

Željeznice 21

2019

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

ISSN 1333-7971; UDK 625.1-6; 629.4; 656.2-4; GODINA 18, BROJ 2, ZAGREB, LIPANJ 2019.

hdži
Hrvatsko društvo željezničkih inženjera

union EIV HIS
HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ
CROATIAN ENGINEERING ASSOCIATION



Uvodnik

HDŽI u funkciji razvoja željeznice

Stručne teme

Gradsko-prigradski putnički prijevoz grada Rijeke

Program prekogranične suradnje Interreg V-A projekt ICARUS

Nesreće na željeznici uzrokovane udarom električne struje

Digitalna transformacija – prioritet u sljedećem financijskom razdoblju

Maroko – prva pruga velikih brzina u Africi

Novi ugovor o sufinanciranju javnog prijevoza

Uspješan posao Gredelja i NRE-a

Nastavak radova na dionici Zaprešić - Zabok

Modernizacija dionice Okučani - Vinkovci

Konferencija o suvremenim tehnologijama za željeznicu

HŽ PUTNIČKI PRIJEVOZ

HŽ INFRASTRUKTURA

ELEKTROKEM

Plasser & Theurer

THALES

kapsch >>>

SIEMENS

KONČAR

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

ERICSSON

Ericsson Nikola Tesla

getzner
engineering a quiet future

FD PRAHA QTECHNA

KING ICT
INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Vlakom od Zagreba do europskih gradova po povoljnim cijenama!



Putujte u Ljubljanu za 9 €,
u Budimpeštu za 15 €,
a u Beč, München
i Zürich za 29 €.



 HŽPP

www.hzpp.hr, informacije@hzpp.hr

060 333 444 (cijena poziva iz fiksne mreže je 1,74 kn/min, a iz mobilne 2,96 kn/min, HT d.d.), 01 3782 583

Nakladnik

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

Glavni i odgovorni urednik

Dean Lalić

Uređivački savjet

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

Uredništvo

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

Adresa uredništva

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

Lektorica

Nataša Bunijevac

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: DMV serije 7123 u
kolodvoru Zagreb GK
Autor: Ivan Tuk

Grafička priprema i tisak

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

UVODNIK

Goran Horvat, dipl. ing. prom., predsjednik Hrvatskog društva željezničkih inženjera:

HDŽI U FUNKCIJI RAZVOJA ŽELJEZNICE 5

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

OPTIMIZACIJA GRADSKO-PRIGRADSKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA NA ŠIREMU PODRUČJU GRADA RIJEKE
(*mr. sc. Spase Amanović, dipl. ing. prom.; mr. sc. Stjepan Kralj, dipl. ing. građ.*) 7

UNAPRJEĐENJE PRIJEVOZNE PONUDE U SKLADU S PROGRAMOM PREKOGRANIČNE SURADNJE INTERREG V-A ITALIJA – HRVATSKA 2014. – 2020. – PROJEKT ICARUS
(*mr. Renato Humić, dipl. ing. prom.*) 31

NESREĆE UZROKOVANE UDAROM ELEKTRIČNE STRUJE – NESREĆE NA ŽELJEZNICI
(*Nenad Papić, dipl. ing. el.*) 37

VELIKI ŽELJEZNIČKI PROJEKTI

DIGITALNA TRANSFORMACIJA – PRIORITET U SLJEDEĆEM FINANCIJSKOM RAZDOBLJU
(*Vlatka Škorić, prof. CSOJ; Elena Lalić, prof.*) 45

MAROKO – PRVA PRUGA VELIKIH BRZINA U AFRICI
(*Ružica Stanić, mag. edu.*) 49

NOVOSTI IZ HŽ PUTNIČKOG PRIJEVOZA

POTPISAN SPORAZUM S FAKULTETOM PROMETNIH ZNANOSTI 53

NOVI UGOVOR O SUFINANCIRANJU JAVNOG PRIJEVOZA 54

USPJEŠAN POSAO GREDELJA I NRE-a 55

NOVOSTI IZ HŽ INFRASTRUKTURE

NASTAVAK RADOVA NA DIONICI ZAPREŠIĆ – ZABOK 57

POTPISAN UGOVOR ZA IZRADU STUDIJSKE DOKUMENTACIJE MODERNIZACIJE DIONICE OKUČANI – VINKOVCI 58

HDŽI AKTIVNOSTI

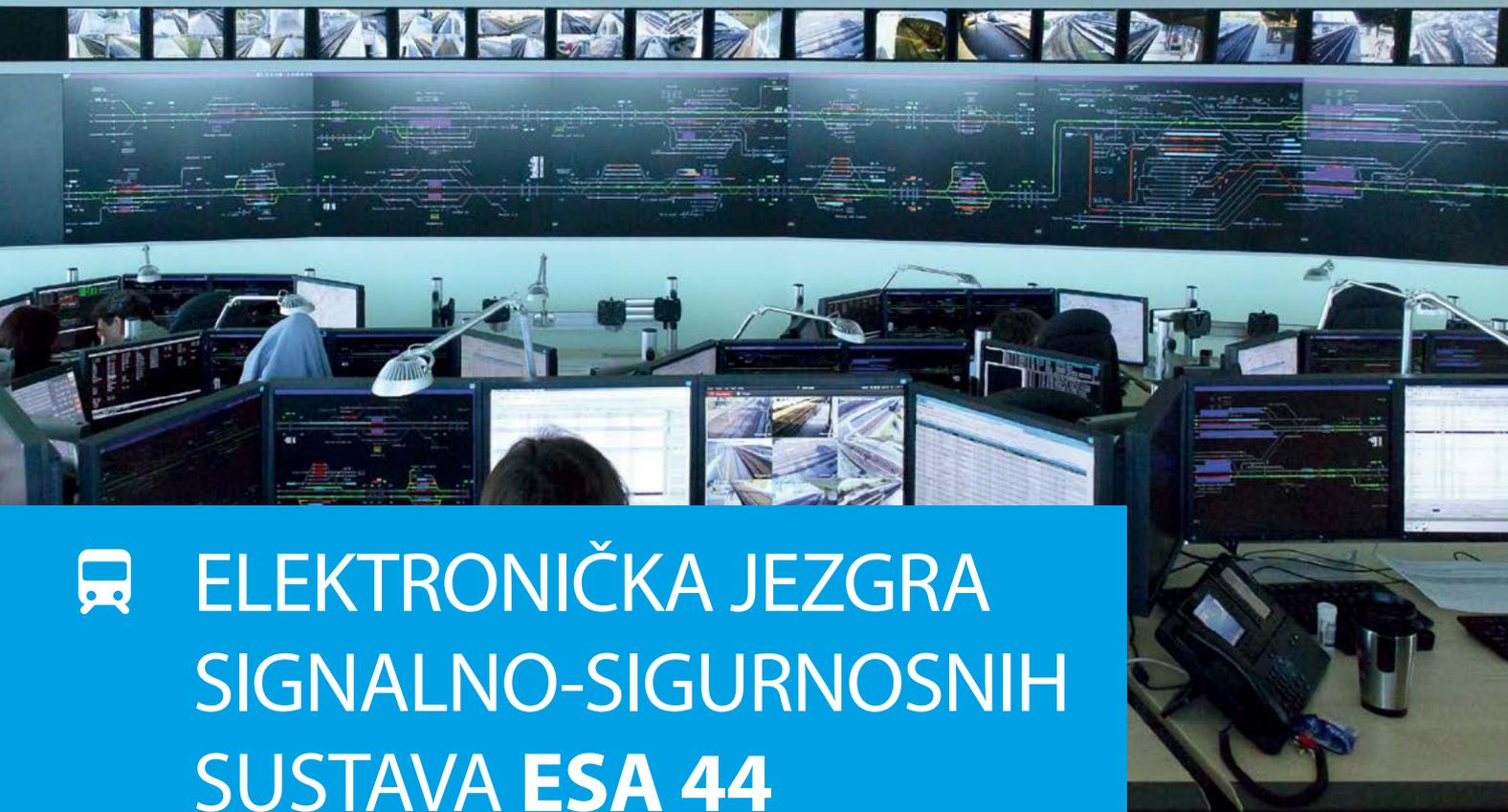
KONFERENCIJA O SUVREMENIM TEHNOLOGIJAMA ZA ŽELJEZNICU 61

ODRŽAN STRUČNI SKUP ZIRP 2019 63

ODRŽAN STRUČNI SAJAM TRANSPORT LOGISTIC 2019 64

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

www.azd.cz



Goran Horvat, dipl. ing. prom., predsjednik Hrvatskog društva željezničkih inženjera

HDŽI U FUNKCIJI RAZVOJA ŽELJEZNICE



Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI) danas, kao i prije skoro 27 godina, ostalo je vjerno svojim temeljnim ciljevima koji su postavljeni pri samom osnivanju Društava, a to su:

- razmjena stručnih znanja i iskustava u nacionalnom željezničkom sektoru
- jačanje suradnje s europskim željezničkim stručnjacima i društvima
- isticanje prednosti željezničkog prijevoza i promoviranje primjene suvremenih znanja i tehnologija na željeznici
- zagovaranje ravnopravnog položaja željezničkog u odnosu na ostale vidove prometa
- promicanje suradnje s ostalim nositeljima prometnog sustava
- isticanje važnosti željezničkog stručnjaka – pojedinca kao temeljne vrijednosti i okosnice razvoja željezničkog sustava u cjelini.

U tome smislu Društvo nastavlja sa svojim djelovanjem okupljajući stručnjake raznih struka i profila koji djeluju unutar željezničkog sektora radi proučavanja suvremenih tehnoloških i tehničkih rješenja koja su primjenjiva u željezničkim sustavima i koja će omogućiti osuvremenjivanje željeznice te stvaranja dugoročno održiva sustava u funkciji razvoja hrvatskog gospodarstva u cjelini. Ujedno, razvoj željeznice daje veliki doprinos i poticaj razvoju ekološki prihvatljivih tehnologija, što nam je u današnjem vremenu prijeko potrebno.

Uz to, Društvo potiče aktivnosti koje su neophodne za neposredan razvoj željezničkog sustava, uključivo željezničku infrastrukturu i pružatelje usluga u cilju podizanje razine kvalitete prijevoza putnika i roba. U ostvarenju tog cilja osobito je važno uporno i kontinuirano zagovaranje željeznice kao najprihvatljivijeg oblika kopnenog prometa, pri čemu je željeznicu potrebno dovesti na razinu koja je u funkciji prometne integracije Hrvatske u prostor Europske unije.

Ovu godinu počeli smo vrlo ambiciozno te smo u prvom polugodištu ostvarili mnoge zacrtane zadaće. Dan inženjera RH, uz prigodnu svečanost u Klubu HDŽI-a, obilježili smo radno, a u suradnji s HŽ Putničkim prijevozom organizirali predstavljanje projekta Inter-Connect i Studije izvedivosti u funkciji definiranja metodologije za utvrđivanje tokova putnika između Zagreba i gradova na jadranskoj obali.

U suradnji s Fakultetom elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje (FESB) u Splitu u travnju ove godine organizirali smo međunarodnu konferenciju o suvremenim tehnologijama za željeznicu, koja je polučila veliki interes stručne javnosti. Intencija i cilj te konferencije bilo je predstaviti najnovija tehnološka rješenja koje se primjenjuju i koja će se primjenjivati u željezničkim prijevoznim sustavima.

Kako bi se što učinkovitije i kvalitetnije mogli posvetiti stručnim zadaćama našega Društva, na svom redovitom Saboru u veljači ove godine donijeli smo novi Statut kojim su omogućene znatne organizacijske promjene. Promjene se ponajviše odnose na daljnje otvaranje Društva prema članstvu i uključivanju većeg broja članova u donošenje odluka bitnih za rad Društva. Programsko vijeće ponovno je dobilo veću važnost nego što je imalo u proteklom razdoblju te je postalo glavno upravljačko tijelo. Programsko vijeće prošireno je na 15 članova i sada ima znatno veće ovlasti, što će omogućiti učinkovitiji i operativniji rad Društva.

Od važnijih aktivnosti do kraja godine očekuje nas velika obljetnica našega Društva, odnosno obilježavanje 25 godina izlazenja stručnog časopisa „Željeznice 21“, koji izlazi kontinuirano od 1994. godine kao nasljednik stručnog časopisa ITHŽ. Od tada se u časopisu objavljuju stručni i znanstveni radovi iz svih željezničkih područja, a cilj časopisa je jednak cilju Društva - promicanje novih tehničkih i tehnoloških rješenja radi razvoja i napretka željeznice u cjelini.

Na kraju bih zahvalio svim svojim prethodnicima koji su obnašali funkciju predsjednika našega Društva, kao i svim drugim članovima i simpatizerima Društva koji su svojim predanim radom i zalaganjem doprinijeli da Hrvatsko društvo željezničkih inženjera danas uživa veliki ugled u domaćem željezničkom sektoru.

Kvaliteta. Tradicija. Montaža.

- **Planiranje montaže**
- **Cjelovita montaža kotlovskih 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

mr. sc. Spase Amanović, dipl. ing. prom.
mr. sc. Stjepan Kralj, dipl. ing. građ.

OPTIMIZACIJA GRADSKO-PRIGRADSKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA NA ŠIREMU PODRUČJU GRADA RIJEKE

1. Uvod

U ovome istraživanju pod pojmom šireg područja grada Rijeke podrazumijeva se geografski prostor između prigradskih naselja (gradova, općina) Škrljeva i Kukuljanova na istoku preko Rijeke do Opatije i Matulja na njegovu zapadnome dijelu.

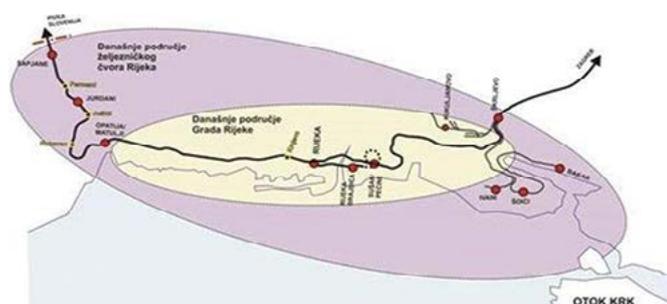
Za potrebe ovog istraživanja ono je podijeljeno na dvije prometne zone.

Prvu zonu čine Grad Rijeka i prigradska naselja u neposrednoj blizini dionice željezničkih pruga M202 Zagreb GK – Rijeka i M203 Rijeka – Šapjane – DG.

Druga zona obuhvaća periferna područja koja radikalno gravitiraju gradu Rijeci. Ona mogu biti uključena u integrirani cestovni i željeznički gradsko-prigradski putnički prijevoz te mogu biti udaljena 10 i više kilometara od željezničke pruge, odnosno dijela pruge koji je neposredno uključen u sustav gradsko-prigradskog prijevoza.

Prema popisu stanovništva Državnog statističkog zavoda iz 2011., na području prve zone, koju čine Grad Rijeka i osam susjednih općina, živi 185.125 stanovnika, dok na području druge zone, koja obuhvaća četiri grada ili općine, živi 28.541 stanovnik. To znači da na širemu području Rijeke, koje je predmet ovog istraživanja, živi ukupno 213.666 stanovnika.

Prostorom užega i širega gradskog područja prolazi velik broj cestovnih prometnica te pruge M202 Zagreb



Slika 1. Globalni pregled pojedinih gradskih (žuto) i prigradskih (ljubičasto) cjelina

Izvor: Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škrljevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god. RK 694/14 [1]

GK – Rijeka i M203 Rijeka – Šapjane – DG. Kao što se vidi na prethodnoj slici, željeznička pruga prolazi kroz središnji dio urbanoga područja, što znači da ona može biti okosnicom budućega integriranog gradsko-prigradskog prijevoza. Kako bi ona mogla ispuniti tu funkciju, u ovome istraživanju posebna je pozornost posvećena njezinoj modernizaciji.

Optimizacija gradsko-prigradskog putničkog prijevoza provedena je na temelju znanstvenih metoda: analize, sinteze, komparacije, normativne metode i metode integralnog pristupa. Metoda analize i metoda integralnog pristupa provedene su temeljito i sveobuhvatno, dok su preostale tri metode poslužile kao dopunske i uključene su u navedene dvije temeljne metode.

2. Analiza postojećeg stanja u gradsko-prigradskome prijevozu

Na širemu području Rijeke gradsko-prigradski putnički prijevoz obavlja se isključivo autobusima tvrtke Autotrolej Rijeka (javni prijevoz) i individualnim prijevozom osobnim automobilima ili biciklima. To ujedno znači da željeznica i pored svojega povoljnog prometnog i prostornog položaja nije uključena u sustav gradsko-prigradskog prijevoza.

2.1. Analiza postojećeg stanja u cestovnome prometu

Postojeći sustav cestovnoga gradsko-prigradskog prijevoza čine:

- javni prijevoz autobusima Autotroleja Rijeka
- individualni prijevoz osobnim automobilima
- individualni prijevoz biciklima.

Ključni element za tijek cestovnog prometa konfiguracija je i izgrađenost ulične mreže. Ona se na području grada Rijeke razvijala spontano tijekom vremena, prateći urbanizaciju prostora, a u skladu s tri osnovna utjecajna čimbenika:

- topografijom – smještajem uz morsku obalu od koje se kopno prema sjeveru strmo uzdiže;
- gospodarstvom – velika uloga velikih gospodarskih subjekata u razvoju grada kao što je riječka luka, gdje postoji interakcija pomorskog i kopnenog prometa koja još uvijek nije riješena na odgovarajući način;
- relativno malom prometnom potražnjom u razdoblju formiranja temeljnih relacija ulične mreže, a koja čini današnju osnovu cestovnoga prometnog sustava.

Izduženi oblik grada uvjetovao je longitudinalni položaj mreža prometnica. Ulice izgrađene paralelno s obalom imaju relativno povoljne tehničke parametre, dok su tehnički elementi poprečno položanih ulica (uzdužni nagibi, polumjeri zavoja) uglavnom vrlo loši.

Promatrano funkcijski, ulična mreža nije dovoljno međusobno integrirana pa zato u dovoljnoj mjeri ne povezuje novije gradske četvrti sa središnjim dijelovima grada. Što se tiče uporabnih obilježja, mreža je poddimenzionirana jer je planirana i projektirana u najvećoj mjeri u razdoblju niske prometne potražnje, a bez prostorne rezerve za dogradnju. Rubna gradska područja i gradske četvrti, stambene i industrijske zone razvijene su na izraženoj radijalnoj mreži prometnica, čije je ishodište u gradskome središtu. Istodobno se radijalne ulice međusobno povezuju preko segmenata longitudinalnih prometnica unutar gradskoga središta, čime se povećava složenost prometnih rješenja u ionako opterećenome središtu, i to za sve vrste prometnih tokova.

Osnovne značajke ulične mreže grada Rijeke jesu:

- mali broj ulica s po četiri prometna traka, eventualno tri sa žutim trakom;
- najveći broj dvotračnih ulica;
- vrlo mali razmaci između raskrižja, od 50 m pa do 330 m, a prosječan razmak je 265 m;
- uzdužni nagib ulica rijetko je manji od 4 %, prevladavaju ulice s uzdužnim nagibom većim od 6 %, česte su ulice s uzdužnim nagibom od 10 %, a iznimne su ulice s uzdužnim nagibom od 11,5 %, pa čak i 13 %;
- na većini promatranih ulica teče javni gradski prijevoz.

Nepovoljna konfiguracija terena, vrlo izražene razlike u propusnosti prometnica, neodgovarajuće dimenzioniranje raskrižja, izražen diskontinuitet žutog traka u gradskome središtu, nedovoljno investicijsko održavanje, česte rekonstrukcije, iznimno opterećenje ulica ponajprije putničkim automobilima i mali broj ulica s izdvojenim žutim trakom za autobuse (samo 1890 m) utječu na smanjenje brzine prijevoza putnika javnim gradskim prijevozom, a time i na smanjenje razine usluge.

Primarni prometni koridor karakteriziraju česti prekidi u prometnome toku uvjetovani, u pravilu, velikim brojem raskrižja i opterećenošću lijevim skretanjima na raskrižjima. Sve to uz visoku opterećenost prometnim tokovima utječe na razinu njihove uslužnosti koja uglavnom ne zadovoljava. Sekundarni prometni koridor

još je u nepovoljnijemu položaju, jer se te prometnice sastoje od dva, a samo djelomično od tri prometna traka. S obzirom na njihovu ograničenu propusnu moć i iznimno visoko prometno opterećenje, na njima je otežan tijek prometa, što uzrokuje neprihvatljivo nisku razinu uslužnosti.

Jedini cestovni koridor u gradu koji se može okarakterizirati kao prava gradska prometnica (ulica) jest zapadni i središnji dio glavnoga longitudinalnog prometnog koridora, a čine ga ulice koje prolaze najbliže moru te samim gradskim središtem. To su Istarska ulica, Liburnijska ulica, Zvonimirova ulica, Krešimirova ulica, Riva te Ulica Ivana Zajca. Navedene su ulice uglavnom četverotračne (dvotračne su samo u najzapadnijem dijelu grada), s obostranim nogostupima dovoljne širine i drvoredom. Jedino ne zadovoljava širina prometnih trakova na dijelu Zvonimirove i Krešimirove ulice. Taj je koridor izuzetak u odnosu na preostale dijelove gradske mreže koja je poddimenzionirana i nema zadovoljavajuće tehničke elemente, a u većini slučajeva zbog postojeće izgrađenosti nema ni uvjeta za njihovu kvalitetnu rekonstrukciju.

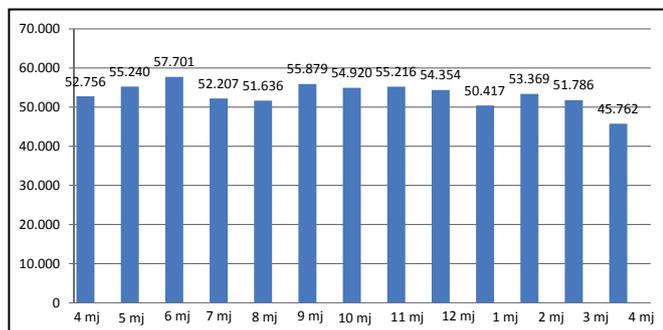
Postojeće stanje na raskrižjima, kao ključnim točkama cestovne mreže, ne zadovoljava, jer je velik broj raskrižja izgrađen bez minimalnih tehničkih elemenata, ponajprije bez trakova neophodnih za lijevo i desno skretanje. Velik broj raskrižja ne zadovoljava geometrijski funkcionalno oblikovanje kao što su proširenja prometnih trakova u raskrižju i minimalni radijusi za skretanje. Taj nedostatak izravnu utječe na tijek prometa, jer se negativno odražava na propusnu moć raskrižja. Razvidno je iz svakodnevnice slike stanja u prometu da su raskrižja i njihova nedovoljna propusna moć glavni ograničavajući čimbenik u tijeku prometa, osobito u gradskome središtu. Kao i kod ulične mreže, zbog postojeće izgrađenosti u većini slučajeva nema uvjeta za njihovu kvalitetnu rekonstrukciju.

Nedovoljna propusna moć cestovne mreže, osobito u središnjemu gradskom području, ograničavajući je



Slika 2. Pregled cestovnih prometnica na širem riječkom području

Izvor: Projekt Rijeka Gateway, Lučka uprava Rijeka, 2010.



Grafikon 1. Pregled dnevnog broja vozila u središtu grada Rijeke

Izvor: Automatsko snimanje nadzornim kamerama PU-a Rijeka 2016.

čimbenik za daljnji razvitak učinkovitoga gradsko-prigradskog prijevoza na širem području grada Rijeke. Stupanj motorizacije u stalnom je porastu, a prometni sustav kao cjelina ne unapređuje se u dovoljnoj mjeri. Na gotovo svim raskrižjima u gradskome središtu prometno opterećenje je na granici kapaciteta ili nešto ispod nje. Svakodnevni zastoji u prometu produljeni su na veći dio dana. Nedovoljna propusna moć prometne mreže uzrokuje i nedopušteno male prosječne vozne brzine.

Današnju situaciju u gradu karakterizira izraziti nedostatak parkirnih i garažnih mjesta. Najteža je situacija u samome gradskom središtu, gdje su koncentrirani trgovački, poslovni, javni i upravni sadržaji. Slična je situacija i u drugim dijelovima grada, odnosno u stambenim naseljima, u kojima se prilikom izgradnje stambenih i drugih građevina nije dovoljno vodilo računa o potrebama za odgovarajućim parkirnim prostorom. U gradskome središtu, kao posljedica nedostatka parkirnog prostora, osobna vozila prinudno kruže u potrazi za parkirališnim mjestima. Sudbinu prometnih problema na ulicama Rijeke dijeli i sustav javnoga gradskog prijevoza, koji je organiziran autobusima i pruža prijevoznu uslugu niske razine, ponajprije zbog nedovoljnih kapaciteta i malih brzina putničkog prijevoza, posebno u vršnim razdobljima.

Iz opisanog stanja ulične mreže na širem području Rijeke može se zaključiti da ona funkcionalno ne zadovoljava osnovne potrebe učinkovitoga autobusnog gradsko-prigradskog prijevoza. To ujedno znači da je željeznicu neophodno uključiti u tu vrstu prijevoza, koja će pored niza korisnih učinaka rasteretiti i cestovne prometnice.

2.1.1. Opseg i struktura autobusnoga gradsko-prigradskog prijevoza

U užemu gradskom području Rijeke prometuje ukupno 10 gradskih i prigradskih linija, dok na širem riječkom području prometuju još 24 linije koje su nepo-

sredno vezane uz središnje gradsko područje. Gotovo sve te linije djelomično ili u cijelosti prometuju paralelno sa željezničkom prugom koja vodi od Škrljeva preko Rijeke do Jurdana, što znači da će većina njih nakon modernizacije željezničke pruge moći biti supstituirana suvremenim, visokokvalitetnim vlakovima, točnije da će moći biti uključene u novi sustav integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza.

Najnoviji podaci o prijevozu u gradsko-prigradskome prijevozu na širem riječkom području utvrđeni su na temelju brojanja ulazaka i izlazaka putnika na svakome autobusnom stajalištu koje je proveo Autotrolej Rijeka 2017. i 2018. godine.

Rezultati brojanja pokazali su da su na širem gravitacijskom području pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji u prosjeku ukupno bila prevezena 26.943 putnika na dan.

Autobusom sa stajališta koji se nalaze u neposrednoj blizini željezničke pruge (na udaljenosti do 300 m) bilo je prevezeno 17.635 putnika na dan.

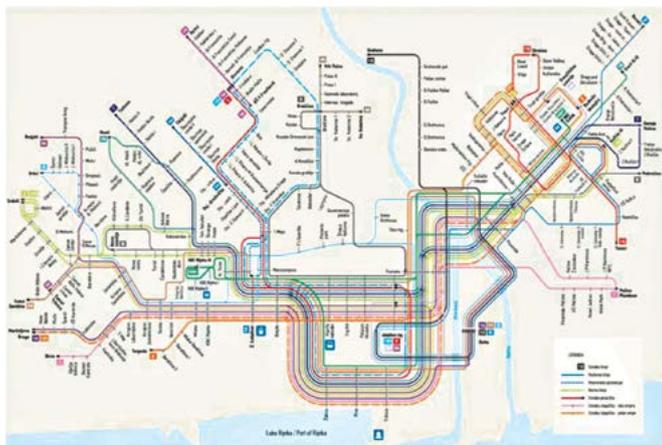
Tablica 1. Mreža lokalnih linija na užemu riječkom području

Red. broj	Broj linije	TRASA LINIJE
1.	12A	Dražice – Kukuljani
2.	15	Čavle – G. Grobnik – Mikeji
3.	15A	Čavle – Soboli – Zastenice – Škaroni
4.	16A	Dražice – Podkilavac – Jelenje – Lukeži
5.	17	Viškovo – Milohni – Juraši – Bezjaki – Petrci – Viškovo
6.	18C	Kastav – Spinčići – Trinajstići – Rešetari – Kastav
7.	32A	Mošćenička Draga – Mošćenice – Brseč – Zagore
8.	34A	Matulji – Rukavac – Bregi
9.	35	(Volosko) – Opatija – Ičići – Poljane – Veprinac
10.	35A	Opatija – Pabri – Veprinac

Izvor: Autotrolej Rijeka, Izvadak iz voznog reda autobusa za 2016.

