

željznice

ISSN 1333-7971

STRUČNI ČASOPIS HRVATSKOG DRUŠTVA ŽELJEZNIČKIH INŽENJERA

4/2023

INTERVJU

Vlado Domenkuš

35

USPJEŠNI NA
TRŽIŠTU DULJE OD
ČETRDESET GODINA

7

INFORMACIJSKI SUSTAV PROSTORNOG
UREĐENJA
(Ljiljana Berc, dipl. ing. građ.)

17

PРАВNA REGULATIVA VAŽNA ZA IZVRŠNE RADNIKE
I STROJOVOĐE U ŽELJEZNIČKOM PROMETU
(Davorin Jurković mag. ing. traff., Dr. sc. Sandra Debeljak viši pred.)

11

IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE
ZA POSLOVNE POTREBE
(Sara Baraba mag. ing. geod. et geoinf.)

27

VISEĆA ŽELJEZNICA U WUPPERTALU
(Prof. dr. sc. Borna Abramović)

hdži



MIREO PLUS H

Sljedeća generacija vlakova na vodik

Za učinkovitu borbu protiv klimatskih promjena potreban je klimatski prihvatljiv prijevoz. Mireo Plus H je sljedeća generacija vlakova na vodik. Temeljen na dokazanom, visokoučinkovitom vlaku Mireo, opremljen pogonom na gorivne članke i litij-ionskom baterijom, Mireo Plus H može zamijeniti dizelske vlakove alternativnim pogonima. Na taj način vlak pruža punu mobilnost bez lokalnih emisija štetnih plinova na neelektrificiranim prugama – važan čimbenik na putu prema održivoj budućnosti.

[siemens.com/mireo-plus-h](https://www.siemens.com/mireo-plus-h)

SIEMENS

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

- 7 | INFORMACIJSKI SUSTAV PROSTORNOG UREĐENJA
(Ljiljana Berc, dipl.ing.grad.)
- 11 | IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE ZA POSLOVNE POTREBE
(Sara Baraba mag. ing. geod. et geoinf.)
- 17 | PRAVNA REGULATIVA VAŽNA ZA IZVRŠNE RADNIKE I STROJOVOĐE U ŽELJEZNIČKOM PROMETU
(Davorin Jurković mag. ing. traff., Dr. sc. Sandra Debeljak viši pred.)
- 27 | VISEĆA ŽELJEZNICA U WUPPERTALU
(Prof.dr.sc. Borna Abramović)

INTERVJU

- 35 | USPJEŠNI NA TRŽIŠTU DULJE OD ČETRDESET GODINA
(Vlado Domenkuš)

OSVRTI I KOMENTARI

- 39 | NIGHTJET VLAKOVI OBB-a
- 43 | OSMO IZVJEŠĆE EUROPSKE KOMISIJE O PRAĆENJU RAZVOJA ŽELJEZNIČKOG TRŽIŠTA

STRUČNO PROMOTIVNI ČLANAK

- 49 | FRAUSCHER RJEŠENJE ZA UNAPRJEĐENJE ŽELJEZNIČKIH OPERACIJA
- 50 | NOVI ALTPRO INDUSI AUTOSTOP-SUSTAV RAS90
- 52 | EDILON)(SEBRA SUSTAV UGRAĐEN NA BAŠTINSKOJ ŽELJEZNICI U ENGLLESKOJ

NOVOSTI IZ ŽELJEZNIČKOG SEKTORA

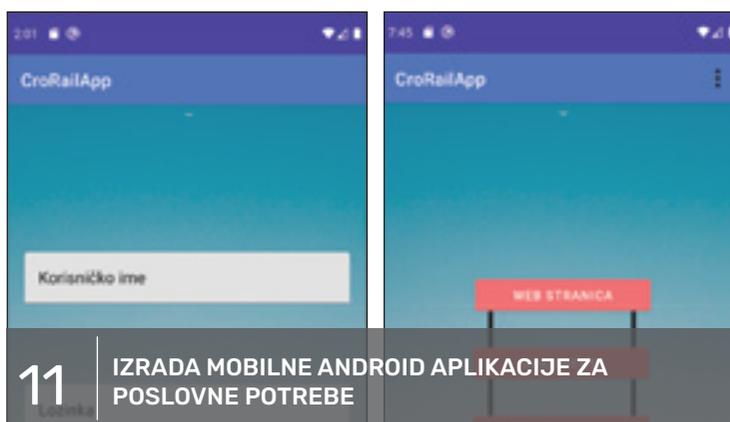
- 55 | U PROMETU PETI REGIONALNI VLAK
- 57 | U ŠPANJOLSKOJ OTVORENA VARIANTE DE PAJARES

HDŽI AKTIVNOSTI

- 60 | USPJEŠNO ZAVRŠEN EU-OV PROJEKT GREEN DESIGN FOR FUTURE
- 61 | ODRŽANA PETA RADIONICA „AKADEMIJE 21“
- 62 | MONOGRAFIJA „150 GODINA PRUGE KARLOVAC – RIJEKA 1873.-2023.“



7 | INFORMACIJSKI SUSTAV PROSTORNOG UREĐENJA



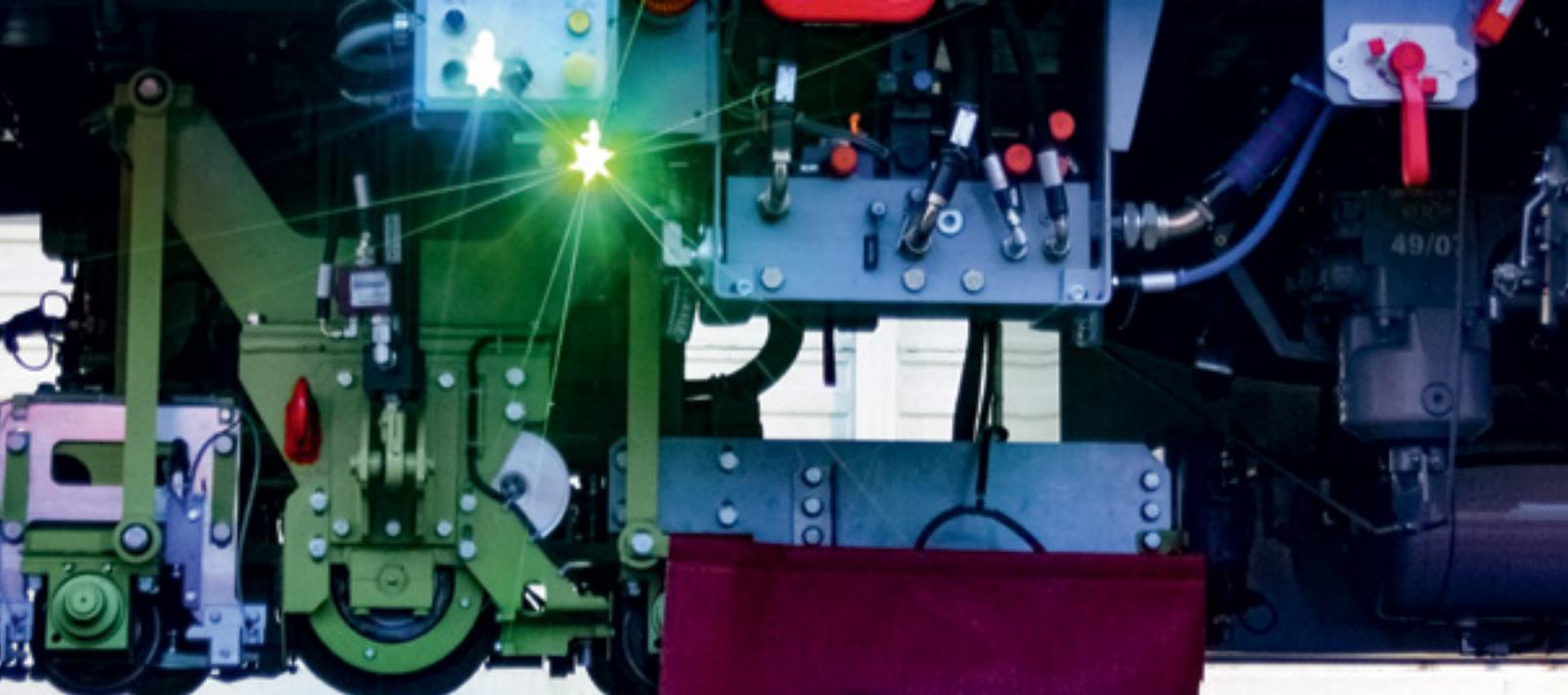
11 | IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE ZA POSLOVNE POTREBE

DRŽAVNI ZAVOD ZA STATISTIKU CROATIAN BUREAU OF STATISTICS	
Zaposleni – ukupno	Total
Operativni poslovi i promet	Operations and traffic
Vučni i vučeni vozni park	Traction and rolling stock
Pruge i radovi	Railways and works

17 | PRAVNA REGULATIVA VAŽNA ZA IZVRŠNE RADNIKE I STROJOVOĐE U ŽELJEZNIČKOM PROMETU



27 | VISEĆA ŽELJEZNICA U WUPPERTALU



Imate li precizno dokumentiranu glavu tračnice?

Inovativna rješenja za mjerenje na postrojenju u stvarnom vremenu

- Jedinstveni rotirajući senzor vrtložnih struja za detekciju pukotina i ljuštenja vozne površine
- Optičko mjerenje punog profila tračnice
- Optičko mjerenje uklanjanja metala
- Mjerenje uzdužnog profila
- Beskontaktno mjerenje hrapavosti
- Kontinuirano mjerenje širine kolosijeka

Bez operatera na kolosijeku → povećajte sigurnost svog osoblja

Bez dugotrajnog ručnog mjerenja na kolosijeku

SPENO INTERNATIONAL

speno.ch



RIJEČ UREDNICE



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

Cijenjene čitateljice i čitatelji,

uspješno smo stigli do posljednjega ovogodišnjeg broja časopisa „Željeznice 21“ i time završili vrlo aktivnu i izazovnu 2023. godinu. Iako smo svi svjedoci toga da se nalazimo u zamahu digitalnog doba koje donosi promjene i otvara nove mogućnosti, ostajemo vjerni našem tradicionalnom standardu u obliku isporuke tiskanog primjerka časopisa „Željeznice 21“, i to uz pozorno uvođenje promjena u način oblikovanja sadržaja, a koje se i dalje razvijaju primjereno viziji digitalnog društva.

U ovom posljednjem ovogodišnjem broju časopisa donosimo četiri nova stručna rada. Prvim radom potvrđujemo vrijeme digitalizacije te prikazujemo način uvođenja digitalnog, multiplatformnog sustava u svim područjima, uključujući područje željeznice, a koji nam omogućuje bržu dostupnost prostornih podataka te jednostavan uvid svih dionika gradnje i razmjene podataka u upravnim procesima i postupcima. Sljedećim stručnim radom nastavljamo s temom digitalizacije, odnosno primjene digitalnog alata u cilju praćenja napretka u razvoju softvera i postizanja učinkovite usluge raznih korisnika, a tako i željezničkih inženjera u svojem redovitom poslovanju, jer svima nam je postao glavni cilj pravodobno i što brže pružanje informacija. U sklopu trećega stručnog rada kroz pravnu regulativu pojašnjene su obveze i stručnost izvršnih radnika u željezničkome prometu s naglaskom kako izvršna služba ima iznimno važnu ulogu u sigurnosti tijekom prometa i upravljanja njime. U zadnjemu stručnom radu detaljno je prikazan primjer starijega tehničkog inovativnog rješenja sustava viseće željeznice, a koji je zahvaljujući redovitoj obnovi i modernizaciji funkcionalan i u neprekidnoj primjeni već 120 godina.

Zahvaljujemo svim autoricama i autorima, kolegicama i kolegama na dobroj suradnji te svima koji su svojim radom pridonijeli uspješnim objavama stručnog časopisa u 2023. godini.

Želimo vam sretan Božić i veselimo se novoj 2024. godini i uspjesima koje nam donosi!

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 fotografije na naslovnici:** Davorin Jurković. **Grafička priprema i tisak:** HŽ Putnički prijevoz d.o.o., Strojarska cesta 11, 10000 Zagreb. www.hzpp.hr



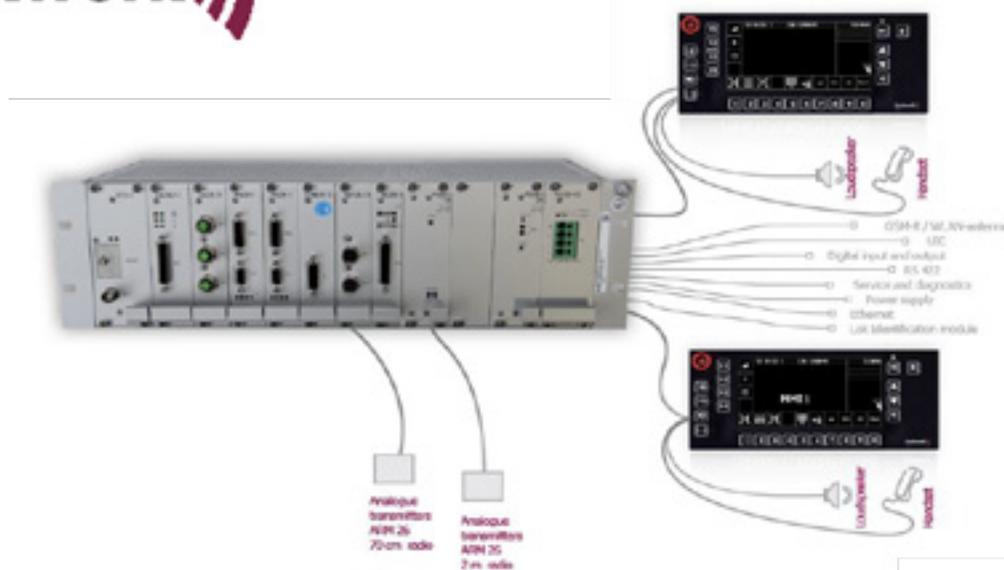
.....rješenja za željezničke telekomunikacije

FUNKWERK MESA 26 GSM-R RADIO DISPEČERSKI SUSTAV LOKOMOTIVE

- *Usluga ugradnje*
- *Izvršavanje kontrolnih pregleda*
- *Izrada dokumentacije*
- *Timovi za servise i ugradnje na terenu*
- *Dijelovi i uređaji uvijek dostupni na vlastitom skladištu*
- *Vlastita servisna radionica*
- *Prisutnost i u zemljama regije*
- *Poučavanje strojovođa*
- *U ponudi se nalazi i kompletno GSM-R rješenje po sustavu „ključ u ruke“, uključujući i GSM-R SIM kartice s pretplatom*
- *Kompletna custom made rješenja za lokomotivski RDU*
- *Popravak i podrška za starije tipove lokomotivskih RDU*



AGILUS TEL d.o.o. je ovlaštenu zastupnik tvrtke Funkwerk za RH



AGILUS TEL – Vaš pouzdan partner



Soblinečka ulica 75, Soblinec, 10360 Sesvete, HR
tel. +385 1 7879 877

<https://www.agilus-tel.hr>
info@agilus.hr

INFORMACIJSKI SUSTAV PROSTORNOG UREĐENJA

Stvaranje informacijskog sustava prostornog uređenja te uvođenje obaveze korištenja i nadogradnje modula osiguravaju dostupnost, jednoznačnost i preglednost informacija o prostoru te procesa vezanih uz prostorno planiranje i gradnju u cjelini. Sudionici korisnici iz željezničkih tvrtki aktivno koriste modul eDozvola i podmodul eKonferencija te modul eGrađevinski dnevnik, a ovisno o djelokrugu djelovanja postat će korisnici i drugih modula.



Ljiljana Berc
dipl. ing. grad.

HŽ Infrastruktura
Ljiljana.Berc@hzinfra.hr

UDK: 711.7

1. Uvod

Sustavnim spajanjem raznih podataka o prostoru i oblikovanjem postupaka upravljanja prostorom i procesima koji se u njemu događaju u jednu cjelinu digitalizacijom nastao je informacijski sustav prostornog uređenja, a korištenje informatičkog sustava prostornog uređenja postaje jedini način na koji se djeluje u prostoru i provodi gradnja.

Postavljeni cilj koji se tim sustavom želi postići, transparentnost i dostupnost sustava prostornog uređenja te jednostavan nadzor i kontrola svih procesa koji se u njemu događaju, može se ostvariti edukacijom o sustavu, kontinuiranom razmjenom podataka i kontinuiranim korištenjem.

2. Digitalizacija upravljanja prostorom, informacijama i procesima

Informacijski sustav prostornog uređenja (ISPU) sustav je Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) za trajno praćenje stanja u prostoru kojem je pomoću Geoportala omogućen pristup informacijama o korištenju prostora preko važećih prostornih planova i izdanih dozvola.

ISPU jest državni sustav za unos, verifikaciju, javnu objavu i razmjenu prostornih podataka za potrebe izrade, donošenja, provedbe i nadzora prostornih planova, trajnog praćenja stanja u prostoru i području prostornog uređenja, izrade izvješća o stanju u prostoru te obavljanje poslovnih procesa propisanih zakonskim i podzakonskim propisima Ministarstva. Dakle, to je interoperabilni i multiplatformni sustav.

Vjerojatno se većina čitatelja ovog članka sjeća kako se do informacija i dokumenata koje sada pruža ISPU dolazilo prije uvođenja tog sustava. Što se smije graditi, kako dobiti posebne uvjete gradnje, koliko biljega treba za što i kada, koliko čekati na utvrđivanje posebnih uvjeta javnopravnih tijela, koje obrasce ispuniti i tko može tražiti što, koje su nekretnine na raspolaganju, kakva su svojstva nekretnina i još mnogo toga rješava se digitalizacijom poslovnih procesa.



Slika 1. Početni zaslon ISPU nakon otvaranja stranice



Slika 2. Osnovni podaci o korištenju prostora prema prostornome planu

Ciljevi uspostave ISPU-a jesu transparentnost sustava prostornog uređenja, dostupnost relevantnih podataka svima te mogućnost jednostavnog uvida u sve procese koji se događaju u prostoru. Time se postiže veća učinkovitost pri radu javne uprave, ali i znatno rasterećuju i educiraju investitori, projektanti, nadzorni inženjeri i drugi sudionici u gradnji i građani u cjelini. Stvara se učinkovita i bolja komunikacija između investitora i upravnih odjela radi efektivne realizacije investicijskih programa i projekata.

Analize procesa i vremenskog toka ishođenja akata za investicijske projekte skrenule su pozornost na nužnost znatnih promjena u postupcima pa je 2019. godine izmjenama Zakona o gradnji i Zakona o prostornom uređenju te uvođenjem podmodula **eKonferencije** omogućen učinkovitiji i brži sustav izdavanja dozvola za gradnju.

Digitalizacijom sustava mijenja se i usklađuje zakonodavstvo vezano uz područje gradnje.

3. Moduli

Informacijski sustav prostornoga uređenja organiziran je kao digitalni sustav samostalnih funkcionalnih cjelina – **modula** za unos i verifikaciju podataka. Moduli su po potrebi funkcionalno povezani radi međusobne komunikacije te razmjene ili zajedničkoga korištenja podataka.

Modulima i podacima pristupa se kroz geoportal ISPU-a (<https://ispu.mgipu.hr/>), a ovisno o funkciji u pojedinoj procesu, preko OIB servisa (podnositelji i stranke u postupku), RPJ-a (registar prostornih jedinica), podataka komora ovlaštenih arhitekata i ovlaštenih inženjera te podataka o planovima (iz eKataloga).

Trenutačno je u funkciji 14 modula sustava: GEO portal, ePlanovi, eNekretnine, eKatalog, ePlanovi – editor, eDozvola, ISPU lokator, eKonferencija, eArhiva, Registar Brownfield područja, eNekretnine, eSateliti, eGrađevinski dnevnik i eRežimi

To kako je modul ISPU-u sustava pojednostavio postupak i povećao učinkovitost opisano je na primjeru načina



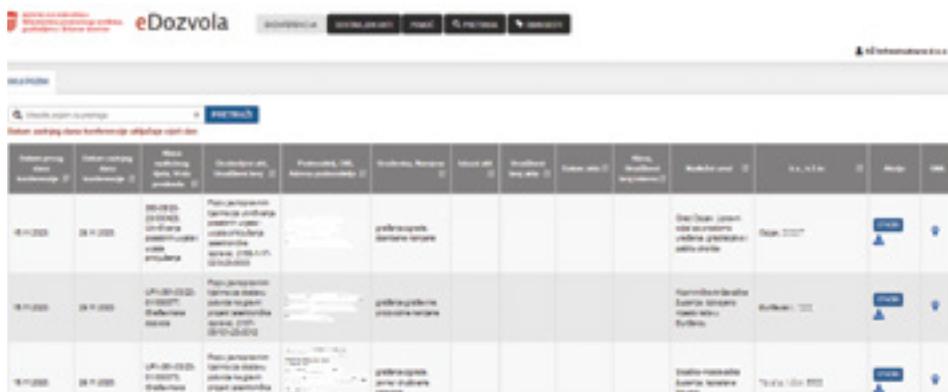
Slika 3. Prikaz javno dostupnih modula preko sustava eGrađani

Izvor: 3

na koji javnopravna tijela utvrđuju posebne uvjete gradnje. U prethodnome razdoblju posebne uvjete gradnje su od javnopravnih tijela tražili ili investitori ili projektanti, opunomoćenici. Ponekad nisu bili upućeni ili nisu znali koja sve javnopravna tijela treba pitati pa se, ponekad, tek prije izdavanja građevinske dozvole utvrdilo da neko javnopravno tijelo treba dati posebne uvjete gradnje koji mogu promijeniti tehnička rješenja u već izradenome glavnom projektu. Nadalje, javnopravnim je tijelima trebalo dostaviti tiskani primjerak idejnog projekta, idejnog rješenja i čekati. Iako je vremenski rok bio propisan, nerijetko su ti rokovi bili prekoračeni. Ni istovjetnost dokumentacije dostavljane javnopravnim tijelima nije uvijek bila poštovana pa su neka javnopravna tijela na uvid i utvrđivanje posebnih uvjeta gradnje dobivala jednu varijantu, a neka drugu. Takvi

problemi riješeni su modulom **eKonferencija**. Upravni odjel poziva javnopravna tijela da u **isto vrijeme** pregledaju **istu dokumentaciju** te da se očituju u roku od 15 dana. Po isteku roka trajanja eKonferencije posebne uvjete nije moguće unijeti u sustav, već se smatra da ih je pozvano javnopravno tijelo izdalo, tj. da zahvat u prostoru već ispunjava posebne uvjete koje bi javnopravno tijelo utvrdilo.

Gotovo svaki modul je za pojedini poslovni proces iz nadležnosti Ministarstva unio mnogo prednosti. Upravitelj željezničkom infrastrukturom korisnik je modula eDozvola i podmodula eKonferencija te modula eGrađevinski dnevnik, a postat će korisnik i drugih modula ovisno o djelokrugu djelovanja kao što je to prikazano u tablici 1.



Slika 4. Prikaz modula eDozvola, podmodula eKonferencija javnopravnog tijela s jasno definiranim rokovima i lokacijama zahvata

Izvor: 1

Tablica 1. Korištenje modula upravitelja željezničkom infrastrukturom

UPRAVITELJ ŽELJEZNIČKOM INFRASTRUKTUROM		
UPRAVLJANJE	PROSTORNO PLANIRANJE	GRADNJA
eRežimi	ePlanovi	eDozvola
eNekretnine	eRežimi	eGrađevinski dnevnik
eArhiva	eKatalog	eArhiva
eEnergetski certifikat	eArhiva	eKatalog
Interni registar nekretnina	eProcedure	eProcedure

Izvor: autor

U nastavku dan je kratak osvrt na funkcije modula od najspominjanijih modula eDozvola i eGrađevinski Dnevnik.

eDozvola jest modul za digitalno vođenje upravnih (ishodjenje lokacijske dozvole, građevinske dozvole, uporabne dozvole i dr.) i neupravnih postupaka (ishodjenje lokacijske informacije, utvrđivanje posebnih uvjeta gradnje i dr.). Taj modul obuhvaća elektroničko popunjavanje i predaju zahtjeva, praćenje statusa predmeta i preuzimanje akata, što je omogućeno integracijom sustava NIAS odnosno e-Građani i e-Poslovanje. Više se ne izdaju analogne (tiskane) građevinske ili lokacijske dozvole. Sastavni dio toga modula jest i eKonferencija. Upravo se preko tog podmodula utvrđuju posebni uvjeti gradnje za gradnju u zaštitnome pružnom i infrastrukturnom pojasu kao i u koridorima rezerviranima za razvoj željezničke infrastrukture te izdaju potvrde glavnih projekata.

eGrađevinski dnevnik jest modul za digitalno vođenje građevinskog dnevnika, tj. za vođenje građenja od pravomoćne građevinske dozvole i prijave gradilišta do tehničkog pregleda i uporabne dozvole izgrađene građevine. Taj modul obuhvaća pohranu cjelokupne dokumentacije tijekom građenja, ali i za vrijeme trajanja građevine. Modul se povezuje preko ID broja građevinske dozvole ili ID broja prijave početka građenja na sve podatke iz dozvole (projektne dokumentacija, potvrde glavnih projekata i dr.) ili glavnog projekta pa priprema za tehnički pregled u pogledu popisa mapa sudionika u gradnji više nije potrebna jer je sve u modulima. Jednom uneseni podaci povezuju se između modula ISPU sustava.

eArhiva jest modul čija je svrha objedinjavanje arhivske građe i njezina elektronička obrada. Zahvaljujući tome modulu moguće je prikupiti i na jednome

mjestu pohraniti, pregledati i pretražiti akte za građenje izdane prije uspostave sustava eDozvola, ali i pripadajuće metapodatke te georeferenciranje lokacije. Do sada je digitalizirano više od dva milijuna lokacijskih, građevinskih i uporabnih dozvola izdanih u razdoblju od 1968. do 2015. godine.

GEOportal jest središnje mjesto za prikaz i pregled javno dostupnih prostornoplanskih i drugih prostornih slojeva, podataka i informacija iz modula ISPU-a i drugih izvora te točka pristupa modulima ISPU-a. Sadržava alate za upravljanje prikazom (interaktivna karta), pretraživanje te ispis prikazanog sadržaja.

ISPU - lokator jest alat za georeferenciranje, odnosno pridruživanje geografskih koordinata ili pravokutnih koordinata u određenoj kartografskoj projekciji pojedinim alfanumeričkim podacima iz više modula ISPU-a, ali i drugih baza podataka, čime se omogućava prikaz njihovih lokacija na interaktivnim kartama, preklapanje s drugim prostornim slojevima te različiti prostorni upiti i analize.

ePlanovi jest modul za standardizirano vođenje nositelja izrade prostornih planova (općina, gradova, županija i države) kroz Zakonom propisan postupak izrade te izmjene i dopune prostornih planova nove generacije s redefiniranim obrascima te standardnom strukturom svih karata prostornog plana.

ePlanovi editor modul služi za standardizirani rad, jednostavniju razmjenu te trajno očuvanje prostornih podataka prilikom izrade te za izmjene i dopune prostornih planova nove generacije od strane stručnog izrađivača prostornih planova. Sadržava standardne i prilagođene CAD i GIS alate za pregledavanje, crtanje/unos i uređivanje, ažuriranje, brisanje, verifikaciju te pretraživanje

prostornih slojeva u cilju pripreme topološki urednih prostornih slojeva prilagođenih za učitavanje u modul ePlanovi.

eKatalog modul objedinjuje funkcionalnosti registra prostornih planova i kataloga metapodataka i omogućava pronalaženje podataka o prostornim planovima, ali i samih prostornih planova ili njihovih dijelova.

eNekretnine jest modul koji omogućuje pregled realiziranog prometa nekretninama, čime se stvara podloga svih vrsta nekretnina na području Republike Hrvatske, a na temelju podataka kupoprodajnih cijena i plan približnih vrijednosti.

eEnergetski certifikat jest informacijski sustav energetskih certifikata (IEC), odnosno računalna aplikacija za izdavanje, pohranu i kontrolu potvrda o energetskim svojstvima zgrada. U sklopu modula objedinjeni su podaci o certifikatima, izvješća o energetskim pregledima zgrada te izvješća o redovitim pregledima sustava grijanja i hlađenja, odnosno klimatizacije građevina.

eSateliti jest modul koji sadržava preglednik snimki prikupljenih daljinskim istraživanjima (satelitske i avionske snimke, snimke bespilotnih letjelica) te omogućava pretraživanje, pregled i usporedbu različitih snimki iz dostupnih izvora u cilju praćenja stanja i promjena u prostoru kroz vrijeme.

eProstorna inspekcija jest geoinformacijski sustav čija je osnovna zadaća periodički detektirati promjene u prostoru koristeći satelitske snimke, snimke nastale daljinskim snimanjem iz zraka, a koristeći druge dostupne podloge i podatke za verifikaciju utvrđenih promjena te kroz kontinuiranu i direktnu komunikaciju s JL(R)S u najbržemu mogućem roku spriječiti devastaciju prostora RH.

U razvoju su sljedeći moduli:

- Registar *brownfield* područja jest mrežna aplikacija uspostavljena radi inventarizacije, vrednovanja i praćenja stanja *brownfield* područja te stvaranja preduvjeta za kreiranje poticajnih mjera za ulaganja koja će područja bivših industrijskih područja, vojnih kompleksa, napuštenih turističkih objekata i slična prenamijeniti ili revitalizirati.

- Interni registar nekretnina ima zadaću u cijelosti optimirati i standardizirati cjelokupan proces raspolaganja i odgovornog upravljanja cjelokupnom državnom imovinom na brz i transparentan način, uključujući procese vezane uz eJavni natječaj.
- Registar zelene infrastrukture jest mrežna aplikacija koje će omogućiti inicijalni unos, održavanje i analizu podataka o zelenoj infrastrukturi za urbana područja u Republici Hrvatskoj.
- **eRežimi** jest modul u kojemu će se voditi podaci javnopravnih tijela koji su potrebni za definiranje režima, tj. područja koje definirana javnopravno tijelo u kojemu vrijede pravila i ograničenja za utvrđivanje posebnih uvjeta kod izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola te zahtjeva u procesu izrade prostornih planova. Definiranjem svih režima na određenoj lokaciji postaje jasno vidljiva nadležnost javnopravnih tijela u svim aplikacijama ISPU-a. Upravitelj željezničkom infrastrukturom morat će kao javnopravno tijelo na GIS platformi unijeti svu svoju infrastrukturu kao i zone utjecaja (zaštitni pružni pojas i prostor koridora rezerviranih za razvoj željezničke infrastrukture) te propisati posebne uvjete.
- eProcedure jest jedinstveno programsko sučelje kojim će se na jednom mjestu omogućiti interaktivan pristup informacijama o procedurama propisanim odredbama posebnih propisa koje se nalaze na putu do realizacije projekta. (1)(2)



Izvor: autor

Slika 5. Otvaranje Prve stručne konferencije Informacijskog sustava prostornog uređenja

4. Edukacije

U ovome članku nećemo više pisati o mogućnostima, korištenju, razvoju i očekivanju, već preporučamo pohađanje edukacija koje provodi Ministarstvo u cilju što jednostavnijeg i pravilnijeg rada u modulima kao i upoznavanja korisnika s novim funkcionalnostima sustava. Sudjelovanje na edukacijama besplatno je, a raspored edukacija objavljen je na stranicama Ministarstva.

