

Željeznice

ISSN 1333 - 7971

STRUČNI ČASOPIS HRVATSKOG DRUŠTVA ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA

3/2025

Konferencija o sigurnosti željezničkog prometa 2025.

Zagreb, 15. listopada 2025.



INTERVJU

JOSIP NINIĆ

PREDSEDNIK UPRAVE KONČAR - ELEKTRIČNA VOZILA

33

ISKUSTVO I INOVACIJE – KLJUČNI
ČIMBENICI RAZVOJA I USPJEHA

7

IZAZOVI I PERSPEKTIVE UPRAVLJANJA
LJUDSKIM RESURSIMA U ŽELJEZNIČKOM
PROMETU

13

PROMJENE U ŽELJEZNIČKOME SUSTAVU

23

IZGRADNJA ŽELJEZNIČKOG MOSTA DRAVA

hdži



We believe in SAFETY You count on it

Vaša sigurnost nam je glavni prioritet:

To se odnosi na sve koji rade sa strojevima Plasser & Theurer i koji se oslanjaju na pouzdanu željezničku infrastrukturu. S robusnim sigurnosnim sustavima, modernom tehnologijom kamera i visokopreciznim mjernim sustavima, držimo ljude podalje od opasnih područja i omogućujemo nesmetan rad. Zajedno osiguravamo siguran željeznički promet.

We believe in railways.



STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

- 7 IZAZOVI I PERSPEKTIVE UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU (prof. dr. sc. Drago Pupavac, dipl. oec.)
- 13 PROMJENE U ŽELJEZNIČKOM SUSTAVU (Želimir Delač, dipl. ing. el.)
- 23 IZGRADNJA ŽELJEZNIČKOG MOSTA DRAVA (Dražen Skrba, mag. ing. aedif., univ. spec. aedif.)

INTERVJU

- 33 ISKUSTVO I INOVACIJE – KLJUČNI ČIMBENICI RAZVOJA I USPJEHA (Josip Ninić, predsjednik Uprave KONČAR – Električna vozila)

PREDSTAVLJAMO

- 37 USPJEŠNA LOGISTIČKA PRIČA (Petar Glavaš, član Uprave ENNA Transporta i ENNA Logica)

STRUČNO PROMOTIVNI ČLANAK

- 40 SUSTAV ZA DETEKCIJU NEOVLAŠTENOG PRISTUPA
- 42 NOVA GENERACIJA BROJAČA OSOVINA: APAX
- 44 PLASSER CATENARYCRAFTER – NOVI STANDARD U IZGRADNJI I ODRŽAVANJU KONTAKTNE MREŽE

OSVRTI I KOMENTARI

- 49 PREDSTAVLJENI NOVI STADLEROVI KATNI VLAKOVI RAILJET (Toma Bačić, mag. hist. art.)
- 53 U MÜNCHENU ODRŽAN TRANSPORT LOGISTIC 2025 (Toma Bačić, mag. hist. art.)

NOVOSTI IZ ŽELJEZNIČKOG SEKTORA

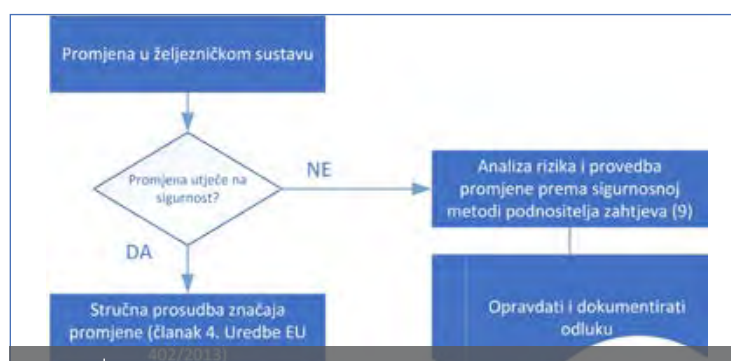
- 57 UVEDENI NOVI POGRANIČNI VLAKOVI
- 59 UGOVORENA PROIZVODNJA 13 NOVIH VLAKOVA
- 63 PLANIRANA 22. MEĐUNARODNA KONFERENCIJA „THE SCIENCE AND DEVELOPMENT OF TRANSPORT (TRANSCODE) – ZNANOST I RAZVITAK PROMETA – ZIRP 2025

HDŽI AKTIVNOSTI

- 67 ODRŽANA STRUČNA RADIONICA S POVJERENICIMA HDŽI-a I SJEDNICA PROGRAMSKOG VIJEĆA

Element	Troškovni model	Razvojni model
Pogled na zaposlenike	Trošak koji treba kontrolirati	Investicija koja stvara vrijednost
Glavni cilj HR-a	Minimizirati plaće, broj zaposlenih i beneficije	Maksimizirati kompetencije, angažman i produktivnost
Mjerenje uspjeha	Niska masa plaća, broj otpuštanja, smanjenje ugovora na neodređeno radno vrijeme	Kvaliteta rada, zadovoljstvo zaposlenika, razina znanja i vještina
Strategija zapošljavanja	Samo kad je neophodno; što jeftiniji kadar	Proaktivno, prema budućim potrebama i kompetencijama
Obrazovanje i razvoj	Trošak koji se izbjegava ili minimizira	Ključna stavka strateškog razvoja
Uloga HR-a	Administrativna (uslužna, obračun plaća)	Strateška (partner u razvoju organizacije)

7 IZAZOVI I PERSPEKTIVE UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU



13 PROMJENE U ŽELJEZNIČKOM SUSTAVU



23 IZGRADNJA ŽELJEZNIČKOG MOSTA DRAVA



33 ISKUSTVO I INOVACIJE – KLJUČNI ČIMBENICI RAZVOJA I USPJEHA

Konferencija o sigurnosti željezničkog prometa 2025.

Zagreb, 15. listopada 2025.

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Prisavlje 14

PROGRAM

08:45 - 9:30 - Prijava sudionika

09:30 - 10:00 - Uvodna obraćanja

Goran Horvat, predsjednik Hrvatskog društva željezničkih inženjera

Želimir Delač, ravnatelj Agencije za sigurnost željezničkog prometa

Alana Vukić, ravnateljica Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

Žarko Tušek, državni tajnik Ministarstva mora, prometa i infrastrukture

10:00 - 11:00 - Zakonodavni okvir sustava upravljanja sigurnošću i njihova primjena

Uloga Ministarstva mora, prometa i infrastrukture u razvoju i poboljšanju sigurnosti željezničkog sustava Republike Hrvatske, Maša Viduka, Ministarstvo mora prometa i infrastrukture

Primjena sustava upravljanja sigurnošću kod upravitelja infrastrukture i željezničkih prijevoznika, Damir Lazor, Agencija za sigurnost željezničkog prometa

Osvrt na SMS u izvješćima o nesrećama ili incidentima, Sandra Lovrić, Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

Sustav upravljanja sigurnošću HŽPP-a i prateći rizici, Vlado Lovrić, HŽ Putnički prijevoz d.o.o.

Sustav upravljanja sigurnošću u HŽ Cargu, Admir Henić, HŽ Cargo d.o.o.

Sustav upravljanja sigurnošću HŽ Infrastrukture, Tomislav Petanović, HŽ Infrastruktura d.o.o.

11:00 - 11:30 - Pauza

11:30 - 12:10 - Željeznička industrija – važan čimbenik razvoja interoperabilnosti

Baterijski vlakovi i punionice – izazovi u proizvodnji, certificiranju i homologaciji, Janko Breški, KONČAR - Električna vozila d.d.

Interoperabilni SS uređaji iz Hrvatske za svijet, Tin Viduka, Altpro d.o.o.

Suvremeni pristup informiranja putnika u željezničkom prometu, Dario Bogojević, Elektrokem d.o.o.

Doprinos interoperabilnosti i sigurnosti željezničkog prometa jučer, danas, sutra, Roman Lavrić, Siemens Mobility GmbH

12:10 - 13:20 - Panel rasprava: Koliko je sustav upravljanja sigurnošću u željezničkom prometu učinkoviti?

Alana Vukić, ravnateljica Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

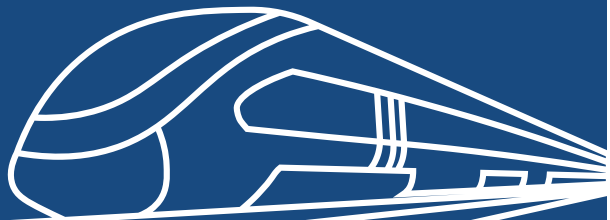
Želimir Delač, ravnatelj Agencija za sigurnost željezničkog prometa

Vlado Lovrić, šef Službe za sigurnost i zaštitu HŽ Putničkog prijevoza

Petar Glavaš, član Uprave ENNA TRANSPORTA

Tomislav Petanović, zamjenik voditelja Ureda upravljanja sigurnošću HŽ Infrastrukture

13:20 - 14:30 - Ručak



RIJEČ UREDNICE



Snježana Krznarić, mag. ing. aedif.,
univ. spec. aedif.
glavna urednica

Drage čitateljice i čitatelji,

s velikim zadovoljstvom predstavljamo treći ovogodišnji broj našega stručnog časopisa koji će se naći na vašim stolovima neposredno prije prve konferencije o sigurnosti željezničkog prometa. Kao što je već najavljeno, konferencija će biti održana 15. listopada u Zagrebu, u velikoj dvorani i pod pokroviteljstvom Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.

Ponosno ističemo da je Hrvatsko društvo željezničkih inženjera, zajedno s Agencijom za sigurnost željezničkog prometa i Agencijom za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu, suorganizator toga jedinstvenog događanja. Konferencija će okupiti stručnjake iz područja sigurnosti, predstavnike institucija, industrije, željezničkih prijevoznika i upravitelja infrastrukture u cilju razmijene iskustava i izgradnje novih rješenja na unapređenju sustava upravljanja sigurnošću.

Konferencija je i edukativnoga karaktera te vjerujemo da će zajedno s našim stručnim časopisom znatno doprinijeti usavršavanju hrvatskih željezničkih stručnjaka i dugoročnome unapređenju razvoja sigurnosti željezničkog prometa unutar okvira jedinstvenoga europskog prostora željeznica.

Na kraju zahvaljujemo svim autorima stručnih radova koje objavljujemo u ovome broju te pozivamo na suradnju sve one koji svoje stručno znanje i iskustvo žele podijeliti s drugim željezničkim stručnjacima.

glavna urednica

IMPRESUM

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. **Glavna i odgovorna urednica:** Snježana Krznarić. **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), Tomislav Josip Mlinarić (Fakultet prometnih znanosti, Zagreb), Mihaela Tomurad Sušac (HŽ Putnički prijevoz d.o.o.). **Uredništvo:** Snježana Krznarić (glavna i odgovorna urednica), Tomislav Prpić (pomoćnik gl. urednice za marketing i radove iz željezničke industrije), Marjana Petrović (pomoćnica gl. urednice za znanstvene i stručne radove), Ivana Čubelić (pomoćnica gl. urednice za novosti iz HŽ Putničkog prijevoza), Željka Sokolović (pomoćnica gl. urednice za oglašavanje). **Adresa uredništva:** Petrinjska 89, 10000 Zagreb, telefon/fax: (01) 378 28 58, telefon glavne urednice: 099 2187 424, 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, IBAN HR9423400091100051481; devizni račun kod Privredne banke Zagreb broj 70310-380-296897; OIB 37639806727. **Autor ilustracije na naslovnici:** Petar Vračić. **Grafička priprema i tisak:** HŽ Putnički prijevoz d.o.o., Strojarska cesta 11, 10000 Zagreb. www.hzpp.hr



ALTPRO od 1994. godine inovira, razvija i proizvodi signalno sigurnosnu opremu i sustave za željeznička vozila i infrastrukturu. Predanost povećanju sigurnosti na željeznicama učinila je ALTPRO globalnom kompanijom sa sustavima koji su instalirani na 6 kontinenata u preko 50 država svijeta.



www.altpro.com



altpro@altpro.hr



Tel: +385 1 6011 700, Fax: +385 1 3666 078



Velika cesta 41, 10 020 Zagreb, Hrvatska

IZAZOVI I PERSPEKTIVE UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA U ŽELJEZNIČKOME PROMETU

Razvitak željezničkog prometa u 19. i 20. stoljeću omogućio je zapošljavanje velikih razmjera, ali i inaugurirao veliki broj ljudi na upravljačka mjesta. Željeznički promet proizvod je industrijske revolucije, ali njegovo značenje u 21. stoljeću jednako je važno kao što je bilo i krajem 19. stoljeća [1].



prof. dr. sc. **Drago Pupavac**, dipl. oec.

Veleučilište u Rijeci
dpupavac@veleri.hr

UDK: 656.2+658.3

1. Uvod

Željeznički promet svoju otpornost i opstojnost duguje stalnim inovacijama te tehničkim, tehnološkim, regulatornim i komercijalnim promjenama, čime se kontinuirano unapređuju njegovi kapaciteti, konkurentnost i učinkovitost. Jedna od inovacija odnosi se na kvalitetu željezničke infrastrukture, osobito željezničkih tračnica (npr. bolji čelik, betonski pragovi), koja određuje operativne značajke njihove uporabe poput brzine, dopuštene mase, održavanja i otpornosti na okolišne uvjete. Sve veća elektrifikacija i automatizacija također poboljšavaju učinkovitost željezničkog prijevoza, kako putničkog tako i teretnog.

Deregulacija u željezničkom prometu [2] istaknut će racionalizaciju željezničke mreže, zatvaranje neprofitabilnih pruga, ukidanje brojnih stajališta, uklanjanje viška skladišnih kapaciteta, prodaju dijela imovine, povećanje prihoda i smanjenje troškova poslovanja, povećanje proizvodnosti rada i smanjenje broja zaposlenih kao prioritete. Sve će se to odraziti na upravljanje ljudskim resursima u željezničkom prometu. Navedeno ne isključuje važnost ljudskih resursa u željezničkom prometu, već traži ljudske resurse s novim, drukčijim i sve više informatičkim i digitalnim znanjima. Uprav-

ljanje ljudskim resursima u željezničkom prometu složeno je područje koje se suočava s jedinstvenim izazovima i zahtijeva specifične strategije. Željeznička industrija, sa svojom dugom povijesti i ključnom ulogom u globalnoj ekonomiji, oslanja se na visokokvalificiranu, motiviranu i predanu radnu snagu [3].

U skladu s time u ovome radu istražiti će se i analizirati specifičnosti upravljanja ljudskim resursima u željezničkom prometu, identificirati ključni izazovi s kojima se industrija suočava te predložiti mogući odgovori na prepoznate izazove u cilju optimiranja upravljanja ljudskim resursima. Težište će biti stavljeno na strategije i programa rada odjela za ljudske resurse upravitelja željezničke infrastrukture radi uočavanja područja za unapređenje. Kroz sveobuhvatnu analizu nastojat će se pružiti uvid u to kako željeznička poduzeća, s naglaskom na upravitelja željezničke infrastrukture, mogu izgraditi otpornu i učinkovitu radnu snagu koja će podržati budući rast i održivost sektora.

2. Teorijski okvir i problem istraživanja

Svaki poslovni sustav može se kontinuirano i neograničeno poboljšavati, no i najbolji je sustav bezvrijedan ako za rezultat nema superioran poslovni učinak. Rezultat unapređenja sustava mora biti popraćen poboljšanjem proizvodnosti i dobiti kao najfinijom mjerom kvalitete sustava. Deregulacija željezničkoga prometa koja je počela osamdesetih godina prošloga stoljeća istaknut će važnost poboljšanja proizvodnosti u željezničkom prometu te označiti početak restrukturiranja i konsolidacije željezničkih poduzeća diljem svijeta [4]. Prihvatanjem činjenice da od 80 do 85 posto problema jest u sustavu, a samo od 15 do 20 posto

u radnicima otkriva se potpuno nov pristup upravljanju ljudskim potencijalima [5]. Ljudi su jedini koji stvarno znaju gdje su potencijali za unapređenje sustava te ih je neophodno uključiti u njegovo proučavanje i predlaganje unapređenja [6]. Nova paradigma ne promatra čovjeka, odnosno radnu snagu, kao troškovnog čimbenika, već kao nositelja inteligencije i visokog potencijala. Jednostavnije rečeno, današnje su tvrtke humanije, nude sigurnost na poslu, napredovanje, internu obuku, unapređuju zajedničke vrijednosti (...), smatrajući svoje ljude ne samo djelatnicima, već i članovima. Razlika između troškovnog i razvojnog modela upravljanja ljudskim resursima [7] zorno je predložena u tablici 1.

Na temelju podataka iz tablice 1. razvidno je da troškovni model može donijeti kratkoročnu financijsku korist, ali često na štetu motivacije i dugoročne konkurentnosti, dok razvojni model zahtijeva veća ulaganja, ali donosi održivu prednost kroz razvoj ljudskoga kapitala i veću otpornost na promjene. Optimalan pristup često podrazumijeva kombiniranje tih dvaju modela, ovisno o strategiji i ciljevima organizacije.

Upravljanje ljudskim resursima u željezničkom sektoru obuhvaća sve aktivnosti vezane uz zapošljavanje, razvoj, motivaciju i zadržavanje zaposlenika unutar željezničkih poduzeća. Ključna je uloga odjela za ljudske resurse omogućiti da željeznička poduzeća imaju odgovarajući broj kvalificiranih zaposlenika s vještinama potrebnima za sigurno i učinkovito obavljanje poslova. To uključuje širok spektar zanimanja, od strojovođa, preko prometnika, tehničara za održavanje infrastrukture i željezničkih vučnih i vučenih vozila do administrativnog osoblja i menadžera.

Tablica 1. Troškovni model nasuprot razvojnog modela upravljanja ljudskim resursima

Element	Troškovni model	Razvojni model
Pogled na zaposlenike	Trošak koji treba kontrolirati	Investicija koja stvara vrijednost
Glavni cilj HR-a	Minimizirati plaće, broj zaposlenih i beneficije	Maksimizirati kompetencije, angažman i produktivnost
Mjerenje uspjeha	Niska masa plaća, broj otpuštanja, smanjenje ugovora na neodređeno radno vrijeme	Kvaliteta rada, zadovoljstvo zaposlenika, razina znanja i vještina
Strategija zapošljavanja	Samo kad je neophodno; što jeftiniji kadar	Proaktivno, prema budućim potrebama i kompetencijama
Obrazovanje i razvoj	Trošak koji se izbjegava ili minimizira	Ključna stavka strateškog razvoja
Uloga HR-a	Administrativna (uslužna, obračun plaća)	Strateška (partner u razvoju organizacije)
Kultura organizacije	Hijerarhijska, rigidna, usmjerena na naredbe	Suradnička, fleksibilna, usmjerena na učenje
Tipičan primjer	„Kontroliraj trošak osoblja do kraja godine“	„Razvij tim koji može nositi digitalnu transformaciju“

Izvor: priredio autor prema [9-10]

Broj zaposlenih u željezničkim infrastrukturnim poduzećima određen je načinom upravljanja željezničkim prometom. Dva su temeljna načina upravljanja željezničkom prometom, a to su [11]: 1) konvencionalni sustav vođenja željezničkog prometa i 2) automatsko vođenje željezničkog prometa. U mjeri u kojoj prevladava jedan ili drugi oblik vođenja željezničkog prometa određen je i broj zaposlenih. U skladu s time uspostavlja se interaktivna veza između potrebnoga fonda radnoga vremena (RV) i broja zaposlenih u željezničkome prometu (BZ). Uz pretpostavku da željezničko infrastrukturno poduzeće u kojemu prevladava konvencionalni sustav vođenja prometa za obavljanje svojih zadaća treba 10 000 000 radnih sati, nameće se pitanje koliki broj radnih mjesta u željezničkome sustavu to stvara. Kada bi svaki posao zaposlenih u željezničkome infrastrukturnom poduzeću bio s punim radnim vremenom na neodređeno radno vrijeme s radnim vremenom od 40 sati na tjedan i tijekom 50 tjedana na godinu, onda bi se s godišnjim fondom od 2000 radnih sati po radnome mjestu (RV_z) broj zaposlenih u željezničkome prometnom poduzeću mogao izračunati na sljedeći način:

$$BZ = RV / RV_z \quad (2)$$

gdje je:

BZ – broj zaposlenih u željezničkome prometnom poduzeću

RV – potreban fond radnih sati

RV_z – fond radnih sati po jednome radnome mjestu.

$$BZ = 10\,000\,000 / 2000 = 5000 \quad (3)$$

U nastavku razmatra se pretpostavka kako bi na zaposlenost u željezničkome infrastrukturnom poduzeću utjecao prelazak s konvencionalnog na automatsko vođenje željezničkog prometa, ako bi taj prelazak rezultirao smanjenjem potrebnoga fonda sati na 8 000 000. Uz pretpostavku da se tjedni fond sati po radniku ne mijenja, broj zaposlenih smanjio bi se za tisuću ($BZ = 8\,000\,000 / 2000 = 4000$). U tome slučaju pred odjel za ljudske resurse nameću se strategije i programi kada poduzeće treba manje ljudi i ljude drugog profila i strukture.

Konvencionalni (ili ručni) sustav vođenja željezničkog prometa označava upravljanje prometom vlakova u kojemu sve ključne operativne funkcije, uključujući upravljanje signalizacijom, odobravanjem vožnje, regulacijom prometa i kontrolom razmaka između vlakova, obavlja ljudsko osoblje, bez pomoći automatiziranih sustava za vođenje i nadzor prometa. Konvencionalni sustav upravljanja još uvijek je prisutan na mnogim nacionalnim željezničkim mrežama, osobito na manje opterećenim regionalnim prugama ili prugama koje nisu modernizirane. Konvencionalni sustav upravljanja zahtijeva veći broj kvalificiranih zaposlenika, a odgovornost za sigurnost i točnost prometa primarno je na ljudskome

čimbeniku. Potreban broj specijaliziranih zaposlenika određuje se prema vrsti i složenosti prometa ili lokalnih radova u prometnome odjelu. Na konačan broj zaposlenih također utječe kategorija signalno-sigurnosnog sustava koja je primijenjena u svakome pojedinom kolodvoru.

Razvoj željezničke tehnologije poput uvođenja automatskog vođenja željezničkog prometa ima znatan utjecaj na potrebe za ljudskim resursima. Automatsko vođenje željezničkog prometa (engl. *Automatic Train Operation*, ATO) odnosi se na sustave koji automatiziraju pojedine ili sve funkcije upravljanja vlakovima u cilju povećanja razine sigurnosti, učinkovitosti i pouzdanosti željezničkog prometa. Automatsko vođenje željezničkog prometa omogućuje smanjenje broja fizički prisutnih radnika, ali istodobno povećava potrebu za visokospecijaliziranim osobljem koje može upravljati složenim sustavima i brzo reagirati na možebitne kvarove omogućujući dinamičko prilagođavanje operativnim uvjetima. Ekonomske analize pokazuju da automatsko vođenje željezničkog prometa može donijeti znatne uštede u troškovima rada. Što je veća razina automatizacije, to je manja potreba za radnom snagom, smanjuje se mogućnost pogreške i povećava razina sigurnosti željezničkog prometa.

Kao četiri glavna problema u upravljanju ljudskim resursima u željezničko-

me prometu mogu se izdvojiti [12]: 1) problem pronalaženja potrebnog broja zaposlenika, 2) problem fluktuacije, 3) problem odabira i pridobivanja zaposlenika i 4) problem zadovoljstva zaposlenika. Ti se problemi nekada međusobno isprepliću, a u pojedinim su razdobljima više ili manje izraženi. Tako je, naprimjer, u posljednjemu desetljeću ponovno aktualiziran problem pribavljanja (pronalaženja) potrebnog broja zaposlenika. Taj problem aktualizirao se u gotovo svim gospodarskim granama i svim granama prometa. Željeznička poduzeća suočavaju se i s nekim dodatnim problemima kao što su starenje radne snage, nedostatak kvalificiranoga kadra, nemogućnost napredovanja, relativno niske plaće i niska razina motivacije zaposlenih, nedovoljna atraktivnost sektora, negativan imidž željeznice u javnosti itd. Jedan od problema proizlazi iz činjenice da mnoge pozicije u pravilniku o sistematizaciji radnih mjesta zahtijevaju višu ili visoku stručnu spremu.

3. Izazovi i prijedlog mjera za unaprjeđenje upravljanja ljudskim resursima u željezničkome prometu

Željeznička industrija suočava se s nizom jedinstvenih izazova u upravljanju ljudskim resursima, koji proizlaze iz njezine specifične prirode, regulative i vanjskih utjecaja. Ti izazovi zahtijevaju prilagođene hrvatske strategije i rješenja kako bi se osigurali operativna učinkovitost i održivost. Među izazovima s kojima se suočava željeznička industrija izdvajaju se [13]: 1) nedostatak kontrole i vanjski utjecaji, 2) promjene u navikama korisnika prijevoznih usluga, 3) pritisak na povećanje prihoda i smanjenje troškova, 4) sigurnost i dobrobit zaposlenika, 5) plaće i radni uvjeti, 6) različitosti radne snage, 7) obrazovanje, 8) sindikati, 9) razvoj zaposlenika i 10) privlačenje i zadržavanje talenata.

Svakome od navedenih izazova s kojima se suočavaju željeznička infrastrukturna poduzeća u nastavku posvećeno je nekoliko rečenica.

1) Nedostatak kontrole i vanjski utjecaji. Jedan od ključnih izazova za željeznička poduzeća jest ograničena kontrola nad vlastitim poslovanjem. Neovisno o tome jesu li željeznička poduzeća privatna ili državna, često su podložna znatnoj državnoj regulaciji

i subvencijama. To uključuje zabrane zapošljavanja, regulaciju cijena prijevoznih usluga, dodjelu voznih redova od strane državnih tijela te ograničenu kontrolu nad infrastrukturom (pruge, signalizacija). Vlade također postavljaju strateške smjernice i imaju velik utjecaj na pregovore o plaćama. Ta složena situacija stvara znatne posljedice za hrvatska poduzeća, jer im otežava samostalno donošenje odluka i prilagodbu tržišnim uvjetima. U nekim slučajevima uloga odjela za ljudske resurse u željezničkim poduzećima uglavnom se svodi na strategije i programe kada poduzeće treba manje ljudi, što upućuje na reaktivni, a ne proaktivni pristup strateškom upravljanju ljudskim resursima. U ovome slučaju prevladavaju strategije i programi koji se odnose na smanjivanje broja zaposlenih, poticanje odlaska i umirovljenje, prirodni odlazak, reduciranje plaća, democije i sl.

2) Promjene u navikama korisnika prijevoznih usluga. Rad od kuće, bolje prometne usluge u drugim sektorima (*BlaBlaCar*) i mobilne aplikacije mijenjaju prijevoznu potražnju, što implicira i potrebu za promjenama u voznim redovima i kapacitetima ponude. Promjene u prijevoznoj potražnji mogu za rezultat imati i smanjenje potrebnog broja zaposlenih, što determinira i strategije odjela za ljudske resurse. Naprimjer, broj zaposlenih u poduzeću HŽ Infrastruktura d.o.o. posljednjih godina pokazuje blagi porast. Na dan 31. prosinca 2018. u HŽ Infrastrukturi d.o.o. bilo je zaposleno 4835 radnika [14], dok je na isti dan 2024. bilo zaposleno 5194 radnika ili 7,42 posto više [15]. Time strategije i programi poput pribavljanja zaposlenika izvana, promocija, smanjivanja fluktuacije, obrazovanja i slično dobivaju posebno na važnosti.

Međutim, s obzirom na to da planirano stanje broja zaposlenika za razdoblje od 2025. do 2029. predviđa u prosjeku 5000 radnika na godinu, a na kraju planskog razdoblja 4700 radnika [15], to bi moglo označiti povratak na stare reaktivne strategije. Vjerojatnije je da će te strategije i programi biti nadopunjeni strategijama i programima koja poduzeću stoje na raspolaganju kada u idućem razdoblju treba isti broj ljudi, ali različitog profila i strukture. Razloge takvom pristupu treba tražiti u racionalizaciji poslovanja i potrebi smanjenja

ukupnih troškova poslovanja, tehnološkome napretku i digitalizaciji, restrukturiranju i reorganizaciji tvrtke i sličnome.

3) Pritisak na povećanje prihoda i smanjenje troškova. Željeznička industrija pod stalnim je pritiskom vlada da postane profitabilnija, da proaktivno upravlja proračunima i privuče privatna ulaganja. To često dovodi do mjera smanjenja troškova poput zatvaranja blagajni u kolodvorima. Takve odluke ne samo da potencijalno dovode do otpuštanja, već zahtijevaju i prekvalifikaciju osoblja i brigu o njihovoj dobrobiti [16]. Hrvatska poduzeća moraju se nositi s izazovima prilagodbe zaposlenika novim ulogama i osigurati podršku onima koji se teže prilagođavaju promjenama.

4) Sigurnost i dobrobit zaposlenika. Sigurnost i dobrobit zaposlenika ključni su izazovi u željezničkoj industriji. Svi zaposlenici, posebno izvršno osoblje, moraju proći rigorozne obuke i certifikacije te se pridržavati strogih sigurnosnih protokola. To zahtijeva kontinuirano obrazovanje i usavršavanje te redovite provjere znanja i vještina. Ulaganje u obrazovanje najbolja je investicija. Novac uložen u obrazovanje, obuku i usavršavanje zaposlenika treba promatrati kao investiciju, a ne trošak. Mudra organizacija potiče cjeloživotno učenje jer zaposlenik koji se usavršava donosi veću vrijednost tvrtki, dok je „neobrazovani lojalni zaposlenik“ veći rizik za dugoročan uspjeh nego onaj koji ode dalje tražeći individualni razvoj. To je ključna poruka svake moderne hrvatske strategije i često se interpretira kroz poznatu misao: *Gore od toga da ih educirate pa odu jest da ih ne educirate – i da ostanu.* Ulaganja u obrazovanje, obuku i usavršavanje zaposlenika trebalo bi posebno pratiti kako bi se preciznije mogao mjeriti njihov učinak.