U tome slučaju željeznica bi mogla preuzeti oko 40 % ukupnog broja putnika koje sada prevoze autobusi tvrtke Autotrolej Rijeka.

Kao što je vidljivo iz sheme prometovanja gradskih i prigradskih autobusnih linija, gotovo sve one prolaze središnjim gradskim područjem u kojemu je smješten željeznički kolodvor Rijeka, odnosno željeznička pruga M202 Zagreb GK – Rijeka i pruga M203 Rijeka – Šapjane – DG.



Slika 3. Shematski prikaz mreže autobusnih linija na širem riječkom području

Izvor: Autotrolej Rijeka [8]

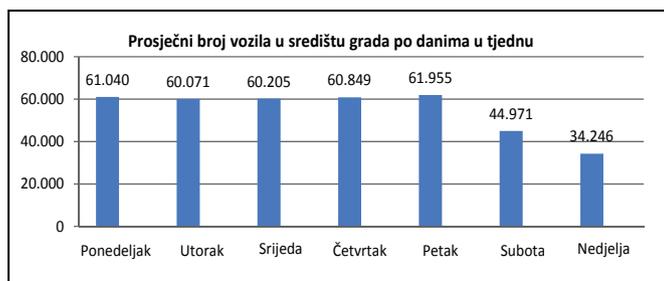
2.1.2. Analiza individualnog prijevoza osobnim automobilima na riječkom području

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u Gradu Rijeka u 2011. registrirano je 68.945 cestovnih motornih vozila. Od 2000. do 2008. bio je kontinuirano izražen porast broja cestovnih motornih vozila u Rijeci, čija je prosječna stopa porasta iznosila 4,0 %. Od 2008. do 2011. broj vozila je u kontinuiranom padu po godišnjoj stopi od -2,2 %.

Iz pregleda broja registriranih motornih vozila na području Rijeke vidljivo je da je on u razdoblju od 2000. do 2011. približno ujednačen. To ujedno znači da porast ili smanjenje njihova broja nema većeg utjecaja na povećanje ili smanjenje opsega gradsko-prigradskoga prijevoza. U budućnosti se očekuje povećano korištenje javnoga gradskog prijevoza, u čemu će prednjačiti vlakovi, što će utjecati na smanjenje opsega korištenja osobnih automobila.

Prema postojećemu stanju gradsko-prigradskoga prijevoza, na širem riječkom području zastupljenost javnog prijevoza u odnosu na individualni prijevoz je 60 % u odnosu na 40 %.

U gradu Rijeci na dan se realizira oko 46.000 putovanja osobnim prijevoznim sredstvima. S obzirom na



Grafikon 2. Prosječni dnevni broj vozila u središtu grada Rijeke

Izvor: Autori na temelju podataka o brojanju vozila, PU Rijeka, 2016.

povoljan položaj pruge u gradu, njezinu buduću visoku razinu usluge i uspostavu integriranog sustava „parkiraj i vozi“ (P&R), dio tih putnika može se preusmjeriti na željeznicu.

2.2. Analiza postojećega željezničkog putničkog prijevoza na riječkom području

Na širem riječkom području nalaze se glavne željezničke pruge M202 Zagreb GK – Rijeka i pruga M203 Rijeka – Šapjane – DG. One su longitudinalno položene na urbano gradsko područje, povezujući sve njegove dijelove, uključujući prigradska naselja, što znači da imaju gotovo idealnu poziciju za uključivanje u sustav gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza.

Unatoč povoljnome prometnom i prostornom položaju postojeća željeznička pružna dionica Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji zbog nepovoljnih tehničkih parametara nije uključena u sustav gradsko-prigradskoga prijevoza. Riječ je o pruzi koja je na cijeloj svojoj dužini od 21,6 km jednokolosiječna, s relativno nepovoljnim uzdužnim nagibom i zavojima malih polumjera, koja nije opremljena uređenim stajalištima s urbanom opremom. To je glavni razlog da ona nije uključena u postojeći sustav gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza. Nepovoljni tehnički i tehnološki parametri pruge negativno su se odrazili i na razinu regionalnog, odnosno daljinskoga putničkog prijevoza, koji se u postojećim uvjetima obavlja gotovo na minimalnoj razini.

Za učinkovito uključivanje u integrirani sustav putničkoga prijevoza predviđena je cjelovita modernizacija pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji, koja, među ostalim, obuhvaća izgradnju drugog kolosijeka uz postojeću prugu i opremanje javnoga gradskog putničkog prijevoza suvremenim sustavom.

3. Uspostava optimalnog sustava integriranoga željezničkog i cestovnog prometa

Osnovne smjernice za uspostavu učinkovitog sustava gradsko-prigradskoga prijevoza temelje se na integriranome sustavu modularnosti između cestovnog i željezničkog prometa. Imajući u vidu to da se na širem riječkom području javni prijevoz u gradsko-prigradskome prijevozu obavlja autobusima Autotroleja Rijeka, ponajprije treba uspostaviti integrirani sustav autobusnog i željezničkog prometa. Pored toga, na širem riječkom području postoji velik broj korisnika individualnog prijevoza osobnim automobilima. Njih također treba učinkovito uključiti u integrirani prijevoz tako što će do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta koristiti osobni automobil, koji će moći

parkirati na za to predviđenome parkiralištu, a zatim koristiti vlakove za prijevoz do krajnjeg odredišta u gravitacijskome okružju željezničke pruge. U integrirani sustav gradsko-prigradskog prijevoza treba uključiti i bicikliste, koji bi biciklom stizali do željezničkoga kolodvora ili stajališta, a za nastavak putovanja koristili bi vlakove. Svoje bicikle moći će smjestiti u vlak, u za to predviđeni prostor, ili ih ostaviti na području kolodvora ili stajališta, na kojima također treba predvidjeti prostor za smještaj bicikla.

3.1. Integracija željezničkoga i autobusnoga gradsko-prigradskog prijevoza

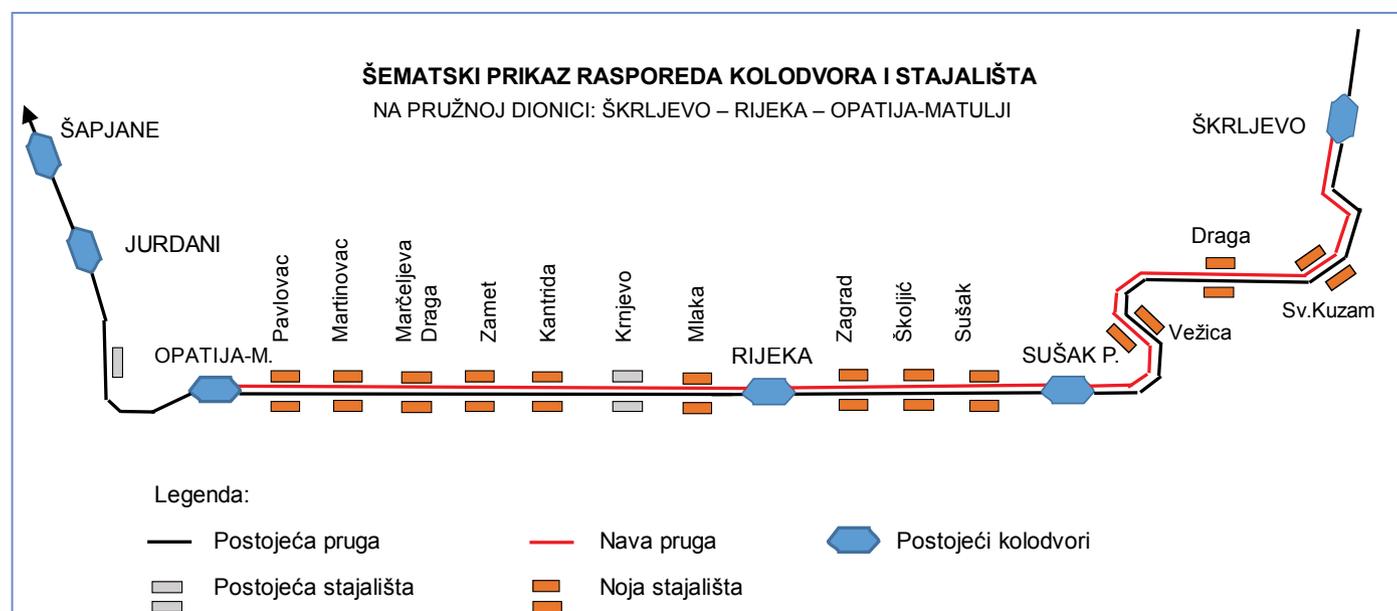
Da bi se željeznica mogla učinkovito uključiti u integrirani sustav gradsko-prigradskoga prijevoza, mora modernizirati svoje kapacitete. To se ponajprije odnosi na postojeću pružnu dionicu Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji koja je predviđena za uključivanje u integrirani putnički prijevoz. Riječ je o jednokolosiječnoj pruzi, relativno nepovoljnih tehničkih i tehnoloških parametara. Na njoj istodobno teče mješoviti putnički i teretni prijevoz. Kako bi mogla udovoljiti učinkovitome sustavu integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza, neophodno ju je modernizirati tako da se uz postojeću prugu izgradi drugi kolosijek i da je se opremi suvremenim stajalištima.

Na temelju dubinske analize koja je provedena na širemu riječkom području procijenjeno je to da se velik broj putnika iz sustava autobusnoga gradsko-prigradskog prijevoza može preusmjeriti na željeznicu, pod uvjetom da se ona osposobi za kvalitetan i visokoučinkovit prijevoz. To se ponajprije odnosi na izgradnju

drugoga kolosijeka i modernizaciju pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

Navedena procjena utemeljena je na sljedećim činjenicama:

- Više od 60 % stanovništva grada Rijeke stanuje u gravitacijskoj zoni pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.
- Povoljni položaj željezničke pruge duge 21,6 km gravitacijski pokriva šire gradsko područje na kojemu se nalazi oko 75 % radnih i poslovnih sadržaja grada Rijeke: luka, brodogradilište, škole i fakulteti, bolnice, robni centri, poštanske i bankovne poslovnice, turistički objekti, kulturni sadržaji, županijski i gradski uredi.
- Uz navedene sadržaje, u neposrednoj blizini pruge nalazi se autobusni kolodvor za daljinski prijevoz i lučki putnički terminal koji mogu imati aktivnu ulogu u uspostavi sustava integriranoga putničkog prijevoza: cestovni, pomorski i željeznički promet.
- Oko 65 % autobusnih linija postojećega sustava gradsko-prigradskoga prijevoza prometuje paralelno sa željezničkom prugom, odnosno u njezinoj neposrednoj blizini, te mogu biti supstituirane vlakovima.
- Osim postojećih kolodvora i stajališta na pruzi će biti izgrađen dovoljan broj novih stajališta koja će omogućiti povoljan pristup do vlakova i poboljšati sveukupnu kvalitetnu ponude u gradsko-prigradskome prijevozu.
- Nakon izgradnje drugog kolosijeka i modernizacije željezničke pruge Autotrolej Rijeka zainteresiran



Slika 4. Shematski prikaz kolodvora i stajališta na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji

Izvor: Autori na temelju studija izvodljivosti (3)

je za sudjelovanje u uspostavi sustava integriranoga željezničko-cestovnog gradsko-prigradskog prijevoza, što će rezultirati ukidanjem određenog broja autobusnih linija koje prometuju paralelno sa željezničkom prugom, dok će na ostalim linijama biti provedena temeljita reorganizacija.

Pored predviđene modernizacije prometne infrastrukture, kojom je predviđena ponajprije izgradnja drugoga kolosijeka uz postojeću željezničku prugu i 12 novih stajališta, treba nabaviti suvremene elektromotorne vlakove za gradski i prigradski prijevoz, koji će po brzini i udobnosti prijevoza višestruko nadmašiti postojeći autobusni prijevoz. Potrebno je i uspostaviti integrirani sustav putničkog prijevoza te kvalitetnu modularnu suradnju s cestovnim prijevoznicima tako da se usuglase relacije prijevoza i vozni redovi vlakova i autobusa. Potrebno je i uspostaviti kvalitetne komercijalne odnose prilikom nabave novih vlakova i formiranja cijena prijevoza, odnosno izdavanja zajedničkih prijevoznih karata.

Na slici 5. prikazan je suvremeni elektromotorni vlak namijenjen za gradsko-prigradski prijevoz koji proizvodi tvornica Končar iz Zagreba. Glavne tehničke osobine toga vlaka objavljene su na mrežnim stranicama 10. veljače 2011. i prema njima novi elektromotorni vlakovi omogućuju uspješnu primjenu i vrhunsku razinu udobnosti tijekom vožnje u gradsko-prigradskome putničkom prijevozu. Vlak raspolaže s 20 mjesta za sjedenje u prvome razredu i 192 mjesta u drugome razredu (ukupno 212 mjesta). Putnički je prostor jedinstvena cjelina duž cijelog vlaka, bez pregrada i stuba, a visina poda optimalna je za perone visine 550 mm. Vlak ima osam vrata sa svake strane za brzu izmjenu putnika te klimatiziran putnički prostor. Sanduk je četverodijelna zavarena čelična konstrukcija povezana zglobovima. Na konstrukciju se lijepo oplata, izvedene iz aluminijskih sendviča, te prozori. Sva postolja imaju sustav zračnog ovjesa, dva krajnja okretna postolja su pogonska, a preostala su tri slobodna postolja. Ukupna dužina vlaka iznosi 75 m. Trofazni asinkroni vučni motori, napajani iz elektroničkih IGBT pretvarača, omogućuju visoka ubrzanja u pokretanju i vožnju



Slika 5. Niskopodni elektromotorni vlak Končar

maksimalnom brzinom od 160 km/h. Sustav upravljanja i dijagnostike jest mikroprocesorski, povezan s podstavama vlaka modernim komunikacijskim protokolima koji omogućuju povezivanje do triju vlakova u jednu kompoziciju.

Na temelju navedenih tehničkih osobina (konstrukcija, dizajn i vozna svojstva) može se zaključiti to da bi niskopodni elektromotorni vlakovi proizvođača Končar iz Zagreba mogli u cijelosti zadovoljiti potrebe gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

Nova koncepcija integriranoga gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza temelji se na sljedećim postavkama:

- Većinu putnika u gradsko-prigradskome prijevozu iz stajališta koja se nalaze na udaljenosti od oko 300 m od željezničke pruge treba prevoziti vlakovima. To se ponajprije odnosi na područje uz željezničku prugu na kojemu korisnici mogu doći pješke do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta. Na nešto većim udaljenostima treba predvidjeti mogućnost dolaska biciklom, što znači da u kolodvorima i stajalištima treba predvidjeti prostor za ostavljanje i čuvanje bicikala. Također, potrebno je izgraditi odgovarajuće pješačke i biciklističke staze kojima će korisnicima željezničkog prijevoza biti omogućen pristup do vlakova.
- Opseg cestovnog prijevoza u organizaciji Autotroleja Rijeka treba reducirati ili reorganizirati tako da se linije paralelne sa željezničkom prugom ukinu, a da se na preostalim linijama u radijalnome krugu većem od 300 m obavlja dopunski putnički prijevoz.
- Uspostavlja se novi sustav individualnog prijevoza osobnim automobilima tako da se dio putnika usmjerava na prijevoz vlakovima. To će biti moguće uspostavljanjem sustava P&R i davanjem dodatnih povlastica putnicima koji koriste taj sustav prijevoza.

Nakon uspostave novoga sustava integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza u koji će biti uključeni HŽ Putnički prijevoz i Autotrolej Rijeka, a djelomice i individualni prijevoznici iz osobnih automobila, doći će do korjenite promjene u javnome gradskom prijevozu na širem riječkom području. To se posebno odnosi na smanjenje opsega i strukture prijevoza autobusima i osobnim automobilima te na povećanje opsega željezničkog prijevoza.

U novome sustavu integriranoga putničkog gradsko-prigradskog prijevoza na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji, nakon modernizacije pruge, potrebno je uspostaviti visokokvalitetni takti željeznički

FIRMA SA 70 GODIŠNJIM ISKUSTVOM U GRADNJI ŽELJEZNIČKIH PRUGA

MODERNE TEHNOLOGIJE GRAĐENJA I OBNOVE ŽELJEZNIČKIH PRUGA

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



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

**NA TRAČNICAMA U
BUDUĆNOST**



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



promet, koji će teći u intervalima od 20 minuta u 2025. (početna faza uvođenja), dok će se interval prometovanja do 2050. skratiti na 15 minuta. Navedeni intervali odnose se na vršna opterećenja radnim danom, dok bi u preostalim dijelovima dana promet tekao u intervalima od 30 minuta, a noću od 90 minuta (alternativa za noćni prijevoz putnika mogu biti autobusi na električni pogon).

Željeznički gradsko-prigradski prijevoz na relaciji Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji, bez prekida u Rijeci, treba uspostaviti tako da jednak broj vlakova prometuje na kompletnoj relaciji.

Perspektivno predviđanje opsega i strukture putničkog prijevoza utemeljeno je na detaljnoj analizi postojećega stanja javnoga i individualnoga prijevoza na širem području Rijeke i mogućnosti uspostave integriranog sustava između cestovnog i željezničkog prometa. Za procjenu budućeg opsega gradsko-prigradskoga prijevoza, uz navedene integracije, poslužili su i podaci o kretanju broja stanovnika na tome gravitacijskom području i drugi pokazatelji koji mogu utjecati na uspostavu nove koncepcije integriranoga putničkog prijevoza.

Najnoviji podaci o prijevozu u gradsko-prigradskome prijevozu na širem riječkom području utvrđeni su na temelju broja ulazaka i izlazaka putnika na svakome pojedinom autobusnom stajalištu u 2017. i 2018. koje je brojao Autotrolej Rijeka. Prema navedenom istraživanju, na širem gravitacijskom području dionice (Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji) željezničke pruge M202 Zagreb GK – Rijeka i pruge M203 Rijeka – Šapjane – DG u prosjeku su bila prevožena 26.943 putnika na

dan. Sa stajališta koja se nalaze u neposrednoj blizini željezničke pruge (na udaljenosti do 300 m) autobusi se prevozilo 17.635 putnika na dan.

Opseg gradsko-prigradskog prijevoza koji se s autobusa može preusmjeriti na željeznički gradsko-prigradski prijevoz utvrđen je na temelju definiranoga optimalnog broja vlakova, odnosno na temelju prijevozne mogućnosti željeznice u novome integriranom sustavu prijevoza. Za utvrđivanje prosječnog broja putnika u vlaku poslužile su tehničke karakteristike najnovijega elektromotornog vlaka proizvođača Končar iz Zagreba namijenjenog za gradsko-prigradski i regionalni prijevoz, koji raspolaže s 212 mjesta za sjedenje. Uz prosječnu popunjenost od oko 60 % dobije se prosječni broj od 125 putnika po vlaku, a u skladu s predviđenim brojem vlakova dobije se ukupan dnevni i godišnji broj putnika u željezničkome gradsko-prigradskome prijevozu.

Prosječni broj putnika u vlaku	125
Prosječna godišnja stopa porasta: 2025. – 2050.	1 %
Indeks: 2050./2025.	1,2

Prema navedenoj koncepciji, u željezničkome gradsko-prigradskome prijevozu u 2025. bit će prevezeno 3.740.625 putnika, dok će u 2050. broj prevezenih putnika iznositi 4.725.000. Za potrebe prijevoza navedenog broja putnika na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji u prosjeku će prometovati 90 vlakova na dan u razdoblju 2025. – 2030. godina, odnosno 108 vlakova na dan u 2050. godini.

Tablica 2. Interval prometovanja vlakova u gradsko-prigradskome prijevozu za razdoblje od 2025. do 2050.

Vremenski interval			Intervali prometovanja i dnevni broj vlakova					
Period dana	sati	minuta	Interval (min)	2025. /2030.	Interval min	2030. /2040.	Interval min	2040. /2050.
	dnevno	dnevno						
Vršni promet								
(od 6.00 do 9.00 sati) i (od 13.00 do 16.00 sati)	6,00	360	20	18	17	21	15	24
Srednji promet								
(od 9.00 do 13.00 sati) (od 16.00 do 23.00 sata)	11,00	660	30	22	30	22	30	22
Noću								
(od 23.00 do 6.00 sati)	7,00	420	90	5	60	7	55	8
Ukupno u oba smjera								
(od 0.00 do 24.00 sata)	24,00	1440		90		100		108

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 3: Perspektivna predviđanja broja vlakova i broja putnika u željezničkome prometu za razdoblje od 2025. do 2050.

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Broj vlakova/dan	86	90	96	100	104	108
Broj putnika/dan	10.688	11.250	11.875	12.500	13.000	13.500
Broj putnika/god.	3.740.625	3.937.500	4.156.250	4.375.000	4.550.000	4.725.000

Izvor: Vlastita istraživanja autora

U novome sustavu integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza željeznica će od gradsko-prigradskog prijevoza moći preuzeti oko 4.725.000 putnika, što je 48 % ukupnog opsega autobusnog prijevoza na širemu riječkom području, odnosno 74 % ukupnog broja putnika koji se autobusima prevoze na užemu gravitacijskom području (300 m od pruge).

Broj dana prometovanja (računski) gradskih i prigradskih vlakova utvrđen je na temelju podatka da je nedjeljom i praznicima intenzitet prometovanja vlakova smanjen, posebno u jutarnjim i popodnevnim vršnim satima.

Prosječan broj putnika u vlaku bit će tri puta veći nego u autobusu (125/40).

Broj dana prometovanja u godini: 350 dana na godinu

Duljina željezničke linije Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji: 21,6 km

Autotrolej Rijeka u cijelosti je usvojio potrebu i mogućnost uvođenja željeznice u gradsko-prigradski prijevoz prema prethodno navedenome konceptu (potpisan je Ugovor o poticanju integriranog prijevoza putnika). Čak štoviše, njihovi su predstavnici izrazili namjeru sudjelovati u uspostavi integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza u području usklađivanja voznih redova autobusa i vlakova, zajedničkog izdavanja prijevoznih karata te zajedničke nabave vlakova i organizacije gradsko-prigradskog prijevoza. U tome slučaju opseg putničkoga prijevoza autobusima na širemu gravitacijskom području željezničke pruge Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji smanjio bi se 40 %. U skladu s time smanjio bi se i broj zaposlenih u autobusnome prijevozu koji će se uključiti u integrirani sustav gradsko-prigradskog prijevoza, što uključuje i određeni broj vozača autobusa koji se mogu prekvalificirati u strojovođe. U pitanju je partnerski, a ne konkurentski odnos između željeznice i Autotroleja Rijeka.

3.2. Integracija individualnoga cestovnoga i željezničkoga lokalnog putničkoga prijevoza

Osim što može preuzeti putnike iz gradskih autobusa, željeznica može preuzeti i određeni broj putnika koji

kao prijevozno sredstvo koriste osobni automobil. Da bi se to postiglo, pored već navedene modernizacije željeznice, na području željezničkih kolodvora i stajališta potrebno je izgraditi odgovarajuća parkirališta za osobne automobile kako bi se putnicima iz udaljenih mjesta omogućilo parkiranje automobila i presjedanje u vlakove.

Poznato je to da su u cilju smanjenja opsega onečišćenja okoliša u mnogim gradovima Europe i svijeta uvedene administrativne mjere zabrane ulaska osobnih automobila na fosilna goriva. Međutim, osim administrativnih mjera na području Rijeke treba uvesti poticajne mjere kao što su odgovarajuće povlastice putnicima koji bi osobnim automobilima stizali do željezničkog kolodvora ili stajališta, a zatim bi putovanje do krajnjega odredišta nastavljali vlakom. Za korištenje tog sustava potrebno je osmisliti i koristiti odgovarajuću informatičku aplikaciju kojom će biti moguće dokazati da je putnik prije ulaska u vlak koristio osobni automobil. Jedan od mogućih načina korištenja sustava „parkiraj i vozi“ jest taj da se u cijenu parkirne karte za osobne automobile uračuna i (povlaštena) cijena prijevoza u vlakovima iz sustava gradsko-prigradskog prijevoza. Tim sustavom ostvarila bi se preporuka nacionalnih i europskih upravnih tijela da se na područjima većih gradova promjeni odnos između individualnog i javnog prijevoza putnika u korist javnog prijevoza.

Iz mjesečnog pregleda broja vozila može se vidjeti da središtem grada Rijeke u prosjeku prometuje 53.750 cestovnih vozila na dan. U mjesecu lipnju u središtu grada prometuje maksimalan broj od 57.200 vozila na dan, dok u mjesecu siječnju prometuje minimalan broj od 50.417 vozila na dan.

Oko 60 % (32.250) ukupnog broja cestovnih vozila čine osobni automobili, dok preostalih 40 % čine autobusi u gradsko-prigradskome prijevozu, kamioni, dostavna vozila, autobusi u daljinskome prijevozu i druga vozila.

Na temelju prikazanih podataka o opsegu prijevoza osobnim automobilima analizirana je mogućnost uvođenja integriranog sustava putničkoga prijevoza, odnosno sustava „parkiraj i vozi“ koji bi činio prijevoz osobnim automobilima i željeznički gradsko-prigradski prijevoz.

Tablica 4: Prosječni dnevni broj cestovnih vozila u središtu grada Rijeke za pojedine mjesece u 2016.

Mjesec	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
Broj vozila dnevno	50.417	53.369	51.786	52.756	55.240	57.200
Mjesec	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
Broj vozila dnevno	52.207	51.636	55.897	54.920	55.216	54.354
Prosječni dnevni broj vozila (suma od siječnja do prosinca) /12 = 53.750 vozila/dan						

Izvor: Sustav automatskog upravljanja prometom, Rijeka promet, 2016.

Od ukupnog broja osobnih automobila koji prometuju središtem grada njih 10 % (3225) prometuje gravitacijskom zonom željezničke pruge. Od tog broja 20 % vozila odnosno putnika može biti uključeno u sustav „parkiraj i vozi“. To su uglavnom vozila koja voze s lokacija koje su udaljene više od 300 m od kolodvora Škrljevo odnosno Opatija-Matulji.

Ukupan broj putnika koji je moguće uključiti u sustav prijevoza „parkiraj i vozi“ (osobni automobil – vlak) utvrđen je uz pretpostavku da se osobnim automobilima u prosjeku prevozi 1,2 putnika odnosno 773 putnika na dan.

Na temelju uvida u postojeći sustav integriranoga putničkog prijevoza, koji čine prijevoz osobnim automobilima i željeznički gradsko-prigradski putnički prijevoz, u pojedinim gradovima Europske unije (HAK Revija broj 280/281, listopad – studeni 2018. str 36 i 37 „Parkiraj i vozi“) može se zaključiti da on u pojedinim gradovima nije razvijen u mjeri koja je objavljena u europskim deklaracijama o potrebi smanjenja opsega individualnog prijevoza u korist javnoga putničkog prijevoza. Na primjer, u Ljubljani, koja ima 279.000 stanovnika, postoji samo jedno uređeno parkirno mjesto u sustavu „parkiraj i vozi“. S druge strane u Luksemburgu, koji ima samo 86.000 stanovnika, postoji čak pet uređenih lokacija za sustav „parkiraj i vozi“, što znači da je u tome gradu integrirani sustav raznih vrsta putničkog prijevoza visoko razvijen.

Analogno navedenim primjerima, a uzimajući u obzir konfiguraciju širega riječkog područja, može se zaključiti to da bi za sustav „parkiraj i vozi“ u gradsko-prigradskome prijevozu trebalo urediti dvije lokacije, i to na prostoru Škrljeva te na prostoru kolodvora Opatija-Matulji. Na svakoj od navedenih lokacija treba osigurati prostor za istodobno parkiranje 106 osobnih automobila.

Na opisani način, a na temelju analize automobilskeg prijevoza na području grada Rijeke, čiji su rezultati prikazani u prethodno navedenim tablicama i grafikonima, na širem riječkom području moguće je na željeznicu preusmjeriti oko 270.480 putnika u 2025., dok bi taj rezultat uz povećanje od jedan posto na godinu u 2050. mogao iznositi oko 338.100 putnika.