Prva stručna konferencija Informacijskog sustava prostornoga uređenja održana je od 6. do 8. studenoga 2023. u Termama Sveti Martin, u Svetom Martinu na Muri, u organizaciji Ministarstva, a u sklopu projekta sufinanciranog EU-ovim sredstvima „Unaprjeđenje sustava prostornoga uređenja graditeljstva i državne imovine kroz digitalizaciju“. Na njoj je sudjelovalo oko 500 ljudi.

5. Zaključak

Najveće prednosti uspostave ISPUA-a sa stajališta upravitelja željezničkom infrastrukturom jesu vrijeme ishođenja akata iz područja gradnje i planiranja te vidljivost. Također, digitalizacijom su smanjeni troškovi tiskanja primjeraka projekata, a razmjena informacija je transparenta. Povezivanje baza podataka i procesa, jednoznačno tumačenje regulative, prihvatljiviji vremenski okviri ishođenja akata i evidentiranje stanja u prostoru kao i prilagodba prostornoplanske dokumentacije kontinuirano donosi ideje o novim modulima, što je nemoguće bez digitalizacije, tj. korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u komunikaciji građana, poduzetnika i javne uprave.

Edukacija i vidljivost pravi je način da se ISPU počne koristiti u što većem opsegu jer se korištenjem pridonosi razvoju i napredovanju. Ministarstvo je zakotrljalo proces pa ga trebaju pratiti kako regulatora tako i korisnici.

LITERATURA

- (1) <https://mpgi.gov.hr/eu-sufinanciranja/ispu-i-razvoj-e-usluga/projekt-informacijski-sustav-prostornoga-uredjenja-ispu-i-njegovi-moduli-k-k-02-2-1-01-0020/10523>, pristupljeno 16. studenoga 2023.
- (2) <https://www.ispu-konferencija.info/materijali>, pristupljeno 16. studenoga 2023. i 30. studenoga 2023.
- (3) <https://ispu.mgipu.hr/>, pristupljeno 16. studenog 2023.

SAŽETAK

INFORMACIJSKI SUSTAV PROSTORNOG UREĐENJA

Razvojem ISPU sustava nastoji se doprinijeti optimizaciji i digitalizaciji upravljanja prostorom u cilju dostupnosti građanima i jednostavnosti usluga. Smanjenjem troškova i skraćivanjem vremena postiže se veća učinkovitost i pogodnost za ulaganje.

Ključne riječi: digitalizacija postupaka, jednoznačnost, povezanost procesa, dostupnost podataka i akata, racionalnost i učinkovitost, praćenje stanja u prostoru.

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

THE PHYSICAL PLANNING INFORMATION SYSTEM

The development of the PPIS system is intended to contribute to the optimization and digitalization of space management in order to make services accessible and simple for citizens. By reducing costs and time, greater efficiency and suitability for investment is achieved.

Key words: Digitalization of procedures, uniformity, connection of processes, availability of data and acts, rationality and efficiency, monitoring of condition in physical space.

Categorization: professional paper

IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE ZA POSLOVNE POTREBE

Danas su mobilni uređaji jedan od najkorištenijih alata kojim korisnici pristupaju velikome broju informacija u bilo kojemu trenutku i na bilo kojemu mjestu. Usporedno s razvojem hardvera mobilnih uređaja razvijaju se napredni i sofisticirani softveri kao i aplikacijski softveri namijenjeni za pokretanje na mobilnim uređajima poput pametnih telefona (engl. *smartphone*) ili tableta. Takve se softvere naziva mobilnim aplikacijama i oni se vrlo često izrađuju kako bi korisnicima omogućili davanje sličnih usluga kao i softveri na osobnim računalima, ali s ograničenom funkcijom [1].



Sara Baraba
mag. ing. geod. et geoinf.

HŽ Infrastruktura d.o.o.
Sara.Baraba@hzinfra.hr

UDK: 004.5

1. Uvod

Analitička tvrtka App Annie objavila je istraživanje [2] prema kojemu prosječni ispitanik koristi mobilne uređaje u prosjeku pet sati na dan, dok je broj mobilnih aplikacija preuzetih iz neke od trgovina mobilnih aplikacija dosegno 435 000 aplikacija u minuti diljem svijeta. To je istraživanje smjernica poslovnim subjektima kada je riječ o izboru vodeće platforme preko koje će obavljati svoje poslovanje. Mobilne aplikacije koje se razvijaju za poslovne potrebe ponajprije ovise o tome što tvrtka koja ih razvija želi postići. Ako se radi o tvrtki koja želi prodati neki proizvod, odnosno ostvariti financijski profit, razvoj aplikacije bazirat će se na pojednostavljenju tog procesa čiji je krajnji cilj da korisnik dobije određenu uslugu u što kraćem razdoblju uz minimalnu fizičku aktivnost (nekoliko klikova gumba na zaslonu uređaja). Primjer takve aplikacije u svijetu željeznice bila bi aplikacija za prodaju prijevoznih karata za vožnju vlakom, koja postoji i na hrvatskome tržištu.

Mobilne aplikacije mogu biti i aplikacije koje pružaju određene usluge svojim korisnicima te omogućuju dobivanje pravodobnih informacija kada korisnik to zatraži. Upravo je razvoj jedne takve apli-

kacije bio osnovni cilj ovog rada. Unutar tvrtke se sa svojim zaposlenicima komunicira preko internoga mrežnog portala na kojemu se objavljuju različite vrste informacija poput obavijesti o poslovanju tvrtke, poslovnih obrazaca, dokumenata i slično. Ideja je bila izraditi mobilnu aplikaciju preko koje bi korisnici, tj. zaposlenici, mogli pristupiti nekoj od usluga koje im nudi portal u skladu s činjenicom da zbog fizičkih dimenzija zaslona mobilnog telefona nije moguće prikazati sav sadržaj dostupan na portalu.

Izrada mobilne aplikacije složen je posao koji obuhvaća postupke planiranja aplikacije, dizajna korisničkog sučelja, razvoja i programiranja aplikacije, otklanjanja pogrešaka (engl. *debugging*) te ispitivanja kvalitete programskog rješenja testiranjem aplikacije. Prilikom odabira operativnog sustava mobilne aplikacije analizirane su prednosti i nedostaci različitih sustava, učestalost korištenja pojedinih operativnih sustava među zaposlenicima kao i dostupnost financijskih sredstava za troškove izrade aplikacije te je izabran sustav Android. Riječ je o mobilnome operativnom sustavu otvorenoga kôda u vlasništvu korporacije Google koji je zadnje desetljeće najprodavaniji mobilni operativni sustav na svijetu [3]. U daljnjemu tekstu objašnjeni su osnovna struktura Android aplikacije i korišteni razvojni alat, tj. softver, ukratko su pojašnjeni osnovni algoritmi aplikacije i izrada grafičkog sučelja aplikacije na primjeru jednog elementa sučelja te je prikazan kôd jedne od funkcionalnosti (aktivnosti) u pojednostavljenoj formi opisa.

2. Općenito o Android aplikacijama

Jedan od mogućih načina kreiranja Android mobilnih aplikacija je pomoću pro-

gramskog jezika Java i skupa razvojnih alata Android SDK (engl. *Software Development Kit*) koji uključuje program za ispravljanje pogrešaka, skupove biblioteka, emulator, dokumentaciju za učenje i ostale programe potrebne za razvoj aplikacija. Pored navedenog koriste se i API (engl. *Application Programming Interface*) sučelja za programiranje aplikacija kao skup određenih pravila i specifikacija za korištenje usluga i resursa operativnog resursa ili nekog drugog složenog programa kao standardne biblioteke rutina (funkcija, procedura, metoda), struktura podataka, objekata i protokola. Korištenjem API-a programeri mogu, radi uštede vremena, preuzeti rad drugog programera i nastaviti razvijati svoju aplikaciju jer svi koriste iste standarde [4]. Android aplikacija sastoji se od skupa komponenti koje zajedno funkcioniraju kao cjelina, a neke komponente ovise jedna o drugoj [5]. Postoje četiri vrste komponenata:

1. aktivnosti (engl. *activities*)
2. servisi (engl. *services*)
3. primatelji namjera (engl. *broadcast receivers*)
4. pružatelji sadržaja (engl. *content providers*).

Aktivnosti predstavljaju jedinstveni zaslonski prikaz korisničkog sučelja. Servisi su komponente koje se pokreću u pozadini i obavljaju dugotrajne operacije i zadatke za udaljene procese i ne pružaju nikakvo korisničko sučelje. Pružatelj namjera jest komponenta koja reagira na sistemski odaslane poruke (npr. poruka o ugašenome zaslonu ili ispražnjenoj bateriji). Pružatelj sadržaja upravlja podacima unutar aplikacije koji se mogu iskoristiti na više mjesta poput *weba* ili baze podataka. Druge aplikacije tako mogu dohva-

titi podatke aplikacije sa sadržajem ako joj ona to dopusti [5]. Prve tri nabrojane komponente aktiviraju se asinkronizirano porukom pod nazivom „namjera“ (engl. *intent*). Namjere služe za međusobno povezivanje komponenti. Pomoću namjera mogu se pozivati ili pokrenuti druge aktivnosti, pri čemu se može prenijeti i skup podataka.

Za potrebe izrade ovog rada kao razvojni alat za izradu mobilne aplikacije korišten je Android Studio [6] koji se temelji na IntelliJ IDEA (engl. *Integrated Development Environment*) odnosno Java integriranome razvojnom okružju za softver. Riječ je o softveru koji je moguće besplatno preuzeti i instalirati na osobno računalo te čini službeno integrirano razvojno okružje za izradu Android aplikacija. Postupak kreiranja aplikacije započinje kreiranjem projekta uz pomoć početnih predložaka koje softver nudi.

Osnovnu strukturu projekta čine direktoriji:

- manifest
- java
- generatedJava
- res (drawable, layout, minmap i values).

Direktorij *manifest* sadržava datoteku *AndroidManifest.xml* u kojoj su definirane postavke projekta, tema, dopuštenja i servisi, a koje je moguće mijenjati tijekom izrade aplikacije. U direktoriju *java* nalazi se svi izvorni Java kôdovi koji se koriste u aplikaciji, dok direktorij *generatedJava* sadržava Java datoteku u kojoj su definirani ID aplikacije, broj verzije, način uklanjanja pogrešaka, način gradnje i ostalo. U direktoriju *res* nalaze se slike koje su smještene u poddirektoriju *drawable*, datoteke *XML* (engl. *eXtensible Markup Language*) koje definiraju raspored elemenata ekrana i smještene su u poddirektoriju *layout*, datoteke *XML* koje definiraju boje, fontove i stilove i nalaze se u poddirektoriju *values* te datoteke *XML* koje definiraju izgled ikone aplikacije i nalaze se u poddirektoriju *minmap*. Korisničko sučelje aplikacije (engl. *user interface*) jedini je element aplikacije vidljiv korisniku i pomoću njega korisnik ostvaruje interakciju sa samom aplikacijom. Najjednostavniji način izrade sučelja je korištenjem datoteka *XML*, ponajprije zbog mogućnosti odvajanja prikaza korisničkog sučelja od samog Java kôda. Tako je moguće umetati gotove predloš-

ke grafičkih elemenata poput gumbova, polja za unos teksta, okvira za slike i raznih drugih dodatka u datoteku *XML*, a nakon toga u pripadajućoj Java datoteci aktivnosti opisati funkcionalnost umetnutih stavki uz pomoć identifikacijske oznake tog elementa.

Gradle sustav gradnje integriran u Android Studio jest sustav koji na temelju svih izvornih *XML* i *Java* datoteka gradi jedinstvenu datoteku s ekstenzijom *.apk* primjenjujući potrebne radnje poput kompajliranja ili linkanja te ostale. Funkcionalnosti aplikacije moguće je provjeriti spajanjem fizičkog uređaja (npr. pametnog telefona) na računalo ili pomoću emulatora ugrađenog u Android Studio. U aplikaciji je potrebno prethodno ispraviti pogreške sintakse kôda (debugirati) te pokrenuti virtualni uređaj (emulator). Eventualne neotkrivene pogreške ispisuju se kroz terminal softvera *Build* i *Run*, nakon čega je potrebno ispraviti određeni dio algoritma, korisničkog sučelja ili dodati novi dio te ponoviti postupak testiranja aplikacije. Nakon utvrđene ispravnosti kôda aplikacija se „pakira“ u format *apk* i distribuira korisnicima kroz, na primjer, postavljanje u trgovinu aplikacija poput Google Storea.

3. Izrada aplikacije *CroRailApp*

Prije početka izrade aplikacije potrebno je definirati svrhu aplikacije, mogućnosti koje će nuditi i predvidjeti eventualne poteškoće s kojima će se aplikacija susretati kako bi se na optimalan način izradili algoritmi i funkcionalnosti aplikacije. Potrebno je uzeti u obzir i tehničke karakteristike pametnih uređaja korisnika, prosječnu dob i navike korisnika te u skladu s time prilagoditi postavke buduće aplikacije. Za pokretanje aplikacije i njezin ispravan rad najmanja potrebna razina API-a jest 19, što odgovara Android verziji 4.4 KitKat [7].

3.1. Opis izrađenih aktivnosti unutar aplikacije

Aplikacija pod nazivom *CroRailApp* zamišljena je kao aplikacija namijenjena zaposlenicima za obavljanje svakodnevnih poslova s težištem na velikoj korisnosti aplikacije tijekom rada izvan ureda ili u bilo kojoj situaciji kada nije omogućen pristup osobnome računalu. Aplikacija koristi podatke dostupne na internome portalu tvrtke i zamišljena je kao njezi-

na mobilna inačica. Aplikacija sadržava četiri programa (funkcionalnosti) koja su grafički prikazana kao četiri gumba smještena u vertikalnome poretku na središnjemu dijelu početnog zaslona uređaja. U gornjemu lijevom kutu zaslona nalazi se naziv aplikacije, dok se u gornjemu desnom kutu nalazi mali izbornik u obliku triju točaka. Ispod glavnih programskih gumba aplikacije nalazi se logo tvrtke.

Dokumenti i informacije dostupni preko te aplikacije većinom su javni, no s obzirom na to da su neki podaci poput telefonskih brojeva zaposlenika poznati samo unutar tvrtke, napravljena je tzv. *login* aktivnost koja se otvara prilikom pokretanja aplikacije. Upisivanjem korisničkog imena i lozinke korisnik se prijavljuje (engl. *log in*) u aplikaciju onako kako je to prikazano na slici 1. Ta funkcionalnost znatno smanjuje mogućnost zlorabe poslovnih podataka zbog neovlaštenoga korištenja. Nakon što korisnik upiše ispravno korisničko ime i lozinku, preusmjerava se na početni izbornik. Na slici 2. prikazan je izgled inicijalnog zaslona aplikacije, tj. početnog izbornika.

Za pokretanje aplikacije odabran je model pametnog telefona Pixel 3XL te je pokrenut u emulatoru. Aplikacija je testirana upotrebom i drugih modela pametnih telefona manjih dimenzija zaslona ekrana i niže razine API-a od modela prikazanog na slikama. Obavljeno je i testiranje aplikacije priključivanjem pametnog telefona na računalo i pokretanjem aplikacije u realnome svijetu.

Prvi gumb nazvan *Web stranica* funkcionira tako da na korisnikov dodir otvara mrežnu stranicu tvrtke gdje se mogu dobiti najnovije informacije o poslovanju ili potražiti sadržaj od interesa. Program može biti vrlo koristan u slučajevima kada zaposlenici nemaju pristup portalu tvrtke, a žele saznati određenu informaciju bez potrebe izlaska iz aplikacije i odabira klasičnoga internetskog preglednika i utipkavanja *web*-adrese tvrtke. Pri izradi te funkcionalnosti u datoteci *AndroidManifest.xml* postavljeno je dopuštenje za upotrebu interneta. Na slici 3. prikazana je otvorena mrežna stranica tvrtke na kojoj korisnik može saznati potrebne informacije.

Drugi gumb nazvan je *Dokumenti* i funkcionira tako što korisnik dodiranjem gumba pokreće mali padajući izbornik u kojemu

se nalaze dokumenti u formatu *pdf*, većinom zakonske regulative vezane uz prava i obaveze zaposlenika poput informativnog letka prikazanog na slici 4.

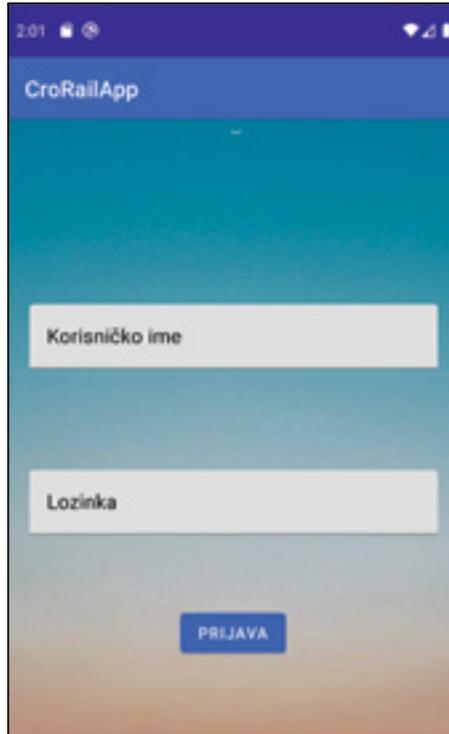
Treći gumb nazvan je *Telefonski imenik* i funkcionira tako što se na dodir gumba pokreće nova aktivnost u kojoj korisnik ponovno na dodir gumba učitava telefonski imenik s brojevima mobilnih telefona i VPN brojeva zaposlenika u tvrtki. Ta funkcionalnost je i najveća prednost aplikacije jer korisnicima koji nisu u mogućnosti pristupiti osobnome računalu (npr. zbog odlaska na teren), a trebaju broj telefona nekog drugog zaposlenika, omogućava da jednostavnim klikom na gumb dobiju potrebne informacije uz mogućnost pretrage po prezimenu zaposlenika. U idućim potpoglavljima ta će funkcionalnost biti detaljnije objašnjena kroz prikaz koda aktivnosti.

Korisnik ima mogućnost da željeni telefonski broj odabere klikom na zaslone aplikacije, nakon čega se podaci kopiraju u međuspremnik te odabirom četvrtog gumba aplikacije pod nazivom *Nazovi kontakt* u polje za unos teksta korisnik upiše ili zalijepi broj telefona (slika 5.) te dodiranjem ikone slušalice ostvaruje telefonski poziv. Ta funkcionalnost, slično kao i prva, omogućava korisniku izravan pristup određenim mogućnostima telefona bez potrebe izlaska iz aplikacije.

Aplikaciji je dodana i mala alatna ikona na gornjem desnom početnom zaslonu preko koje korisnik može saznati dodatne informacije o aplikaciji poput trenutne verzije aplikacije ili ocijeniti aplikaciju i ostaviti komentar s prijedlozima. Ocjenjivanje mobilne aplikacije također je važna značajka u razvoju aplikacije jer autor aplikacije tako dobiva povratnu informaciju od korisnika o zadovoljstvu aplikacijom i praktičnosti. Na taj način lakše je planirati buduća ažuriranja aplikacije i nadogradnju.

3.2. Primjer izrade elementa grafičkog sučelja aktivnosti

U ovome potpoglavlju prikazan je dio datoteke XML jednog elementa grafičkog sučelja aktivnosti aplikacije. Nakon kreacije nove aktivnosti u Android Studiu automatski se generira i pripadajuća datoteka XML koju je potrebno dizajnirati u skladu s inicijalnom idejom i planom te prilagoditi ostalim elementima sučelja



Slika 1. Prikaz aktivnosti za prijavu korisnika



Slika 2. Prikaz početnog izbornika aplikacije



Slika 3. Prikaz otvorene mrežne stranice tvrtke



Slika 4. Prikaz jednog od dokumenata važnih za zaposlenike tvrtke

koji su potrebni za obavljanje određenog zadatka.

Svi elementi korisničkog sučelja u Android aplikaciji izrađeni su pomoću objekata *View* i *ViewGroup*. *View* je objekt prikazan na ekranu koji omogućava interakciju, dok je *ViewGroup* također objekt koji sadržava druge objekte *View* i *ViewGroup* kako bi se pravilno definirano izgled grafičkog sučelja. Svaki *View* tako ima svoju paletu atributa XML kojima se definiraju veličina teksta, boja pozadine, orijentacija, pozicija i sl. Svaki objekt može imati jedinstvenu oznaku (tzv. ID) pomoću koje je omogućeno upravljanje tim objektom [8]. Prilikom izrade grafičkog sučelja aplikacije korišten je model vizualnog rasporeda *Constraint Layout*, što bi se moglo prevesti kao „ograničeni raspored“, u kojemu se elementi sučelja trebaju pozicionirati na području zaslona u odnosu na neki drugi element.

U nastavku je prikazan XML kôd jednog od objekata kreiranih u sklopu aktivnosti pod nazivom *PhoneActivity* koji se pokreće klikom na gumb *Telefonski imenik* na početnome zaslonu aplikacije:

```
<Button
    android:id="@+id/button_uct"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Učitaj telefonski imenik"
    app:layout_constraintBottom_
toBottomOf="parent"
    app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
    app:layout_constraintHorizontal_bias="0.498"
    app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
    app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
    app:layout_constraintVertical_bias="0.084" />
```

Prikazani dio kôda prikazuje gumb (engl. *Button*) te njegove attribute poput ID-a, širine i visine gumba, naziv gumba te njegovo pozicioniranje u odnosu na ostale elemente grafičkog sučelja i okvir samog projekta.

3.3. Primjer izrade aktivnosti aplikacije

Nakon izrade grafičkog sučelja potrebno je programirati dizajnirane elemente. Po otvaranju nove aktivnosti Android Studio automatski deklarira potreban paket, a svaka korištena klasa prethodno se mora uvesti (engl. *import*). Na početku se može utvrditi kako je klasa *PhoneActivity* izvedena kao dijete (engl. *child*) klasa u odnosu na roditelja (engl. *parent*) klasu *App-*

CompatActivity. Potrebno je sve *View* objekte (*Button*, *ListView*, *ImageView* i *EditText*) deklarirati kako bi se varijabla mogla dodijeliti određena vrijednost (inicijalizirati). Primjer takvog kôda prikazan je u nastavku:

```
public class PhoneActivity extends
AppCompatActivity {
    Button Ucitaj;
    ListView listView;
    ImageView bck, logo;
    EditText pretrazivac;
```

Na kreiranje aktivnosti *PhoneActivity* odgovara metoda *onCreate* koja se odmah potom pokreće. Unutar navedene metode nalazi se metoda *setContentview* koja postavlja izgled grafičkog sučelja te joj je potrebno proslijediti odgovarajući resurs oznake *R.layout.activity_phone*. Inicijalizacija varijabli moguća je pomoću metode *findViewById* kojoj je potrebno proslijediti ID željenog *View* objekta. Sintaksa kôda prikazana je u nastavku:

```
@Override
protected void onCreate(Bundle
savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_phone);
    Ucitaj = findViewById(R.id.button_uct);
    listView = findViewById(R.id.list_view);
    bck = findViewById(R.id.bck);
    logo = findViewById(R.id.hzi_logo);
    pretrazivac = findViewById(R.id.pretrazivac);
```

Nakon definiranja elemenata grafičkog sučelja potrebno je postaviti slušać događaja na gumb koji pokreće tijekom određenog algoritma nakon aktivacije gumba. Prethodno je preuzeta datoteka s internoga mrežnog portala i učitana u odgovarajuću mapu Android Studia. U tekstualnoj datoteci naziva *phonebook* nalaze se brojevi mobilnog telefona i VPN brojevi zaposlenika te njihova imena i prezimena. Kako bi se ti podaci mogli učitati na za to predviđeno mjesto u aplikaciji, potrebno je koristiti klasu *InputStream* i klasu *BufferedReader*. *InputStream* jest izvor s kojeg se podaci čitaju (takozvani ulazni tok), dok je *BufferedReader* svojevrsni čitač podataka iz toga ulaznog toka. Za početak je potrebno „prebrojati“ dužinu redaka u izvornoj tekstualnoj datoteci te su kreirane dvije varijable: *inputStreamCounter* i *bufferedReaderCounter*. Zatim su kreirane još dvije varijable pod nazivima *inputStreamLoader* i *bufferedReaderLoader* za potrebe učitavanja

podataka u *String* niz. Primjenom metode *getResources* dohvaćaju se podaci spremjeni u *raw* mapi Android Studia. Za potrebe kreiranja objekta neke klase koristi se konstruktor pa su tako napravljeni novi objekti klase *BufferedReader* kojima su kao parametri proslijeđeni novi konstruktori za kreiranje objekta klase *InputStreamReader* kako je to prikazano u nastavku:

```
Ucitaj.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
```

```
inputStreamCounter = getApplicationContext().getResources().openRawResource(R.raw.phonebook);
BufferedReaderCounter = new BufferedReader(new InputStreamReader(inputStreamCounter));
```

```
inputStreamLoader = getApplicationContext().getResources().openRawResource(R.raw.phonebook);
BufferedReaderLoader = new BufferedReader(new InputStreamReader(inputStreamLoader));
```

Nakon kreiranja objekata potrebno je pomoću *try - catch* bloka naredbi provjeriti funkcionalnost algoritma tako što se u *while* petlji provodi brojanje redaka dokle god je uvjet zadovoljen. Uvjet je postavljen uz pomoć varijable *BufferedReaderCounter* preko koje je pozvana metoda objekta *readLine*. Varijabla *intCount* predstavlja ukupni broj redaka. Zatim je definiran novi *String*, tj. znakovni niz pomoću konstruktora, te mu je kao parametar dodijeljena varijabla *intCount* kako bi veličina *String*a odgovarala vrijednosti definiranoj varijablom *intCount*. Kreiran je još jedan *try - catch* blok naredbi u kojemu je obavljeno čitanje redaka datoteke i spremanje u *String* niz:

```
try {
    while (BufferedReaderCounter.readLine()
!= null) {
        intCount++;
    }
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
String[] my_list = new String[intCount];
try {
    for (int i = 0; i < intCount; i++) {
        my_list[i] = BufferedReaderLoader.
readLine();
    }
}
```

```

} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}

```

Za povezivanje grafičkih elemenata pogleda (*Viewa*) i izvora podataka koristi se mehanizam pod nazivom *Adapter*. Potrebno je prvo inicijalizirati *ArrayAdapter* te deklarirati tip podatka koji je potrebno konvertirati (u ovome slučaju *String*), zatim prosljediti odgovarajući kontekst, pozvati odgovarajuće XML resurse te prethodno kreiran podatkovni niz. Za prikaz podataka iz telefonskog imenika unutar grafičkog sučelja odabran je objekt *ListView* kojemu je pridružen prethodno kreiran adapter:

```

ArrayAdapter<String> adapter = new ArrayAdapter<String>(PhoneActivity.this, android.R.layout.simple_list_item_1, android.R.id.text1, my_list);
ListView = findViewById(R.id.list_view);
ListView.setAdapter(adapter);

```

Na kraju aktivnosti postavljen je slušač događaja na objektu *ListView* te je pozvana nova metoda *onItemClick* u kojoj su kreirana dva nova okvira (engl. *framework*): *ClipboardManager* i *ClipData* za kopiranje i lijepljenje različitih vrsta podataka. Nakon instanciranja klase *ClipboardManager* poziva se metoda *getSystemService*, a nakon instanciranja klase *ClipData* poziva se metoda *newPlainText*. Potom se objektu *ClipboardManager* pridružuje varijabla naziva „podaci“.



Izvor: autor

Slika 5. Prikaz opcije Nazovi kontakt

Nakon provedenoga algoritma pojavljuju se kratka poruka na dnu zaslona aplikacije, odnosno obavijest da su podaci kopirani u međuspremnik. Sintaksa kôda prikazana je u nastavku:

```

ListView.setOnItemClickListener(new AdapterView.OnItemClickListener() {
    @Override
    public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int position, long id) {
        String klikPodaci = (String) parent.getItemAtPosition(position);
        ClipboardManager cm = (ClipboardManager) getSystemService(Context.CLIPBOARD_SERVICE);
        ClipData podaci = (ClipData) ClipData.newPlainText("text", klikPodaci);
        cm.setPrimaryClip(podaci);
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Tekst je kopiran!", Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
});

```

Navedeni dio algoritma može se praktično primijeniti tako što korisnik otvori gumb Nazovi kontakt na početnome zaslону aplikacije i zalijepi vrijednost iz memorijskog međuspremnika u polje za unos teksta te klikne na ikonu slušalice za ostvarivanje poziva (slika 5.). Pritom će se kao dodatna metoda sigurnosne provjere prilikom prvoga korištenja pojaviti upit želi li korisnik dopustiti pozivanje telefonskog broja.

Kako bi se implementirala mogućnost da se podaci iz telefonskog imenika vrte u početno stanje kada korisnik obriše unos iz tražilice, objektu grafičkog sučelja koji predstavlja tražilicu pridodana je metoda *addTextChangedListener* unutar koje je definirano Javino sučelje (engl. *Java Interface*) *TextWatcher* te su predefinirane sve tri metode unutar sučelja:

```

pretrazivac.addTextChangedListener(new TextWatcher() {
    @Override
    public void beforeTextChanged(CharSequence s, int start, int count, int after) {
    }
    @Override
    public void onTextChanged(CharSequence s, int start, int before, int count) {
        adapter.getFilter().filter(s);
    }
    @Override
    public void afterTextChanged(Editable s) {
    }
});

```

U ovome potpoglavlju objašnjene su korištene klase, metode i konstruktori jedne od aktivnosti aplikacije. Nakon svakog unosa kôda i prije testiranja aplikacije obavljeno je debugiranje, tj. otklanjanje pogrešaka u sintaksi kôda. Unatoč testiranju moguća je pojava pogrešaka koje se mogu otkriti tijekom korištenja aplikacije. Zato se svaka aplikacija u pravilu ažurira nakon određenog vremena korištenja. Nakon provedenoga višestrukog testiranja aplikacija *CroRailApp* verzija 1.0 izvezena je u formatu .apk i dostupna na upit.

4. Zaključak

Razvoj mobilnih aplikacija za poslovne potrebe danas postaje sve popularniji način širenja djelokruga poslovanja tvrtki i jedan od općeprihvaćenih načina komunikacije između poslovnih subjekata i korisnika. Ideja za izradu poslovne mobilne aplikacije proizišla je iz potrebe tvrtke. Cilj je bio kreirati aplikaciju koja će korisnicima (zaposlenicima) pružati određene informacije i usluge koje im pruža interni portal.

Glavne komponente Android aplikacije su aktivnosti, servisi, pružatelji namjera i pružatelji sadržaja. Mobilna aplikacija *CroRailApp* izrađena je korištenjem softvera Android Studio te je napisana u programskome jeziku Java. Aplikacija sadržava četiri programa (aktivnosti) koja su grafički prikazana kao četiri gumba smještena na središnjemu dijelu početnog zaslona uređaja.

Aplikacija korisnicima omogućuje posjet mrežnoj stranici tvrtke i pristup informacijama o poslovanju, pregled različitih vrsta dokumenata, pravilnika i zakona vezanih uz tvrtku te drugih vrsta dokumenata. Najvažnija značajka aplikacije jest mogućnost učitavanja i pretraživanja telefonskog imenika te pristup opciji za pozivanje telefonskoga kontakta izravno unutar aplikacije. Aplikacija nudi mogućnost ocjenjivanja aplikacije i ostavljanja komentara na temelju koje autor aplikacije dobiva povratnu informaciju od korisnika i planira buduća ažuriranja i nadogradnju sustava.