Programi dobrobiti zaposlenika trebaju biti usmjereni na fizičko, psihičko, financijsko i duhovno zdravlje zaposlenika, što dodatno opterećuje hrvatska poduzeća. Prema istraživanju [17], svaki dolar investiran u programe dobrobiti zaposlenika dovodi do šest dolara uštede u zdravstvenoj skrbi, povećanja proizvodnosti rada, veće posvećenosti zaposlenika, većeg morala i smanjenja fluktuacije. Dobiveni nalazi upućuju na potrebu zamjene troškovnog modela upravljanja ljudskim resursima razvojnim modelom.

5) Plaće i radni uvjeti. Pitanje plaća i radnih uvjeta često je osjetljivo. Iako se pregovori vode na visokoj razini, izazov za hrvatska poduzeća jest održati angažman zaposlenika i osigurati kontinuitet poslovanja. Plaće u željezničkim poduzećima razlikuju se ovisno o radnome mjestu, stručnoj spremi, godinama staža i posebne dodatku (npr. rad u smjenama, odgovornost i specifičnost poslova). Različite generacije zaposlenika s različitim prioritetima čine izazovnim stvaranje paketa beneficija i radnih uvjeta koji odgovaraju svima.

6) Različitosti radne snage. Postoji fokus na promicanju rodno uravnotežene zastupljenosti [18] unutar željezničkih tvrtki, pri čemu odjeli za ljudske resurse moraju pratiti i izvještavati o udjelu žena na različitim razinama i provoditi mjere za povećanje opsega zapošljavanja žena. Tradicionalno je prometni sektor i s njime povezane djelatnosti (npr. skladištenje) bio dominantno muški, osobito u operativnim poslovima. Taj je trend u opadanju, ali će vjerojatno i dalje potrajati. Poslovi u prometu često su fizički zahtjevni i radno intenzivni, što ne pogoduje općoj rodnoj ravnopravnosti. Naprimjer, u poduzeću željezničkog upravitelja oko 85 posto radne snage čine muškarci. Od ukupnog broja zaposlenih žena čak njih 50 posto ima višu ili visoku stručnu spremu. Razvoj logističkog sektora [19] i elektroničke trgovine otvara prilike za smanjenje tog jaza jer su ti sektori više povezani s upravljačkim i administrativnim poslovima. Ipak, potpuna rodna ravnopravnost u željezničkome prometu vjerojatno neće biti ostvarena zbog prirode samog posla i postojanih rodni preferencija u vrstama zaposlenja.

7) Obrazovanje. Fleksibilnost i adaptabilnost kao temeljne odrednice suvremenih poduzeća imaju svoje uporište u ljudskim potencijalima, jedinom dinamičnom elementu poduzeća. Dinamičnost ljudskih potencijala postiže se njihovim kontinuiranim obrazovanjem pa ljudski potencijali postaju temeljni kapital, izvor snage i uspješnosti suvremenih poduzeća. Brojna poduzeća postala su svjesna činjenice da su stalno obrazovanje i usavršavanje ljudskih potencijala jedan od najučinkovitijih načina kreiranja i održavanja konkurentskih prednosti. Polivalentno i doživotno ob-

razovanje prometnih kadrova posljedica je stalnoga tehnološkog razvoja u svim granama prometa te pojavljivanja novih grana transporta i prometa (svemirski transport i promet). Nadalje, razvoj inteligentnih transportnih sustava ne isključuje važnost ljudskih potencijala u prometu, već traži ljudske potencijale novih i drukčijih znanja. U skladu s time usklađivanje stručnosti radnika s potrebama željezničkih poduzeća jedan je od prioriteta.

Oko tri četvrtine zaposlenika poduzeća željezničkog upravitelja ima srednju ili nižu stručnu spremu, dok je oko četvrtine visokoobrazovanih [15]. Općenito bi se obrazovna struktura mogla ocijeniti vrlo dobrom. Međutim, nameće se pitanje jesu li postojeći zaposlenici kvalificirani prema formalnim zahtjevima. Isto tako nameće se pitanje zahtijevaju li pozicije u sistematizacijama opravdano višu ili visoku stručnu spremu. Također, čini se primjerenim u pravilniku o sistematizaciji radnih mjesta upravitelja željezničke infrastrukture razdvojiti višu i visoku stručnu spremu. To bi bio velik korak prema pravednijemu, funkcionalnijemu i realnijemu kadrovskom modelu. Fokus treba biti na kontinuiranom profesionalnom usavršavanju. Rješenje je u fleksibilnijoj, kompetencijskoj sistematizaciji i proaktivnoj edukacijskoj politici.

8) Sindikati. Željeznički promet u Hrvatskoj karakterizira snažna sindikalna organiziranost. Sindikati djeluju kao ključni akteri u zaštiti prava radnika, ali i u javnome zagovaranju sigurnosti, radnih uvjeta i održavanja infrastrukture. Sindikati predstavljaju interese radnika, štite njihova prava, sudjeluju u kolektivnim pregovorima, reagiraju na prijedloge smanjenja prava, otpuštanja ili promjene radnih uvjeta. Sindikati inzistiraju na transparentnosti, jednakome tretmanu svih radnika i pravednoj raspodjeli tereta restrukturiranja. Sindikati su često organizatori prosvjeda i javnih istupa, osobito kada smatraju da su sigurnost prometa ili radna prava ugroženi. Međuodnos sindikata i odjela za ljudske resurse u željezničkome prometu složen je i često obilježen potrebom za balansiranjem različitih interesa. To upućuje na važnost umijeća pregovaranja voditelja odjela za ljudske resurse. Glavni „problem“ ili izazov leži u usklađivanju ciljeva modernizacije, restruk-

turiranja i povećanja učinkovitosti željezničkih poduzeća, što često provode odjeli za ljudske resurse, s primarnom ulogom sindikata u zaštiti socijalnih i ekonomskih interesa radnika. To često dovodi do napetosti hrvatskih poduzeća sa sindikatima koji se zalažu za očuvanje radnih mjesta i prava.

9) Razvoj zaposlenika. Jedna od najvažnijih zadaća menadžmenta suvremenih poduzeća jest stalno poboljšavanje strukture zaposlenih i prilagođavanje poduzeća novoj strukturi kako bi sa što manje otpora i što više zadovoljstva vodilo ljude u smjeru ostvarivanja zacrtanih strateških ciljeva poduzeća, odnosno kako bi se na najučinkovitiji način odgovorilo na promjene iz okružja koje su poprimile „vrtložni“ karakter. Da bi poduzeća bila u stanju kontinuirano ostvarivati svoje poslovne ciljeve, unutar njih treba biti pokrenuta organizirana aktivnost učenja radi poboljšanja uspjeha i osobnog razvoja, u cilju unapređivanja rada pojedinca i cjelokupnog sustava. Čini se primjerenim da odjel za ljudske resurse razvije model kompetencijskog profila koji bi vrednovao praktične vještine zaposlenika, radno iskustvo i interne edukacije. Također je važno sufinanciranjem poticati dodatno obrazovanje zaposlenika koji žele napredovati.

10) Privlačenje i zadržavanje talenata. Odjeli za ljudske resurse suočavaju se s izazovima u privlačenju, zapošljavanju i zadržavanju kvalitetnih zaposlenika. Analiza starosne strukture zaposlenika pokazuje da 77,1 posto radnika pripada dobnoj skupini od 41 do 60 godina, dok samo 22,8 posto čine radnici mlađi od 40 godina [14]. Temeljno pitanje koje se postavlja ili se može postaviti pred odjel za ljudske resurse jest pitanje morala onih radnika koji pripadaju nižim dobnim skupinama. Vrlo je lako moguće da mlađi radnici potraže posao u drugim prometnim ili inim poduzećima, gdje će imati veće izgleda za unapređenje. Nadalje, postoji opasnost da radnici zbog nemogućnosti napredovanja na viša i bolje plaćena radna mjesta rade na najdonjoj granici produktivnosti, odnosno tek toliko da ne budu otpušteni. U nemogućnosti željezničkoga prometnog poduzeća da ispuni očekivanja svojih radnika može se očekivati da ni oni neće ispuniti očekivanja prometnog poduze-

ća. Odjel za ljudske resurse upravitelja željezničke infrastrukture treba biti usmjeren na povećanje zapošljavanja pripravnika i mladih radnika u cilju osnaživanja dobne strukture. No, o nedovoljnoj atraktivnosti upravitelja željezničke infrastrukture kao poslodavca svjedoči i podatak da među novozaposlenim radnicima na temelju vanjskih natječaja prevladavaju radnici s iskustvom, a ne pripravnici.

4. Zaključak

Na temelju provedene analize može se zaključiti kako je proces upravljanja ljudskim resursima u željezničkome prometu u fazi intenzivne transformacije, potaknut globalnim deregulacijskim trendovima, ubrzanim tehnološkim razvojem i rastućim zahtjevima tržišta. Dugoročna održivost, učinkovitost i otpornost željezničkih poduzeća ovise o njihovoj sposobnosti da prepoznaju i odgovore na brojne izazove: od digitalizacije, preko potreba za novim profilima zaposlenika, usklađivanja dobne i kvalifikacijske strukture do izgradnje organizacijske kulture koja potiče cjeloživotno učenje, inovacije i privlačenje talenata.

Posebno je važno usmjeriti razvojne napore s „troškovnog“ modela prema „razvojnome“ modelu upravljanja ljudskim resursima, jer kratkoročne financijske uštede ne mogu nadomjestiti gubitak znanja, motivacije i kompetencija zaposlenika potrebnih za buduću konkurentnost. Rezultati istraživanja upozoravaju na činjenicu da ulaganje u obrazovanje, razvoj i zadovoljstvo zaposlenika treba promatrati kao investiciju u otpornost i uspjeh željezničkog sektora, a ne kao trošak.

Odjel za ljudske resurse poduzeća željezničkog sektora ima ključnu ulogu: strateškim usmjeravanjem razvoja, pametnim planiranjem kadrova, modernizacijom procesa i aktivnom suradnjom sa svim dionicima može izgraditi učinkovitu, motiviranu i kompetentnu radnu snagu spremnu odgovoriti na sve buduće izazove tržišta. Optimalno upravljanje ljudskim potencijalima nije samo pitanje broja zaposlenih, već i usmjerenja na kvalitetu, razvoj vještina i inovativnost, što treba postati temelj dugoročne strategije razvoja hrvatske željezničke industrije.

LITERATURA

- [1] Rodrigue, J.P. (2024). *The Geography of Transport Systems*, sixth edition, Routledge, New York.
- [2] Pupavac, D. (2009). *Načela ekonomike prometa, Veleučilište u Rijeci, Rijeka*.
- [3] Network Rail. (2019). *Human Resources Strategic Plan*. Dostupno na: <https://www.networkrail.co.uk>, pristup: 10.09.2025.
- [4] Pupavac, D., Vinković-Kravaica, A., i Knežević, J. (2022). Makrotransformacije u prometu i njihov utjecaj na menadžment u željezničkom prometu. *Željeznice* 21, 21 (1), 1-11.
- [5] Pupavac, D., Zelenika, R. (2004). Upravljanje ljudskim potencijalima u prometu, Veleučilište u Rijeci, Rijeka.
- [6] Bahtijarević Šiber F. (1999). *Management ljudskih potencijala*, Golden marketing, Zagreb.
- [7] Pupavac, D. (2014). „Management of Human Potentials in Trading Companies – Cost or Developmental Approach, Trade Perspectives 2014“, *Proceedings of The International Scientific Conference*, Zagreb, Croatia, 84-97.
- [8] Armstrong, M. (2020). *Armstrong's handbook of human resource management practice* (15th ed.). Kogan Page.
- [9] Beardwell, J., & Thompson, A. (2017). *Human resource management: A contemporary approach* (8th ed.). Pearson Education.
- [10] Boxall, P., & Purcell, J. (2016). *Strategy and human resource management* (4th ed.). Palgrave Macmillan.
- [11] Križan, L., Vojtek, M., Široký, J., Gašparík, J., & Dedík, M. (2024). Human Resource Efficiency in Sustainable Railway Transport Operation. *Sustainability*, 16(22), 10095. dostupno na: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/22/10095>.
- [12] Pupavac D, Zelenika R., i Jurčević M. (2004). *Human Potentials Management, Transport. Promet* [Internet]. Dostupno na: <https://traffic.fpz.hr/index.php/PROMTT/article/view/588>.
- [13] Investors in People (2023). *Developing a people strategy for the railways: the unique challenges facing train operating companies*. Dostupno na: <https://www.investorsinpeople.com/train-operators/developing-a-people-strategy-for-the-railways-the-unique-challenges-facing-train-operating-companies/>
- [14] HŽ Infrastruktura d.o.o., Statistika HŽ Infrastrukture, različita godišta.
- [15] HŽ Infrastruktura d.o.o. (2025). *Poslovni plan 2025.* – 2029.
- [16] Marušić, Sveto (2006). *Upravljanje ljudskim potencijalima*, 4. izd. ADECO, Zagreb.
- [17] Mitchel, B., Gamlem, C. (2017). *The Big Book of HR*, The Career Press, NJ, USA.
- [18] Certo, C.S., Certo, S.T. (2008). *Moderni menadžment*, 10. izdanje, Mate d.o.o., Zagreb.
- [19] Zelenika, R. i Pupavac, D. (2001). *Intelektualni kapital - razvojni resurs logističkih kompanija za 21. stoljeće*. *Ekonomski preglad*, 52 (9-10), 1034-1052.

SAŽETAK

IZAZOVI I PERSPEKTIVE UPRAVLJANJA LJUDSKIM RESURSIMA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU

Upravljanje ljudskim resursima u željezničkome prometu suočava se s nizom temeljnih problema koji proizlaze iz specifičnosti sektora, demografskih promjena, tehnološkog razvoja te regulativnog i tržišnog okruženja. Cilj rada jest istražiti i analizirati specifičnosti upravljanja ljudskim resursima u željezničkome prometu, identificirati ključne izazove s kojima se industrija suočava te ponuditi moguće odgovore na prepoznate izazove u cilju optimiranja upravljanja ljudskim resursima. Glavni nalaz ovog rada upućuje na važnost odjela za ljudske resurse u izgradnji otporne i učinkovite radne snage koja će podržati buduću rast i održivost sektora.

Ključne riječi: željeznički promet, željeznička poduzeća, ljudski resursi, upravljanje
Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

CHALLENGES AND PERSPECTIVES OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN RAILWAY TRANSPORT

Human resource management in railway transport faces a range of fundamental challenges arising from the specific characteristics of the sector, demographic changes, technological advancements, and the regulatory and market environment. The aim of this paper is to explore and analyze the specific features of human resource management in railway transport, identify the key challenges facing the industry, and offer possible solutions to these challenges in order to optimize HR management. The main finding of this paper highlights the importance of the human resources department in building a resilient and efficient workforce that will support the future growth and sustainability of the sector.

Key words: railway transport, railway companies, human resources, management
Categorization: professional paper

10 godina u Hrvatskoj

Kolosiječni pragovi PB 85 K



Skretnički pragovi



Specijalni pragovi FS 150



Zidovi za zaštitu od buke



Leonhard Moll d.o.o.
Pogon Vinkovci
Alojzija Štepinca 4
HR-32100 Vinkovci
Tel.: +385 91 4255 835

www.moll-betonwerke.de
info@moll-betonwerke.de

PROMJENE U ŽELJEZNIČKOME SUSTAVU

Promjene koje se uvode u željeznički sustav mogu biti vrlo korisne, osobito ako se odnose na modernizaciju, održavanje i poboljšavanje sigurnosti i interoperabilnosti željeznice. Međutim, promjene se mogu pojaviti nenadano i neželjeno te mogu ugroziti sigurnost željezničkog sustava. Bez obzira na prirodu, porijeklo ili opseg promjena, svaka promjena stvara prostor za hazarde i time kreira neželjene rizike. Zbog toga je u cilju sigurnosti promjene u željezničkome sustavu potrebno kontrolirati prema odgovarajućim sigurnosnim metodama i na temelju odgovarajućeg okvira za upravljanje rizicima.



Želimir Delač, dipl. ing. el.

Agencija za sigurnost
željezničkog prometa

Zelimir.delač@asz.hr

UDK: 368.2:625.1

1. Uvod – regulatorni okvir i definicije

Sigurnost željezničkog sustava ovisi o promjenama koje stvaraju prostor za hazarde i koje posljedično unose rizike za pojavu štetnih događaja kao što su to incidenti i nesreće. Zbog toga je u cilju sigurnosti promjene u željezničkome sustavu potrebno redovito nadzirati i kontrolirati na odgovarajući način (slika 1.).

U smislu članka 3. Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 402/2013 [1], promjene koje se uvode u željeznički sustav treba dostaviti predlagatelj, odnosno:

- željeznički prijevoznik ili upravitelj infrastrukture koji provodi mjere za nadzor rizika
- subjekt nadležan za održavanje (ECM)
- ugovaratelj ili podizvođači kada pozivaju prijavljeno tijelo (NoBo) ili imenovano tijelo (DeBo) da primjenjuje postupak EZ provjere
- podnositelj zahtjeva za odobrenje za stavljanje u uporabu strukturnih pod-sustava.

Svaku promjenu, naročito onu znatnu, predlagatelj treba odgovarajuće preispitati (nadzirati). Hazarde koji se uoče tijekom nadzora treba usporediti s općeprihvaćenim rizicima ili dopuštenim razinama rizika. Takvom usporedbom

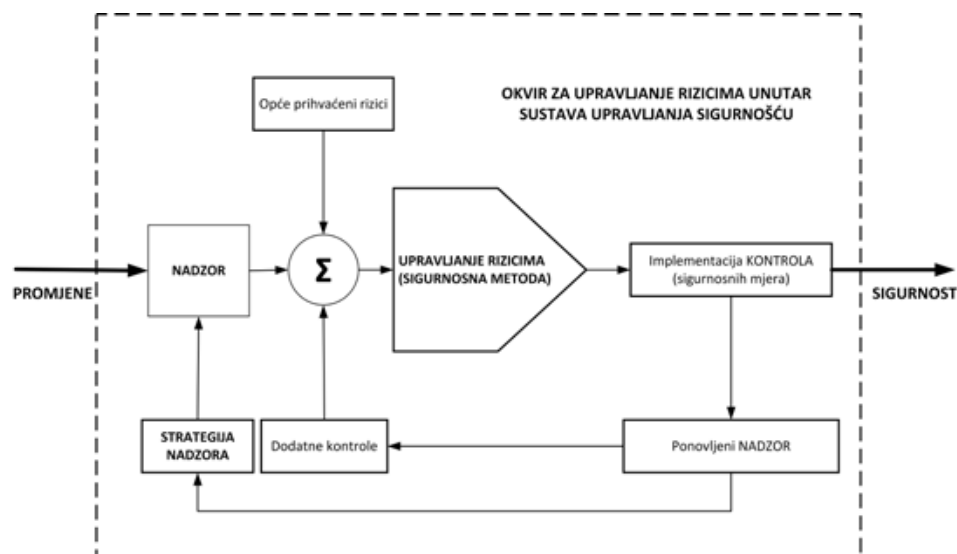
predlagatelj formira ulazne podatke za proces upravljanja rizicima iz kojeg se prosljeđuje izlazni podatak u obliku odgovarajućih kontrola, odnosno sigurnosnih mjera koje će rizike dovesti do razina prihvatljivih za sigurnost sustava. Svaka nekontrolirana promjena može izazvati neželjene hazarde, a onda i degradaciju sustava, što ugrožava sigurnost. Nekontrolirane promjene mogu biti izazvane višim silama, nedovoljnim poznavanjem sustava koji se nadzire, a svakako i neučinkovitosti sustava upravljanja sigurnošću, što može biti i posljedica slabe sigurnosne kulture.

Zadaća je željezničkih uprava da uspostave učinkovite sustave upravljanja sigurnošću koji će biti dovoljno otporni na rizike. U cilju preventivne sigurnosti željezničke uprave trebale bi unutar sustava upravljanja sigurnošću kontinuirano poticati razvoj sigurnosne kulture i organizirati procese upravljanja rizicima, osobito u vrijeme kada nema štetnih događaja u prometu (nesreća ili većih inci-

denata) koji bi mogli prouzročiti znatne materijalne štete ili gubitke života. Ipak, ako se nesreća i dogodi, potrebno je analizirati rizike kako bi se naučile lekcije i kako bi se prevenirao nastanak slične nesreće ili incidenta.

Priroda promjena u željezničkome sustavu raznolika je. Promjene mogu biti organizacijske, operativne ili tehničke. Sve promjene u željezničkome sustavu koje su povezane sa sigurnošću, one koje se predlažu i one koje bi se mogle pojaviti kao posljedica neizvjesnosti događaja koje ih uzrokuju, treba dovoljno detaljno analizirati, utvrditi moguće hazarde i provesti odgovarajući proces upravljanja rizicima kako ne bi imale učinak na nedopušteno ugrožavanje sigurnosti.

Promjene koje se uvode u željeznički sustav smatraju se **sigurnima ako se pri njihovom provođenju poštuju zakonska regulativa koja se odnosi na sigurnost i interoperabilnost** te osnovni zahtjevi u skladu s prilogom III. Direktivi (EU)



Izvor: autor

Slika 1. Upravljanje promjenama u željezničkome sustavu

2016/797 [9]. U tome pogledu pri tehničkim i operativnim promjenama važno je da su one usklađene s TSI-ovima za područje primjene na koje se odnose i/ili s odgovarajućim nacionalnim pravilima. Pri organizacijskim promjenama treba uzimati u obzir da su na siguran način integrirane u sustav upravljanja sigurnošću i da ne postoje odstupanja od zajedničke sigurnosne metode iz Delegirane uredbe Komisije (EU) 2018/762 [16]. U sklopu planiranja promjena **organizacija mora identificirati moguće sigurnosne rizike i odgovarajuće sigurnosne mjere prije uvođenja promjena** (kako bi održala ili povećala sigurnosnu uspješnost) u skladu s procesom upravljanja rizicima utvrđenim u Provedbenoj uredbi Komisije (EU) br. 402/2013 [1].

U skladu sa Zakonom [8], upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici, u okviru svojih djelatnosti, odgovorni su za sigurnost željezničkog sustava Europske unije i za upravljanje povezanim rizicima. Upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici obvezni su provoditi mjere potrebne za upravljanje rizicima, primjenjivati pravila Europske unije i nacionalna pravila te uspostaviti sustav upravljanja sigurnošću u skladu sa Zakonom, posebno vezano uz promjene u željezničkom sustavu koje utječu na sigurnost željezničkog sustava.

Prema normi HRN EN 50126-1[3], **sigurnost je nepostojanje neprihvatljivog rizika, a sigurno stanje jest stanje kojim se održava sigurnost.** Sigurnost i sigurno stanje moguće je ostvariti jedino kada su rizici povezani sa sigurnošću pod kontrolom i kada su unutar dopuštenih granica. Kontrola rizika sastavni je dio složenog procesa upravljanja promjenama (slika 1), odnosno sustavna primjena strategija nadzora, procjene, analiziranja, ocjenjivanja i same kontrole rizika (implementacije sigurnosnih mjera).

Prema Provedbenoj uredbi Komisije (EU) br. 402/2013 [1], **rizik znači stupanj pojavnosti nesreća i poremećaja koji rezultiraju štetom (uzrokovanom hazardom) i stupnjem ozbiljnosti štete.** Uz to analiza rizika znači sustavnu upotrebu svih raspoloživih informacija za utvrđivanje hazarda i procjenu rizika. Procjena rizika je sastavni dio procesa upravljanja rizikom (slika 4), a sastoji se od prepoznavanja rizika, analize i vrednovanje rizika.

2. Uspostava okvira za upravljanje rizicima

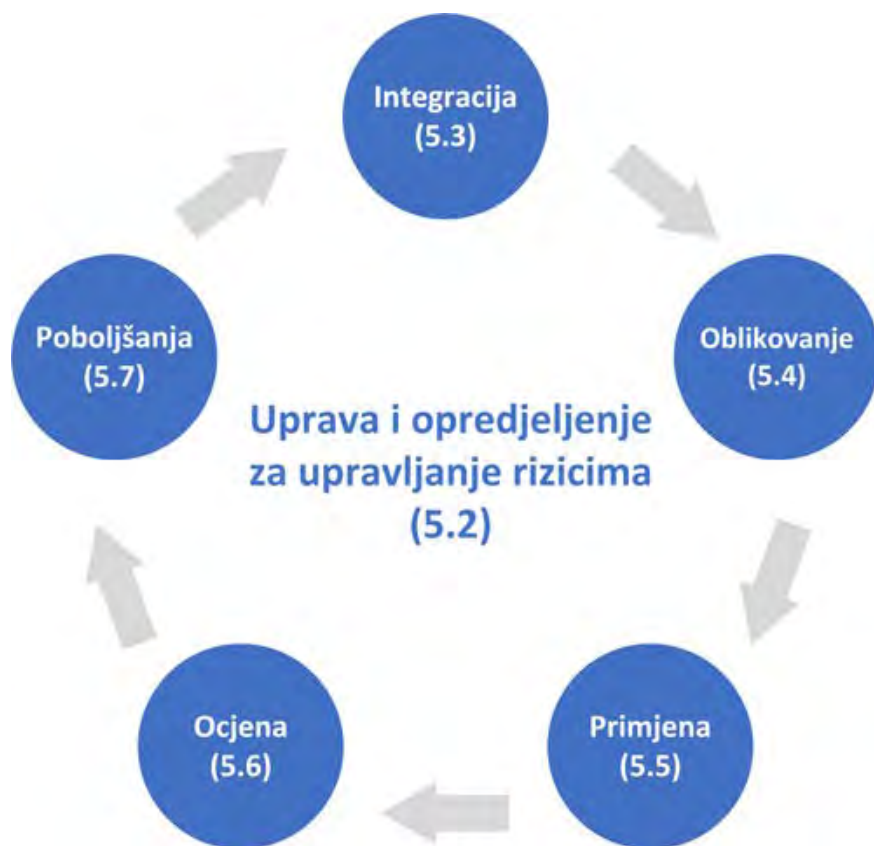
Upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici odgovorni su za učinkovitost svojih sustava upravljanja sigurnošću kojima dokazuju da su sposobni osigurati sigurnosne ciljeve i uspostaviti visoku razinu sigurnosti željezničkog sustava. Učinkovitost sustava upravljanja sigurnošću temelji se na provedbi odluka koje proizlaze iz procesa upravljanja rizicima.

Radi održavanja učinkovitosti svojih sustava upravljanja željezničke uprave trebale bi za podršku svojih procesa upravljanja rizicima **uspostaviti odgovarajući okvir za upravljanje rizicima** (ili okvir za rizike) koji će biti integriran sa svim organizacijskim razinama povezanima sa sigurnošću. U normi HRN ISO 31000 [7] utvrđen je okvir za upravljanje rizicima pogodan za integraciju sa sustavom upravljanja sigurnošću. Učinkovitost upravljanja rizicima ovisit će o integraciji tog okvira u proces upravljanja organizacijom, uključujući donošenje odluka na strateškoj razini. Za to je po-

trebna podrška svih relevantnih dionika unutar organizacije, posebno najvišeg rukovodstva (uprave). Razvoj okvira čini nekoliko faza: integracija, oblikovanje, primjena, ocjenjivanje (nadzor) i poboljšanja okvira za upravljanje rizicima u organizaciji (slika 2.).

Okvir za rizike pomaže u učinkovitome upravljanju rizicima **primjenom odgovarajućeg procesa upravljanja rizicima** na različitim razinama i unutar konteksta specifičnog za organizaciju. Okvir za upravljanje rizicima osigurava da se informacije o rizicima dobivene iz procesa upravljanja rizicima koriste za donošenje odluka o rizicima te dodjeljivanja zadataka i odgovornosti na svim relevantnim organizacijskim razinama.

