije

Dräger. Tehnika za život®



brzo.
sigurno.
pouzdano.

PRIJELAZI U RAZINI za najviše zahtjeve

-/ 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



KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG

STRAIL & STRAILastic are brands of the

 KRAIBURG Group

STRAIL level crossing systems & STRAILastic track damping systems
D-84529 Tittmoning, Obb. / Goellstr. 8
phone +49|86 83|701-0 / fax -126 / info@strail.de

STROJOTRGOVINA d.o.o.

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

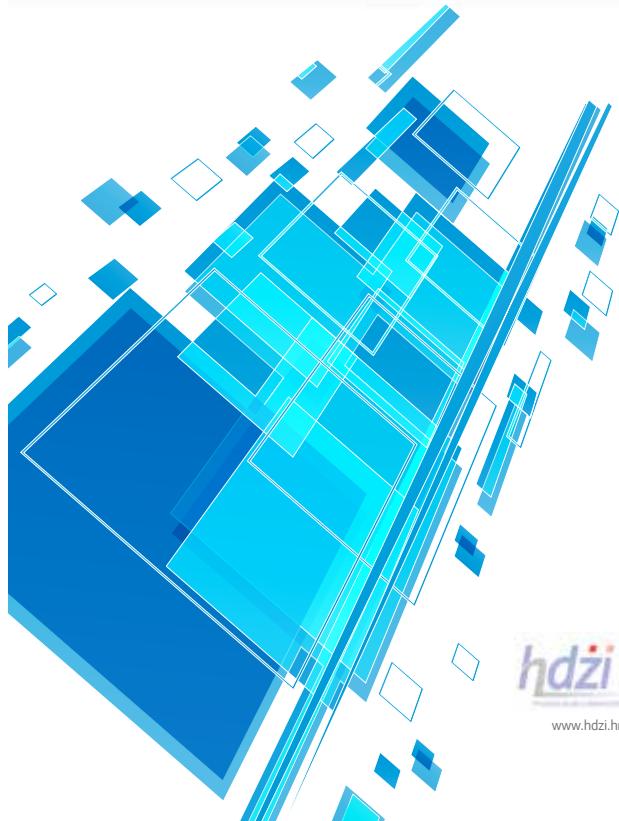
mica
elektro

Elektro Oy Ltd
Finska

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



TRADICIJA, ISKUSTVO I EDUKACIJA
ZA SIGURAN POGLED U BUDUĆNOST



U KLUBU HDŽI-a ODRŽANA RADIONICA „SIGURNOST NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVnim PRIJELAZIMA I VIRTUALNA STVARNOST“

Dana 6. srpnja u prostorijama Kluba HDŽI-a održana je radionica „Sigurnost na željezničko-cestovnim prijelazima i virtualna stvarnost“. Radionica je uključivala uvodni teorijski dio s kratkim predavanjem te praktični dio s testiranjem aplikacije kojom se simulira sigurna i rizična vožnja preko ŽCP-a.

Radionica na temu „Sigurnost na željezničko-cestovnim prijelazima i virtualna stvarnost“ organizirana je u cilju upoznavanja sudionika s opasnostima koje prijete prilikom prelaska preko željezničko-cestovnog prijelaza. U sklopu radionice uvodno je održano kratko predavanje u kojem je, uz pregled i komparaciju statistike nesreća u Hrvatskoj i drugim zemljama Europske unije, težište bilo stavljen na ljudski čimbenik u prometu i složenost zadaće vožnje te na neophodno unapređivanje edukativno-preventivnih programa.

Po završetku predavanja svi sudionici dobili su priliku testirati aplikaciju simulacije sigurne i rizične vožnje preko željezničko-cestovnog prijelaza korištenjem virtualnih naočala VR 360° (Samsung Galaxy S7 sa Samsung Gear VR-om).

Video korišten u aplikaciji snimljen je na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava u Zagrebu. Uz testiranje aplikacije sudionici su bili zamoljeni rješiti kompleksni anketni upitnik koji se rješava uz aplikaciju, a u cilju prikupljanja podataka o karakteristikama sudionika u prometu (sociodemografski podaci, utvrđivanje stavova o prometnoj sigurnosti, procjena crta osobnosti sudionika u prometu, procjena impulzivnosti vozača, procjena planiranih ponašanja u prometu, doživljaj virtualne stvarnosti u prometu).