Taj broj putnika moguće je prevesti u predviđeno broju vlakova za gradsko-prigradski prijevoz, odnosno u 96 vlakova u 2025., odnosno u 108 vlakova na dan u 2050. godini.

Dobro planirani sustav „parkiraj i vozi“ može smanjiti prometne gužve na najprometnijim gradskim ulicama koje su paralelne sa željezničkom prugom te korisnicima omogućiti brz i učinkovit javni prijevoz do gradskog središta. Prednosti integriranog putničkog prijevoza po sustavu „parkiraj i vozi“ mogu biti i sljedeće:

- smanje opterećenja cestovnih prometnica u gradskim središtima
- skraćanje vremena putovanja od perifernih lokacija do gradskog središta
- smanjenje opsega potrošnje fosilnih goriva kroz skraćanje prijevoznog puta osobnih automobila (ušteda energije)
- smanjenje opsega onečišćenja okoliša i smanjenje buke koju proizvode osobni automobili
- smanjenje broja prometnih nesreća u cestovnome prometu
- racionalna upotreba prometne infrastrukture uz povećan opseg korištenja javnoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza
- poticajno i sigurno korištenje zamjenskih oblika prijevoza u gradskom središtima
- smanjene potrebe za parkirnim mjestima u središnjim dijelovima grada Rijeke
- smanjenje broja slučajeva nepravilnog parkiranja osobnih automobila i oslobađanje prostora za pješake i bicikliste u središnjim dijelovima grada.

Biciklistički prijevoz također treba integrirati u javni gradsko-prigradski prijevoz na odgovarajući način. U konkretnome slučaju, na širem riječkom području građanima koji koriste bicikle za individualni prijevoz treba omogućiti da nakon dolaska do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta smjeste bicikle na prostor predviđen za tu namjenu i nakon toga presjednu u vlak. Takav način prijevoza također treba poticati tako da se tim putnicima odobre dodatne povlastice u vlakovima.

3.3. Integracija cestovnoga i željezničkoga regionalnog putničkoga prijevoza

Izgradnjom drugog kolosijeka na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji i modernizacijom pružne dionice Ogulin – Delnice – Škrlevo stvaraju se povoljni uvjeti za uspostavu suvremenoga regionalnog željezničkoga prijevoza na relaciji Ogulin – Rijeka te za bolju kvalitetu usluga. To će se odraziti na:

- povećanje opsega prijevoza putnika koji se inače prevoze željeznicom,
- preusmjeravanje dijela putničkoga prijevoza s autobusnih linija na željeznicu,
- opredjeljenje dijela putnika za to da umjesto individualnog prijevoza odaberu vlakove.

Na temelju analize količine i strukture putničkoga prijevoza koja je provedena u Studiji izvodljivosti projekta za izgradnju i modernizaciju pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani [3] može se zaključiti to da se u posljednjih nekoliko godina željeznicom na navedenoj relaciji prevozi oko 218.200 putnika na godinu. Na temelju perspektivnih predviđanja da će modernizacija pruge biti dovršena do 2025. nije predviđen znatniji porast broja putnika u odnosu na postojeći opseg prijevoza, što znači da će približno isti broj putnika biti prevezen i u 2025. godini.

Prema istraživanju provedenome u prethodno navedenoj studiji, sada se na relaciji Rijeka – Delnice – Ogulin autobusnim linijama prevozi oko 208.000 putnika na godinu. Procjena je da bi željeznica nakon 2025. mogla preuzeti oko 25 % tog opsega prijevoza, što iznosi oko 53.000 putnika na godinu.

Na temelju brojanja opsega prometa na tzv. staroj cesti (koja je paralelna sa željezničkom prugom) u 2016. dobiven je podatak da je prosječni opseg dnevnog prometa (PGDP) iz Delnica prema Rijeci iznosio 695 vozila, a u suprotnome smjeru 712 vozila ili ukupno 1407 vozila na dan. Oko 70 % (985) tih vozila činili su osobni automobili kojima se prevozilo 1120 putnika na dan odnosno 392.000 putnika na godinu. Procjena je da moderna željeznica može privući minimalno 12 % putnika te kategorije, odnosno oko 48.000 putnika na godinu.

Nakon uvođenja integriranoga sustava prijevoza sastavljenog od autobusnog prijevoza, prijevoza osobnim automobilom i željezničkoga prijevoza, u regionalnome putničkom prijevozu na dionici Ogulin – Delnice – Škrlevo – Rijeka u 2025. očekuje se 319.200 putnika.

Na temelju povećanja razine kvalitete regionalnoga željezničkoga prometa i poboljšanja niza drugih parametara predviđena je stopa porasta od jedan posto na godinu pa se u programskome razdoblju do 2050. na toj relaciji očekuje oko 406.560 putnika.

Prometovanjem vlakova u intervalima od 70 minuta u 2050. radnim danom (od 6.00 do 23.00 sati) u regionalnome prijevozu predviđeno je šest pari vlakova po smjeru.

Prosječni broj putnika u vlaku	120
Prosječna godišnja stopa porasta: 2025. – 2050.	1,1 %
Indeks: 2050./2025.	1,28

Nakon što na relaciji Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji bude uspostavljen nov sustav željezničkoga gradsko-prigradskog prijevoza, dio vlakova iz tog sustava moći će produžiti vožnju do Šapjana i prevoziti putnike iz regionalnog prijevoza. Na taj način moguće je pridobiti određeni broj putnika na željeznicu, i to u 2025. oko 684 putnika na dan, odnosno 238.802 putnika na godinu. Procjenjuje se da će prosječnim porastom od jedan posto na godinu njihov broj u 2050. iznositi 304.158 putnika.

Taj je plan temeljen na pretpostavci da se putnici iz okolnih mjesta, koja se nalaze u gravitacijskome području željezničke pruge udaljenom više od 300 m, prevoze autobusima do najbližega željezničkoga kolodvora ili stajališta, a zatim vlakovima od središnjih dijelova Rijeke. Istovjetna koncepcija bila bi i u slučaju prijevoza putnika osobnim automobilima i željeznicom po sustavu „parkiraj i vozi“.

U navedenim slučajevima za prijevoz broja putnika koji je predviđen za 2025. u početku bi bila potrebna tri vlaka na dan po smjeru (ukupno šest vlakova). Broj vlakova postupno bi se povećavao u skladu s povećanjem broja putnika, pa bi u 2050. za prijevoz regionalnih putnika na relaciji Rijeka – Jurdani – Šapjane biti

Tablica 5. Prognoza ukupnoga opsega regionalnoga putničkoga prijevoza za razdoblje od 2025. do 2050. (putnika/god.)

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Ogulin – Rijeka	319.200	336.000	352.800	369.600	388.080	406.560
Šapjane – Rijeka	238.802	251.370	270.851	290.332	297.245	304.158
Ukupno	558.002	587.370	623.651	659.932	685.325	710.718

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 6. Prognoza broja vlakova u regionalnome putničkom prijevozu za razdoblje od 2025. do 2050. (vlakova/dan)

Dionica / Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Ogulin – Škrljevo – Rijeka	8	8	10	10	12	12
Rijeka – Jurdani – Šapjane	6	6	8	8	10	10

Izvor: Vlastita istraživanja autora

potrebno pet vlakova na dan za svaki smjer (ukupno 10 vlakova na dan).

S obzirom na relativno kratku relaciju od kolodvora Opatija-Matulji do kolodvora Šapjane (17,949 km), predviđeni opseg regionalnog prijevoza na toj relaciji može se obaviti vlakovima iz gradsko-prigradskog prijevoza. U tom bi slučaju šest vlakova u 2025. odnosno 10 vlakova u 2050. trebalo produžiti vožnju do Šapjana, što znači da bi za taj broj trebalo povećati broj vlakova u ukupnome opsegu putničkog prijevoza.

Regionalni putnički prijevoz, koji se odnosi na kompletnu pružnu dionicu Škrljevo – Rijeka – Jurdani, čini promet na relacijama Ogulin – Rijeka i Šapjane – Rijeka. Nakon obnove i modernizacije tih pruga trebalo uspostaviti novu koncepciju integriranoga regionalnog putničkog prijevoza koji bi udovoljio potrebama tamošnjeg stanovništva.

3.4. Integracija cestovnoga i željezničkoga daljinskog putničkog prijevoza

Putnički je prijevoz na prugama Mediteranskog koridora gotovo u svim prethodnim istraživanjima imao sporednu ulogu jer se željeznica uglavnom poistovjećivala s teretnim prijevozom iz pomorskih luka prema središnjim dijelovima Europe. Takav stav prema željeznice daljinskom putničkom prijevozu mijenja se u zadnje vrijeme. Zapravo, tretman te vrste željezničkog prijevoza u svijetu i u Hrvatskoj promijenjen je u smislu reafirmacije putničkog prijevoza kao društveno opravdane i ekonomski isplative vrste prijevoza. Tomu u prilog ide i činjenica da mediteranska rivijera i dalje namjerava ostati jedno od glavnih turističkih odredišta Europe i svijeta. Željeznica svojim modernim prijevoznim sredstvima i suvremenom infrastrukturom mora podržavati tu namjeru. Pogrešno je misliti da izgradnjom suvremene autoceste željeznica u daljinskome putničkom prijevozu gubi svoju ulogu. Gubi je, dakako, ako ostane na sadašnjoj zastarjeloj infrastrukturi i dugim putovanjima vlakova. Nasuprot tomu, a zbog prethodno navedenih razloga (brzina, udobnost, ušteda energije, ekologija), željeznica ima svoju šansu za djelotvornije uključivanje u integrirani putnički prijevoz na području Mediteranskog koridora, kojemu pripada i pružna dionica Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

Prilikom izrade prognoze opsega daljinskoga putničkog prijevoza na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji uzeta je u obzir činjenica da su sve zemlje na Mediteranskome koridoru izrazito turističke zemlje i da će turisti iz udaljenih odredišta većinom koristiti visokokvalitetnu željezničku infrastrukturu i udobne željezničke vlakove. Nadležna tijela EU-a predviđaju da će se opseg putničkog prijevoza između istočnog i zapadnog dijela Mediteranskog koridora povećati 30 % do 2030. odnosno 50 % do 2050. u odnosu na 2015. godinu.

Uvođenje integriranoga putničkog prijevoza cestovnog i željezničkog prometa po sustavu „parkiraj i vozi“ dodatno bi pospješio mogućnost za provedbu navedenih predviđanja o povećanju broja putnika u željezničkome daljinskom putničkom prijevozu. U tome slučaju na području kolodvora Rijeka potrebno je predvidjeti izgradnju uređenog prostora za parkiranje osobnih automobila. Na području Zagreb Glavnog kolodvora, koji je glavno odredište vlakova u daljinskome prijevozu, takav prostor već postoji.

Najnoviji program izgradnje i modernizacije pruge M202 Zagreb GK – Rijeka definiran je u Nacionalnom programu željezničke infrastrukture 2016. – 2020. u kojemu su naznačene sljedeće investicijske aktivnosti:

- izgradnja 2. kolosijeka na pružnoj dionici Hrvatski Leskovac – Karlovac (2015. – 2026., srednji scenarij 2018. – 2023.)
- intervencija na dionici Skradnik – Moravice – Delnice – Zlobin – Škrljevo
- saniranje tzv. uskih grla na najnepovoljnijim dionicama pruge između kolodvora Fužine i Lokve te Lokve i Delnice (2021. – 2026.).

Scenarij prometne potražnje izražene u broju putničkih vlakova i broju putnika modeliran je na temelju saznanja o izgradnji novih pruga i otvaranju novih prometnih koridora. On je ponajprije utemeljen na činjenici da bi se novom prugom dobila nova kvaliteta usluga kroz skraćivanje vremena putovanja između zapadnog i istočnog dijela Mediteranskog koridora, a na temelju koje bi se broj putnika iz godine u godinu znatno povećavao. Prema sadašnjemu stanju investicijskih aktivnosti u HŽ Infrastrukturi teško je očekivati da će predviđena izgradnja i modernizacija pruge od Rijeke prema Zagrebu biti završena prije 2025. godine.

Ako se ostvare predviđeni planovi o izgradnji i modernizaciji pruge M202 Zagreb GK – Rijeka do 2025., očekuje se 373.000 putnika u daljinskome prijevozu. U razdoblju od 2025. do 2050. opseg daljinskog prijevoza rastao bi po stopi od 1,1 % na godinu te se u 2050. očekuje opseg prijevoza od oko 560.000 putnika.

Uvođenje integriranog sustava putničkog prijevoza „parkiraj i vozi“ omogućilo bi daljnje povećanje broja putnika na toj relaciji.

Globalne naznake programa izgradnje i modernizacije pruge M203 Rijeka – Šapjane – DG:

- Očekuje se uvrštavanje pruge i luke Rijeka u Baltičko-jadranski koridor, čime bi oni bili sastavni dio osnovne TEN-T mreže.
- Očekuje se izgradnja izravne kolosiječne veze (triangla) na prostoru Pivke (u Sloveniji) prema Divači i Trstu, čime bi se ostvarila prva faza povezivanja Rijeke sa zapadnim dijelom Mediteranskog koridora.

S obzirom na to da navedena izgradnja i modernizacija nije predviđena Strategijom prometnog razvoja Republike Hrvatske do 2030., a ni u odgovarajućim dokumentima Republike Slovenije, ne može se očekivati da će oni biti realizirani prije 2040. godine. To znači da prognozu opsega daljinskoga putničkog prijevoza na pruzi M203 Rijeka – Šapjane – DG treba koncipirati na objektivnim mogućnostima modernizacije pojedinih parametara pruge i nabavi suvremenih prijevoznih sredstava, čime bi se skratilo vrijeme putovanja između Rijeke i Ljubljane.

Na relaciji Rijeka – Ljubljana putnike prevoze vlakovi, osobni automobili te turistički autobusi. U 2015. na relaciji Rijeka – Ljubljana prevezeno je:

- oko 60.000 putnika željeznicom
- oko 2.000.000 putnika osobnim automobilima.

Posljednjih je godina broj putnika na relaciji Rijeka – Ljubljana koji se prevoze željeznicom, zbog dugačkih voznih vremena, uglavnom u padu, dok je broj putnika koji se prevoze osobnim automobilima u stalnome

porastu, i to po stopi od oko pet posto na godinu. Na toj relaciji ne postoji organizirani linijski autobusni prijevoz, što znači da se ne očekuje preusmjerenje putnika s autobusnog na željeznički prijevoz.

Putovanje željeznicom između Rijeke i Ljubljane traje 168 minuta, a osobnim automobilom od 80 do 90 minuta. Modernizacijom pruga M 203 Rijeka – Šapjane – DG i Ilirska Bistrica – Pivka – Ljubljana, koja se nalazi na teritoriju Republike Slovenije, te uvođenjem dvosustavnih elektromotornih garnitura (25kV, 50Hz / 3 kV) vrijeme putovanja na relaciji Rijeka – Ljubljana moglo bi se skratiti na manje od 100 minuta. U tome slučaju mogao bi se očekivati znatniji porast broja putnika na toj relaciji.

Uvođenje integriranog sustava putničkog prijevoza „parkiraj i vozi“ omogućio bi daljnje povećanje broja putnika na toj relaciji. U tom je slučaju na području putničkog kolodvora Rijeka potrebno predvidjeti izgradnju uređenog prostora za parkiranje osobnih automobila. Na prostoru željezničkog kolodvora Ljubljana takav prostor već postoji.

Nakon što navedeni planovi na pruzi M203 Rijeka – Šapjane – DG – (Ljubljana) budu provedeni, predviđeno je da će se broj putnika prevezenih željeznicom povećati sa sadašnjih 60.000 na 129.600. Uz prosječnu godišnju stopu porasta od 1,1 %, u 2050. željeznicom bi bilo prevezeno 203.280 putnika.

Za prijevoz putnika na relaciji Rijeka – Šapjane – Ljubljana predviđena je garnitura (dvosustavnog) vlaka sastavljena od četiriju vagona kapaciteta 212 mjesta. Uz 60-postotnu popunjenost vlakova za prijevoz planiranoga godišnjeg broja putnika u 2025. bila bi dovoljna po dva vlaka za svaki smjer. Njihov bi se broj postupno povećavao pa bi u 2050. bilo potrebno ukupno šest vlakova na dan.

Prosječni broj putnika u vlaku	120
Prosječna godišnja stopa porasta: 2025. – 2050.	1,1 %
Indeks: 2050./2025.	1,28

Tablica 7. Zbirni pregled prognoze opsega daljinskoga putničkog prijevoza za razdoblje od 2025. do 2050. (putnika/god)

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Rijeka – Zagreb	319.200	336.000	392.000	448.000	504.000	560.000
Rijeka – Ljubljana	159.600	168.000	176.400	184.800	194.040	203.280
Ukupno	478.800	504.000	568.400	632.800	698.040	763.280

Izvor: Vlastita istraživanja autora

A long-exposure photograph of high-speed train tracks at night. The tracks recede into the distance, illuminated by city lights and the warm glow of a sunset or sunrise. The background shows a city skyline with various skyscrapers.

DB Engineering & Consulting

Željeznica za svijet budućnosti

Kao vodeća inženjerska i konzultantska tvrtka u željezničkom sektoru nudimo našim korisnicima održiva rješenja za mobilnost i transport. Od lake gradske željeznice do pruga za velike brzine, od industrijskih kolosijeka do kompleksnih logističkih platformi, nudimo potpunu uslugu koja uključuje konzalting, projektiranje i realizaciju, od ideje od potpune funkcionalnosti. Bez obzira s kojim se izazovom susrećete – pronaći ćemo najbolje rješenje. Uvijek smo fokusirani na cilj kako bismo Vaš projekt učinili uspješnim.

www.db-engineering-consulting.com

Mijenjamo promet

Pametniji sustavi
za ugodnije putovanje

Osiguravamo učinkovite metode za smanjenje potrošnje energije kod vlakova. Rješenje je primjenjivo za infrastrukturne operatere kao i za društva koja upravljaju vlakovima. Sustav daje strojvođačima odgovarajuće smjernice za način vožnje pri čemu red vožnje ostaje nepromijenjen, ali vlak koristi manje energije.

hr.atos.net

Trusted partner for your Digital Journey

Atos

Tablica 8. Scenarij broja vlakova u daljinskome putničkom prijevozu za razdoblje od 2025. do 2050. godine (vlakova/dan)

Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Rijeka – Zagreb	6	6	8	8	10	10
Rijeka – Ljubljana	4	4	6	6	6	6
Ukupno	10	10	14	14	16	16

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 9: Pregled ukupnog opsega integriranoga željezničkog i cestovnog prometa za razdoblje od 2025. do 2050. godine (putnika/god.)

Vrsta prometa / Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Gradsko-prigradski	3.740.625	3.937.500	4.156.250	4.375.000	4.550.000	4.725.000
Regionalni	558.002	587.370	623.651	659.932	685.325	710.718
Daljinski	478.800	504.000	568.400	632.800	698.040	763.280
Ukupno	4.777.427	5.028.870	5.348.301	5.667.732	5.933.365	6.198.998

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 10. Scenarij optimalnoga dnevnog broja putničkih vlakova na pojedinim dionicama za razdoblje od 2025. do 2050. godine

Vrsta prometa / Godina	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
Gradsko-prigradski prijevoz						
Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički prijevoz						
Ogulin – Škrljevo – Rijeka	8	8	10	10	12	12
Rijeka – Opatija-Matulji – Šapjane	6	6	8	8	10	10
Ukupno regionalni	14	14	18	18	22	22
Daljinski putnički prijevoz						
(Zagreb) – Škrljevo – Rijeka	6	6	8	8	10	10
Rijeka – Šapjane – (Ljubljana)	4	4	6	6	6	6
Ukupno daljinski	10	10	14	14	16	16
Ukupno svih putničkih vlakova						
Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji	110	114	128	132	142	146

Izvor: Vlastita istraživanja autora

3.5. Zbirni pregled ukupnoga opsega integriranoga željezničkog i cestovnog prometa

Kao što je prethodno navedeno, ukupni opseg putničkog prijevoza čine lokalni gradski i prigradski, regionalni i daljinski putnički prijevoz.

Na temelju predviđenog broja vlakova na pojedinim relacijama i prethodno definiranog prosječnog broja putnika po vlaku utvrđen je ukupni broj putnika za pojedine vrste putničkog prijevoza.

Na temelju prethodne tablice može se zaključiti to da je prognozirani opseg gradsko-prigradskog prijevoza izražen u broju vlakova odnosno broju putnika izrazito dominantan u odnosu na opseg regionalnog i

daljinskog putničkog prijevoza i da može biti presudan za donošenje odluke o izgradnji drugog kolosijeka uz postojeću prugu Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji.

4. Istraživanje dodatnih utjecaja na integrirani putnički prijevoz

4.1. Perspektivna predviđanja za teretni prijevoz na dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji

Kao što je navedeno, na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji uz putnički prijevoz istodobno teče teretni prijevoz. Zato su na temelju Studije izvodljivosti Izgradnje drugog kolosijeka, obnove i moderni-

zacije pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Jurdani, IGH d.d., Granova d.o.o., Zagreb, 2017. [3] u najkraćim crtama prikazana predviđanja i za tu vrstu prijevoza. Time se ističe činjenica da je Rijeka lučki grad u kojemu se nalazi najveća hrvatska morska luka iz koje se generiraju znatne količine tereta, a time i intenzivan teretni prijevoz na promatranju pružnoj dionici.

Perspektivna predviđanja za teretni prijevoz u spomenutoj studiji izrađena su na temelju brojnih istraživanja i pretpostavki da će biti provedeni opsežni planovi razvoja europskih prometnih koridora i njihova implementacija na gravitacijskome području dionice Škrljevo – Rijeka – Jurdani. To, među ostalim, podrazumijeva dovršetak izgradnje i modernizacije svih pruga na Mediteranskome koridoru, pa i izgradnje nove pruge M202 Zagreb GK – Rijeka, pruge M102 Zagreb GK – Dugo Selo i pruge M201 DG – Botovo – Dugo Selo te učinkovito povezivanje Rijeke sa zapadnim dijelom Mediteranskoga koridora izgradnjom nove pruge Rijeka – Divača – Trst (preko Istre), odnosno učinkovito povezivanje Rijeke na Baltičko-jadranski koridor prugom M203 Rijeka – Šapjane – DG. Treba spomenuti i brojne druge projekte prometne infrastrukture na širem gravitacijskom području kao što su izgradnja i modernizacija pruga na Jadransko-jonskome pravcu i njihovo spajanje preko nove pruge Rijeka – Zagreb na Mediteranski koridor te, naravno, modernizacija riječke luke i riječkoga željezničkog čvorišta u sklopu koje je predviđena izgradnja nove obilazne pruge od Tijana do Jurdana (na koti 300 m/nm iznad Rijeke). Navedeni planovi i programi uistinu su razvojni i poželjni, ali nije realno očekivati to da će sve pretpostavke za njihovu provedbu u razmatranome razdoblju (do 2050.) biti u cijelosti ispunjene.

Po pitanju razvoja luke Rijeka u Studiji izvodljivosti projekta izgradnje drugog kolosijeka, obnove i modernizaciji pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Jurdani (3) predviđeno je znatno povećanje kapaciteta u riječkoj luci u cilju povećanja opsega prometa s dosadašnjih desetak milijuna tona suhih tereta na godinu na oko 15 milijuna tona već od 2025., a nakon 2025. osigurano je ulaganje u daljnji razvoj luke, a time i u daljnje povećanje njezinih kapaciteta koji bi u 2050. iznosili 19,4 milijuna neto tona.

U razvoju luke Rijeka težište je stavljeno na izgradnju i modernizaciju kontejnerskih terminala (Brajdica i Zatrebačka obala) pa bi u 2050. opseg kontejnerskoga teretnog prijevoza iznosio oko 14,1 milijun tona, što u odnosu na ukupno predviđeni opseg prometa od 19,4 milijuna tona iznosi 73 %.

Paralelno s porastom opsega prekrcaja kontejnera u luci Rijeka neophodno je promijeniti modalitet njihova prijevoza iz Rijeka prema unutrašnjosti, jer se sada 75 % TEU-ova prevozi kamionima, dok se samo 25 % TEU-ova prevozi željeznicom. Nakon modernizacije kontejnerskih terminala te željezničkih kapaciteta u riječkome čvorištu i na priključnim prugama, do 2050. taj odnos treba biti obrnut, što znači da bi se željeznicom prema određitim u unutrašnjosti trebalo prevoziti 75 % kontejnera.

U skladu s povećanjem opsega prekrcaja tereta u luci Rijeka i predviđenom promjenom u ravnoteži između cestovnog i željezničkog prijevoza, a u odnosu na 2020., do 2050. znatno će se povećati opseg teretnog prijevoza izražen u neto tonama, a samim tim i broj teretnih vlakova na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Jurdani.

Opseg teretnog prijevoza na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Jurdani, bilo da je on izražen u neto tonama na godinu ili brojem teretnih vlakova na dan, predviđen je u relativno opsežnim količinama. To se posebno odnosi na poddionicu pruge Škrljevo – Sušak - Pećine na kojoj, osim iz Rijeke, prometuju i vlakovi iz kolodvora Rijeka-Brajdica. Njihov utjecaj na opseg i strukturu integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza nije zanemariv, jer teretni vlakovi prometuju po istim kolosijecima po kojima prometuju i putnički vlakovi. Zato promet teretnih vlakova treba usmjeriti na periode dana kada je smanjen intenzitet putničkih vlakova, a to je noću. U tome bi slučaju kolizija između putničkog i teretnog prijevoza bila minimalna.

Na temelju navedenoga sumarnog pregleda broja vlakova može se zaključiti to da će već 2025. biti neophodno izgraditi dvokolosiječnu prugu na kompletnoj dionici od Škrljeva preko Rijeke do kolodvora Opatija-Matulji. U protivnome bi propusna moć pojedinih jednokolosiječnih pružnih dionica bila ograničavajući

Tablica 11. Scenarij broj teretnih vlakova na pojedinim dionicama za razdoblje od 2020. do 2050. godine (vlakova/dan)

Dionica pruge / godina	2020.	2025.	2030.	3035.	2040.	2045.	2050.
Škrljevo – Sušak – Pećine	46	70	82	84	86	86	86
Sušak – Pećine – Rijeka	30	48	54	56	58	60	60
Rijeka – Šapjane	4	6	8	10	12	14	14

Izvor: Vlastita istraživanja autora

Tablica 12. Scenarij ukupnog broja vlakova (putničkih i teretnih) na pojedinim pružnim dionicama

ŠKRLJEVO	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	8	8	10	10	12	12	
Daljinski putnički	6	6	8	8	10	10	
Teretni	70	82	84	86	86	86	
Ukupno vlakova	170	186	198	204	212	216	

SUŠAK-PEĆINE	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	8	8	10	10	12	12	
Daljinski putnički	6	6	8	8	10	10	
Teretni	48	54	56	58	60	60	
Ukupno vlakova	148	158	170	176	186	190	

RIJEKA	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	6	6	8	8	10	10	
Daljinski putnički	4	4	6	6	6	6	
Teretni	6	8	10	12	14	14	
Ukupno vlakova	102	108	120	126	134	138	

OPATIJA-MATULJI	Vrsta vlaka	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.	2050.
	Gradsko-prigradski	86	90	96	100	104	108
Regionalni putnički	6	6	8	8	10	10	
Daljinski putnički	4	4	6	6	6	6	
Teretni	6	8	10	12	14	14	
Ukupno vlakova	102	108	120	126	134	138	

čimbenik u prometovanju predviđenog broja vlakova, a time i u uvođenju gradsko-prigradskog prijevoza na relaciji Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji

4.2. Opseg i struktura željezničkog prometa za pojedine varijante

Na uspostavu integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza utjecati mogu i pojedine varijante prognoza opsega prometa za pružnu dionicu Škrljevo – Rijeka – Jurdani. Zato su prilikom pronalaženja rješenja za uspostavu optimalnog sustava željezničkoga gradsko-prigradskog prijevoza, a na temelju sveobuhvatne dubinske analize postojećeg stanja i brojnih utjecaja na buduću prometnu ponudu i potražnju, razrađene tri moguće varijante budućega opseg i strukture prometa:

- srednja (realna) varijanta
- viša (optimistična) varijanta
- niža (pesimistična) varijanta.

Takav je pristup u skladu i s osnovnim postavkama znanstvene metode optimizacije integriranoga sustava prometa.