Okvir za rizike ojačava sustav upravljanja sigurnošću i time povećava njegovu sigurnosnu uspješnost (engl. *safety performance*), a njegova izgradnja zahtijeva jako i održivo **opredjeljenje uprava za upravljanje rizicima**, osobito kod upravitelja infrastrukture, željezničkih prijevoznika te subjekata nadležnih za



Slika 2. Princip razvoja okvira za upravljanje rizicima prema HRN ISO 31000

Izvor: [7]

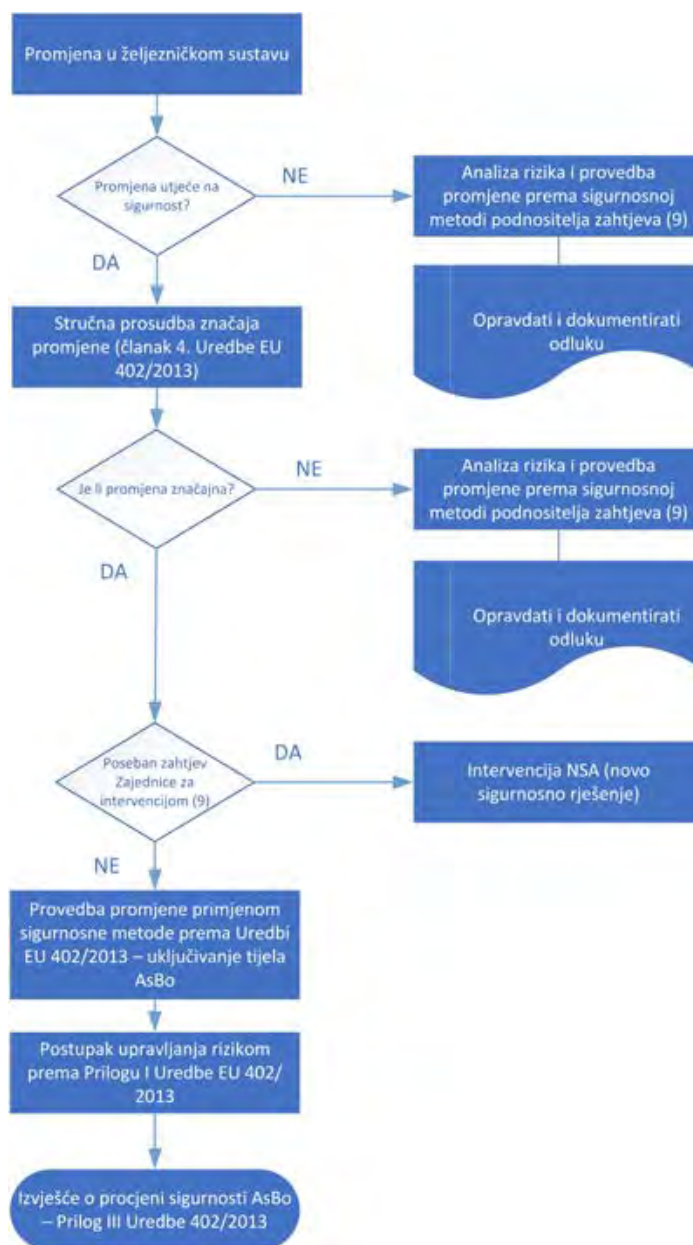
održavanje (ECM). Uprave trebaju imati sposobnost i kompetencije za planiranje kako bi se to opredjeljenje za rizike odrazilo na sve organizacijske razine. Da bi se odgovarajući okvir za rizike uveo na učinkovit način, uprave trebaju [7]:

- donijeti politiku upravljanja rizicima
- osigurati da je politika organizacijske kulture sigurnosti usklađena s politikom upravljanja rizicima
- utvrditi indikatore uspješnosti upravljanja rizicima (engl. *risk management performance*) i da su ti indikatori usklađeni s indikatorima za mjerenje uspješnosti sigurnosti (engl. *safety performance*)
- uskladiti ciljeve upravljanja rizicima s ciljevima sustava upravljanja sigurnošću i strategijom organizacije
- osigurati usklađenost s obvezujućim regulatornim okvirom za sigurnost i interoperabilnost (nacionalni i EU-ov regulatorni okvir)
- dodijeliti zaduženja i odgovornosti na odgovarajućim organizacijskim razinama (vlasnici rizika)
- osigurati da su dodijeljeni odgovarajući resursi za upravljanje rizicima (financijski i kadrovski)
- komunicirati sa zainteresiranim stranama (dionicima) o učinkovitosti upravljanja rizicima
- osigurati da se okvir za upravljanje rizicima preispituje, održava i poboljšava te da je primjeren potrebama.

3. Utvrđivanje značaja promjene u željezničkome sustavu

Kada se u željeznički sustav uvode promjene, bilo da su te promjene tehničke bilo operativne bilo organizacijske prirode, predlagatelj je obavezan, prije uvođenja promjena, a u cilju odgovarajućeg upravljanja povezanim rizicima i sigurnosne integracije promjena u željeznički sustav, primjenjivati postupak za ocjenu značaja promjene i upravljati rizicima prema zajedničkoj sigurnosnoj metodi utvrđenoj u Provedbenoj uredbi Komisije (EU) br. 402/2013 [1].

Predlagatelj bi prije uvođenja promjene trebao ocijeniti utječe li predložena promjena na sigurnost. Ako predložena promjena ne utječe na sigurnost, ne mora se primijeniti postupak za upravljanje rizikom prema članku 5. Provedbene uredbe (EU) 402/2013 [1]. Međutim, to ne znači da ne treba provesti odgo-



Slika 3. Ocjena promjena u željezničkome sustavu

rajuću (preliminarnu) analizu rizika kako bi se došlo do takvog zaključka. Predlagatelj bi trebao provesti analizu rizika za predloženu promjenu prema vlastitoj sigurnosnoj metodi te svoju odluku odgovarajuće obrazložiti i dokumentirati u prihvatljivome obliku (npr. u odgovarajućemu registru rizika).

Ako je promjena koja se uvodi u željeznički sustav povezana sa sigurnošću, tada prema članku 4. Provedbene uredbe (EU) 402/2013 [1] predlagatelj stručnom prosudbom procjenjuje značaj te promjene na temelju sljedećih kriterija:

- posljedica otkaza u radu:** uvjerljivo najgori scenarij u slučaju otkaza u radu sustava koji se procjenjuje, uzimajući u obzir postojanje prepreka za sigurnost izvan sustava
- novosti** koje se primjenjuju u provedbi promjene, što se odnosi na ono što je inovativno u željezničkom sektoru i na ono što je novo u organizaciji koja provodi promjenu
- složenosti promjene**
- praćenja:** nemogućnost praćenja uvedene promjene tijekom životnog vijeka sustava i poduzimanja odgovarajućih intervencija (kontrola)

- (e) **reverzibilnosti:** nemogućnost vraćanja sustava u stanje u kojemu je bio prije promjene
- (f) **dodatnosti:** procjena značaja promjene, uzimajući u obzir nedavne promjene sustava koji se procjenjuje povezane sa sigurnošću, a koje nisu bile ocijenjene kao znatne.

Nakon što je donesena ocjena značaja promjene, predlagatelj donosi odluku o značaju promjene i njezinu učinku na sigurnost željezničkog sustava. Ako je promjena u željezničkome sustavu takva da odstupa od obavezujućih TSI-ova i/ili nacionalnih pravila, odnosno da postoji rizik zbog opasnosti od odstupanja od osnovnih zahtjeva (Prilog III., Direktiva (EU) 2016/797[9]), podnositelj zahtjeva trebao bi takvu promjenu svrstati pod znatnu (1. razina rizika).

Ako se nakon ocjene značaja promjene utvrdi da promjena nije značajna, odnosno da je promjena manje značajna, predlagatelj bi trebao analizirati rizike povezane s promjenom u skladu s vlastitom sigurnosnom metodom i primijeniti vlastiti proces upravljanja rizikom, čime bi se i za takve rizike primijenile odgovarajuće mjere kontrole, odnosno sigurnosne mjere, i sačuvala visoka razina sigurnosti u željezničkome sustavu.

Ako je promjena znatna (ili relevantna), tada postoje dvije mogućnosti. Kao što je i navedeno u uvodnoj stavci (9) Uredbe (EU) 402/2013 [1], prva je mogućnost kada nema potrebe za posebnom intervencijom tijela nadležnog za sigurnost (NSA) i kada bi predlagatelj trebao provesti promjenu primjenom te Uredbe [1]. U tome slučaju predlagatelj provodi proces upravljanja rizicima i uključuje neovisno tijelo za procjenu rizika (AsBo – Assessment Body). Obveza je predlagatelja da AsBo bude uključen u najranijoj fazi procesa upravljanja rizicima.

Osnovna je uloga AsBo-a procjena pravilne primjene procesa upravljanja rizikom opisanog u Prilogu I. Uredbi (EU) 402/2013 [1] i rezultata te primjene. AsBo izdaje izvješće o procjeni sigurnosti u skladu s člankom 15. Uredbe [1], dok predlagatelj (u skladu s člankom 16. Uredbe [1]) na temelju rezultata primjene Uredbe [1] i izvješća o procjeni sigurnosti AsBo-a izdaje pisanu izjavu da su svi utvrđeni hazardi i povezani rizici pod prihvatljivom razinom kontrole.

Prema stavci (9) Uredbe (EU) 402/2013 [1], druga je mogućnost, ako postoje odredbe Zajednice kojima se zahtijeva posebna intervencija odgovarajućih tijela nadležnih za sigurnost (NSA), da NSA može izdati novo, ukinuti postojeće ili izmijeniti postojeće sigurnosno rješenje kao što je odobrenje za puštanje vozila u uporabu, uvjerenje o sigurnosti, jedinstvena potvrda o sigurnosti, potvrda za tijelo nadležno za održavanje (ECM), rješenje iz nadležnosti željezničke inspekcije ili slično.

Značaj promjene trebalo bi također procijeniti kadgod se mijenja željeznički sustav koji je već u upotrebi (npr. u sklopu održavanja podsustava), uzevši u obzir sve promjene povezane sa sigurnošću koje utječu na taj dio sustava. Svrha je procijeniti predstavljaju li sve te promjene zajedno znatnu promjenu koja zahtijeva potpunu primjenu zajedničke sigurnosne metode za vrednovanje i procjenu rizika (prema stavci (10) Uredbe (EU) 402/2013 [1]).

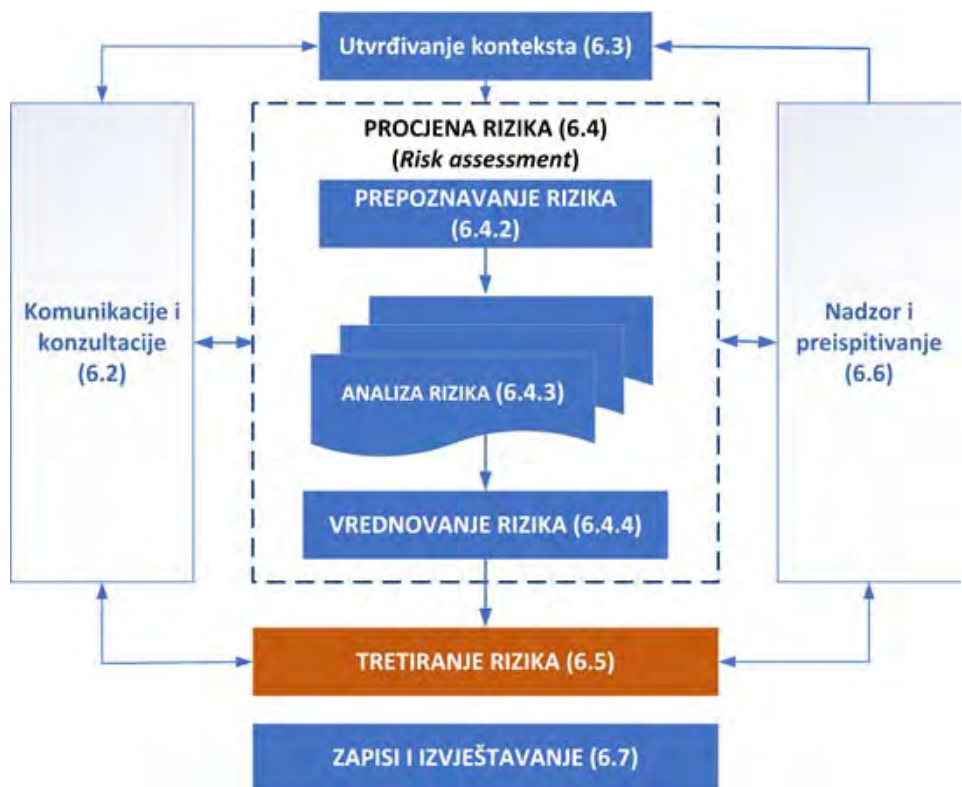
4. Proces upravljanja rizicima

Proces upravljanja rizicima treba biti sastavni dio sustava upravljanja sigurnošću, integriran u politike sigurnosti

i politike poslovnih sustava upravitelja infrastrukture, željezničkih prijevoznika i subjekata nadležnih za održavanje (ECM) te treba biti oblikovan za specifičnost poslovnog procesa i organizacije. Proces treba sadržavati sljedeće podprocese (slika 4):

- Komunikacija i konzultacije (6.2.)
- Nadzor i preispitivanje (6.6.)
- Utvrđivanje konteksta (6.3.)
- Procjena rizika (6.4.)
- Tretiranje rizika (6.5.)
- Zapisi i izvještavanje (6.7.)

Uspješnom provedbom procesa upravljanja rizicima, a to znači da je na temelju ulaznih podataka u svakome od prethodno spomenutih podprocesa dobiven odgovarajući rezultat zasnovan na stručnoj prosudbi u skladu s propisanim metodama koje su proveli kompetentni stručnjaci predlagatelja unutar okvira za upravljanje rizikom, dobiven krajnji rezultat procesa, odnosno ispunjavanje kriterija za sigurnost (kontrola – sigurnosnih mjera) u cilju održavanja visoke razine sigurnosti u željezničkome sustavu. Taj rezultat i provedbu procesa upravljanja rizicima treba provjeriti bilo neovisno tijelo za procjenu (AsBo) (za slučaj relevantne promjene) bilo neovisno tijelo unutar same organizacije



Izvor: autor prema HRN ISO 31000 [7]

Slika 4. Proces upravljanja rizicima

Tablica 1. Korelacijska tablica za povezivanje elemenata norme HRN ISO 31000 [7] i Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 402/2013 [1] u pogledu procesa upravljanja rizicima

Hrvatska norma HRN ISO 31000 [7]		Provedbena uredba Komisije (EU) br. 402/2013 [1]	
Točka	Naziv (hrvatski/engleski)	Članak	Naziv (hrvatski/engleski)
6.	Proces (<i>Process</i>)	5.	Postupak upravljanja rizikom (<i>Risk management process</i>)
		Prilog I.	Postupak upravljanja rizikom (<i>Risk management process</i>)
6.2.	Komunikacija i konzultacije (<i>Communication and consultation</i>)	Prilog I-1.2.	Upravljanje sučeljima (<i>Interfaces management</i>)
		Prilog I-4.2	Razmjena informacija (<i>Exchange of information</i>)
6.3.	Opseg, kontekst i kriteriji (<i>Scope, context and criteria</i>)	Prilog I-2. (2.1.1 (a)/2.1.2.)	Opis postupka procjene rizika – definicija sustava (<i>Description of the risk assessment process-the system definition</i>)
6.4.	Procjena rizika (<i>Risk assessment</i>)	Prilog I-2.	Opis postupka procjene rizika (<i>Description of the risk assessment process</i>)
		Prilog I-4.	Upravljanje hazardima (<i>Hazard management</i>)
6.4.2.	Prepoznavanje rizika (<i>Risk identification</i>)	Prilog I-2.2.	Utvrdjivanje hazarda (<i>Hazard identification</i>)
		Članak 4.	Značajne promjene (<i>Significant changes</i>)
6.4.3.	Analiza rizika (<i>Risk analysis</i>)	Prilog I-2.	Opis postupka procjene rizika (<i>Description of the risk assessment process</i>)
6.4.4.	Vrednovanje rizika (<i>Risk evaluation</i>)	Prilog I-2.3.	Upotreba kodeksa prakse i vrednovanje rizika (<i>Use of codes of practice and risk evaluation</i>)
		Prilog I-2.4.	Upotreba referentnog sustava i vrednovanje rizika (<i>Use of reference system and risk evaluation</i>)
		Prilog I-2.5.	Eksplisitna ocjena i vrednovanje rizika (<i>Explicit risk estimation and evolution</i>)
6.5.	Tretiranje rizika (<i>Risk treatment</i>)	Prilog I-3.	Dokazivanje sukladnosti sa sigurnosnim zahtjevima (<i>Demonstration of compliance with safety requirements</i>)
6.6.	Nadzor i preispitivanje (<i>Monitoring and review</i>)	Članak 6.	Neovisna procjena (<i>Independent assessment</i>)
		Članak 18.	Povratne informacije i tehnički napredak (<i>Feedback and technical progress</i>)
6.7.	Zapisi i izvještavanje (<i>Recording and reporting</i>)	Prilog I-5.	Dokaz iz primjene postupka upravljanja rizikom (<i>Evidence from the application of the risk assessment process</i>)
		Članak 15.	Izvešće o procjeni sigurnosti (<i>Safety assessment report</i>)

Izvor: [autor]

predlagatelja. Tijela nadležna za sigurnost (NSA), koja su nadležna za izdavanje odgovarajućih sigurnosnih rješenja,

trebala bi u slučaju kada prepoznaju nedostatke u provedbi procesa upravljanja rizikom odgovarajuće reagirati nadzo-

rom ili izdavanjem obvezujućih mjera u skladu sa svojom nadležnosti (u skladu sa Zakonom [8]).

Norma HRN ISO 31000 [7] i Provedbena uredba Komisije (EU) br. 402/2013 [1] mogu se primjenjivati zajedno radi uspješnog upravljanja rizicima. Primjenom norme HRN ISO 31000 [7] moguće je uspostaviti odgovarajući okvir za upravljanje rizicima unutar sustava upravljanja sigurnošću te ujedno osigurati mehanizme potrebne za učinkovitu i dosljednu primjenu procesa upravljanja rizicima koji je utvrđen u Provedbenoj uredbi Komisije (EU) br. 402/2013 [1].

Proces upravljanja rizicima objašnjen u normi HRN ISO 31000 [7] može se povezati s odgovarajućim dijelovima Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 402/2013 [1] (prema korelacijskoj tablici 1.).

5. Nadzor procesa upravljanja rizicima

Prema hrvatskoj normi HRN ISO 31000:2018 [7], svrha nadzora procesa upravljanja rizicima treba biti poboljšavanje kvalitete i učinkovitosti upravljanja rizicima. Nadzor i preispitivanje procesa upravljanja rizicima trebaju se izvoditi kontinuirano i planski (s vremena na vrijeme u utvrđenim vremenskim intervalima), a pritom trebaju biti definirane odgovornosti za nadzor. U nadzor procesa upravljanja rizicima treba uključiti sljedeće aktivnosti: planiranje, prikupljanje i analiziranje informacija, bilježenje postignutih rezultata i davanje povratnih informacija. Rezultati nadzora trebaju biti razmotreni u sklopu analize ukupne uspješnosti organizacije.

Željeznički prijevoznici i upravitelji infrastrukture te subjekti nadležni za održavanje obvezni su postupati prema Uredbi Komisije (EU) br. 1078/2012 [18] o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za kontrolu nakon izdanog rješenja o sigurnosti odnosno odgovarajuće potvrde za subjekt nadležan za održavanje (ECM). U skladu s tom uredbom, a kako bi se omogućila sigurna integracija, rad i održavanje strukturnih podsustava u željezničkome sustavu i kako bi se osiguralo ispunjavanje osnovnih zahtjeva tijekom rada, sustavi upravljanja sigurnošću željezničkih prijevoznika i upravitelja infrastrukture te sustavi održavanja subjekata nadležnih za održavanje moraju uključivati sve neophodne mjere, uključujući postupke, procedure te tehničke operativne i organizacijske mjere za nadzor rizika.

Kako bi proveli odgovarajuće kontrole, odnosno sigurnosne mjere koje trebaju poduzeti radi provjere ispravne i učinkovite primjene njihova sustava upravljanja sigurnošću, željeznički prijevoznici, upravitelji infrastrukture ili subjekti nadležni za održavanje obvezni su prema Uredbi Komisije (EU) br. 1078/2012 [18] uspostaviti odgovarajući okvir za postupak kontrole rizika. U sklopu takvog okvira potrebno je uspostaviti postupak za utvrđivanje i vrednovanje rizika te razviti postupke, procedure i tehničke operativne i organizacijske mjere nadzora rizika.

Od upravitelja infrastrukture, željezničkih prijevoznika i subjekata nadležnih za održavanje očekuje se da će u sklopu svojih nadzora biti fokusirani na promjene u željezničkome sustavu, njihove hazarde koji su povezani sa sigurnošću i koji bi mogli ugroziti sigurnost.

Prema članku 5. Uredbe Komisije (EU) br. 1078/2012 [18], upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici izvješćuju nacionalno tijelo nadležno za sigurnost o primjeni te Uredbe u svojim godišnjim izvješćima o sigurnosti, a to znači o rizicima i hazardima koji su povezani s promjenama željezničkog sustava za koji su nadležni, osobito za znatne promjene u skladu s člankom 4. Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 402/2013 [1].

Tijela nadležna za sigurnost (engl. NSA – *National Safety Authorities*) su nakon izdavanja jedinstvenih potvrda o sigurnosti za željezničke prijevoznike ili uvjerenja o sigurnosti za upravitelje infrastrukture obvezna postupati u skladu sa zajedničkom sigurnosnom metodom za nadzor koja je propisana Delegiranim uredbom Komisije (EU) 2018/761 [19] kako bi se provjerilo primjenjuje li se sustav upravljanja u praksi. U sklopu takve metode u fokusu nadzora jest upravljanje rizicima koji su povezani s promjenama željezničkog sustava.

Ponajprije bi trebalo nadzirati one aktivnosti za koje nacionalno tijelo nadležno za sigurnost smatra da predstavljaju najozbiljnije rizike ili da su rizici najslabije kontrolirani. U tu svrhu nacionalno tijelo nadležno za sigurnost uspostavlja strategiju i plan/planove nadzora koji se temelje na rizicima i u kojima su opisani ciljevi, aktivnosti i određeni prioriteti za nadzor. Pritom bi

provedbene mjere (kontrole) koje provode NSA-ovi trebale biti razmjerne rizicima i njihovu utjecaju na sigurnost te usklađene sa strategijom nadzora koju uspostavlja upravitelj infrastrukture.

6. Neovisna procjena (AsBo)

Kako bi se stekao objektivni uvid u procjenu rizika i omogućilo međusobno priznavanje rezultata (npr. prema tijelima za ocjenu skladnosti – DeBo/NoBo), potrebno je pružiti odgovarajuće neovisne dokaze da sustav koji se procjenjuje osigurava potrebnu razinu sigurnosti. U tu svrhu, na temelju primjene Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 402/2013 o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za vrednovanje i procjenu rizika [1] (u nastavku: CSM; engl. *common safety method*), kad god se u željezničkome sustavu provede znatna promjena CSM zahtijeva imenovanje tijela za procjenu (u nastavku: AsBo; engl. *assessment body*).

AsBo mora biti kompetentna vanjska ili unutarnja osoba, organizacija ili subjekt, odvojena i neovisna (prema ISO/IEC 17020) od projekta, procjene rizika, upravljanja rizicima, proizvodnje, opskrbe, ugradnje, rada/korištenja, servisiranja i održavanja sustava koji se procjenjuje. Njegova je uloga provjeriti primjenu postupka upravljanja rizicima predlagatelja i rezultate procjene rizika kako bi se formirao sud o tome jesu li postupak upravljanja promjenama i sigurnosne mjere koje proizlaze iz njega primjereni i adekvatni za planiranu znatnu promjenu kako bi sustav mogao ostvariti sigurnosne zahtjeve i kako bi se preostali rizik smanjio na prihvatljivu razinu.

Do početka 2000. (prije pojave željezničkih paketa) države članice Europske unije razvijale su vlastite propise o sigurnosti željeznica i željezničke standarde, često temeljene na specifičnim nacionalnim tehničkim i operativnim konceptima. To je postupno dovelo do razlika u načelima, pristupima i kulturi sigurnosti, što je stvorilo tehničke i sigurnosne barijere i onemogućilo uspostavljanje zajedničkih međunarodnih željezničkih postupaka za sigurnost. Međunarodni željeznički promet unutar bivšeg prostora EU-a uglavnom je ovisio o dobrovoljnim bilateralnim sporazumima i bio uvjetovan dodatnim, i vrlo često nepotrebnim provjerama, dokazima sigurnosti i odobrenjima.

Izgradnja integralne, sigurne i interoperabilne europske željezničke mreže, bez nacionalnih granica, omogućena je harmoniziranim europskim zakonodavstvom za sigurnost i interoperabilnost željeznica (nakon uspostave željezničkih paketa). Dokazivanje usklađenosti s jedinstvenim europskim željezničkim zakonodavstvom danas je obvezno radi međusobnog potvrđivanja sigurnosti i priznavanja procjena rizika unutar teritorija Europske unije. Sigurnosna odobrenja i procjene rizika smiju se prihvatiti pod određenim uvjetima, a među kojima je i potreba da tijela za procjenu (AsBo) akreditiraju ili priznaju nacionalna tijela za sigurnost ili koje drugo relevantno tijelo za ocjenjivanje sukladnosti. Dodatna odobrenja, provjere ili procjene rizika ne smiju se tražiti osim ako se ne može dokazati postojanje znatnoga sigurnosnog rizika.

Uloga AsBo-a jest izgraditi povjerenje među raznim zainteresiranim stranama i olakšati međusobno priznavanje rezultata procjena rizika provedenih u skladu s postupkom u Prilogu I. CSM-u za procjenu rizika. AsBo drugim tijelima za procjenu sukladnosti (NoBo/DeBo) pruža jamstvo da predlagatelj pravilno provodi aktivnosti procjene rizika i upravljanja rizikom, izbjegavajući pritom nepotrebne dodatne zahtjeve za procjene rizika ili dupliciranje rada neovisne procjene tih drugih tijela za procjenu sukladnosti. Prema članku 6. CSM-a, od tijela za procjenu (AsBo) zahtijeva se da dostavi predlagatelju **izvješće o procjeni sigurnosti** (prema Prilogu III. CSM-u) koje sadržava rezultate provjera usklađenosti sa svim zahtjevima CSM-a za procjenu rizika te procjenu i zaključke o prikladnosti sigurnosne mjere s obzirom na promjene koje se procjenjuju.

Kako bi se steklo povjerenje da su sigurnosni zahtjevi utvrđeni procjenom rizika prikladni za razmatranu promjenu i da sustav koji se procjenjuje u skladu s tim sigurnosnim zahtjevima, AsBo također treba analizirati i procijeniti prikladnost, kvalitetu i dosljednost rezultata svakoga koraka procesa upravljanja rizicima u skladu s procesom prema Prilogu I. CSM-u.

Važno je istaknuti da AsBo nije zadužen za provođenje aktivnosti procjene rizika i upravljanja rizicima prema Prilogu I. CSM-a. AsBo ne pruža savjete ni rješenja za kontrolu rizika povezanih s utvrđenim neusklađenostima jer bi time bila ugrožena njegova neovisnost. **Predlagatelj je isključivo odgovoran za provođenje svih potrebnih aktivnosti procjene rizika i upravljanja rizicima, uključujući dokaz da su svi rizici koji proizlaze iz promjene kontrolirani na prihvatljivu razinu odgovarajućim sigurnosnim metodama.**

Tijelo za procjenu (AsBo) i neovisni procjenitelj sigurnosti CENELEC-a (ISA; engl. independent safety assessor) nisu ekvivalentna tijela za procjenu sukladnosti. CENELEC ISA ne pripada željezničkome zakonodavstvu EU-a. Zato **CENELEC ISA ne može zamijeniti AsBo**, niti u njegovo ime provoditi neovisnu procjenu sigurnosti pod odgovornošću AsBo-a. Posebno treba paziti na to da se pogrešno ne protumače zahtjevi u odgovarajućim uredbama za TSI, u kojima se izričito propisuje obvezna neovisna procjena sigurnosti AsBo-a umjesto ISA-e. Ta obveza ostaje nepromijenjena bez obzira na to upravlja li predlagatelj promjenama prema CSM-u ili prema standardima CENELEC-a (50126, 50128 i 50159.) [17]

Na temelju izvješća AsBo-a i rezultata primjene CSM-a predlagatelj s povećanom sigurnošću može procijeniti **jesu li sve identificirane opasnosti i povezani rizici kontrolirani i jesu li na prihvatljivoj razini**. Na temelju svega toga predlagatelj procjenjuje može li sigurno ispuniti predviđene ciljeve promjene. **Članak 16. CSM-a za procjenu rizika izričito zahtijeva od predlagatelja da „izradi pisanu izjavu da su sve identificirane opasnosti i povezani rizici kontrolirani na prihvatljivoj razini“.**

Iako se to ne bi trebalo dogoditi zbog opsežnog rada i uključenosti AsBo-a od početka projekta, **predlagatelj se može ne složiti s nekim zaključcima AsBo-a**. Na primjer, unatoč različitoj mišljenju AsBo-a, predlagatelj može odlučiti da će predloženi sigurnosni zahtjevi odr-

žati rizik na prihvatljivoj razini. **Predlagatelj preuzima odgovornost za svoje odluke i zato treba dosljedno pratiti učinkovitost kontrole rizika koristeći Uredbu 1078/2012.** U takvim slučajevima predlagatelj je obavezan opravdati i dokumentirati dio izvješća o procjeni sigurnosti za koji se na kraju ne slaže sa zaključcima AsBo-a [17].

7. Zaključak

Sigurnost željezničkog sustava ovisi o rizicima. Željeznica koja učinkovito upravlja rizicima sposobna je upravljati i promjenama koje se uvode u željeznički sustav. Sve promjene koje su povezane sa sigurnošću trebaju biti pod odgovarajućim nadzorom i kontrolirane sigurnosnim mjerama kako bi se rizici doveli do prihvatljive razine, što je uvjet za sigurnost. Upravljanje rizicima za promjene koje su važne za željeznički sustav treba biti provedeno prema sigurnosnoj metodi iz Provedbene uredbe Komisije (EU) br. 402/2013 [1], dok su za sve ostale promjene koje su povezane sa sigurnošću predlagatelji promjena odgovorni da u skladu sa svojim sigurnosnim metodama rizike drže pod kontrolom i ne dopuste da eskaliraju iznad razina opće-prihvaćanih rizika (ili dopuštenih rizika), što može ugroziti sigurnost željezničkog sustava.

Učinak metoda za upravljanje rizicima može biti zadovoljavajući jedino uz uspostavu odgovarajućeg okvira za rizike (hrvatska norma HRN ISO 31000:2018 [7]) unutar sustava upravljanja sigurnošću ili nekog drugog sustava upravljanja u sklopu željezničkog sustava.

Kako bi se stekao objektivni uvid u procjenu rizika i omogućilo međusobno priznavanje rezultata na temelju primjene odgovarajuće sigurnosne metode za vrednovanje i procjenu rizika, potrebno je pružiti odgovarajuće neovisne dokaze da sustav koji se procjenjuje osigurava potrebnu razinu sigurnosti. U tu svrhu, kad god se u željezničkome sustavu provede znatna promjena, predlagatelj promjene treba osigurati neovisne dokaze od AsBo-a (engl. *assessment body*), tijela za procjenu.