Nakon provedenoga višestrukog testiranja aplikacija *CroRailApp* verzija 1.0 izvezena je u formatu .apk i dostupna na upit.

LITERATURA

- [1] <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>, pristupljeno u veljači 2023.
- [2] <https://www.data.ai/en/insights/market-data/state-of-mobile-2022/>, pristupljeno u siječnju 2023.
- [3] <https://www.businessofapps.com/data/android-statistics/>, pristupljeno u siječnju 2023.
- [4] Leiva, A.: Kotlin for Android Developers, Leanpub, 2017.
- [5] <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals>, pristupljeno u veljači 2023.
- [6] <https://developer.android.com/studio/intro>, pristupljeno u veljači 2023.
- [7] <https://developer.android.com/studio/releases/platforms>, pristupljeno u veljači 2023.
- [8] Topolnik, M., Kušek, M.: Uvod u programski jezik Java, skripta iz kolegija Informacija, logika i jezici, Fakultet elektrotehnike i računalstva, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2008.

SAŽETAK

IZRADA MOBILNE ANDROID APLIKACIJE ZA POSLOVNE POTREBE

Razvijanje modernih i učinkovitih mobilnih aplikacija postaje vrlo važna značajka u širenju djelokruga poslovanja tvrtki i pojednostavljivanju komunikacije s klijentima. U ovom radu prikazana je aplikacija CroRailApp izrađena za Android operativni sustav mobilnog uređaja koja zaposlenicima omogućava dobivanje pojedinih informacija i usluga dostupnih preko internog portala tvrtke. Aplikacija je izrađena korištenjem softvera Android Studio i pisana je programskim jezikom Java. Proces izrade aplikacije uključuje planiranje, dizajniranje grafičkog sučelja aplikacije, programiranje algoritama, otklanjanje pogrešaka sintakse kôda i višestruko testiranje aplikacije, puštanje u rad i održavanje. Među najvažnijim značajkama koje aplikacija nudi nalazi se telefonski imenik preko kojega korisnik može obaviti pretragu i odabrati željeni unos te obaviti izravan telefonski poziv iz aplikacije. Aplikacija nudi i mogućnost ocjenjivanja i ostavljanja komentara tako da korisnici mogu predlagati ideje za potrebe buduće nadogradnje i ažuriranja aplikacije.

Ključne riječi: Android aplikacija, Android Studio, programski jezik Java, CroRailApp
Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

DEVELOPING AN ANDROID MOBILE APPLICATION FOR BUSINESS NEEDS

Developing modern and effective mobile applications is becoming a very important feature as companies expand the scope of their business operations and simplify communication with clients. This paper presents the CroRailApp application, developed for Android mobile device operating system, which enables the employees to obtain certain information and services available via the company's internal portal. The application was created using the Android Studio software and it was written in Java programming language. The process of developing an application includes planning, designing the application graphic interface, programming algorithms, removing the code syntax errors and multiple application testing, commissioning and maintenance. Among the most important features provided by the application is a phone book, through which the user can search and select the desired entry and make a direct phone call from the application. The application also provides the possibility of rating and leaving comments so that users can propose ideas for the needs of future application upgrades and updates.

Key words: Android application, Android Studio, Java programming language, CroRailApp
Categorization: professional paper



CEZAR

CENTAR ZA RECIKLAŽU

Članica C.I.O.S. grupe

www.cezar-zg.hr

www.recikliranje.hr



Dr. sc. **Sandra Debeljak**
viši pred.

Veleučilište u Rijeci
sandra.debeljak@veleri.hr



Davorin Jurković
mag. ing. traff.

HŽ Infrastruktura d.o.o.
davorinjurkovi@gmail.com

PRAVNA REGULATIVA VAŽNA ZA IZVRŠNE RADNIKE I STROJOVOĐE U ŽELJEZNIČKOME PROMETU

Pravna regulativa vezana uz izvršne radnike i strojovođe obuhvaća znatan broj zakona i podzakonskih akata, opće akte poslodavca kao i izravnu primjenjivost pravnih akata Europske unije. U cilju njihove usklađenosti strojovođe i prometni dispečeri svakako trebaju biti u kategoriji izvršnih radnika koji obavljaju poslove vezane uz reguliranje željezničkog prometa te poslove vezane uz sigurnost željezničkog sustava.

UDK: 349:625.1

1. Uvod

Izvršni radnici u željezničkome prometu važan su dio ukupnog osiguravanja sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava. Na njih se primjenjuje cijeli niz željezničkih propisa, koje s jedne strane donosi država kroz svoja tijela državne vlasti, a s druge strane poslodavac kroz svoje opće akte, odnosno individualne ugovore o radu. Svakako treba istaknuti i prava, obveze i odgovornosti iz rada i na temelju rada koji za ove radnike proizlaze iz njihova relevantnoga kolektivnog ugovora. O toj pravnoj regulativi i o tome kako se ona ogleda u praksi govorit će se u ovome radu, i to predstavlja prvi dio istraživanja kojim se bave autori ovog rada. U drugome dijelu istraživanja autori imaju za cilj kroz anketno istraživanje obuhvatiti što veći broj izvršnih radnika u Republici Hrvatskoj i dobiti odgovore na pitanja koja se izravno odnose na

njihov radnopravni status, materijalne radne uvjete, ali i na one specifičnosti i izazove s kojima se susreću u obavljanju svojeg posla. Pravo Europske unije sa svoje strane postavlja zajednički okvir za usklađen pristup sigurnosti željezničkog prometa u Europskoj uniji, među ostalim, kroz uvjete postavljene kroz uvjerenja i potvrde o sigurnosti, kojima se uspostavljaju sigurnosti okviri za upravitelje željezničke infrastrukture te same prijevoznike. Pravila za izvršne radnike svakako svoje ishodište nalaze i u pravu EU-a, i to kroz izravnu primjenjivost pravnih akata EU-a te kroz ostvarenje ciljeva koji su postavljeni kroz direktive EU-a i ostale propise Europske unije.

Kada je riječ o zaposlenim osobama u željezničkome prometu, posljednji dostupni podatci Državnog zavoda za statistiku (iz 2021. godine) govore o broju od nešto manje od osam tisuća ukupno

zaposlenih osoba u toj grani prometa. Iz slike 1. vidljivo je kako je taj broj u znatnijoj mjeri manji od onoga koji je bio prije jedanaest godina.

Razloge za to svakako je moguće naći u daljnjim podacima Državnog zavoda, koji pokazuju kako je, na primjer, u 2010. prevezeno više od 69 milijuna putnika u željezničkome prometu, dok je u 2021. bilo prevezeno otprilike 10 milijuna putnika. Ako se uzme relevantnija 2019. godina¹, riječ je o 19 855 000 prevezenih putnika [1]. Kada je riječ o ukupnome broju zaposlenih u HŽ Infrastrukturi d.o.o., na dan 31. prosinca 2021. taj je broj iznosio 4663 zaposlene osobe [2]. Zanimljiv je podatak koji iznose drugi autori, a prema kojemu je prometni sustav Republike Hrvatske od 1987. do 2015. smanjen za gotovo 57 tisuća radnih mjesta, a u istome razdoblju željeznički promet bilježi smanjenje od gotovo 27 tisuća radnih mjesta ili

DRŽAVNI ZAVOD ZA STATISTIKU CROATIAN BUREAU OF STATISTICS		2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Zaposleni – ukupno	Total	12 556	12 468	11 510	10 211	9 080	8 855	8 702	8 647	8 487	8 672	8 307	7 846
Operativni poslovi i promet	Operations and traffic	6 534	6 423	4 589	4 506	4 001	4 004	3 855	3 799	3 753	3 765	3 495	3 321
Vužni i vuženi vozni park	Traction and rolling stock	1 515	1 575	2 824	2 015	1 901	1 838	1 808	1 858	1 744	1 796	1 768	1 607
Pruge i radovi	Railways and works	2 821	2 854	2 567	1 727	1 599	1 592	1 552	1 481	1 501	1 607	1 560	1 490
Opća administracija	General administration	1 385	1 175	1 412	1 483	1 305	1 299	1 348	1 373	1 374	1 415	1 401	1 360
Ostali zaposleni u željezničkome prijevozu	Employed in other activities	200	440	118	77	274	122	139	136	115	89	83	78

Slika 1. Statistički prikaz zaposlenih u željezničkome prometu od 2010. do 2021. godine

¹ Godina u kojoj globalna epidemija nije utjecala na tijek prometa u cjelini pa tako ni na željeznički.

47 posto ukupnog smanjenja broja radnih mjesta u prometu. Nakon 1987. broj zaposlenih u prometnome sustavu RH pokazuje tendenciju stalnog pada [3], što pokazuju i posljednji dostupni podaci Državnog zavoda za statistiku [1]. Prema podacima za 2018. godinu, na razini Europske unije, gledajući sadašnjih 27 država članica, u željezničkome prometu bilo je nešto više od pola milijuna zaposlenih osoba [4].

Bez obzira na smanjenje broja zaposlenih u željezničkome prometu, brojke o nešto manje od osam tisuća zaposlenika u željezničkome prometu na razini države te o više od četiri i pol tisuće zaposlenika u trgovačkome društvu HŽ Infrastruktura d.o.o., među kojima su i izvršni radnici, svakako upućuju na potrebu da ih se postavi u središte stručnoga i znanstvenoga istraživanja.

2. Temeljni propisi željezničkog prometa

Propisi Europske unije odnose se na uspostavu jedinstvenoga Europskog željezničkog prostora, sigurnost željeznica, interoperabilnost željezničkog sustava u Europskoj uniji, prava i obveze putnika u željezničkome prometu, usluge javnoga željezničkog prijevoza putnika, ovlaštenja strojovođa, određena pitanja vezana uz radne uvjete mobilnih radnika u interoperabilnome prekograničnom prometu u željezničkome sektoru i druga pitanja. Izravno se primjenjuju na području država članica, a njihova se provedba osigurava i nacionalnim pravnim aktima. Uz navedeno preuzeti su, odnosno prenose se u hrvatsko zakonodavstvo kroz pojedine nacionalne pravne akte. Riječ je o Uredbi (EU) 2016/2338², Direktivi 2012/34/EU

Europskog parlamenta i Vijeća od 21. studenoga 2012. o uspostavi jedinstvenog Europskog željezničkog prostora³, Direktivi (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o sigurnosti željeznica⁴, Direktivi (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji⁵, Direktivi 2007/59/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o davanju ovlaštenja strojovođama koji upravljaju lokomotivama i vlakovima na željezničkom sustavu Zajednice⁶, Direktivi Vijeća 2005/47/EZ od 18. srpnja 2005. o Sporazumu između Zajednice europskih željeznica (CER) i Europske federacije radnika u prometu (ETF) o određenim pitanjima uvjeta rada mobilnih radnika u interoperabilnom prekograničnom prometu u željezničkom sektoru⁷ i drugima.

Zakon o željeznici (Narodne novine, br. 32/19., 20/21.,114/22; u daljnjem tekstu: Zakon o željeznici), kao jedan od temeljnih propisa u području željezničkog prometa, kroz svoje odredbe preuzima pojedine pravne akte EU-a te osigurava njihovu primjenu, kao i ostali nacionalni zakonski i podzakonski akti. Sadržava pravila koja se primjenjuju na upravljanje željezničkom infrastrukturom i na usluge željezničkoga prijevoza, neovisnost upravitelja infrastrukture i željezničkih prijevoznika, uvjete za pristup željezničkoj infrastrukturi i željezničkim uslugama, dodjelu i korištenje infrastrukturnoga kapaciteta, pravni status željezničke infrastrukture i druga. Sastavni dio toga zakona čini veći broj priloga koji sadržavaju popis sastavnih dijelova željezničke infrastrukture, željezničke usluge koje se pružaju željezničkim prijevoznicima i druga (čl. 1. Zakona o željeznici) [5]. HŽ

Infrastruktura d.o.o. kao upravitelj infrastrukture prvenstveno je odgovoran za upravljanje, održavanje i obnovu željezničke infrastrukture te u sklopu tih ovlasti i odgovornosti željezničkim prijevoznicima dodjeljuje trase vlakova i upravlja željezničkim prometom (čl. 5., st. 1., t. 36. i 37. Zakona o željeznici) [5]. Željeznička infrastruktura u smislu njezina pravnog statusa u vlasništvu je Republike Hrvatske i javno je dobro u općoj uporabi te se ne može otuđiti iz vlasništva Republike Hrvatske, a Vlada RH na prijedlog resornog ministarstva odlukom određuje upravitelja infrastrukture (čl. 71. Zakona o željeznici) [5]. Što sve čini željezničku infrastrukturu navedeno je u Prilogu 1. Zakona, a sukladno upućivanju iz čl. 5., st. 1., t. 44. Zakona [5].

Zakon o regulaciji tržišta željezničkih usluga i zaštiti prava putnika u željezničkom prijevozu (Narodne novine, br. 104/17.) još je jedan temeljni zakonski akt iz područja željezničkog prometa koji uređuje područje regulacije tržišta željezničkih usluga i područje zaštite prava putnika u željezničkome prijevozu, nadležnost i ovlasti nacionalnoga regulatornog tijela (HAKOM-a) u tome području i druga pitanja (čl. 1. navedenoga Zakona) [6].

Željeznički promet kroz različita pitanja uređuju i Zakon o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (Narodne novine, br. 54/13., 96/18.), Zakon o ugovorima o prijevozu u željezničkom prometu (Narodne novine, br. 87/96.,114/22), Zakon o povlasticama u unutarnjem putničkom prometu (Narodne novine, br. 97/00., 101/00., 98/19., 133/23.) i mnogi drugi pravni akti.

² Uredbe (EZ) br. 1370/2007 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o uslugama javnog željezničkog i cestovnog prijevoza putnika i stavljanju izvan snage uređaba Vijeća (EEZ) br. 1191/69 i (EEZ) br. 1107/70 (SL L 315, 3. 12. 2007.) (u daljnjem tekstu: Uredba (EZ) br. 1370/2007), kako je posljednji put izmijenjena Uredbom (EU) 2016/2338 Europskog parlamenta i Vijeća od 14. prosinca 2016. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1370/2007 u pogledu otvaranja tržišta za usluge domaćeg željezničkog prijevoza putnika (Tekst značajan za EGP) (Službeni list L 354, 23. 12. 2016.)

³ Direktiva 2012/34/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 21. studenoga 2012. o uspostavi jedinstvenog Europskog željezničkog prostora (preinačena) (tekst značajan za EGP) (Službeni list L 343, 14. 12. 2012.), kako je posljednji put izmijenjena Direktivom (EU) 2016/2370 Europskog parlamenta i Vijeća od 14. prosinca 2016. o izmjeni Direktive 2012/34/EU u pogledu otvaranja tržišta za usluge domaćeg željezničkog prijevoza putnika i upravljanja željezničkom infrastrukturom (Tekst značajan za EGP) (Službeni list L 352, 23. 12. 2016.)

⁴ Direktiva (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o sigurnosti željeznica (preinaka) (Tekst značajan za EGP) (Službeni list L 138, 26. 5. 2016.)

⁵ Direktiva (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji (Tekst značajan za EGP) (Službeni list 138, 26. 5. 2016.)

⁶ Direktiva 2007/59/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o davanju ovlaštenja strojovođama koji upravljaju lokomotivama i vlakovima na željezničkom sustavu Zajednice (Službeni list L 315, 3. 12. 2007.)

⁷ Direktiva Vijeća 2005/47/EZ od 18. srpnja 2005. o Sporazumu između Zajednice europskih željeznica (CER) i Europske federacije radnika u prometu (ETF) o određenim pitanjima uvjeta rada mobilnih radnika u interoperabilnom prekograničnom prometu u željezničkom sektoru (Službeni list L 195, 27. 7. 2005.).

lako se svi pravni akti doneseni u području željezničkoga prometa, kao i mnogi drugi, u izravnijoj ili neizravnijoj vezi odnose na izvršne radnike u željezničkome prometu, pojedini pravni akti u svojim odredbama sadržavaju one norme koje izravno reguliraju uvjete za obavljanje poslova izvršnih radnika, njihov radnopravni status, prava i obveze koje proizlaze iz posebnosti njihova posla i ta su pravila obrađena u nastavku.

3. Primjena propisa na izvršne radnike

Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (Narodne novine, br. 63/20.; u daljnjem tekstu: Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava) u svojoj XIV. glavi posebno regulira pitanja vezana uz izvršne radnike, propisujući poslove koje obavljaju, uvjete koje moraju ispunjavati kako bi mogli obavljati poslove izvršnog radnika i druga pitanja. Zbog specifičnosti posla na strojovode se u nekim dijelovima primjenjuju posebna pravila iz glave XV. toga Zakona. Treba istaknuti kako Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava već u čl. 3., st. 2. određuje da se na pitanja o izvršnim radnicima primjenjuju i odredbe propisa kojima se uređuje područje rada i obrazovanja [7]. Tako se u praksi dolazi do toga da posao izvršnih radnika iz područja sigurnosti spada u jedan od najodgovornijih i zahtijeva maksimalnu koncentraciju tijekom rada, jer i najmanja pogreška može imati kobne posljedice, kako materijalne naravi tako i po ljudske živote.

3.1. Poslovi koje obavljaju izvršni radnici

Izvršni radnici su radnici koji obavljaju poslove vezane uz sigurnost željezničkog sustava, posebno poslove u kojima neposredno sudjeluju tijekom željezničkog prometa (čl. 104., st. 1. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava) [7]. Pravilnik o popisu poslova izvršnih radnika željezničkog sustava (Narodne novine, br. 53/15., 63/20., u daljnjem tekstu: Pravilnik o popisu poslova izvršnih radnika) propisuje popis poslova koje obavljaju izvršni radnici te se odnosi na radnike upravitelja infrastrukture i radnike željezničkog prijevoznika. Poslovi koje obavljaju izvršni radnici odnose se na poslove reguliranja prometa vlakova, na poslove vezane uz tijek vo-

žnje vlaka za prijevoz putnika ili tereta, radnog vlaka, lokomotive, manevarske lokomotive i vozila za posebne namjene s vlastitim pogonom (u daljnjem tekstu: vlak) te na poslove na održavanju željezničkih infrastrukturnih podsustava (čl. 4., st. 1., 3. i 4. Pravilnika o popisu poslova izvršnih radnika) [8].

Poslovi koje obavljaju izvršni radnici uključuju:

1. upravljanje vlakom
2. praćenje vlaka
3. utvrđivanje ispravnosti opreme u vlaku koja se odnosi na sigurnost (kočni uređaji i ostalo)
4. obavljanje probe kočnica u vlaku
5. kvačenje i otkvačivanje vozila
6. sastavljanje i rastavljanje vlaka i promjena sastava vlaka
7. utvrđivanje ispravnosti sastava vlaka
8. pregled tehničke ispravnosti vagona
9. utvrđivanje pravilnog utovara tereta
10. osiguravanje vozila od samopokretanja
11. organiziranje, nadzor i usklađivanje manevarskog rada
12. pripremu vlaka (priprema dokumentacije)
13. utvrđivanje prohodnosti pruge tijekom vožnje vlaka i manevriranja
14. postavljanje i osiguravanje puta vožnje (voznog puta)
15. postavljanje skretnica
16. pripremu i otpremu vlaka
17. odobravanje kretanja vlaka
18. reguliranje prometa vlakova
19. osiguravanje prometa na željezničko-cestovnim prijelazima
20. upravljanje uređajima i postrojenjima željezničkih infrastrukturnih podsustava i njihovih dijelova te praćenje njihova rada
21. obilazak i utvrđivanje stanja te pregled ispravnosti i prohodnosti željezničke pruge
22. utvrđivanje stanja i neposredno održavanje željezničkih infrastrukturnih podsustava i njihovih dijelova, uključujući otklanjanje neispravnosti uređaja i postrojenja (čl. 2. Pravilnika o popisu poslova izvršnih radnika) [8].

Popis radnih mjesta na kojima se obavljaju poslovi izvršnih radnika koji je donesen na temelju Pravilnika o popisu poslova izvršnih radnika čini Prilog 6.

Pravilnika o organizaciji HŽ Infrastrukture d.o.o. (HŽI-660) (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 3, Zagreb, 23. ožujka 2022.). Taj je Pravilnik imao nekoliko izmjena i dopuna, i to 11. travnja 2022. godine 1. izmjene i dopune (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 5, Zagreb, 12. travnja 2022.), 17. svibnja 2022. godine 2. izmjene i dopune (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 7, Zagreb, 24. svibnja 2022.) te 23. prosinca 2022. 3. izmjene i dopune (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 14, Zagreb, 23. prosinca 2022.). U daljnjem će se tekstu za navedeni Pravilnik sa svim važećim izmjenama i dopunama koristiti naziv Pravilnik o organizaciji HŽ Infrastrukture [9].

Pravilnik o organizaciji HŽ Infrastrukture uređuje unutarnji ustroj tvrtke HŽ Infrastrukture d.o.o. te utvrđuje organizacijske cjeline u kojima se obavljaju pojedini poslovi i osobe koje njima upravljaju. Također utvrđuje radna mjesta i opise poslova tih radnih mjesta unutar tih cjelina (čl. 1. Pravilnika o organizaciji HŽ Infrastrukture) [9]. Opisi poslova organizacijskih jedinica i njihovih ustrojbenih cjelina određeni su Prilogom 3. (čl. 2., st. 5. Pravilnika o organizaciji HŽ Infrastrukture) [9].

3.2. Uvjeti za izvršnog radnika

Izvršni radnik mora imati najmanje 18 godina života i ispunjavati uvjete u pogledu fizičke i psihičke sposobnosti te stručne osposobljenosti za samostalno obavljanje poslova. Kod njegova zapošljavanja željeznički prijevoznik i upravitelj infrastrukture uzimaju u obzir njegovo prethodno stručno osposobljavanje, obrazovanje i radno iskustvo, s time da mogu zaposliti i radnika koji nije stručno osposobljen za obavljanje poslova vezanih uz sigurnost željezničkog sustava. U takvome slučaju radniku moraju mu osigurati stručno osposobljavanje (čl. 105. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava) [7].

3.3. Zdravstvena sposobnost i zdravstveni pregledi

Izvršni radnik mora imati odgovarajuću zdravstvenu sposobnost za obavljanje poslova izvršnih radnika. Ta sposobnost uključuje fizičku i psihičku sposobnost. Zdravstvena se sposobnost utvrđuje

zdravstvenim pregledom te se o zdravstvenoj sposobnosti, odnosno fizičkoj i psihičkoj sposobnosti izvršnog radnika izdaje uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti. Utvrđuje se prethodno te se mora provjeravati periodično i u propisanim prilikama izvanredno. Zdravstvene preglede obavljaju zdravstvene ustanove, trgovačka društva koja obavljaju djelatnost medicine rada i specijalisti medicine rada u privatnoj praksi.

Upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznik u sklopu svojeg sustava upravljanja sigurnošću moraju uspostaviti i dokumentirati postupak koji provode radi osiguranja ispunjavanja zdravstvene sposobnosti, odnosno fizičke i psihičke sposobnosti izvršnih radnika te su odgovorni za to da se zdravstvena sposobnost, odnosno fizička i psihička sposobnost izvršnog radnika provjerava periodično, a u propisanim prilikama i izvanredno.

Ako procijeni da njegova zdravstvena sposobnost, odnosno fizička i psihička sposobnost dovode u pitanje sposobnost za obavljanje posla, obveza je izvršnog radnika da odmah o tome obavijesti željezničkog prijevoznika ili upravitelja infrastrukture (čl. 106., st. 1. – 6. i čl. 107., st. 1. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava) [7].

U skladu s čl. 106., st. 7. Zakona za izvršne radnike, osim strojovođa, uvjeti zdravstvene sposobnosti, način i rokovi prethodnih, periodičnih i izvanrednih provjera zdravstvene sposobnosti propisani su Pravilnikom o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti, načinu i postupku utvrđivanja prisutnosti alkohola, opojnih droga i psihotropnih tvari u organizmu izvršnih radnika željezničkog sustava (Narodne novine, br. 122/16., 63/20.; u daljnjemu tekstu: Pravilnik o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti ili Pravilnik). Članak 2. Pravilnika detaljnije propisuje na koje se izvršne radnike primjenjuje, odnosno koje poslove obavljaju izvršni radnici na koje se primjenjuje, a primjenjuje se i na izvršne radnike koji obavljaju posao reguliranja prometa vlakova [10].

Izvršni radnik mora ispunjavati opće zdravstvene uvjete i ne smije bolovati od bolesti i stanja koja ih mogu uzrokovati, nagloga gubitka svijesti, narušavanja svjesnosti ili koncentracije te drugih bolesti i stanja propisanih Pravilnikom.

Također mora ispunjavati odgovarajuće vidne zahtjeve te imati dostatan sluh da može razgovijetno obavljati telefonske razgovore te jasno čuti upozoravajuće tonove i radijske poruke, a dopuštena je upotreba slušnih pomagala.

Pravilnikom je regulirano što obuhvaća prethodni pregled zdravstvene sposobnosti izvršnog radnika te od čega se sastoji psihologijsko testiranje kao dio prethodnog pregleda zdravstvene sposobnosti, a propisuje i sadržaj periodičnog pregleda zdravstvene sposobnosti izvršnog radnika, dok o sadržaju izvanrednog pregleda zdravstvene sposobnosti izvršnog radnika odlučuje specijalist medicine rada nakon uvida u razlog pregleda.

Prethodni pregled zdravstvene sposobnosti izvršnog radnika obavlja se u slučaju novog zapošljavanja prije zasnivanja radnog odnosa ili u slučaju raspoređivanja zaposlenika na poslove u cilju ocjene sposobnosti za obavljanje poslova kao izvršnog radnika.

Periodičan pregled zdravstvene sposobnosti izvršnog radnika obavlja se svakih pet godina za osoblje u dobi do 40 godina, svake tri godine za osoblje u dobi od 41 do 62 godine ili svake godine za osoblje u dobi iznad 62 godine. Ako to zahtijeva zdravstveno stanje i psihička sposobnost izvršnog radnika, specijalist medicine rada određuje češće preglede. Izvršnog radnika na periodični pregled zdravstvene sposobnosti upućuje poslodavac 30 dana prije isteka tih rokova.

Izvanredni pregled zdravstvene sposobnosti izvršnog radnika obavlja se ako postoji sumnja poslodavca ili opravdani razlog za sumnju u zdravstveno stanje ili psihičku sposobnost izvršnog radnika koja otežava sposobnost za obavljanje poslova, ako postoji opravdana sumnja na upotrebu alkohola, opojnih droga, njezinih metabolita ili psihotropnih tvari, nakon nesreće ili ozbiljne nesreće uzrokovane nepostupanjem ili neispravnim postupanjem izvršnog radnika u kojemu je izvršni radnik sudjelovao te zadobio teže ozljede, nakon svake privremene nesposobnosti za rad zbog bolesti ili ozljede koja je trajala dulje od 120 dana ili na zahtjev izvršnog radnika. Izvršnog radnika na izvanredni pregled zdravstvene sposobnosti upućuje poslodavac po potrebi.

Zdravstvena sposobnost izvršnog radnika utvrđuje se jednom od ocjena: a) sposoban bez klinički značajnijih odstupanja u propisanim nalazima, b) privremeno nesposoban (specijalist medicine rada određuje okvirni datum ponovnog pregleda izvršnog radnika koji je privremeno nesposoban za rad) ili c) trajno nesposoban (čl. 4. – 6. Pravilnika o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti) [10].

3.4. Nekonzumiranje alkohola i ostalih tvari

Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava u čl. 108. propisuje zabranu konzumacije alkoholnih pića, droge ili psihotropnih stvari za vrijeme rada izvršnih radnika. Izvršni radnik ne smije ni početi obavljati poslove ako je pod utjecajem bilo kojih sredstava koja bi mogla utjecati na njegovu koncentraciju, pozornost ili ponašanje, posebno ako u organizmu ima alkohola, droga ili psihotropnih tvari. Na zahtjev ovlaštenog radnika upravitelja infrastrukture ili željezničkog prijevoznika te željezničkog inspektora izvršni radnik obvezan je pristupiti ispitivanju ima li u organizmu alkohola, opojnih droga ili psihotropnih tvari odgovarajućim sredstvima ili uređajima. Ako odbije ili ne pristupi ispitivanju ili ako se pri ispitivanju ustanovi da je pod utjecajem alkohola, opojnih droga ili psihotropnih tvari, osoba koja provodi ispitivanje zabranit će mu daljnji rad [7].

Način i postupak provjere prisutnosti alkohola, opojnih droga i psihotropnih tvari u organizmu propisan je prethodno navedenim Pravilnikom o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti, načinu i postupku utvrđivanja prisutnosti alkohola, opojnih droga i psihotropnih tvari u organizmu izvršnih radnika željezničkog sustava.

Provjeru prisutnosti alkohola u organizmu izvršnog radnika obavlja ovlašteni i za to osposobljeni radnik upravitelja infrastrukture ili željezničkog prijevoznika ili željeznički inspektor. Provjera se provodi alkometrom ili drugim prikladnim uređajem, postupkom ili sredstvom. O svakoj provedenoj provjeri prisutnosti alkohola u organizmu izvršnog radnika, bez obzira na rezultat provjere, sastavlja se zapisnik, koji potpisuju radnik koji je proveo provjeru, izvršni radnik te dva svjedoka koja prisustvuju provjeri. Ako izvršni radnik odbije potpisati zapisnik,

navedeno se unosi u zapisnik na mjestu za potpis izvršnog radnika.

Provjeru prisutnosti opojnih droga, njenih metabolita ili psihotropnih tvari u organizmu izvršnog radnika obavljaju zdravstvene ustanove, trgovačka društva koja obavljaju djelatnost medicine rada i specijalisti medicine rada u privatnoj praksi koristeći relevantne i propisane testove, a izvršnog radnika na provjeru upućuje poslodavac. Nalaz specijalista medicine rada s rezultatom mjerenja prisutnosti opojnih droga, njezinih metabolita ili psihotropnih tvari u organizmu jednako je vrijedan kao zapisnik koji se sastavlja i potpisuje u slučaju provjere prisutnosti alkohola u organizmu izvršnog radnika (čl. 7. i 10. Pravilnika o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti) [10].

Na sva ona pitanja koja se odnose na način i postupak utvrđivanja prisutnosti alkohola, opojnih droga, njezinih metabolita ili psihotropnih koja nisu uređena Pravilnikom o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti, načinu i postupku utvrđivanja prisutnosti alkohola, opojnih droga i psihotropnih tvari u organizmu izvršnih radnika željezničkog sustava primjenjivat će se sukladno čl. 3. tog Pravilnika odredbe propisa kojima se uređuje zaštita na radu i odredbe propisa kojima se uređuje sigurnost i interoperabilnost željezničkog sustava [10]. Bitno je istaknuti da se kod rada u izvršnoj službi prema odredbama Zakona o zaštiti na radu, primjenjuje nulta stopa tolerancije na prisutnost alkohola u organizmu jer izvršni radnici svojim djelovanjem izravno utječu na sigurnost u prometu. Na temelju toga može se zaključiti da se prilikom nadzora izvršnih radnika posebna pozornost posvećuje upravo prisutnosti alkohola.