4.2.1. Srednja (realna) varijanta

Srednja (realna) varijanta rezultat je dubinske analize svih utjecaja na opseg i strukturu budućeg opsega prometa. Može se zaključiti to da je ta varijanta realna, da ima poželjnu razvojnu komponentu i da može biti osnovom za izgradnju i modernizaciju visokoučinkovite željezničke pruge koja će omogućiti uspostavu učinkovitoga sustava gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza na širem riječkom području. Ona će omogućiti i neometan i ubrzan razvoj riječke luke i svih drugih proizvodnih i skladišnih djelatnosti na širem riječkom području.

Prilikom definiranja te varijante vodilo se računa o tome da izgradnja drugog kolosijeka i modernizacija pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji te modernizacija postojećeg kolosijeka od kolodvora Opatija-Matulji do kolodvora Jurdani ima odgovarajuću propusnu i prijevoznu moć potrebnu za podmirenje kompletne prometne ponude u putničkome i teretnome prijevozu na tome gravitacijskom području. Vodilo se i računa o tome da njezini kapaciteti ne budu prekapacitirani, čime ona ostaje u granicama ekonomske isplativosti.



Slika 6. Tehnološka shema riječkoga željezničkog čvorišta za srednju varijantu

Izvor: Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škriljevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god. RK 694/14 [1]

Prognoza opsega prometa koja je obrađena u Studiji izvodljivosti projekta [3] odnosi se na srednju, realnu varijantu. Iz prethodno navedenih razloga ta varijanta može biti podloga za izradu svih ostalih dijelova projektne dokumentacije za izgradnju drugoga kolosijeka, obnovu i modernizaciju pružne dionice Škriljevo – Rijeka – Jurđani.

U nedostatku jasno definiranih nacionalnih programa za povezivanje luke Rijeka i pruge Rijeka – Jurđani – Šapjane – (Pivka) na Baltičko-jadranski koridor i zapadni krak Mediteranskoga koridora te izravnoga povezivanja pruga u Istri s Rijekom prognoza opsega prometa iz Strategije razvoja prometa Republike Slovenije [6] prihvaćena je u opciji srednje, realne varijante za daljinski putnički i teretni prijevoz. Za gradsko-prigradski prijevoz prihvaćena je varijanta skraćivanja relacije prometovanja tih vlakova do kolodvora Opatija-Matulji umjesto do kolodvora Jurđani. Uzrok tomu je činjenica da na području Jurđana nema većih naselja ni gospodarskih sadržaja iz kojih bi se generirao dovoljan broj putnika za popunjavanje 108 vlakova na dan u gradsko-prigradskome prijevozu. Iz analize postojećega autobusnog gradsko-prigradskog prijevoza na gravitacijskome području kolodvora Jurđani vidljivo je to da sada prometuje šest autobusnih linija na kojima se preveze oko 1.800.000 putnika na godinu. Pretpostavka je da bi se oko 40 % opsega autobusnog prijevoza moglo supstituirati željezničkim prijevozom, što iznosi 720.000 putnika na godinu. Doda li se toj broju 84.000 putnika koji putuju osobnim automobilima, a koje bi se moglo pridobiti uvođenjem sustava „parkiraj i vozi“, dobije se brojka od ukupno 1.884.000 putnika na godinu koji bi koristili željeznički gradsko-prigradski prijevoz. Ako se taj broj podijeli s 350 radnih dana u godini, a zatim sa 125 kao prosječnim brojem putnika u vlakovima, dobije se rezultat od 18 vlakova na dan u 2025., odnosno 24 vlakova na dan (12 pari vlakova) u 2050., što s pozicije prometno-tehnoloških potreba ne opravdava izgradnju drugog kolosijeka na relaciji Opatija-Matulji – Jurđani, jer se taj prijevoz može obaviti na jednokolosiječnoj pruzi tako da 12 vlakova predviđenih za gradsko-prigradski prijevoz (54 para vlakova) produži vožnju do Jurđana. Za predviđeni

broj regionalnih (10) i daljinskih (6) putničkih vlakova odnosno teretnih (14) vlakova na dan u 2050. također je dovoljna jednokolosiječna modernizirana pruga.

4.2.2. Viša (optimistična) varijanta

Viša, optimistična varijanta mogla bi imati poželjnu razvojnu komponentu i može biti osnovom za izgradnju i modernizaciju visokoučinkovitih željezničkih pruga na Mediteranskom i Baltičko-jadranskom koridoru. Izrađena je na temelju brojnih istraživanja i pretpostavki da će biti provedeni opsežni planovi razvoja europskih prometnih koridora i da će oni biti implementirani na gravitacijskome području pružne dionice Škriljevo – Rijeka – Opatija-Matulji. To, među ostalim, podrazumijeva izgradnju i modernizaciju svih pruga na Mediteranskome koridoru, među kojima i izgradnju nove pruge M203 Zagreb GK – Rijeka, te učinkovito povezivanje Rijeke sa zapadnim dijelom Mediteranskoga koridora izgradnjom nove pruge Rijeka – Divača – Trst (preko Istre), odnosno učinkovito povezivanje Rijeke na Baltičko-jadranski koridor prugom M203 Rijeka – Šapjane – DG – (Pivka).

Tu su i brojni drugi projekti prometne infrastrukture na širem gravitacijskom području: modernizacija koridora RH1, izgradnja i modernizacija pruga na Jadransko-jonskome pravcu i njihovo povezivanje preko nove pruge M202 Zagreb GK – Rijeka na Mediteranski koridor, regulacija savskoga plovnog puta i izgradnja kanala Vukovar – Šamac te modernizacija riječke luke i riječkoga željezničkog čvorišta kojom je, među ostalim, predviđena izgradnja riječke obilaznice (na koti 200 m/nm ili 300 m/nm), čime bi se izbjeglo prometovanje teretnih vlakova kroz središte Rijeke.

Ako se tome doda planirana izgradnja nove industrijsko-proizvodne i skladišne zone na području Općine Opatija-Matulji, na lokaciji Miklavija (trenutačno su u postupku aktivnosti na pripremi početka provedbe tog projekta; riješeno je pravo korištenja zemljišta), može se reći to da je ta varijanta uistinu razvojna i poželjna, ali da nije realno očekivati da će sve pretpostavke za njezinu provedbu u razmatranome razdoblju (do 2050.) biti u cijelosti ispunjene.



Slika 7. Tehnološka shema riječkoga željezničkog čvorišta po višoj varijanti

Izvor: Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka željezničke pruge na dionici Škriljevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god. RK 694/14 [1]

Od svih prethodno navedenih projekata najviše izgleda da bude proveden u promatranome razdoblju (do 2050.) ima izgradnja nove industrijsko-proizvodne i skladišne zone na lokaciji Miklavija. Prema globalnim planovima Općine Matulji, ona bi trebala biti izgrađena do 2030. godine. U tome slučaju naknadno treba analizirati potrebu za izgradnjom drugoga kolosijeka između kolodvora Opatija-Matulji i Jurdani jer se na području navedene zone predviđa zapošljavanje oko 2000 ljudi. To ujedno znači da će se osim teretnog prijevoza na toj relaciji povećati potreba za prigradskim putničkim prijevozom.

Tome zaključku treba dodati i činjenicu da je Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH uputilo prijedlog nadležnim tijelima EU-a o uvrštavanju luke Rijeka i pruge M203 Rijeka – Šapjane – DG u Baltičko-jadranski koridor. Ako prijedlog bude prihvaćen već u 2023., kada je predviđena dopuna i korekcija TEN-T mreže, može se očekivati provedba tog prijedloga. Time bi se uloga te pruge uvelike promijenila, jer bi ona morala biti modernizirana u skladu s načelima interoperabilnosti i harmonizacije s ostalim koridorskim prugama TEN-T mreže.

Ako većina od navedenih pretpostavki bude realizirana prije 2050., stvaraju se objektivne mogućnosti za provedbu optimistične varijante, a time i za znatno povećanje opsega putničkog i teretnog prijevoza na hrvatskome dijelu sjevernog Jadrana, odnosno na pružnoj dionici Škrljevo – Rijeka – Jurdani. (možda i za 25 % u odnosu na srednju, realnu varijantu). U gradsko-prigradskome putničkom prijevozu ova varijanta može utjecati jedino na produženje relacije prometovanja prethodno predviđenih 108 vlakova od kolodvora Opatija-Matulji do kolodvora Jurdani i prije 2050. godine.

4.2.3. Niža (pesimistična) varijanta

Niža, pesimistična varijanta rezultat je skromnih očekivanja povećanja opsega prometa na gravitacijskome području pružne dionice Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji. To se posebno odnosi na pružnu dionicu Rijeka – Jurdani – Šapjane – (Pivka). S obzirom na to da je ta dionica izravno povezana sa Slovenskim željeznicama, prognoza o opsegu i strukturi daljinskoga putničkog i teretnog prijevoza izrađena je prema Strategiji razvoja prometa u Republici Sloveniji do 2030. godine [6]. U toj strategiji opseg prometa na pruži Pivka – Ilirska Bistrica – (Šapjane – Rijeka) predviđen je u vrlo skromnim količinama. Očito da izrađivači navedene strategije nisu imali u vidu priključak pruge Rijeka – Pivka na Baltičko-jadranski koridor, a posebno ne na Mediteranski koridor. Sve je to nepovoljno utjecalo na

perspektivna predviđanja prometnih tokova na pruži Rijeka – Pivka, bilo da se radi o smjeru prema Ljubljani bilo prema Trstu.

Niža, pesimistična varijanta prognoze opsega prometa na pružnoj dionici Rijeka – Jurdani – Šapjane ostaje uglavnom na razini realne (srednje) varijante, s time da su moguća odstupanja na niže za 10 do 15 % od te varijante. To se smanjenje odnosi uglavnom na opseg teretnog prijevoza na koji može nepovoljno utjecati svjetska kriza ili recesija u pomorskome prometu. To ujedno znači da ta varijanta nema znatniji utjecaj na opseg i strukturu željezničkoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza.

5. Rezultati istraživanja

Na širem riječkom području javni prijevoz u gradsko-prigradskome prijevozu sada se obavlja isključivo autobusima Autotroleja Rijeka (prigradski putnički prijevoz obavlja se djelomično i vlakovima). Postojeći uvjeti pod kojima se obavlja ta vrsta prijevoza vrlo su nepovoljni zbog ograničenih kapaciteta gradsko-prigradske ulične mreže. Pored toga ulična je mreža preopterećena velikim brojem cestovnih vozila, ponajprije osobnih automobila, zbog čega se stvaraju česti i dugotrajni zastoji u prometu. Sve to pokazuje da se u postojećim uvjetima ozbiljnije poboljšanje kvalitete u cestovnome gradsko-prigradskome prijevozu ne može očekivati. Jedino je kvalitetno rješenje za gradsko-prigradski prijevoz na širem riječkom području uključiti željeznice u tu vrstu prijevoza.

Osim javnoga autobusnog gradsko-prigradskog prijevoza na širem riječkom području postoji i velik broj korisnika individualnog prijevoza osobnim automobilima. Njih također treba učinkovito uključiti u integrirani prijevoz sustavom „parkiraj i vozi“. To znači da bi vozači osobnih automobila do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta koristili osobno vozilo, koje bi mogli parkirati na za to predviđenome parkiralištu, a za prijevoz do krajnjega odredišta koje se nalazi u gravitacijskome okružju željezničke pruge mogli bi koristiti vlakove. U integrirani gradsko-prigradski prijevoz treba uključiti i bicikliste koji bi biciklima stizali do željezničkoga kolodvora ili stajališta, a potom bi koristili vlakove. Svoje bicikle mogli bi smjestiti u vlak, u za to predviđeni prostor, ili ih ostaviti na području kolodvora ili stajališta, na kojima također treba predvidjeti prostor za smještaj bicikala.

Postojeća pružna dionica Škrljevo – Rijeka – Opatija-Matulji ima jako povoljan prostorni i prometni položaj u odnosu na šire područje grada Rijeke. Zato je ona

predviđena za uključivanje u sustav integriranoga gradsko-prigradskog prijevoza. Međutim, ona i pored povoljnoga položaja, u postojećim uvjetima, zbog nepovoljnih tehničkih i tehnoloških parametara, ne može biti uključena u suvremeni sustav gradsko-prigradskog putničkog prijevoza (pruga je jednokolosiječna i na njoj istodobno teče mješoviti putnički i teretni prijevoz). To znači da ona svojom propusnom i prijevoznom moći ne može udovoljiti zahtjevima suvremenoga gradsko-prigradskoga putničkog prijevoza. Zato je njezina modernizacija predviđena tako da se uz postojeću prugu izgradi drugi kolosijek i da se kompletna pružna dionica modernizira prema zahtjevima za visokoučinkovit željeznički promet. To znači da bi ponajprije trebalo modernizirati željezničku prugu na tome području, a zatim uspostaviti integrirani sustav prijevoza između svih modaliteta cestovnog i željezničkog prometa. Za ostvarenje toga cilja, osim predviđene modernizacije prometne infrastrukture, treba predvidjeti i nabavu suvremenih elektromotornih vlakova namijenjenih za gradsko-prigradski prijevoz, koji bi brzinom i udobnosti višestruko nadmašili postojeći autobusni prijevoz.

Osnovne smjernice za perspektivna predviđanja opsega i strukture željezničkoga putničkog prijevoza izrađene su na temelju dubinske i sveobuhvatne analize postojećega stanja i brojnih utjecaja na perspektivna predviđanja za putnički (i teretni) prijevoz do 2050. godine. Na temelju tako provedene analize može se zaključiti to da u postojećim uvjetima u kojima teče autobusni gradsko-prigradski prijevoz on ne zadovoljava ni minimalne uvjete suvremenoga putničkog prijevoza. U skladu s tim zaključkom procijenjeno je da se velik broj putnika s autobusnoga gradsko-prigradsko prijevoza može preusmjeriti na željeznicu, pod uvjetom da se ona osposobi za kvalitetan i visokoučinkovit prijevoz. Prilikom definiranja budućega opsega i strukture prometa poštovani su temeljni principi o integriranome sustavu modularnosti između željezničkoga i cestovnoga putničkog prometa. To znači da uz sve navedeno treba uspostaviti kvalitetnu modularnu suradnju s cestovnim prijevoznicima kako bi se usuglasile relacije prometovanja i vozni redovi vlakova i autobusa. Potrebno je također uspostaviti kvalitetne komercijalne odnose prilikom nabave novih vlakova i formiranja cijena prijevoza, odnosno izdavanja zajedničkih prijevoznih karata.

Za uspostavu novoga sustava integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza potrebno je uspostaviti visokokvalitetni takti željeznički promet, koji bi tekao u intervalima od 20 minuta u 2025. (početna faza uvođenja), dok bi se interval prometovanja do 2050. skratio na 15 minuta. Navedeni intervali odnose se na

vršna opterećenja radnim danom, dok bi u preostalim dijelovima dana promet tekao u intervalima od 30 minuta, a noću od 90 minuta.

U noćnim satima putnike bi umjesto vlakova mogli prevoziti autobusi koji trebaju koristiti ekološko gorivo, a u budućnost mogu biti i na električni pogon, čime bi se smanjio opseg onečišćenja okoliša, uključujući i buku koju uzrokuju klasična cestovna vozila na dizelsko gorivo. U tom je slučaju u noćnim satima moguće prepoloviti broj vlakova.

Nakon što bi se uspostavio novi sustav integriranoga gradsko-prigradskog putničkog prijevoza, u koji bi bili uključeni HŽ Putnički prijevoz i Autotrolej Rijeka, a djelomično i individualni prijevoznici iz osobnih automobila, doći će do korjenite promjene u javnome gradskom prijevozu na širemu riječkom području. To se posebno odnosi na smanjenje opsega i strukture prijevoza autobusima i osobnim automobilima i na povećanje opsega prijevoza željeznicom.

Prema istraživanju provedenome na temelju dubinske i sveobuhvatne analize te definiranju ključnih utjecaja na buduću opseg i strukturu prometa, nedvosmisleno je i argumentirano dokazano to da postoji prometno-tehnološka potreba i opravdanost za izgradnju drugoga kolosijeka uz postojeću prugu na dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji. Također, pružna dionica treba biti modernizirana prema svim propozicijama visokoučinkovite dvokolosiječne pruge, koje, među ostalim, predviđaju opremanje suvremenim sustavom javnoga gradskog putničkog prijevoza. Time bi se na toj relaciji bitno povećala propusna i prijevozna moć pruge. To je i temeljni preduvjet za uspostavu učinkovitoga željezničkog gradsko-prigradskog prijevoza na toj relaciji. Izgradnjom drugoga kolosijeka i modernizacijom kompletne dionice stvorili bi se uvjeti za učinkovito uključivanje riječkoga željezničkog čvorišta u europsku TEN-T mrežu, a time ubrzao razvoj riječke luke i svih drugih proizvodnih i skladišnih sadržaja na širemu riječkom području.

U sklopu modernizacije željezničke pruge na području željezničkih kolodvora i stajališta potrebno je izgraditi odgovarajuća parkirališta za osobne automobile, tako da se putnicima iz udaljenih mjesta omogućiti parkiranje automobila i presjedanje u vlakove po sustavu „parkiraj i vozi“. Osim integracije prijevoznika u gradsko-prigradskome prijevozu potrebno je prilagoditi cestovne prometnice tako da one omoguću lakši pristup autobusima, osobnim automobilima, biciklistima i pješacima do željezničkih kolodvora i stajališta.

Poznato je to da su, kako bi se smanjio opseg onečišćenja okoliša, u mnogim gradovima Europe i svijeta uvedene administrativne mjere zabrane ulaska

osobnih automobila na fosilna goriva. Međutim, osim administrativnih mjera na području Rijeke treba uvesti poticajne mjere, kao što je davanje odgovarajućih povlastica putnicima koji su osobnim automobilima stigli do željezničkoga kolodvora ili stajališta, a za nastavak putovanja do krajnjeg odredišta koriste vlakove. U tu je svrhu potrebno osmisliti i koristiti odgovarajuću informatičku aplikaciju kojom će biti moguće dokazati da je putnik prije ulaska u vlak koristio osobni automobil po sustavu „parkiraj i vozi“. Jedan od mogućih načina korištenja sustava „parkiraj i vozi“ jest da se u cijenu parkirne karte za osobne automobile uračuna i (povlaštena) cijena prijevoza gradsko-prigradskim vlakovima e. Tim bi se sustavom ostvarila preporuka nacionalnih i europskih upravnih tijela da se na područjima većih gradova promjeni odnos između individualnog i javnog prijevoza putnika u korist javnog prijevoza.

Biciklistički promet također treba integrirati u javni gradsko-prigradski prijevoz na odgovarajući način. U konkretnome slučaju na širem riječkom području građanima koji koriste bicikle za individualni prijevoz treba omogućiti to da nakon dolaska do najbližega željezničkog kolodvora ili stajališta mogu smjestiti bicikle na prostoru predviđenom za tu namjenu i nakon toga prijeći u vlak. Taj način prijevoza također treba poticati dodatnim povlasticama u vlakovima.

Prednosti i učinci uspostave novoga oblika željezničkog gradsko-prigradskog prijevoza su ogromni. One se očituju u većoj prijevoznoj mogućnosti, povećanoj brzini i sigurnosti prijevoza te većoj udobnosti putovanja, uštedi energije i zaštiti okoliša. Znači da bi to mogao biti jedan od najisplativijih projekata u gradu Rijeci i na hrvatskim željeznicama, a time i u Republici Hrvatskoj.

Prema scenariju opsega i strukture prometne p nude i potražnje na pružnoj dionici Škrlevo – Rijeka – Opatija-Matulji te na temelju toga definiranome broju vlakova, može se zaključiti to da će već do 2025. trebati izgraditi drugi kolosijek uz postojeću prugu i modernizirati kompletni sustav upravljanja prometom vlakova na toj dionici. Time bi se omogućila uspostava optimalnoga sustava gradsko-prigradskog prijevoza na širem riječkom području u koji bi bili uključeni svi modaliteti cestovnoga i željezničkoga putničkog prijevoza.

Literatura:

- [1] Studija okvirnih mogućnosti izgradnje drugog kolosijeka i modernizacije željezničke pruge na dionici Škrlevo – Rijeka – Šapjane, Zagreb, 2014. god., RK 694/14
- [2] Optimalizacija željezničkog povezivanja Rijeke i Trsta, Željeznice 21, broj 2/2016, UDK: 625.11
- [3] Studija izvodljivosti Izgradnje drugog kolosijeka, obnovu i modernizaciju pružne dionice Škrlevo – Rijeka – Jurdani, IGH d.d., Granova d.o.o., Zagreb, 2017.
- [4] Trans-Europen Transport Network, TNT-T Core Network Corridors, Europska komisija 2014.
- [5] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2030. godine, Vlada Republike Hrvatske Zagreb, listopad 2014.
- [6] Transport Development Strategy of the Republic of Slovenia, Until 2030, Republic of Slovenia, Ministry of Infrastructure, Ljubljana, October 2017.
- [7] Izvješće o mreži za 2018. HŽ Infrastruktura, Zagreb 2017.
- [8] Interni podaci poduzeća Autotrolej d.o.o. Rijeka i HŽ Putnički prijevoz d.o.o. Zagreb

UDK: 656.025

Adrese autora:

mr. sc Spase Amanović, dipl. ing. prom.
spase.amanovic@zg.t-com.hr
mr. sc. Stjepan Kralj, dipl. ing. građ.
Stjepan.kralj@igh.hr

SAŽETAK

OPTIMIZACIJA GRADSKO-PRIGRADSKOGA PUTNIČKOG PRIJEVOZA NA ŠIREMU PODRUČJU GRADA RIJEKE

Uspostava integralnoga sustava gradsko-prigradskog putničkog prijevoza na širem području Rijeke utemeljena je na znanstvenim metodama analize, sinteze, komparacije te na metodi integriranoga pristupa. težište je stavljeno na metode analize i integralnog pristupa, dok su ostale metode korištene kao pomoć u funkciji pronalaska optimalnoga sustava gradsko-prigradskog prijevoza. Postupkom integracije u gradsko-prigradskome prijevozu obuhvaćeni su javni autobusni i željeznički putnički prijevoz te individualni prijevoz osobnim automobilima i željeznicom. Učinci novoga integriranog prijevoza su veliki, a očituju se u povećanoj brzini i udobnosti putovanja, uštedi energije, boljoj zaštiti okoliša, većoj razini sigurnosti prometa i drugim pozitivnim učincima u gradsko-prigradskome prijevozu.

Ključne riječi: optimizacija gradsko-prigradskog prijevoza, integracija različitih modaliteta putničkog prijevoza, definiranje prometne ponude i potražnje, modernizacija željezničkih kapaciteta

Kategorizacija: prethodno priopćenje

SUMMARY:

OPTIMIZATION OF URBAN-SUBURBAN PASSENGER TRANSPORT IN THE WIDER CITY OF RIJEKA AREA

Establishment of an integral urban-suburban passenger transport system in the wider area of Rijeka is based on scientific methods of analysis, synthesis, comparison and integrated approach method. The focus was on analytical and integral approaches, while the other methods were used to assist in finding the optimal urban-suburban transport system. The approach of integration in urban-suburban transport includes public bus and rail passenger transport and individual transportation by cars and by railway. The effects of the new integrated transport are great and are reflected in increased speed and journey comfort, energy savings, better environmental protection, greater traffic safety and other positive effects in urban-suburban transport.

Key words: optimization of urban-suburban transport, integration of various passenger modes, defining traffic offer and demand, modernization of railway capacities

Categorization: preliminary report

SITOLOR – VRAĆAMO KONSTRUKCIJE U ŽIVOT!

www.sitolor.hr



IZVOĐENJE
I SANACIJA
INŽENJERSKIH
KONSTRUKCIJA

ANTI-KOROZIVNA
ZAŠTITA NOSIVIH
KONSTRUKCIJA
KONTAKTNE MREŽE



IZVOĐENJE I
REKONSTRUKCIJA
OBJEKATA
ŽELJEZNIČKE
INFRASTRUKTURE



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

Glavne djelatnosti su:

- ▶ SANACIJE I/ILI REKONSTRUKCIJE BETONSKIH I ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA
 - ◆ Objekti željezničke i cestovne infrastrukture (mostovi, tuneli, vijadukti, 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, ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA (AKZ) I METALIZACIJA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA
 - ◆ Kontaktna mreža i rešetkasti portali željezničke infrastrukture
 - ◆ Konstrukcije energetskog, industrijskog i prehrambenog sektora (silosi, cjevovodi, nosive metalne konstrukcije)
- ▶ IZVOĐENJE SPECIJALISTIČKIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU
 - ◆ Hidroizolacije
 - ◆ Podovi
 - ◆ Injektiranje pukotina u betonskim i armiranobetonskim konstrukcijama
 - ◆ 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
HRVATSKA

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. Renato Humić, dipl. ing. prom.

UNAPRJEĐENJE PRIJEVOZNE PONUDE U SKLADU S PROGRAMOM PREKOGRANIČNE SURADNJE INTERREG V-A ITALIJA – HRVATSKA 2014. – 2020. – PROJEKT ICARUS

1. Uvod

Projekt ICARUS provodi se u sklopu programa prekogranične suradnje INTERREG V A Italija – Hrvatska. Riječ je o strateškome projektu od međunarodnog interesa, a temelji se na prikupljanju podataka o integriranome prijevozu na jadransko-jonskome području (s težištem na tzv. zelenim načinima prijevoza: željezničkom i pomorskom prometu te na prijevozu biciklom), izradi platforme za okupljanje ključnih dionika, akcijskih planova i strategija, sklapanju sporazuma o suradnji i namjerama te na izradi smjernica, tj. nacрта za suradnju dionika i poboljšanje mobilnosti u regijama oko Zagreba, Rijeke, Splita i Šibenika. Prijedlogom se žele unaprijediti putničke intermodalne veze stanovništva iz unutrašnjosti radi lakšeg pristupa jadranskoj obali. Istraživanja će se provoditi i u ljetnim i zimskim periodima (uz turističke sezone) kako bi se ponudila alternativa cestovnome prometu. Projekt ICARUS jest skraćeni naziv od *Intermodal Connections in Adriatic-Ionian Region to Upgrowth Seamless solutions for*



Slika 1. Partneri projekta ICARUS

passenger, a odnosi se na intermodalnu povezanost prilikom prijevoza putnika u jadransko-jonskoj regiji.

1.1. Uloga HŽ Putničkog prijevoza

HŽ Putnički prijevoz d.o.o. (HŽPP) sudjelovao je u pisanju i pripremi projektne ideje te kao voditelj radnog paketa WP 3 pod nazivom „Razumijevanje potreba mobilnosti i trendova“ sudjeluje u istraživanjima i kreiranju scenarija o uslugama prijevoza kod svih dionika projekta.

HŽPP će kao projektni partner iz RH u sklopu svojeg pilot-projekta korisnicima omogućiti internetsku kupovinu prijevozne karte za bicikl te ujedno unaprijediti svoj sustav prodaje.

Namjera je konkretno istražiti povezanost gradskih središta iz zaleđa (Zagreb) s jadranskim lukama (Split, Šibenik i Rijeka) uz promoviranje prijevoza biciklom.

Ukupna vrijednost tog projekta iznosi 2,2 mil. eura, a budžet namijenjen HŽPP-u iznosi 210.000,00 eura.