LITERATURA

- [1] Provedbena uredba Komisije (EU) br. 402/2013 od 30. travnja 2013. o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za vrednovanje i procjenu rizika i stavljanje van snage Uredbe (EZ) br. 352/2009 (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 121/8, 3.5.2013.
- [2] Provedbena uredba Komisije (EU) 2015/1136 od 13. srpnja 2015. o izmjeni Provedbene uredbe (EU) br. 402/2013 o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za vrednovanje i procjenu rizika (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 185/6, 14.7.2015.
- [3] Hrvatska norma HRN EN 50126-1; Željeznički sustav – Specifikacija i prikaz pouzdanosti, raspoloživosti, mogućnost održavanja i sigurnost (RAMS) – 1. dio: Generički postupak RAMS-a (EN 50126-1: 2017)
- [4] Uredba Komisije (EZ) br. 352/2009 od 24. travnja 2009. o donošenju zajedničke sigurnosne metode za vrednovanje i procjenu rizika iz članka 6. stavka 3. točke (a) Direktive 2004/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 108/4, 29.4.2009.
- [5] Direktiva 2004/49/EZ Europskog Parlamentata i Vijeća od 29. travnja 2004. o sigurnosti željeznica Zajednice i izmjeni i izmjeni Direktive Vijeća 95/18/EZ o izdavanju dozvola za obavljanje usluga u željezničkom prijevozu i Direktive 2001/14/EZ o dodjeli željezničkog infrastrukturnog kapaciteta i ubiranju pristojbi za korištenje željezničke infrastrukture i dodjeli rješenja o sigurnosti (Direktiva o sigurnosti željeznice); Službeni list Europske unije L 164/44, 30.4.2004.
- [6] Direktiva (EU) 2016/798 Europskog Parlamentata i Vijeća od 11. svibnja 2016. o sigurnosti željeznica (preinaka) (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 138/102, 26.5.2016.
- [7] Hrvatska norma HRN ISO 31000:2018; Upravljanje rizicima - Smjernice (ISO 31000:2018)
- [8] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava; Narodne novine broj: 63/2020
- [9] Direktiva (EU) 2016/797 Europskog Parlamentata i Vijeća od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji (preinaka) (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 138/44, 26.5.2016.
- [10] Ocjenjivanje sukladnosti - Zahtjevi za rad različitih vrsta tijela koja provode inspekciju (ISO/IEC 17020:2012; EN ISO/IEC 17020:2012)
- [11] EN 31010 European standard - Risk management - Risk assessment techniques (IEC/ISO 31010:2018)
- [12] Hrvatska norma HRN EN 50126 -1, Željeznički sustav – Specifikacija i prikaz pouzdanosti, raspoloživosti, mogućnosti održavanja i sigurnosti (RAMS) – 1. dio: Generički postupak RAMS-a (EN 50126-1:2017)
- [13] Collection of examples of risk assessment and of some possible tools supporting the CSM Regulation; ERA/GUI/02-2008/SAF
- [14] Delegirana Uredba Komisije (EU) 2018/761 od 16. veljače 2018. o utvrđivanju zajedničkih sigurnosnih metoda za nadzor koji provode nacionalna tijela nadležna za sigurnost nakon izdavanja jedinstvene potvrde o sigurnosti ili uvjerenja o sigurnosti u skladu s Direktivom (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća te stavljanje izvan snage Uredbe Komisije (EU) br. 1077/2012 (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 129/16, 25.5.2018.
- [15] Uredba Komisije (EU) br. 1078/2012 od 16. studenoga 2012. o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za kontrolu koju će primjenjivati željeznički prijevoznici i upravitelji infrastrukture nakon izdanog rješenja o sigurnosti za upravljanje željezničkom infrastrukturom i rješenja o sigurnosti za obavljanje usluga željezničkog prijevoza te subjekti nadležni za održavanje (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 302/8, 17.11.2012.
- [16] Delegirana uredba Komisije (EU) 2018/762 od 8. ožujka 2018. o utvrđivanju zajedničkih sigurnosnih metoda u vezi sa zahtjevima za sustav upravljanja sigurnošću na temelju Direktive (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća te stavljanju izvan snage uredaba Komisije (EU) br. 1158/2010 i (EU) br. 1169/2010 (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 129/26, 25.5.2018.
- [17] Explanatory Note on the CSM Assessment Bod yin Regulation (EU) No 402/2013 and OTIF UTP GEN-G of 1.1.2016 on the CSM for risk assessment
- [18] Uredba Komisije (EU) br. 1078/2012 od 16. studenoga 2012. o zajedničkoj sigurnosnoj metodi za kontrolu koju će primjenjivati željeznički prijevoznici i upravitelji infrastrukture nakon izdanog rješenja o sigurnosti za upravljanje željezničkom infrastrukturom i rješenja o sigurnosti za obavljanje usluga željezničkog prijevoza te subjekti nadležni za održavanje
- [19] Delegirana uredba Komisije (EU) 2018/761 od 16. veljače 2018. o utvrđivanju zajedničkih sigurnosnih metoda za nadzor koji provode nacionalna tijela nadležna za sigurnost nakon izdavanja jedinstvene potvrde o sigurnosti ili uvjerenja o sigurnosti u skladu s Direktivom (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća te stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EU) br. 1077/2012 (Tekst značajan za EGP); Službeni list Europske unije L 129/16, 25.5.2018.

SAŽETAK

PROMJENE U ŽELJEZNIČKOM SUSTAVU

U članku razmatraju se okvir za upravljanje rizicima unutar sustava upravljanja sigurnošću te odgovarajuće metode za upravljanje rizicima koje treba primijeniti kada se u željeznički sustav unose promjene, bilo da su one organizacijske bilo operativne bilo tehničke prirode. Promjene koje se uvode u željeznički sustav mogu biti vrlo korisne, osobito ako se one odnose na modernizaciju željeznica i ako se unapređuje sigurnost i interoperabilnost željeznica. Ipak, postoje i promjene koje se pojavljuju nenadano i koje mogu prouzročiti znatne hazarde i time kreirati nepoželjne rizike za degradaciju željezničkog sustava kao što su incidenti i nesreće. U svim tim slučajevima promjene trebaju biti pod nadzorom i trebaju imati ugrađene kontrole (sigurnosne mjere) koje će regulirati rizike kako bi se sačuvala visoka razina sigurnosti u željezničkom sustavu.

Ključne riječi: promjene, upravljanje rizicima, kontrole, sigurnost

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

CHANGES IN THE RAILWAY SYSTEM

The article deals with the risk management framework within the safety management system and the appropriate risk management methods that should be applied when changes are introduced to the railway system, whether of an organizational, operational or technical nature. Changes introduced to the railway system can be very beneficial, especially when they relate to the modernization of the railways and when improving the safety and interoperability of the railways. However, in addition, there are also changes that occur unexpectedly and can cause significant hazards and thus create undesirable risks for the degradation of the railway system such as incidents and accidents. In all these cases, changes should be under supervision and should have built-in controls (safety measures) that will regulate the risks in order to maintain a high level of safety in the railway system.

Key words: changes, risk management, supervision, safety

Categorization: professional paper



Osigurajte nesmetano odvijanje prometa – nema zaustavljanja

Roxtec brtve za kabele i cijevi štite željezničku infrastrukturu od vode, požara, dima, glodavaca, neželjenih vibracija te elektromagnetskih smetnji.

- Certificirana inženjerska rješenja
- Jednostavno za projektiranje, instalaciju i održavanje
- Rezervni kapacitet za buduće ugradnje

Roxtec d.o.o.
Samoborska 147
10090 Zagreb/ Hrvatska

+385 1 2444 172
hr-market@roxtec.com www.roxtec.com/hr





CENOZA
P R O M E T

**VAŠ PARTNER U IZGRADNJI, REMONTU
I ODRŽAVANJU ŽELJEZNIČKE INFRASTRUKTURE**

Cenoza promet d.o.o. / Milutina Barača 54 / 51000 Rijeka / www.cenoza.com / 051 732 113

IZGRADNJA ŽELJEZNIČKOG MOSTA DRAVA

Izgradnja i obnova željezničke infrastrukture na paneuropskome koridoru RH2 (Mediterranski željeznički TEN-T koridor) jedan je od ključnih pravaca u razvojnoj strategiji. Izgradnjom drugoga kolosijeka na dionici Križevci – Koprivnica – državna granica uspostavljena je pruga visoke učinkovitosti za mješoviti promet od mađarske granice prema luci Rijeka. Jednokolosiječni željeznički most na Dravi zamijenjen je novim dvokolosiječnim čeličnim mostom izgrađenim primjenom tehnologije postupnoga uzdužnog potiskivanja.



Dražen Skrba, mag. ing. aedif., univ. spec. aedif.

HŽ Infrastruktura d.o.o.

Drazen.skrba@hzinfra.hr

UDK: 625.1

1. Uvod

Radovi na izgradnji novoga dvokolosiječnog željezničkog mosta preko rijeke Drave izvedeni su u sklopu projekta „Rekonstrukcija i izgradnja drugog kolosijeka željezničke pruge M201 na dionici Križevci – Koprivnica – državna granica“. Most se nalazi nedaleko od državne granice s Mađarskom. Početak mosta je u km 78+134,340, a kraj u km 78+547,140 pruge M201 državna granica – Botovo – Koprivnica – Dugo Selo, ukupne duljine $L = 412,80$ m. Izgradnja mosta trajala je od travnja 2021. do prosinca 2024. Stari jednokolosiječni čelični most „Drava Botovo“ bit će uklonjen.

2. Izvođenje radova

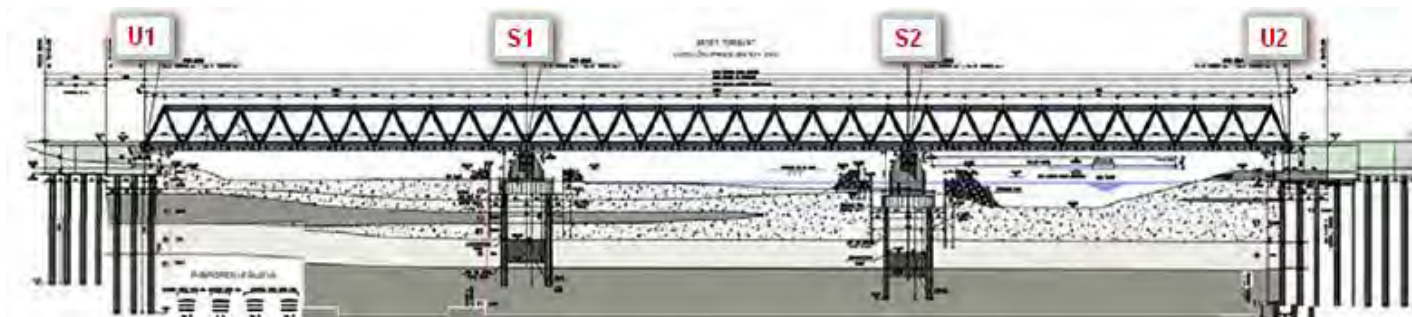
Prije početka radova pripremljeni su plan projekta (vremenski plan aktivnosti s potrebnim resursima) i analiza tehničke dokumentacije mosta, pri čemu je utvr-

đena mogućnost da se nosiva konstrukcija mosta optimira. Izrađena je izmjena i dopuna glavnog projekta i građevinske dozvole. Prvotno projektirana konstrukcija mosta poboljšana je drugačijom uzdužnom dispozicijom. Ukinuto je jedno stupno mjesto u koritu rijeke kako bi se smanjio utjecaj gradnje na vodotok, smanjili troškovi i skratilo vrijeme izgradnje prilagođeno kratkome intervalu u kojemu se radovi u koritu rijeke mogu neometano izvoditi. Brža izgradnja, odnosno montaža rasponske konstrukcije, omogućena je odabirom metodologije postupnoga uzdužnog potiskivanja (prevlačenja) umjesto prvotne varijante montaže dizalicama u koritu rijeke. Projektom dokumentacijom glavnog projekta izrađeni su statički proračun donjeg i gornjeg ustroja, mapa grafičkih priloga (faze gradnje rasponske konstrukcije, gradnje temelja, obaloutvrde, klina iza upornjaka i privremenog nasipa u rijeci Dravi), servisne ceste i uzemljenje. U izvedbenome projektu obrađeni su nacrti detalja ležajeva, dilatacije i odvodnje. Čelična rasponska konstrukcija mosta kontinuirana je greda preko triju raspona, svaki duljine 100,0 m, statičke visine 10,0 m i širine 10,4 m.

Glavni rešetkasti nosač ima Warrenovu ispunu bez vertikala s izmjenično uzlaznim i padajućim dijagonalama. Kolosijek je zatvorenog tipa, u ravnini donjeg poja-

sa rešetke. Na mjestima dilatacije mosne konstrukcije ugrađene su kolosiječne dilatacijske naprave koje kod kontinuirano zavarenih tračnica omogućuju interakciju između kolosijeka i konstrukcije. Poprečni prometni profil na mostu jest dvokolosiječni. Pri izradi statičkog proračuna most je modeliran kao prostorni štapni sustav.

Čelična rasponska konstrukcija mosta dopremljena je u dijelovima i spojena u cjelinu na privremenome platou iza prvog upornjaka. Tehnologijom postupnoga uzdužnog potiskivanja konstrukcija je postavljena u konačni položaj. Kolosijek na mostu je u pravcu, pa su oba glavna nosača jednako opterećena u slučaju kada je prometno opterećenje na obama kolosijecima. Gornji vjetrovni spreg sastoji se od križnih dijagonala i portalnih vertikala. Portali mosta osiguravaju rešetkastoj konstrukciji potrebnu krutost u poprečnome smjeru i zajedno s vjetrovnim spregom preuzimaju dio opterećenja od djelovanja vjetrova. Izvan nosivog presjeka rasponske konstrukcije postavljena je tipska servisna staza za pregled i održavanje mosta, a ujedno za smještaj instalacija na mostu u kanalu za instalacije. S vanjske strane mosta jest pješačka tipska ograda od pravokutnih valjanih profila visine 1100 mm. Ležajevi su sferni. Iznad stupa S1 nalaze se nepokretni ležajevi, a na svim ostalim pozicijama



Izvor: [7]

Slika 1. Uzdužni presjek mosta

uzdužno pokretni. Za hidroizolaciju ortotropne ploče mosta određen je hidroizolacijski sustav s MMA (metil-metakrilat) membranom po hladnome postupku.

Antikorozivna zaštita čeličnih dijelova konstrukcije izvedena je sustavom premaza za kategoriju korozivnosti C5-I, u skupini s visokom očekivanom trajnošću.

Zaštitu ploha koje nisu u dodiru s betonom čine:

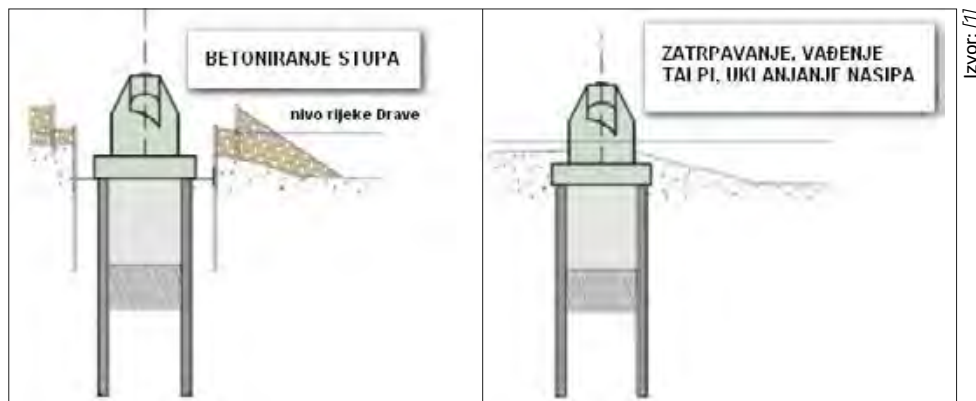
- osnovni premaz od epoksidne smole bogate cinkovim prahom debljine 80 μm
- dva međupremaza od epoksidne smole sa željeznim strugotinama, svaki debljine 80 μm
- završni premaz na bazi poliuretana debljine 80 μm .

Ukupna debljina zaštitnog sloja iznosi 320 μm .

Donji ustroj mosta čine temelji, upornjaci i dva stupa eliptičnoga poprečnog presjeka. Stup S1 visok je 7,71 m, a stup S2 11,10 m. Na vrhu stupova nalaze se nosive grede dimenzija 14,5 m x 4,0 m x 2,0 m. Na njima nalaze se nosiva postolja i ležajevi rasponske konstrukcije.

Upornjaci mosta su s paralelnim krilima koja se nastavljaju u potporne zidove s lijeve strane pružnog nasipa. S desne je strane pokos postojećeg (starog) mosta, pa je postojeći nasip nadograđen. Svaki od upornjaka temeljen je na ukupno petnaest bušenih pilota duljine 37,0 m i promjera 150 cm. Naglavница pilota upornjaka dimenzija je 15,5 m x 13,0 m x 2,0 m. Zid upornjaka je debljine 4,0 m s parapetnim zidom debljine 70 cm. Na ležajnoj klupi upornjaka izvedene su ležajne klupice za ugradnju sfernih ležajeva. Između parapetnog zida upornjaka i konzole rešetkastog nosača ugrađena je elastična dilatacija. Na upornjacima uređene su servisne staze na betonskim vijencima kao nastavak servisnih staza i kanala za instalacije na mostu. Segmenti potpornih zidova temeljeni su na skupini od po četiri pilota duljine 30,0 m i promjera 150 cm.

Iskop za stupove S1 i S2 te za upornjak U2 izveden je uz prethodnu zaštitu građevne jame pomoću zabijenih, čeličnih talpi duljine 8,0 – 18,0 m i crpljenjem viška vode iz jame.



Slika 2. Izgradnja stupova mosta u koritu rijeke Drave

Stupovi mosta upeti su u kružne naglavnice bunara koje su promjera 14,0 m i debljine 3,0 m. Naglavnice bunara stupova ukopane su ispod kote terena kako bi se smanjio uspor rijeke. Oslonjene su na bunare promjera 10,0 m i dubine 12,0 m. Tijelo bunara zajedno sa stijenom od sekantnih pilota čini monolitnu cjelinu na koje su oslonjene naglavnice.

Iskop bunara izveden je pod zaštitom stijene izvedene od sekantnih, bušenih pilota promjera $\varnothing 120$ cm i $\varnothing 150$ cm te duljine 24,0 m. Svaki drugi pilot jest armiranobetonski, s dodatnom zaštitom čeličnim talpama radi smanjenja pritiska na stijenu i gradijenta podzemne vode u smjeru iskopa. Dno bunara izvedeno je tehnologijom mlaznog injektiranja kako bi se oblikovao nepropusni čep protiv hidrauličkog sloma tijekom iskopa bunara. Debljina čepa iznosi 6,0 m.

Višestruki plašt od čeličnih talpi duljine 18,0 m sprječava nastanak hidrauličkog

sloma tla i smanjuje pritisak tla i vode na sekantne pilote. Nakon što su talpe zabijene i nakon što je izveden gornji tlačni prsten, uslijedili su radovi na strojnome iskopu, snižavanju razine vode unutar talpi, izvedbi daljnjih tlačnih prstenova te na crpljenju vode do gornje površine betonskog čepa, što je omogućilo izvođenje bunara u suhome okruženju.

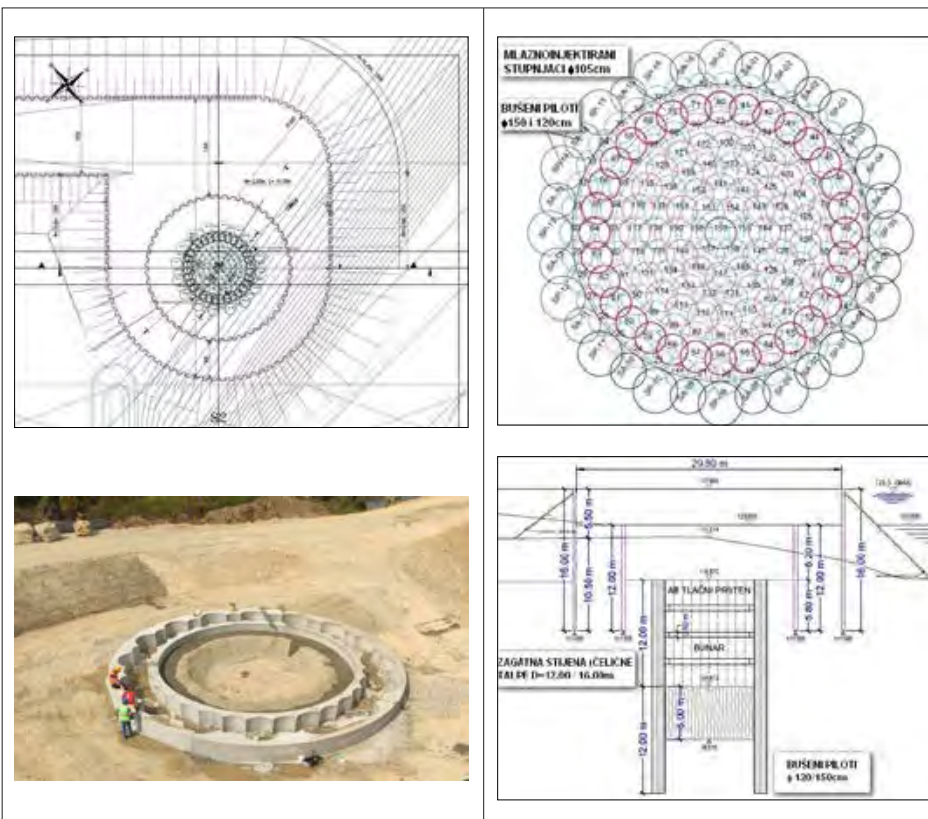
Nakon što je izgrađen bunar i obrađen višak betoniranog dijela vrha pilota, izvedene su armiranobetonske naglavnice stupa. Gornja kota čeličnih talpi postavljena je tako da bude 0,5 m viša od visoke razine vode, pa je za tu razinu vode dimenzioniran betonski čep koji svojom težinom uravnotežuje silu uzgona ispumpane vode iz sanduka od čeličnih talpi. Uz globalni faktor sigurnosti ($F = 1,25$) dobivena je debljina betonskog čepa potrebnog za prihvaćanje uzgona koja iznosi 6,0 m. Stabilnost bočnih stranica bunara od talpi osigurana je betonskim tlačnim prstenovima u više razina,



Slika 3. Privremeni nasip u koritu rijeke Drave i bušenje pilota za temelj stupa S1 [3]



Slika 4. Čelične talpe i strojni iskop bunara za temeljenje stupova



Slika 5. Sekantni, bušeni piloti i mlaznoinjektirani stupnjaci

Izvor: [1], [3]

prema posebnome geotehničkom projektu zaštite građevne jame.

3. Postupno uzdužno potiskivanje čelične konstrukcije mosta

Za montažu čelične konstrukcije na oslonce mosta odabrana je tehnologija postupnoga uzdužnog potiskivanja (prevlačenja) s mjesta sastavljanja (tzv. montažnog dvorišta, odnosno privremenog platoa) koje se nalazilo iza upornjaka U1 u konačni položaj.

Cjelokupna montaža i sastavljanje čelične konstrukcije izvedeni su na privremenoj platou prije samog potiskivanja. Razlog tome nije konstruktivni, već restrikcija mogućnosti pristupa gradilištu većim dijelom godine zbog ekoloških razloga i zaštite prirode. Naime, rijeka Drava nalazi se u području ekološke mreže Natura 2000, pa su zbog toga radovi na montaži konstrukcije morali biti izvedeni u dijelu godine izvan utjecaja na ekološke sustave (zaštita prirodnih stanišnih tipova, divljih ptica).



Izvor: [7]

Slika 6. Sastavljanje dijelova konstrukcije na montažnome platou i pokretni zaštitni hangar [4]; privremene vertikale za reduciranje napona uslijed otklona pri potiskivanju

Korišten je pokretni, zaštitni hangar (šator s PVC ceradom) kako bi konstrukcija i radnici bili zaštićeni od utjecaja kiše, vjetera i sunca. Osim toga hangar je bio u funkciji zaštite okoliša od mogućeg širenja ostataka boje i štetnih plinova tijekom radova na antikorozivnoj zaštiti. Zrak unutar hangara filtrirao se prije ispuštanja u okolinu. Hangar je bio montiran na tračnicama. Po završetku radova na jednome segmentu mosta hangar se pomicao na sljedeći i redom do zadnjeg. Radi zaštite postojećeg puta i rukavca rijeke Drave u kojemu se nalazi mrjestilište riba izveden je zaštitni potporni zid. Učinak potiskivanja konstrukcije mosta iznosio je 20 do 30 metara na dan, ovisno o vremenskim prilikama.

Pri potiskivanju nije korišten uobičajeni dugi kljun na čelu konstrukcije, već kratki s dvije hidraulične dizalice za kompenzaciju visine kraja konstrukcije. Otklon slobodne konzole na čelu konstrukcije tijekom potiskivanja pri spuštanju na oslonce (S1, S2 i U2) iznosio je oko 1000 mm. Projektom je definirano da ga tre-

ba prevladati prethodno uzdignutim privremenim ležajevima ili pomoćnom konstrukcijom netom prije prepreke, pomoću koje se može preuzeti reakcija na čelu konstrukcije i podići ju na potreban visinski položaj pri nailasku na stup. Za kompenzaciju otklona korištene su prethodno spomenute dvije hidraulične dizalice na kratkome kljunu, a za ojačanje konstrukcije ubačena je privremena vertikala za reduciranje napona u donjem pojasu rešetke kako bi se zadovoljili uvjeti u svim fazama potiskivanja.

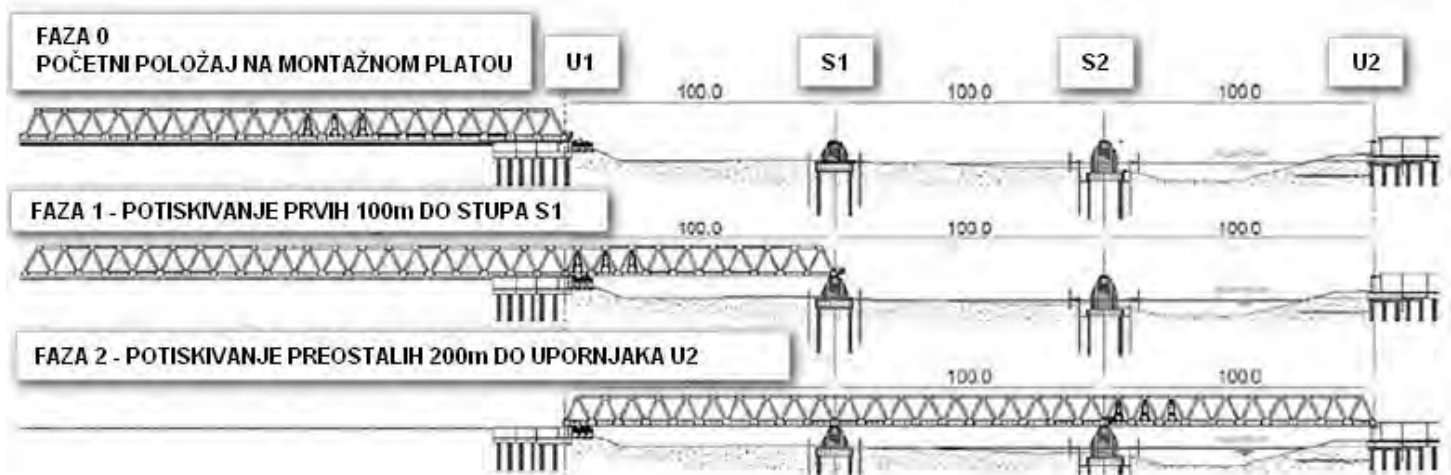
Pri potiskivanju korišteni su klizni, teflonski ležajevi s mogućnošću rotacije, minimalne duljine oslanjanja 2000 mm. Po završetku montaže potiskivanjem konstrukcije u konačni položaj izvedeni su hidroizolacijski radovi čelične konstrukcije te je nanesen dodatni stalni teret, odnosno izveden je gornji ustroj s dvama kolosijecima.

Rješenje oborinske odvodnje mosta izvedeno je kao jedan zatvoreni sustav kako bi se spriječilo izravno izlivanje

kišnice u rijeku Dravu. Na taj se način oborinska voda odvodi s obje strane željezničke pruge, gdje su na svakih deset metara postavljeni polipropilenski slivnici koji oborinske vode odvođe prema dvama sabirnicama koji su postavljeni ispod rasponske ploče mosta. Polipropilenskim cijevima promjera $\varnothing 315$ mm i s nagibom od 0,90 % oborinska se voda dalje odvodi od središta mosta prema upornjacima i na kraju u pružne kanale.