3.5. Stručna osposobljenost izvršnih radnika

Izvršni radnik mora biti stručno osposobljen i tu osposobljenost dokazuje uvjerenjem o položenome stručnom ispitu. Njegovo stručno osposobljavanje obuhvaća stjecanje odgovarajućih znanja i vještina te primjenu teorijskog znanja u praksi, i to u normalnim, otežanim i izvanrednim situacijama. Željeznički prijevoznik i upravitelj infrastrukture koji zapošljava izvršnog radnika u obvezi je u skladu sa Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava,

a u sklopu njegova sustava upravljanja sigurnošću, osigurati program osposobljavanja izvršnih radnika, provedbu stručnih ispita i sustav kojim će se osigurati trajna osposobljenost izvršnog radnika te obavljanje njegovih poslova na stručan način. To stručno osposobljavanje i provedbu ispita mogu obavljati sve pravne i fizičke osobe koje ispunjavaju propisane uvjete, uključujući samoga željezničkog prijevoznika odnosno upravitelja infrastrukture pod istim uvjetima (čl. 109. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava) [7].

Pravilnik o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava (Narodne novine, br. 86/17., 63/20.; u daljnjem tekstu: Pravilnik o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) propisuje uvjete kojima moraju udovoljavati pravne i fizičke osobe koje provode to stručno osposobljavanje i stručne ispite izvršnih radnika, a propisuje i osnovni program stručnog osposobljavanja, učestalost redovitih provjera znanja te sadržaj uvjerenja o položenom stručnom ispitu te se primjenjuje na sve one izvršne radnike na koje se primjenjuje i Pravilnik o popisu poslova izvršnih radnika željezničkog sustava, također izuzev izvršnih radnika koji obavljaju poslove upravljanja vlakom. Pravilnik o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava ne primjenjuje se na stjecanje zvanja ili na srednjoškolsko obrazovanje. (čl. 1. i 2. Pravilnika o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) [11].

Prije početka osposobljavanja, radniku upravitelja infrastrukture, željezničkog prijevoznika ili druge pravne osobe koji se stručno osposobljava za samostalno obavljanje poslova izvršnih radnika mora biti utvrđena zdravstvena sposobnost, način i postupak utvrđivanja prisutnosti alkohola, opojnih droga i psihotropnih tvari u organizmu te on mora imati završenu srednju strukovnu školu u trogodišnjem ili četverogodišnjem trajanju, kao i odgovarajuću vrstu obrazovanja u području željezničkog prometa. Pravna osoba je dužna svojim općim aktom propisati potrebnu razinu i vrstu obrazovanja za obavljanje pojedinih poslova izvršnih radnika koji su utvrđeni popisom iz Pravilnika o popisu poslova izvršnih radnika željezničkog sustava (čl. 9. st. i čl. 3. st. 1. t. 2. Pravilnika o stručnom os-

posobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) [11].

Osposobljavanje kandidata koji će nakon osposobljavanja pristupiti stručnome ispitu obuhvaća opći i stručni dio. Opći dio obuhvaća osnovna znanja o propisima kojima se uređuju željeznica, sigurnost i interoperabilnost željezničkog sustava, odgovarajuće propise Europske unije te opće akte pravne osobe kojima se propisuju organizacijska struktura i radnopravni odnosi, dok se stručni dio sastoji od teorijskog i praktičnog dijela, a program stručnog dijela osposobljavanja pravna je osoba obvezna propisati općim aktom (čl. 10. Pravilnika o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) [11]. Pravilnik sadržava dodatne odredbe o programu stručnog osposobljavanja u članku 11. [11]

Kako bi kandidati mogli pristupiti stručnome ispitu, moraju biti stručno osposobljeni kroz opći i posebni dio osposobljavanja, a prilikom prijave ispita prilažu i relevantnu dokaznu dokumentaciju vezanu uz provedeno osposobljavanje (izvedbeni plan i program stručnog osposobljavanja koji izrađuje mentor kandidata, odnosno radnik upravitelja infrastrukture, željezničkog prijevoznika ili druge pravne osobe zadužen za stručno vođenje i nadziranje kandidata kroz procese stručnog osposobljavanja i polaganja stručnog ispita te dnevnik rada koji kandidat vodi tijekom stručnog osposobljavanja; čl. 12. i čl. 3., st. 1., t. 3. Pravilnika o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) [11]. Pravilnik u čl. 13. propisuje okvirna područja stručnog ispita te nameće pravnoj osobi obvezu detaljnije razradbe ispitnih područja općim aktom [11].

Stručni ispit sastoji se od teorijskog i praktičnog dijela i polaže se pred ispitnim povjerenstvom upravitelja infrastrukture, željezničkog prijevoznika ili druge pravne osobe koji ispunjavaju uvjete vezane uz organizacijsku strukturu, prostorne uvjete, raspoloživost odgovarajuće opreme i druge sukladno čl. 4. Pravilnika, a kandidat može pristupiti polaganju ispita najviše tri puta, nakon čega gubi to pravo kod te pravne osobe (čl. 14. Pravilnika o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) [11].

Pravna osoba obvezna je osigurati trajnu stručnu osposobljenost izvršnih radnika, i to kroz redovito proučavanje, redovitu provjeru znanja koja se provodi najmanje jedanput u pet godina, izvanredno poučavanje, izvanrednu provjeru znanja, izvanredni praktični rad pod nadzorom bez polaganje ispita odnosno njegova polaganje, a koji se obavlja na željezničkoj infrastrukturi i željezničkim vozilima (čl. 16. Pravilnika o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava) [11].

3.6. Nadzor rada izvršnih radnika

Na željezničkome prijevozniku odnosno upravitelju infrastrukture odgovornost je za nadzor izvršnih radnika koje zapošljavaju u pogledu njihove zdravstvene sposobnosti, odnosno fizičke i psihičke sposobnosti, te stručne osposobljenosti. Ako bi rezultati nadzora doveli u pitanje sposobnost izvršnog radnika za obavljanje njegova posla ili valjanost uvjerenja o položenome stručnom ispitu, te su osobe obvezne bez odgađanja poduzeti potrebne mjere radi osiguranja sigurnosti željezničkog sustava. Željeznički prijevoznik i upravitelj infrastrukture odgovorni su i za to da izvršni radnici koje zapošljavaju nisu ni u jednome trenutku tijekom posla pod utjecajem bilo kojih sredstava koja bi mogla utjecati na njegovu koncentraciju, pozornost ili ponašanje te mogu narediti ispitivanja kojima bi to provjerili. Ovisno o rezultatima moraju poduzeti potrebne mjere, također bez odgađanja, kako bi osigurali sigurnost željezničkog sustava (čl. 110. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava) [7].

3.7. Radno vrijeme izvršnih radnika

Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava već u čl. 3., st. 2. određuje da se na pitanja o izvršnim radnicima primjenjuju i odredbe propisa kojima se uređuje područje rada [7]. U čl. 111. Zakon propisuje kako radno vrijeme izvršnog radnika određuje upravitelj infrastrukture ili željeznički prijevoznik, s time da radno vrijeme izvršnog radnika u jednoj smjeni ne smije trajati dulje od 12 sati. Za strojovođu koji upravlja vlakom koji prevozi putnike ta je granica na 10 sati, s time da vrijeme neprekidne vožnje ne smije biti dulje od šest sati odnosno pet sati ako strojovođa upravlja vlakom za prijevoz putnika. Zakon sadr-

žava i ostale odredbe o radnome vremenu za mobilne radnike [7]. Kada je riječ o prometnicima vlakova važno je istaknuti da je radno vrijeme prometnika vlakova propisano Poslovnim redom kolodvora II. Dio te se ona u praksi mogu razlikovati od kolodvora do kolodvora.

3.8. Neke odredbe iz Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture d.o.o.

Kolektivni ugovor HŽ Infrastrukture [13] sastoji se od dvaju dijelova, i to od prvoga dijela kojim se uređuju radnopravni odnosi kao što su zasnivanje radnog odnosa, zaštita života, zdravlja i privatnosti, zaštita posebnih kategorija radnika, probni rad, obrazovanje i osposobljavanje za rad, radno vrijeme, odmori i dopusti te drugo, a u drugome dijelu posebno je uređeno pitanje plaća, dodatka na plaću, naknada plaće i materijalnih prava radnika. Uz Prijelazne i završne odredbe, koje sadržavaju znatna određenja o stupanju na snagu i trajanju kolektivnog ugovora i druga, Kolektivni ugovor HŽ Infrastrukture sadržava i sedam priloga: Prilog 1. Rangovi pruga i rangovi kolodvora, Prilog 2. Cijene sata rada, Prilog 3. Radnopravna zaštita od poslovno uvjetovanih otkaza, Prilog 4. Popis sindikalnih povjerenika iz članka 214., Prilog 5. Pravilnik o raspisivanju i provedbi internog natječaja u HŽI d.o.o. pri popunjavanju slobodnih radnih mjesta, Prilog 6. Poslovnik o radu Povjerenstva za tumačenje i praćenje primjene Kolektivnog ugovora te Prilog 7. Popis radnih mjesta na poslovima s posebnim uvjetima rada (čl. 10. Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture) [12].

U nastavku izdvojene su pojedine odredbe iz Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture, uzimajući u obzir i određenja iz državnog izvora prava, Zakona o radu (Narodne novine, br. 93/14., 127/17., 98/19., 151/22., 64/23; u daljnjem tekstu: Zakon o radu) [14]. Tako Zakon o radu u članku 15. propisuje obvezni sadržaj pisanoga ugovora o radu, odnosno potvrde o sklopljenome ugovoru o radu. Na temelju Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture poslodavac je obavezan u ugovoru utvrditi i trajanje pripravničkog staža, raspored radnog vremena (jednokratno, dvokratno, smjenski rad, nejednakomjerni smjenski rad), radno mjesto s posebnim uvjetima (sigurnost prometa), trajanje stanke te klauzulu o trajanju zabrane konkurencije (čl. 15. KU HŽI) [12].

Ako radnik radi prekovremeno, ukupno trajanje rada radnika ne smije biti duže od 50 sati na tjedan odnosno od 180 sati na godinu, osim ako je ugovoreno kolektivnim ugovorom, u kojemu slučaju ne može trajati duže od 250 sati na godinu (čl. 65. Zakona o radu) [14]. Kolektivni ugovor HŽ Infrastrukture tu mogućnost od 250 sati na godine predviđa u članku 54., st. 5. [12]

Zakon o radu predviđa najmanje četiri tjedna godišnjeg odmora na koji radnik ima pravo za svaku kalendarsku godinu, s time da maloljetnici i radnici koji rade na poslovima na kojima uz primjenu mjera zaštite i sigurnosti na radu nije moguće zaštititi radnika od štetnih utjecaja imaju pravo na godišnji odmor od najmanje pet tjedana. Istodobno je Zakonom o radu predviđena mogućnost da se trajanje godišnjeg odmora utvrdi i u dužemu trajanju kolektivnim ugovorom, sporazumom radničkog vijeća i poslodavca, pravilnikom o radu ili ugovorom o radu (čl. 77., st. 1. i 2. Zakona o radu) [14]. Navedeno slijedi i Kolektivni ugovor HŽ Infrastrukture te se radnicima osigurava godišnji odmor u trajanju od najmanje četiri tjedna, odnosno 20 radnih dana, a radniku mlađemu od 18 godina godišnji odmor ne može biti kraći od 27 radnih dana, dok radnici koji rade na radnim mjestima na kojima se staž osiguranja računa s uvećanim trajanjem, radnici na poslovima s posebnim radnim uvjetima, radnici na poslovima na kojima ih ni uz primjenu mjera zaštite na radu nije moguće zaštititi od štetnih utjecaja te radnici donori organa imaju pravo na najmanje 30 radnih dana godišnjeg odmora ako imaju više od deset godina ukupnoga radnog staža na tim radnim mjestima, odnosno poslovima, odnosno najmanje 28 radnih dana godišnjeg odmora ako imaju manje od deset godina radnog staža na tim radnim mjestima, odnosno poslovima (čl. 62., st. 1. – 3. KU-a HŽI-a) [12]. Popis tih radnih mjesta naveden je u Prilogu 7. Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture (u tom je prilogu naveden popis radnih mjesta na kojima se staž osiguranja računa s uvećanim trajanjem, radnici na poslovima s posebnim radnim uvjetima kao i radnici na poslovima na kojima ih ni uz primjenu mjera zaštite na radu nije moguće zaštititi od štetnih utjecaja), a u te kategorije poslova ulaze radna mjesta glavnoga prometnog dispečera, projektanta voznog reda prema *ad hoc* zahtjevima, TK dispečera,

vode smjene CDU-a, šefa kolodvora te pomoćnika šefa kolodvora, prometnika vlakova te prometnika vlakova na TK pruži i mnoga druga. Maksimalno trajanje godišnjeg odmora u skladu s Kolektivnim ugovorom HŽ Infrastrukture je 34 radna dana (čl. 62., st. 6. Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture) [12].

Zakon o stažu osiguranja s povećanim trajanjem (Narodne novine, br. 115/18., 34/21.; u daljnjem tekstu: Zakon o stažu osiguranja s povećanim trajanjem) u članku 15. utvrđuje koja su to osobito teška i za zdravlje i radnu sposobnost štetna radna mjesta u željezničkome prometu. Među ostalim, to je radno mjesto strojovođe električnih vučnih i dizelskih vučnih vozila za prugu, kod kojeg se svakih 12 mjeseci provedenih na tome radnom mjestu staž osiguranja računa kao 16 mjeseci (čl. 15., st. 1., t. 1. i st. 2. Zakona o stažu osiguranja s povećanim trajanjem)[15]. To su i radna mjesta rukovatelja manevre i manevrista, odgovarajuća radna mjesta prometnika vlakova, strojovođe na manevri, pomoćnika strojovođe i druga (čl. 15., st. 1., t. 2. – 9. Zakona o stažu osiguranja s povećanim trajanjem) [15]. Svakih 12 mjeseci provedenih na tim radnim mjestima računa se u staž osiguranja kao 14 mjeseci (čl. 15., st. 3. Zakona o stažu osiguranja s povećanim trajanjem) [15].

U radnopravnome zakonodavstvu svakako vrijedi načelo propisano u čl. 9., st. 3. Zakona o radu prema kojemu se za radnika primjenjuje najpovoljnije pravo, ako Zakonom o radu nije određeno drugačije, u slučaju kada je neko pravo iz radnog odnosa različito uređeno ugovorom o radu, pravilnikom o radu, sporazumom sklopljenim između radničkog vijeća i poslodavca, kolektivnim ugovorom ili zakonom [14].

Kolektivni ugovor HŽ Infrastrukture posebno regulira pitanja radnih uvjeta i zaštite na radu. Radnik ima pravo na zaštitu na radu koja je primjerena tehničko-tehnoškim dostignućima u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu te Pravilnikom o zaštiti na radu HŽ Infrastrukture (čl. 127. Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture) [12]. Posebno se propisuje obveza poslodavca da svaka tri mjeseca pisanim putem izvjesti povjerenike radnika za zaštitu na radu i radničko vijeće o opasnostima i štetnostima po sigurnost

i zdravlje te o mjerama koje je poduzeo i koje će poduzeti radi unapređenja sigurnosti i zaštite zdravlja (definirane procjenom rizika; čl. 128. st. 5. Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture) [12]. Kolektivni ugovor HŽ Infrastrukture sadržava znatan broj odredbi kojima prilično detaljno regulira ta pitanja (na primjer, detaljne odredbe o ergonomiji, smanjenju opterećenja pri radu sa zaslonom, uvjetima radnog mjesta i dr.) koja su uz odredbe Kolektivnog ugovora regulirana velikim brojem pravnih pravila iz Zakona o zaštiti na radu, podzakonskih propisa donesenih na temelju tog Zakona, ali i iz cijelog niza drugih pravnih izvora. Budući da su poslovi izvršnih radnika u željezničkome prometu poslovi s posebnim radnim uvjetima, to navedena pravna pravila dobivaju na dodatnoj važnosti radi zaštite zdravlja na radu. Ugovorne stranke Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture utvrđuju da je pitanje zaštite na radu i sigurnog rada radnika od temeljne važnosti i da će u provedbi tih mjera surađivati međusobno, ali i s ovlaštenim i nadležnim tijelima u Republici Hrvatskoj (čl. 135., st. 5. Kolektivnog ugovora HŽ Infrastrukture) [12].

4. Zaključak

Radnopravni odnosi i ostala pitanja koja se tiču izvršnih radnika sveobuhvatna su i regulirana nizom željezničkih propisa. Na državnoj razini djelokrug njihova rada i ulogu izvršnih radnika u tijeku željezničkog prometa regulira znatan broj zakonskih i podzakonskih pravnih akata iz čijih je odredbi vidljivo kako je izvršna služba vrlo važan dio sigurnosti te vrste prometa. Uz navedene akte cijeli niz propisa, od kolektivnog ugovora, preko općih akata poslodavca do drugih izvora prava, uređuju radnopravni status izvršnih radnika te donose cijeli niz pravila na temelju kojih oni obavljaju svoje poslove.

Obuhvat svih pravnih pravila koja se odnose na zapošljavanje, radne uvjete i obavljanje poslova izvršnih radnika zahtijeva da se tom tematikom posebno bavi u široj formi. Ipak, autori su kroz formu ovakvog rada željeli dotaknuti neka pitanja pravne regulative koja je važna za te zaposlenike kako bi skrenuli pozornost na važnost i kompleksnost izvršne službe u željezničkome prometu. Autori smatraju da neke kategorije kao što su strojovođe i prometni dispečeri

trebaju biti vraćeni u kategoriju izvršnih radnika jer ta radna mjesta zahtijevaju stručnost i odgovornost te po opisu poslova tamo svakako spadaju, a navedeno je važno i zbog tradicije unutar hrvatskih željeznica jer su ta radna mjesta uvijek bila kategorizirana kao izvršni radnici. Ponajprije se misli na zakonsku regulativu koja strojovođe odvaja od ostalih izvršnih radnika, dok u HŽ Infrastrukтури strojovođe A-kategorije ipak jesu izvršni radnici. S druge strane po internoj regulativi HŽ Infrastrukture prometni dispečer, koji po opisu poslova sudjeluje u reguliranju prometa vlakova, nije uvršten u izvršne radnike, što bi on svakako mogao i trebao biti.

Zbog smanjivanja broja izvršitelja na radnim mjestima koja su propisana organizacijskom strukturom javlja se problem preopterećenosti radnika na određenim radnim mjestima. Zbog toga je autorima cilj usmjeriti se u nastavku istraživanja i na povratne informacije iz prakse kroz anketno istraživanje zaposlenika u izvršnoj službi, kako bi ono činilo temelj i za druga daljnja istraživanja. Istraživanje iz prakse svakako će otvoriti i neka nova pitanja i odgovoriti na pitanja u kojoj su mjeri izvršni radnici upoznati s pravnom regulativom koja se na njih odnosi, kakvi su njihovi radni uvjeti i radnopravni status u praksi i druga. Izvršni radnici važan su dio sigurnosti željezničkog prometa i sve što se tiče njihova zaposlenja i rada, od uvjeta koje trebaju ispuniti kako bi se mogli zaposliti u izvršnoj službi, preko njihova osposobljavanja do svih onih pravnih pravila na kojima temelje svoje postupanje i rad, svakako treba staviti u što veći fokus znanstvenog i stručnog istraživanja. U tome smislu ovaj je rad početak znanstvenostručnog istraživanja i prikaza te tematike.

U idućemu razdoblju autori planiraju u suradnji sa svim dionicima provesti anketno istraživanje te na temelju dobivenih rezultata pokušati dati i prijedlog kojim bi se zakonski i podzakonski akti trebali prilagoditi pri uvođenju strojovođa i prometnih dispečera u kategoriju izvršnih radnika i na koji bi se način eventualno promjenama u organizacijskoj strukturi omogućilo učinkovitije obavljanje radnih zadaća unutar tvrtke HŽ Infrastrukture d.o.o.

LITERATURA

- [1] <https://www.dzs.hr/>, pristupljeno u prosincu 2022.
- [2] <https://www.hzinfra.hr/naslovna/o-nama/>, pristupljeno u prosincu 2022.
- [3] Pupavac, D.: Zaposlenost u željezničkome prometu: pogled unatrag i pogled u budućnost, *Željeznice 21*, Vol 16, No 4: str. 7 – 13., 2017., dostupno na: <https://hr-cak.srce.hr/193258>, pristupljeno u veljači 2023.
- [4] European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport, EU transport in figures: statistical pocketbook 2021, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/733836>, pristupljeno u prosincu 2022.
- [5] Zakon o željeznici, Narodne novine 32/19, 20/21, 114/22
- [6] Zakon o regulaciji tržišta željezničkih usluga i zaštiti prava putnika u željezničkom prijevozu, Narodne novine 104/17
- [7] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, Narodne novine 63/20
- [8] Pravilnik o popisu poslova izvršnih radnika željezničkog sustava, Narodne novine 53/15, 63/20
- [9] Pravilnik o organizaciji HŽ Infrastrukture d.o.o. (HŽI-660), Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 3, Zagreb, 23. ožujka 2022. i njegove izmjene i dopune od 11. travnja 2022. godine 1. izmjene i dopune (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 5, Zagreb, 12. travnja 2022.), 17. svibnja 2022. godine 2. izmjene i dopune (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 7, Zagreb, 24. svibnja 2022.) te 23. prosinca 2022. godine 3. izmjene i dopune (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI, broj 14, Zagreb, 23. prosinca 2022.), https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fspvh.hr%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F11%2FPravilnik-o-radu-H%25C5%25BDI_Pro%25C4%258Di%25C5%25A1%25C4%2587e-ni-tekst-uklju%25C4%258Divo-sa-7.-izmjenama.docx&wdOrigin=BROWSELINK, pristupljeno u listopadu 2023.
- [10] Pravilnik o utvrđivanju zdravstvene sposobnosti, načinu i postupku utvrđivanja prisutnosti alkohola, opojnih droga i psihotropnih tvari u organizmu izvršnih radnika željezničkog sustava, Narodne novine, 122/16, 63/20
- [11] Pravilnik o stručnom osposobljavanju izvršnih radnika željezničkog sustava, Narodne novine, 86/17, 63/20
- [12] Kolektivni ugovor HŽ infrastrukture d.o.o., Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture d.o.o., godina LII/LXI broj 10, Zagreb, 3. kolovoza 2022., <https://spvh.hr/wp-content/uploads/2023/01/2022-10-Sluz%CC%8Cbeni-vjesnik.pdf>, pristupljeno u listopadu 2023.
- [13] <https://www.sihz.hr/?p=7894>, pristupljeno u siječnju 2023.
- [14] Zakon o radu, Narodne novine 93/14, 127/17, 98/19, 151/22, 64/23
- [15] Zakon o stažu osiguranja s povećanim trajanjem, Narodne novine 115/18, 34/21
- [16] <https://www.szh.hr/index.php/2022/07/19/potpisan-novi-kolektivni-ugovor-u-hz-infrastrukturi-3/>, pristupljeno u siječnju 2023.
- [17] <https://www.szh.hr/index.php/2023/07/26/8324/>, pristupljeno u listopadu 2023.

SAŽETAK

PРАВNA REGULATIVA VAŽNA ZA IZVRŠNE RADNIKE I STROJOVOĐE U ŽELJEZNIČKOME PROMETU

Izvršni radnici važan su dio osiguranja sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava. Na njih se primjenjuje cijeli niz željezničkih propisa koje s jedne strane donosi država kroz svoja tijela državne vlasti, a s druge strane poslodavac kroz svoje opće akte odnosno individualne ugovore o radu. Treba istaknuti i prava, obveze i odgovornosti iz rada i na temelju rada koji za te radnike proizlaze iz njihova relevantnoga kolektivnog ugovora. Pravila za izvršne radnike svoje ishodište nalaze i u pravu EU-a kroz izravnu primjenjivost pravnih akata EU-a kao i kroz ostvarenje ciljeva koji su postavljeni kroz direktive EU-a i ostale propise Europske unije. Autori u ovome radu prikazuju pravna pravila koja se odnose na izvršne radnike te razraduju odredbe koje se odnose na uvjete za izvršne radnike, njihovu zdravstvenu sposobnost, stručno usavršavanje, radno vrijeme i drugo.

Ključne riječi: željeznički promet, izvršni radnici u željezničkome prometu, strojovođe, pravna regulativa.

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

LEGAL REGULATIONS IMPORTANT FOR EMPLOYERS AND TRAIN DRIVERS IN RAILWAY TRANSPORT

Employers in railway transport are an important part of ensuring the safety and interoperability of the railway system. They are subject to a number of railway regulations, which on the one hand are adopted by the state through its state authorities, and on the other hand by the employer through its general acts, i.e. individual employment contracts. It should also be emphasized the rights, obligations and responsibilities which for these workers derive from their relevant collective agreement. The rules for these workers certainly have their origins in EU legislation, through the direct applicability of EU legal acts, as well as through the achievement of goals set through EU directives and other European Union regulations. In this paper, the authors present the legal rules that apply to employers in railway transport, and elaborate on the provisions related to the conditions for these workers, their health capacity, professional training, working hours, and more.

Key words: railway transport, employers in railway transport, train drivers, legal regulations.

Categorization: professional paper

POSTANI ČLAN HDŽI
i iskoristi pogodnosti članstva

ZA PРАВNE OSOBE:

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

ZA FIZIČKE OSOBE:

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

Pronađite pristupnicu na www.hdzi.hr

ili

zatražite informacije na hdzi@hdzi.hr



Tvrtka Bindo d.o.o. se u posljednjih 30 godina na hrvatskom tržištu pozicionirala kao jedan od lidera u pružanju specijaliziranih usluga i radova u šumarstvu i građevinarstvu, te održavanju prometnih pojaseva.

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



Izrada nasipa i odvodnih kanala
uz trase željezničkih pruga



Strojno čišćenje/održavanje
pružnog pojasa od raslinja



Strojno probijanje
(deforestacija) za potrebe
izgradnje novih i proširenje
postojećih trasa željeznica



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

T: +385 1 3689 300
F: +385 1 3689 299
E: www.swietelsky.com

VIŠEĆA ŽELJEZNICA U WUPPERTALU

Područje današnjega grada Wuppertala smjestilo se u uskoj dolini rijeke Wupper te je ondje razvoj industrije i rast gradskog stanovništva pridonijelo izgradnji viseće željeznice. Cijela trasa od 13,3 kilometra puštena je u promet 1903. godine te je od onda u funkciji već 120 godina. Zadnjih petnaestak godina u cijelosti su obnovljeni trasa i stajališta te je ugrađen novi sustav upravljanja ETCS razine 2+ koji omogućava maksimalnu brzinu vlakova od 60 km/h uz interval između vlakova od tri minute. Danas ta viseća željeznica predstavlja spoj tehnologije, funkcionalnosti, a i estetskog graditeljskog poduhvata.



Borna Abramović
prof. dr. sc.

Fakultet prometnih znanosti
borna.abramovic@fpz.unizg.hr

UDK: 625.5

1. Uvod

Viseća željeznica u Wuppertalu, poznata i kao *Wuppertaler Schwebebahn*, jedinstveno je svjetsko tehničko čudo i simbol grada Wuppertala u Njemačkoj. Ta neobična željeznica, za promet otvorena 1903. godine, najstariji je sustav viseće željeznice na svijetu.

Zbog različitih objektivnih razloga te pozitivne političke klime upravo je jedino gradu Wuppertalu uspjelo sagraditi viseću željeznicu kao glavnog nosioca prometnog opterećenja. Čak 80 posto željezničke trase nalazi se iznad rijeke Wupper. Viseća željeznica u Wuppertalu i danas je inovativno rješenje za javni prijevoz putnika koje pruža i nevjerojatan pogled na prostor kojim prolazi. Zato je vožnja visećom željeznicom jedinstveno iskustvo ne samo za svakodnevne putnike, već i za posjetitelje iz cijelog svijeta. Danas je viseća željeznica nevjerojatan spoj tehnologija, funkcionalnosti i estetike.

2. Grad Wuppertal

Wuppertal je grad u pokrajini Sjevernoj Rajni-Vestfaliji (njem. Nordrhein-Westfalen – NRW) u Saveznoj Republici Njemačkoj. Grad se smjestio u dolini rijeke

Wupper te se nalazi istočno od Düsseldorfa i južno od Ruhra. Danas približno broji oko 350 000 stanovnika te se smjestio na površini od oko 170 m² na nadmorskoj visini od 160 m i najveći je grad u Bergisches Landu. Wuppertal je poznat po strmim padinama, šumama i parkovima te naravno po visećoj željeznici *Wuppertal Schwebebahn*. To je najzeleniji grad u Njemačkoj, čije dvije trećine ukupne gradske površine čine zelene površine. Najudaljeniji javni park ili šumska staza samo je deset minuta hoda udaljen od bilo koje točke u gradu.

Grad je osnovan 1. kolovoza 1929. godine spajanjem samostalnih velikih gradova Elberfelda i Barmena te gradova Ronsdorfa, Cronenberga i Vohwinkela u samostalni grad pod jedinstvenim nazivom Barmen-Elberfeld, a tijekom 1930. godine grad je preimenovan u Wuppertal. Tim nazivom istaknuta je geografska pozicija gradova Barmena i Elberfelda u dolini rijeke Wupper.

Tijekom 18. i 19. stoljeća dolina Wupper bila je jedna od najvećih industrijskih re-

gija kontinentalne Europe. Sve veća potražnja za ugljenom iz tekstilnih tvornica i kovačnica potaknula je širenje obližnjeg Ruhrgebieta. Wuppertal je i danas veliko industrijsko središte, u kojemu su smještene industrije poput tekstila, metalurgije, kemikalija, farmaceutskih proizvoda, elektronike, automobila, gume, vozila i opreme za tisak.

Zanimljivo je da Aspirin potječe iz Wuppertala, gdje ga je Friedrich Bayer patentirao 1897. godine. Ondje je rođen i poznati filozof Friedrich Engels.

Po središnjoj osi grada prolazi željeznička pruga Düsseldorf – Dortmund te se na području grada odvajaju pruge prema Essenu, Kölnu, Solingenu preko Remscheida, na kojoj se nalazi Müngstener Brücke, najviši željeznički most u Njemačkoj (107 m). Zanimljivo je da ICE vlakovi kroz kolodvor Wuppertal Hbf imaju takt od 15 minuta te kroz njega prolazi nekoliko regionalnih (RE 4 „Wupper-Express“, RE 7 „Rhein-Münsterland-Express“, RE 13 „Maas-Wupper-Express“, RE 49 „Wupper-Lippe-Express“



Slika 1. Panorama istočnog Wuppertala – Barman



Izvor: 7

Slika 2. Panorama zapadnog Wuppertala – Vohwinkel

i RB 48 „Rhein-Wupper-Bahn“) i gradskih linija područja Rajna-Ruhr (S 7, S 8, S 9, S 28 i S 68). Prometno je grad dobro povezan s njemačkom mrežom autocesta, i to po sjevernoj strani grada s A46, sa zapada s A535 i na istoku s A1, a kroz središnji dio grada prolazi državna cesta B7.

3. Viseća željeznica

Željeznica se u pravilu dijeli na adhezivsku i specijalnu. Specijalna željeznica konstrukcijski je prilagođena posebnim uvjetima prometovanja. U specijalne željeznice obično se ubrajaju (1) jednokolosiječna željeznica, (2) zupčasta željeznica i (3) žičana željeznica. Viseća željeznica pripada u jednokolosiječne željeznice s tehničkim rješenjem prema kojemu je težište vozila iznad ili ispod tračnice.