2. Opis projekta

ICARUS promovira strategiju intermodalne povezanosti jadransko-jonske regije. Cilj je unaprijediti putničke intermodalne prometne veze i olakšati povezivost zaleđa s obalom i promovirati životni stil neovisan o osobnome automobilu. Prometne nesreće, zagušenja prometnica i onečišćenje samo su neki od problema koji nastaju zbog masivnog korištenja privatnih automobila. U pojedinim je slučajevima to jedina alternativa, ali u većini je slučajeva to nedostatak integracije prijevozne usluge, suradnje između pružatelja usluga prijevoza i informiranosti korisnika prijevozne usluge. ICARUS želi nadići te probleme korištenjem inovativne tehnologije prilagođene pametnoj mobilnosti digitalnog svijeta. Osim toga želi potaknuti promjene ponašanja uvođenjem „mobilnosti“ kao „usluge“, koncepta koji mijenja potrebe korisnika te ih navodi na to da s osobnoga prijevoznog sredstva prijeđu na uslugu javnog prijevoza. To je radikalna promjena u konceptu mobilnosti usmjerena na multimodalno i prometno rješenje putovanja bez prekida, izvedivo samo uz snažnu obvezu nadležnih tijela koju imaju zahvaljujući svojoj ulozi prilikom planiranja i donošenja odluka. S time na umu ICARUS će svoje aktivnosti usmjeriti na usklađivanje voznih redova, dostupnost sustava dijeljenja bicikala/automobila unutar prometnog čvorišta, pronalazak rješenja ICT inovativnim rješenjima za protočnost informacija te na integraciju inteligentnih multimodalnih sustava plaćanja, dinamičnog planiranja putovanja i prekograničnih intermodalnih usluga. Organizacije iz regija Emilia Romagna, Abruzzo, Veneto i Friuli Ve-

nezia Giulia te Primorsko-goranske i Istarske županije surađivat će na zajedničkoj viziji održive mobilnosti. Deset partnera surađuje i razvija svoje ideje, a potporu će imati u analizi trenutačnih nedostataka i teritorijalnih potreba, otvorenome savjetovanju za nadležna tijela, događajima usmjerenima na promjene ponašanja (izazovi, krediti za nisku potrošnju itd.) i u anketama za korisnike prije testiranja idejnog rješenja i nakon njega. Dokumenti za intermodalna prekogranična putovanja bez prekida i veze između Italije i Hrvatske kreirat će se na temelju preporuka kako bi utjecali na lokanu politiku planiranja instrumenata (npr. SUMP). ICARUS će također potaknuti promjene ponašanja među korisnicima promoviranjem korištenja javnog prijevoza te poticati smanjivanje broja korisnika osobnih automobila. Takav pristup trenutačno je ograničen na dostupnost sredstava (također ERDF), ali obveza prema politici neophodna je da bi se omogućio veći utjecaj ciljeva projekta. Zbog toga će ICARUS podržati nadležna tijela prilikom uvjeravanja građana da predložena rješenja jesu učinkovita i mogu donijeti brojne koristi. Kao dodana vrijednost na CBC (*Cross Border Cooperation*) područje, ICARUS će podijeliti znanje sa zainteresiranim stranama te podržati njih pet (izvan teritorija ICARUS-a) kako bi razvili akcijske planove o održivoj mobilnosti. Najbolji akcijski plan bit će nagrađen tijekom EUSAIR-ove godišnje konferencije na kojoj je planirana i sjednica ICARUS-a.

2.1. Svladavanje teritorijalnih prepreka

Opseg automobilskeg prijevoza u članicama EU-a još je uvijek na visokih 80 posto, a trendovi svjedoče o tome da će rast biti nastavljen i u budućnosti. To se ponajprije odnosi na Hrvatsku i Italiju zbog uskih grla u multimodalnim vezama i upravljanju koje ne dobiva signale s tržišta o trendovima mobilnosti. Kako je već spomenuto u IT-HR radnome programu, novi korisnici prijevoznih usluga zahtijevaju implementaciju novih prijevoznih usluga i uklanjanje nedostataka uz pomoć učinkovitih multimodalnih rješenja na prometnim mrežama (cesta, željeznica, zrak i pomorski promet). Problem loše povezivosti i mobilnost u ruralnim područjima potencijalno može biti riješen poboljšanjem organizacije prijevoza, novim uslugama, moderniziranom infrastrukturom i strateškim upravljanjem. ICARUS teži prepoznati nedostatke te postati sponom između prometnih integracija intermodalnih rješenja uz pomoć tehnoloških rješenja i utjecati na promjene ponašanja različitih korisnika. Na temelju unaprjeđenih rješenja osmišljenih za korisnike javnog prijevoza institucije i prijevoznici imat će koristi koje se očituju u boljoj prometnoj organizaciji, boljim uslugama, boljoj infrastrukturi i boljem upravljanju. Multimodalna integracija

uključivat će aktivna prijevozna rješenja (biciklizam), javni prijevoz, *car sharing*, željeznički prijevoz i usluge pomorskog prijevoza. Primjer ICARUS-ova izazova jest promjena ponašanja korisnika i turista zahvaljujući kojoj će u budućnosti sa svojim biciklima putovati vlakom na more, stići do luke i put nastaviti brodom prema Italiji ili Hrvatskoj korištenjem pametnih telefona i aplikacije uz koju će moći planirati putovanje i kupiti karatu uz stopostotnu sigurnost i bez bojazni da će nanijeti štetu okolišu ili da će okupirati obalni pojas svojim automobilom. ICARUS želi stvoriti intermodalna rješenja, uzevši u obzir prijevozne potrebe korisnika i dopuštajući im najveću moguću fleksibilnost u korištenju usluge javnog prijevoza. Neosporno je to da je automobil najfleksibilnije prijevozno sredstvo i da ostaje ključni čimbenik ljudske mobilnosti. Međutim, dolazi do promjena vlasništva, pogotovo kod novih generacija jer mladi ljudi ne smatraju automobil statusnim simbolom kao što je to bilo u prošlosti. Trendove treba uzeti u obzir kako bi se integrirala aktivna, neprekidna i javna prometna rješenja kojima se može osigurati održiva mobilnost.

2.2. Pristup projekta

ICARUS teži postizanju rezultata zahvaljujući razvoju triju tematskih područja koja se implementiraju zajednički:

1. ICT/MaaS, implementiranjem koncepta mobilnosti kao usluge (MaaS) građanima će se omogućiti prijevoz od točke A do točke B korištenjem različitih prijevoznih sredstava. To mora biti podržano integriranim i inteligentnim tehnološkim sustavom kao što je dinamični planer putovanja. To je sustav koji može olakšati putovanje zbog inteligentnoga integriranog sustava naplate na regionalnoj razini i integracije različitih prometnih usluga na temelju potreba građana i turista.
2. Prometne usluge i multimodalnost jest područje koje olakšava poticanje multimodalnosti, a obuhvaća prometne usluge kao što su stalci za bicikle u željezničkome kolodvoru, e-car usluge iznajmljivanja, pametna rješenja koja smanjuju potrebu korištenja osobnih vozila i promoviraju aktivnu mobilnost zahvaljujući poboljšanim uslugama bicikl – vlak. Usklađivanje voznih redova različitih sredstava javnog prijevoza također je ključna tema projekta.
3. Akcije i strategije utjecaja na promjene ponašanja korisnika koje nadopunjuju usluge razvoja i integracije jer nove aktivnosti vezane uz organizaciju prometa i usluge moraju biti podržane na temelju strategija kako bi se poticalo njihovo korištenje. Projekt može ostvariti svoje rezultate samo uz aktivnosti koje utječu na promjene ponašanja korisnika.



Slika 2. Unapređenje usluge

Kampanje za podizanje razine svijesti korisnika prijevozne usluge održavat će se periodično kako bi se maksimizirao utjecaj novih rješenja (organizacija događanja za javnost, nagradne igre u kojima će dobitnici moći ostvariti popust na vožnje i slično). ICARUS u svoju politiku mobilnosti želi uvesti i čimbenik smanjenja potrošnje energije, ne toliko iz tehnološkog aspekta, već da se kod građana razvije svijest o tome prilikom planiranja putovanja. Trenutačno nedostaje inovativni pristup koji bi unaprijedio svladavanje prepreka i uvođenje inovacija u prekograničnu suradnju najviše zaknutih područja Hrvatske i Italije. ICARUS će također razviti prekograničnu platformu za učenje kako bi svim zainteresiranim omogućio ne samo razmjenu iskustava i učenja na primjerima najbolje prakse, već i kako bi stvorio bazu podataka za buduće naraštaje.

2.3. Suradnja partnera je prioritet

Potreba za prekograničnom suradnjom ponajprije proizlazi iz uočavanja nedostataka nadležnih tijela. Tehnologije brzo mijenjaju život građana i u pojedinim slučajevima nadležna tijela nisu uvijek spremna za takve promjene. ICARUS želi omogućiti usklađivanje prometnih sustava koji će građanima i turistima ponuditi javni prijevoz kao prvo rješenje za svladavanje udaljenosti umjesto osobnog automobila. ICARUS doprinosi uspješnosti programa CBC Italija – Hrvatska tako da svladava prepreke u dostupnosti regija u smislu bolje povezivosti, interoperabilnosti i multimodalnosti podržavanjem intermodalnog upravljanja u regijama partnera te na prekograničnim područjima i razinama. Također, ICARUS promovira aktiviranje novih prijevoznih usluga između regija obalnog područja kao i njihovo povezivanje sa zaleđem jer trenutačna situacija, baš kao što iznosi i program suradnje, nije optimalna. S time na umu, iskustvo partnera, znanje i zajednička potreba bit će objedinjeni u jednu viziju

koju ICARUS želi usmjeriti ka teritorijima partnera na transnacionalnoj razini. Takav pristup može uskladiti rezultate namijenjene intermodalnome putničkom prijevozu na teritorijima Hrvatske i Italije uz podršku međunarodnih smjernica i regulativa. Ključni dionici svake regije, uključeni u pilot-aktivnosti projekta, surađivat će i razmjenjivati ideje, znanja i iskustva koja će biti ugrađena u CBC perspektivu i ojačati teritorijalnu suradnju Italije i Hrvatske. Također, korištenjem prekograničnih metodologija, alata i planova umanjit će se razlike između dviju tako bliskih zemalja. Konačnim rezultatom projekta kao i suradnjom dionika i stručnjaka uključenih u projekt otvorit će se mogućnosti za znatni napredak prometnog sustava između tih dviju zemalja.

3. Očekivani rezultati projekta

Glavni rezultat projekta jest unaprijediti kapacitete javnoga prometnog sektora kao i nadležnih tijela da bi se postigla ekološki prihvatljiva intermodalna mobilnost u projektnome području. ICARUS će postići željene rezultate:

1. podizanjem razine svijesti dionika o mobilnosti putnika te o potrebi za boljom integracijom obalnoga područja i zaleđa regije uz pomoć ekološki prihvatljivih intermodalnih prijevoznih rješenja. To će se ostvariti na temelju detaljnog ICARUS-ova pregleda trendova i scenarija mobilnosti temeljenih na ICT i MaaS primjerima i razvijenim mobilnim uslugama. Povećat će razinu kvalitativnog razumijevanja i svjesnosti o trenutačnome prometnom fenomenu na regionalnoj i prekograničnoj razini. Nadležnim će tijelima ponuditi vještine prilagođavanja prometnih politika i pokrenuti međunarodni dijalog kao i učenje o transnacionalnoj politici. Kapitalizirat će najnovija iskustva na razini EU-a o intermodalnim rješenjima, razvoju ICT-a i integraciji ICT-a u prometnu mobilnost kako bi olakšao korištenje javnog prijevoza i omogućio dijeljenje prometnih usluga u regijama.



Slika 3. Teritorijalna suradnja

Takvim načinom učenja partnerima i organizacijama iz Italije i Hrvatske koje ne sudjeluju u projektu omogućit će se to da unaprijede kapacitete razvojem prometnih politika. ICARUS dopušta partnerima razumijevanje statusa dugoročnih trendova i scenarija putničkog prijevoza. S druge strane ICARUS također ističe svjesnost privatnih prijevoznika i korisnika prijevoza kako bi ih potaknuo na promjene ponašanja i stvaranje uvjeta za promjenu koncepta mobilnosti. Na taj način povećava se razina korištenja javnih sredstava optimiziranjem već dostupne infrastrukture i smanjuje opseg korištenja osobnih prijevoznih sredstava, a ujedno se ističe važna uloga tehnologije i suradnje.

2. olakšanim pristupom intermodalnoj mobilnosti, koju karakteriziraju smanjivanje broja osobnih automobila na prometnicama i prelazak građana na alternativna intermodalna rješenja, uključujući pomorski prijevoz. Najprihvatljivija rješenja detaljno će se analizirati kako bi se utjecalo na korisnike i prijevoznike te na njihove odluke o pokretanju radikalnih promjena. Sastanci na kojima su ponuđena rješenja usmjereni su na lokalnu samoupravu, prijevoznike i korisnike. Aktivnostima projekta ICARUS teži se promijeni ponašanja korisnika prijevoza tako što će educirati građane o održivosti prometa i mogućnostima korištenja javnih intermodalnih usluga. Aktivnosti će stvoriti uvjete za inovativna rješenja te potaknuti korisnike na znatniji opseg korištenja javnog prijevoza ne samo u zaleđu, već i na obalnome dijelu regije. Kreiranjem pilot-aktivnosti i platforme za učenje te promotivnim aktivnostima projekt potiče usklađivanje voznih redova u regiji i za potrebe prekograničnih usluga. Osmišljenim promotivnim kampanjama, anketama i testiranjem pilot-aktivnosti među svakodnevnim korisnicima, turistima i ostalim povremenim putnicima pokazat će se praktična korist korištenja više prijevoznih sredstava. Na promjenu ponašanja moguće je utjecati iznimnim marketinškim aktivnostima uz

pomoć lokalnih radionica i događanja te jasnim brendiranjem vizije koju ovaj projekt gradi.

3. predlaganjem izmjena prometnih politika u korist intermodalnog prijevoza na talijansko i hrvatskom teritoriju. ICARUS će pripremiti doprinos i predstaviti ga relevantnim lokanim, regionalnim i nacionalnim tijelima te pridonijeti lokalnim održivim planovima gradske mobilnosti i makroregionalnim strategijama koje imaju najveći utjecaj. ICARUS će definirati mjere za unaprjeđenje prometne politike za intermodalno putovanje bez prekida kao i mogućnosti njegova planiranja. Nadležnim će tijelima omogućiti uvid u zrelu viziju potkrijepljenu akcijskim planovima i dokumentima za srednjoročne i dugoročne aktivnosti smanjivanja utjecaja ugljikova dioksida u talijanskim i hrvatskim regijama. ICARUS će odrediti financijsku, institucijsku i političku održivost definiranu rezultatima pilot-aktivnosti partnera. Također, razvit će transnacionalni postupak prenošenja rezultata u transnacionalnu strategiju stvaranja intermodalnoga bešavnog prometnog rješenja u gradovima i regijama.

4. Zaključak

ICARUS ima ambiciozan cilj smanjiti opseg korištenja privatnih automobila te bolje integrirati javni prijevoz, posebno tzv. zelene načine prijevoza te na taj način smanjiti utjecaj prometa na okoliš. Prilikom provođenja svojih aktivnosti projekt želi istaknuti doprinos ekološkoj mreži NATURA 2000 te to da neće imati negativan utjecaj na prirodna staništa.

Projekt ICARUS (*Intermodal Connections in Adriatic-Ionian Region to Upgrowth Seamless solutions for passenger*) sufinanciran je iz fonda programa prekogranične suradnje Interreg V-A Italija – Hrvatska (<http://www.italy-croatia.eu/>) te promovira strategiju za intermodalnu povezanost jadransko-jonske regije. Projektom se namjerava potaknuti promjena u prometnoj mobilnosti na temelju načela „Mobilnost kao usluga“, prema kojemu su korisničke potrebe usredotočene na prometnu uslugu, a ne na prometno sredstvo.

Prema toj logici, partneri će provesti osam pokušaj projekata i ispitivanja, počevši od usklađivanja voznog reda preko *car/bike sharinga*, ICT rješenja za kontinuirani tok razmjena informacija, integriranih i multimodalnih sustava plaćanja i dinamičnih sustava za planiranje putovanja do prekogranične intermodalne usluge. Navedene će se aktivnosti testirati u talijanskim regijama Emilia-Romagna, Abruzzo, Veneto, Friuli Venezia Giulia te u Primorsko-goranskoj županiji.



Slika 4. Teritorijalna povezanost

UDK: 656.025

SAŽETAK

UNAPRJEĐENJE PRIJEVOZNE PONUDE U SKLADU S PROGRAMOM PREKOGRANIČNE SURADNJE INTERREG V-A ITALIJA – HRVATSKA 2014. – 2020. – PROJEKT ICARUS

ICARUS promovira strategiju intermodalne povezanosti u jadransko-jonskoj regiji. Cilj je unaprijediti putničke intermodalne prometne veze i olakšati povezivost zaleđa s obalom i promovirati životni stil neovisan o osobnom automobilu. Prometne nesreće, zagušenja prometnica i onečišćenje samo su neki od problema koji nastaju zbog masivnog korištenja privatnih automobila. U pojedinim je slučajevima to jedina alternativa, ali u većini to je nedostatak integracije prijevozne usluge, suradnje između pružatelja usluga prijevoza i informiranosti korisnika prijevozne usluge. ICARUS želi nadići te probleme korištenjem inovativne tehnologije prilagođene pametnoj mobilnosti digitalnog svijeta. Osim toga, želi potaknuti promjene ponašanja uvođenjem „mobilnosti“ kao „usluge“, koncepta koji mijenja potrebe korisnika tako da s osobnoga prijevoznog sredstva prijeđu na uslugu javnoga prijevoza. To je radikalna promjena u konceptu mobilnosti usmjerena na multimodalno i prometno rješenje putovanja bez prekida, izvedivo samo uz snažnu obvezu nadležnih tijela koju imaju zahvaljujući svojoj ulozi prilikom planiranja i donošenja odluka. S time na umu ICARUS će svoje aktivnosti usmjeriti na usklađivanje voznih redova, na dostupnost sustava dijeljenja bicikala/automobila unutar prometnoga čvorišta, na pronalazak rješenja ICT inovativnim rješenjima za protočnost informacija i integraciju inteligentnih multimodalnih sustava plaćanja, dinamičnog planiranja putovanja i prekograničnih intermodalnih usluga. Organizacije iz regija Emilia Romagna, Abruzzo, Veneto i Friuli Venezia Giulia te iz Primorsko-goranske i Istarske županije surađivat će na zajedničkoj viziji održive mobilnosti. Potporu će imati u analizi trenutačnih nedostataka i teritorijalnih potreba, u otvorenom savjetovanju za nadležna tijela, događanjima usmjerenima na promjene ponašanja (izazovi, krediti za nisku potrošnju itd.) i anketama za korisnike prije testiranja idejnog rješenja i nakon njega. Dokumenti za intermodalna prekogranična putovanja bez prekida i veze između Italije i Hrvatske kreirat će se na temelju preporuka kako bi utjecali na lokanu politiku planiranja instrumenata (npr. SUMP). ICARUS će također potaknuti promjene u ponašanju među korisnicima promoviranjem korištenja javnog prijevoza te poticati smanjivanje broja korisnika osobnih automobila. Takav je pristup trenutačno ograničen na dostupnost sredstava (također ERDF), ali obveza prema politici neophodna je da bi se omogućio veći utjecaj ciljeva projekta. Zbog toga će ICARUS podržati nadležna tijela prilikom uvjeravanja građana da su predložena rješenja učinkovita i da mogu donijeti brojne koristi. Kao dodana vrijednost na CBC (Cross Border Cooperation) područje, ICARUS će podijeliti znanje sa zainteresiranim stranama te podržati njih pet izvan ICARUS-ova teritorija u razvoju akcijskih planova o održivoj mobilnosti. Najbolji akcijski plan bit će nagrađen tijekom EUSAIR-ove godišnje konferencije na kojoj je planirana i sjednica ICARUS-a.

Ključne riječi: ICARUS, intermodalni prijevoz, Program Italija – Hrvatska

Kategorizacija: stručni rad

Podaci o autorima:

mr. Renato Humić, dipl. ing. prom.

renato.humic@hzpp.hr

HŽ Putnički prijevoz d.o.o.

SUMMARY

IMPROVEMENT OF TRANSPORT OFFER IN LINE WITH THE 2014-2020 CROSS-BORDER COOPERATION INTERREG V-A ITALY-CROATIA PROGRAMME - THE ICARUS PROJECT

ICARUS promotes a strategy of intermodal connections in the Adriatic-Ionian Region. It is aimed at improving passenger intermodal transport connections and facilitating the links of hinterland to the coast, as well as promoting a lifestyle independent of car use. Traffic accidents, congestion and pollution are only some of the problems generated by use of private cars en masse. In specific cases, this is the only alternative, but in most cases, it is a result of a lack of transport service integration, cooperation among transport service providers and information provided to transport service users. ICARUS wants to overcome these problems by using innovative technologies adapted to smart digital world mobility. Besides, its aim is to encourage a change in behavioural by introducing "mobility" as a "service", a concept which changes passenger needs, so they might transfer from a personal vehicle to a public transport service. It is a radical change in the concept of mobility focusing on multimodal and seamless transport solutions, which can only be achieved by a strong commitment of competent authorities which exists thanks to their role during planning and policy-making. Having this in mind, ICARUS will focus its activities on timetable harmonization, availability of bicycle/car sharing systems within transport nodes, finding innovative ICT solutions for smooth information flow and integration of intelligent multimodal payment systems, dynamic travel planning and cross-border intermodal services. Organizations from the regions of Emilia Romagna, Abruzzo, Veneto, Friuli Venezia Giulia, and the counties of Primorje-Gorski Kotar and Istria will cooperate on a common vision of sustainable mobility. They will be supported by an analysis of current deficiencies and territorial needs, in open consultations for competent authorities, at events aimed at changing behaviour (challenges, low consumption credits, etc.) and user surveys before testing preliminary design and after it. Documents for seamless intermodal cross-border journeys between Italy and Croatia will be created based on recommendations to influence local policy planning instruments (e.g. SUMP). ICARUS will also encourage a change in behaviour among users by promoting public transport use and encourage a decrease of the numbers of people using private cars. Such an approach is currently limited to available funds (ERDF as well), but a commitment with regard to politics is needed to ensure a wider impact of project objectives. For this reason, ICARUS will support competent authorities in convincing citizens that the proposed solutions are efficient and could bring multiple benefits. As an added value to the CBC area (Cross Border Cooperation), ICARUS will share knowledge with interested parties, and support five of them (beyond ICARUS territory) in developing action plans on sustainable mobility. The best action plan will receive an award during this year's EUSAIR annual conference, where ICARUS is also planning to hold its session.

Key words: ICARUS, intermodal transportation, Italy-Croatia Programme

Categorization: professional paper



Interreg
Italy - Croatia
ICARUS



EUROPEAN UNION



SPECIJALNI GRAĐEVINSKI RADOVI

SPEGRA

INŽENJERING d.o.o. Split



partner suvremene obnove



spegra radovi



Nenad Papić, dipl. ing. el.

NESREĆE UZROKOVANE UDAROM ELEKTRIČNE STRUJE – NESREĆE NA ŽELJEZNICI

1. Uvod

Nesreće koje se događaju zbog pojave opasnoga dodirnog napona na električnoj instalaciji i električnim uređajima i dodira čovjeka s neispravnim dijelom instalacije ili kućištem uređaja mogu dovesti do strujnog udara, koji može biti opasan za život i zdravlje čovjeka.

Vještačenje uzroka nesreća uzrokovanih strujnim udarom provodi vještak za elektrotehnička vještačenja pregledom i ispitivanjem električne instalacije i električnih uređaja na mjestu događaja nesreće. Također se vještače izuzeti električni uređaji (aparati) koji se dostavljaju na vještačenje zbog sumnje da su zbog kvara mogli dovesti do strujnog udara. U oba slučaja radi se o kombiniranome vještačenju za koje je osim elektrotehničkog vještačenja potrebno provesti i sudsko medicinsko vještačenje u vezi ozljeda i uzroka ozljeđivanja, odnosno smrti unesrećenog.

Do strujnog udara može doći direktnim (izravnim) dodirima s dijelovima pod naponom ili indirektnim (neizravnim) dodirima dijelova pod naponom kao posljedica kvara na izolaciji električnih uređaja. Također do strujnog udara može doći približavanjem dijelovima pod visokim naponom.

U svakodnevnome životu događaju se nesreće, većinom djeci ili mlađim osobama, zbog udara električne struje visokog napona u željezničkim kolodvorima do kojih dolazi zbog igre, nemara i neznanja. Do opasnosti i nesreće dolazi prilikom približavanja električnim instalacijama visokog napona. Često su posljedice smrtonosne za nastradale ili su posljedice teške ozljede koje zahtijevaju dugotrajno liječenje.

U članku je opisano nekoliko slučajeva strujnog udara visokog napona koji su bili predmet rada vještaka i dana je usporedba sa sličnim slučajevima koji su se dogodili na željeznici.

Na kraju članka dani su podaci i analiza nesreća na željeznici zbog udara električne struje visokog napona dobiveni od HŽ Infrastrukture za razdoblje od 2008. do rujna 2017. [12] te podaci o izvanrednim događajima zbog udara električne struje visokog napona od 2012. do 2017. koji su objavljeni u godišnjem izvješću o sigurnosti za 2017. HŽ Infrastrukture [1].

2. Realni slučajevi električnih udara kod visokog napona

Prikazani su realni slučajevi električnih udara kod visokog napona, i to jedan slučaj strujnog udara pri radu električara u trafostanici i jedan slučaj strujnog udara koji se dogodio prilikom rada kamiona pumpe za istovar betona na gradilištu u blizini dalekovoda koji su bili predmet rada autora, koji radi kao vještak za tehnička vještačenja u Centru za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“ pri MUP-u (CFIIV „Ivan Vučetić“) [4] i [5].

2.1. Nesreća na radu električara u trafostanici 6/0,4 kV

Nesreća se dogodila pri radu električara u trafostanici poduzeća koje se nalazi u krugu željezare, u čeliji s prekidačima transformatora snage 400 kVA, napona 6/0,4 kV. Pregledom mjesta događaja nesreće utvrđeno je to da se radi o dijelu rasklopnoga postrojenja visokog napona, što je i bilo označeno pločom upozorenja na vratima ormara (vidi sliku). Električar je nesmotrenošću, odnosno uporabom neodgovarajućeg instrumenta, doživio strujni udar, nasreću bez smrtne posljedice. Vjerojatno želeći obaviti neko mjerenje u trafostanici, radnik je preživio strujni udar prilikom približavanja dije-



Slika 1. Znak upozorenja [4]



Slika 2. Tragovi na rasklopnjoj opremi [4]



Slika 3. Tragovi na mjernome instrumentu [5]



Slika 4. Pravilan način ispitivanja napona [2]

lovima pod naponom zbog proboja izolacije i preskoka visokog napona u obliku električnog luka, što je dovelo do ozljeđivanja radnika. Na slikama su prikazana oštećenja na postrojenju i instrumentu.

Uzrok stradavanja električara od visokog napona jest nepravilan rad kada je zbog nesmotrenosti koristio mjerni instrument za niski napon, umjesto odgovarajućeg indikatora napona za visoki napon 6 kV (vidi sliku). Radove u postrojenjima visokog napona mogu obavljati samo osposobljene i stručne osobe, ali najčešće se događa to da stradavaju iskusni električari koji postaju previše samouvjereni upravo zbog vlastitog iskustva te dolazi do „ljudske pogreške”.

2.2. Preskok napona s dalekovoda 110 kV prilikom rada na gradilištu

Drugi slučaj dogodio se na gradilištu kada je došlo do preskoka visokog napona s dalekovoda 110 kV koji prolazi iznad gradilišta na kamion pumpu prilikom manipulacije cjevovodom pumpe za beton. Kada se metalni dio zadnjeg elementa cjevovoda pumpe približio na udaljenost od vodiča dalekovoda tako da je električno polje između vodiča i cjevovoda prekoračilo probojnu vrijednost električnog polja za zrak, došlo je do proboja i preskoka visokog napona s dalekovoda na pumpu.

Kao posljedica preskoka visokog napona nije došlo do ozljeđivanja radnika koji je rukovao pumpom za beton, ali su nastala oštećenja na ogradi te na električnoj instalaciji i uređajima tehničkog nadzora u obližnjemu trgovačkom centru.

Događaj je zabilježen na videosnimkama nadzornih kamera (prikazano na slici 5), a kao posljedica događaja nastao je prekid opskrbe električnom energijom područja Zagreba koje je napajano preko dalekovoda.

Slučaj preskoka napona s dalekovoda 110 kV na cjevovod kamiona pumpe za beton dogodio se prilikom



Slika 5. Snimak kamere videonadzora u trenutku preskoka napona s dalekovoda [5]



Slika 6. Izgled pumpe prilikom istovara betona [2]

rada u blizini napona zbog približavanja dijelovima pod naponom na razmak manji od minimalno dopuštenog (zaštitni razmak manji od 2000 mm za 110 kV), odnosno kod građevinskih radova nije bila održana sigurnosna udaljenost veća od 3000 mm za 110 kV.