Aplikacija je izrađena u sklopu projekta „Implementacija mjera za povećanje sigurnosti najranjivijih sudionika

u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima“ koji se provodi u sklopu Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu nositelj je tog projekta, a HŽ Infrastruktura partner na projektu.

Radionicu su vodile doc. dr. sc. Danijela Barić, voditeljica projekta, i Iva Anić, mag. psych., suradnica na projektu.

D. Barić



NASTAVAK SURADNJE DIŽS-a I HDŽI-a

Društvo diplomiranih inženjera željezničkog saobraćaja Srbije (DIŽS) i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI) nastavili su svoju suradnju radnim sastankom održanim 19. lipnja 2017. u Zagrebu. Tema posjeta i sastanka bila je poticaj za nastavak suradnje te razmjena iskustava u radu društava. Dogovorena je izrada protokola o međusobnoj suradnji koji će uskoro biti i potpisana.

Nakon brojnih susreta članova DIŽS-a i HDŽI-a u Beogradu u sklopu projekta SEESARI te na konferenciji u Hrvatskoj gospodarskoj komori Danko Trninić i Ivan Plesničar iz DIŽS-a stigli su 19. lipnja 2017. u Zagreb na radni sastanak s predstavnicima HDŽI-a, koje su predstavljali predsjednica doc. dr. sc. Danijel Barić, izvršni dopredsjednik mr. Tomislav Prpić, član Izvršnog odbora Branko Korbar i tajnik Marinko Popović.

Povod za taj radni sastanak bilo je poticanje nastavka suradnje kao i razmjena iskustava u radu dvaju društava. Na sastanku je pripreman protokol o suradnji koji će uskoro biti i potpisana. U razgovorima je istaknuta zajednička želja društava za što većim i respektabilnijim utjecajem u područjima regulative, strategije, planova, studija i projekata u željezničkome sektoru. Osobita pozornost posvećena je zajedničkome članstvu obaju društava u krovnoj organizaciji Europskom savezu društava željezničkih inženjera (UEEIV) kao i nastavku certificiranja europskih željezničkih inženjera (eurailing). Do sada je u Srbiji licencirano 15 euroinženjera, a u Hrvatskoj više od 40, ponajviše zaslugom HDŽI-a kao glavnog promotora certificiranja u RH.

Razgovaralo se i o mogućnostima za stručnu, tehničku i organizacijsku suradnju časopisa „Železnice“ te „Željeznice 21“ te za promociju hrvatskih tvrtki koje su već našle svoje mjesto na susjednim željezničkim tržištima u regiji ili ga tek traže. Kolegama smo predstavili i svih sedam međunarodnih stručnih savjetovanja održanih u organizaciji HDŽI-a, što smo potkrijepili i prikladnim izdanjima zbornika te digitalnim zapisima i drugom dokumentacijom. Dogovorena je neslužbena lepeza zajedničkih aktivnosti kao i stručne te kulturne ekskurzije i izleti. Na kraju susreta s ponosom smo kolegama iz Srbije darovali knjige željezničke tematike u čijem je izdavanju HDŽI sudjelovalo kao suizdavač.

B. Korbar

SASTANAK S ČLANOVIMA HDŽI-a U OGULINU

Na inicijativu Vedranka Brozovića, povjerenika u Povjereništvu Ogulin, te Milana Salopeka, člana Programskog vijeća HDŽI-a, dana 21. lipnja ove godine organiziran je sastanak i druženje članova Izvršnog odbora i članova HDŽI-a iz povjereništava Ogulin, Rijeka i Pula.



Svrha toga sastanka bila je informiranje članstva o djelovanju Društva u prvoj polovini tekuće godine te o programske aktivnostima u drugome dijelu godine. Delegaciju Izvršnog odbora predstavljali su Željka Sokolović, Tomislav Prpić, Marinko Popović i Ivan Ružić. Izvršni potpredsjednik Prpić izvjestio je nazočne o finansijskoj situaciji Društva koja je stabilna, no najviše upita bilo je vezano uz programske aktivnosti.

I nakon sastanka, uz neslužbeno druženje, nastavljeno su razgovori o Društvu i nacionalnome željezničkom sustavu, što ukazuje na to da postoji velika potreba članstva na terenu za izravnim informiranjem i raspravom o stručnim pitanjima. Nazočni članovi Izvršnog odbora preuzeli su obvezu da će pokušati organizirati što više takvih zajedničkih druženja u budućnosti jer to je jedini način održavanja kvalitetnog kontakta s članstvom.