Viseća željeznica u Wuppertalu izvedena je kao jednokolosiječna željeznica na kojoj je težište vozila ispod tračnice. Zanimljivo je da je njemačka riječ za viseću željeznicu *Schwebebahn*. Ta riječ tehnički nije ispravna jer vozilo ne lebdi (danas u praksi lebde samo magnetni vlakovi), već je čvrsto obješeno na tračnicu. No, od početka su je zbog atraktivnosti prozvali tako te se ta riječ udomačila u njemačkome jeziku.

Prvu patentnu prijavu za viseću željeznicu predao je 1821. godine britanski inženjer Henry Robinson Palmer. Njegovo je rješenje ponudilo sustav s jednom tračnicom na koji su obješena vozila, a koji su vukli konji. Godine 1826. Friedrich Harkort izgradio je demonstracijsku željeznicu temeljenu na Palmerovu sustavu u Elberfeldu u Njemačkoj.

Friedrich Harkort rođen je 22. veljače 1793. godine u Westerbaueru (Haspeu), a umro je 6. ožujka 1880. godine u Kirchhörderu (Hombbruchu). Inače je proglāšen Ocem Ruhrskog Područja (njem. Vater des Ruhrgebiets), a bio je njemački industrijalac, mislilac i političar na početku industrijske revolucije. Također, bio je pionir uspostave željezničkog prometa na području današnje Njemačke. Godine 1825. objavio je članak na temu gradnje željezničke pruge između Kölna na rijeci Rajni i Mindena na rijeci Weser kako bi se dvije plovne rijeke učinkovitije povezale s velikim gospodarskim potencijalom. Već 1828. godine osnovao je prvo željezničko društvo na području današnje Njemačke pod nazivom *Prinz-Wilhelm-Eisenbahn-Gesellschaft*. Poznat je po citatu: „Blagostanje jedne zemlje znatno se povećava brzim i jeftinim prijevozom robe“, naravno misleći na upotrebu željeznice.

Prvu funkcionalnu viseću željeznicu osmislio je Carl Eugen Langen u Kölnu početkom devedesetih godina 19. stoljeća. Carl Eugen Langen rođen je 9. listopada 1833. godine u Kölnu, a umro je 2. listopada 1895. godine u blizini Elsdorfa te je bio njemački poduzetnik, inženjer i izumitelj. Langen je odigrao ključnu ulogu u razvoju motora s unutarnjim izgaranjem i viseće željeznice. Bio je projektant dviju visećih željeznica u današnjoj Njemačkoj, i to one manje poznate u Dresdenu te svjetski poznate u Wuppertalu. Zanimljivo je da su obje viseće željeznice dandanas u funkciji.

Krajem 19. stoljeća gradovi na području Wuppertala srasli su u aglomeraciju od gotovo 400 000 stanovnika. Stvorena

je trgovačka regija koja se sastojala od nekoliko gradova i sela čija je industrijalizacija, za razliku od gradova u Ruhrskoj oblasti, ubrzano započela već u prvoj polovini 19. stoljeća. Još prije sredine 19. stoljeća dolina Wupper bila je potpuno izgrađena, a prometnice su izgrađene za kočije i pješake. Ulice spojenih gradova čak su imale malo mjesta za tramvaje. Brže veze u obliku željeznice mogle su se graditi samo na padinama odnosno relativno udaljeno od glavnih prometnih arterija gradova. Zato se, s povećanjem opsega prometa i sve većim zahtjevima za brzinom, postavilo pitanje prikladnoga prijevoznog sredstva, koje je ponajprije moralo riješiti pitanje uklapanja u jako ograničen prostor.

Ni Barmen ni Elberfeld nikada nisu bili rezidencijalni gradovi i zato nikada nije postojalo sveobuhvatno urbano planiranje. Umjesto toga početkom 19. stoljeća otvoreni prostori u kotlinskoj osi počeli su se sve više izgrađivati. Taj je razvoj doveo do neuobičajeno velikog opsega prometa za to vrijeme, posebno duž dolinske osi, što je značilo da su građi Barmen i Elberfeld već početkom osamdesetih godina 19. stoljeća bili svjesni toga da će se morati primijeniti nekakvo inovativno rješenje za poboljšanje prometne situacije. Ideja je bila promet na trećoj razini. Pojednostavljeno, promet mora ići uvis. Godine 1887. osnovano je povjerenstvo za istraživanje „visoke željeznice“. Takvo rješenje u svijetu još nije postajalo, što zapravo objašnjava veličinu prometnih problema tog vremena.

Topografija Wuppertala stvorila je vrpčasti grad dug više od 15 kilometara i s visinskim razlikama do 200 metara. Sva važna središta, poduzeća i gusto izgrađena stambena područja bili su u neposrednoj blizini rijeke Wupper.

Zbog geoloških uvjeta izgradnja podzemne željeznice nije bila moguća. S jedne je strane podzemlje vrlo kamenito, s velikom količinom podzemnih voda, a s druge strane, zbog gustog rasporeda građevina, nije bilo moguće omogućiti gradnju ispod njih, a da se pritom osigura njihova statika.

Dakle, ideja je bila pratiti korito rijeke za novi prometni sustav. Navedeni lokalni čimbenici razlog su za izgradnju viseće željeznice u Wuppertalu.

4. Željeznička trasa

Željeznička trasa morala je povezati Vohwinkel i Oberbarmen u smjeru zapad-istok. Njezina ukupna duljina iznosi 13,3 kilometra, s time da se prvih 2,7 kilometara nalazi iznad zemlje (slika 3.), a potom se trasa nastavlja iznad rijeke (slika 4.). U upotrebi je 26,6 kilometara ukupne duljine jednokolsijske željeznice, dok se još 1,4 kilometra nalaze u depoima i radionici. Na trasi se nalazi ukupno 466 nosivih okvira. Najveći pad/uspon nalazi se na prijelazu sa zemaljskog dijela trase na riječni te iznosi nevjerojatnih 37 promila. Najmanja visinska razlika od razine zemlje je 4,5 metara. Na trasi je radijus 90 metara, a izuzetak su dva mjesta na kojima je radijus 70 metara, dok se najmanji radijus od samo devet metara nalazi na okretištu Oberbarmen. Otprilike 19 200 tona čelika upotrijebljeno je za proizvodnju nosivog okvira i stajališta. Cijena izgradnje željeznice na kraju je iznosila milijun maraka po kilometru, dok se u to vrijeme cijena izgradnje podzemne željeznice kretala između četiri i šest milijuna maraka po kilometru, a nadzemne željeznice oko 2,7 milijuna maraka po kilometru. Priča o izgradnji počela je 1887. godine kada su gradovi Elberfeld i Barmen formirali komisiju za izgradnju nadzemne željeznice (njem. Hochbahn). Godine 1894. odabrali su sustav inženjera Eugena Langena. Izgradnja viseće željeznice započela je 1898. godine, a nadgledao ju je vladin glavni graditelj Wilhelm Feldmann. Viseća željeznica službeno je bila puštena u promet po dionicama: (1) Zoologischer Garten – Kluse (1. ožujka 1901.), (2) Vohwinkel – Zoologischer Garten (24. svibnja 1901.) i (3) Kluse – Oberbarmen (27. lipnja 1903.).

U početnome/završnome stajalištu Vohwinkel nalaze se okretište za redoviti promet, depo te radionica. Zanimljivo je da je radionica smještena na donjoj etaži (prizemlju) te se vozila posebnim dizalom spuštaju s gornje etaže na donju. Radionica može obaviti bilo koji servis odnosno popravak vozila. Na drugome kraju trase nalazi se početno/završno stajalište Oberbarmen u kojemu se nalaze okretište za redoviti promet i depo. Ukupno je 20 stajališta, od kojih su četiri iznad zemlje, a preostalih 16 iznad rijeke. Prosječna udaljenost između stajališta iznosi 665 metara, dok je najkraći peron na stajalištu dug 25

metara. U secesiji je sagrađeno stajalište Werther Brücke, dok je najmodernije stajalište staklene konstrukcije Kluse. U tablici 1. prikazana su sva stajališta s kilometarskim položajima.

Tablica 1. Položaji radionica, depoa, okretaljki i stajališta

KM	Službeno mjesto
<i>Glavna radionica, depo i okretište</i>	
0,0	Vohwinkel Schwebebahn
0,8	Bruch
1,6	Hammerstein
2,0	vijadukt iznad križanja Sonnborner
2,3	Sonnborner Straße
2,7	početak trase iznad rijeke
2,8	<i>nekadašnje okretište i okretaljka Zoo</i>
2,9	Zoo/Stadion
3,0	željeznička pruga Düsseldorf – Elberfeld
3,6	Varresbecker Straße
4,5	Westende
5,1	Pestalozzistraße
5,9	Robert-Daum-Platz
6,5	Ohligsmühle
7,0	Hauptbahnhof (Döppersberg)
7,5	Kluse
7,6	<i>nekadašnje okretište Kluse</i>
8,2	Landgericht
9,2	Völklinger Straße
10,0	Loher Brücke (Junior-Uni)
10,5	Adlerbrücke (Opernhaus)
11,3	Alter Markt
12,0	Werther Brücke
12,6	Wupperfeld
13,3	Oberbarmen Bf
	<i>depo i okretište</i>



Slika 3. Trasa iznad rijeke

5. Željeznička vozila

U svojih 120 godina postojanja viseća željeznica u Wuppertalu imala je tijekom vremena homogeni vozni park te se može utvrditi sedam različitih serija vozila. U tablici 2. dan je povijesni prikaz vozila. Prva dva vozila bila su prototipovi I. i II. koji su prometovali od rujna 1898. Prva testna dionica bila je u Sonnbornu. Bila je duga samo 440 m i dopuštala je testne vožnje maksimalnom brzinom od 16 km/h. Nakon što su službeno puštena u promet, vozila su bila u redovitoj upotrebi.

Serija 1900 sastojala se od 26 vozila, i to od 21 motornog vagona i pet prikolica. Motorni su se vagoni preko pantografa napajali istosmjernim naponom od 600 volti. Godine 1912. odlučeno je da se sva vozila uduplaju, odnosno da se složi fikсни vlak sastavljen od motornog vagona i prikolice, bez obzira na prometno opterećenje. Masa pojedinog vagona iznosila je 13 tona, a svaki je imao dvoja vrata za ulazak/izlazak putnika te ukupni kapacitet od 65 ljudi, odnosno cijeli vlak 130 ljudi. Zanimljivo je da od 1964. godine u prikolici više nema konduktera.

Dana 24. listopada 1900. godine car Wilhelm II. sudjelovao je u probnoj vožnji viseće željeznice na relaciji Vohwinkel – Hauptbahnhof (Döppersberg). Vozilo je zapravo iz serije 1900, no popularno je nazvano Carsko vozilo (slika 9.). I danas Carsko vozilo postoji i koristi se za turističke i posebne vožnje.



Slika 4. Trasa iznad zemlje



Slika 5. Grafički prikaz stajališta

Izvor: 2

Tijekom četrdesetih godina 20. stoljeća bila je planirana narudžba 60 novih vozila, no zbog znatnih stradanja u Drugome svjetskom ratu narudžba se stalno odgađala. Nakon pedesetih godina 20. stoljeća donesena je odluka o nabavi samo 20 novih vozila serije 1950., i to 10 motornih vagona i 10 prikolica, dakle složeno je 10 vlakova. Svaki vagon odnosno prikolica imala je po trija automatska klizna vrata. Novitet je bio taj da je strojovođa dobio sjedeće mjesto. Također, zahvaljujući novome dizajnu vozila masa po vozilu smanjena je za gotovo 2,5 tona, što je značilo da je kapacitet svakoga pojednog vozila povećan na 80 ljudi. Ta se serija zbog loše kvalitete materijala ubrzo pokazala kao jako neekonomična te su sva vozila relativno brzo bila povučena iz upotrebe.



Slika 6. Primjer secesijskog stajališta Völklinger Straße

Izvor: 10

Početak šezdesetih godina 20. stoljeća postalo je jasno da je vozni park šarolik i tehnički dotrajao. Krajem pedesetih godina prošlog stoljeća eksperimentiralo se s mogućnošću da vozila budu međusobno spojena zglobovom pa su dva vozila iz serije 1950 probno bila spojena novom zglobovom konstrukcijom. Na temelju pozitivnih rezultata testiranja izgrađena je cijela nova serija 1962. Nova je serija bila obojana u plavu boju te su stanovnici Wuppertala ta vozila popularno nazvali Plavi encijan.



Slika 7. Tipsko stajalište iznad rijeke

Izvor: 10

Potkraj šezdesetih godina 20. stoljeća stanje voznog parka bilo je u najmanju ruku zabrinjavajuće. Vozni se park sastojao od vozila sagrađenih prije Drugoga svjetskog rata, dakle bili su stari gotovo 50 godina, te od vozila sagrađenih nakon tog perioda, no koja su zbog loše kvalitete materijala pri izradi i održavanju bila na izmaku funkcionalnosti. Istodobno se znatno povećao broj stanovnika Wuppertala, krenulo se s izgradnjom Sveučilišta u Wuppertalu te je gradska uprava željela predstaviti grad kao uspješan i dinamičan. Zato je u skladu s duhom trenutka odlučeno da se vozni park viseće željeznice mora modernizirati u cijelosti. Od poznatog proizvođača MAN-a naručena je u cijelosti nova serija vozila. Prvo vozilo stiglo je u Wuppertal 1972. godine te je ta serija nazvana GTW 72 (slika 10.). Stanovnici su primijetili novi moderan dizajn, povećani kapacitet vozila od čak 43 sjedeća i 156 stajaćih mjesta te plastične stolice. Prva službena vožnja novim vlakom bila je organizirana 23. studenoga 1972. go-



Slika 8. Najmodernije stajalište Kluse

Izvor: 10

Tablica 2. Povijesni prikaz vozila viseće željeznice

Njemački naziv vozila	Hrvatski naziv vozila	Proizvedeno komada	Period prometovanja
Die Prototypen 1898	prototip 1898	2	1898. – 1920.
Die Baureihe 1900	serija 1900	26	1901. – 1975.
Der Kaiserwagen	Carski vagon	2	1901. – danas
Die Baureihe 1950	serija 1950	16	1950. – tijekom 1970-ih
Blauer Enzian 1962	serija 1962	2	1962. – tijekom 1970-ih
Die Baureihe 1972 (GTW 72)	serija 1972	28	1972. – 2019.
Die Generation 15 (GTW 15)	generacija 15	31	2017. – danas

dine. Posljednji vlak u seriji isporučen je 22. travnja 1975. godine. Vlak je ukupno imao četiri elektromotora snage 50 kW kojima se upravljalo H mostom. Njihovo je maksimalno ubrzanje $1,1 \text{ m/s}^2$, a dopušteno usporenje $1,2 \text{ m/s}^2$. Maksimalna brzina vozila je 60 km/h . Vagoni su dugi $24,06 \text{ metara}$ i imaju masu od $22,175 \text{ tona}$. Vlak ima ukupno četvero dvostrukih vrata širine $1,3 \text{ metra}$. Dopuštena ukupna masa vlaka je $35,5 \text{ tona}$. Tijekom upotrebe vlakovi su imali promotivne

poruke po cijelome slobodnom prostoru konstrukcije. Dolaskom vozila sljedeće generacije ona su rasprodana zainteresiranim, a tri su poklonjena radi zaštite tehničke baštine. Jedno vozilo sačuvano je za posebne vožnje.

Sredinom 2010. godine naručena je dizajn-studija koncepta novog vozila od poznate berlinske tvrtke büro+staubach. Ta je tvrtka u posljednjih desetak godina uspješno dizajnirala velik broj tračničkih


Slika 9. Carsko vozilo

Slika 10. Vozilo serije GTW 72

vozila za javni prijevoz. U 2011. godini s tvrtkom Vossloh Kiepe potpisan je ugovor o izgradnji ukupno 31 novog vozila generacije 15 (slika 11.), s krajnjim rokom isporuke u 2015. godini. Ispostavilo se kako novo vozilo ima dosta izazova te se počelo kasniti s isporukama. Zadnje vozilo isporučeno je tijekom 2017. godine. Također, može se utvrditi da je proizvodnja vozila bila paneuropska. Vozila su proizvedena pod vodstvom Vossloha Kiepea. Inženjerska tvrtka Prose iz Winterthura (Švicarska) razvila je okretna postolja, a njihov minhenski ogranak razvio je sanduk vozila. Sanduk vozila proizveden je u Austriji, u Hammerer Aluminium Industriesu, a prednje i stražnje kabine u Leichtbau-Zentrumu u Saskoj. Mjenjače je razvio i isporučio ZF Friedrichshafen. Zglobove je isporučio ATG Autotechnik iz Sieka (Schleswig-Holsteinu), a mjhove PEI iz Bologne (Italija). Uređaje za upravljanje vlakom razvio je Alstom Transport Njemačka, koji ih je proizveo u Belgiji. Konačna montaža komponenti izvedena je u tvornici Vossloh Rail Vehicles u Valenciji (Španjolska). U tablici 2. prikazane su tehničke značajke vozila generacije 15.

Početak eksploatacije vozila generacije 15 napon mreže podignut je sa 650 V istosmjerno na 750 V istosmjerno.

Generacija 15 opremljena je ETCS sustavom za ETCS razinu 2+, pri čemu se komunikacija između vlakova i pruge ostvaruje preko eurobalize i željezničkog radiosustava TETRA, zamjenjujući tradicionalni GSM-R. Za precizno praćenje trenutačne pozicije i brzine vozila koriste se raznoliki odometrijski senzori, a relevantni podaci bilježe se pomoću uređaja za praćenje putovanja. ETCS računalo vozila integrira sve dobivene informacije, stalno prateći kretanje vlaka i intervenirajući prema potrebi. Strojovođa može pristupiti ETCS sustavu preko kabinškog monitora. Važno je napomenuti da su postojeći blokovi na trasi sačuvani, iako nisu u funkciji. Izvješća o zauzetosti kolosijeka ili odobrenju kretanja generiraju se lociranjem vlakova preko radija, uz trenutačnu poziciju koja se registrira preko 256 eurobaliza duž rute. Sustav za mjerenje udaljenosti neprestano prati prijedenu udaljenost, pružajući informacije o točnoj lokaciji vozila. Brzine se precizno prate preko Doppler radara s antenama za detekciju položaja i brzine smještenima na prvome okretnom po-

stolju vlaka. Ti su podaci ključni za nadzor maksimalne brzine, za kočenje prije zavoja te zaustavljanje na stajalištima. Svi podaci šalju se u kontrolni centar preko željezničkog radiosustava TETRA. Ta implementacija omogućuje visokofrekventno kretanje vlakova s namjerom skraćivanja vremena putovanja između krajnjih stajališta na 25 minuta. Putnički informacijski sustav također koristi informacije iz tog sustava. Nadalje, viseća željeznica funkcionira bez tradicionalnih signala na trasi i u stajalištima. Početak izgradnje sustava najavljen je za ožujak 2015. godine, no laboratorijska ispitivanja započela su krajem 2015. godine, dok je izgradnja dijelova trase započela sredinom 2016. godine. Funkcionalna ispitivanja i obuka voznog osoblja započeli su u proljeće 2017. godine. Sigurnosni certifikat za rad cijelog sustava izdan je 26. kolovoza 2019. godine.

Prelazak na novi sustav dogodio se tijekom vikenda 31. kolovoza i 1. rujna 2019. godine i nakon toga radi novi operativni sustav i voze samo vozila generacije 15. Troškovi uvođenja sustava iznosili su oko 20 milijuna eura. Tehnički dobavljač tog sustava jest Alstom Transport.

Tablica 2. Tehničke značajke vozila generacije 15

dužina	24 m
visina	2,7 m
širina	2,2 m
razmak između svornjaka	7645 mm
međuosovinski razmak postolja	1,28 m
najmanji radijus prometovanja	9 m
prazna masa	25,6 t
maksimalna brzina	65 km/h
trajna snaga	4 x 75 kW
ubrzanje	1,3 m/s ²
kočenje	1,3 m/s ²
napon mreže	750 V =
prijenos energije	treća tračnica
kočioni sustav	dinamička i hidraulična kočnica
SS uređaj	European Train Control System (ETCS)
broj sjedećih mjesta	42
broj stajaćih mjesta	88



Izvor: 10

Slika 11. Generacija 15

6. Organizacija prometa

WSW mobil GmbH (d.o.o.), WSW, jest lokalno prijevozničko poduzeće u gradu Wuppertalu i član Prometne unije (njem. Verkehrsverbund) Rajna-Ruhr (VRR). Dana 11. rujna 2007. Wuppertalsko komunalno poduzeće (njem. Wuppertaler Stadtwerke) izdvojilo je svoj prijevozni odjel u tu podružnicu u potpunome vlasništvu grada. Današnja tvrtka upravlja prometom na autobusnim linijama i na liniji viseće željeznice. Ukupno ima 1261 zaposlenog te ostvaruje prihod od 72,42 milijuna eura. Ukupno na godinu preveze 88,7 milijuna putnika te prijeđe 17,7 milijuna kilometra kroz 1820 stajališta. Ukupno ima 339 autobusa. Niskopodno je 318 autobusa, od kojih je 88 solo autobusa, 12 midiautobusa i 218 zglobnih autobusa. Ukupna duljina linija je 712 km na kojima prometuju ukupno osam brzih autobusnih linija, 61 gradska linija, 11 noćnih linija i 12 linija na poziv (njem. AnrufSammelTaxi-Linien).

Viseća željeznica u prosjeku preveze 82 000 putnika na dan.

Maksimalna dopuštena brzina vozila generacije 15 je 65 km/h, dok je maksimalna dopuštena brzina na infrastrukturi 60 km/h, iz čega proizlazi da je maksimalna brzina prometa 60 km/h. Najbržemu vlaku po voznome redu treba 29 minuta za cijelu trasu, a zanimljivo je da najsporijemu vlaku po voznome redu treba 30 minuta. Dakle, komercijalna brzina iznosi 27 km/h. Linija ima broj 60.

Vozni red podijeljen je na dva perioda, i to na (1) škola i (2) praznici, a svaki od ta dva perioda podijeljeni su na (1) ponedjeljak – petak, (2) subota te (3) nedjelja

i praznici. U tablici 3. prikazan je početak prometovanja vlakova tijekom perioda škole, a zanimljivo je da zadnji vlak uvijek kreće u 22.52.

Tablica 3. Početak prometovanja vlakova

	Vohwinkel	Oberbarman
ponedjeljak – petak	5.12	5.15
subota	5.33	5.22
nedjelja i praznici	6.52	6.52

Intervali između vlakova određeni su prema prijeznoj potražnji tako da se u periodu od ponedjeljka do petka kreću od 10 minuta do tri minute, subotom od 15 minuta do pet minuta, a nedjeljom i praznicima od 15 minuta do šest minuta. Sustav javnog prijevoza putnika Wuppertala nalazi se na Prometnoj uniji Rajna-Ruhr te se primjenjuje njezina tarifa. Najjednostavnija karta koja vrijedi 90 minuta košta 3,10 eura, a 24-satna karta košta 7,60 eura.

Klasične mjesečne i godišnje karte više ne postoje. Naime, od 1. svibnja 2023. godine na razini Savezne Republike Njemačke uvedena je Njemačka karta (njem. DeutschlandTicket – D-Ticket) koja za jedan mjesec košta 49,00 eura. Karta omogućava neograničenu mobilnost diljem zemlje u svim prijezovnim sredstvima i kod svih prijezovnika lokalnoga javnog prijevoza. Karta omogućuje jednostavan pristup autobusima i vlakovima te ostalim javnim prijezovnim sredstvima poput viseće željeznice. Ideja je karte omogućiti mobilnost budućnosti na (1) jednostavan, (2) fleksibilan i (3) klimatski prihvatljiv način. Savezna

vlada i pokrajinske vlade sudjelovat će u financiranju iz državnog proračuna do 2025. godine i svaka će pojedinačno doprinijeti s 1,5 milijardi eura na godinu za kompenzaciju gubitaka prijevoznčkih tvrtki.

7. Zanimljivosti viseće željeznice

U povijesti najzanimljiviji događaj dogodio se 21. srpnja 1950. kada je slon Tuffi ukrcao na viseću željeznicu kako bi promovirao gostujuću izvedbu cirkusa Althoffa. Nakon kratke vožnje, bilo da mu je u vozilu viseće željeznice bilo previše ili preusko, slonova je surla bila puna doživljaja putovanja. U panici je probio bočni zid vozila, iskočio iz vozila s visine od 12 metara i sletio u rijeku Wupper. Slon Tuffi preživio je pad, stekao svjetsku slavu te poživio pune 43 godine. Zahvaljujući slonu Tuffiju i viseća željeznica u Wuppertalu konačno je postala svjetski poznata.

U rujnu 2015. godine Wuppertaler Stadtwerke najavio je prodaju modela generacije 15 u modelarskoj veličini H0 (1 : 87). Model je proizvela tvrtka Herpa u seriji od 7500 komada. Uz standardnu

verziju modela prodavao se model *Special Edition* koji je proizveden u samo 1000 komada, a prikazivao je kartu linije sa svim stajalištima, a na dnu modela nalazi se natpis „Vohwinkel – Elberfeld – Barmen – Oberbarmen“. Nakon toga izrađen je drugi model *Special Edition* s natpisom „Blues Wunder“ (Plavo čudo) u seriji od 2000 komada. Oba modela iz posebne serije rasprodana su. Svakih nekoliko mjeseci izradi se novi posebni model kojima se obilježavaju važni događaji iz povijesti Wuppertala.

8. Zaključak

Inženjeri su u stalnoj potrazi za efikasnim, efektivnim i ekonomičnim rješenjima. Vrlo često prolazi dug period od ideje do realizacije. Tako je bilo i u slučaju viseće željeznice. Moralo se preklopiti nekoliko izazova kako bi se krenulo u takav tehnički poduhvat.

Područje današnjega grada Wuppertala smjestilo se u uskoj dolini rijeke Wupper te se ondje razvila jaka industrija, u početku tekstilna, a potom strojarska te kemijska (farmacija). Naravno, intenzivan razvoj industrije privlači u grad nove

stanovnike. Stanovnici zajedno s razvijenom industrijom trebaju učinkovit prometni sustav. Dakle, četiri čimbenika, i to (1) prostor, (2) stanovnici, (3) industrija i u konačnici (4) politika, odlučila su kako je potrebno izgraditi viseću željeznicu. Cijela trasa od 13,3 kilometra puštena je u promet 1903. godine, dakle viseća željeznica neometano funkcionira već 120 godina. Osamdeset posto trase nalazi se iznad rijeke Wupper. Viseća željeznica uvijek je pratila sudbinu grada (svjetski ratovi), no bila je i pokretač pozitivnih promjena odnosno razvoja grada šezdesetih godina 20. stoljeća.

Zadnjih petnaestak godina u cijelosti su obnovljeni trasa i stajališta, a nabavljena su i nova vozila generacije 15. Ugrađen je novi sustav upravljanja ETCS razine 2+ koji omogućava maksimalnu brzinu vlakova od 60 km/h te interval između vlakova od tri minute. Željeznicom se preveze čak 82 000 putnika na dan.

Viseća željeznica u Wuppertalu danas je više od prijevoznog sredstva. Ona je simbol grada koji privlači nove posjetitelje te predstavlja nevjerojatni spoj tehnologija, funkcionalnosti i estetike.

LITERATURA

- [1] Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2023. <https://www.enciklopedija.hr/>, pristupljeno 10. studenoga 2023.
- [2] Palmer, H. R.: Description of a Railway on a New Principle - The study, Printed for J. Taylor, London, 1823. https://archive.org/details/bub_gb_HezfU0-Af4QC, pristupljeno 10.11.2023.
- [3] Die Schwebewebahn, <https://schwebewebahn.de/>, pristupljeno 10. studenoga 2023.
- [4] Pillmann, Z.: Wuppertal, Band 1: Strecken, Bahnhöfe und Betriebswerke, EK-Verlag, Freiburg, 2023.
- [5] Buschman, W.: Die Wuppertaler Schwebewebahn. Geschichte - Bedeutung - Zukunft, TU Berlin, Berlin, 1997.
- [6] Busmann, J.: Himmel Blau: Die neue Wuppertaler Schwebewebahn, Müller + Busmann, Wuppertal, 2017.
- [7] WSW mobil, <https://www.wsw-online.de/mobilitaet/>, pristupljeno 10. studenoga 2023.
- [8] Grad Wuppertal, <https://www.wuppertal.de/>, pristupljeno 10. studenoga 2023.
- [9] Ebmeyer, J, Zwank, M.: Neue Fahrzeuge der Wuppertaler Schwebewebahn - Stand der Entwicklung der Fahrzeuge, Schienenfahrzeugtagung, Graz, 2014.

SAŽETAK

VIŠEĆA ŽELJEZNICA U WUPPERTALU

Viseća željeznica u Wuppertalu izuzetno je fascinantna inženjerski poduhvat i arhitektonski dragulj koji je oblikovao karakter grada na nezaboravan način. Analiza njezina povijesnog značaja, tehničkih inovacija i utjecaja na lokalnu zajednicu otkrila je bogatu priču o povezivanju tradicije i modernosti. Viseća željeznica u Wuppertalu uspješno funkcionira već dulje od 120 godina. Tijekom godina izvodile su se različite modifikacije i modernizacije pruga, vozila, stajališta i kvalitete usluga. Danas u prosjeku preveze 82 000 putnika na dan. Koristi se ETCS sustav razine 2+ koji omogućava najkraći interval između vozila od nevjerojatne tri minute s maksimalnom brzinom od 60 km/h.

Ključne riječi: željeznica, putnički prijevoz, viseća željeznica, Wuppertal
Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

SUSPENSION RAILWAY IN WUPPERTAL

The suspension railway in Wuppertal represents an incredibly fascinating engineering feat and an architectural gem, which has created the character of the city in an unforgettable way. Through the analysis of its historical significance, technical innovations and influence on the local community, a rich story about the connection of tradition and modernity reveals itself. Wuppertal Suspension Railway has been in successful operation for more than 120 years. During the years, various modifications and modernizations of the railways, vehicles, stops and service quality have been made. Today, it transports an average of 82,000 passengers per day. The ETCS level 2+ system is used, and it enables the shortest interval of an incredible 3 minutes between vehicles, with a maximum speed of 60 km/h.

Key words: railways, passenger transport, suspension railway, Wuppertal
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



USPJEŠNI NA TRŽIŠTU DULJE OD ČETRDESET GODINA

Hrvatska tvrtka Elektrokem dobro je poznata željezničkoj javnosti s obzirom na prisutnost u području željezničke infrastrukture i opreme za željeznička vozila. Međutim, manje je poznata činjenica kako ta tvrtka uspješno posluje na tržištu pune 43 godine. U odnosu na početke Elektrokem je već duže vrijeme respektabilno domaće poduzeće srednje veličine bez kojega nije moguće zamisliti nijedan željeznički projekt koji uključuje napojne, signalno-sigurnosne odnosno telekomunikacijske sustave ili satelitsko praćenje vozila te sustave za informiranje putnika. Sve to povod je za razgovor s Vladom Domenkušom, osnivačem i suvlasnikom Elektrokema.



Vlado Domenkuš

Ž21: Vaša tvrtka dugo je prisutna na domaćem tržištu. Recite nam nešto o njezinim počecima.