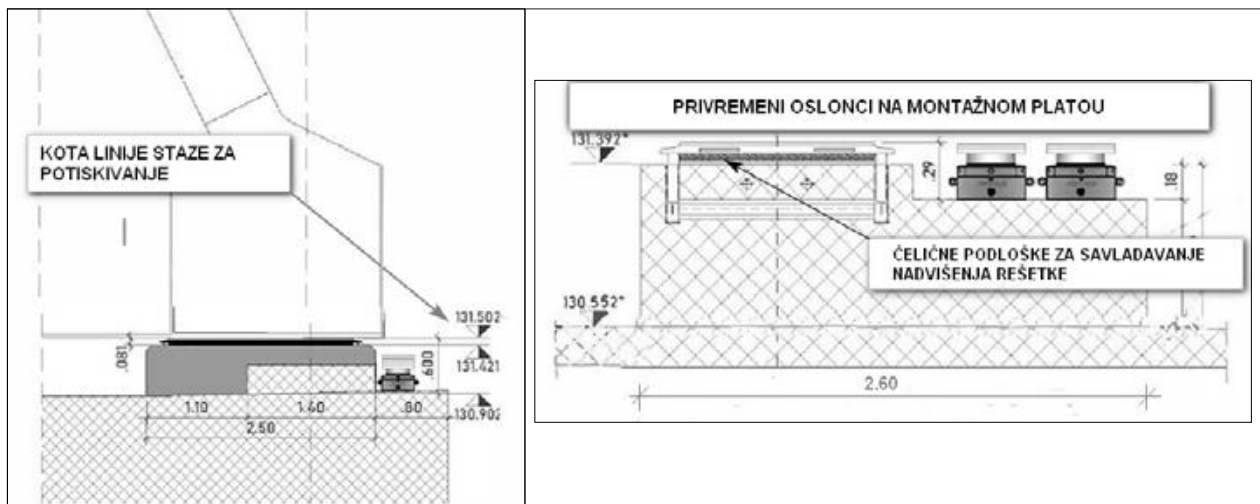
Postupno uzdužno potiskivanje konstrukcije mosta izvedeno je u dvije faze. Početna faza obuhvatila je sastavljanje dijelova konstrukcije na montažnome platou (faza 0.). Svi privremeni klizni ležajevi, uključujući elastomerne podloge, moraju biti ugrađeni prije početka montaže dijelova konstrukcije mosta. Prvo potiskivanje (faza 1.) bilo je izvedeno u duljini prvog raspona od 100 m, a drugo u preostalih 200 m (faza 2.).

Potiskivanje je započeto od osi upornjaka U1 prema stupovima S1 i S2 te završeno na upornjaku U2.



Izvor: [7]

Slika 7. Faze uzdužnog potiskivanja konstrukcije mosta



Izvor: [2]

Slika 8. KOTA linija staze za potiskivanje, privremeni oslonci i dizalice u području montaže [2]

Prije postupnoga uzdužnog potiskivanja izrađen je tehnološki projekt u kojemu su definirani osnovni preduvjeti, potrebna oprema i redoslijed radnji potiskivanja [2]:

- 1.) definirana je visinska koda linije staze za potiskivanje (KLSZP) u odnosu na koju su odmjeravana sva vertikalna mjerenja
- 2.) donji rub konstrukcije mosta poravnat je s položajem konačne linije. Konačna pozicija linije definirana je kotom nadmorske visine od 131,502 mnv staze za potiskivanje (SZP).
- 3.) pri potiskivanju sva visinska odmjeravanja mjerena su od linije položaja referentne konačne pozicije donjeg ruba konstrukcije mosta
- 4.) korišteno je pet pari armiranobetonskih nosača na koje su postavljeni privremeni oslonci koji su imali ugrađene elemente za sprječavanje horizontalnog pomicanja (bočne vodilice), čime je omogućena okomita prilagodba kako bi se postiglo pra-

vilno nadvišenje tijekom montaže čelične konstrukcije. Oslonci su čvrsto povezani s temeljnom pločom i dodatno ojačani da zadrže poprečne sile bočnih vodilica.

- 5.) tijekom potiskivanja proveden je stalni geodetski nadzor mjerenja pomaka konstrukcije.

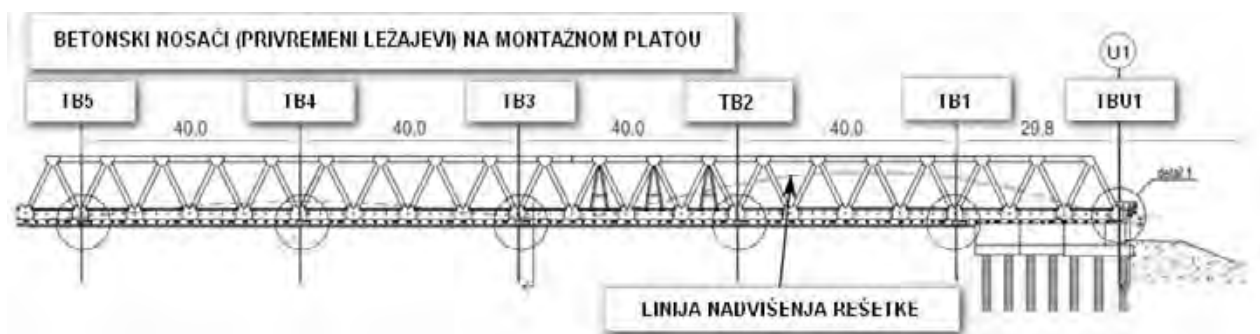
Tijekom postupnoga uzdužnog potiskivanja mosta korišteni su sljedeći privremeni elementi i oprema:

- 1.) armiranobetonska potpora za privremene ležajeve na platou montažnog dvorišta
- 2.) betonski nosači dimenzija 260 x 110 x 84 cm – privremeni ležajevi (ukupno pet pari):
 - pet pari kliznih ležajeva s čeličnim podloškama za kompenzaciju visine i elastomernim podlogama u montažnome području
 - četiri para kliznih ležajeva s elastomernim podlogama na osima U1, S1, S2 i U2

- osam hidrauličnih dizalica u području montaže s vanjskom pumpom od 700 bara
- 3.) tri para bočnih vodilica u području montaže i četiri para na osima U1, S1, S2 i U2
 - 4.) klizne ploče između čelične konstrukcije i privremenih ležajeva
 - 5.) kratki kljun
 - 6.) potezni blok, pomoćni radni plato, dvije šuplje hidraulične dizalice (svaka nosivosti 150 t), „potezne“ čelične navojne šipke Ø 50 mm i dvije potezne grede.

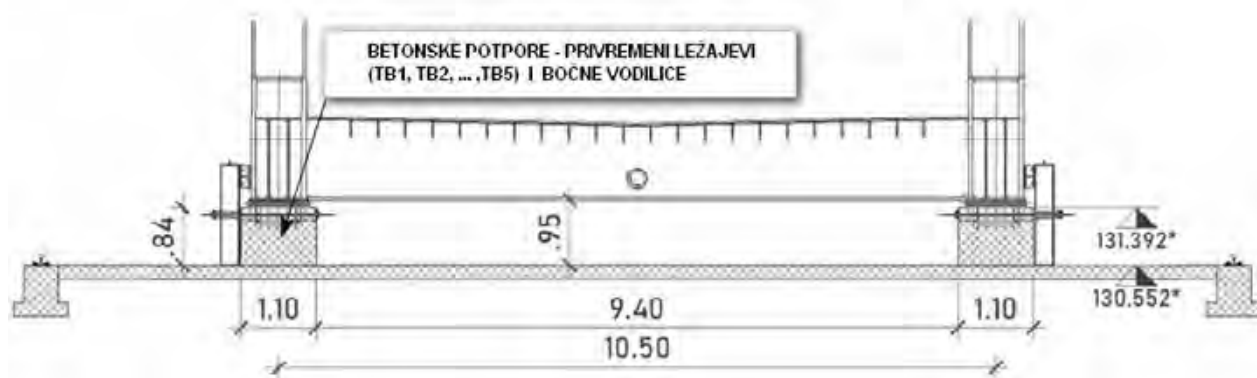
Nosači za potiskivanje

Čelična konstrukcija mosta se tijekom montaže i zavarivanja dopremljenih dijelova mosta oslanjala na armiranobetonske nosače, tj. privremene ležajeve na platou montažnog dvorišta. Prije potiskivanja dio nosača morao je biti uklonjen te je ostalo samo pet pari glavnih nosača (privremenih ležajeva oznaka TB1, TB2, TB3, TB4 i TB5 [slika 9.]).



Izvor: [2]

Slika 9. Pozicije privremenih ležajeva na platou



Izvor: [2]

Slika 10. Privremeni ležajevi i bočne vodilice [2]

Udaljenost TB1 od osi U1 jest 29,8 m, a zatim svakih 40 m slijede ostali privremeni ležaji. Poprečni razmak između TB nosača jest 9,40 m. Nosači na sebi već unaprijed imaju ugrađene dodatne posebne elemente: a) šablonu za okomite čelične cijevi, koja omogućava istodobno horizontalno učvršćivanje privremenih ležajeva i njihovo vertikalno podešavanje i b) poprečne, ugradbene, plastične cijevi unutarnjeg promjera 50 mm za ugradnju šipki s navojem za bočne vodilice.

Za postupno potiskivanje korišteni su privremeni klizni ležajevi. Sastoje se od:

- elastomerne podloge $t = 24$ mm, koja leži izravno na betonskoj podlozi
- čelične podložne ploče $t = 30 - 115$ mm
- središnje čelične ploče $t = 40$ mm, dim. 900×1200 mm
- kliznog lima od nehrđajućeg čelika $t = 2$ mm
- ojačane klizne ploče $t = 15$ mm (teflon).

Čelične podloške korištene su za umećanje ispod privremenog ležaja na kotu linije staze za potiskivanje (KLSZP). Također, u osima U1, S1, S2 i U2 korišteni su privremeni klizni ležajevi, pri čemu su se prethodno u postolje ležajeva ugrađene donje ploče stalnih ležajeva mosta.

Bočne vodilice bile su korištene za korekciju smjera potiskivanja konstrukcije mosta. Bile su spojene pomoću posebnih navojnih šipki bočno na betonske nosače privremenih ležajeva. Na upor-



Izvor: [2], [3]

Slika 11. Primjer kliznog, teflonskog ležaja i čeličnih podložki



Izvor: [3]

Slika 12. Bočne vodilice i hidraulične dizalice za podizanje mosta na platou

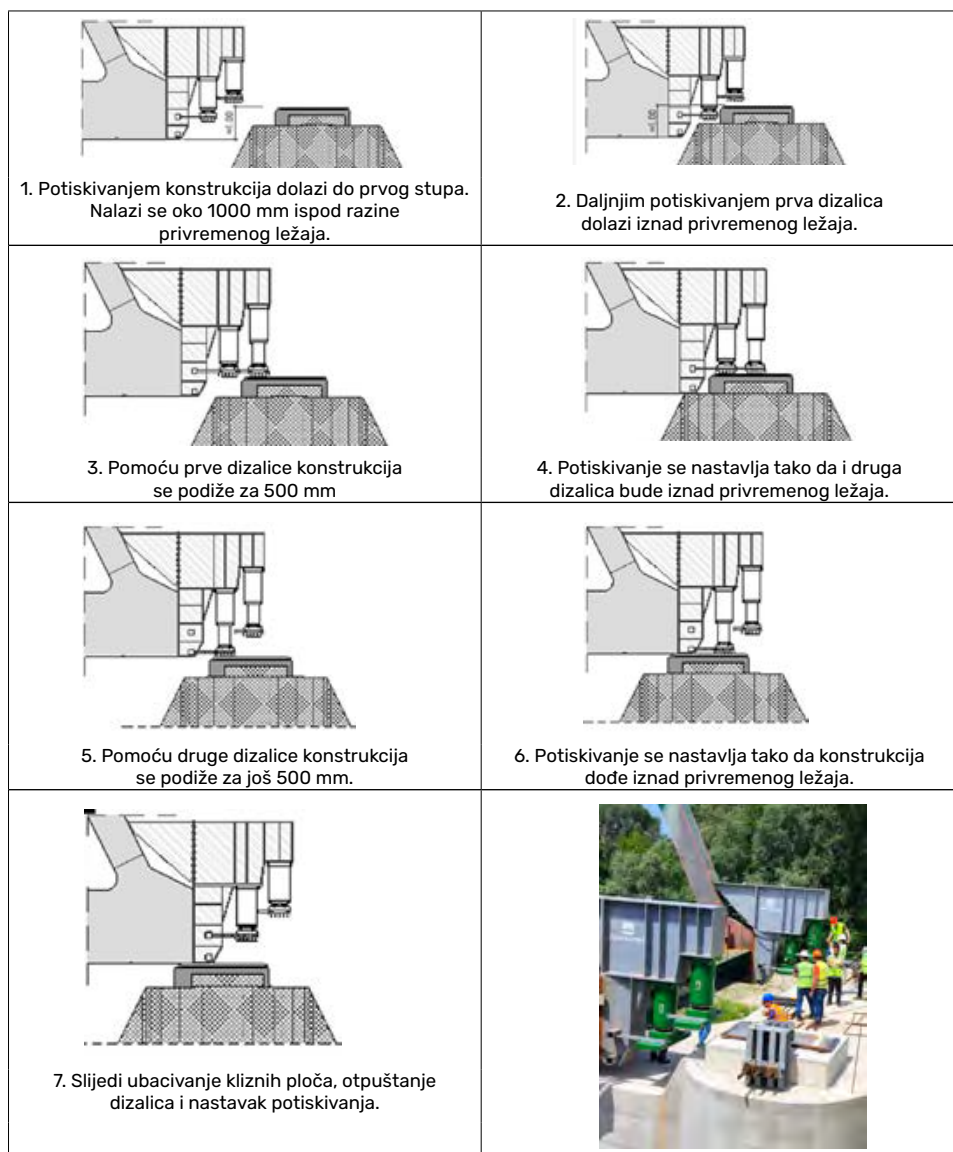
njacima i stupovima korištene su slične bočne vodilice kao i u području montaže, i to tri vrste u odnosu na kombinaciju betonskih i zavarenih dijelova od kojih su se sastojale. Imale su prethodno ugrađene plastične cijevi $\varnothing 80$ mm u privremenu kapu ležaja.

Za klizanje između čelične konstrukcije i privremenih ležajeva korištene su ojačane, elastomerne klizne ploče, premazane slojem „teflona“ debljine 1,5 mm (PTFE – politerafluoretilen; kristalni termoplast s izvrsnom kemijskom i UV otpornošću, dobrim kliznim i izolacijskim svojstvima; površina teflona je neljepljiva i ne upija vlagu). Gornja strana klizne ploče koja ima gumu za bolje prijanjanje postavljala se ispod čelične konstrukcije. Donja strana klizne ploče (PTFE) postavljana je na privremene ležajeve i prethodno podmazana tankim slojem masti za lakše klizanje tijekom potiskivanja.

Pri potiskivanju čelična konstrukcija mosta savija se kao slobodna konzola. Prije nego što dosegne sljedeću potporu ima otklon od oko 100 cm. Zbog toga je korišten kratki čelični kljun koji je bio zavařen za donji dio glavne čelične rešetke i na kojemu su montirane dvije hidraulične dizalice sa svake strane mosta (nosivosti 4 x 500 t i cilindra hoda 550 mm) za kompenzaciju otklona. Na dnu cilindara hidrauličnih dizalica montirane su klizne papuče za dodatnu stabilizaciju na djelovanje horizontalne sile tijekom potiskivanja.

Za postupno uzdužno potiskivanje konstrukcije mosta korištene su dvije hidraulične dizalice sa šupljim cilindrom preko poteznih čeličnih navojnih šipki. Šuplje dizalice bile su montirane na namjenski izgrađen betonski blok (potezni blok), koji je bio pričvršćen ispred upornjaka U1. Ispred njega postavljen je radni plato dimenzija 7,5 m x 2,5 m na skeli za potrebe demontaže poteznih šipki. Korištena su ukupno dva kompleta poteznih čeličnih, navojnih šipki promjera $\varnothing 50$ mm, najveće spojne duljine 7 kom šipki x 5,8 m = 40,6 m x 2 strane mosta.

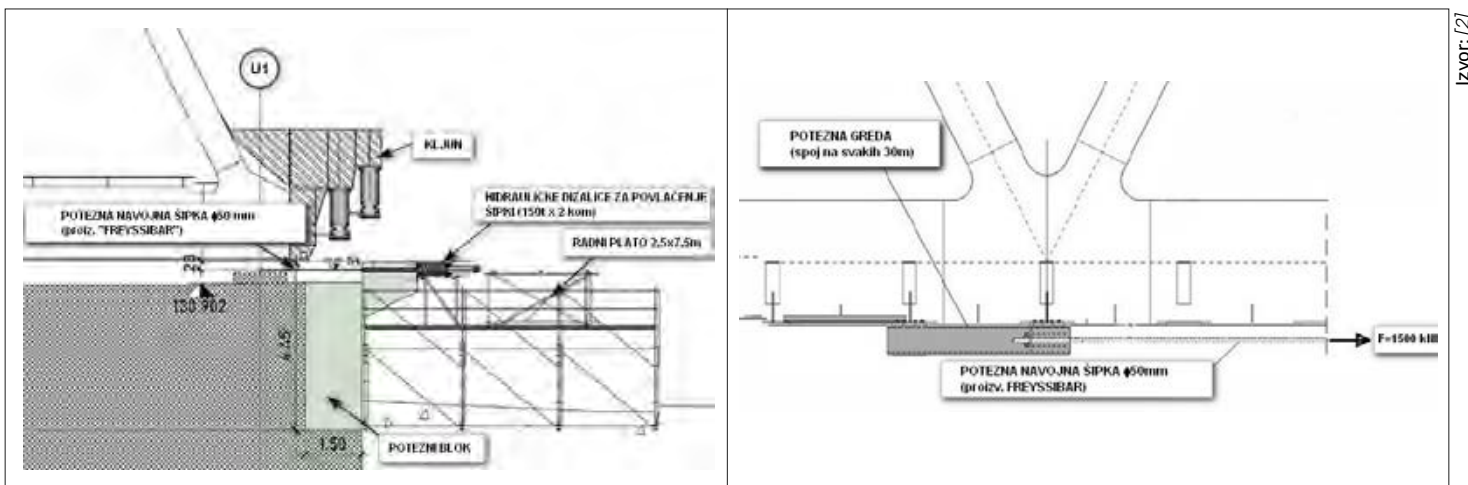
Za prijenos vučne sile povlačenja korištene su dvije potezne grede, pričvršćene vijcima za donju prirubnicu istih dviju poprečnih greda konstrukcije mosta. Točka pričvršćivanja je na svakih 30 m duž konstrukcije. Horizontalna sila $F = 1500$ kN iz šupljih, hidrauličnih diza-



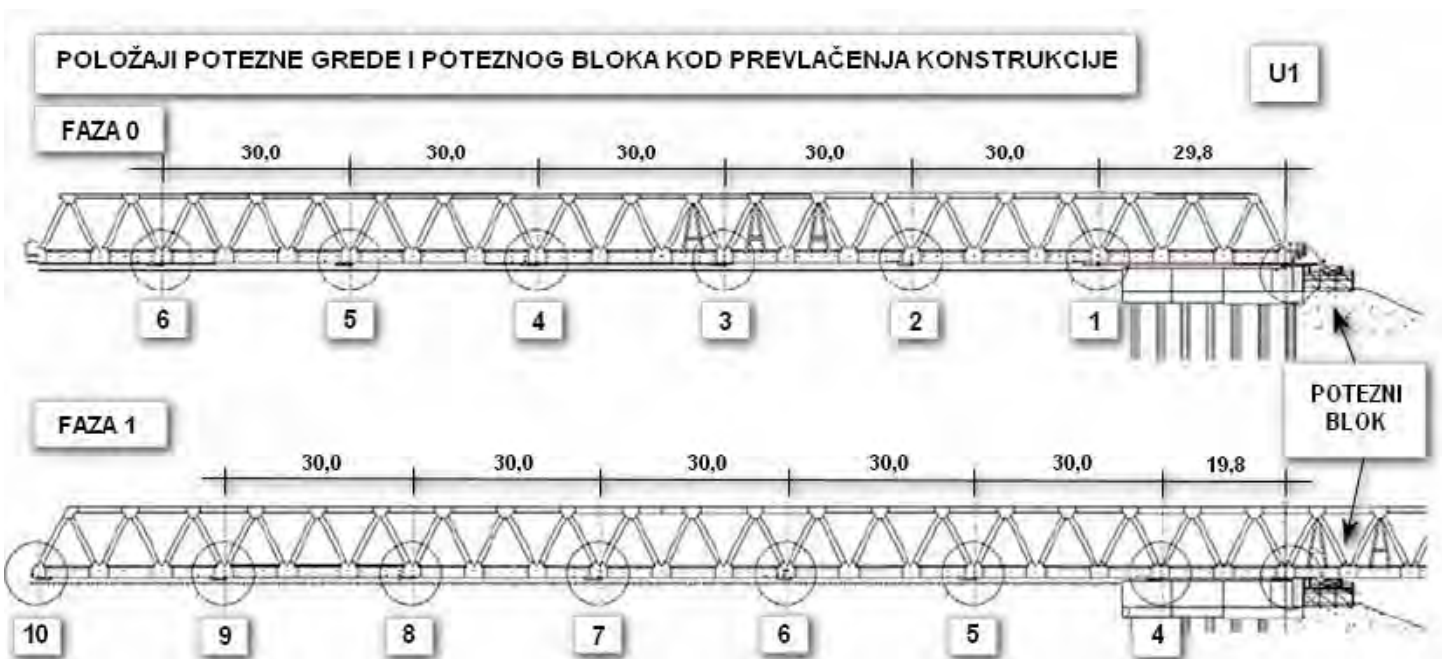
Slika 13. Princip kompenzacije visine kraja konstrukcije mosta pomoću dviju hidrauličnih dizalica pri približavanju stupovima S1 i S2 i upornjaku U2



Slika 14. Šuplje dizalice, potezni blok i radni plato sa skelom



Slika 15. Radni plato, potezni blok, šuplje dizalice; potezna greda



Slika 16. Položaji potezne grede u odnosu na faze potiskivanja

lica prenosi se preko poteznih navojnih šipki.

Kada vučna greda dođe do upornjaka U1, mora se pomaknuti unazad za 30 m, do sljedeće točke pričvršćenja. Za potiskivanja prati se smjer i prema potrebi korigira bočnim vodilicama. Po završetku potiskivanja preostala je ugradnja trajnih ležajeva.

4. Zaključak

Detaljna priprema i analiza tehničke dokumentacije prije početka radova iz-

gradnje omogućila je smanjenje troškova i skraćenje vremena izgradnje. Konstrukcija mosta optimirana je s drugačijom uzdužnom dispozicijom, pri čemu je ukinuto jedno stupno mjesto u koritu rijeke.

Unatoč prednosti brze izgradnje metoda postupnog uzdužnog potiskivanja ima manji nedostatak – stroge geometrijske uvjete konstrukcije. Zahtijeva se odgovarajuća kombinacija geometrije osi i nagiba, da su svi segmenti mosta jednake veličine i oblika, u slučajevima kada je most u pravcu ili konstantne zakrivljenosti u cijeloj svojoj dužini.

LITERATURA

- 1] HŽ INFRASTRUKTURA d.o.o., Glavni projekt, Građevinski projekt mosta Drava, ZOP: EUROPEAID/131240/D/SER/HR, OZN. PROJ: GP-D.IIIa.a.1.1.2-GR-1, "Željeznička pruga M201 za mješovit promet Državna granica – Botovo – Dugo Selo (Poboljšanje postojećeg i izgradnja drugog kolosijeka); Dionica: II. Križevci Koprivnica – Državna granica; Etapa: D. Poddionica Novo Drnje isključivo) – Državna granica; Faza: III. Most Drava od km 78+160.59 do km 78+460.59», projektanti: YÜKSEL PROJE A.Ş.Birlik

Mah. 450 Cad. No: 23, 06610 Çankaya/
ANKARA/TÜRKİYE i INSTITUT IGH d.d., J.
Rakuše 1, 10000 Zagreb, univ.spec.aedif.
KREŠIMIR ILIĆ, dipl. ing. građ., 3/2021

SAŽETAK

IZGRADNJA ŽELJEZNIČKOG MOSTA DRAVA

U prvome dijelu rada navedene su tehničke karakteristike mosta i opisan je tijek izgradnje donjeg ustroja s privremenog nasipa u koritu rijeke Drave. Duboko temeljenje upornjaka izvedeno je na bušenim pilotima, a stupovi su upeti u kružne naglavnice koje su oslonjene na bunare od sekantnih, bušenih pilota s tlačnim prstenovima izvedenima tehnologijom mlaznog injektiranja. U nastavku opisana je primijenjena tehnologija postupnog, uzdužnog potiskivanja čelične konstrukcije mosta u konačni položaj na oslonce, pri čemu je korištena posebna oprema proizvođača, specijalne tehnologije podizanja i potiskivanja inženjerskih građevina kao što su hidraulične dizalice na kratkom kljunu, potezni blok sa dvije šuplje, hidraulične dizalice, klizne teflonske ploče.

Ključne riječi: izgradnja, željeznički most, specijalna tehnologija

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

CONSTRUCTION OF THE DRAVA RAILWAY BRIDGE

The first part of the document details the technical specifications of the bridge and describes the procedure for constructing the superstructure from the temporary embankment in the riverbed of the Drava. The substructure foundations were executed using drilled piles, and the piers are founded on circular caps supported by secant, drilled piles with load-bearing rings, implemented with jet grouting technology. The report further elaborates on the employed technology of incremental, longitudinal telescoping of the steel superstructure into its final position on the supports, utilizing specialized equipment from the manufacturer, including advanced lifting and pushing systems such as short-claw hydraulic jacks, tensioning units with dual hollow hydraulic jacks, sliding Teflon plates, and other engineering construction tools.

Key words: construction, railway bridge, special technologies

Categorization: professional paper

[2] HŽ INFRASTRUKTURA d.o.o., Tehnološki projekt izvođenja radova mosta Drava, CENGİZ INSAAT SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ, Podružnica Zagreb, Mi-hanovićeve ulica 20, Zagreb, FREYSSINET ADRIA SI, d.o.o., Žnidarčičeva ulica 37, 5290 Šempeter pri Gorici, Slovenija; projektanti: INSTITUT IGH d.d., J. Rakuše 1, Zagreb i Radionica mostova d.o.o., Savska Opatovina 34, Zagreb

[3] HŽ INFRASTRUKTURA d.o.o., Područna radna jedinica za održavanje građevinskog infrastrukturnog podsustava Sjever, Nadzorno središte Koprivnica, Fotodokumentacija izvođenja radova, 2021.-2024., antonio.sabolovic@hzinfra.hr, 18.4.2025.

[4] CENTAR ZA ORGANIZACIJU GRAĐENJA d.o.o., Fotodokumentacija izvođenja radova 2021.-2024., albert@cog1994.hr, 12.3.2025.




ŽGP

**Železniško gradbeno podjetje
Ljubljana, Slovenija**

Renovirani željeznički kolodvor NOVA GORICA,
Slovenija – 2025

Sledite nam: sz-zgp.si 

KONČAR

Inspirirani izazovima



ISKUSTVO I INOVACIJE – KLJUČNI ČIMBENICI RAZVOJA I USPJEHA

Grupa KONČAR posljednjih godina ponosno predstavlja perjanicu hrvatskog gospodarstva i svojim rješenjima pokriva gotovo sve značajne segmente vezane za energetiku, mobilnost i digitalnu tehnologiju. Jednu od važnih sastavnica Grupe čini tvrtka KONČAR – Električna vozila, široj javnosti poznata po proizvodnji suvremenih tračničkih vozila, odnosno niskopodnih tramvaja i vlakova. O uspjesima i izazovima ove značajne hrvatske tvrtke razgovarali smo s njenim predsjednikom Uprave – Josipom Ninićem.

Ž21: U posljednjih petnaestak godina svjedoci smo ekspanzije tvrtke KONČAR – Električna vozila, članice Grupe KONČAR, ponajprije preko suvremenih niskopodnih vlakova i tramvaja. Međutim, postoji i ranije razdoblje po kojem je KONČAR bio poznat u segmentu tračničkih vozila. Možete li nam ukratko reći nešto o tome?

Naša tradicija u području tračničkih vozila traje više od 50 godina. Počeli smo s proizvodnjom električnih lokomotiva, što je tada bio veliki iskorak za domaću industriju. Tijekom godina stjecali smo iskustvo, razvijali vlastitu stručnost i jicali suradnju s partnerima u željezničkom sektoru. Ključni trenutak dogodio se 2004. godine kada smo, prateći potrebe tržišta, krenuli s projektiranjem i proi-

zvodnjom niskopodnih tramvaja. Tada smo i promijenili ime iz KONČAR – Električne lokomotive u KONČAR – Električna vozila, čime smo simbolično označili početak novog razvojnog poglavlja i širenje asortimana naših proizvoda.

Ž21: Ukupno 65 niskopodnih vlakova i 167 niskopodnih tramvaja zaista su impresivne brojke. Nameće se pitanje gdje se to sve proizvodi i koliko je ljudi danas zaposleno u KONČAR – Električnim vozilima?

Svi naši vlakovi i tramvaji proizvode se u Hrvatskoj. Završna montaža radi se u našem proizvodnom pogonu smještenom u zagrebačkom Jankomiru. Naši se zaposlenici bave razvojem i projektiranjem vozila i nekih ključnih podsustava,



Josip Ninić, predsjednik Uprave KONČAR – Električna vozila

prvenstveno mehaničkih, dok se komponente sustava glavnog elektromotornog pogona i sustava upravljanja razvijaju prema našim zahtjevima u drugim društvima Grupe KONČAR. Brojni podsustavi proizvode se u Grupi KONČAR (DIST, INEM, IET, GIM, KMK, KMT, MES...) te u više desetaka proizvodnih tvrtki u Hrvatskoj. S ponosom možemo reći da u stvaranju najsloženijeg proizvoda domaće industrije sudjeluje cijeli niz domaćih tvrtki čime svi zajedno stvaramo istinski hrvatski proizvod.

Danas u KONČAR – Električnim vozilima radi nešto više od 400 zaposlenika. Riječ je o timu visoko motiviranih i stručnih ljudi, među kojima su mnogi mladi stručnjaci različitih profila zaposleni u svim dijelovima tvrtke, što nas posebno veseli jer pokazuje da imamo snažnu i perspektivnu bazu ljudi za daljnji razvoj.