Na kraju potrebno je naglasiti to kako su članovi Povjereništva Ogulin taj sastanak organizirali izuzetno dobro te su se po tko zna koji put pokazali kao izvanredni domaćini.

T. Prpić

KONFERENCIJA EYE U BRISTOLU

Od 16. do 18. lipnja 2017. održana je konferencija mlađih inženjera EYE@Bristol u britanskom Bristolu. Konferencijski program je prisustvovalo više od 50 mlađih inženjera raznih usmjerenja. Sudionici su imali priliku posjetiti i upoznati se s radom velikih europskih tvrtki Airbus, Bristol Robotics Laboratory (BRL), National Composites Centre (NCC) i GKN Aerospace. Također, održane su brojne radionice i prezentacije poput Inovacije u konstrukcijskom oblikovanju, Izrada mentalnih mapa, Umijeće prezentiranja, Vizualizacija procesa ili Važnost brendiranja. Na konferenciji je prvi put sudjelovao i predstavnik EYE HR-a.

European Young Engineers (EYE) udruženje je koja okuplja mlađe inženjere (one koji već rade, ali i one koji još studiraju) raznih usmjerenja od građevinskih preko kemijskih, procesnih i prometnih do inženjera strojarstva, brodogradnje i sličnog. Organizacija se sastoji od vijeća i predsjedništva. Vijeće čine predstavnici udruženja, saveza i ostalih pravnih osoba koje predstavljaju određene skupine inženjera iz raznih država. Primjerice član EYE-a jest udruženje Young Rail Professionals (YRP) iz Velike Britanije koje predstavlja samo mlađe željezničke inženjere, ali i udruženje Association of German Engineers (VDI), nacionalno udruženje svih njemačkih inženjera. Udruženje EYE trenutačno okuplja 22 članice.

Osim konferencije, EYE objavljuje i e-magazin „EYE Contact“ u kojem se dva puta godišnje objavljaju novosti vezane uz EYE te održane i buduće konferencije te članci EYE-ovih članova o obilascima industrija, razvoju tehnologije i sličnog. Udruženje surađuje i s udruženjem Careers International koje ih obavješćuje o trenutačnim poslovima vezanim uz inženjersku struku.

Na konferenciji skupine mlađih inženjera imale su priliku otici u jednu od četiri tvrtke, ovisno o njihovu odabiru:

- Bristol Robotics Laboratory (BRL) – sveobuhvatan akademski centar za multidisciplinarno robotičko istraživanje u Velikoj Britaniji. Tvrtka surađuje sa Sveučilištem West England (UWE Bristol), Sveučilištem Bristol i s više od 200 akademika, istraživača i ostalih sudionika. Danas je BRL svjetski lider u robotici, inteligentnim autonomnim sustavima i bioinženjerstvu.

- National Composites Centre (NCC) – tvrtka u kojoj radi više od stotinu stručnjaka, kompozitnih inženjera, projektanata i tehničara. Glavni je cilj te tvrtke postati svjetski centar za kompozitnu tehnologiju.
- Airbus – najveći svjetski proizvođač komercijalnih zrakoplova koji danas ima više od 134 000 zapošljenih diljem svijeta i ostvaruje ukupan prihod od 67 milijardi eura. Samo u sektoru komercijalnog zrakoplovstva tvrtka danas zapošljava više od 4000 inženjera.
- GKN Aerospace – najveći svjetski dobavljač tehnološke razine 1 za avioindustriju. Sastoji se od 55 tvornica u 14 zemalja i danas opslužuje više od 90 posto svjetskih proizvođača zrakoplova i motora za zrakoplove.

Drugoga dana konferencija je održana u Inženjerskoj kući (Engineers House). Ondje je održano mnoštvo radionica i prezentacija poput Inovacije u konstrukcijskom oblikovanju, Izrada mentalnih mapa, Umijeće prezentiranja, Vizualizacija procesa i Važnost brendiranja inženjera.

Radionice i predavanja bili su podijeljeni u tri dijela. U svakome su dijelu mlađi inženjeri mogli birati po jednu radionicu ili predavanje, ovisno o temama koje su ih zanimali. Na kraju dana održana je gala večera u dvorani hotela Grand Bristol.