V.D.: Da, tvrtka Elektrokem zaista je dugo prisutna na hrvatskome tržištu. Naime, praktički sam s tvrtkom krenuo, kako se to zna reći, iz garaže, a prvi posao bio je održavanje telekomunikacijske opreme davne 1980. godine. Već druge godine postojanja zaposlen je još jedan radnik te se broj zaposlenih povećavao svake godine proporcionalno s povećanjem opsega posla i razvojnim planovima. Kako su početkom Domovinskog rata prekinute veze s proizvođačem dijelova za vagone tvornice Goša, pokazala se potreba za brojnim elektrotehničkim dijelovima koji su bili proizvodi tog proizvođača. Elektrokem je prepoznao trenutak i priliku te smo započeli s proizvodnjom tih dijelova za tadašnji HŽ i TŽV „Gredelj“. S vremenom se portfolio naših proizvoda i usluga proširio te danas radimo i na velikim infrastrukturnim projektima kao i na opremanju niskopodnih vlakova tvrtke Končar – Električna vozila.

Ž21: Koliko zaposlenih danas ima Elektrokem i gdje se nalaze njegovi proizvodni pogoni?

V.D.: Elektrokem danas zapošljava oko 130 radnika uz brojne kooperante koji rade za našu tvrtku. Stacionirani smo na dvije lokacije. Uprava tvrtke i proizvodnja locirani su u Sesvetama, odnosno u Vugrovcu, čime pridonosimo razvoju pri-gorskoga kraja, što potvrđuje i činjenica da je većina zaposlenih iz okolnih mjesta. Na drugoj lokaciji u Svetoj Klari stacioniran je drugi dio naših zaposlenika koji čine razvojni tim Elektrokema.

Ž21: Iz današnjeg portfolija Elektrokema razvidno je da tvrtka nudi širok spektar proizvoda iz segmenta niskonaponske elektrotehnike, automatike i telekomunikacija. S kojom ste od navedenih kategorija najprisutniji na željezničkome tržištu?

V.D.: Elektrokem nudi doista široki spektar proizvoda koji čini više od 500 različitih elektroničkih kartica i uređaja. Pri tome najviše smo prisutni na doma-

ćemu tržištu programom vezanim uz željeznicu, i to kroz proizvode kao što su telekomunikacijska oprema, sustavi napajanja, sustavi za audiovizualno informiranje putnika, naprave za grijanje skretnica te signalno-sigurnosni uređaji koje nudimo s našim partnerom Siemensom.

Ž21: Hrvatska željeznička infrastruktura proces modernizacije ostvaruje kroz brojne projekte gotovo na čitavoj svojoj mreži. U kojim od tih projekata svojim proizvodima i uslugama sudjeluje Elektrokem?

V.D.: Elektrokem je sudjelovao i dalje sudjeluje u provedbi najvećih hrvatskih željezničkih infrastrukturnih projekata izvođenjem radova, montažom i isporukom vlastite opreme. Jedan od prvih velikih infrastrukturnih projekata u kojima smo sudjelovali u konzorciju s tvrtkom Siemens bila je modernizacija signalno-sigurnosnog sustava u Zagreb Glavnom kolodvoru. U tome projektu sudjelovali smo u djelomičnoj isporuci i ugradnji uređaja vezanih uz telekomu-

nikacije, signalno-sigurnosnu tehniku, sustave napajanja i naprave za grijanje skretnica. Elektrokem je radio i na izradi kableske kanalizacije te na kabliranju i implementaciji SCADA sustava. Također, u suradnji s tvrtkom Bombardier sudjelovali smo na ugradnji telekomunikacijskih i signalno-sigurnosnih uređaja na dionici Okučani – Novska, a na izgradnji nove željezničke pruge Gradec – Sveti Ivan Žabno u konzorciju s tvrtkom Siemens za izvođača Comsu Elektrokem je bio uključen u djelomičnu isporuku te ugradnju uređaja vezanih uz telekomunikacije, signalno-sigurnosnu tehniku, informiranje putnika, grijanje skretnica te implementaciju SCADA sustava.

U projektu rekonstrukcije postojećeg i dogradnje drugoga kolosijeka na dionici Dugo Selo – Križevci u konzorciju s tvrtkom Siemens za izvođača DIV-Dalek vod-Zagreb montaža Elektrokem je sudjelovao u djelomičnoj isporuci i montaži uređaja kao i u prethodnim projektima.

Kako su to bili projekti na kojima smo pokazali visok stupanj stručnosti i profesionalnosti, a oprema koju smo isporučili pokazala se pouzdanom, naš sljedeći projekt bio je modernizacija i elektrifikacija željezničke pruge na dionici Zaprešić – Zabok u suradnji s tvrtkom Končar KET. U tome projektu također smo djelomično isporučili i ugradili opremu vezanu uz telekomunikacije, signalno-sigurnosnu tehniku, informiranje putnika i napajanje. Na rekonstrukciji željezničkoga kolodvora Rijeka Brajdica i terminala Brajdica u suradnji s tvrtkom Iskra sudjelovali smo u telekomunikacijskome i signalno-sigurnosnome segmentu modernizacije, dok smo u obnovi i elektrifikaciji željezničke pruge Vinkovci – Vukovar sudjelovali proširenim dijelom proizvoda i usluga ponovno u konzorciju s tvrtkom Siemens za izvođača Comsu.

Kao posljednji velik projekt na kojemu je Elektrokem angažiran treba navesti rekonstrukciju postojećeg i izgradnju drugoga kolosijeka na dionici Hrvatski Leskovac – Karlovac za izvođača Strabag, gdje radimo na izmještanju i zaštiti kabela te na prilagodbi relejnih signalno-sigurnosnih uređaja.

Osim što radimo na velikim infrastrukturnim projektima, Elektrokem je angažiran i na unaprjeđenju željezničke infrastrukt-



EK BNSP 20000

ture kroz uspostavu mjernih stanica za sigurnosne i tehničke kontrole u konzorciju s tvrtkom Kontron.

Ž21: Specifični proizvodi složenih sustava poput željezničkog kao proizvod inovacija često su zanimljiva i unosna niša za manja i srednja poduzeća. Kakva je politika Elektrokema po tome pitanju i nudi li neke takve proizvode i sklopove koje velike korporacije nemaju u svojim portfolijima?

V.D.: Strateška orijentacija Elektrokema razvoj je i proizvodnja specifičnih proizvoda posebne namjene, pri čemu željeznički sustav zauzima posebno mjesto i zato razvojne kapacitete najviše fokusiramo na to područje. S obzirom na dosadašnje iskustvo, mislimo da je to segment u kojemu možemo postići najbolje rezultate i zato naš razvojni tim svakodnevno radi na unaprjeđivanju sustava koji se koriste na željeznici. Što se tiče inovacija, jedan od poznatijih primjera je naš sustav informiranja putnika u vlaku, baziran na satelitskome praćenju kretanja vlaka koji je ujedno povezan sa sustavom za informiranje putnika u kolodvorima i stajalištima.

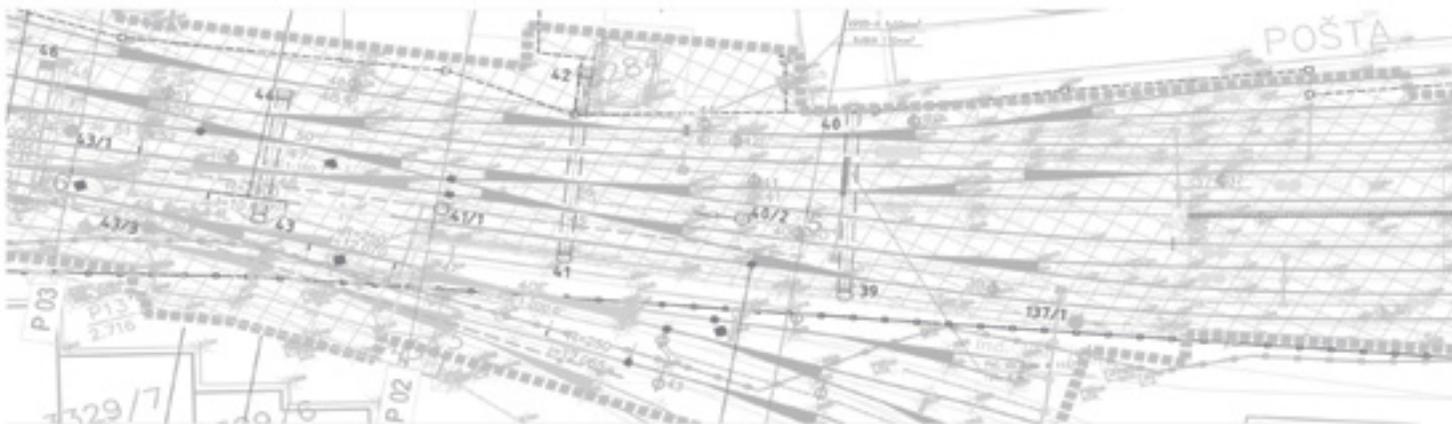
Ž21: Mnoge se tvrtke u današnje vrijeme susreću s problemom vezanim uz pronalazak stručnih kadrova, koji čine znatan segment u kvaliteti isporuke proizvoda i usluga. Imate li u Elektro-

kemu takvih problema i na koji ih način rješavate?

V.D.: S obzirom na današnju situaciju na tržištu rada i odljev stručnoga kadra i mlade radne snage, sve je teže pronaći visokostručne mlade ljude i to polako postaje ozbiljan problem. Možemo očekivati da ćemo se i mi kroz neko vrijeme naći u izazovnoj situaciji, no zasad još uvijek imamo dovoljan broj stručnjaka za sve naše poslovne aktivnosti i procese. Kontinuirano pratimo i zapošljavamo mlade inženjere i spremni smo ulagati u njihovo daljnje usavršavanje i rast te to smatramo jednim od ključnih čimbenika za stabilnost poslovanja i učvršćivanje pozicije na tržištu.

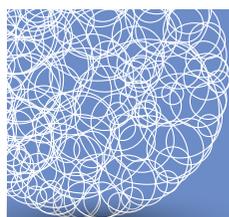
S obzirom na to da su s nama profesionalno stasali brojni stručnjaci s neprocjenjivim iskustvom, mislimo da ćemo primjenom prijenosa stečenih znanja na mlade generacije zaposlenika uspjeti nastaviti odolijevati problemima vezanima uz radnu snagu koji su sve prisutniji na tržištu.

Okružje u kojemu radimo očito je zanimljivo jer na tjednoj bazi primamo molbe za posao u našoj tvrtki, a mi smo uvijek spremni primati visokomotivirane stručne kadrove koji svoja znanja i vještine žele unaprjeđivati.



**ŽELJEZNIČKO PROJEKTNO
DRUŠTVO d.d.**

Trg kralja Tomislava 11/2, 10000 Zagreb
zpd@zpd.hr www.zpd.hr



*Sretan Božić i Novu godinu
želi Vam
Hrvatsko društvo željezničkih inženjera*

hdzi





JELEN.COM

ONE STEP FURTHER



VRHUNSKA RADNO - ZAŠTITNA OBUĆA!

JELEN PROFESSIONAL d.o.o.
Braće Radić 37A, 40319 Belica - HR • Tel: +385 (0)40 384 888
Fax: +385 (0)40 384 316 • e-mail: jelen@jelen.hr

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

PODUPIRUĆI ČLANOVI HDŽI-a



ERICSSON



NIGHTJET VLAKOVI ÖBB-a

Tekst: Toma Bačić

ÖBB Nightjet jest brend noćnih vlakova koje je ÖBB u uporabu uveo s promjenom voznog reda 11. prosinca 2016. Izravno se nastavlja na ranije brendove noćnih vlakova poput EuroNights ili City Night Linea (CNL) čiji je prijevoznik do prosinca 2016. bio Deutsche Bahn (DB). Naime, DB je nekoliko godina prije no što se povukao iz noćnog prometa najavljivao takav potez pravdajući ga neisplativošću takvih vlakova. Suprotno tomu, ÖBB je najavio preuzimanje linija i njihovu reorganizaciju u cilju financijske racionalizacije, a brend ÖBB Nightjet lansirala je direktorica ÖBB-ova putničkog prijevoza Valerie Hackl. Zanimljivo je da se brend EuroNight zadržao na rutama noćnih vlakova čiji prijevoznik nije ÖBB, već željeznice partneri poput HŽPP-a, MÁV-a, PKP-a i ČD-a. Ti se vlakovi u voznim redovima brendiraju kao EuroNight Nightjet partneri.

Prema ÖBB-u, broj putnika je već u prva tri mjeseca bio iznad očekivanja, a u 2018. je nastavio rasti. U 2017. vlakovima Nightjet prevezena su 1,4 milijuna putnika, a u 2018. 1,6 milijuna putnika. U 2019. broj putnika narastao je za 20 posto. Nakon pandemije Covid-19, dana 24. svibnja 2021. u promet je uveden vlak Nightjet za Amsterdam, a od voznog reda 2021./2022. uvedeni su vlakovi Nightjet Beč - Pariz i Zürich - Amsterdam.

Novi vlakovi Nightjet

U 2018. ÖBB je sa Siemensom potpisao okvirni ugovor o kupnji 700 putničkih vagona, a u kolovozu iste godine potpisan je ugovor o kupnji 13 kompozicija vlakova za noćna putovanja. Tada je ugovoreno da će se sedmodijelni vlakovi proizvesti u pogonima Siemens Mobilitija u Beču i da će u redovitu uporabu ući u prosincu 2022. na linijama noćnih vlakova između Njemačke, Austrije i Italije. U kolovozu 2021. ÖBB je sa Siemensom potpisao ugovor za dodatnih 20 sedmodijelnih vlakova Nightjet. Ugovori za 33 vlaka Nightjet podrazumijevaju isporuku ukupno 231 vagona, uključujući 33 upravljačka vagona.

Novi povratni (*push-pull*) vlakovi Nightjet sastoje se od sedam permanentno koplanih vagona, bez lokomotive, a mogu ih vući sve modernije serije austrijskih i europskih lokomotiva. S obzirom na to da je upravljačnica upravljačkog vagona izgrađena po uzoru na upravljačnicu Siemensove lokomotive Vectron, Siemens ga je brendirao kao Vectrain.

Novi vlakovi Nightjet sastoje se od:

- Bfmpz 73 81 80-91 70x-x, vagon sa sjedalima 2. razreda i upravljačnicom, 70 sjedala

- ABbmpvz 73 81 38-91 60x-x, niskopodni vagon s odjeljkom za spavanje za invalide i sjedalima, 26 sjedala i četiri kreveta u odjeljcima
- Bcmz 73 81 52-91 50x-x, kušet, 26 kreveta u minikabinama i 12 kreveta u odjeljcima s po četiri kreveta
- Bcmz 73 81 52-91 40x-x, kušet, 26 kreveta u minikabinama i 12 kreveta u odjeljcima s po četiri kreveta
- Bcmz 73 81 52-91 30x-x, kušet, 26 kreveta u minikabinama i 12 kreveta u odjeljcima s po četiri kreveta
- WLA mz 73 81 70-91 20x-x, spavaći vagoni, 20 kreveta u odjeljcima s po dva kreveta
- WLA mz 73 81 70-91 10x-x, spavaći vagoni, 20 kreveta u odjeljcima s po dva kreveta.

Ukupan kapacitet novog Nightjeta jest 254 putnika.

Vagoni Nightjeta pripadaju Siemensovoj platformi putničkih vagona Viaggio, a okretna postolja razvijena su u suradnji s fakultetom Technische Universität Graz. Prema Siemensu, postolja su 30 posto lakša od prethodnih postolja. Maksimalna brzina novih vlakova Nightjet jest 230 km/h.

Uz to novi vlakovi Nightjet imaju novo-razvijeni koncept kušet-smještaja putnika. Takozvane minikabine zapravo su jednokrevetni maleni odjeljci nastali vertikalnom i horizontalnom pregradnjom običnih kušet-odjeljaka. Za razliku od klasičnog kušeta, minikabine putnicima



Slika 1. Nightjet_01_DSC_0890: Pred polazak prvog novog Nightjet vlaka iz Beča za Hamburg na peronu kolodvora Wien Hbf.

nude privatnost, a imaju i prostor za odlaganje, sklopivi stol za doručak s integriranim ogledalom, vješalice za odjeću i svjetlo za čitanje. Odjeljcima, minikabinama i policama za prtljagu bit će moguće pristupiti korištenjem NFC pametnih kartica. U svakome vlaku Nightjet ima mjesta za šest bicikala, veću prtljagu, kolica i sportsku opremu. Matthä je na prezentaciji vlakova Nightjet u Beču rekao da za razliku od zrakoplovnih tvrtki koje su glavni konkurent noćnim vlakovima ÖBB neće uvesti ograničenja prtljage za putnike.

Modernizacija postojeće flote za noćna putovanja

S obzirom na to da će s 33 vlaka Nightjet ÖBB znatno modernizirati svoju noćnu flotu, ali neće moći zamijeniti sve postojeće vagonске kapacitete, tvrtka kontinuirano ulaže i u modernizaciju starijih vagona. U svibnju 2023. ÖBB je sa Škodom potpisao ugovor o modernizaciji šest kušet-vagona uz opciju modernizacije 28 dodatnih. Škoda će vagonе modernizirati u svojim pogonima u Šumperku, a šest vagona bit će isporučeno u 2024.

Danas su najstariji vagoni koji se koriste za vlakove Nightjet vagoni Bvcmbz proizvedeni za DB kao Bcm 243 između 1962. i 1967., a koji su modernizirani između 2001. i 2004. Najnoviji su vagoni serije WLABmz, koji su za DB NachtZug proizvedeni između 2003. i 2005. Neki katni spavaći vagoni koji su se koristili u njemačke vlakovima CityNightLine proizvedeni su 1995., a modernizirani 2009. novim postoljima SGP Graz.

Prezentacija vlakova Nightjet u Beču

Dana 30. rujna ÖBB je na velikoj proslavi stote obljetnice tvrtke novinarima i javnosti predstavio prvi novi vlak Nightjet. Predstavljanje je održano u Beču, u bivšem kolodvoru Wien Nordwest. Uz Nightjet promovirana su bila i nova ÖBB-ova vozila za održavanje koja je proizveo Plasser & Theurer te električna lokomotiva Taurus u jubilarnome bojenju povodom stote obljetnice tvrtke.

Novom generacijom vlakova Nightjet koju danas predstavljamo ÖBB proširuje vozni park za noćne vlakove i nastavit će igrati pionirsku ulogu u segmentu noćnih putovanja u Europi. Siguran sam da ćemo s našim novim, vrlo modernim noćnim vlakovima impresionirati putnike potpuno

novom razinom udobnosti. – rekao je na predstavljanju direktor ÖBB-a Andreas Matthä.

Kašnjenja u isporuci vlakova Nightjet opravdavana su pandemijom, tijekom koje više od 30 posto radnika u Siemensu nije radilo. Tijekom promocije vlakova dužnosnici iz ÖBB-a izjavili su da tvrtka očekuje da Siemens Mobility isporuči pet vlakova do prosinca ove godine, što će omogućiti početak prometovanja novim vozilima između Beča, Innsbrucka i Hamburga s promjenom voznog reda 10. prosinca 2024.

ÖBB će uvesti nove Nightjetove i na relacijama prema Italiji, Švicarskoj i Nizozemskoj. U planu je da se Nightjetovi homologiraju i za željezničke infrastrukture drugih europskih zemalja, no prema ÖBB-u „to se neće dogoditi uskoro“. Zanimljivo je da je Siemens nekoliko vlakova Nightjet na završnu doradu poslao u ljeto i jesen 2023. u zagrebački TŽV „Gredelj“.

Prvi vlak Nightjet promoviran je vožnjom kroz Austriju sredinom studenoga.

Drugi novi noćni vlakovi u Europi

Razvoj mreže noćnih vlakova u Europi vidljiv je i u drugim državama i željezničkim tvrtkama u Europi. Također, u Europi postoji niz željezničkih tvrtki poput HŽ Putničkog prijevoza koje kontinuirano voze noćne vlakove na tuzemnim i međunarodnim linijama. Problem prijevoznika je relativno stari vozni park, no nekolicina recentnih narudžbi znatno će ga pomladiti.

Početkom kolovoza talijanski nacionalni putnički prijevoznik Trenitalia je od konzorcija sastavljenog od tvrtki Škoda i Tita-garh Firema unutar okvirne narudžbe naručio 370 novih vagona za noćne vlakove. Vrijednost okvirne narudžbe iznosi 732,5 milijuna eura bez PDV-a. Unutar fiksne narudžbe, vrijedne 138,6 milijuna eura, Trenitalia je naručila 22 vagona DeLuxe, 44 vagona Comfort i četiri vagona Economy koji će se koristiti u sastavu noćnih vlakova koji povezuju Milano sa sicilijanskim gradovima Palermom i Siracusom. Noćni vlakovi u Italiji su vrlo popularni, iako vozno vrijeme na relaciji Milano – Palermo nije osobito konkurentno i iznosi više od 20 sati. Vožnja automobilom na istoj relaciji traje oko 16 sati, no tome vremenu treba pribrojiti i vrijeme čekanja na

trajekt koji povezuje talijansko kopno sa Sicilijom.

Slovačka privatna tvrtka Yosaria Trains je u lipnju 2023. od DB-a kupila 35 vagona za noćne vlakove koji su se prethodno koristili za vlakove CityNightLine. Tvrtka planira koristiti te vagonе u sastavu noćnih vlakova koji bi vozili na 540 km dugoj relaciji Bratislava – Žilina – Košice – Humenné. Do studenoga 2023. nije se pojavila nikakva konkretna obavijest o početku prometovanja noćnih vlakova tvrtke Yosaria Trains.

Privatni putnički prijevoznik European Sleeper vozi noćne vlakove na relaciji Berlin – Bruxelles, no s obzirom na mali broj dostupnih vagona, vlakovi ne voze svakoga dana, već samo u određene dane u tjednu. Tvrtka je najavila da će od 25. ožujka 2024. produljiti vožnju vlakova do Praga.

Istočnoeuropske željeznice su u posljednjih desetak godina ulagale u vagonске kapacitete noćnih vlakova, djelomično zbog konkurentnijih vremena putovanja na relacijama na kojima ne postoje paralelne autoceste. Tako je turski proizvođač Tüvasaş 2012. isporučio bugarskim željeznicama BDŽ-u spavaće vagonе koji se koriste isključivo u tuzemnome prometu. Rumunjske željeznice CRF i privatna tvrtka Astra Trans Carpathic kupile su niz spavaćih vagona između 2008. i 2016., a dio tih vagona koristi se u sastavu međunarodnih vlakova koji povezuju Rumunjsku s Bečom.

Političke inicijative

Europski mediji su 17. studenoga objavili da su ministri, članovi Europskoga parlamenta i predstavnici industrije pozvali Europsku komisiju da pokrene strategiju za prometovanje i razvoj mreže noćnih vlakova. U pismu upućenome predsjednici Komisije Ursuli von der Leyen, potpredsjedniku Marošu Šefčoviču i povjerenici za promet Adini Válean potpisnici su trenutni porast popularnosti noćnih vlakova nazvali „renesansom“ i zatražili od Komisije da predstavi europsku strategiju za razvoj paneuropske mreže noćnih vlakova.

Putovanja noćnim vlakovima doživljavaju procvat diljem Europe, a isti je potaknut potražnjom za klimatski prihvatljivim alternativama. Sedam od deset Europljana



Slika 2. Nightjet_03_DSC_0893: Taurus ÖBB 1116 174 na kolodvoru Wien Hbf. Ova lokomotiva je vlak vukla cijelim putem do kolodvora Hamburg-Altona

odlučilo bi se za putovanje noćnim vlakom ako bi bio dostupan. Ljudi ponovno otkrivaju noćne vlakove kao udoban način putovanja diljem Europe, kako za poslovna putovanja tako i za odmor. – navedeno je u pismu.

Europska komisija već je nastojala potaknuti veće korištenje vlakova za daljinska putovanja u Europi, proglašivši 2021. godinu Europskom godinom željeznice. Tada je kao cilj postavljeno udvostručenje duljine pruga za velike brzine u Europi do 2030. Međutim, unatoč izvješćima o rastućemu entuzijazmu potencijalnih putnika noćnih vlakova, niz teško rješivih prepreka i dalje postoji. Primjerice, izrazita je nedostupnost vagonskih kapaciteta: rabljenih vagona nema, a kupnja novi predstavlja veliko ekonomsko opterećenje za prijevoznike. Također, vrijeme proizvodnje i dugotrajni homologacijski procesi ne idu naruku zainteresiranim prijevoznicima.

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

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

OSMO IZVJEŠĆE EUROPSKE KOMISIJE O PRAĆENJU RAZVOJA ŽELJEZNIČKOG TRŽIŠTA

Tekst: Elena Lalić, prof.

Europska komisija je u rujnu 2023. objavila Osmo izvješće o praćenju razvoja željezničkog tržišta na temelju članka 15., stavka 4. Direktive 2012/34/EU Europskog parlamenta i Vijeća. Njime su obuhvaćeni podaci do 2020., ali je dan i osvrt na utjecaj pandemije bolesti COVID-19 na željeznički sektor. Europska komisija svake dvije godine dostavlja navedeno izvješće Europskom parlamentu i Vijeću, a njegova je svrha dati pregled glavnih kretanja na željezničkim tržištima u kontekstu politike EU-a. Ističe se prvenstveno razvoj od 2015. do 2020., ali se upućuje i na podatke iz 2019. zbog učinaka pandemije, također i na trendove i razvoj politika. Svi podaci i prosječne vrijednosti odnose se na države EU-27. U tome se izvješću upotrebljavaju podaci za praćenje željezničkog tržišta (u daljnjem tekstu: RMMS) koje su dostavile države članice i Norveška, ali i podaci iz statističke knjižice „Promet u EU-u u brojkama“, izvješća ERA-e, Eurostata, statistički podaci raznih sektorskih organizacija te podaci iz prezentacija i studija. Važnost izvješća jest u tome da omogući bolje razumijevanje razvoja tržišta i donošenje utemeljenih odluka o politikama.

Željeznička mreža EU-a

Kada je riječ o održivosti, izravne emisije stakleničkih plinova u željezničkom prijevozu stalno se smanjuju od 1990., a kada se uzmu u obzir sve vrste prijevoza unutar EU-a, u 2020. željeznicom je bilo prevezeno oko 11,5 posto ukupne količine tereta i 5,1 posto ukupnog broja putnika. Uz zabilježeno smanjenje emisija stakleničkih plinova od 1990. do 2019. u željezničkom prijevozu, opseg željezničkoga teretnog prijevoza povećao se za gotovo 10 posto, dok se broj putničkih kilometara povećao za oko 35 posto. Udio željezničkog prijevoza u emisijama stakleničkih plinova i ugljikova dioksida iz prometa je prema podacima iz 2020. iznosio 0,4 posto, što znači 1,9 posto ukupne potrošnje energije u prometu u EU-27.

Kada se govori o ukupnoj duljini željezničke mreže u EU-27, u 2020. ona je iznosila 201 000 kilometara (0,4 posto manje nego u 2015.), a 57 posto željezničke mreže bilo je elektrificirano, što znači da je to povećanje od 2410 kilometara pruge (+2,2 posto) od 2015.

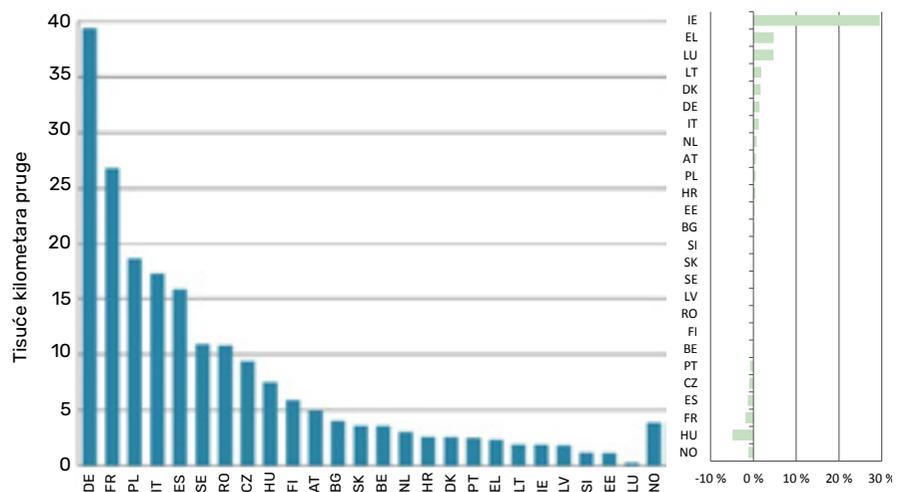
Krajem 2020. mreža pruga velikih brzina EU-a imala je ukupnu duljinu dulju od 11 500 kilometara pruge, što znači povećanje od 14,5 posto od 2015. U Strategiji za održivu i pametnu mobilnost za željeznički promet velikih brzina definirani su ambiciozni ciljevi u odnosu na pokazate-

lje za 2015., odnosno do 2030. predviđa se udvostručenje, a do 2050. utrostručenje pokazatelja. U skladu s navedenim trendom, ako se zabilježena kretanja nastave, duljina pruga velikih brzina EU-a povećat će se za približno 50 posto od 2015. do 2030., odnosno 2,5 puta od 2015. do 2050.

Što se tiče željezničkih usluga, opseg teretnog prijevoza u vlak-kilometrima u 2020. smanjio se za osam posto u usporedbi s onim ostvarenim u 2019. Opseg putničkog prijevoza zabilježio je znatni-

je smanjenje, i to za 46 posto u odnosu na 2019. Ipak, u skladu s najaktualnijim kretanjima tržišta čini se da se ostvaruje povratak na razine prije pandemije, a ponuda i potražnja rastu kada je riječ o nekim segmentima u usporedbi s razdobljem prije pandemije.

Podaci za 2020. pokazuju da su željeznicom prevezene oko 1,4 milijarde tona tereta i 4,2 milijarde putnika, a zbog pandemije fokus je još više stavljen na domaću dimenziju željezničkoga putničkog prijevoza. Udio usluga međunarodnoga



Slika 1. Duljina nacionalnih mreža po zemlji (tisuće kilometara pruge, 2020.) i relativna promjena (2015. – 2020.)

putničkog prijevoza je prije pandemije, od 2015. do 2019., iznosio oko sedam posto, a u 2020. smanjen je na manje od četiri posto. Kao glavne prepreke u prekograničnome željezničkom prijevozu na velike udaljenosti istaknute su različite pristojbe za korištenje infrastrukture, kapacitet željezničke infrastrukture, nedostatak odgovarajućih željezničkih vozila, rascjepkanost sustava za izdavanje karata te ostvarenje prava putnika.

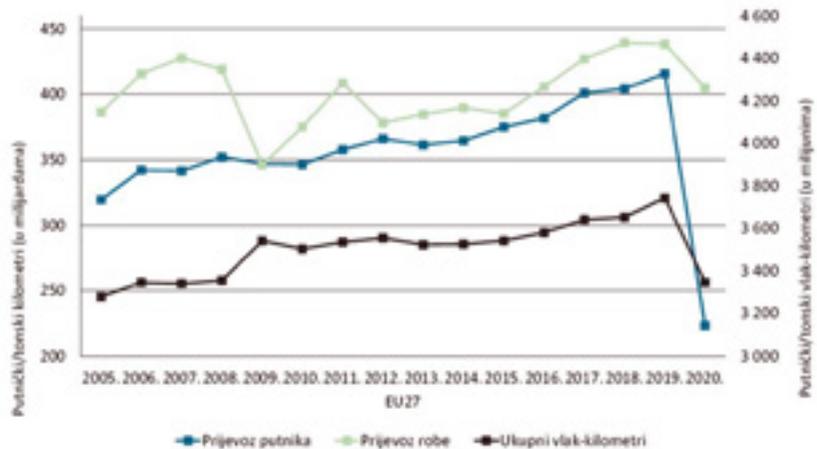
Europljani su u 2020. željeznicom putovali prosječno 500 putničkih kilometara po stanovniku, što je veliko smanjenje u usporedbi s 2019. (934 km). Od 2015. do 2019. prosječni udio željezničkog prijevoza povećao se sa 7,6 posto na 7,8 posto, ali se u 2020. smanjio za 2,4 posto zbog većeg opsega korištenja automobila tijekom pandemije.