Ž21: Volite isticati prosječnu dob u KONČAR – Električnim vozilima. Kakvo je stanje danas po tom pitanju i koliki je udio visokoobrazovanih zaposlenika?

Današnja prosječna dob naših zaposlenika je oko 42 godine, što nam govori da imamo relativno mlad i dinamičan tim. Posebno nam je važno to što je približno jedna trećina naših zaposlenika visokoobrazovana, što je ključan čimbenik za inovacije i kvalitetu naših proizvoda. Takva struktura omogućava nam spoj isku-



Slika 1. Ivan Radić, Gordan Kolak i Josip Ninić u obilasku tvornice Električnih vozila



Slika 2. Tomislav Tomašević i Josip Ninić potpisuju ugovor za dodatnih 20 kraćih tramvaja za Zagreb

stva i svježih ideja – idealnu kombinaciju za daljnji razvoj i uspjeh tvrtke.

Ž21: Smatra se da je vlak, poslije zrakoplova ili velikih brodova, tehnički najsloženije prometno sredstvo, stoga bi bilo zanimljivo čuti kako je krenulo s razvojem prototipa niskopodnog vlaka i koji su izazovi stajali na putu tom projektu?

Smatram da je vlak zaista jedno od najsloženijih tehničkih prometnih sredstava te ujedno najsloženiji proizvod hrvatske industrije. Razvoj prototipa niskopodnog vlaka bio je opsežan proces jer se radi o tehnički izuzetno zahtjevnom i sofisticiranom proizvodu. Bio je to prvi put da se u Hrvatskoj razvijao vlak ovakvih karakteristika pa smo morali uspostaviti cijeli niz tehničkih, organizacijskih i proizvodnih rješenja praktički iz temelja. U projektiranju i proizvodnji sudjelovao je velik broj domaćih stručnjaka, ali i više od stotinu hrvatskih malih i srednjih poduzeća koja su dala svoj doprinos kroz razvoj komponenti i podsustava.

Najveći izazovi bili su integracija svih sustava, postizanje sigurnosnih i tehničkih normi propisanih u željezničkom prometu te ispunjavanje zahtjeva kupca u pogledu udobnosti, funkcionalnosti i dizajna. Također, razvijali smo vlastiti *know-how* jer nije bilo ranije domaće

proizvodne baze za ovakvu vrstu vozila. Unatoč svemu, zahvaljujući znanju, upornosti i timskom radu, uspjeli smo razviti konkurentan proizvod koji danas prometuje diljem Hrvatske.

Ž21: Danas je normalno da na gotovo čitavoj nacionalnoj željezničkoj mreži susrećemo KONČAR niskopodne vlakove i prošlo je dovoljno vremena da se ocijene njihove eksploatacijske značajke. Kako biste ih objektivno ocijenili, odnosno koliko je osnovni koncept

niskopodnog vlaka zadovoljio potrebe domaćeg željezničkog prijevoznog tržišta?

Smatram da smo razvili moderno, pouzdano i kvalitetno željezničko vozilo koje u potpunosti odgovara zahtjevima naručitelja i domaćeg tržišta. Naši niskopodni vlakovi konstruirani su prema specifičnim tehničkim i operativnim uvjetima hrvatske željezničke mreže, poštujući sve primjenjive norme i TSI-jeve, a dizajnirani su uzimajući u obzir potrebe krajnjih korisnika – putnika i prijevoznika.

Vozila su već godinama u svakodnevnoj eksploataciji i pokazala su se učinkovita, udobna i sigurna. Naravno, kao i svako prijevozno sredstvo, zahtijevaju redovito i kvalitetno održavanje kako bi se postigla dugotrajna i stabilna upotreba. Sve u svemu, možemo reći da je osnovni koncept niskopodnog vlaka u potpunosti zadovoljio očekivanja domaćeg željezničkog prijevoza.

Ž21: KONČAR je prije par godina započeo razvoj baterijskog i elektro-baterijskog vlaka, na što se odlučuju samo kompanije velikog proizvodnog i financijskog kapaciteta. Čime je KONČAR bio motiviran da započne tako složen inovativni projekt?

Naša motivacija proizašla je prvenstveno iz osluškivanja potreba tržišta i konkretnih zahtjeva naših kupaca. U Hrvatskoj, kao i u mnogim drugim zemljama, i dalje postoji značajan broj neelektrificira-



Slika 3. Novi niskopodni tramvaj u Zagrebu



Slika 4. Novi niskopodni tramvaj u Osijeku

nih pruga na kojima je prijevoz otežan ili ograničen korištenjem dizelskih vlakova. Prepoznali smo priliku da ponudimo ekološki prihvatljivo, moderno i energetski učinkovito rješenje upravo za takva okruženja. Tako smo započeli razvoj baterijskog motornog vlaka, a potom i baterijskog elektromotornog vlaka koji može prometovati i na elektrificiranim i na neelektrificiranim dionicama. Ovakav projekt zahtijeva visoku razinu znanja, tehničke stručnosti i resursa, ali vjerujemo da upravo takva ulaganja vode budućnosti održivog željezničkog prometa.

Vrijedno je istaknuti da smo, uz razvoj samih vozila, projektirali, razvili i proizveli i pripadajuću infrastrukturu, konkretno KonCharge 1000 punjač baterija. Riječ je o naprednom pretvaraču energije posebno dizajniranom za punjenje baterijskih sustava na željezničkim vozilima, uključujući one s hibridnim i potpuno električnim pogonima. Sustav se sastoji od dva ključna elementa: kontejnera koji sadrži svu potrebnu opremu za pretvorbu energije te spojnog ormarića (satelita) koji uključuje korisničko sučelje, sigurnosne značajke i spojne kablove za povezivanje s baterijskim sustavom vozila. Naš pristup je holistički – ne razvijamo samo vozila, već i cjelovita rješenja koja omogućuju njihovu učinkovitu primjenu u stvarnim operativnim uvjetima. Time dodatno potvrđujemo našu predanost

inovacijama, održivosti i tehnološkom razvoju domaće industrije.

Ž21: Što smatrate najvećim izazovima za današnje inženjere i koliko su se okolnosti za njihov razvoj promijenile unatrag dvadesetak godina, kada sve Vi započeli svoju inženjersku karijeru?

Okolnosti su se značajno promijenile u posljednjih dvadesetak godina. Danas su inženjeri izloženi znatno bržem razvoju tehnologije, digitalizaciji, sve većim za-

htjevima tržišta i potrebom za stalnim učenjem. Informacije su dostupne i brže nego ikad, ali to također donosi pritisak da se stalno usavršavaš i budeš u toku s najnovijim trendovima, alatima i metodologijama.

Najveći izazov je, po mom mišljenju, održati stručnost i fokus u tom brzom i složenom okruženju, a pritom ostati kreativan i inovativan. Za nas najveći izazov, ali i priliku, predstavlja mogućnost da tim mladim ljudima pružimo zanimljivo, kompetitivno okruženje koje teži izvrsnosti i neprekidnu težnju razvoju novih proizvoda. Usmjereni smo na to da zadržimo njihovu pozornost i interes za struku i rad u našem timu.

Ž21: Kao dugogodišnji član Hrvatskog društva željezničkih inženjera, kako ocjenjujete njegov rad i stručni časopis Željeznice 21?

Društvo odraduje važan posao u povezivanju stručnjaka, razmjeni znanja i promicanju struke. Stručni časopis *Željeznice 21* pruža kvalitetan uvid u aktualne teme iz željezničkog sektora i značajno doprinosi stručnoj zajednici. Smatram ga vrijednim izvorom informacija za sve koji su uključeni u željezničku industriju. Uz to, *Željeznice 21* su jedini stručan časopis rečene tematike na ovim prostorima te nastojimo pružati podršku angažmanom u pisanju članaka, obradom pojedinih tema i svakim drugim vidom podrške.

Razgovarao: Tomislav Prpić



Slika 5. Baterijski motorni vlak

*Donosi
vrijednost,
svuda.*

USPJEŠNA LOGISTIČKA PRIČA

ENNA Transport dobro je poznat željeznički teretni prijevoznik, čiji su vlakovi prepoznatljivi po suvremenim vozilima i dugim kontejnerskim kompozicijama. Taj prijevoznik zajedno sa svojom sestrinskom tvrtkom ENNA Logic danas čini snažnu logističko-prijevozničku os riječkoga prometnog pravca, a izgradnja kontejnerskog terminala Rijeka Gateway (RGW) u Rijeci kruna je njihove uspješne suradnje. O razvoju tvrtke i njezinoj ulozi na riječkome prometnom pravcu razgovarali smo s članom Uprave ENNA Transporta i ENNA Logica Petrom Glavašem.

Ž21: ENNA Transport na hrvatskom je tržištu prisutna već deset godina. Možete li ukratko predstaviti profil tvrtke i navesti njezine razvojne ciljeve?

ENNA Transport prvi je hrvatski privatni teretni željeznički prijevoznik koji posluje već deset godina. Uz stručnost i predanost naših zaposlenika i uz upotrebu najsuvremenijih lokomotiva opseg poslovanja raste iz godine u godinu i danas tvrtka zauzima više od 20 posto tržišta.

Dio smo ENNA grupe i pripadamo diviziji Logistika, gdje zajedno s tvrtkom ENNA Logic pružamo logističke usluge na željeznici, ali i u lukama, industrijama i terminalima. Cilj ENNA Transporta je daljnje jačanje tržišnog udjela u Hrvatskoj, širenje poslovanja na regionalna tržišta te podizanje razine izvrsnosti u organizaciji teretnog prijevoza. Tvrtka je već prisut-

na u regiji putem ENNA Transport BGD u Srbiji i ENNA Transport SI u Sloveniji, dok se do kraja 2025. očekuje početak rada ENNA Transport HU u Mađarskoj.

Ž21: Kakva je struktura zaposlenih u ENNA Transportu, na koji način pronalazite radnu snagu te kako provodite njezinu edukaciju i pripremate ju za radne procese?

Danas u tvrtkama ENNA Transport i ENNA Logic imamo ukupno preko 200 zaposlenih. Prosječna starosna dob je 39 godina. Svi se stručno osposobljavaju u našem Centru za osposobljavanje uz podršku ostalih stručnih i kvalificiranih radnika i institucija (instruktori, mentori...). Zadnjih nekoliko godina stipendirali smo i učenike iz srednje Tehničke škole Zagreb, koji su se po završetku školovanja izravno zapošljavali i osposobljavali.



Petar Glavaš član Uprave ENNA Transporta i ENNA Logica

Svjesni smo nedostatka takve vrste radnika na tržištu, pogotovo regionalnome, gdje postoji najveća potreba, pa smo bili primorani i uvoziti strojevođe kao radnu snagu iz inozemstva. Vrlo smo ponosni na to što u ENNA Transportu imamo zaposlene i tri strojovotkinje.

Ž21: ENNA Logic sestrinska je tvrtka ENNA Transporta i zajedno čine snažnu intermodalnu okosnicu. Fokusirani ste na riječku luku i Rijeka Gateway posljednji je projekt koji predstavlja najviši stupanj suradnje između ENNA Transporta i ENNA Logica. O čemu se točno radi?

ENNA Logic jest logistička tvrtka čija je uloga ugovaranja poslova i projekata, dok je ENNA Transport njezin podizvođač kao željeznički prijevoznik. Obje tvrtke kao tvrtke kćeri djeluju kao cjelina u smislu sigurnog i urednog izvršenja željezničkog prijevoza i pružanja logističkih usluga.

Usko smo povezani s lukama i industrijama na Jadranu (Ploče i Rijeka), a fokusirani smo na intermodalni prijevoz, ali i druge projekte. Jedan od najvećih projekata ENNA Logica jest izgradnja kontejnerskog terminala Rijeka Gateway u Rijeci. ENNA Logic vlasnik je 49 posto terminala, uz međunarodnog partnera APM Terminals (51 posto), koji je dio globalne logističke i brodarske tvrtke A.P. Moller – Maersk.



Vlak ENNA Transporta



Vlak ENNA Transporta

S novim terminalom očekujemo porast opsega intermodalnog prijevoza, a planiramo rasti i u budućnosti razvijajući time i druge projekte, čime ćemo se još bolje pozicionirati na tržištu.

Ž21: Koje dobrobiti Rijeka Gateway može donijeti hrvatskome i europskome prometnom sustavu?

S obzirom na to da su druge jadranske sjeverne luke koje se bave intermodalom već popunjene i zagušene, Rijeka i terminal RGW pružaju mogućnost dodatnog volumena, novih pravaca i tokova roba. Budući da je RGW naš veliki projekt i velika investicija te kao takav nudi razne mogućnosti, očekujemo da će se logističke, ali i druge djelatnosti multiplicirati i rasti i time ponuditi niz drugih mogućnosti, od zapošljavanja većeg broja ljudi do prihoda u drugim sektorima i pratećim uslugama.

Ž21: Poznati su problemi postojeće riječke pruge po pitanju njezina propusnog i prijevoznog učinka. Jesu li pre-

govori s HŽ Infrastrukturuom i drugim teretnim željezničkim prijevoznicima koji voze na tome pravcu bili uspješni?

Posljednje gotovo dvije godine učestalo smo održavali radne sastanke s predstavnicima upravitelja HŽ Infrastrukture, RGW-a i drugih prijevoznika na temu poboljšanja i održivosti željezničkog prometa, pogotovo zbog sve većeg opsega građevinskih radova na mreži i prometovanja vlakova uslijed toga.

Željeli smo unaprijed skrenuti pozornost na dolazak većeg volumena vlakova koji bi prometovao na željezničkoj mreži RH, pogotovo jer se danas na mreži izvodi jako puno građevinskih radova i na snazi su brojni zatvori pruga koji izravno utječu na prometovanje vlakova, održivost prometa i kvalitetu usluga.

Cilj je bio što bolje se pripremiti i organizirati kako bi promet tijekom građevinskih radova ipak tekao u zadovoljavajućim intervalima. Podržavamo gradnju infrastrukture, ali mora postojati i način

da promet ima mogućnosti i uz dugoročne radove.

Ž21: Na koji način vidite konačno rješenje riječkoga prometnog pravca i za kakvu se ulogu u teretnome željezničkom prijevozu sprema ENNA Transport u tim okolnostima?

Konačno rješenje riječkoga prometnog pravca zahtijeva puno vremena i znanja te će, prema dostupnim informacijama, gradnja nizinke pruge potrajati prilično dugo. Važno je istaknuti da se u vrijeme gradnje željezničke infrastrukture mora pronaći i način da promet teče i zadovolji potrebe korisnika usluga.

Naša je uloga pomoći željezničkome sektoru prijedlozima i iskustvom koje smo stekli tijekom svih ovih godina. Interes je jasan jer smo ujedno investitor velikog projekta, vlasnik i željeznički prijevoznik te nastojimo biti prepoznatljiviji po tome u ovome dijelu Europe i šire.

Razgovarao: Tomislav Prpić

SPEGRA

SPECIJALNI GRAĐEVINSKI RADOVI
SPLIT, CROATIA

PARTNER OF MODERN RENOVATION
35
YEARS



PARTNER OF
MODERN RENOVATION

FT FINANCIAL
TIMES
statista

EUROPE'S
LONG-TERM GROWTH
CHAMPIONS 2025



ZLATNA BILANCA
ZA GRAĐEVINARSTVO



CoreShield
OSA

Portfelj
kibernetičke
sigurnosti

SUSTAV ZA DETEKCIJU NEOVLAŠTENOG PRISTUPA

CoreShield OSA

Razvojem suvremene željezničke signalno-sigurnosne infrastrukture raste i složenost pripadajućih uređaja i sustava, što zahtijeva ne samo poduzimanje odgovarajućih mjera za ograničavanje sigurnosnih rizika, već i osiguranje adekvatnog stupnja zaštite podataka kritičnih sustava. CoreShield OT Security Appliance (OSA) predstavlja napredno rješenje za sigurnosni nadzor operativnih tehnologija (OT) u željezničkim signalno-sigurnosnim sustavima.

CoreShield OSA objedinjuje napredne funkcije upravljanja sigurnosnim informacijama i događajima (SIEM – *Security Information and Event Management*) s mogućnostima detekcije neovlaštenog pristupa (IDS – *Intrusion Detection System*) te kontinuirano nadzire željezničke sustave u svrhu detekcije svih vrsta napada, identifikacije prijetnji i generiranja detaljnih alarma putem aplikacijskog sučelja.

Ključne značajke

- Integracija funkcionalnosti IDS i SIEM sustava
- Primjena na vlastitoj infrastrukturi*
- Upravljanje zapisima i analiza sigurnosti mrežnog prometa
- Široka kompatibilnost s OT/IT protokolima
- Integracija sigurnog operativnog sustava CoreShield S2L2 Linux za industrijsku primjenu

* Lokalna instalacija softverskog rješenja na vlastitim poslužiteljima

Prednosti

- Detekcija sigurnosnih prijetnji i anomalija
- Cjelovita vizualizacija trenutnog stanja sigurnosti OT sustava i operativnih rizika
- Brza reakcija na sve vrste sigurnosnih prijetnji temeljem pravovremenih upozorenja
- Kontinuirano bilježenje mrežnog prometa i sigurnosnih zapisa unutar OT mreža
- Objedinjavanje protokola
- Visoko skalabilna platforma prilagođena za rad u OT okruženjima



Nadzor imovine u stvarnom vremenu



Detekcija neovlaštenog pristupa



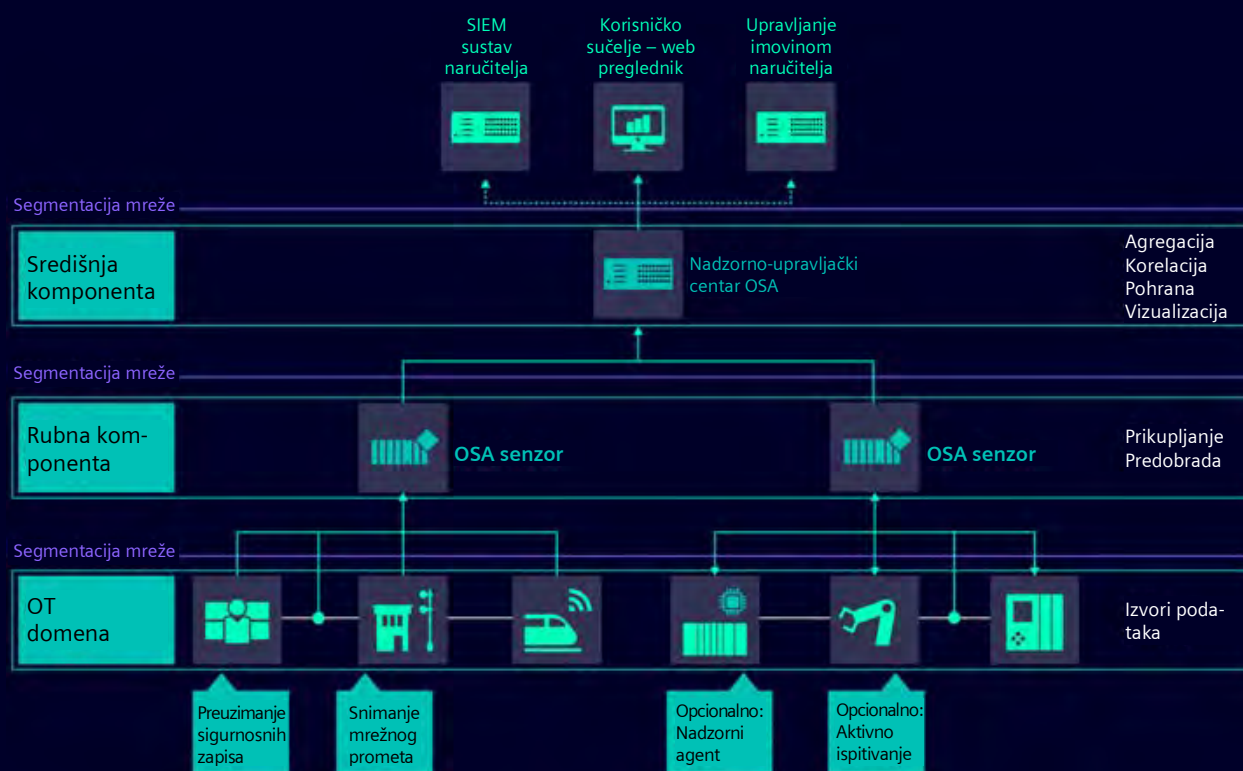
Vizualizacija mrežnog prometa

SIEMENS

CoreShield OSA podržava detekciju sljedećih vrsta sigurnosnih prijetnji:

1. Mrežna topologija
2. Aktivnosti na korisničkim računima OT imovine
3. Aplikacije (softver) na OT imovini
4. Ranjivosti OT imovine i aplikacija
5. Kritične operativne radnje

Integrirajući nadzor, snimanje i obradu OT mrežnog prometa s analitikom sigurnosnih zapisa, CoreShield OSA pruža sveobuhvatan pregled stanja sigurnosti OT okruženja u stvarnom vremenu.

Arhitektura CoreShield OSA sustava

Jozef Bariak
Specijalist za prodajni portfelj
SMO NEE RC-SK
Mob.: +421 (902) 145984
E-pošta: jozef.bariak@siemens.com

Br. narudžbe: MORI-B10037-00-7600

Pridržavamo pravo na izmjene i pogreške. Opisi i tehnička svojstva navedena u ovom dokumentu su opće prirode. Stvarna izvedba može odstupati od navedene, odnosno se može promijeniti tijekom daljnjeg razvoja proizvoda. Dogovorena tehnička svojstva obvezujuća su tek nakon što su izričito navedena u sklopljenom ugovoru.



NOVA GENERACIJA BROJAČA OSOVINA: APAX

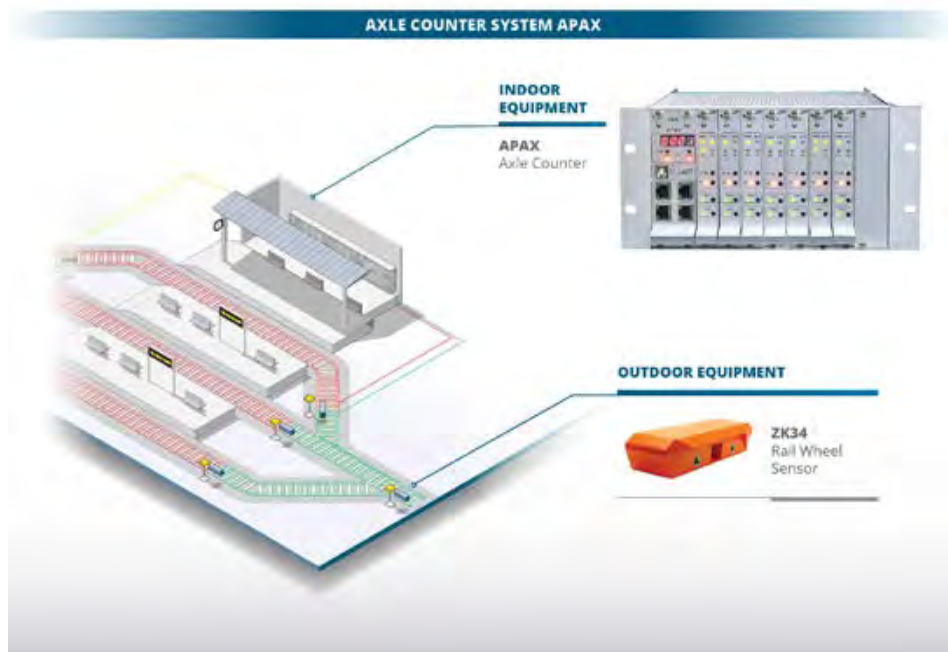
U suvremenoj željezničkoj industriji, precizna i pouzdana kontrola zauzetosti kolosijeka ključna je za sigurnost, optimizaciju prometa i učinkovito upravljanje infrastrukturom. Unutar tog složenog sustava, brojači osovina zauzimaju središnje mjesto kao ključni element signalno-sigurnosnih i prometno-upravljačkih podsustava. Njihov razvoj posljednjih desetljeća značajno je unaprijedio način na koji se promet prati i kontrolira, pružajući sigurnija, fleksibilnija i učinkovitija rješenja. ALTPRO, s dugogodišnjim iskustvom i prisutnošću na globalnom tržištu, predstavlja novu generaciju brojača osovina: APAX, sustav koji donosi višu razinu modularnosti, konfigurabilnosti i inteligentnog upravljanja.

Princip rada i tehnološka osnova

Brojač osovina pripada kategoriji sklopova za kontrolu zauzetosti kolosijeka, unutar signalno-sigurnosnog i prometno-upravljačkog željezničkog podsustava. Princip rada temelji se na postavljanju dvokanalnih senzora, odnosno detektora prolaza kotača, na granice pružnog odsjeka. Dvokanalna izvedba omogućuje razlučivanje smjera kretanja te povećava sigurnost sustava. Senzori se povezuju na elektroničku jedinicu, poznatu kao „evaluator“ ili „unutarnji uređaj“, koja je smještena u prostoriji stanice ili u kućici uz prugu. Tijekom prolaska vlaka, senzori bilježe svaku osovину, uz točno određivanje smjera kretanja. Time se u svakom trenutku zna status zauzetosti odsjeka, što omogućuje sigurno upravljanje prometom.

Od 2010. godine do danas, brojači osovina doživjeli su nagli razvoj i širu primjenu. Prateći te trendove, te oslanjajući se na praktičnost i svestranost ovog rješenja, ALTPRO je razvio APAX sustav nove generacije koji objedinjuje suvremeni dizajn, iskustvo prikupljeno diljem svijeta i najviše sigurnosne standarde. Osnovna filozofija razvoja APAX-a bila je spojiti maksimalnu sigurnost s fleksibilnošću, kako bi se sustav mogao prilagoditi najrazličitijim konfiguracijama, od jednostavnih linija do kompleksnih kolodvora s desecima odsjeka i stotinama brojačkih točaka.

Temelj APAX-a je inteligentni mikroprocesorski senzor kotača ZK34, kod kojeg se obrada signala i donošenje odluka odvijaju unutar samog senzora. Ova tehnolo-



Slika 1. Grafika sustava brojača osovina APAX

logija prati globalni smjer razvoja signalno-sigurnosne industrije, gdje se sve više funkcionalnosti prebacuje na razinu senzora. Redundantna digitalna komunikacija i napajanje, mogućnost zvjezdastog i prstenastog povezivanja, kao i pripremljenost za optičku komunikaciju u kasnijim fazama projekta, omogućuju optimalno povezivanje čak i vrlo složenih kolodvorskih stanica.

Modularnost i konfiguracije

Modularna unutarnja oprema APAX-a omogućuje konfiguraciju sustava od najmanjih instalacija, poput jednog odsjeka s dvije brojačke točke, do velikih projekata s tisućama točaka brojanja

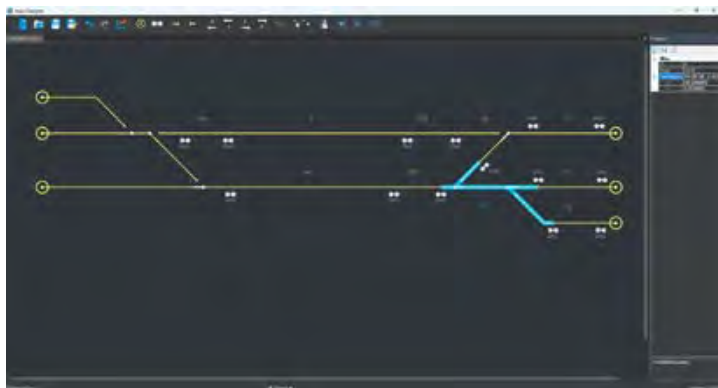
raspoređenih na dionicama dugim nekoliko kilometara. Sustav podržava do 256 unutarnjih uređaja i do 15 000 točaka brojanja po projektu, a sve lokacije mogu biti međusobno povezane redundantnim Ethernet protokolom.

Praksa pokazuje da je najučinkovitije graditi unutarnji uređaj kao „cluster“ određenog broja jediničnih modula, gdje svaki modul može izravno kontrolirati svoju brojačku točku i odsjek, uz internu komunikaciju putem CAN sabirnice i vanjsku povezanost preko jednog ili dva redundantna komunikacijska modula. Ovakav pristup donosi značajne uštede, jednostavnije održavanje i lako proširivanje sustava u budućnosti.


Slika 2. Senzor kotača ZK34

Unutarnji uređaji APAX-a mogu se konfigurirati za širok spektar zahtjeva, od standardnih funkcionalnosti resetiranja i uvjeta razmaka odsjeka, do specifičnih rješenja za monorail sustave ili posebne potrebe određenih tržišta, poput filtriranja određenih tipova kotača. Pojedine sekcije mogu imati posebne funkcije, pri-

mjerice zauzetost samo u jednom smjeru ili detekciju ulaska ili izlaska za aktiviranje starijih željezničko-cestovnih prijelaza. Kombinacija hardverskih I/O sučelja i serijskih komunikacijskih protokola omogućuje integraciju s gotovo svim poznatim sustavima sigurnosne signalizacije, od najjednostavnijih do najsloženijih.


Slika 3. APAX Configurator application

Slika 4. APAX Designer application

Osim hardverske komponente, APAX dolazi s naprednim softverskim aplikacijama koje pružaju snažne alate za projektiranje, konfiguraciju, praćenje događaja u stvarnom vremenu i detaljnu dijagnostiku. Sučelje je prilagođeno korisnicima, s naglaskom na jednostavnost korištenja i preglednost podataka. Važna značajka APAX-a je mogućnost potpune virtualizacije, pri čemu svaka komponenta sustava može biti stvarna ili simulirana unutar PC aplikacije.