Trećega dana konferencije održana je plenarna sjednica EYE-ovih članova u sklopu koje je predstavljeno djelovanje EYE-a, a najavljeni su i konferencijski programi koja će se održati u jesen u Kopenhagenu te konferencija koja će se održati u proljeće 2018. u bugarskoj Sofiji. U sklopu sjednice Marin Dokoza, predstavnika HIS-a, održao je prezentaciju o Hrvatskoj, hrvatskim inženjerima i Hrvatskom inženjerskom savezu.

M. Dokoza, HIS



IN MEMORIAM: dr. sc. SIMO JANJANIN, dipl. ing. el.

Cijenjeni željeznički stručnjak, rukovoditelj mnogih odjela na željeznici, savjetnik željezničkih uprava i direktora, voditelj mnogobrojnih projekata, ali ponajprije znanstvenik dr. sc. Simo Janjanin umro je u Zagrebu 16. lipnja 2017. godine.

Rođen je u Donjim Dubravama 30. kolovoza 1933., a gimnaziju je završio u Ogulinu. Diplomirao je 1959. na Elektrotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nakon toga zaposlio se na željeznici, a tijekom karijere prošao je sve faze napredovanja u struci na užem području tzv. slabe struje, od pripravnika do rukovoditelja odjela.

Znanstvenu karijeru započeo je uspješno završenim magisterijem 1967., a okrunio doktoratom 1971. na temu „Matematičko modeliranje i simuliranje sustava“. Na matičnome Elektrotehničkom fakultetu 1981. izabran je u nastavno znanstveno zvanje izvanrednog profesora u području Automatizacije.

Kao profesor bio je mentor na mnogim uspješno obranjenim magisterijima i doktoratima. U ondašnjem JA-

ZU-u (danas Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti) bio je izabran za tajnika u Sekciji za luke, znanstvenom razredu za pomorstvo. Izabran je za emeritusa Akademije tehničkih znanosti Hrvatske. Aktivno je surađivao i u radu Ministarstva mra, prometa i infrastrukture.

Bilo je član brojnih međunarodnih komisija, a sudjelovao je na stručnim putovanjima i skupovima. Objavio je više od 120 znanstvenih radova u domaćim i međunarodnim časopisima. Nemjerljiv je njegov doprinos u znanstvenome vrednovanju i podizanju kvalitete stručnog časopisa „Željeznicice 21“, u kojem je redovito surađivao kao autor i koautor znanstvenih i stručnih radova.

Važan je i njegov doprinos znanstvenome pristupu željezničkoj tematiki na ondašnjoj JuREMI, čiji je slijednik današnja KoREMA. Na Hrvatskim željeznicama umirovljen je 1998., ali ostao je i dalje aktivan ponajprije u znanstvenome i publicističkome djelovanju, obrazujući i dalje mnoge generacije željezničkih stručnjaka. Svojim radom ostaje trajni uzor iznimne erudicije, marljivosti, istraživačke energije te, kako je sam volio govoriti, „rješavanja stručnih problemčića na željeznicama“. Na kraju koristim prigodu i osobno zahvaliti profesoru Janjaninu za pozornosti koju je nama kao mlađim kolegama uvijek iskazivao, ali nadasve na tome što je bio primjer stvarne i utjelovljene ljudskosti.

B. Korbar



Vaš teret
naš je posao

Vaš teret naš je posao

Dostupnost više nije ujed uspješnog transporta. Današnji klijent zahtijeva brzinu, sigurnost i pouzdanost.

U današnjim standardima poslovanja to će ostvariti samo tvrtka s jasnom vizijom, djeļotvornom organizacijom, definiranim ciljevima i iskustvom, no prije svega znanjem kompetentnog tima ljudi.

To su karakteristike hrvatske tvrtke AGIT d.o.o. – Agencije za integralni transport, koja se bavi organizacijom željezničkog i cestovnog prijevoza, carinskim posredovanjem te pružanjem špeditorskih usluga na domaćem i međunarodnom tržištu. Osnivač i jedini vlasnik Agit-a je HŽ Cargo d.o.o..

Sjedište tvrtke nalazi se na istočnom kolodvoru u Heinzelovoj ulici 51 u Zagrebu, a pokrivenost teritorija ostvarena je otvaranjem poslovnicu u Rijeci, Zadru, Splitu, Pločama, Slavonskom Brodu i Osijeku.