Kada se govori o željezničkome teretnom prijevozu, njegov je opseg u 2015. porastao s 385 milijardi tonskih kilometara na 404 milijarde tonskih kilometara u 2020., a od 2019. do 2020. navedeno uključuje pad od 33 milijarde tonskih kilometara. Iz toga proizlazi da je povećanje u milijardama tonskih kilometara iznosilo gotovo 27 posto od 2009. do 2019., a ako se taj trend nastavi sljedećih desetljeća, prema predviđanju Strategije za održivu i pametnu mobilnost povećanje opsega željezničkoga teretnog prijevoza za 50 posto moglo bi se ostvariti do 2030., ali i njegovo udvostručenje od 2015. do 2050. Kada se razmatra utjecaj pandemije, ona je puno manje utjecala na međunarodni željeznički putnički prijevoz nego na udio usluga međunarodnoga željezničkog teretnog prijevoza, koji je i dalje bio veći od 50 posto.

Što se tiče kopnenoga teretnog prijevoza u EU-27, u razdoblju od 2015. do 2020. cestovni prijevoz vodi s udjelom većim od 70 posto, dok je udio željezničkog prijevoza smanjen s 18,9 posto na 16,7 posto uz velike razlike među državama.

Oktivni uvjeti u željezničkome sektoru

Kada je riječ o naknadama za pristup prugama velikih brzina bez marži, one su prosječno bile više nego za druge usluge putničkog prijevoza, a dosljedno su se smanjile u cijelome EU-u kako bi se ublažio gospodarski učinak pandemije. Ukupni kombinirani intenzitet upotrebe



Slika 2. Željeznički prijevoz putnika i tereta (putnički kilometri, tonski kilometri i vlak-kilometri; 2005. – 2020.)

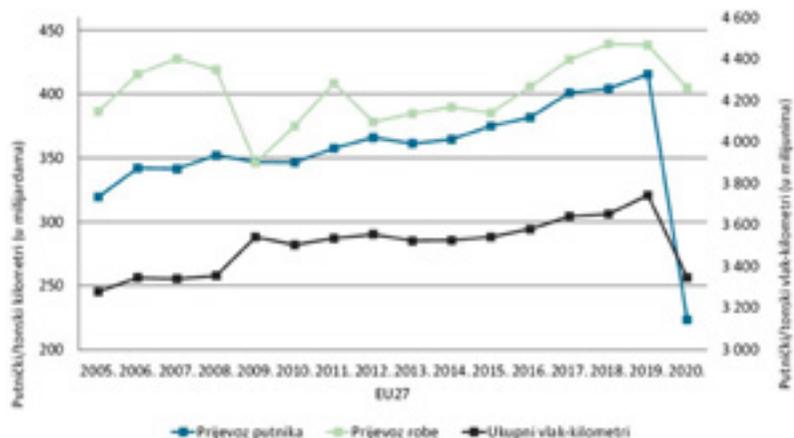
mreže EU-27 (teretni i putnički vlakovi) bio je znatno manji nego u godinama prije pandemije. U 2020. iznosio je 16,73 tisuće vlak-kilometara po kilometru pruge.

Zabilježeno je kontinuirano povećanje ukupne duljine pruga koje se od 2015. proglašava zakrčenima, a od 2020. razlog za naglo povećanje su promjene kriterija za proglašenje infrastrukture zakrčenom u Italiji.

Što se tiče pitanja infrastrukturnih rashoda i financiranja, ukupni infrastrukturni rashodi povećali su se s 39,1 milijardu eura u 2015. na 41,8 milijardi eura u 2020., pri čemu je na održavanje u 2020. utrošeno 25 posto rashoda, na obnovu 27 posto, na modernizaciju 28 posto, a na ulaganja u novu infrastrukturu 20 po-

sto. U 2020. su za EU-27 ukupni prijavljeni rashodi za održavanje i obnovu iznosili 21,7 milijardi eura, odnosno 52 posto ukupnih rashoda uz velike razlike među državama, a 69 posto ukupnih rashoda financirano je iz nacionalnih proračuna, dok je sredstvima EU-a sufinancirano osam posto, a ostali rashodi pokriveni su iz drugih izvora (zajmovi, vlasnički kapital, naknade). Nakon 2020. udio financiranja sredstvima EU-a u ukupnim rashodima za željeznice trebao bi se povećati zbog korištenja sredstava iz Instrumenta za povezivanje Europe, kohezijske politike i Mehanizma za oporavak i otpornost.

U vezi s uvođenja ERTMS-a, taj se signalno-sigurnosni sustav do 2023. mora uvesti na 15 682 kilometra pruga, međutim do sada je postavljen na 5906



Slika 3. Željeznički prijevoz putnika i tereta (putnički kilometri, tonski kilometri i vlak-kilometri; 2005. – 2020.)

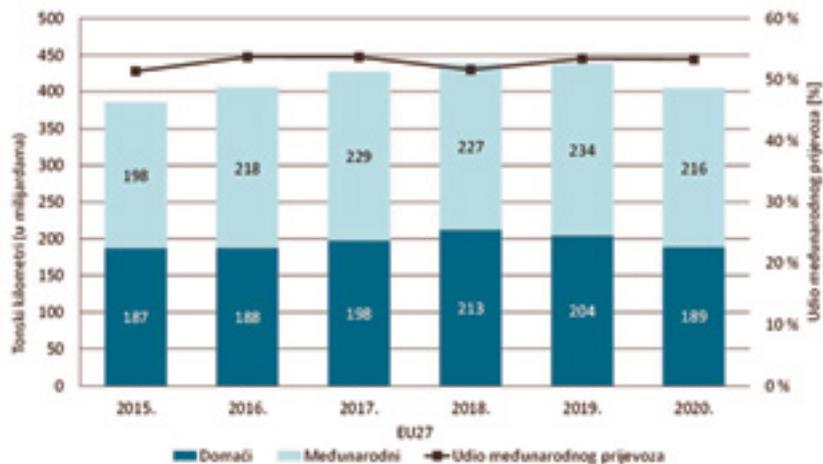
kilometara planirane duljine pruge (38 posto), što je kašnjenje s obzirom na to da je do kraja 2019. uvedeno približno 78 posto planiranog.

Kvaliteta usluga željezničkog prijevoza

Kada se govori o uslugama regionalnoga i lokalnoga putničkog prijevoza, prosječna točnost je s postotka od 93,1 posto u 2015. pala na 88,7 posto u 2020., dok se prosječna točnost usluga putničkoga prijevoza na velike udaljenosti i željeznicama velikih brzina smanjila s 84,9 posto u 2015. na 82,6 posto u 2020. U vezi s prosječnom pouzdanošću usluga lokalnoga i regionalnoga putničkog prijevoza zabilježeno je smanjenje od 2015. do 2020., a postotak otkazanih usluga povećao se s 1,4 posto na 4,0 posto. Kada je riječ o prosječnoj pouzdanosti usluga putničkog prijevoza na velikim udaljenostima i željeznicama velikih brzina, ona se također smanjila od 2015. do 2020., a pri tome se postotak otkazanih usluga povećao s 1,5 posto na 6,0 posto. Međutim, oba pokazatelja imaju slabiju vrijednost za 2020. nego za 2019. zbog pandemije. Kada se promatraju podaci prosječne točnosti usluga željezničkoga teretnog prijevoza od 2015. do 2020., zabilježeno je neznatno smanjenje sa 65 posto na 64,1 posto za domaći prijevoz te povećanje s 44,2 posto na 47,4 posto za međunarodni prijevoz, dok se tijekom istog razdoblja pouzdanost usluga domaćeg prijevoza malo smanjila, a postotak otkazanih usluga porastao je sa 6,6 posto na 7,4 posto, dok se postotak otkazanih usluga međunarodnog prijevoza smanjio više, i to s 15,5 posto u 2015. na 8,9 posto u 2020.

Ako se promatra putnički prijevoz na temelju ugovora o javnim uslugama, u EU-27 to je bio prosječni podatak od 64 posto ukupnih putničkih kilometara u 2020., što je za 60 posto više u odnosu na 2019. To se povećanje udjela može protumačiti nerazmjernim padom broja putničkih kilometara u uslugama komercijalnog prijevoza u uvjetima pandemije. Pritom je udio domaćeg prijevoza u uslugama putničkog prijevoza na temelju ugovora o javnim uslugama iznosio 99 posto, a regionalni prijevoz prevladao je u usporedbi s prijevozom na velike udaljenosti.

Prema podacima iz izvješća, u Danskoj, Estoniji, Irskoj, Luksemburgu i Nizozem-



Slika 4. Kretanje željezničkoga teretnog prijevoza (domaći, međunarodni i udio međunarodnog prijevoza u ukupnome prijevozu u milijardama tonskih kilometara, 2015. – 2020.)



Slika 5. Infrastrukturni rashodi te udio rashoda za održavanje i obnovu (u milijardama eura, 2011. – 2020.)

skoj sve su se usluge putničkoga prijevoza pružale na temelju ugovora o javnim uslugama, a mnoge zemlje zabilježile su gotovo 100-postotni udio prijevoza na temelju ugovora o javnim uslugama. Kada je riječ o Italiji, Švedskoj, Njemačkoj, Španjolskoj i Francuskoj, više od 30 posto putničkih kilometara prijeđeno je u vezi s uslugama komercijalnog prijevoza. U 2020. su u EU-27 ukupno prijavljene 1192 aktivne dozvole željezničkih prijevoznika, s time da je Njemačka prijavila najveći broj dozvola (475), a Luksemburg najmanji (2). Kada se govori o otvorenosti tržišta i pravima na pristup u teretnome prijevozu, od 2015. do 2020. prosječni tržišni udio novih sudionika povećao se s 35 posto na 46 posto. Pritom treba

napomenuti da pandemija nije usporila ulazak novih sudionika na tržište željezničkoga teretnog prijevoza. Ako se promatra tržište komercijalnog željezničkog putničkog prijevoza, u 2020. je udio novih sudionika iznosio u prosjeku 6,6 posto i 18,5 posto na nacionalnim tržištima putničkog prijevoza na temelju ugovora o javnim uslugama. Što se tiče zapošljavanja i socijalnih uvjeta, u željezničkome sektoru u EU-27 je do kraja 2020. radilo više od 910 000 zaposlenih, od čega su približno 523 000 radnika zapošljavali željeznički prijevoznici, a 387 000 upravitelji infrastrukture. Kada se usporede podaci iz 2018., to je mali pad, a pri tome su i željeznički prijevoznici i upravitelji infrastrukture

imali približno 2000 zaposlenika manje. U željezničkome sektoru zaposleni su uglavnom muškarci, dok prosječno samo 22 posto zaposlenika čine žene.

Što se tiče udjela zaposlenika mlađih od 30 godina kod željezničkih prijevoznika, on se povećao s 8,2 posto u 2015. na 10,2 posto u 2020., dok je u 2020. u prosjeku 41,9 posto osoblja željezničkih prijevoznika bilo starije od 50 godina. U usporedbi sa željezničkim prijevoznicima, upravitelji infrastrukture većinom imaju stariju radnu snagu, ali je udio mlađih zaposlenika od 2015. do 2020. kod upravitelja infrastrukture porastao sa 7,9 posto na 9,1 posto. Zaposlenici upravitelja infrastrukture i željezničkih prijevoznika većinom su zaposleni na puno radno vrijeme.

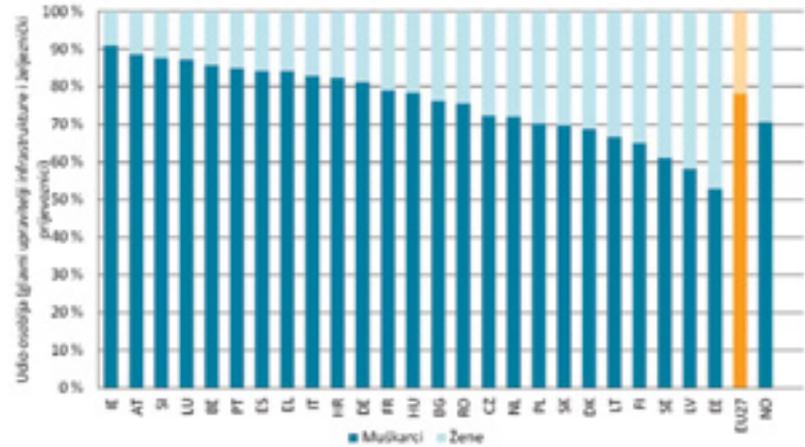
Sažetak glavnih nalaza izvješća

Od 2015. do 2019. opseg putničkog prijevoza izražen u putničkim kilometrima u prosjeku se povećavao za tri posto na godinu, ali se u 2020. broj putničkih kilometara naglo smanjio za 46 posto zbog mjera povezanih s pandemijom, što je uključivalo ograničenje putovanja. Od 2015. do 2019. opseg teretnog prijevoza izražen u tonskim kilometrima također se povećavao za tri posto na godinu, a od 2019. do 2020. zabilježen je pad od osam posto zbog utjecaja pandemije. Udio željezničkoga putničkog prijevoza neznatno se povećao u većini zemalja od 2015. do 2019., međutim u 2020. smanjio se za 2,4 postotna boda zbog pandemije. U skladu s time pandemija je utjecala na potražnju (veća upotreba osobnih vozila) i ponudu (otkazivanje nekih komercijalnih vlakova) željezničkog prijevoza. Duljina mreže pruga velikih brzina povećala se od 2015. do 2020. za gotovo 1500 km, ali se u 2020. broj putničkih kilometara u uslugama prijevoza željeznicama velikih brzina znatno smanjio zbog pandemije i s njom povezanih ograničenja putovanja. Međutim, podaci za 2019. pokazuju obećavajuće kretanje broja putničkih kilometara, što znači da će se, ako se trend povećanja putničkih kilometara od 2015. do 2019. nastavi, ciljevi iz Strategije za održivu i pametnu mobilnost koji se odnose na broj putnika željeznicama velikih brzina do 2030. i 2050. uvelike ostvariti. Broj aktivnih dozvola željezničkih prijevoznika u 2020. iznosio je 1192, što je povećanje za stotinu dozvola u usporedbi s

2018. Prosječni tržišni udio novih sudionika u odnosu na postojeće sudionike u 2020. činio je 46 posto tržišta željezničkoga teretnog prijevoza, što je 11 posto više u odnosu na 2015., 14 posto tržišta putničkog prijevoza (prijevoz temeljen na ugovorima o javnim uslugama i komercijalni prijevoz zajedno), što iznosi povećanje od dva posto u odnosu na 2015. Željeznica je i dalje jedna od najsigurnijih vrsta prijevoza. Krajem 2020. u željezničkome sektoru radilo je više od 910 000 osoba, što je malo smanjenje u odnosu na 2018.

Zaključci

Željeznički sektor je u 2020. znatno pogodila pandemija bolesti COVID-19, što se posebice odnosi na putnički prijevoz, koji se gotovo prepолоvio u usporedbi s 2019. Kako bi se ti učinci ublažili, EU je uveo mjere Mehanizma za oporavak i otpornost te uredbu za olakšavanje nplate naknada tijekom pandemije. Oporavak sektora nakon pandemije jasno je vidljiv ako se podaci iz 2019. iz ovoga izvješća usporede s podacima iz prethodnih izvješća. Od 1990. u željezničkome prometu gotovo se stalno smanjuju izravne emisije stakleničkih plinova, a znatno se povećava opseg prometa, za što je većinom odgovorna elektrifikacija željezničke mreže i smanjenje intenziteta ugljika u kombinaciji s izvorima električne energije u EU-u. Četvrti željeznički paket omogućio je pristup pružanju usluga komercijalnoga domaćeg željezničkog putničkog prijevoza na početku voznog reda za 2021., a time je



Slika 6. Ukupni broj zaposlenika (glavni upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici) po spolu (% 2020.)

uveden i konkurentni postupak nadmetanja kao standard za dodjelu ugovora o javnim uslugama uz prijelazno razdoblje do prosinca 2023.

Kako bi se uklonile prepreke pružanju prekograničnih usluga putničkog prijevoza na velikim udaljenostima, Akcijski plan Komisije iz 2021. predlaže mjere kao što su, među ostalim, izdavanje karata i bolja prekogranična interoperabilnost. Potrebno je voditi se i ciljevima Strategije za održivu i pametnu mobilnost i Europskoga zelenog plana kako bi se održali pozitivni trendovi porasta opsega teretnog prijevoza, što znači da bi željeznički prijevoz trebao u cijelosti iskoristiti kapacitete mreže EU-a, ali i ostvariti bolju povezanost s drugim vrstama prijevoza, a navedenim će se baviti novi paket o ekologizaciji teretnog prijevoza koji će biti donesen krajem 2023.

Kada je riječ o izvorima financiranja za poticanje modernizacije željezničkog sektora, neophodno je koristiti Instrument za povezivanje Europe, kohezivsku politiku i Mehanizam za oporavak i otpornost. Od 2014. 70 posto proračuna Instrumenta za povezivanje Europe utrošeno je na željeznicu, a njegova su sredstva ponajprije usmjerena na prekogranične željezničke projekte, na primjer, Rail Baltica, Brenner i Lyon – Torino. U skladu s planovima za oporavak i otpornost država članica u cilju korištenja potpore Mehanizma za oporavak i otpornost za željeznički sektor uloženo je više od 50 milijardi eura (što uključuje ERTMS i željeznička vozila). Prema pro-

gramima kohezijske politike za razdoblje 2021. – 2027., za željeznice su izdvojene dodatne 18,2 milijarde eura iz Europskoga fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Kohezijskoga fonda.

Kako bi željeznički sektor ostvario svoj puni potencijal, ključna su ulaganja u istraživanje i inovacije, a rad zajedničkog poduzeća Shift2Rail nastaviti će Zajedničko poduzeće za europsku željeznicu (EU-Rail), osnovano 2021. s ciljem da omogući brz prelazak na privlačniji, korisnicima prilagođeniji, konkurentniji, pristupačniji, učinkovitiji i održiviji europski željeznički sustav u sklopu prometnog sustava.

Proglašenjem 2021. Europskom godinom željeznice željeznica se ponovno našla u središtu pozornosti, a tim su povodom institucije EU-a, države članice i cijeli sektor zajedničkim snagama u javnosti isticali prednosti željezničkog pri-

jevoza i održavali rasprave o uklanjanju glavnih prepreka s kojima se suočava sektor.

Početak 2022. obilježila je ruska ratna agresija na Ukrajinu, a u toj je situaciji velik broj željezničkih prijevoznika pomogao osiguravajući prijevoz ukrajinskih izbjeglica na sigurna mjesta u Europi te uspostavljanjem koridora solidarnosti između EU-a i Ukrajine te alternativnih trgovinskih i prometnih koridora kako bi Ukrajina mogla izvoziti i uvoziti potrebne terete. Prema tome, željeznica je odigrala ključnu ulogu u solidariziranju EU-a s Ukrajinom. U tome kontekstu nametnula se tema postizanja otpornosti Europe i potrebe da se poboljšaju prekogranična povezanost i dostupnost jedinstvene europske širine kolosijeka u europskome željezničkom prostoru.

Ovo izvješće pokazalo je kako se unatoč posljedicama pandemije opseg prometa

u željezničkom sektoru opet povećava. Međutim, iako je 2021. proglašena Europskom godinom željeznice, potrebno je nastaviti težiti poticanju pozitivnih trendova uz podršku država članica i EU-a kako bi željeznica mogla ostvariti sve svoje potencijale i postati okosnica održivog i otpornog sustava mobilnosti EU-a.

Literatura:

- [1] Osmo izvješće o praćenju razvoja željezničkog tržišta na temelju članka 15. stavka 4. Direktive 2012/34/EU Europskog parlamenta i Vijeća, Bruxelles, 13.9.2023.
- [2] Europski zeleni plan, Bruxelles, 11. prosinca 2019.
- [3] Strategija za održivu i pametnu mobilnost – usmjeravanje europskog prometa prema budućnosti, Bruxelles, 9. prosinca 2020.



ŽGP

Utirjamo modro pot

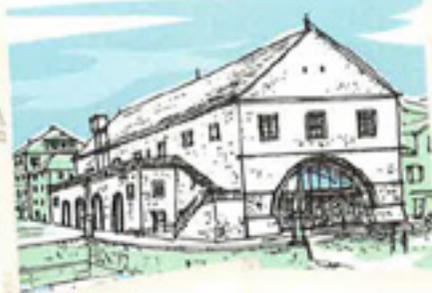
Sledite nam

sz-zgp.si



SPEGRA

SPECIJALNI GRADEVINSKI RADOVI



PARTNER OF MODERN REHABILITATION SINCE 1989

www.spegra.hr

FRAUSCHER RJEŠENJE ZA UNAPRJEĐENJE ŽELJEZNIČKIH OPERACIJA

S obzirom na to da okružje željezničkih operacija neprekidno evoluiraju, postavljaju se novi zahtjevi za tehnologiju brojača osovina. Standardizirana sučelja kao što je EULYNX osiguravaju neometanu komunikaciju i interoperabilnost između signalno-sigurnosnih uređaja, podsustava i vanjskih elemenata. To se postiže uz istodobno ispunjavanje preduvjeta za sigurnost i zaštitu.

Sigurna i zaštićena komunikacija

Jedan od glavnih preduvjeta za moderne željezničke sustave jest ispuniti preduvjete za sigurnost i zaštitu. Sigurnosni koncepti dizajniraju se kako bi se održala dosljedna operacijska cjelovitost kroz cijeli životni ciklus sustava i njegovih komponenti.

Za razliku od toga, koncepti zaštite definiraju se kako bi se sustav i njegove komponente zaštitili od ranjivosti i vanjskih prijetnji. Zbog toga sustavi brojača osovina moraju biti opremljeni sve većim brojem dodatnih funkcija, na primjer, funkcijom sigurnosnih zapisa, identiteta i upravljanja pristupom. Zbog toga se sigurnosni koncepti, osim što moraju pratiti stroge protokole za primjenu unaprijed definiranih sigurnosnih smjernica, moraju moći prilagoditi vrlo dinamičnom okružju kako bi se najvažniji sustavi zaštitili od potencijalnih rizika koji se svakodnevno mijenjaju.

Jedna od ključnih prednosti EULYNX arhitekture njezina je predanost održavanju najviše razine i sigurnosti te zaštite u željezničkim operacijama. Usvajanjem tehnologija brojača osovina osigurava se sigurna i zaštićena interoperabilnost uz smanjenje troškova životnog ciklusa signalnih sustava te se pruža dugoročno rješenje stabilnog sučelja.

Prema distribuiranoj arhitekturi sustava

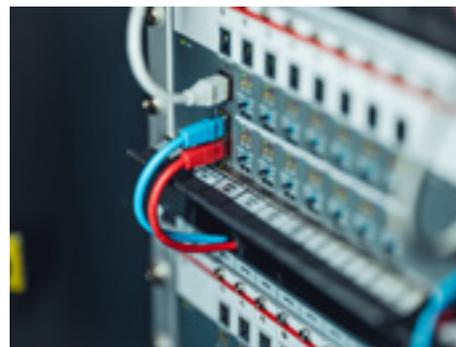
Osim neposrednih prednosti integracija rješenja brojača osovina s EULYNX protokolom priprema je za distribuiranu arhitekturu sustava. Moderni brojači osovina tako pružaju robusna otvorena sučelja za sigurnu komunikaciju i olakšavaju primjenu otvorenih ili decentraliziranih mreža.

Distribuirane željezničke arhitekture omogućuju centralizaciju sustava signalno-sigurnosnih uređaja, održavanje i upravljanje podacima. Time se omogućuje vrlo učinkovita razmjena podataka i informacija te se otvara put za digitalne modele poslovanja.

Zato distribuirane željezničke arhitekture sustav čine učinkovitijim i smanjuju troškove, uz istodobno osnaživanje preventivnog održavanja jer omogućuju udaljeni pristup podacima.

Sažetak ključnih prednosti

- **jednostavna integracija.** Standardizirani testovi sustava pomažu u integraciji sustava brojača osovina sa sustavom višeg ranga i ubrzavaju postupak autorizacije.
- **sigurnost i zaštita.** Rješenja brojača osovina s EULYNX integracijom jamče najvišu razinu sigurnosti i zaštite.
- **ekonomska učinkovitost.** EULYNX integracijom ostvaruje se primjetno smanjenje troškova životnog ciklusa.



Senzorna tehnologija

- **dugoročna stabilnost.** Rješenja brojača osovina s EULYNX integracijom osiguravaju stabilno sučelje za pouzdane željezničke operacije.
- **fleksibilna integracija u postojeće sustave.** Zbog EULYNX referentne arhitekture i standardiziranih sučelja mogu se povezati podsustavi različitih proizvođača (prednost za upravitelje infrastrukture).
- **modularnost.** Standardizirano EULYNX sučelje poboljšava modularnost signalnih sustava te omogućuje fleksibilnost pri dizajniranju sustava.

Kontakt:
Goran Krpan
Regionalni Menadžer CEE
goran.krpan@frauscher.com
+385 91 483 5502
+43 676 84060 9416



NOVI INDUSI AUTOSTOP-SUSTAV RAS90

Sustav autostopa (AS) koji se temelji na **induktivnoj sprezi** (INDUSI, PZB - *Punktformige Zugbeeinflussung* / točkasti utjecaj na vlak) predstavljen je prvi put tridesetih godina prošlog stoljeća. INDUSI radi na principu induktivne sprege između rezonantnih krugova koji su smješteni na pruži (paralelni rezonantni krugovi) i na željezničkome vozilu (serijski rezonantni krugovi). Svjetlosna (ili mehanička) signalizacija na pruži povezana je s uređajem uz prugu zvanim pružna baliza. Prema svjetlosnoj signalizaciji, pružne balize aktiviraju se kako bi prenijele status prometnog signala na INDUSI opremu na željezničkome vučnom vozilu. Taj se podatak „kupi“ uređajem na željezničkome vučnom vozilu zvanom lokomotivska baliza. Podatak se prenosi u jednoj točki (točki u kojoj lokomotivska baliza prelazi preko pružne balize) pa zato sustav brzo reagira. Udaljenost između lokomotivske i pružne balize tijekom prelaska je oko 120 mm, što znači da nema fizičkoga kontakta između tih

dvaju uređaja. Prema podacima s pruge, o brzini, postupanju i budnosti strojovođe, središnja jedinica autostop-uređaja INDUSI koji je na vozilu može aktivirati brzo kočenje vlaka u nuždi.

Glavna svrha AS sustava jest povećanje razine sigurnosti željezničkog prometa u uvjetima kada strojovođa propusti učiniti ili učini nešto što nije u skladu s ograničenjima na pruži u smislu brzine ili kretanja vozila prema signalima koji pokazuju ograničenje brzine ili STOP. Ako se dogodi takvo kršenje, AS sustav zavodi prisilno kočenje u nuždi.

Postoji nekoliko verzija INDUSI autostop-funkcionalnosti od koji su najzastupljenije INDUSI I60 te PZB90 funkcionalnost., a ALTPRO proizvodi obje verziju RAS8385 IS temeljenu na INDUSI I60 principu te noviju verziju RAS90 temeljenu na PZB90 ili i60R principu, ali s mogućnošću dodavanja takozvanih hibridnih verzija. Postoje određene razlike

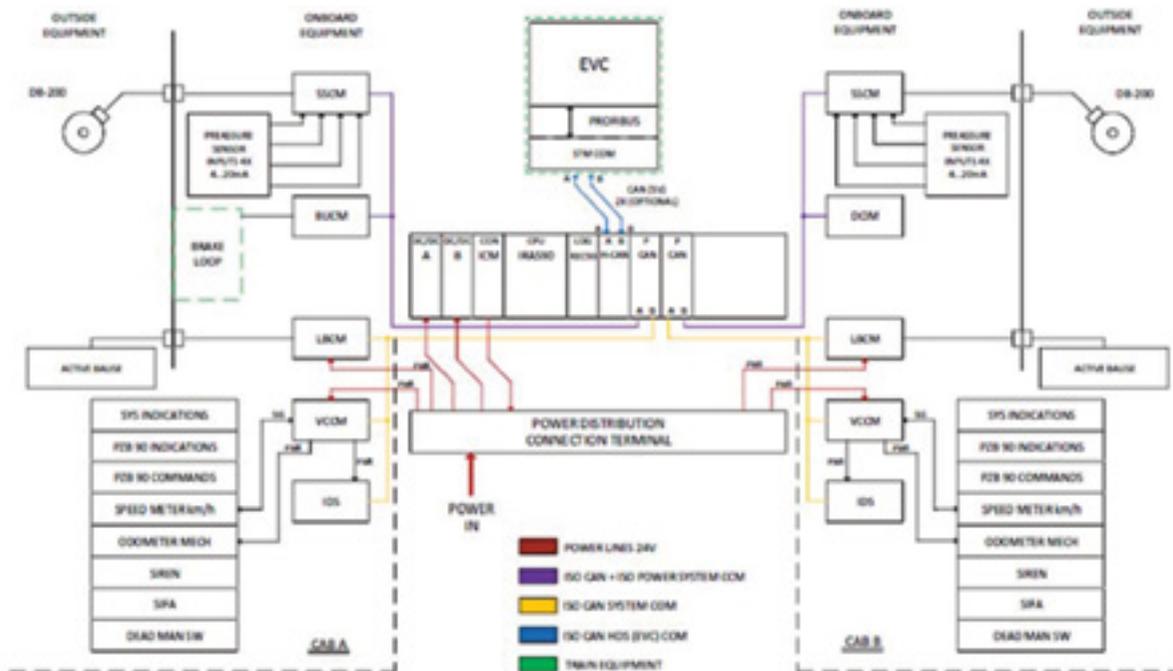
u korist novije verzije sustava kada je u pitanju povećana razina sigurnosti pa se u nastavku ovog izlaganja bavimo sustavom RAS90.

Opis sustava RAS90

Sustav INDUSI sastoji se od dvaju glavnih dijelova: pružne opreme i opreme na vozilu.

Pružna oprema INDUSI-ja uključuje pružnu balizu za 500 Hz i pružnu balizu za 1000 Hz i 2000 Hz. Te balize su pasivni rezonantni krugovi, što znači da ne trebaju napajanje. One se ugrađuju na desnu stranu u smjeru vožnje.

INDUSI oprema koja se ugrađuje na vozila ima dva glavna dijela: lokomotivsku balizu (ili antenu) i centralnu jedinicu za obradu podataka. Svrha centralne jedinice je da obrađuje ulazne podatke s lokomotivske balize, davača brzine, postupanje strojovođe i/ili raznih senzora



Slika 1. Dijagram opreme AS sustava RAS90 na vozilu

vozila i da zavodi brzo kočenja u nuždi ako sigurnosni uvjeti nisu zadovoljeni. Kako željezničko vučno vozilo može voziti u oba smjera, ugrađuju se dvije lokomotivske balize, po jedna na svakoj strani vozila.