Sigurnosne udaljenosti D_s propisane su Pravilnikom o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom [10], a prikazane su u Tablici 1.

Tablica 1. Sigurnosne udaljenosti D_s [10]

Nazivni napon mreže (kV)	Sigurnosna udaljenost D_s (mm)
do 1,0	1000
od 1,0 do 35	2000
od 35 do 110	3000

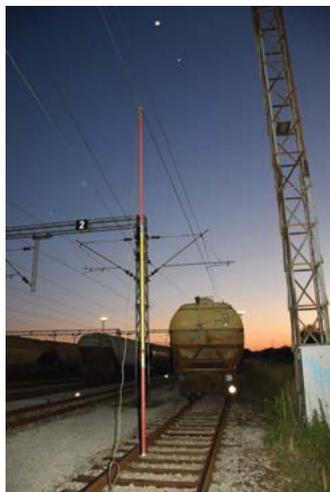
3. Realni slučajevi nesreća na željeznici zbog udara električne struje visokog napona

Prikazani su slučajevi električnih udara kod visokog napona koji su se dogodili u željezničkim kolodvorima, a čije su posljedice bile stradavanja djece ili mlađih osoba.

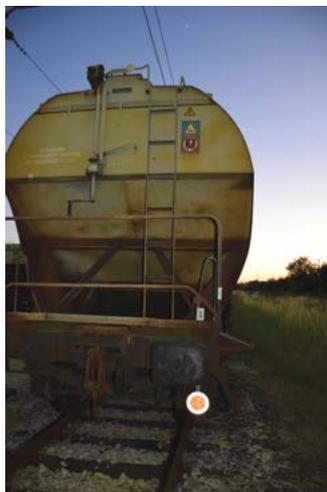
3.1. Stradavanje djeteta

Očevid je obavila Ekpa za očevide u ranžirnom kolodvoru u Zagrebu, gdje je dijete stradalo prilikom penjanja na vagon za rasute terete, kada je došlo do strujnog udara i teškog ozljeđivanja [2]. U razgovoru s doktorom policijski službenik dobio je informacije da je dječak zadobio ozljede opasne po život u vidu opekline.

Pregledom mjesta događaja na prvome kolosijeku ranžirnog kolodvora utvrđeno je to da se na prvome kolosijeku nalazi kompozicija s vagonima za rasute terete iznad kojih se nalazi kontaktna mreža s električnim



Slika 7. Kontaktna mreža [2]



Slika 8. Teretni vagon [2]

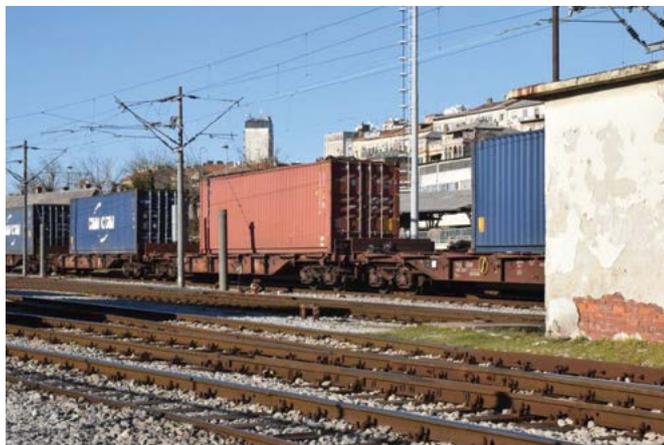
vodom koji se nalazi na visini 550 cm od tla (prikazano na slikama 7. i 8.). Na vagonu visine oko 410 cm nalaze se metalne ljestve koje vode na vrh vagona.

3.2. Stradavanje dvojice mladića

Na kontejnerskome terminalu u Rijeci došlo je do strujnog udara od kojega je jedna osoba smrtno stradala, a druga je teško ozlijeđena i u kritičnome stanju prevezena u HMP u Rijeci [2]. Nastradali mladići popeli su se na kontejner koji se nalazio na teretnome vagonu i nastradali vjerojatno dodirnuvši kontaktni vod napona od 25 000 V, (prikazano na slici 9).

Prema dokumentaciji očevida, radilo se o kontejneru 40', visine 2,9 m, koji se nalazio na otvorenome plato-vagonu oznake „RGS-Z“, visine 1,32 m. Iznad kontejnera i vagona nalazio se kontaktni vodič na visini 550 cm od tla.

Nakon što su radnici HŽ-a osigurali mjesto događaja, pregledan je kontejner s gornje strane. Na krovu kontejnera zatečeno je mrtvo tijelo jednog od nastradalih mladića na čijoj su odjeći, obući i dijelovima tijela pro-



Slika 9. Kontejneri na teretnim vagonima i kontaktna mreža [2]

nađeni tragovi termičkih oštećenja, odnosno opekline. Tijelo nastradalog pregledano je uz pomoć dežurnog patologa.

Na kontaktnome vodiču napojne električne mreže koji se protezao iznad tijela nastradalog bili su vidljivi tragovi taljenja bakra, a na metalnome krovu kontejnera na mjestu na kojemu je nastradali vjerojatno stajao nalazili su se tragovi zacrnjenja te tragovi taljenja i izgorjene boje.

3.3. Analiza uzroka nesreća na željeznici

Željeznička infrastruktura osigurava električnu energiju iz električne mreže putem elektrovučnih podstanica i kontaktne mreže i omogućuje električnu vuču. Na mreži željezničkih pruga u Hrvatskoj većinom se koristi jednofazni sustav izmjeničnog napona 25 kV, 50 Hz.

U brošuri HŽ Infrastrukture „Opasnosti od strujnog udara uz prugu“ navedeno je to da je u Hrvatskoj elektrificirano 980 km željezničke pružne mreže, od toga 977 km izmjeničnim sustavom električne vuče od 25 kV, 50 Hz, a 3 km istosmjernim sustavom od 3 kV.

Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima mora udovoljavati željeznički elektroenergetski infrastrukturni podsustav u članku 46. propisuje visinu kontaktnog vodiča:

- nazivna visina 5500 mm;
- najmanja visina 5020 mm.

U tablici 2. dane su ukupne visine vagona na željeznici, i to za teretni vagon iz primjera 1 (stradavanje djeteta) i teretni vagon s kontejnerom iz primjera 2 (stradavanje dvojice mladića).

Tablica 2: Visine vagona na željeznici¹

	Ukupna visina
Teretni vagon (zatvoreni), primjer 1	4,1 m
Teretni vagon (plato) s kontejnerom, primjer 2	3,9 m (1,2 m visina vagona + 2,7 m visina kontejnera)

U tablici 3 dani su razmaci između najviše točke pojedinih objekata (vagona i vagona s kontejnerom) i visine kontaktnog vodiča pod naponom od 25 kV kada su se nalazili na pruzi ispod kontaktnog vodiča.

Tablica 3. Razmaci između vagona na željeznici i kontaktnog vodiča [2]

	Razmak
Od teretnog vagona (zatvorenog)	5,5 m - 4,1 m = 1,4 m
Od teretnog vagon s kontejnerom	5,5 m - 3,9 m = 1,6 m

¹ Dimenzije su korigirane prema stvarnim dimenzijama [3].

Prema Pravilniku o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom u tablici 4. propisane su sigurnosne udaljenosti za rad u blizini napona, koja u konkretnome slučaju za napon od 25 kV iznosi najmanje 2000 mm. Pravilnikom [10] je dopušten rad u blizini dijelova postrojenja pod naponom za neelektričarske radnike bez primjene zaštitnih mjera protiv dodira dijelova pod naponom ako su razmaci između radnika i dijelova pod naponom veći od sigurnosne udaljenosti D_s prikazane u tablici 4.

Tablica 4. Sigurnosna udaljenost D_s [10]

Nazivni napon mreže (kV)	Sigurnosna udaljenost D _s (mm)
od 1,0 do 35	2000

Penjanjem na vagone koji se nalaze u željezničkim kolodvorima ispod kontaktnog voda koji je pod naponom od 25 kV, bilo da se radi o teretnim bilo o putničkim vagonima, odnosno teretnim vagonima s kontejnerima, dijete ili odrasla osoba može dodirnuti kontaktni vodič ili doći u blizinu kontaktnog vodiča na razmak manji od sigurnosnog razmaka koji iznosi 2000 mm za napon 25 kV te doći u opasnost od udara električne struje visokog napona zbog preskoka i električnog luka. Udar električne struje visokog napona u navedenim okolnostima može izazvati smrtonosne posljedice ili teške ozljede zbog opekline.

4. Analiza podataka o nesrećama na željeznici zbog udara električne struje visokog napona

Od HŽ Infrastrukture dobiveni su podaci o nesrećama na željeznici zbog udara električne struje u razdoblju od 2008. do rujna 2017. [12] u kojima je zabilježeno ukupno 26 izvanrednih događaja zbog strujnih udara koji su se dogodili prilikom ulaska u zonu opasnosti kontaktne mreže (vidi tablicu 5). U 20 slučajeva nesreće su se dogodile kao posljedica penjanja na vagone. U jednome slučaju do nesreće je došlo pri pokušaju krađe dijelova uređaja koji su pod naponom, u tri slučaja nastradali su ribiči koji su štapom za pecanje vjerojatno dodirnuti kontaktnu mrežu, u jednome slučaju do nesreće je došlo zbog penjanja na portal (stup) kontaktne mreže, a u jednome slučaju stradao je policijski službenik prilikom potrage za ilegalnim migrantima u teretnome vagonu.

HŽ Infrastruktura u svojim analizama i javno objavljenim izvješćima [12] uz navedene izvanredne događaje koji su uzrokovani kretanjem i prelaskom preko pruge na mjestima na kojima to nije dopušteno posebno ističe i izvanredne događaje urokovane udarom električne

struje visokog napona. Pri tome kao ozbiljne nesreće označava događaje u kojima je poginula najmanje jedna osoba, i/ili je teško tjelesno ozlijeđeno pet ili više osoba, dok ostale događaje označava kao nesreće.

Tablica 5. Prikaz izvanrednih događaja prema načinu stradavanja [12]

Način stradavanja	Broj stradalih	Smrtno stradavanje	Teško ozlijeđivanje
Penjanje na vagone	20	4	16
Dodir štapom za pecanje	3	1	2
Krađa dijelova pod naponom	1	0	1
Penjanje na stup kontaktne mreže	1	0	1
Policijski službenik prilikom potrage	1	0	1
Ukupno	26	5	21

U nesrećama na željeznici zbog strujnog udara pet osoba smrtno je stradalo, a 21 osoba je teško ozlijeđena. Među pet poginulih osoba tri osobe su mlađi punoljetnici (18-21 godine), a ostalo su osobe starije od 21 godine. Među 21 teško ozlijeđenom osobom u dva slučaja radilo se o djeci staroj 11 i 13 godina, deset je osoba bilo u dobi do 14 do 17 godina, dvije su osobe bile mlađi punoljetnici, a ostalih sedam osoba bile su starije od 21 godine. Po spolu osoba, u 24 slučaja radi se o osobama muškog spola, dok su u dva slučaja teško ozlijeđene osobe ženskog spola.

U tablici 6. vidi se trend rasta i pada nesreća, a najveći broj nesreća dogodio se 2016., kada su u sedam nesreća smrtno stradale dvije osobe, a teško je ozlijeđeno pet osoba. Prosječan broj nesreća u promatranome razdoblju od 2008. iznosi 2,6 nesreća na godinu.

Tablica 6. Prikaz izvanrednih događaja po godinama [12]

Godina	Broj nesreća	Smrtno stradalih	Teško ozlijeđenih
2008.	1	0	1
2009.	2	1	1
2010.	1	0	1
2011.	2	0	2
2012.	1	1	0
2013.	5	0	5
2014.	2	0	2
2015.	1	0	1
2016.	7	2	5
2017.	4	1	3
Ukupno	26	5	21

U tablicama 7. i 8. prikazani su podaci o izvanrednim događajima zbog udara električne struje visokog napona i njihovim posljedicama od 2012. do 2017., koji su objavljeni u godišnjem izvješću o sigurnosti za 2017. HŽ Infrastrukture [1].

Tablica 7. Izvanredni događaji zbog udara električne struje visokog napona [1]

VRSTA IZVANREDNOG DOGAĐAJA	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Ozbiljna nesreća	1	0	0	0	2	1
Nesreća	1	5	2	1	5	4
Ukupno	2	5	2	1	7	5

Tablica 8. Posljedice udara električne struje visokog napona [1]

POS LJEDICE	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Smrtno stradalo	1	0	0	0	2	1
Teže ozlijeđeno	1	5	2	1	5	5

5. Zaključak

Prilikom pregleda mjesta događaja za koje se sumnja da je došlo do električnog udara, prije ulaska ekipe za očevid na mjesto događaja mora biti isključeno napajanje električnom energijom. Vještačenje uzroka električnih udara kombinirano je vještačenje vještaka za elektrotehnička vještačenja i sudsko-medicinskog vještaka. Poštovanje pravila struke, a u slučaju rada na električnim postrojenjima i instalacijama to su zaštitne mjere poznate kao „pet zlatnih pravila“ za osiguranje mjesta rada, uz poštovanje uputa za rad i svih mjera zaštite na radu te uporabe zaštitnih sredstava i osobne zaštitne opreme, umnogome bi pridonijelo smanjenju broja nesreća na radu zbog električnog udara.

Penjanjem na vagone koji se nalaze u kolodvorima ispod kontaktnog voda koji je pod naponom dijete ili odrasla osoba može dodirnuti kontaktni vodič ili doći u blizinu kontaktnog vodiča te doći u opasnost od udara električne struje visokog napona zbog preskoka i električnog luka. Udar električne struje visokog napona u navedenim okolnostima može izazvati smrtonosne posljedice ili teške ozljede zbog opekline.

Prema podacima HŽ Infrastrukture, najviše nesreća događa se zbog penjanja na vagone, ukupno 20 od 26 zabilježenih nesreća od 2008. do rujna 2017., a najviše stradavaju djeca i mladi ljudi starosti do 21 godine, od kojih je troje smrtno stradalo, a 14 je teško ozlijeđeno.

Unatoč edukaciji i drugim mjerama koje provodi HŽ Infrastruktura, zabrinjavajući je i trend porasta broja nesreća, sedam nesreća u 2016. i šest nesreća u 2017. Unatoč navedenim činjenicama treba nastaviti s mjerama koje poduzima HŽ Infrastruktura, a također bi bilo dobro čuti i mišljenja drugih stručnjaka koji se bave navedenim područjem iznesena u stručnim člancima, na predavanjima i na druge načine.

Literatura:

- [1] Godišnje izvješće o sigurnosti 2017., HŽ Infrastruktura, dostupno na: <http://www.hzinfra.hr/wp-content/uploads/2018/10/Izvjescje-o-sigurnosti-2017.pdf>, pristupljeno 29.3.2019.
- [2] MUP, CFIV „Ivan Vučetić“: Zapisnici o vještačenju i dokumentacija očevida, 2001.-2018.
- [3] Opasnosti od strujnog udara uz prugu, brošura, HŽ Infrastruktura, Zagreb, 2017.
- [4] Papić, N.: „Nesreće uzrokovane strujnim udarom“, Zbornik radova 6. međunarodnog stručno-znanstvenog skupa „Zaštita na radu i zaštita zdravlja“ u Zadru, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2016.
- [5] Papić, N.: „Nesreće na radu uzrokovane udarom električne struje“, časopis „Sigurnost“, broj 3, vol. 59, 2017.
- [6] Papić, N., Marcikić, M.: „Vještačenje nesreća uzrokovanih strujnim udarom“, časopis „Sigurnost“, broj 2, vol. 60, 2018.
- [7] Papić, N.: „Vještačenje nesreća na radu uzrokovanih strujnim udarom“, predavanje na seminaru HRO CIGRE održanom 27.9.2018. na FER-u, na Zavodu za visoki napon i energetiku
- [8] Papić, N.: „Nesreće na radu uzrokovane udarom električne struje“, predavanje na Konferenciji „Zaštita na radu – jučer, danas, sutra“, održano 22.10.2018. u Tehničkom muzeju Nikola Tesla u Zagrebu
- [9] Papić, N.: „Nesreće na radu uzrokovane udarom električne struje“, savjetovanje „SIZ 2019 – Sigurnost i zdravlje pri radu“, održano 21.3.2019. u Hrvatskom inženjerskom savezu, Berislavićeva 6, ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB, zbornik radova
- [10] Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, Narodne novine, br. 88/12., Zagreb, 2012.
- [11] Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima mora udovoljavati željeznički elektroenergetski infrastrukturni podsustav, Narodne novine, br. 129/10. i 23/11., Zagreb, 2010. i 2011.
- [12] Stradanja od strujnog udara 2008.-9.2017., podaci HŽ Infrastruktura, Zagreb, 2017.

UDK: 656.25

Adresa autora:

Nenad Papić, dipl. ing. el.
MUP RH, Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“
Ilica 335, 10000 Zagreb
npapic@mup.hr, npapic59@gmail.com

SAŽETAK

NESREĆE UZROKOVANE UDAROM ELEKTRIČNE STRUJE – NESREĆE NA ŽELJEZNICI

Strujni udari nisu tako česti uzroci nesreća i smrtnog stradavanja, ali se pojavljuju i kao takvi su predmet istraživanja vještaka za elektrotehnička vještačenja i sudsko-medicinskog vještaka. Opisano je više realnih slučajeva iz područja rada vještaka elektrotehničke struke te su navedeni mogući uzroci koji su doveli do nesreća. U radu su uspoređene nesreće koje su bile predmet rada vještaka i nesreća koje su se dogodile na željeznici zbog udara električne struje prilikom približavanja ili dodira kontaktne mreže tijekom penjanja na vagone. Prema mišljenju vještaka, uzroci nesreća na željeznici jesu igra, neznanje i neoprezno postupanje na opasan trend porasta broja nesreća na željeznici zbog strujnih udara i na stradavanje uglavnome djece i mladih ljudi, i to unatoč edukaciji i drugim mjerama koje provodi HŽ infrastruktura.

Ključne riječi: nesreće, strujni udar, elektrotehnička vještačenja, nesreće na željeznici

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

ACCIDENTS CAUSED BY ELECTRIC SHOCK – RAILWAY ACCIDENTS

Even though electric shocks are not so common as the cause of accidents and deaths, they still occur and are the subject of investigation by electrical engineering experts and medical examiners. Several real-life examples from electrical engineering experts' experience are presented in the paper and possible causes leading to these accidents are identified. A comparison is made of accidents that were the subject of experts' work and railway accidents which occurred due to electric shock when approaching or touching the overhead contact line while climbing onto wagons. In experts' opinions, accidents are caused by playing, ignorance, and negligent behaviour of people who got injured. At the end of this article, there is data which warns us of a dangerous trend of increasing railway accidents due to electric shock and mostly children and young people who get hurt, despite education and other measures carried out by HŽ Infrastruktura.

Key words: accidents, electric shock, electrical engineering experts' reports, railway accidents

Categorization: professional paper

PODUPIRUĆE ČLANICE HDŽI-a



RADIONICA ŽELJEZNIČKIH VOZILA - ČAKOVEC

Novogradnja, obnova železničke infrastrukture



**GRADIMO
PLAVI PUT**



ŽGP

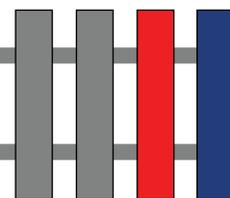
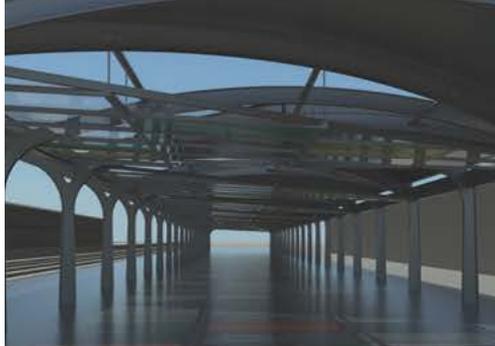
SŽ-Železniško gradbeno podjetje Ljubljana d.d.

◆ Više od **60** godina tradicije rada na železničkoj infrastrukturi

T: +386 1 291 2205 szzgp@sz-zgp.si
F: + 386 1 291 3280 www.sz-zgp.si

- ◆ profesionalni odnos
- ◆ stručnost i iskustvo
- ◆ najmodernija tehnologija
- ◆ sofisticirane strojeve za održavanje pruge i visoku operativnu učinkovitost naših radnih skupina

sve to nas izdvaja i stavlja u prvi red među slovenskim građevinskim tvrtkama za novu gradnju i obnovu železničke infrastrukture



Željezničko projektno društvo d.d.

Mi oblikujemo vaše željeznice.

We design your railways.

ŽPD d.d. ❖ Trg kralja Tomislava 11 ❖ 10 000 Zagreb ❖ Hrvatska
Tel: + 385 1 48 41 414 ❖ + 385 1 37 82 900 ❖ Fax: +385 1 6159 424 ❖ Žat: 29 00
e-mail: zpd@zpd.hr
www.zpd.hr



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



OCTOPUS

OCTOPUS RIJEKA d.o.o.

Milutina Barača 19
51000 Rijeka
Hrvatska

Tel: +385 51 213 015

Tel: +385 51 214 451

Fax: +385 51 262 721

e-mail: octopus@octopus.hr

www.octopus.hr

Vlatka Škorić, prof. CSOJ
Elena Lalić, prof.

DIGITALNA TRANSFORMACIJA – PRIORITET U SLJEDEĆEM FINANCIJSKOM RAZDOBLJU

Zajednica europskih željeznica i upravitelja infrastrukturom - CER osnovana je 1988., ima sjedište u Bruxellesu, a u njemu radi tim od dvadesetak zaposlenika iz cijele Europe. Željeznice udružene u CER pokrivaju 71 posto ukupne europske željezničke mreže, 76 posto prijevoznika u teretnom prijevozu i 92 posto prijevoznika u putničkom prijevozu. Stoga su podaci koje CER redovno godišnje objavljuje relevantni pokazatelji u kojem smjeru ide željeznički prijevoz u Europi. U ovom tekstu prenosimo niz zanimljivih i korisnih brojki koje su nedavno objavljene u godišnjem izvješću CER-a za 2017. i 2018. godinu, kao i aktivnostima koje je CER, kao lobistička organizacija poduzeo za bolju željeznicu.

Članice CER-a upravljaju željezničkim prugama dužine preko 190 tisuća kilometara, što je jednako putovanju oko Zemlje pet puta, oko 50 posto željezničkih pruga je elektrificirano, na elektrificiranim prugama odvija se većina željezničkog prometa, a u europskom željezničkom sektoru direktno je zaposleno je 1,3 milijuna ljudi te još 1 milijun indirektno.

Podaci za 2017. kažu da su vlakom kroz Europu putnici proputovali 489 milijuna kilometara, a njih 80 posto izabralo je vlakove velikih brzina umjesto zrakoplova. Četiri od pet Europljana, tj. 80 posto, putuje vlakom, 67 posto su povremeni korisnici, a 13 posto ga koriste često (barem jednom tjedno).

U istoj godini tereti u Europi prevezeni su željeznicom na dužini od ukupno 535 milijuna kilometara, a glavni tereti koji se prevoze željeznicom su fosilna goriva (27 posto), metali, minerali i rudarski proizvodi (28 posto) te tereti u kontejnerima (35 posto). Direktni „ekonomski otisak“ željezničkog sektora na europsko društvo je 69 milijardi eura, a indirektni 80 milijardi eura. Jedno radno mjesto na željeznici stvara više od jednog dodatnog radnog mjesta u gospodarskoj aktivnosti koja je indirektno ovisna o željeznici. Željeznica je 6 puta energetski učinkovitija i 20 puta sigurnija nego cestovni promet.

Teretni prijevoz još uvijek je 5,3 posto manji nego 2007.

U 2017. europski željeznički sektor porastao je ukupno 4 posto, a rast je bio najjači u EU-13, osobito u teretnom prijevozu. Europski željeznički promet imao je bolju stopu rasta nego industrijska proizvodnja, koja je u istom razdoblju rasla 3,3 posto. Bez obzira na to, europsko tržište teretnog prijevoza još uvijek je 5,3 posto ispod razine na kojoj je bilo prije krize 2007. godine. U državama EU-13 teretni promet rastao je 8,1 posto, a u EU-15 u 2017. godini rastao je 1,3 posto. Putnički prijevoz u 2017. rastao je 3,8 posto, što je značajan rast u usporedbi s proteklom godinama, a najveća je stopa rasta od 2008. godine. U državama EU-13 putnički kilometri rasli su 7,4 posto, a u EU-15 raniji umjereni rast u 2017. povećao se na 3,4 posto.

U prvom dijelu 2018. željeznički promet nastavio je rasti pozitivno, ali snažan rast iz 2017. nije nastavljen. U prvom kvartalu 2018., željeznički putnički prijevoznici u Europi povećali su putničke kilometre za 1,7 posto, s time da je u državama EU-13, putnički prijevoz rastao za 2 posto dok je u EU-15 to bilo 1,7 posto. Tijekom istog razdoblja, ukupni teretni željeznički prijevoz rastao je 2,4 posto, u EU-13 rastao je 4,9 posto, a u zemljama EU-15 0,2 posto.

Oblikovanje rasprave o mobilnosti

CER je „glas željeznica“ i ključan je sudionik u raspravi o okolišu kojeg propisuje prometna regulativa EU-a. CER komunicira sektorske prioritete i upozorava na moguće probleme, olakšava razmjenu podataka i mišljenja među različitim dionicima te je nositelj tehničke i tržišne stručnosti svojih članica. Proteklih godina, fokus CER-a bio je na nekoliko tema. Prva je oblikovanje nove generacije financijskih instrumenata koji bi mogli podržati razvoj željeznice u cilju doprinosa sektora povezivanju i mobilnosti, postizanju klimatskih ciljeva i dekarbonizacije. Druga tema bila je tehnička i operativna realizacija sigurne, učinkovite i interoperabilne željezničke mreže diljem EU-a, potom stvaranje važnih uvjeta za pravednu konkurenciju među modalitetima prijevoza, te promoviranje i integracija tržišnih i digitalnih rješenja, kako bi se poboljšao učinak željezničkog sustava i korisničko iskustvo.

CER se također bavio zaštitom prava putnika, stvaranjem novog potrošačkog paketa, održavanjem razine sigurnosti putnika, postizanjem dostupnosti za sve, usmjeravanjem rasprave o strojovođama, smanjenjem buke, preuzimanjem uloge u strategiji „nula emisija stakleničkih plinova“ te osiguravanjem financiranja za željeznicu u sljedećem višegodišnjem financijskom razdoblju.

Novi proračun za zeleniji promet i digitalizaciju

CER je aktivno bio uključen i u diskusiju o donošenju novog okvirnog proračuna za željeznicu za razdoblje od 2021. do 2027. CEF-ov program za željeznicu pruža ključno financiranje za željezničke projekte dodane vrijednosti za EU i sa socijalnom dimenzijom, kao što su prekogranični projekti, interoperabilnost, povezivanje svih regija i drugo. Europska komisija 6. lipnja 2018. objavila je svoj prijedlog instrumenta za povezivanje Europe (CEF) za razdoblje od 2021. do 2027. kojim se na raspolaganje stavlja 42,3 milijardi eura, od čega se 30,6 milijardi eura dodjeljuje prometu, 8,7 milijardi eura energetici i 3 milijarde eura području digitalizacije.

Novim programom CEF-a 14,5 milijardi eura ili 60 posto iznosa namijenjenog prometu i koheziji, dodjeljuje se za projekte stvaranja učinkovitih i međusobno povezanih mreža kontinuiranom implementacijom osnovne mreže (85 posto) i sveobuhvatne mreže (15 posto). Ostatak od 40 posto (9,6 milijardi eura) dodijelit će se pametnoj, održivoj, uključivoj i sigurnoj mobilnosti, uključujući ulaganje u digitalizaciju i europske sustave upravljanje prometom, kao i akcije podrške uslugama u željezničkom terenom prijevozu. Komisija je prvi put predložila posebnu dodjelu 6,5 milijardi eura iz proračuna sigurnosti i obrane za akcije kojima se pruža podrška prometnoj infrastrukturi na mreži TEN-T-a, s ciljem omogućivanja dvostrukog korištenja infrastrukture, za civilne i vojne svrhe.