Zahvaljujući jedinstvenoj povezanosti između luka Rijeka i Ploče, vlastitim kopnenim kontejnerskim terminalama, željezničkih pruga i cestovnih prometnica, Agit d.o.o. je vodeći organizator intermodalnog prijevoza u regiji. U suradnji sa HŽ Cargom d.o.o. na raspolaganju su nam različiti tipovi vagona, ovisno o vrsti robe koja se prevozi.

Agit d.o.o. danas je vodeća tvrtka u Hrvatskoj u dijelu organizacije željezničkog prijevoza generalnih tereta i intermodalnih jedinica. Uspješno rješavamo sve zahtjevnu problematiku integralnog transporta, ispunjavajući realna očekivanja rastućeg broja poslovnih partnera.

Logističkom potporom tvrtka svojim komitetima omogućava da se na najbolji način koriste prednostima željezničkog prijevoza u usporedbi s drugim vrstama prijevoza. Na taj način komiteti dobivaju cjelovitu uslugu koja je sastavljena od ponude, prijevoza „od vrata do vrata“, špeditorske usluge i operativnog praćenja ostvarenja usluga.

Sradnja s BiH i Srbijom

Od 2005. godine sestrinska tvrtka Agit BiH d.o.o. Sarajevu djeluje na tržištu BiH u organizaciji željezničkog prijevoza generalnog tereta i intermodalnih jedinica. Od 2008. s djelatnošću prijevoza generalnog i kombiniranog tereta poslujemo na tržištu Srbije te u istočnom dijelu Europe putem tvrtke Agit 2008. d.o.o. sa sjedištem u Beogradu.

Zagreb
Heinzelova 51, Zagreb
tel 1: +385 (0) 23 50 816
tel 2: +385 (0) 23 50 800
fax: +385 (0) 1457 77 41
e-mail: cargo@agit.hr

Rijeka
Žabica 5, Rijeka
tel: +385 (0)21 212 695
fax: +385 (0)51 335 563
e-mail: cargo.ri@agit.hr

Ploče
Trg Kralja Tomislava 19,
Ploče
tel: +385 (0)20 670 423
fax: +385 (0)20 676 011
e-mail: cargo.p@agit.hr

Split
Kopilica 24, Split
tel 1: +385 (0)21 315 977
tel 2: +385 (0)21 315 978
fax: +385 (0)21 317 177
e-mail: cargo.st@agit.hr

Zadar
Gaženica cesta 2, Zadar
tel: +385 (0)23 213 937
fax: +385 (0)23 224 055
e-mail: cargo.zd@agit.hr

Osjek
Trg Lavoslava Ružické bb,
Osjek
tel: +385 (0)31 214 629
fax: +385 (0)31 207 690
e-mail: cargo.os@agit.hr

Slavonski Brod
Industrijska zona Bjelis bb,
Slavonski Brod
tel: +385 (0)35 265 925
fax: +385 (0)35 265 924
e-mail: cargo.s@agit.hr

Bosna i Hercegovina
Agit BH d.o.o.
A.B.Simića 2, Sarajevo
Tel.+387 33 719 670
Fax.+387 33 719 671
cargo.agit.ba
info@agit2008.rs

R. Srbija
Agit 2008. d.o.o.
Omladinskih Brigada 86G
Beograd
Mobi+381 63 202 237
Tel.+381 11 408 13 99





Rješenja kojima vjerujete



Tehnička zaštita | Audiovizualne komunikacije |
Parkirališni sustavi | Razvoj programskih rješenja |
Podatkovni centri | Automatizacija | Energetska
učinkovitost | Elektroinženjering

ECCOS inženjering d.o.o.
www.eccos.com.hr

Sjedište: I. Pile 21
Ured: Bani 110, Buzin
10000 Zagreb, Hrvatska

T + 385 1 6060 290
F + 385 1 6060 380
E info@eccos.com.hr



REMONT I PROIZVODNJA ŽELJEZNIČKIH VOZILA d.o.o.
35000 SLAVONSKI BROD, Dr. Mile Budaka 2

centrala: 035/ 410 534; 410 545; 410 533
tel./faks: 035/ 410 515
e-mail: rpv@rpvsb.hr

e-mail: remont.pv@sb.t-com.hr



VAŠ PARTNER
- JUČER - DANAS -
SUTRA



Adriatic Servis



Multiservis

- čišćenje svih vrsta objekata
- redovno čišćenje unutarnjih prostora
- čišćenje okoliša
- generalna čišćenja objekata nakon građevinskih radova
- pranje i čišćenje staklenih površina ili sličnih fasada
- čišćenje i impregnacija kamenih površina
- strojno pranje tepiha i tepisona

U sektoru čišćenja i održavanja trenutačno je zaposleno oko 250 djelatnika.