Zaključak

APAX predstavlja novi standard u području brojača osovina: inteligentan, modularan i prilagodljiv različitim zahtjevima tržišta. Njegova arhitektura omogućuje optimizaciju troškova, fleksibilnost primjene i najvišu razinu sigurnosti, u potpunosti usklađenu s međunarodnim normama i standardima.

Kombinirajući vrhunsku tehnologiju, dugogodišnje iskustvo i inovativni pristup, ALTPRO se svrstava među rijetke tvrtke u svijetu koje ne samo da prate globalne trendove u signalno-sigurnosnim sustavima, već ih aktivno postavljaju. APAX tako nije samo novi proizvod, nego značajan iskorak u razvoju željezničke tehnologije, kojim ALTPRO potvrđuje svoju poziciju lidera i postavlja temelje za budućnost pametnog upravljanja željezničkim prometom.


Slika 5. Sustav APAX na sajmu InnoTrans 2024.

PLASSER CATENARYCRAFTER – NOVI STANDARD U IZGRADNJI I ODRŽAVANJU KONTAKTNE MREŽE

Željeznica doživljava uspon koji nije viđen desetljećima. Sve veći broj putnika, sve veća količina tereta i ambiciozni klimatski ciljevi dovode do intenzivne upotrebe infrastrukture. Istodobno, elektrifikacija mreža uzima sve veći zamah. To rezultira visokim zahtjevima za izgradnju i održavanje sustava kontaktne mreže: kratki zatvori, maksimalna sigurnost na radu, rad s niskim emisijama i pouzdanost u korištenju tehnologije.

Uvod

Kako bi odgovorio na ove izazove, Plasser & Theurer razvio je seriju strojeva **Plasser CatenaryCrafter** – novu generaciju vozila za održavanje visokih performansi koja su posebno dizajnirana za izgradnju, nadzor i održavanje sustava kontaktne mreže, kao i za brze intervencije. U slučaju smetnji, često su ta vozila prva na licu mjesta i osiguravaju što brže ponovno puštanje kolosijeka u pogon. Svestrane značajke opreme, moderni radni agregati i alternativne pogonske tehnologije pretvaraju ove strojeve u univerzalni alat za operatere željezničke infrastrukture i građevinske tvrtke.

Različiti strojevi za individualne zahtjeve

Osnova serije je nosivo vozilo sa dvije duljine (razmak između trnova okretnih postolja 12,5 m i 15,4 m). Na njemu se implementiraju različiti rasporedi stroja s različitim radnim agregatima, koji se mogu fleksibilno koristiti za sve radove na kontaktnoj mreži, ali su optimizirani za određene zadatke. Na primjer, postoje tipovi s trodijelnom radnom platformom, koja omogućuje paralelni rad na tri različita mjesta. S druge strane, postoje tipovi strojeva sa slobodnom okretnom platformom, što je posebno pogodno za rad u izloženim područjima.

Što se tiče pogona i opskrbe energijom, stroj se može individualizirati od konvencionalnog dizel-hidrauličkog pogona do tro-modularnih konfiguracija.

Prednosti za operatere voznih parkova

Operateri imaju koristi od standardiziranih koncepata rada jer svi tipovi koriste istu pogonsku jedinicu. Time se smanjuje veliki raspon tipova u voznom parku koja često prevladava među infrastrukturnim operaterima i građevinskim tvrtkama te se pojednostavljuje obuka i održavanje. Važne sastavne grupe kombinirane su u posebno razvijene sklopove koji se mogu držati na zalih, čime se olakšava upravljanje rezervnim dijelovima. Neispravni moduli mogu se brzo zamijeniti, osiguravajući visoku dostupnost strojeva.

Raznolikost pogona za svaku primjenu

Izvanredna značajka je novo razvijeni E³ pogonski sklop. Postoji izbor različitih izvora pogona. Moguća je čak i kombinacija nekoliko izvora pogona. Ali diesel-hidraulički pogoni s konvencionalnim pogonom još su uvijek u asortimanu:

- **Kontaktna mreža (C):** Upotreba vučne struje putem pantografa.
- **Baterija (B):** snažne vučne baterije do 200 kWh, dovoljne za cijelu radnu smjenu.

CONCEPT	C/B/I (15,4 m only)	C/I	B/I	C/B	I	HYDRO- STATIC DRIVE
Overhead contact line (C)	✓	✓		✓		
Battery (B)	✓		✓	✓		
Diesel-electric (I)	✓	✓	✓		✓	
Diesel-hydraulic						✓

- **Motor s unutarnjim izgaranjem (I):** diesel-električni Powerpack, opcionalno sa sintetičkim gorivima (HVO100).
- **Konvencionalni diesel-hidraulički pogon**

S alternativnim E³ pogonima, rukovaoci mogu prebacivati između izvora energije tijekom rada. To omogućuje rad bez emisija, a istovremeno se osigurava potreban domet na neelektrificiranim kolosijecima. Električne kočnice omogućuju rekuperaciju: energija kočenja koristi se za punjenje baterije, što dodatno povećava učinkovitost i domet.

U radu to znači: rad s niskom razinom buke i bez lokalnih emisija, što koristi osoblju stroja posebno pri radu u tunelima, ali i značajno rasterećuje stanovnike kod noćnog rada.

Performanse i vozni pogon

Kako bi se mogla uvrštavati u redovan promet, te brzo doći do mjesta kvara, vozila su dizajnirana za velike brzine. Ovisno o vrsti, to može biti i



Plasser CatenaryCrafter 15.4 E³ Opremljen željezničkim kranom i slobodno okretnom podiznom radnom platformom.

do 120 km/h. Kapacitet vuče do 120 t omogućuje vožnju s teretnim vagonima kroz uspone.

Zahvaljujući modernim sustavima osiguranja vlakova, uključujući ETCS razine 2 uparen s nacionalnim sustavima, vozila su interoperabilna i ispunjavaju zahtjeve četvrtog željezničkog paketa. Višestruka vuča omogućuje upravljanje sa dva stroja istovremeno sa jednog upravljačkog mjesta. To povećava performanse kod teških vlakova i znatno olakšava logistiku.

Radni agregati i sigurnost

CatenaryCrafter opremljeni su snažnim radnim agregatima:

- **Sustav kрана** s momentom podizanja do 340 kNm, dosega u visinu do 20,5 m i bočno do 16,9 m. Zglobna ruka omogućuje zakretanje ispod postojećih kontaktnih vodova.
- **Radne košare i radne platforme** za montažu, nadzor i popravak kontaktnog voda, visećih užadi i nosača. Ovisno o vrsti stroja, dostupne su okretne platforme ili trodijelni sustavi. Zadnja opcija omogućuje rad više osoba na različitim položajima.



Plasser CatenaryCrafter 15.4 E³ Opremljen željezničkim kranom i trodijelnom podiznom radnom platformom.

- **Postavljači kontaktnog voda i vi-sećih užadi, te mjerači kontaktnog voda** za precizno podešavanje kontaktnog voda. Automatska upravljanja olakšavaju mjerenje statičkog položaja kontaktnog voda u mirovanju.
- **Mjerni sistemi** za točno dokumentiranje položaja kontaktne mreže, npr. mjerno ravnalo sa sustavom kamera ili Plasser InfraScan koji, osim kontaktne mreže, mjeri slobodni profil, udaljenosti kolosijeka i rubove perona.

Zaštita na radu i ergonomija

Tijekom razvoja nove linije strojeva, velika se važnost pridavala temama zaštite na radu i ergonomije. Zbog toga se kroz stroj može pristupiti sa jednog na drugo upravljačko mjesto. Zajedno s integriranom društvenom i radioničkom kabinom, to osigurava ne napuštanje sigurnog područja stroja, te da se mnogi zadaci mogu obaviti izravno na licu mjesta. Po želji se može



Plasser CatenaryCrafter 12.5 Opremljen željezničkim kranom i slobodno okretnom podiznom radnom platformom.

okretati i stražnja kabina sa dizalicom, što dodatno povećava ergonomiju. Do-

datne sigurnosne značajke kao što su ograničenja momentnog opterećenja, ograničenje visine i zabavljenja susjednih kolosijeka, osiguravaju najvišu razinu sigurnosti na radu.



Plasser CatenaryCrafter 15.4 Opremljen željezničkim kranom i trodijelnom podiznom radnom platformom, uključujući tovarnu površinu i okretnu kabinu kрана.

Rezultat

S linijom strojeva **Plasser CatenaryCrafter** tvrtka Plasser & Theurer definira novi standard u izgradnji i održavanju kontaktne mreže koji ispunjava sve zahtjeve održive željezničke infrastrukture visoke dostupnosti.

Serija nudi korisnicima siguran alat za budućnost, kod zadovoljavanja sve većih potreba za mobilnošću uz podršku ekološkim i klimatskim ciljevima.

Željeznica budućnosti je električna – a Plasser CatenaryCrafter osigurava da se potrebna infrastruktura pouzdano stvori i dugoročno ostane u vrhunskoj formi.

**SANACIJA
NESTABILNOSTI
NASIPA UZ
ŽELJEZNIČKE
PRUGE**

**STROJNO
I MEHANIČKO
ODRŽAVANJE
PRUŽNOG
POJASA**



Društvo Bindo d.o.o. s tradicijom dužom od 30 godina na hrvatskom tržištu, pozicionirala se kao jedan od lidera u pružanju specijaliziranih usluga i radova u šumarstvu i građevinarstvu.



Primjenjujemo najviše profesionalne, ekološke te sigurnosne standarde koji su potvrđeni ISO standard certifikatima te smo na tržištu priznati kao pouzdan partner prepoznatljive kvalitete.

www.bindjo.hr





Swietelsky d.o.o.
Nova cesta 192
10000 ZAGREB
HRVATSKA

T: +385 1 3689 300
e-mail: swietelsky@swietelsky.hr
E: www.swietelsky.com

PREDSTAVLJENI NOVI STADLEROVI KATNI VLAKOVI RAILJET

Tekst i slike: Toma Bačić, mag. hist. art.

Dana 25. lipnja, u 12.30 u Beču predstavljani su novi katni vlakovi Railjet. Četrnaest takvih vlakova sa šest vagona serije 4706 koje je proizveo Stadler povezivat će Beč sa Salzburgom od kraja 2026. Nakon što 2030. bude otvoren bazni tunel Semmering, novi Railjeti vozit će i između Beča, Graza, Klagenfurta i Villacha. Ti su vlakovi dio platforme Stadlerovih vlakova KISS.



Slika 1. Generalni direktor ÖBB-a Andreas Matthä i vlasnik Stadlera Peter Spuhler na promociji katnog Railjet vlaka

Vlakovi KISS s maksimalnom brzinom od 200 km/h koje proizvodi Stadler sporiji su od starijih *push-pull* Railjeta koje proizvodi Siemens, ali imaju putnički kapacitet veći za 20 posto. Također, za razliku od starijih Railjeta, novi katni vlakovi opremljeni su automatima za prodaju pića i hrane, no nemaju vagoni restoran.

Nove vlakove predstavili su izvršni direktor ÖBB-a Andreas Matthä, predsjednik Uprave Stadlera Peter Spuhler i austrijski

savezni ministar Peter Hanke. „U ÖBB-u već dugi niz godina koristimo katne vlakove u lokalnome prijevozu i novim katnim vlakom za duge relacije postavljamo još jednu prekretnicu u modernome željezničkom prijevozu. Počevši od kraja 2026. vlak će voziti Zapadnom prugom od Beča do Salzburga, što će znatno povećati kapacitete za naše putnike“, izjavio je Matthä.

Peter Spuhler dodao je: „Novi katni vlakovi važan su korak prema udobnoj i

održivoj budućnosti prijevoza na većim udaljenostima u Austriji. Svojim velikim kapacitetom te atraktivnom i inovativnom opremom vlakovi KISS putnicima nude novo iskustvo putovanja. Ponosni smo na to što javnosti predstavljamo ovaj vlak s ÖBB-om i što njime dodatno poboljšavamo javni prijevoz u Austriji“.

U srpnju 2023. ÖBB je naručio 14 šesto-dijelnih vlakova Railjet KISS. Prema lokalnim medijima, vrijednost 14 vlakova iznosila je 300 milijuna eura. Narudžba je



Slika 2. Stadlerov katni vlak KISS Railjet na promociji u Beču

bila dio okvirnog sporazuma vrijednog tri milijarde eura iz ožujka 2022. koji su potpisali Stadler i ÖBB, a koji pokriva isporu-

ku do 186 katnih električnih vlakova KISS. Unutar toga okvirnog ugovora za sada je naručeno 126 vlakova. Vlakovi ispunja-

vaju sve važeće specifikacije i TSI-ove te smjernice o pristupačnosti Austrijskog vijeća za osobe s invaliditetom (ÖBR) i omogućuju osobama smanjene pokretljivosti samostalno putovanje. Vlakovi su opremljeni ETCS sustavom Guardia Level 3, klimatizacijskim uređajima s prirodnim i ekološki prihvatljivim rashladnim sredstvima i toplinskom pumpom te modernim sustavima za obavješćavanje putnika. Prozori vlakova dizajnirani su tako da omogućavaju dobar mobilni signal, a vlakovi su opremljeni vodom hlađenim IGBT pretvaračima.

Kapacitet Stadlerovih vlakova KISS Railjet jest 486 sjedala, a dugi su 159,9 m. Imaju 10 mjesta za bicikle i osam WC-a, od kojih je jedan prilagođen osobama smanjene pokretljivosti.

„Svaki euro uložen u željeznicu jest euro uložen u tranziciju mobilnosti. Do 2030. uložiti ćemo oko 19,7 milijardi eura u modernizaciju i proširenje željezničke mreže u Austriji, osiguravajući kontinuitet i stalnu modernizaciju željezničke infra-



Slika 3. Interijer novog KISS Railjet vlaka promoviranog u Beču

strukture. Osim toga ÖBB će do 2030. uložiti oko 6,1 milijardu eura u svoju flotu. Novi katni vlakovi Railjet ponudit će veći kapacitet i udobno iskustvo putovanja putnicima na duljim relacijama", rekao je Peter Hanke, savezni ministar za inovacije, mobilnost i infrastrukturu.

Prva generacija Siemensovih vlakova Railjet u prometu je od rujna 2008., a druga je uslijedila 2024. ÖBB koristi 60 vlakova Railjet prve generacije te je naručio 27 vlakova druge generacije.

Od 2025. prva generacija ÖBB-ovih vlakova prolazi proces modernizacije nakon više od 15 godina kontinuiranog korištenja. Prvi modernizirani vlak Railjet vratit će se u redoviti promet krajem 2025.



Slika 4. Katni Stadlerov vlak KISS koji će ÖBB koristiti na svojim Railjet linijama



CEZAR

Najveća članica CIOS grupacije, tvrtka CE-ZA-R, na samom je vrhu hrvatskih neto izvoznika.

 u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini	 60+ poslovnih lokacija
 1.100 zaposlenih	 600+ specijaliziranih vozila i radnih strojeva
 >1.100.000 tona sakupljenog i obrađenog otpada godišnje	

U bager za utovar i istovar željeznog otpada grupacija je investirala krajem 2022. godine, a prvi je takvoga tipa u uporabi na području Europske unije. Karakterizira ga dohvat "ruke" od čak 40 metara te ima značajnu ulogu u procesu izvoza materijala na međunarodna tržišta.



CIOS GRUPA

1. Izrada i održavanje čeličnih i betonskih konstrukcija
2. Aktiviranje i puštanje u pogon te djelomična isporuka opreme za za ŽCP (željezničko cestovne prijelaze), kolodvorski SS uređaji, uređaji APB (automatski pružni blok)
3. Kapitalni remont pruga, remont gornjeg pružnog ustroja, strojno održavanje pruga uz rad podbijačica, rešetlica i planirki
4. Kontrolni pregledi mehanizacije, servisi i revizija strateške mehanizacije
5. Održavanje pruga i pružnih objekata i ŽCP-a, rekonstrukcija i izgradnja željezničkih pruga i industrijskih kolosijeka



U MÜNCHENU ODRŽAN TRANSPORT LOGISTIC 2025

Tekst i slike: Toma Bačić, mag. hist. art.

Međunarodni sajam logistike, mobilnosti, IT-a i upravljanja opskrbnim lancima Transport Logistic 2025 otvoren je u Münchenu 2. lipnja. To događanje, koje se održava svake dvije godine, ove je godine privuklo oko 2670 izlagača iz više od 70 zemalja i regija. Sajam, koji se prostire na više od 150 000 kvadratnih metara minhenskog velesajma, posjetilo je više od 80 000 stručnih posjetitelja. Više od 65 posto izlagača stiglo je izvan Njemačke. Riječ je o više od 100 kineskih tvrtki, brojnim tvrtkama iz srednje Azije i s Arapskog poluotoka. Težište toga četverodnevnog događanja bilo je na umjetnoj inteligenciji, digitalizaciji i kibernetičkoj sigurnosti, a to su, prema organizatorima, ključne teme koje će oblikovati budućnost globalne logističke industrije.

Stadlerova nova platforma lokomotive EuroDuFour

Stadler je na Transport Logisticu predstavio svoju novu modularnu platformu za lokomotive nazvanu EuroDuFour. Ona se temelji na budućim lokomotivama SBB Carga. Naime, tvrtka SBB Cargo naručila je 129 takvih lokomotiva od Stadlera na Innotransu 2024. Prema Stadleru, lokomotive EuroDuFour bit će neusporedivo fleksibilnije od postojećih lokomotivskih platformi, a cilj EuroDuFura jest konkurirati vrlo dobro etabliranim lokomotivama Vectron i Traxx u segmentu četveroosovinskih lokomotiva.

Lokomotiva EuroDuFour bit će dostupna u nekoliko verzija: električnoj (25 kV 50 Hz, 15 kV 16,7 Hz, 3 kV DC i 1,5 kV DC), dualnoj (električna + dizelska) i hibridnoj (električna + baterija). Snaga pod AC elektrifikacijom iznositi će 7 MW, s dizelskim motorom od 1 MW, a s baterijama od 2 MW. Maksimalna brzina iznositi će 160 ili 230 km/h, a početna vučna sila 350 kN. Stadler je priopćio da s „baterijama ili motorom s unutarnjim izgaranjem lokomotiva EuroDuFour može učinkovito raditi u područjima bez elektrifikacije“. Masa lokomotive ne bi trebala prelaziti 80 tona, s dodatnih 10 tona ako konfiguracija uključuje baterijski modul. Lokomotiva bi također bila spremna za ugradnju novoga komunikacijskog sustava FRMCS. Prema Stadleru, lokomotiva EuroDuFour „temelji se na podstavcima i komponentama iz provjerenih lokomotivskih modela“ i spremna je za DAC ili se može opremiti hibridnim kvadrima. Lagana monokokna konstrukcija bit će izrađena od niskolegiranog čelika



Slika 1. Siemensova nova lokomotiva Vectron za InRail na sajmu Transport Logistic u Münchenu

visoke čvrstoće. Lokomotiva bi bila u skladu s najnovijim TSI propisima. Lokomotiva EuroDuFour bit će prvo proizvedena u DACH paketu (Njemačka, Austrija, Švicarska), a njezin naziv „DuFour“ izveden je od naziva planinskog vrha Piz da Dufour. Piz da Dufour jest najviši planinski vrh Švicarske i Peninskih Alpa, a ujedno, nakon Mont Blanca, druga najviša planina Alpa i zapadne Europe. Sam planinski vrh nazvan je po Guillaumeu-Henriju Dufouru, švicarskome inženjeru, generalu i kartografu, koji je vodio izradu prve precizne geografske karte Švicarske. Naziv je također igra riječi s brojem četiri, što se odnosi na broj osovine lokomotive.

Siemensovi Vectroni

Siemens Mobility je na Transport Logisticu predstavio lokomotivu Vectron AC s baterijskim modulom, koji nudi ekološki prihvatljivu opciju za manevriranja na neelektrificiranim kolosijecima. Intelligentni sustav upravljanja kontrolira procese punjenja i pražnjenja visokonaponskog litij-ionskoga baterijskog modula. Dana 5. veljače 2025. tvrtka JeMyn, podružnica Widmer Rail Servicesa, naručila je dvije lokomotive Vectron s baterijskim modulima. Financiranje kupnje omogućila je banka Raiffeisen Schweiz Genossenschaft, a isporuka lokomotiva planirana je 2027. Lokomotiva Vectron AC Battery još nije homologirana, a homo-



Slika 2. GATX-ova cisterna Zasns na Transport Logistiku

logacija je prvo planirana za DACH paket zemalja, odnosno za Njemačku, Austriju i Švicarsku.

Dana 2. lipnja na sajmu je Siemens promovirao neka od svojih digitalnih rješenja. Railcover je modularni servisni paket za lokomotive, MoBase mrežna trgovina željezničkih rezervnih dijelova, a Rail Service Hub alat za integraciju, koji ujedinjuje podatke i funkcije upravljanja voznim parkom u jedinstveno digitalno sučelje. Smart Asset Suite jest digitalna servisna platforma izgrađena na platformi Railigent X, a nudi alate za praćenje i poboljšanje performansi i dostupnosti lokomotiva. Prema Siemensu, sva ta digitalna rješenja mogu se instalirati na sve postojeće lokomotive Vectron, pružajući operatorima pristup analizi podataka i funkcijama prediktivnog održavanja.

Na sajmu Transport Logistic Siemens Mobility je s tvrtkama Rail Traction Company i InRail obavio primopredaju lokomotive Vectron MS. Obje tvrtke dio su Autostrada del Brennero Grupe, a događaju je, među ostalima, prisustvovao bavorski ministar prometa Christian Bernreiter. Lokomotiva, čija je primopredaja obavljena na sajmu, prva je od šest naručenih: RTC je kupio četiri, a InRail dvije lokomotive. Lokomotive maksimalne brzine

160 km/h i snage 6,4 MW vozit će na koridoru Brenner. Homologirane su za Njemačku, Austriju, Italiju, Mađarsku, Poljsku, Češku, Slovačku, Rumunjsku, Bugarsku, Sloveniju i Hrvatsku, a prema najavama sa sajma, čekaju odobrenje za Srbiju.

U utorak 3. lipnja Siemens je s tvrtkom Alpha Trains održao simboličnu primopredaju prvih Vectrona za Francusku. Alpha Trains i Siemens Mobility potpisali su okvirni ugovor o isporuci do 70 Vectrona, uključujući početnu narudžbu 35 lokomotiva u srpnju 2024. U sklopu ugovora naručene su različite verzije Vectrona, uključujući lokomotive Vectron MS i model Dual Mode. Isporuka Vectrona homologiranih za Francusku planirana je za 2027. Postojeći ugovor o održavanju Vectrona između Alpha Trainsa i Siemens je na Transport Logistici produljen i sada uključuje održavanje u Belgiji i Francuskoj. Alpha Trains naručio je svoje prve Vectrone još 2016., a do danas su isporučena 62 od naručena 82.

Tijekom Transport Logistica Siemens i poljska lizing-tvrtka CargoUnit najavili su narudžbu 22 Vectrona. Narudžba uključuje 12 lokomotiva isporučenih u sklopu postojećega okvirnog ugovora i 10 dodatnih lokomotiva sufinanciranih iz poljskog Nacionalnog plana oporav-

ka i otpornosti, kojim upravlja Centar za prometne projekte EU. Vectroni za CargoUnit bit će isporučeni između 2025. i 2026. Izvršni direktor CargoUnita Łukasz Boroń rekao je da to ulaganje odražava rastuću potražnju u intermodalnome i putničkome sektoru, posebno u srednjoj i istočnoj Europi. Ovisno o varijanti, CargoUnitovi Vectroni bit će homologirani za Poljsku, Njemačku, Nizozemsku, Austriju, Češku, Slovačku, Mađarsku, Sloveniju, Hrvatsku, Srbiju, Rumunjsku i Bugarsku. CargoUnitova flota naručenih Siemensovih lokomotiva sastoji se od 106 lokomotiva: 88 Vectrona MS i 18 Smartrona.

Također, tijekom Transport Logistica Akiem je najavio narudžbu 10 lokomotiva Vectron Dual Mode s opcijom narudžbe dodatnih 40 lokomotiva. Ta narudžba dio je okvirnog sporazuma potpisanog u kolovozu 2021. o isporuci lokomotiva. Prve lokomotive trebale bi biti isporučene u četvrtome tromjesečju 2026. Akiem je od 2021. naručio 100 lokomotiva Vectron od Siemens Mobilityja u različitim serijama. S maksimalnom snagom od 2,4 MW u električnome i 2 MW u dizelskome načinu rada naručene lokomotive moći će obavljati teretni prijevoz brzinama do 160 km/h. Koristit će se u Njemačkoj i Austriji, s mogućnošću proširenja homologacije na druge europske zemlje (Češka, Slovačka, Mađarska, Rumunjska i Bugarska).

Lokomotive EuroDual Rail Cargo Groupe

ÖBB Rail Cargo Group je na sajmu preuzeo svoju treću lokomotivu EuroDual od European Loc Poola 3. lipnja. Prema RCG-u, „lokomotive EuroDual posebno su upotrebljive na teretnim pravcima s dugim neelektrificiranim dionicama. Primarna područja djelovanja ovih lokomotiva su u južnoj Njemačkoj, uključujući vlakove koji voze iz Kemptena i do njega, te prekogranični pravci između Njemačke i Austrije preko Lindaua. Pregovori o četvrti lokomotivi EuroDual za RCG su u tijeku“.

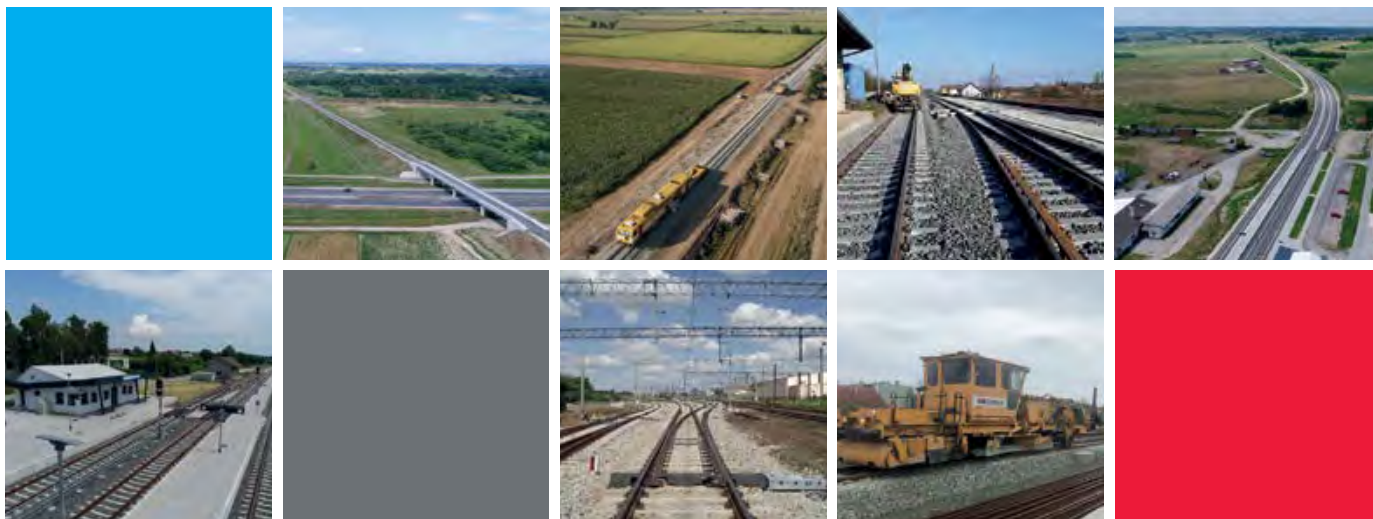
RCG koristi lokomotive EuroDual za vlakove TransFLEX. Zanimljivo je da te vlakove voze strojovođe tvrtke MEV-a, a ne RCG-a.



Teretni vagoni

Tatravagonka, glavni europski proizvođač teretnih vagona, izložio je različite teretne vagone na Transport Logisticu. Osmeroosovinski TVP BOX Carrier ima taru težinu od 30,8 t i korisnu nosivost od 149,2 t s osovinskim opterećenjem od 22,5 t. Prema Tatravagonki, TVP BOX Carrier prilagođen je za DAC digitalno kvačilo, iako u osnovnoj konfiguraciji ima obično vijčano kvačilo. Tatravagonka je također izložila vagon Light Eighty 160 km/h Sgns(s) 80'XLs. Plato-vagon također je pripremljen za DAC i opremljen elektropneumatskom kočnicom.

Slika 1. Teretni vagoni TatraVagonke na Transport Logisticu u Münchenu



U službi najboljih infrastruktura u Hrvatskoj

Brazil | Danska | Hrvatska | Kolumbija | Letonija | Litva | Meksiko
Peru | Portugal | Španjolska | Švedska | Urugvaj


COMSA
CORPORACIÓN

Gradimo održivu
budućnost

www.comsa.com



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
E-mail: info@tszv.hr / www.tszv.hr

UVEDENI NOVI POGRANIČNI VLAKOVI

Tekst i slike: HŽ Putnički prijevoz d.o.o.

Od 1. rujna 2025. HŽ Putnički prijevoz u suradnji sa Slovenskim željeznicama uvodi četiri nova vlaka na relaciji Zabok – Rogatec – Zabok u cilju pružanja kvalitetnije i učestalije usluge željezničkog prijevoza između Hrvatske i Slovenije, čime se dodatno povećuju dvije susjedne zemlje.

Na prvom bili su nazočni državni tajnik u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture **Žarko Tušek**, predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza **Željko Ukić**, župan Krapinsko-zagorske županije **Željko Kolar**, gradonačelnik Krapine **Zoran Gregurović**, načelnik Općine Đurmanec **Damir Belošević**, generalni direktor Vetropack Straže d.d. **Darko Šlogar**, direktor OMCO Croatia **Darko Ranogajec** i predstavnici Slovenskih željeznica, a vlak je u kolodvoru Zabok dočekala gradonačelnica grada Zaboka **Valentina Đurek**.