CER je podržao taj prijedlog, ali će mu daljnji cilj biti povećanje predloženog proračuna CEF-a za promet, uz suradnju sa investicijskim fondovima, kao i dodjela proračuna za digitalizaciju i telematske aplikacije koje uključuju ERTMS. Novac iz CEF-a ključan je za mobilizaciju potrebnih resursa za dovršetak osnovne mreže do 2030. i sveobuhvatne mreže do 2050., a važan je alat za postizanje zelenijeg prometa i veću učinkovitost putem poboljšane interoperabilnosti. CER smatra da ulaganja u željezničku infrastrukturu stvaraju dodanu vrijednost za EU zbog svojeg direktnog doprinosa europskim ciljevima dekarbonizacije, digitalizacije i povećane kompetitivnosti. Takva ulaganja podržavaju stvaranje jedinstvenog tržišta s povećanom mobilnošću građana i roba, dostupnost svim korisnicima, osobito starijim osobama, osobama smanjene pokretljivosti i putnicima s invaliditetom te direktno doprinosi gospodarskom razvoju, radnim mjestima i koheziji.

Međutim, unatoč pojačanom proračunu za pametne tehnologije, prijedlogom se ne osigurava dovoljno novca za primjenu ERTMS-a u razdoblju između 2021. i 2027. godine. Digitalna transformacija, posebice ER-

TMS u vlaku i na pruzi, jedan je od glavnih prioriteta željezničkog sektora za sljedeće financijsko razdoblje. Potrebno je ubrzati ulaganja u interoperabilne tehnologije jedinstvenog europskog željezničkog prostora, kako bi se povećala konkurentnost željeznice na tržištu mobilnosti.

Četvrti željeznički paket

Četvrti željeznički paket je grupa od šest legislativnih tekstova koji su sastavljeni kako bi se zaokružio jedinstveni europski željeznički prostor. Njegov glavni cilj je revitalizacija željezničkog sektora i njegova bolja konkurentnost, a čine ga takozvani „Tržišni stup“ i „Tehnički stup“. Središnji stup 4. željezničkog paketa je uspostavljanje Agencije Europske unije za željeznice (ERA) kao željezničkog autoriteta u Europi. ERA bi tako postala institucija odgovorna za izdavanje odobrenja za stavljanje željezničkih vozila na tržište, izdavanje sigurnosnih uvjerenja za željeznička poduzeća EU-a i za odobrenje ERTMS-a na pruzi. Ključni dio Četvrtog željezničkog paketa su registri informacija u digitalnom obliku koji omogućuju bržu obradu. Europski registar vozila s poveznicom na nacionalne registre, u budućnosti pružat će sveobuhvatni pregled vozila koja se stavljaju na tržište. Registar infrastrukture (RINF) pruža glavne značajke europske željezničke infrastrukture, a zabilježeni parametri će se koristiti u kombinaciji s parametrima koji su zabilježeni kod odobrenja stavljanja vozila na tržište, kako bi se provjeravala tehnička kompatibilnost između vozila i relacije na kojoj ona voze. Implementacija Četvrtog željezničkog paketa u posljednjoj je fazi, devet država članica je obavijestilo EK u prosincu 2018. da će uključiti Četvrti željeznički paket u nacionalno pravo do 16. lipnja 2019., dok će preostalih 17 članica, koje odgovaraju kriterijima, to odgoditi do 2020.

Promoviranje pravedne konkurencije među modalitetima

Prijedlozi koji se odnose na cestovni promet važni su za konkurentnost željeznice i njenu sposobnost da pomogne europskom prometu kako bi bilo više ekološki orijentirano. CER poziva na pravednu konkurentnost između prometnih modaliteta, u smislu naplate infrastrukture i vanjskih troškova, ali i uvjeta rada. U EU-u su sva prometna tržišta potpuno liberalizirana za tereni promet od 2007., kao i za prekogranični putnički promet, dok se za unutarnji promet tržišta otvaraju krajem 2020.

S obzirom na to da željeznice u privlačenju putnika konkuriraju međusobno, a i sa drugim vidovima prijevoza, uspješnost željeznice ovisi o okvirnim pravilima koja

jamče konkurentnost među modalitetima. Iz tog razloga CER prati EU-ov paket uredbi u području cestovnog prometa i još od početka 2016. uključen je u diskusiju oko toga. CER je već mnogo godina usredotočen na naplatu u cestovnom prometu i na reviziju Direktive o eurovinjeti. Sukladno europskom pravu, željeznice svugdje u Europi plaćaju pristojbe za korištenje infrastrukture, međutim, u cestovnom prijevozu takva naplata za kamione primjenjuje se na samo 25 posto glavnih cesta, a još manje za automobile i autobuse. Željeznica tako ima nepravednu konkurenciju i krši se načelo „korisnik plaća“. Slične nejednakosti postoje i u načelu „zagađivač plaća“ jer željeznica može svoje prednosti koristiti samo ako svi modaliteti internaliziraju vanjske učinke, kao što su zagađenje zraka, emisija CO₂ i buka. Revizija Direktive o eurovinjeti značajna je za željeznicu jer se bavi s oba navedena načela i CER si je to zadao kao jedan od ciljeva u budućem razdoblju.

Nastavak digitalizacije europskih željeznica

Tijekom protekle godine, CER i njegove članice nastavile su rad na digitalizaciji. Željeznički prijevoznici razvijaju operativne, pravne i komercijalne okvire kako bi mogli ponuditi prekogranična putovanja te putovanja s više prijevoznika. Taj pristup doveo je do konkretnih rezultata - FSM modela (model potpunih usluga), koji treba biti ujednačeno sučelje za povezivanje svih zainteresiranih upravitelja infrastrukturom i prijevoznika, a putnici će kod planiranja putovanja i proputovanja imati koristi od šireg opsega lokacija. Specifikacije FSM-a dostupne su za besplatno preuzimanje. Sporazum za nastavak putovanja je drugo inovativno komercijalno rješenje, a korisnicima daje mogućnost da se ukrcaju na sljedeći vlak istog prijevoznika bez dodatnog troška. Pomaka ima i na području elektroničkih i virtualnih sustava za naplatu karata s personaliziranim ponudama za putnike.

Za još bolji željeznički sustav i bliskiju Uniju

Učinkoviti europski željeznički sektor mobilnost EU-a čini gospodarski jačim, održivijim i sigurnijim. Ovo zahtijeva kombinaciju kontinuiranog samopoboljšavanja u okviru sektora i konkurentnog zakonodavstva EU-a. Na početku novog zakonodavnog razdoblja, CER je Europskom parlamentu predstavio svoj plan mjera za razdoblje od 2019. do 2024. Ovim mjerama želi se dati poticaj koji bi europskom društvu omogućio bolju, održiviju i učinkovitiju mobilnost. Plan se sastoji od dva temeljna stupa: prvi je obveza samih željeznica da

kontinuirano poboljšavaju same sebe i prigrle digitalizaciju kako bi mogle dostići rastuću potražnju svojih korisnika. Željeznica se, ususret novim trendovima, mora prilagoditi i integrirati u multimodalni, ponekad čak digitalizirani prijevozni lanac. Željeznica treba ispuniti potrebe za udobnost i dostupnost, npr. kada je riječ o većem broju starijih te se u vezi s tim treba poraditi na putovanju bez ograničenja, osobito za putnike smanjene pokretljivosti. Korisnici koji su vičniji tehnologiji preferiraju dijeljenu mobilnost (zajedničko korištenje vozila, bicikala ili druge vrste prijevoza) te javni prijevoz, pa je potrebno slijediti trendove internetske povezivosti te povećanja razine udobnosti, kako bi se udovoljilo toj skupini korisnika.

Drugi stup je europsko zakonodavstvo koje ima utjecaj na svaki pojedinačni aspekt željezničkog poslovanja. Četvrti željeznički paket implementirao je pravni temelj otvaranjem i oblikovanjem grupe regulatornih odredaba koje jamče pravedan pristup za sve prijevoznike u putničkom prometu na domaćim tržištima, a „pokrivaju“ ih ugovori o pružanju javnih usluga. Temeljno postignuće na putu prema postizanju jedinstvenog europskog željezničkog prostora predstavlja značajan napredak u poticanju tehničke integracije i usklađivanja željezničkih sustava u državama članicama. Agencija Europske unije za željeznice sada ima aktivniju ulogu i postoji veći stupanj tehničke standardizacije.

CER će u budućem razdoblju i dalje raditi na afirmaciji željezničkog sektora, kao kralješnice održivog prijevoza te na prioritetne projekte za ulaganje putem CEF-a, Kohezijskog fonda, Europskih strukturnih i investicijskih fondova. U CER-ovom planu mjera navodi se i nastavak smjera koji je zacrtan u paketu uredbi u području cestovnog prometa prema načelima „korisnik plaća“ i „zagađivač plaća“ i usvajanje naplate direktnih troškova, kao minimalni uvjet za izračun pristojbi za korisnike infrastrukture. Također, promovirat će se i 8. opći program Unije za ekološke akcije s trajanjem od barem pet godina. To uključuje reviziju Direktive o ETS-u (2008/87/EK) kojom se na sve prometne modalitete primjenjuje određivanje cijena za emisiju ugljika, reviziju Direktive o oporezivanju energenata i električne energije (2003/96/EK), kako bi se izbacila izuzeća za zračni promet i morsko brodarstvo te zadržala opcionalna izuzeća na porez za energetske proizvode i električnu energiju koje sada indirektno plaćaju i željeznice.

To je samo dio aktivnosti koje CER, kao lobistička organizacija, a čije su članice HŽ Infrastruktura i HŽ Putnički prijevoz, provodi za bolju europsku željeznicu.

Izvor: <http://www.cer.be/publications/latest-publications/annual-report-2018>



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



CE-ZA-R

CENTAR ZA RECIKLAŽU

Članica C.I.O.S. grupe

Ružica Stanić, mag. edu.

MAROKO – PRVA PRUGA VELIKIH BRZINA U AFRICI

Nakon deset godina planiranja i građenja, 15. studenog 2018. u Maroku je napokon otvorena prva pruga za vlakove velikih brzina u Africi, koja povezuje Casablancu i Tanger. Taj povijesni projekt, na kojemu je radilo ukupno 5600 ljudi, još uvijek prate kontroverze, a kritičari dovođe u pitanje opravdanost te ogromne investicije. Na svečanom otvorenju pruge marokanski kralj Muhamed VI. prozvao je prugu "Al-Boraq" prema krilatom biću iz islamske tradicije koje je na svojim leđima prenosilo proroke.

Pružna dionica od Casablance do Tangera zapravo je tek prva faza planirane mreže za vlakove velikih brzina koja bi trebala ukupno biti duga ukupno 1500 km. Pruga je trebala biti građena od 2008. do 2013., ali su radovi započeli tek 2011. godine. Upravitelj infrastrukture Marokanske željeznice (ONCF) tvrdile su da je do odgoda došlo zbog geoloških razloga, odnosno pomicanja tla na trasi radova, ali više izvora navodi da je bilo problema s osiguranjem dovoljnih financijskih sredstava i kvalificiranih izvođača.

Radovi su trajali do listopada 2017. godine, a sljedećih 11 mjeseci provodila su se ispitivanja pruge. Tijekom tih ispitivanja vlak je postigao brzinu od 357 km/h, što je rekord na afričkom kontinentu. Od Božića 2018. godine putnički vlakovi za velike brzine polaze iz Casablance svakoga punog sata od 6.00 sati do 21.00 sata. Nova pruga sastoji se od dvaju glavnih dijelova. Prvi je nova dionica Tanger – Kenitra, duga 186 km, na kojoj je najveća moguća vozna brzina vlakova 320 km/h. Na toj je dionici gradnja bila vrlo zahtjevna, među ostalim zbog toga što je bilo potrebno izgraditi čak 13 vijadukata ukupne duljine 10 km. Najveći od njih jest 3,5 km dug vijadukt El Hachef između Asillaha i Tangera.

Drugi je dio pruge dionica Kenitra – Casablanc, duga 137 km. Na toj je dionici dograđen treći kolosijek, a od 2020. planira se izgradnja potpuno nove pruge. Vlakovi sada tu mogu postizati brzinu od 160 km/h, a planirana je brzina 220 km/h. Na toj su dionici izgrađena odnosno uvelike rekonstruirana četiri kolodvora: Tanger, Kenitra, Rabat-Agdal i

Casa-Voyageurs. Zanimljivo je to da navedena dva dijela pruge imaju različitu vrstu elektrifikacije. Dionica Tanger – Kenitra elektrificirana je za 25 kV 50 Hz, a na dionici Kenitra – Casablanc zadržana je postojeća elektrifikacija od 3 kV DC. Izgradnjom pruge velikih brzina vrijeme putovanja od Casablance do Tangera skraćeno je sa četiri sata i 45 minuta na dva sata i deset minuta. Konačni je cilj po završetku cijeloga projekta skratiti to putovanje na sat i pol.

Za novu prugu bilo je potrebno nabaviti i odgovarajuće vlakove velikih brzina. Ugovor za 12 vlakova vrijedan 400 milijuna eura dobio je francuski proizvođač Alstom. Od 2015. godine počela je isporuka Alstomovih Euroduplex vlakova na kat, koji se temelje na SNCF-ovim vlakovima Duplex 2N2, ali prilagođenima prometovanju u Maroku. To znači da je klimatizacija jača zbog viših temperatura, a filteri su prilagođeni kako bi sprečavali prodiranje pijeska i prašine, koji bi mogli oštetiti osjetljivu opremu.

Vlakovi su opremljeni signalizacijom ETCS nivoa 2 kao i standardnim marokanskim sustavom kontrole vlakova. Informacije za putnike dostupne su na arapskom i francuskom jeziku. Svaki vlak sastoji se od dviju lokomotiva i osam putničkih vagona – dva vagona prvoga razreda, pet vagona drugoga razreda i vagonskog restorana. U svakom se vlaku mogu voziti ukupno 533 putnika.



Slika 1. Željeznička pruga velikih brzina u Maroku
(izvor: www.newcivilengineer.com)



Slika 2. Radovi na izgradnji pruge velikih brzina između Tangera i Kenitre
(izvor: Colas Rail)

Prije puštanja pruge u promet mnogo se raspravljalo o tome hoće li si Marokanci uopće moći priuštiti vožnju vlakovima velikih brzina. Cijena prijevozne karte varira ovisno o relaciji, razredu, o tome koliko se ranije kupi kartu, je li kartu moguće vratiti, kojoj kategoriji putnik pripada (radnik, umirovljenik, dijete...) i o drugim čimbenicima. Na primjer, prijevozna karta za prvi razred od Tangera do Casablance košta između 22,40 i 33,50 eura. Vožnja je navodno vrlo ugodna, a unutrašnjost vlakova dizajnirana je moderno, ali nadahnuta tradicionalnim marokanskim stilom, koji se prepoznaje primjericice u grimiznim sjedalima s ornamentalnim uzorkom.

“Al-Boraq” po mnogočemu zvuči odlično, no od samoga početka projekt je meta brojnih kritika. Najviše se sumnja u njegovu isplativost. Prema službenoj marokanskoj novinskoj agenciji dosadašnja je vrijednost projekta 2,4 milijarde dolara. Projekt je većinom financiran iz zajmova, i to milijardu dolara iz Francuske i pola milijarde dolara iz zaljevskih zemalja. Nije lagano ustanoviti kako je točno osigurano financiranje, koliko će biti potrebno da se ti dugovi vrte niti koliko će na koncu sve skupa koštati. Pitanje je, svakako, hoće li ONCF postići planirani broj putnika, odnosno šest milijuna putnika u prve tri godine. Razumljivo je i to da kritičari optužuju ONCF za preveliko pogodovanje Francuzima, koji će uvelike profitirati od cijeloga projekta.

Naime, Francuske željeznice (SNCF) i Marokanske željeznice blisko surađuju na projektu još otkako su 2009. godine potpisale ugovor za pomoć u upravljanju projektom. U Maroku trenutno nema ni osoblja osposobljenog za održavanje pruge i vlakova velikih brzina. Stoga su ONCF i SNCF osnovali tvrtku u zajedničkom vlasništvu za održavanje vlakova velikih brzina sa sjedištem u depou u Tangeru. Ta se tvrtka temelji na 15-godišnjem ugovoru vrijednom 175 milijuna eura prema kojemu SNCF mora pružiti ONCF-u održavanje, tehničku pomoć, prijevoz rezervnih dijelova između Francuske i Maroka te educirati osoblje ONCF-a u održavanju vlakova velikih brzina, u što je uključeno dvadeset SNCF-ovih stručnjaka.

Novu prugu velikih brzina potrebno je gledati u kontekstu šireg programa velikih infrastrukturnih zahvata koji se poduzimaju u Maroku. To uključuje projekt izgradnje najveće solarne elektrane na svijetu i ulaganje u više velikih luka. Marokanska vlada tvrdi da će nova pruga velikih brzina potaknuti gospodarski rast u Tangeru, važnom gradu i luci u koji dolaze putnici iz Francuske, Italije i Španjolske kao i teret, ali i potaknuti ulaganja u sjevernom Maroku, gdje je smještena većina luka. Svrha svih projekata upravo je privući velike strane ulagače, a marokanska vlada smatra da će se to povoljno odraziti i na ostatak zemlje. Vrijeme će pokazati koliko su njihova predviđanja bila opravdana.



Slika 3. Vlak za velike brzine Al-Boraq Alstom RG2N2 u kolodvoru Tanger Ville
(izvor: Wikimedia Commons / NicholasNCE)



Vlakom na more po akcijskim cijenama

Putujte povoljnije od Zagreba prema Rijeci, Puli, Zadru, Šibeniku, Splitu i natrag na izravnim relacijama.

Na relaciji **Zagreb - Split - Zagreb** možete prevesti i svoj automobil noćnim vlakom u jednom smjeru za **samo 101 kn!**

Vozni red:

Zagreb GK 22.56 - Split 6.45

Split 21.54 - Zagreb GK 5.49


www.hzpp.hr



Ove godine slavimo 25. godinu našeg rada!

Počeli smo sa svega nekoliko ljudi i lokalnim poslovima u Hrvatskoj, a 25 godina poslije ponosno možemo reći kako brojimo više od 150 djelatnika i 48 zemalja svijeta u kojima su instalirani naši signalno sigurnosni uređaji.

Nastavljamo dalje istim tempom i



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

Društvo je u 100% vlasništvu HŽ Putničkog prijevoza.

Pretežiti dio poslovanja društva odnosi se na pružanje usluga redovitog i izvanrednog održavanja željezničkih vozila i to: servisni pregledi, kontrolni pregledi, redoviti popravci, pranje i čišćenje vozila. Također, društvo pruža i dodatne usluge i to: tokarenje kotača željezničkih vozila bez izvezivanja, otklanjanje vozila kao posljedice udesa te transport željezničkih vozila pomoćnim vlakovima, i dr.

Djelatnosti:

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



Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o.

Strojarska cesta 13, 10 000 Zagreb

Tel.: + 385 1 580 81 50

Fax.: + 385 1 580 81 95

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

NOVI UGOVOR O SUFINANCIRANJU JAVNOG PRIJEVOZA

Dana 17. travnja 2019. potpisan je Ugovor o sufinanciranju troškova javnog prijevoza vlakom redovnih studenata s prebivalištem na području Vukovarsko-srijemske županije. Potpisivanjem Ugovora osigurava se povoljniji prijevoz redovnih studenata na studij na području županije, Osijeka, Slavenskog Broda i Zagreba.

Ugovor su potpisali župan Vukovarsko-srijemske županije Božo Galić te predsjednik Uprave Željko Ukić i članovi Uprave HŽ Putničkog prijevoza Mladen Lugarić i Damir Rubčić.

Tom prigodom župan Galić izjavio je:

– Navedenim pilot-projektom Vukovarsko-srijemska županija i na ovaj način nastavlja pomagati studentima, kao što to čini putem stipendiranja studenata, a sada i besplatnim ili dijelom besplatnim kartama za prijevoz studenata do gradova gdje studiraju na visokim učilištima. Na ovaj način studentima želimo olakšati njihovo školovanje jer svjesni smo kako je ulaganje u mlade i njihovo obrazovanje, zalag za budućnosti!

U cilju povećanja mobilnosti studenata Vukovarsko-srijemska županija sufinancirat će cijeli iznos karte za mjesečna putovanja redovnih studenata koji imaju prebivalište i koji studiraju na području županije

pa će tako mjesečna karta za studente biti besplatna. Također, Županija će sufinancirati cijeli iznos karte za pojedinačna putovanja studenata pa će tako studenti koji studiraju u Zagrebu ostvarivati pravo na jednu besplatnu povratnu kartu tijekom jednog mjeseca, a studenti koji studiraju u Osijeku ili Slavonskom Brodu na dvije besplatne jednosmjerne karte tijekom jednog mjeseca. Za sufinanciranje prijevoza redovnih studenata s prebivalištem na području županije, Vukovarsko-srijemska županija osigurala je 300.000 kn.

Suradnjom Županije i HŽ Putničkog prijevoza nastoji se popularizirati željeznički prijevoz i povećati mobilnost studentske populacije u cilju poboljšanja kvalitete života građana.

Postupak izrade sufinancirane karte

Na temelju potvrde o korištenju sufinanciranog prijevoza koju izdaje Upravni odjel za sport, mlade i demografiju Vukovarsko-srijemske županije te identifikacijskog dokumenta, redovni studenti ostvaruju pravo na besplatna putovanja. Za ostvarivanje tog prava studenti trebaju koristiti postojeću ili kupiti pametnu karticu HŽPP-a sa studentskim profilom (cijena izrade profila za pojedinačna putovanja iznosi 50kn, a za mjesečne karte 20 kn + fotografija). S pametnom karticom studenti će mjesečne karte kupovati na blagajni u kolodvoru Vinkovci, a pojedinačne karte na blagajnama u kolodvorima Vinkovci, Osijek, Slavonski Brod i Zagreb Glavni kolodvor. Prijevoz studenata osiguran je u 2. razredu redovnih vlakova, a mjesečna studentska karta omogućuje neograničen broj putovanja na relaciji za koju je kupljena.



POTPISAN SPORAZUM S FAKULTETOM PROMETNIH ZNANOSTI

Danas, 16. svibnja 2019. potpisan je Sporazum o poslovno-tehničkoj suradnji između Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu i HŽ Putničkog prijevoza kojim se uspostavlja poslovna suradnja i partnerstvo u razvoju željezničkoga prometa i unaprjeđenju integriranoga prijevoza putnika, poboljšanju uvjeta studiranja za studente smjera Željeznički promet te razvoju i transferu novih tehnologija u cilju razmjene i stjecanja znanja, iskustva i vještina.

U ime FPZ-a Sporazum, koji je sklopljen na 10 godina, potpisao je dekan Fakulteta prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić, a u ime HŽPP-a predsjednik Uprave Željko Ukić i članovi Uprave Mladen Lugarić i Damir Rubčić. Potpisivanju su bili nazočni i izv. prof. dr. sc. Borna Abramović te izv. prof. dr. sc. Mladen Nikšić, prodekan za poslovanje FPZ-a, te predstavnici stručnih službi HŽ Putničkog prijevoza.

Prilikom potpisivanja Sporazuma naglašena je važnost promocije integriranoga javnog prijevoza putnika u kojemu je nositelj željeznički promet, pri čemu je izuzetno važna potpora akademske zajednice kako bi se dodatno senzibilizirala javnost za razvoj javnoga prometnog sustava u cjelini. Uz to, Fakultet prometnih znanosti pokrenuo je inicijativu Europskog dana prometne kulture. Europski dan prometne kulture planira se pokrenuti prilikom predsjedanja Republike Hrvatske Europskom unijom sljedeće godine i to 11. svibnja. Prometna kultura je skup spoznaja, pravila i normi međusobnih odnosa sudionika u prometu, njihova međusobna komunikacija te međusobno usklađivanje sudionika u

prometu i prometa sa sudionicima, odnosno jedan od važnih aspekata funkcioniranja ne samo željezničkoga prometa, već i prometa u cjelini.

Suradnja i partnerstvo provodit će se kroz sljedeće aktivnosti: razvoj željezničkoga putničkog prometa i unaprjeđenje integriranoga javnog prijevoza putnika; zajedničko poticanje željezničkoga prijevoza studenata Fakulteta; mogućnost predlaganja i izvedbe plana preddiplomskog i diplomskoga studijskog programa Promet, smjer Željeznički promet; sektorsko stipendiranje studenata studijskog programa Promet, smjer Željeznički promet; mogućnost uključivanja stručnjaka HŽPP kao gostujućih predavača u izvođenju predavanja, seminara i vježbi u okviru studijskog programa Promet, smjer Željeznički promet; razmjena znanja prilikom izrade seminarskih, završnih i diplomskih radova studenata Fakulteta; provođenje stručne prakse za studente Fakulteta u HŽPP-u; provođenje zajedničkih istraživanja, razmjena dobre prakse te razvoja i transfera novih tehnologija u cilju razmjene i stjecanja znanja, iskustva i vještina; zajedničko sudjelovanje i organizacija programa seminara, savjetovanja, predavanja, tribina, stručnih skupova i okruglih stolova te zajednički nastup u projektima vezanim uz razvoj željezničkoga prometa.

Potpisnici će suradnju realizirati stvaranjem stručnih timova ili angažiranjem pojedinaca iz svojih institucija. Uvjeti za provođenje suradnje i primjenu ostvarenih rezultata dogovarat će se za svaku aktivnost zasebno. Predmet zajedničkih aktivnosti za određeno razdoblje dogovarat će se na zajedničkim sastancima, na kojima će se analizirati učinkovitost suradnje i razmatrati mogućnosti njezina unaprjeđenja.



USPJEŠAN POSAO GREDELJA I NRE-a

Tvornica željezničkih vozila Gredelj d.o.o. u stečaju i dugogodišnji američki partner, tvrtka National Railway Equipment Company (NRE), isporučile su dizel-električnu lokomotivu serije G26 (2 062 004) krajnjem korisniku, tvrtki RCC - Rail Cargo Carrier Hrvatska.

Lokomotive su obnovljene, rekonstruirane i modernizirane u Gredeljevim pogonima za dugogodišnjeg američkog partnera, tvrtku National Railway Equipment Company (NRE), a ukupno je ugovorena isporuka tri lokomotive ovoga tipa. Nakon provedenog postupka obnove i modernizacije lokomotiva, posebno se ističe njihova velika raspoloživost, pouzdanost i veliki akcioni radijus, te mali broj kvarova u eksploataciji.

„NRE je isporukom ove lokomotive započeo proces otvaranja europskog tržišta dizelskih lokomotiva, posebno ističući opciju suradnje s RCA Grupom (Rail Cargo Austrija). Uz ovaj projekt treba svakako spomenuti i projekt zajedničke suradnje TŽV Gredelj i NRE u Sloveniji, odnosno projekt obnove 12 manevarskih lokomotiva za slovensko tržište, kao i projekte u Australiji i Africi. Ovo je 85. lokomotiva koju je TŽV Gredelj proizveo i/ili obnovio u suradnji s američkom tvrtkom National Railway Equipment Co (NRE). Upravo ova lokomotiva G26 (2 062 004) je prva lokomotiva ove američke tvrtke koja će voziti na prugama Europske Unije. Nakon proglašenja stečaja TŽV Gredelj, početkom listopada 2012. godine, američka tvrtka National Railway Equipment Co. (NRE) je i dalje nastavila aktivnosti proizvodnje lokomotiva u Hrvatskoj, te je samo u stečaju u Gredelju proizvedena i/ili obnovljena 51 lokomotiva za NRE. Nastavkom proizvodnje u stečaju, mogu reći da se NRE pokazao kao najpouzdaniji Gredeljev partner u zajedničkom osvajanju svjetskog tržišta jer lokomotive koje su proizvedene u zajedničkom partnerstvu voze po europskim, azijskim, afričkim

i američkim prugama.“ – istaknuo je direktor prodaje za Europu tvrtke NRE, Marin Pipunić.