Sektor je organiziran po teritorijalnom principu, i to:

- Zadar-Šibenik-Split
- Istra-Rijeka
- Zagreb-Slavonija
- Južna Dalmacija

Pružamo usluge profesionalnog čišćenja raznim poslovnim i privatnim subjektima; svi ma onima kojima su ovi poslovi popratna

djelatnost, tako da se naši klijenti potpuno mogu posvetiti svojoj primarnoj djelatnosti. Sve ostalo oko organizacije poslova čišćenja i higijenskog održavanja svojih prostora, mirno mogu prepustiti nama.

Stečeno iskustvo omogućuje da našim klijentima uz preuzimanje poslova čišćenja ponudimo i preuzimanje postojećih zaposlenika na tim poslovima, a u skladu sa postojećim zakonskim propisima.

Sustav naših izabranih dobavljača higijenske opreme uredno i na vrijeme dostavlja sva potrebna sredstva i opremu, a servisna mreža za održavanje opreme uredno servisira opremu na čitavom poslovnom području tvrtke.

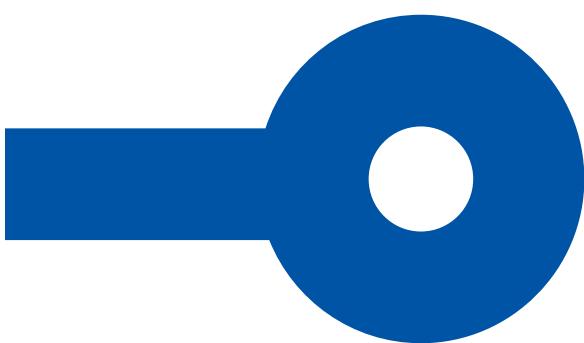
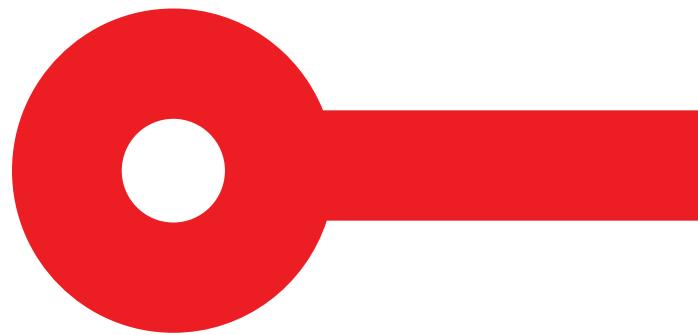
Pružamo također usluge jutarnjih dežurstava, tzv. jutarnjih čistačica.

U praksi nerijetko dolazi do, za naše klijente, poželjne simbioze poslova čišćenja i zaštite. Naime, mnogi naši klijenti imaju i usluge tjelesne ili tehničke zaštite naše sestrinske tvrtke Adriatic Security.

Za detaljnije informacije posjetite našu web stranicu: <http://www.adriatic-servis.com>

Kontakt

Zrinsko Frankopanska 38, Zadar (Hypo centar)
Telefon: 023 231 119
Faks: 023 230 257



Naš vlak – vaša promocija

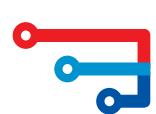
Uz vanjsko oglašavanje na vlaku, oglašavati možete i u unutrašnjosti vlaka. Vaše promotivne poruke bit će vidljive **više od 40.000 putnika** koji svakodnevno putuju vlakovima na više od **500 relacija**. Promotivne poruke na vanjskim površinama vlaka privući će još veću pozornost s obzirom da pruge prolaze neposredno uz prometnice i kroz središta mnogih gradova. Za reklamni prostor možete odabratи prozore, vrata, stropove, kupe ili cijeli vlak.

Odaberite vlak kao promotivno mjesto za vaše proizvode i usluge.

marketing@hzpp.hr; tel. 01 4533 833



**KORISTITE POPUSTE
I UŽIVAJTE U PUTOVANJU
S POGLEDOM**

 **HŽPP**