O važnosti uvođenja novih pograničnih vlakova i investicijama u vrijednosti od 1,5 milijardi eura u željeznički sustav govorio je državni tajnik Tušek:

- U velikom smo investicijskom ciklusu u cijeli željeznički sektor kako u infrastrukturu, tako i u obnovu vlakova. Danas imamo 67 novih vlakova stoga nam je lakše uvoditi linije kojima omogućujemo kvalitetniju mobilnost. Ovim linijama integriramo Hum na Sutli i najveći industrijski bazen sjeverozapadne Hrvatske u kojemu radi veliki broj građana Krapinsko-zagorske županije. Osim za zaposlene, ove linije važne su i za učenike, studente i umirovljenike koji mogu koristiti besplatan prijevoz. Linije su uvedene u suradnji s lokalnom zajednicom sukladno potrebama građana. U ožujku ove godine u promet je pušten novi dizel-motorni vlak na relaciji Đurmanec – Krapina – Zabok, a u drugoj polovici rujna još jedan novi dizel-motorni vlak vozit će na ovom području. U ovom trenutku na sjeveru Hrvatske velika su ulaganja



u željezničku infrastrukturu na više dionica, u planu je obnova pruge od Gornje Stubice prema Zaboku, a za Kumrovečku prugu trenutačno se radi studija.

Predsjednik Uprave HŽPP-a Ukić istaknuo je da je prošle godine na zagorskom području prevezeno oko 1,2 mil. putnika te dodao:

- Izuzetno mi je zadovoljstvo što u suradnji s kolegama iz Slovenskih željeznica danas u promet uvodimo 4 nova pogranična vlaka na relaciji Rogatec – Zabok i obrnuto. Time ćemo znatno unaprijediti uslugu na ovoj pograničnoj relaciji na kojoj će ukupno voziti 8 vlakova. Kvalitetnija povezanost osobito je važna u pograničnim područjima jer građanima svakodnevno olakšava putovanja na posao i u školu. Građani Zagorja tradicionalno su okrenuti željeznici te ćemo i dalje nastaviti unaprjeđivati uslugu.

Krapinsko-zagorski župan Kolar istaknuo je:

- Svaka investicija u željeznicu je od posebnog i velikog interesa za svaku regionalnu samoupravu. S uvođenjem ovih

novih linija omogućeno je djeci s ovog humskog dijela da dolaze u školu u gimnaziju u Krapini i Zaboku i to će im sigurno olakšati putovanje. Nakon 2014. godine, odnosno rekonstrukcije pruge od Krapine do Đurmanca i Hromca kada je ponovno uspostavljen promet između Hrvatske i Slovenije, ovo je drugi veliki iskorak. Izuzetno je bitna i poruka suradnje između dvije države. Do sada su vlakovi Slovenskih željeznica ulazili u Hrvatsku, sad hrvatski vlakovi ulaze u Sloveniju, a ono što nama slijedi, to je izrada dokumentacije za Kumrovečku prugu, čija je realizacija važna i za gospodarstvo i za mobilnost građana.

Pogodnost ostvaruju učenici s područja općine Hum na Sutli koji školu pohađaju u Krapini i u vlak ulaze u kolodvoru Rogatec (Republika Slovenija) s obzirom da im je na temelju pametne kartice i profila omogućeno besplatno putovanje sukladno zaključku Vlade RH.

Gradonačelnik Krapine Zoran Gregurović kazao je:

- S obzirom da puno ljudi iz ovog kraja gravitira prema Krapini te dalje prema

Zaboku i Zagrebu, sigurno je da će povećanje broja linija dobro doći. Osobito učenicima od kojih veći dio gravitira prema srednjoj školi u Krapini, a jedan dio i prema Zaboku, ali i svima drugima koji ovdje moraju ići na sud ili kod liječ-

nika ili po neku drugu uslugu koju možda nemaju u svome mjestu. Činjenica je da ipak veliki dio ljudi, pogotovo starijih, nema drugu mogućnost prijevoza stoga je ovakvo uvođenje linija svakako hvaljevrijedno i na dobrobit svih stanovnika.

Uvođenjem novih linija osigurava se bolja povezanost, veća mobilnost i jednostavnije putovanje, što dugoročno pridonosi jačanju gospodarstva te razvoju i kvaliteti života lokalnih zajednica.

VOZNI RED NOVIH VLAKOVA:

- 7280 Zabok 5.02 – Krapina 5.40 – Rogatec 6.14
- 7281 Rogatec 6.40 – Krapina 7.31 – Zabok 7.53
- 7282 Zabok 13.18 – Krapina 13.43 – Rogatec 14.23
- 7283 Rogatec 14.34 – Krapina 15.15 – Zabok 15.44

Navedeni vlakovi voze od ponedjeljka do petka.

Ostali pogranični vlakovi nastavljaju prometovati prema važećem voznom redu.

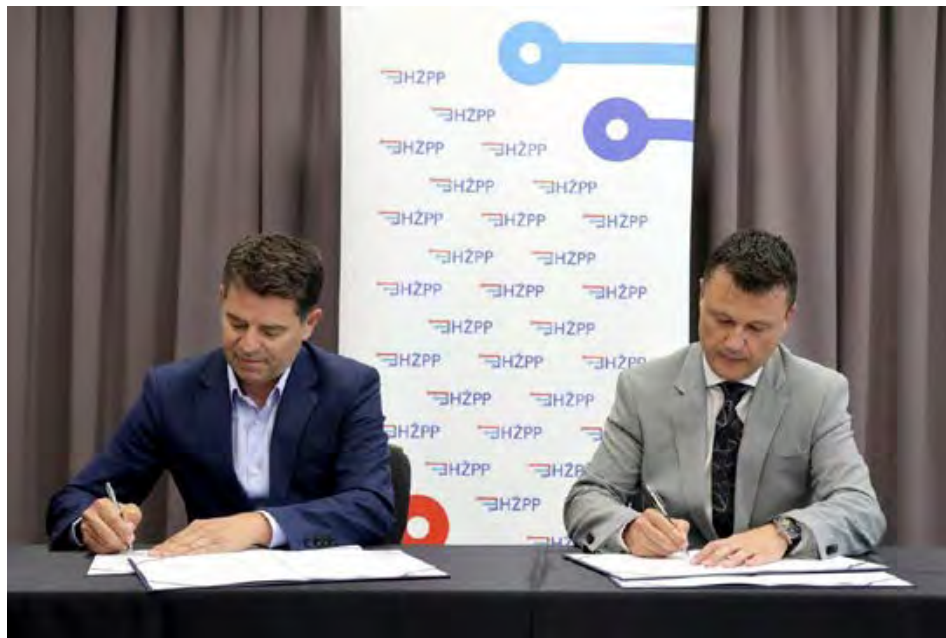
- 7809 Rogatec 9.29 – Đurmanec 9.56, uz presjedanje na vlak 3119 Đurmanec 10.02 – Krapina 10.11 – Zabok 10.33
- 7808 Đurmanec 10.40 – Rogatec 11.07
- 7813 Rogatec 16.39 – Đurmanec 17.07
- 3134 Zabok 16.31 – Krapina 17.01 – Đurmanec 17.09, uz presjedanje na vlak 7812 Đurmanec 17.23 – Rogatec 17.51



UGOVORENA PROIZVODNJA 13 NOVIH VLAKOVA

Tekst i slike: HŽ Putnički prijevoz d.o.o.

Dana 30. lipnja 2025. potpisani su ugovori o kupoprodaji 13 novih vlakova. Ugovori obuhvaćaju proizvodnju 5 elektrodizelskih, 4 elektrobaterijska i 4 baterijska vlaka te dvije punionice koje će biti postavljene u kolodvorima Lupoglav i Velika. Vrijednost projekta, koji se financira iz zajma Europske investicijske banke (EIB), iznosi 117,9 milijuna eura. Vlakovi će biti isporučeni u 2027. i 2028. godini.



Ugovore su potpisali predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza **Željko Ukić** i predsjednik Uprave KONČAR – Električnih vozila **Josip Ninić**. Na potpisivanju ugovora bili su nazočni potpredsjednik Vlade i ministar mora, prometa i infrastrukture **Oleg Butković** i predsjednik Uprave KONČARA **Gordan Kolak**.

Potpredsjednik Vlade i ministar prometa Oleg Butković tom je prilikom izjavio kako trenutačno traje najveći investicijski ciklus u hrvatsku željeznicu u novijoj povijesti, zahvaljujući kojem napreduje modernizacija sustava. Ulaganja do 2035. godine premašit će iznos od 6 milijardi eura, a bit će ravnomjerno usmjerena na glavne europske koridore i regionalne pruge, čime će se osigurati ravnomjeran razvoj i veća dostupnost javnog prijevoza svim građanima.

– U posljednje četiri godine u nove vlake uložili smo 194 milijuna eura. U naredne tri i pol godine vozni park bit će bogatiji za još 24 nova vlaka, u što će biti uloženo gotovo 200 milijuna eura, u koje spadaju i ovi vlakovi za koje danas potpisujemo ugovor. Unatoč izazovima koji su normalni u tako velikim infra-

strukturnim zahvatima, slika željeznice u javnosti se mijenja – i to nabolje. Još donedavno bilo je skeptika koji nisu vjerovali da će Hrvatska imati baterijske vlake, a danas oni prometuju našim prugama. – izjavio je ministar Butković.

Novi vlakovi omogućit će kvalitetniju uslugu te bolju lokalnu i regionalnu povezanost osobito na neelektrificiranom dijelu pružne mreže.

– Danas imamo nove elektromotorne vlake kojima prevozimo putnike na elektrificiranim prugama u cijeloj zemlji. U Hrvatskoj je više od 60 % pruga neelektrificirano i zato su važni upravo ovi ugovori. Elektrodizelski vlakovi su hibridni vlakovi koje ćemo koristiti na obje vrste pruga, baš kao i elektrobaterijski, dok su baterijski vlakovi namijenjeni za dionice gdje nema električne mreže. Puštanjem u promet ovih vlakova unaprijedit ćemo uslugu u dijelovima Hrvatske gdje danas voze vlakovi stari gotovo 45 godina. – istaknuo je predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza Željko Ukić.

Predsjednik Uprave KONČARA istaknuo je da su ugovori za proizvodnju 13 novih

vlakova nastavak dugoročne suradnje s HŽ Putničkim prijevozom u cilju stvaranja modernog, učinkovitog i održivog javnog prijevoza u Hrvatskoj.

– KONČAR neprekidno ulaže u razvoj novih tehnologija i proizvodnih kapaciteta u segmentu željeznica s ciljem jačanja domaće industrije i stvaranja konkurentnih proizvoda na europskom i globalnom tržištu. Ovaj projekt dio je šireg vala ulaganja u modernizaciju željezničkih vozila i infrastrukture u Hrvatskoj, koji će u godinama koje dolaze značajno promijeniti sliku javnog prijevoza te ga učiniti bržim, tišim, zelenijim i pristupačnijim. Zahvaljujem HŽ Putničkom prijevozu na ukazanom povjerenju, kao i svim našim zaposlenicima – osobito onima čiji predani rad izravno doprinosi uspješnoj provedbi ovakvih projekata, te našim partnerima koji pridonose njihovoj realizaciji. – kazao je Gordan Kolak.

Elektrodizelski vlakovi vozit će na relacijama od Zagreba do Koprivnice i Osijeka, Čakovca i Kotoribe, Zadra, Rijeke i Pule (preko Slovenije). Imat će 2 pogona; električni za elektrificirane pruge i dizelski za neelektrificirane pruge. Maksimal-



Kapacitet će biti 150 sjedećih mjesta.

Baterijski vlakovi koristit će se za prijevoz putnika na neelektrificiranim prugama u RH. Za pogon će koristiti baterije koje se pune isključivo na punionicama. Dostizati će maksimalnu brzinu od 120 km/h, a kapacitet će biti 100 sjedećih mjesta.

Svih 13 vlakova bit će niskopodne kompozicije koje omogućuju lakši ulazak/izlazak putnika, opremljeni rampama za ulazak/izlazak osoba u invalidskim kolicima, prostorom za bicikle i utičnicama. Bit će opremljeni suvremenim informacijskim sustavom i monitorima za prikaz videosadržaja. Putnicima će biti omogućen besplatan pristup internetu (WiFi). Vlakovi će imati videonadzor te će biti omogućeno spajanje više vlakova radi osiguranja većeg kapaciteta.

na brzina vlakova iznositi će 160 km/h. U vlakovima će biti dostupna ugostiteljska usluga, a kapacitet će biti 150 sjedećih mjesta.

Elektrobaterijski vlakovi koristit će se za prijevoz putnika na neelektrificira-

nim i elektrificiranim prugama u RH. Na neelektrificiranim prugama za pogon će koristiti baterije (maksimalna brzina 120 km/h), a na elektrificiranim električnu energiju iz kontaktne mreže (maksimalna brzina 160 km/h). Baterije će se puniti iz kontaktne mreže ili na punionicama.

Ovim projektom nastavlja se modernizacija voznog parka HŽ Putničkog prijevoza, čime će se osigurati učinkovitiji i konkurentniji željeznički putnički prijevoz, koji će ujedno doprinijeti održivosti prometnog sustava u Republici Hrvatskoj.





OV Održavanje vagona d.o.o.

HR – 10 000 Zagreb, Strojarska 17

Tel: +385(0) 1 6158 954, Fax: +385(0) 1 3783 037

MB: 1731769, OIB: 11471889269

www.ov.hr e-mail: info@ov.hr

PODUPIRUĆI ČLANOVI HDŽI-a



SIEMENS

FRAUSCHER



KONČAR

Plasser & Theurer

HITACHI

kontron



ALTPRO

ALSTOM

Rail Cargo Carrier
Member of ÖBB

HŽ PUTNIČKI PRIJEVOZ



S VIŠE OD 130 STRUČNIH ZAPOSLENIKA, TVRKA **ELEKTROKEM** SPECIJALIZIRANA JE ZA INDUSTRIJSKU ELEKTRONIKU I IZVOĐENJE RADOVA NA ŽELJEZNIČKOJ I KOMUNIKACIJSKOJ INFRASTRUKTURI.

VIŠEGODIŠNJE ISKUSTVO I PARTNERSTVA S VODEĆIM TVRTKAMA IZ HRVATSKE I INOZEMSTVA JAMSTVO SU KVALITETE, SIGURNOSTI I POUZDANOSTI.



NAŠE USLUGE UKLJUČUJU:

- Izvođenje radova i isporuku SS opreme i TK uređaja
- Sustave grijanja skretnica
- Sustave napajanja SS opreme
- Polaganje kablova
- Građevinski i instalaterski radovi



PLANIRANA 22. MEĐUNARODNA KONFERENCIJA „THE SCIENCE AND DEVELOPMENT OF TRANSPORT (TRANSCODE) – ZNANOST I RAZVITAK PROMETA – ZIRP 2025“

Dvadeset i druga međunarodna konferencija „The Science and Development of Transport (TRANSCODE) – Znanost i razvitak prometa – ZIRP 2025“ održat će se u Zagrebu 11. i 12. prosinca 2025. u Hotelu International u organizaciji Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.



Konferencija TRANSCODE jedna je od vodećih regionalnih konferencija u području prometa, logistike i aeronautike, s izraženom međunarodnom prepoznatljivošću. Fakultet prometnih znanosti organizira je neprekidno od 2001., na inicijativu prof. dr. sc. Čedomira Ivakovića i njegovih suradnika. Temeljna ideja konferencije bila je okupiti znanstvenike i stručnjake iz navedenih područja radi razmjene znanja, ideja i dobrih praksi.

Kvaliteta i kontinuitet konferencije potvrđeni su brojnim nagradama te dugogodišnjom podrškom poduzeća iz sektora prometa i logistike, koja sudjeluju na konferenciji više od dva desetljeća.

TRANSCODE pruža platformu za umrežavanje sudionika te promovira najnovija rješenja i spoznaje iz prometa, logistike i aeronautike. Konferencija sustavno promiče znanstveni i stručni pristup, s

težištem na primjeni inovativnih rješenja u praksi, čime opravdava svoju važnu ulogu u znanstveno-stručnoj zajednici.

Kroz godine konferencija je obradila brojna aktualna tematska područja, uključujući održivu mobilnost, logistiku, sigurnost prometa, primjenu podatkovnih znanosti i umjetne inteligencije, menadžment u prometu, konkurentnost prometnih i logističkih usluga, intelligen-

tne transportne sustave, razvoj aeronautike i mnoga druga.

TRANSCODE 2025

Tema ovogodišnje konferencije glasi: „Novo doba transporta i logistike: ravnoteža između tehnologije, održivosti i pristupačnosti“ (engl. *The New Era of Transport & Logistics: Balancing Technology, Sustainability and Accessibility*).

U sklopu konferencije bit će održana i panel-rasprava na kojoj će sudjelovati:

- dr. sc. Ivana Grčić, dekanica Geotehničkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
- Mario Štefanić, predsjednik Uprave Jadroagenta Rijeka
- dr. sc. Herbert Kotzab, University of North Florida
- dr. sc. Krešimir Vidović, *senior solution architect*, ERICSSON Nikola Tesla.

Potvrđeni pozvani predavači i njihove teme jesu:

- dr. sc. Ivan Cvitić: *Emerging Cybersecurity Challenges and Trends in Transportation Systems*

- dr. sc. Wolfgang H. Schulz: *Transformative Resilience in the Automotive Sector: Navigating Megatrends, Paradigms, and Decentralized Architectures*

- dr. sc. Rajbir S. Bhatti: *Global Trade at a Crossroads – Tariffs, Protectionism, and the Future of Logistics & Transportation in a Fragmenting World.*

Popis tema konferencije uključuje širok spektar aktualnih područja kao što su primjena umjetne inteligencije u prometu i logistici, pametni gradovi i mobilnost, alternativni pogonski sustavi, održiva mobilnost, klimatski utjecaji prometnih sustava i mnoge druge.

Za TRANSCODE 2025 pristiglo je više od 120 znanstvenih radova, uglavnom iz zemalja Europske unije, ali i iz SAD-a i Kolumbije, što dodatno potvrđuje međunarodnu prepoznatljivost konferencije. Svi radovi prolaze dvostruku recenziju, a oni koji budu prihvaćeni bit će prezentirani na konferenciji te objavljeni u uglednome znanstvenom časopisu *Transportation Research Procedia*.

Poseban dio konferencije čini dio TRANSCODE YOUTH 2025, namijenjen studentima prijediplomskih, diplomskih i poslijediplomskih studija, čime se dodatno potiče znanstveni angažman mladih istraživača. Cilj konferencije TRANSCODE Youth jest prikazati transformaciju globalnog opskrbnog lanca uz izazove koji onemogućuju siguran i odgovarajući transport i logističke usluge.

Ove godine bit će održana druga TRANSCODE Youth konferencija pod naslovom „Nova era transporta i logistike“, a na kojoj će osim studenata Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu sudjelovati i studenti sveučilišta iz cijele Europe kao što su:

- Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), Viana do Castelo, Portugal
- Politehnika Krakowska, Krakov, Poljska
- University of Maribor (Slovenia), Faculty of Logistics, Maribor, Slovenija
- Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, Češka Republika



- Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Litva
- Warsaw University of Life Sciences SGGW, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Varšava, Poljska
- Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Varšava, Poljska.

TRANSCODE Youth podijeljen je na virtualnu i fizičku komponentu. Tijekom virtualne komponente studenti će imati priliku slušati predavanja o izazovima poput otpornosti u slučaju pandemije, volatilnosti troškova prijevoza i inflacije te važnosti i izazova otpornosti na kibernetičke prijetnje u prometnim sustavima. Fizička komponenta bit će održana u sklopu konferencije TRANSCODE u Zagrebu.

Po završetku službenog dijela TRANSCODE konferencije, uz podršku Turističke zajednice Grada Zagreba, bit će organiziran turistički obilazak Zagreba. Sudionici će imati priliku upoznati bogatu povijest, kulturu i znamenitosti glavnog grada, osobito Advent u Zagrebu, jedan od najljepših božićnih sajmova u Europi koji nudi spoj tradicije i suvremenih sadržaja.

Partneri i pokrovitelji konferencije

Organizaciju konferencije omogućuju brojni partneri i podržavatelji, a suorganizatori ovogodišnje konferencije jesu:

- AMAC – FSC
- Hrvatska komora inženjera tehnologije prometa i transporta

- Hochschule Merseburg (HoMe)
- UNF Crowley Center for Transportation and Logistics.

Konferenciju tradicionalno podržavaju Predsjednik Republike Hrvatske i Sveučilište u Zagrebu. Ove godine pridružili su se i novi pokrovitelji: Akademija tehničkih znanosti Hrvatske te The European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI).

Među ovogodišnjim partnerima konferencije izdvajaju se Jadroagent Rijeka i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera.

Više informacija o ovom događanju dostupno je mrežnim stranicama konferencije <https://transcode.fpz.hr/>.

STRAIL®

SUSTAV PRIJELAZA U RAZINI



BRZO & JEDNOSTAVNO

brza instalacija i kratko vrijeme zatvora pruge / ceste



SIGURNO & POUZDANO

za različita opterećenja i klimatske uvjete



DUGI ŽIVOTNI VIJEK

dokazano od 1976



JEDNOSTAVNO | POUZDANO
TIPIČNI | STRAIL

STRAIL®WAY

PRAGOVI OD POLIMERA



maksimalno osovinsko opterećenje 22.5 t (ovisno o brzini)



više od 50 godina životnog vijeka



maksimalna brzina 160 km/h



Spremni na promjenu?
Uzmite vaše zelene pragove sada!

KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG

84529 Tittmoning / Germany // Goellstr. 8 // Tel. +49 (0) 8683 / 701-0 // info@strail.de



www.strail.com



@strail_official



@kraiburg strail



zvučne barijere za mirno, sigurno i estetsko okruženje

- ➔ *apsorpcija zvuka do 16 dB*
- ➔ *izolacija od zračnog zvuka od 40 dB*
- ➔ *ispitivanje međunarodno poznatog austrijskog instituta*
- ➔ *korištenje moguće do brzine vlaka od 250 km/h*
- ➔ *održivo rješenje s očekivanim životnim vijekom od minimalno 40 godina*
- ➔ *laka i brza montaža*

Leier



LEIER - LEITL d.o.o.
Zagrebačka 89
42204 Turčin
Tel: 042 651 114
e-mail:
servis.kupaca@leier.com.hr
www.leier.hr

ODRŽANA STRUČNA RADIONICA S POVJERENICIMA HDŽI-a I SJEDNICA PROGRAMSKOG VIJEĆA

Tekst: Janica Pezelj, dipl. ing. građ.

Slike: HDŽI

Nastavljajući višegodišnji kontinuitet rada, vodstvo HDŽI-a je u Stubičkim Toplicama 6. rujna održalo stručnu radionicu za povjerenike HDŽI-a te članove Programskog vijeća i Nadzornog odbora.



Okosnicu dnevnog reda radionice činilo je izlaganje Financijskog izvješća za razdoblje I. – VI. tekuće godine, a potom su sudionici informirani o ostvarenim programskim aktivnostima i rezultatima. Tom prigodom sudionici su se imali priliku detaljnije upoznati i sa sadržajem i terminima važnih događanja koja će uslijediti do kraja ove godine. Radionica je završena raspravom u kojoj su povjerenici podijelili svoja opažanja i predložili smjernice korisne za osmišljavanje programa rada HDŽI-a za sljedeću godinu.

Potom je prema dnevnome redu koji je obuhvatio brojne aktualnosti u radu Društva održana redovita sjednica Programskog vijeća.

Stručna radionica započela je usvajanjem predloženoga dnevnog reda s ključnim točkama o radu Društva, a nakon uvodnih pozdravnih govora Predsjednika i Izvršnog potpredsjednika uslijedilo je izlaganje o provedbi Financijskog izvješća I. – VI. 2025. te o detalj-

noj šestomjesečnoj analizi planiranih i ostvarenih prihoda i rashoda pojedinih stavki plana. Zaključeno je da su planirani prihodi u navedenome razdoblju iznad 53 posto realizacije, što je ocijenjeno vrlo dobrim rezultatom, uzimajući u obzir da glavninu prihoda Društva čine prihodi od članarina podupirućih članova te prihodi od pružanja usluga oglašavanja u stručnome časopisu „Željeznice 21“. Izneseni rezultati potvrđuju da se usvojena strateška orijentacija Društva pokazala uspješnom i učinkovitom te da je postojeći koncept stručnog časopisa kojim se daje znatan prostor podupirućim članovima i drugim dionicima željezničkog sektora vrlo uspješan potez. Analizirajući stavke rashoda u izvješću, Izvršni potpredsjednik ocijenio je realizaciju od 31 posto planiranih troškova vrlo dobrom jer do kraja godine predstoje znatne aktivnosti i događanja u koja će Društvo biti uključeno.

Potom je Predsjednik prezentirao Program rada za 2025. godinu s detaljnom

analizom redovitih i projektnih aktivnosti. U sklopu redovitih aktivnosti na prvoj konstituirajućoj sjednici formirana su stručna tijela radi potpore radu Programskog vijeća, izrađen je plan strateškog djelovanja za ovu godinu, prikuplja se članarina redovitih i podupirućih članova te kontinuirano radi na prikupljanju oglasa i planiranju oglašavanja na temelju izrade plana oglašavanja i kontinuiranog rada na unapređenju odnosa s podupirućim članovima. Tijekom godine Društvo planira objaviti četiri broja stručnog časopisa dosadašnjom dinamikom, a treći je broj u završnoj fazi pripreme. Među ostale aktivnosti pobrojane su ažuriranje sadržaja mrežne stranice Društva, izrada *newslettera*, provedba *eurail-ing* certificiranja među članstvom te aktivno održavanje kontakata sa suradnicima Društva. Izvješće o Programu rada nastavljeno je prezentacijom projektnih aktivnosti. Sudionici su informirani o jednodnevnoj radionici „Akademija 21“, održanoj u svibnju ove godine u Zagrebu, na teme primjene umjetne inteligencije

na željeznici te tržišta željezničkih vozila na alternativne pogone. Za studeni je u sklopu projekta „Akademija 21“ najavljen iduća sadržajno bogata i zanimljiva dvodnevna radionica. Nastavno na projektne aktivnosti Društva u prvoj polovini ove godine, Izvršni potpredsjednik istaknuo je objavljivanje fotomonografije „Željeznica u Dubrovniku i Konavlima“ u siječnju te sudjelovanje na stručnoj konferenciji „900 vlakova dnevno, radovi na cijeloj mreži-izazovi i rješenja“ koja je održana u travnju u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti te Savezom za željeznicu. Osim tih realiziranih projekata najavio je Konferenciju o sigurnosti željezničkog prometa u listopadu, koju Društvo organizira u suradnji s Agencijom za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu i Agencijom za sigurnost željezničkog prometa. U tekućem mjesecu planirana je jednodnevna stručna ekskurzija u Ljubljanu, gdje će se članstvu prezentirati projekt modernizacije željezničkoga kolodvora. Izlaganje je zaključeno najavom partnerstva u organizaciji konferencije Transscod 2025. u prosincu.

Nakon analize aktivnosti uslijedilo je kratko izvješće o stanju članstva Društva, koje je prezentirala Tajnica Društva, analizirajući brojnost članstva u zadnje tri godine, broj novoučlanjenih te plaćanje članarine redovitih članova Društva.



Na temelju iznesenog može se zaključiti da se unatoč brojnim učlanjenjima bilježi konstantan odljev članstva zbog umirovljenja i radne fluktuacije. Od organizacijskih aktivnosti najavljene su manje sadržajne korekcije pojedinih članaka Statuta Društva u skladu sa Zakonom o udrugama i primjedbama Ureda za udruge Grada Zagreba. Predsjednik Društva

je nakon prezentacije otvorio raspravu u kojoj su povjerenici podijelili svoja opažanja i predložili smjernice korisne za osmišljavanje programa rada HDŽI-a za sljedeću godinu.

Nakon stručne radionice članovi Programskog vijeća održali su svoju redovitu sjednicu.

POSTANI ČLAN HDŽI i iskoristi pogodnosti članstva

ZA PRAVNE OSOBE:

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

ZA FIZIČKE OSOBE:

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

Pronađite pristupnicu na www.hdzi.hr

Zatražite informacije na hdzi@hdzi.hr





Controlguide® Ittis N – **Veći kapacitet i bolja povezanost**

Inovativan i za budućnost spreman, Controlguide® Ittis N je upravljački sustav za željezničku infrastrukturu koji omogućuje ne samo daljinsko upravljanje pojedinim kolodvorskim signalno-sigurnosnim uređajima, već i potpunu automatizaciju željezničkih mreža na nacionalnoj razini. Korištenjem naprednih komunikacijskih tehnologija, Ittis N nudi veliku fleksibilnost u organizaciji rada, omogućujući kako mjesno upravljanje prometom vlakova pomoću lokalnih radnih stanica tako i središnjeg upravljanja iz centra upravljanja prometom. Najsuvremenija rješenja za osiguranje redundancije i ažuriranje softvera bez prekida u radu omogućuju ispunjavanje i najstrožih zahtjeva u pogledu dostupnosti i sigurnosti. **[siemens.ch/mobility](https://www.siemens.ch/mobility)**

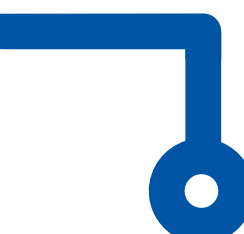
Dodatne
informacije



SIEMENS



Putujem na posao



**i ne razmišljam o gradskoj
gužvi i parkiranju...**

Moguće je! Putujem vlakom!

Putujte povoljno i održivo