Rail Cargo Carrier Hrvatska (koja je u vlasništvu OBB - Austrijskih državnih željeznica) je međunarodna proizvodna jedinica Rail Cargo Group, koja se bavi prekograničnim prijevozom u zatvorenim teretnim vlakovima izuzetne kvalitete, a spomenute dizel-električne lokomotive će koristiti kroz opciju dugogodišnjeg leasinga za vuču teških teretnih vlakova u Slavoniji i Lici, te za ostale neelektrificirane pruge na teritoriju Hrvatske.

„S udjelom od 10% teretnog prijevoza željeznicom, naša kompanija zauzima drugo mjesto po količini prevezenog tereta u Hrvatskoj, i to odmah iza nacionalnog operatera HŽ Cargo. Opcijom korištenja ovih lokomotiva na tzv. Ličkoj pruzi (Zagreb - Split) Rail Cargo Carrier Hrvatska se nada da će povećati svoj udio u količini prevezenog tereta željeznicom, te da će pomoći u oživljavanju transportnih aktivnosti iz unutrašnjosti prema dalmatinskim lukama (Split, Šibenik, Zadar) i obratno.“ – istaknuo je član uprave i direktor RCC Hrvatska, Milan Brkić.

„Uspješan dovršetak još jednog projekta zajedno s našim američkim partnerom ponovo potvrđuje visoku razinu stručnosti i sposobnosti Gredeljevih stručnjaka te opravdava ukazano povjerenje. Posebno sam zadovoljan što će ove lokomotive voziti hrvatskim prugama te se nadamo i priželjkujemo nove projekte zajedno s našim dugogodišnjim partnerom tvrtkom NRE kako na domaćem tako i na inozemnom tržištu.“ – izjavio je stečajni upravitelj Gredelja, Tomislav Đuričin.



RMT grupa d.o.o.

za trgovinu i proizvodnju

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



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

faigle



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



**METALOTEHNA
KNEŽEVO**



Otkivci i odljevci za željezničke vagonne
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



INTEGRAL d.o.o.
export-import Topola

Oprema za kontaktnu mrežu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH

TANG

Čelični otkivci-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



AURORA
PROMET... ČAZMA
Proizvodnja opruga, prijevoz, trgovina

Opruge-Ekskluzivni zastupnik
za željeznički program



www.mzt-eka.com.mk



Ispitna oprema za željeznička vozila
Ekskluzivni zastupnik za područje RH

SMW GmbH & Co. KG
Spezialmaschinen und Werkzeugbau

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



Gamarra, s.a.

Čelični odljevci - Ekskluzivni
zastupnik za područje RH



GEISMAR

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



BOSCH

Električni alati i pribor - Ovlaštenu
distributer za područje RH



Josipa Strganca 4
10 090 Zagreb

www.rmt.hr

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

NASTAVAK RADOVA NA DIONICI ZAPREŠIĆ – ZABOK

Premda se radi na cijeloj trasi, radovi na modernizaciji i elektrifikaciji dionice pruge Zaprešić – Zabok, koji su sufinancirani EU-ovim sredstvima, najvidljiviji su u kolodvorima Novi Dvori i Zabok. U uvjetima potpunog zatvora pruge svakodnevno se radi po dvanaest sati, a među stotinjak radnika na gradilištu može se susresti i dosta bivših radnika Pružnih građevina.

Demontaža kolosijeka od Zaboka do Novih Dvora započela je 8. travnja, a dovršena je deset dana poslije – 18. travnja. Drveni pragovi odvezeni su na deponij u Zaprešić. Tračnice se dijelom obnavljaju, a neupotrebljive se, kao staro željezo, otpremaju u CIOS. Od kolodvora ostale su samo kolodvorske zgrade. Doduše, u kolodvoru Luka uz koji se nalazi veliko skladište automobila Lagermax ostao je dio rampe za istovar.

Između kolodvora Zaprešić i Novi Dvori ugrađen je novi tampon i u duljini od oko 4200 m postavljaju se betonski pragovi. Kada smo obilazili gradilište, dana 23. travnja 2019. postrojenje tvrtke Swietelsky skidalo je posljednje drvene pragove i postavljalo betonske na izlazu iz kolodvora Novi Dvori. U tome kolodvoru položene su skretnice, a radi se na kolodvorskoj zgradi ispred koje su postavljeni peronski elementi kao priprema za novi peron.

U kolodvoru Luka izgrađeno je novo krovište, a radovi se trenutačno izvode iza kolodvorske zgrade. U kolodvoru Veliko Trgovišće predviđena je gradnja podvožnjaka i sada se, slično kao u Zaboku, pobijaju talpe koje služe za zaštitu građevinske jame prilikom iskopa pothodnika. Iskop budućeg pothodnika ispunjen je vodom i sličan je većemu bazenu. Uz pomoć crpki taj će se prostor isušiti i pripremiti za betoniranje. Voda



i loše glineno tlo s puno pjeskovitih dijelova zadaju puno muke izvođačima radova na cijelome gradilištu.

Na mostu Černo, koji se nalazi na ulazu u Luku, na devijaciji pruge gradi se novi most. Uklonjena je stara čelična konstrukcija, a nedaleko od starog mosta gradi se novi betonski most. Izgrađeni su betonski upornjaci i postavljeni klinovi na koje će se postaviti nova betonska ploča.

U kolodvoru Zabok projektirano je rješenje prema kojemu će se odvojiti putnički i teretni kolodvor. Novi teretni kolodvor Zabok gradi se uz prugu na ulazu u grad. Na veliku površinu uz prolazni kolosijek gotovo u cijelosti nasut je tucanik i djelomično su postavljeni kolosijeci sa skretnicom.

Prostor ispred zgrade kolodvora Zabok sada je velika čistina. Prostorom dominiraju dvije visoke dizalice koje postavljaju talpe kod budućeg pothodnika, a u neposrednoj je blizini i gradilište nove zgrade u kojoj će se smjestiti signalno-sigurnosni i telekomunikacijski uređaji. U dugačkim kanalima dubokima oko metar i pol izvode se drenaže s cijevima u koje će se slijevati voda s kolosijeka.

Radovi su vidljivi na brojnim lokacijama i izvode se planiranom dinamikom.



POTPISAN UGOVOR ZA IZRADU STUDIJSKE DOKUMENTACIJE MODERNIZACIJE DIONICE OKUČANI – VINKOVCI

Dana 17. svibnja 2019. HŽ Infrastruktura potpisala je s konzorcijem koji čine Institut IGH d.d., Željezničko projektno društvo d.d., Granova d.o.o., Inženjerski projektni zavod d.d. i Rijekaprojekt d.o.o. ugovor za »Izradu studijske dokumentacije modernizacije željezničke dionice Okučani – Vinkovci«, dio Projekta »Izrade projektne dokumentacije za modernizaciju željezničke dionice Okučani - Vinkovci«. Ugovor je vrijedan 10.700.000 kuna, a s 85 posto sredstava sufinancira se iz Instrumenta za povezivanje Europe.

Rok za izradu studijske dokumentacije je 13 mjeseci, a njezina je svrha identificiranje mogućih infrastrukturnih i organizacijskih rješenja, ispitivanje njihove isplativosti, izbor optimalnih tehničko-tehnoloških rješenja za pojedine pružne dionice i čvorišta te određivanje prioriteta i vremenskog okvira za njihovu provedbu. U skladu s navedenom izradit će se ldejna rješenja i višekriterijska analiza, Studija izvodljivosti projekta, Prethodna ekonomska i financijsku analiza projekta (CBA) i Studija utjecaja na okoliš.

Na temelju rezultata i zaključaka studijske dokumentacije pristupit će se sljedećoj fazi, projektnoj dokumentaciji koja je neophodna za dobivanje lokacijske dozvole i građevinskih dozvola.

Dionica Okučani – Vinkovci duga je 131 km i sastavni je dio glavne (koridorske) željezničke pruge M104 Novska – Tovarnik – državna granica s Republikom

Srbijom. Nalazi se na koridoru RH1, a u europskim okvirima sastavni je dio osnovne Transeuropske prometne mreže (TEN-T). Ona čini okosnicu povezivanja dvaju osnovnih europskih koridora, i to Mediteranskog koridora i koridora Rajna – Dunav. Također je dio novog teretnog koridora RFC10 (Alpe – Zapadni Balkan). Zbog svega navedenog te s obzirom na to da je dionica Okučani – Vinkovci od javnog interesa Republike Hrvatske i jedan od najvažnijih provoznih pravaca koji povezuje središnju i istočnu Hrvatsku, potrebnu ju je modernizirati u skladu sa zahtjevima za osnovnu mrežu TEN-T, odnosno u skladu s tehničkim specifikacijama za interoperabilnost.

Modernizacija te dionice bit će nastavak obnove dijela međunarodnoga koridora RH1 Dugo Selo – Novska – Tovarnik – državna granica. Podsjetimo, europskim sredstvima modernizirane su dionice Vinkovci – Tovarnik – državna granica i Okučani – Novska. U tijeku je projektiranje obnove i dogradnje dionice Dugo Selo – Novska. Projekt modernizacije dionice Okučani – Vinkovci, koji trenutačno uključuje 12 željezničkih kolodvora i 13 željezničkih stajališta, nastavak je obnove tog koridora sufinancirane iz fondova Europske unije. Cilj je tog projekta ukloniti tzv. uska grla, čime će se omogućiti razvoj postojećih željezničkih kapaciteta, skraćivanje vremena prijevoza tereta i putnika te daljnji razvoj tog koridora.

Europska komisija odobrila je sredstva za sufinanciranje izrade cjelokupne projektne dokumentacije za rekonstrukciju željezničke pruge Okučani – Vinkovci iz Instrumenta za povezivanje Europe (CEF) u iznosu od 9.535.045 eura, što iznosi 85 posto prihvatljivih troškova projekta koji iznose 11.217.700 eura. Preostalih 15 posto vrijednosti financirat će se iz vlastitih sredstava.

Provedba svih aktivnosti iz Sporazuma za dodjelu bespovratnih sredstava planirana je do kraja 2021. godine.



Sufinancirano instrumentom Europske unije za povezivanje Europe





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



STRAIL[®]WAY

STRAILway > plastični prag s mogućnošću reciklaže

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



KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG

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

Jelen

PROFESSIONAL

SPECIJALNA OBUĆA ZA SPECIJALNE IZAZOVE

Jelen professional nastavlja dugogodišnju tradiciju proizvodnje radne i zaštitne obuće, još iz daleke 1948. godine, kada je počeo razvoj obućarstva u najsjevernijem dijelu Hrvatske - Međimurju.

Danas je JELEN PROFESSIONAL moderna, budućnosti okrenuta organizacija, koja u u svim segmentima nastoji nadmašiti želje i potrebe svojih kupaca. Temelj našeg poslovanja su stalne inovacije u segmentu radne i zaštitne obuće, što su prepoznali brojni kupci iz Europe i svijeta.

U proizvodnji se poštuju svi europski standardi, a posjedujemo i certifikat kvalitete ISO 9001:2008 što je dodatna garancija vrhunske kvalitete naše obuće. Naše radne i proizvodne procese stalno usavršavamo, a djelatnike potičemo na stalno učenje i stjecanje novih znanja. To nam omogućuje da uvijek idemo u korak s najnovijim dostignućima u kreiranju i proizvodnji radno - zaštitne obuće.



JELEN PROFESSIONAL d.o.o.

Zagrebačka 93, 40 000 Čakovec - HR

Tel: +385 (0)40 384 888 • Fax: +385 (0)40 384 316 • E-mail: jelen@jelen.hr

PRODAJA ZAŠTITNE OBUĆE

Tel: +385 (0)40 384 868 • Fax: +385 (0)40 384 316 • E-mail: prodaja@jelen.hr



60 godina
detekcije prisutnosti alkohola Dräger
Inovacije proizašle iz tradicije

Dräger. Tehnika za život®

STROJOTRGOVINA d.o.o.

Petretičev 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...**



MICA HL-200 kp



MICA HL-200 pp



MICA IL-60



MICA HL-800 Ex kp



MICA ML-600 series



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**

KONFERENCIJA O SUVREMENIM TEHNOLOGIJAMA ZA ŽELJEZNICU

U organizaciji Hrvatskog društva željezničkih inženjera (HDŽI) i Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje (FESB) u Splitu, 25. travnja održana je međunarodna konferencija o suvremenim tehnologijama za željeznicu. Cilj konferencije bio je predstaviti najsuvremenije tehnologije koje se primjenjuju u željezničkim prijevoznim sustavima, s težištem na sustavima i rješenjima vezanima uz željeznička vozila. Tematski su bili obrađeni alternativni i hibridni pogoni za željeznička vučna vozila, što danas postaje standard u suvremenoj eksploatacijskoj praksi.

Konferencija je održana na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, a registrirano je bilo gotovo stotinjak sudionika. Uz stručnjake iz domaćih željezničkih tvrtki sudjelovali su i znanstvenici s Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu, Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu te Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu. Svoja izlaganja održali su i stručnjaci iz željezničke industrije (Siemens Mobility, Ericsson Nikola Tesla, Končar KEV i AŽD Praha), koji su predstavili svoje najsuvremenije proizvode i koncepte, a među sudionicima bili su i predstavnici projektantskih kuća, gradova Splitsko-dalmatinske županije te Zračne luke Split. U radu konferencije sudjelovali su i članovi uprava HŽ Infrastrukture, HŽ Putničkog prijevoza i Tehničkih servisa željezničkih vozila, čime je konferencija dobila na važnosti. Izniman odaziv sudionika govori o velikoj zainteresiranosti za primjenu suvremenih željezničkih sustava na području splitske regije, nadovezujući se na ambiciozne planove o željezničkome povezivanju zračne luke s gradom Splitom i trajektnom lukom. Modernizacija i proširenje željezničke veze

od Splita do zračne luke zasigurno bi podrazumijevala i elektrifikaciju, koja zahtijeva izuzetno visoka financijska ulaganja, što danas vrlo učinkovito mogu nadomjestiti hibridni i alternativni pogoni željezničkih vozila.

Na početku skupa sudionike su u ime organizatora pozdravili prodekan FESB-a prof. dr. sc. Branimir Lela i predsjednik HDŽI-a Goran Horvat, nakon čega je programski dio konferencije počeo izlaganjem prof. dr. sc. Mladena Nikšića s Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu. Prof. Nikšić je na vrlo zanimljiv i cjelovit način opisao sadašnje stanje te razvoj alternativnih i hibridnih pogona na željeznici te je istaknuo prednosti i nedostatke pojedinih vrsta pogona.

Sljedeću prezentaciju održao je prof. dr. sc. Frane Barbira, šef Katedre za termodinamiku i termotehniku na FESB-u, a tematski je obrađivala razvoj pogona gorivim člancima i primjenu vodika kao goriva. Nakon zanimljivog i izvrsno prilagođenog izlaganja moglo se zaključiti kako su pogoni te vrste sve bliži uvođenju u svakodnevnu eksploataciju. Na željeznici su vrlo pogodni za korištenje na srednje velikim udaljenostima (800 – 1000 km), a najvažnije je što nisu opasni za upotrebu.

Bruno Gabud iz tvrtke Siemens Mobility predstavio je vlak Mireo Plus na hibridni pogon, koji može biti u inačici s baterijama ili na pogon vodikom. Zanimljivo je bilo čuti u kojim je infrastrukturnim uvjetima (s gledišta elektrifikacije) moguće i učinkovitije koristiti inačicu s



baterijama ili na vodik pa se može zaključiti kako je hibridni baterijski pogon pogodniji za vožnju na djelomično elektrificiranim prugama, dok pogon na vodik svoje prednosti iskazuje na duljim neelektrificiranim prugama. Istaknuto je kako Siemens nudi i cjelovita infrastrukturna rješenja za namirenje vlakova na pogon vodikom, što je još uvijek izazov u primjeni te tehnologije.

Posebno je zanimljivo bilo pratiti izlaganje Ivice Grškovića iz domaće tvrtke Končar – KEV koji je predstavio koncept hibridnog vlaka na bazi postojećeg DMV 7 023 te analizu njegove primjene na području splitske gradske željeznice. Istaknuo je to kako kombinacija dizelskog motora i baterijskog pogona, u sprezi i/ili odvojeno, omogućuje puno bolje vozne značajke nego što ih ima navedeni dizel-motorni vlak koji vozi na relaciji Split – Kaštel Stari, a nudi i jednostavno rješenje za vožnju bez emisije štetnih plinova kroz tunel između kolodvora Split i Split Predgrađe, gdje se namjerava otvoriti stajalište za putnike.

Osim prezentacija koje su se odnosile na primjenu hibridnih vlakova, Roman Lavrič iz tvrtke Siemens Mobility predstavio je i nove trendove u razvoju i primjeni prometno-upravljačkih sustava. Ti trendovi usmjereni su na smanjenje investicijskih troškova te troškova održavanja i eksploatacije kako bi se dodatno povećala razina sigurnosti. Najsuvremeniji pristupi podrazumijevaju distribuiranu arhitekturu „u oblaku“ i povezivanje elemenata sustava preko mreže Ethernet, a digitalizaciju prometno-upravljačkih sustava počeli su primjenjivati brojni europski upravitelji željezničke infrastrukture te je spomenuta primjena na švicarskim i norveškim željeznicama.

Na konferenciji je svoje proizvode predstavila i tvrtka AŽD Praha, čiju je prezentaciju održao Hynek Šimon. Ta je tvrtka sa svojim proizvodima na tržištu prisutna dulje od šezdeset godina i u osamnaest država svijeta te nudi cjelovita rješenja za suvremene prometno-upravljačke sustave, a odnedavno je osnovala i svoju podružnicu u Zagrebu.

S obzirom na to da je jedan od uvjeta suvremenoga razvoja javnoga putničkog prijevoza multimodalnost, dr. sc. Krešimir Vidović iz tvrtke Ericsson Nikola Tesla predstavio je razvoj nacionalne pristupne točke za razmjenu informacija o multimodalnim putovanjima. Riječ je o jedinstvenoj pristupnoj točki za različite načine prijevoza koje pružaju dionici na području neke države članice i služila bi kao platforma za planere putovanja, što će znatno unaprijediti kvalitetu nacionalnoga putničkog javnog prijevoza.

Mario Šimić iz HŽ Putničkog prijevoza upoznao je sudionike sa stanjem voznog parka HŽPP-a te s razvojnom vizijom njegove obnove. Istaknuto je to kako je vozni park domaćega željezničkog putničkog prijevoznika zastario te da prosječnu starost vozila djelomično popravljaju 23 nova vlaka nabavljena prije nekoliko godina. Liberalizaciju tržišta u željezničkome putničkom prijevozu HŽPP želi dočekati što spremnije i zato je u pripremi natječaj za nabavu 21 novoga elektromotornog vlaka, koja bi bila financirana sredstvima iz EU-ovih fondova. Novi vlakovi trebali bi zamijeniti postojeće EMV-ove serije 6 111, koji su u eksploataciji dulje od četrdeset godina, i time znatno podići razinu kvalitete usluge koju pruža nacionalni prijevoznik.

Predsjednik Uprave Tehničkih servisa željezničkih vozila Goran Jurišić govorio je o problematiku s kojom se susreće ta tvrtka, ali i predstavio razvojne planove tvrtke u cilju njezine snažnije afirmacije na željezničkome tržištu. Prema navedenim planovima, razvoj tvrtke je u maksimalnoj prilagodbi potrebama sadašnjih i potencijalnih kupaca, što znači i odgovoriti na sve tehnološke izazove suvremenih željezničkih vozila.

Konferencija je završena prema predviđenoj programu, nakon čega je za sudionike bio pripremljen domjenak te je nastavljeno druženje u neformalnome ozračju. Kvalitetan odabir tema te vrijeme i mjesto održavanja Konferenciju su učinili vrlo uspješnom, što potvrđuju brojne pozitivne reakcije sudionika, a to je organizatorima najveće priznanje. HDŽI je svojim članovima omogućio organizirani dolazak na Konferenciju, a inicijativa za njezino održavanje potekla je od HDŽI-ova povjereništva Split, čiji su članovi dali velik doprinos u organizaciji toga skupa.

Tomislav Prpić



ODRŽAN STRUČNI SKUP ZIRP 2019

Međunarodna konferencija „Znanost i razvitak prometa – ZIRP 2019“ održana je 9. i 10. svibnja ove godine u Opatiji. Glavna tema ovoga stručnog skupa bila je Inovacije sljedeće generacije u prometnoj industriji s naglaskom na elektromobilnost. Na skupu je predstavljen JP-a vjetovanju veliki broj radova iz područja prometa i logistike, uz prikaz sadašnjih i budućih trendova u tim djelatnostima u cilju razvoja održivih ekološki prihvatljivih prometnih sustava. Uz ekološku osviještenost, intencija savjetovanja jest jačanje inicijative za promociju međunarodne istraživačke suradnje u području prometa. U sklopu savjetovanja održan je okrugli stol – panel-rasprava pod nazivom „Mogućnost Hrvatske u e-mobilnosti“, koji je okupio priznate stručnjake iz industrije i akademske zajednice. Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI) sudjelovalo je na ovogodišnjem ZIRP-u kao partner u organizaciji konferencije.

Skup je počeo pozdravnim izlaganjem dekana Fakulteta prometnih znanosti prof. dr. sc. Tomislava Josipa Mlinarića, a u ime Ministarstva mora, prometa i infrastrukture goste je pozdravio načelnik Sektora željezničkog i intermodalnog prometa Igor Radić. U uvodnim izlaganjima istaknuta je važnost primjene suvremenih tehnoloških rješenja u cilju razvoja održivih prometnih sustava.

Uslijedila su gostujuća predavanja koja su održali dr. sc. Bahar Namaki Araghi s Tehničkog sveučilišta u Kopenhagenu, dr. sc. Nagui M. Roupail sa Sveučilišta Sjeverne Karoline i dr. sc. Sorin Eugen Zaharia sa Sveučilišta Politehnica iz Bukurešta. Zanimljivo je bilo uočiti popriličan kontrast između rješenja dr. sc. Namaki Araghija koji razvija i zastupa koncepte održive mobilnosti u razvijenoj Europi koji se, sukladno strateškim dokumentima Europske unije, temelje na

nemotoriziranom prometu, javnom prijevozu i e-uslugama, i pristupa dr. sc. Roupaila koji većinu svojih rješenja mobilnosti i dalje temelji na (neodrživom) cestovnom automobilskom prijevozu unutar kojega pokušava postići uštede.

U panel-raspravi o e-mobilnosti u Hrvatskoj sudjelovali su Zvonimir Sučić (Greyp Bikes d.o.o.), Dražen Vrhovski (WAWA Ltd.), Domagoj Puzak (HEP), Marko Slavulj (Fakultet prometnih znanosti), Gordan Kožulj (Deloitte Croatia) i Mario Mihetec (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost). Tijekom rasprave predstavljena su dosadašnja iskustva i rezultati praćenja razvoja elektromobilnosti, električnih automobila i punionica za elektroautomobile. Analizirane su mogućnosti za proširenje primjene i popularizaciju elektromobilnosti u domaćem prometnom sustavu u cilju očuvanja okoliša, ali i jačanja konkurentnosti u prometnom okruženju. Nakon izlaganja održane su stručne tematske prezentacije velikog broja domaćih i stranih autora.

Konferencija ZIRP je međunarodni stručni skup koji se održava već gotovo 20 godina i koji organizira Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, uz pomoć partnera i sponzora, među kojima je ove godine bilo i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera (HDŽI). Na konferenciji se svake godine predstavlja čitav niz zanimljivih i originalnih znanstvenih radova te izlaganja na temu transporta i logistike, a održavaju se i panel-rasprave u kojima sudjeluju priznati domaći i strani stručnjaci. Stručni radovi i prezentacije objavljeni su u zborniku s konferencije, a dostupni su i na internetskim portalima.

Dean Lalić



ODRŽAN STRUČNI SAJAM TRANSPORT LOGISTIC 2019

Vodeći međunarodni stručni sajam za logistiku, mobilnost, informacijske tehnologije i upravljanje lancem opskrbe Transport Logistic 2019 održan je od 4. do 7. lipnja 2019. godine na vele-sajmu Messe München. Taj skup tradicionalno se održava svake dvije godine i najvažnija je platforma za industriju logistike i transporta, koja na jednom mjestu okuplja sve relevantne stručnjake, donosiocje odluka, inovacije i rješenja iz cijeloga svijeta.

Stručni sajam Transport Logistic 2019 održava se na površini od oko 115.000 m² izlagačkog prostora, smještenog u devet paviljona te na vanjskom izložbenom prostoru, a popraćen je bogatim konferencijskim programom. Na sajmu je predstavljeno više od dvije tisuće izlagača iz 60-ak država, a broj posjetitelja premašio je 60.000 iz više od 120 zemalja. Najveći je broj izlagača i posjetitelja iz Njemačke, Austrije, Nizozemske, Italije, Poljske, Francuske, Švicarske, Češke, Velika Britanije, Belgije, Španjolske, Kine i Turske.

Na sajmu je predstavljen širok spektar stručnih područja u prometnoj logistici: luke (pomorske i riječne), pakiranje u transportu, cestovna prijevozna sredstva, željeznički promet, bankarski sektor, osiguravajuća društva i carinjenje, zbrinjavanje otpada, recikliranje, zračni promet (zračne luke i prijevoznici), sustavi kombiniranog prijevoza, špedicije, terminali, logistički sustavi za luke, otpremu i zračni teret, cestovni prijevoznici, istraživanje i razvoj, logistički sustavi za zračni promet, dobavljači opreme za utovar, kurirska služba, prijevoz teških tereta, sustavi transporta energije, savjetovanje i planiranje, oprema benzinskih stanica, logistički

centri, sigurnosni sustavi, IT/telematika, e-poslovanje, telekomunikacije, transportna kontrola i DP-sustavi, sustavi prijenosa podataka, *Integrated traffic management systems* (ITMS) i dr.

Glavne teme ovogodišnjeg sajma bile su: IT/telematika, e-poslovanje, telekomunikacije, intralogistika, sustavi upravljanja skladištem, auto ID i pakiranje, oprema za teretni prijevoz, prometne usluge, teretni prijevoz i logistika, održivi rast u e-trgovini, progresivna digitalizacija logističkih procesa te revolucionarni utjecaj "industrije 4.0" na transport i logistiku. Istaknuto je to da je potražnja za inovativnim proizvodima i tehnologijama veća nego ikad, kako bi se ljudi, tržišta i dobra povezali na brži, učinkovitiji i održiviji način.

Ovogodišnje izdanje sajma Transport Logistic bilo je bogatije za mnoge hrvatske izlagače, koji su ove godine udvostručili svoje izložbene prostore. Na primjer, Hrvatska gospodarska komora (HGK) sa svojim suizlagačima izlagala je na prostoru od 210 m², što je uistinu velik uspjeh, čak i za neke mnogo veće zemlje. Također, sajam je posjetilo više od 350 hrvatskih stručnih posjetitelja.

Hrvatski izlagači na ovogodišnjem sajmu bili su Hrvatska gospodarska komora, Adriatic Gate Container Terminal d.d., Bandić Maritime d.o.o., Đuro Đaković Specijalna vozila d.o.o., HŽ Cargo d.o.o., Liburnia Maritime Agency d.o.o., Log Adria d.o.o., Luka Rijeka d.d., Lučka uprava Rijeka, Luka Zadar d.d., Manšped d.o.o., OV – Održavanje vagona d.o.o., Primacošped d.o.o., Ship IT Lab d.o.o. i Transagent d.o.o.

Tonči Belan



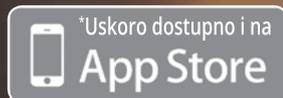
Vaš suputnik na putovanju vlakom

GPS POZICIJE VLAKOVA

PLANIRANJE PUTOVANJA

PREGLED SASTAVA VLAKA

IZVANMREŽNI VOZNI REDOVI





Sigurnost do cilja



PRUŽNE GRAĐEVINE d.o.o.



**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.). Provođi antikoroziivnu zaštitu čeličnih konstrukcija, izrađuje i montira željezničke provizorne mostove. Montira i sanira armirano betonske mosne konstrukcije. Sanaciju betonskih konstrukcija izvodi mlaznim betonom i injektiranjem. Provođi geotehničke sanacije stijenskih masa i tunela.

Poslovno područje – POSIT: izvodi radove 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 radove 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 radove na strojnom održavanju pruga uz rad podbijačica, rešetatica 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