Autostop RAS90 jest INDUSI sustav koji je projektiran tako da ima funkcionalnost PZB90. RAS90 je višedjelni sustav koji se sastoji od centralne jedinice RAS90-CU i perifernih jedinica. Periferne jedinice kao što su DMI (sučelje strojovođa – stroj) u upravljačnici, lokomotivska baliza, kočna jedinica, senzori tlaka i tako dalje spajaju se na centralnu jedinicu RAS90-CU preko CAN Bus modula spajanja (CM-i). Na taj način potrebno je najmanje moguće ožičavanje na vozilu.

Glavne komponente sustava RAS90

Centralna jedinica RAS90-CU veličine je jednog punog 19-inčnog stalka i sastoji se šest temeljnih modula. Svi moduli (osim modula napajanja i modula međuveza) imaju CAN Bus kontroler i spojeni su preko stražnje matične ploče. Osnovna jedinica može se proširiti dodatnim CAN Bus kontrolerima, analognim i digitalnim ulaznim modulima, GPS/GPRS prijavnim modulom i daljinskim dijagnostičkim modulom. Projektiran je također za buduća proširenja modulom STM Com (ERTMS/ETCS primjena).



Slika 2. RAS90-CU

Lokomotivska baliza LLC0512 ima tri serijska RLC strujna kruga koja su ugođena na 2000 Hz, 1000 Hz i 500 Hz. Kada je jedan od serijskih strujnih krugova napajan izmjeničnim signalom čija frekvencija odgovara rezonantnome krugu serijskoga strujnog kruga i kada se on postavi iznad paralelnoga rezonantnog kruga koji je ugođen na istu frekvenciju, tada zbog utjecaja jednoga rezonantnog kruga na drugi struja u serijskome RLC strujnome krugu lokomotivske balize padne u blizini pružne balize. Učinak te sprege je taj da se signal s pruge prenosi na uređaj na vozilu. Taj pad struje osjeti detektor omotnice, a zatim se on obrađuje za daljnji rad.



Slika 3. Lokomotivska baliza tipa LLC0512

IRAS90 je centralni procesorski modul i ovisno o funkciji jedinice opremljen je radnim sustavom s funkcionalnošću PZB90, funkcionalnošću I60 ili specifičnom korisnikovom funkcionalnošću. Može se dodatno proširiti softverskim modulom za kontrolu budnosti (budnik) ili za upravljanje podmazivanjem vijenaca kotača.

Osnovne funkcije uređaja IRAS90 u autostop-sustavu jesu:

- vođenje programa za funkcionalnost PZB90, što se može mijenjati za druge svrhe i funkcionalnosti AS-a
- mjerenje brzine željezničkog vozila (obično upravljajući statusom inkrementalnog senzora na osovini vozila)
- upravljanje prikazom trenutne brzine željezničkog vozila, komuniciranje s perifernim uređajima preko CAN modula komunikacije
- upravljanje kočnim sustavom željezničkog vozila (mjerenjem tlaka u kočnim vodovima i upravljajući digitalnim statusom kočnog sustava)
- postavljanje statusa digitalnih i analognih izlaza na temelju izmjerene brzine i konfiguracijskih parametara (za upravljanje drugim podsustavima autostop-sustava)
- snimanje svih statusa sustava (svi se statusi snimaju u memoriju i mogu se kasnije koristiti u svrhu dijagnostike).



Slika 4. Modul IRAS90

Tržišni nastupi sustava RAS90

Unatoč svojoj kratkoj povijesti sustav RAS90 već je pronašao svoje mjesto na tržištu. Osim što ga tvrtka nudi na vrlo jakim tržištima Turske, Slovenije, Srbije, Austrije, Njemačke, pa čak i Saudijske Arabije, RAS90 se već nalazi na prugama Rumunjske, Hrvatske i Velike Britanije.

Velika Britanija za sada je krunski projekt tog sustava gdje ga s tvrtkom Stadler isporučujemo na 46 novih vozila metroa u britanski grad Newcastle. Projekt će ukupno trajati tri godine i u planu je prilagodba tog sustava za primjenu u metrou, što će postaviti temelje za ponudu za druge željezničke primjene kao što su gradski tramvaji. Testiranja su obavljena u Češkoj, gdje je sustav dokazao svoju kvalitetu i projekt sigurnim korakom ide prema naprijed.



Slika 5. Sustav detekcije vlaka

EDILON)(SEDRA SUSTAV UGRAĐEN NA BAŠTINSKOJ ŽELJEZNICI U ENGLESKOJ



Edilon)(sedra Corkelast® LCS-350 (Level Crossing System) postavljen za Kent & East Sussex Railway, željeznicu koja čini kulturnu baštinu Northiam, u Engleskoj

Na željezničkoj pruzi Kent & East Sussex Railway nalazi se željezničko-cestovni prijelaz Northiam, na kojemu je bio izazov urediti kolosijek s tradicionalnim putnim prijelazom.

Zbog stalnog povećanja opsega cestovnog prometa, posebno teških transportnih vozila, pri prelaženju cestovnih vozila često su nastajala oštećenja koja se nisu mogla održavati. To nije dovodilo samo do znatnih sigurnosnih problema, već je povećavalo broj intervencija održavanja uz znatne troškove za upravitelja željeznicom.

Kao odgovor na taj problem trebalo je pronaći alternativno, sigurnije i trajnije

rješenje. Nakon prethodnih uspješnih ugradnji putnih prijelaza edilon)(sedra, Heritage Rail odlučio se za **edilon)(sedra Corkelast® LCS-350**.

Radovi su izvedeni tijekom 48-satnog zatvora ceste, a uključivali su zamjenu elemenata dodirnih točaka između pruge i cestovne prometnice. Upravo je taj dio radova projekt činio vrlo složenim. Profesionalni tim koji je osigurao edilon)(sedra u suradnji s lokalnim timom za održavanje izveo je radove na umetanju predgotovljenih panela/ploča i ugradnji tračnice te uspješno završio radove u roku od samo sedam sati. Odluka o implementaciji tog rješenja bila je ponajprije motivirana niskim zahtjevima za

održavanjem i iznimno povoljnim troškovima tijekom cijeloga vijeka trajanja. S Corkelast® LCS sustavom očekuje se da će se vrijeme između invazivnih intervencija održavanja produžiti barem na 20 godina, možda čak i na 40 godina. Zbog uspješne implementacije novoga željezničko-cestovnog prijelaza željeznica Kent & East Sussex Railway sada ima trajno, niskorizično rješenje koje ne zahtijeva složeno i skupo održavanje.

Iako neki novu vrstu prijelaza možda ne smatraju primjerenom za željeznicu koja spada u fond kulturne baštine u tradicionalnome smislu, uklanjanje tih financijskih tereta bilo je ključno za dugoročnu održivost te pruge.

Intervju s Richardom (Frimom) Halliwellom iz *KESR Heritage Railway*



Potaknuti pozitivnim ishodom tog prijelaza Corkelast® LCS-350 i prethodno ugrađenih elemenata edilon)(sedra, investitori planiraju primijeniti isti način obnove i na drugim prijelazima duž iste pruge, uključujući proširenje na mostu Roberts Bridge.

U nastavku slijedi intervju s Richardom (Frimom) Halliwellom, upraviteljem te baštinske pruge, u kojemu je podijelio svoje iskustvo sudjelovanja u tome projektu.

Koje je vaše trenutno radno mjesto?

Volontiram kao upravitelj pruge Permanent Waya.

Možete li nam nešto reći o sebi i svojim poslovnim ulogama?

Počeo sam volontirati na KESR-u oko 1981. u odjelu za signalizaciju i komunikacije. Zatim sam napredovao u odjel održavanja pruge Permanent Waya (PW), obavljajući razne radove na trasi i građevinske poslove kao dio volonterske ekipe. I od tada sam na toj funkciji. Kao željeznica koja je dio povijesne i kulturne baštine često vozimo vlakove i u tome zaista uživam.

Možete li nam reći nešto više o željezničkoj baštini?

Brinemo o pruzi Kent & East Sussex, koja je za promet otvorena 1900. Početno je izgrađena kao lagana željeznica prema lakšim standardima radi uštede novca. To nije bila često korištena glavna pruga i po kolosijeku su mogli voziti samo lakši vlakovi.

U ono vrijeme ovome dijelu Sussexa to je bilo od iznimne važnosti jer to je tada bio najjednostavniji način prijevoza tereta. Liniju je zatvorio British Rail 1961., a preuzela ju je volonterska dobrotvorna tvrtka, koja je tijekom vremena potpuno obnovila liniju te ju dovela iz derutnog stanja na znatno viši standard. Postoji stalni program obnove koji se poduzima kako bi se poboljšao PW. Do sada smo zamijenili šest prijelaza s edilon)(sedra Corkelast® LCS.

Kako ste prvi put stupili u kontakt s edilon)(sedra i saznali o našem Corkelast® LCS-u?

Stupio sam u kontakt s edilon)(sedra preko Petera Barbera, koji je bio uklju-

čen u željezničku industriju dulje nego ja i on mi je sve objasnio o LCS sustavu. Prva instalacija postavljena je prije sedam godina i radi bez ikakva održavanja. Nema mehaničkih dijelova koji se troše, ne morate ga mijenjati ni podbijati pa ne trebate više razmišljati o njemu. Obavljate samo redovite vizualne provjere i povremeno čistite otpad s ceste.

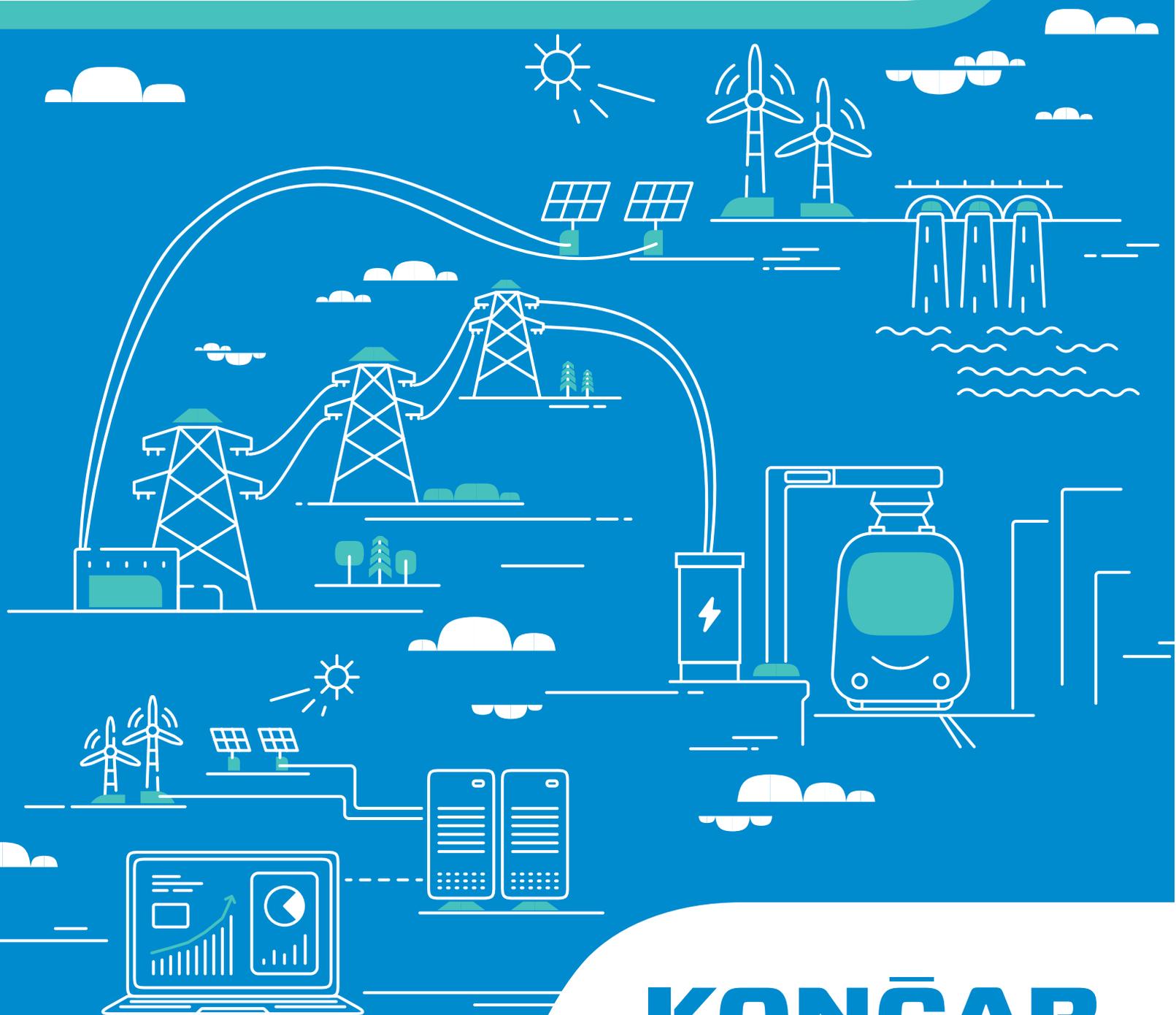
Zašto ste se odlučili za naš Corkelast® LCS?

To je bila najpovoljnija opcija jer raspoložemo ograničenim resursima. To je rješenje sjajno i zbog toga što ne morate svake godine zatvarati prijelaz radi kontrole i održavanja. Također nam omogućuje da planiramo druge radove na trasi. Usporedili smo troškove s drugim dostupnim sustavima i njihove koristi. Čak i uz volonterski rad na održavanju povrat investicije primjenom LCS sustava apsolutno se isplati te smo potvrdili ispravnost odluke.

Za više informacija slobodno se obratite Bart Stollenwerk (predstavnik za Srednju Europu)
b.stollenwerk@edilonsedra.com



Integrirana rješenja za vašu zelenu tranziciju



KONČAR

Inspirirani izazovima

U PROMETU PETI REGIONALNI VLAK

Tekst i slike: HŽ Putnički prijevoz

Dana, 27. listopada u promet je pušten 5. elektromotorni vlak za regionalni prijevoz proizveden u sklopu projekta Obnova voznog parka HŽ Putničkog prijevoza novim elektromotornim vlakovima.

Vlak je vozio na relaciji Zagreb – Karlovac – Zagreb, a na prvoj vožnji bili su državni tajnik za željeznicu dr. sc. **Alen Gospočić** iz Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, ravnatelj Središnje agencije za financiranje i ugovaranje programa i projekata Europske unije **Dragan Jelić**, predsjednik Uprave KONČAR – Elektroindustrije **Gordan Kolak** i predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza **Željko Ukić**.

Izrazivši zadovoljstvo puštanjem u promet još jednog vlaka, državni tajnik Gospočić istaknuo je:

Do početka 2025. imat ćemo 70 ovakvih niskopodnih vlakova, a nastavit ćemo nabavljati vlakove dok ne obnovimo cijelu flotu. Ovim vlakovima pružamo maksimalan komfor našim sugrađanima. Građani Karlovca svakodnevno putuju u Zagreb na posao, u školu, na fakultet i vjerujemo da će sada željeznički prijevoz koristiti još više. Uz to u narednih desetak godina bit će investirano preko 6,5 milijardi eura u željezničku infrastrukturu. Također želim naglasiti da je ova Vlada omogućila besplatan prijevoz djeci i učenicima, a redovnim studentima vrlo povoljan prijevoz od 10 eura.

Vlakovi se proizvode u tvornici KONČAR – Električnih vozila. O važnosti ovog projekta govorio je i predsjednik Uprave KONČAR – Elektroindustrije **Gordan Kolak**:

Tračnička vozila su tehnološki složeni proizvodi čiji razvoj i proizvodnja uključuju cijeli niz stručnjaka iz različitih područja. Naši su vlakovi rezultat samostalnog razvoja unutar Grupe KONČAR te su, s obzirom na komponente domaće proizvodnje koje zauzimaju više od 75% udjela u cijeni, istinski hrvatski proizvod. Riječ je o najsloženijem i ujedno jednom od najrepresntativnijih proizvoda hrvatske industrije. KONČAR je globalno etablirana tehnološka tvrtka koja proi-

zvodí suvremenu opremu i komponente u skladu s tržišnim trendovima. Vjerujem da će to prepoznati i putnici na relaciji Karlovac – Zagreb, kao i putnici na svim budućim regionalnim trasama na kojima već voze ili će uskoro voziti ovakvi moderni hrvatski vlakovi.

Predsjednik Uprave HŽPP-a Ukić najavio je kvalitetniju povezanost Karlovca i Zagreba:

Sa zadovoljstvom mogu reći da je ovo 50. novi niskopodni elektromotorni vlak u prometu. S većim brojem novih vlakova, možemo bolje povezati sve dijelove Hrvatske. Od prosinca uvodimo novu brzu liniju Duga Resa – Karlovac – Zagreb i obrnuto. Upravo nam je cilj što bolje i kvalitetnije povezati veće gradove u okolici Zagreba jer time osiguravamo kvalitetnu svakodnevnu mobilnost.

Novi vlakovi su pristupačni osobama s invaliditetom, imaju besplatan WiFi, videonadzor, govorne i vizualne najave, manje vibracija, a svi ti elementi osiguravaju kvalitetniju uslugu.

Vlak su u kolodvoru Karlovac dočekali karlovačka županica **Martina Furdek-Hajdin** i karlovački gradonačelnik **Damir Mandić**. Tom prigodom županica je istaknula:

Danas je bilo jako lijepo biti ovdje na kolodvoru i dočekati vlak koji je bio prepun mladosti, djece, radosti, osmijeha. Vjerujem da je ovaj djeci vrtičke dobi ovo bio prvi put da su sjeli u vlak. Desetljećima je željeznica bila zanemarivana, a sada se veselimo svim ulaganjima i u infrastrukturu i, kao što danas vidimo, nova prijevozna sredstva, a tu je i sufinanciranje prijevoza mladih. Danas mnogi mladi ljudi i zaposleni putuju željeznicom do Zagreba i Rijeke i u tom smislu pozdravljamo svaki napor da se ona koristi masovnije.

Izrazivši zadovoljstvo obnovom i modernizacijom željezničkog sustava na karlovačkom području gradonačelnik Mandić je izjavio:

Ovakvim vlakovima podiže se kvaliteta prometovanja na relaciji Zagreb – Karlo-



vac. Jednako tako nam je drago i važno da ova naša prekrasna zgrada kolodvora ide u obnovu s popratnom infrastrukturom koju će trebati izgraditi. Također mogu najaviti da će Grad Karlovac preuzeti financiranje mjesečnih karata za naše redovne studente, a prema našim podacima oko 500 studenata iz Karlovca putuje vlakom do Zagreba. To ćemo realizirati u narednoj proračunskoj godini.

Projektom *Obnova voznog parka HŽ Putničkog prijevoza novim elektromotornim vlakovima* HŽPP modernizira svoj vozni park 21 novim elektromotornim vlakom. Isporučeno je svih 11 vlakova za gradsko-prigradski prijevoz i 5 vlakova za regionalni prijevoz. Bit će isporučeno još pet regionalnih vlakova koji će voziti na elektrificiranim prugama u RH, odnosno relacijama od Zagreba prema Sisku, Novskoj, Vinkovcima, Koprivnici, Zaboku, Karlovcu, Ogulinu i Rijeci te relaciji Vinkovci – Vukovar. Svi vlakovi trebali bi biti isporučeni do travnja 2024. godine.



Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA

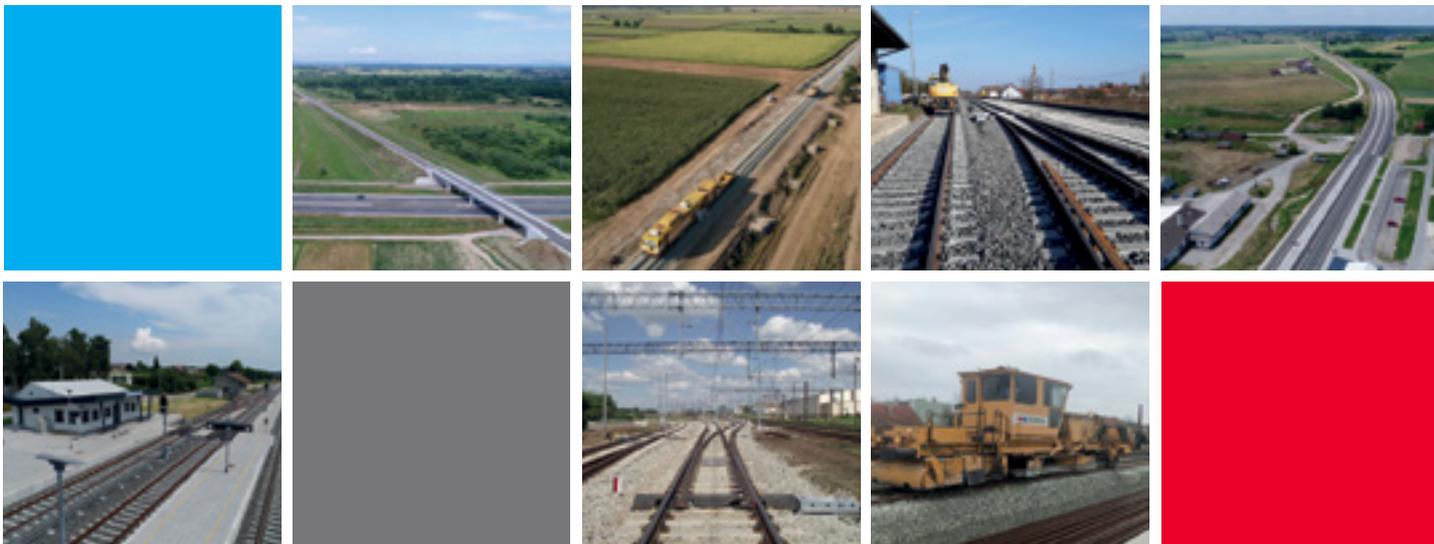


Projekt se u 85 %-tnom iznosu sufinancira iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. Ukupna procijenjena vrijednost projekta iznosi 171.725.103,72 EUR/1.293.862.793,99 kuna, a EU potpora 116.840.464,13 EUR/880.334.477,00 kuna. Cilj projekta je poboljšanje lokalne i regionalne povezanosti i mobilnosti, kao i osiguranje učinkovitijeg i konkurentnijeg željezničkoga putničkog prijevoza koji će ujedno doprinijeti održivosti prometnog sustava u Republici Hrvatskoj.

Tehničke značajke elektromotornih vlakova za regionalni prijevoz

Vlakovi koje proizvodi KONČAR – Električna vozila postižu brzinu do 160 km/h. Vlakovi su četverodijelne niskopodne kompozicije opremljene rampama za

ulazak i izlazak osoba u invalidskim kolicima i prostorom za bicikle, a kompletan putnički prostor je pod videonadzorom. Regionalni vlakovi imaju 4 vrata na svakoj strani vlaka, sjedala su izvedena većinom kao dvosjedi, a imaju kapacitet od 209 sjedećih i 222 stajuća mjesta. Uz vizualne i audionajave kolodvora i stajališta, putnicima u vlaku omogućen je besplatan pristup internetu (WiFi). Duljina vlaka iznosi 75 m, a u prometu je moguće spajanje dva do tri vlaka čime se osigurava veći kapacitet. Pomoću sustava rekuperativnog kočenja omogućena je proizvodnja električne energije za napajanje vlaka, pri čemu se višak energije vraća u kontaktnu mrežu. Rekuperativnim kočenjem ostvaruje se povrat električne energije od oko 26 % od ukupno preuzete energije iz mreže, čime se postiže veća energetska učinkovitost.



U službi najboljih infrastruktura u Hrvatskoj



Gradimo održivu budućnost

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

www.comsa.com

U ŠPANJOLSKOJ OTVORENA VARIANTE DE PAJARES

Tekst i slike: Toma Bačić



Nova španjolska pruga velikih brzina Variante de Pajares svečano je otvorena 29. studenoga, a redoviti promet počeo je teći sljedećega dana. Svečanosti otvorenja u Oviedu prisustvovali su španjolski kralj Felipe VI., premijer Pedro Sánchez, nedavno imenovani ministar prometa Óscar Puente, šef regionalne vlade pokrajine Castilla y León Alfonso Fernández Mañueco i njegov kolega iz Asturije Adrián Barbón. Govoreći na svečanosti otvorenja, premijer Sánchez rekao je da je najavio nova ulaganja vrijednosti devet milijardi eura u izgradnju pruga za vlakove velikih brzina u pokrajinama Kantabriji, Baskiji, Navari i Ekstremađuri te nastavak izgradnje središnjih i atlantskih željezničkih koridora.

Pajares je željeznička pruga koja povezuje gradove León i Oviedo, sjeverno od Madrida, a otvorena je 1884. S obzirom na to da je teških karakteristika, s nizom kratkih tunela, usponima koji prelaze 20 promila, sredinom devedesetih godina prošlog stoljeća odlučeno je da se brdska dionica (u Španjolskoj poznata pod nazivom Rampa de Pajares) zamijeni novom tunelskom prugom. Nova pruga naziva se Variante de Pajares i povezuje kolodvore La Robla i Pola de Lena. Nova je pruga smatrana strateškim prioritetom koji će omogućiti veće kapacitete za prijevoz tereta i skraćivanje vremena putovanja između Madrida i regije Astu-

rije. Prije otvorenja Variante de Pajaresa najbrži vlak Alvia starom je prugom od Léona do Gijóna vozio dva sata i 45 minuta. Otvorenjem nove trase vrijeme putovanja skraćeno je na sat i 31 minutu, također vlakom Alvia. Regija Asturija nada se da će nova pruga generirati i razvoj turizma, a istodobno se očekuje da će broj putnika koji u regiju stiže željeznicom iz središnje Španjolske porasti sa sadašnjih 260 000 na godinu na više od 600 000.

Prvi konkretni planovi za novu tunelsku prugu Variante de Pajares prezentirani su javnosti 2001. godine. Projekt su vodili Ministarstvo razvoja i ministar Francisco Álvarez-Cascos, predsjednik Uprave RENFE-a Miguel Corsini Freese i predsjednik Uprave tvrtke za upravljanje željezničkom infrastrukturom GIF (danas Adif) Juan Carlos Barrón Benavente. Ugovori za izgradnju potpisani su za druge vlade premijera Josa María Aznara 2003. godine. Tada je Variante de Pajares definirana kao središnja dionica nove pruge velikih brzina LAV (Línea de alta velocidad) León – Gijón, čija se izgradnja još uvijek samo planira.

Izgradnja 49 746 km duge nove trase Pajares ispod planina Cordillera Cantábrica, koje odvajaju središnji dio Španjolske od njezina atlantskog dijela, počela je u veljači 2004., a njezini su

Španjolska u posljednjim desetljećima za promet otvara niz pruga velikih brzina, a duljina mreže takvih pruga iznosi više od 3900 km i druga je najdulja na svijetu – nakon Kine. Na mreži pruga velikih brzina uz nacionalnu željezničku tvrtku RENFE voze vlakovi francuskog SNCF-a kao i oni talijanske tvrtke Trenitalia.

troškovi tada procijenjeni na 1,7 milijardi eura. Ukupni trošak izgradnje do danas je narastao na 3,7 milijardi eura, a prema izvornim planovima pruga je trebala biti otvorena 2010. godine. Sam bazni tunel Pajares projektiran je za vozne brzine od 275 km/h, dok je ostatak trase projektiran za brzine od 200 km/h. Nova tunelska trasa počinje južno od kolodvora La Robla, a na njezinu početku nalaze se vijadukt Ollero, dug 152 m, i tunel Castro, dug 493 metra. Kolodvor La Robla na novoj je trasi (istoimeni kolodvor na staroj trasi nalazi se istočnije) u kilometarskome položaju 2849, a nakon njega slijede tunel Alba (1132 m) i istoimeni vijadukt (269 m). Tuneli Peredilla (711 m), Buen Suceso I. (736 m) i II. (251 m), vijadukt Huergas (396 m) i tunel Nocado de Gordón (701 m) nalaze se južno od ulaza u bazni tunel. Južni portal tunela Pajares dugog 24 648 metara nalazi se u položaju 9669 km, a njegov sjeverni portal u položaju 34 317 km. Tunel Pajares ima dvije jednokolosiječne tunelske cijevi, u kontinuiranom je padu prema sjeveru od 16,8 promila, a površina presjeka tunelskih cijevi iznosi 56,75 m². Cijevi su povezane poprečnim pješačkim evakuacijskim tunelima svakih 400 metara. Tijekom izgradnje baznog tunela Pajares pojavljivali su se vrlo veliki problemi s curenjem vode u tunelske cijevi. Prodor vode u prosjeku iznosi 2200 litara u sekundi!

Sa sjevernog portala baznog tunela Pajares nova pruga prelazi preko vijadukta Huerna (40 m), a potom ulazi u tunel Pontones dug 3769 metara. Na izlazu iz tunela Pontones pruga prelazi preko vijadukta Jomezana (59 m) i ulazi u istoimeni tunel dug 2030 metara. Na dionici između tunela Jomezana i kolodvora Campomanes nalaze se još i vijadukt San Blas (160 m), tunel (980 m) i vijadukt Sotiello (134 m), iza kojih slijede tunel (840 m) i vijadukt Teso (350 m). U kolodvoru Campomanes nalazi se i postrojenje za promjenu kolosiječne širine s 1435 na 1668 mm, a unutar kolodvora vijadukt od 95 metara. Tunel Vega de Ciego (2465 m), vijadukt Foraca (70 m), tunel Pico de Siero (1646 m) i vijadukt Pola de Lena (126 m) nalaze se na završnoj, sjevernoj dionici nove pruge. Nova se pruga u kolodvoru Pola de Lena spaja sa starom brdskom prugom.

Nova pruga Variante de Pajares i njezine stare prilazne pruge prilično su zamršena kombinacija pruga normalnoga europskoga kolosijeka širine 1435 mm i iberijskoga kolosijeka širine 1668 mm kao i kombinacija dvaju sustava električnog napajanja, i to sustava od 3 kV istosmjerne struje i izmjeničnog sustava od 35 kV 50Hz. To je posljedica toga što se na sjeveru Španjolske nalaze isključivo pruge iberijske kolosiječne širine i političkog favoriziranja gradnje novih pruga s europskom širinom kolosijeka. Ovo posljednje posljedica je toga što je za gradnju pruga normalne, europske širine kolosijeka puno lakše osigurati europsko sufinanciranje nego za pruge širine kolosijeka od 1668 mm.

Rezultat svega je kompromisan – južno od kolodvora León, na lokaciji León Vilecha i sjeverno od baznog tunela Pajares, u kolodvoru Campomanes sagrađena su postrojenja za promjenu širine kolosijeka. Sam bazni tunel u jednoj tunelskoj cijevi ima kolosijek širine 1668 mm, a u drugoj kolosijek s trima tračnicama širina 1668 i 1435 mm. Svi tunelski kolosijeci postavljeni su na pragove za koje je moguće učvrstiti kolosijeke obiju kolosiječnih širina, što će omogućiti eventualne buduće konverzije. Slično je sa sustavima elektrifikacije. Bazni tunel (obje cijevi i oba kolosijeka obiju širina) elektrificirani su sustavom 25 kV 50 Hz, no prilazne pruge elektrificirane su trokilovoltnim istosmjernim sustavom. Sve to rezultira činjenicom da su za obavljanje putničkog prijevoza od Madrida prema Gijónu potrebni dvosustavni električni vlakovi promjenjive kolosiječne širine kakve u svojoj floti ima isključivo RENFE. Ta je činjenica rezultirala otporom neovisnih pružatelja usluga putničkog prijevoza u Španjolskoj, koji primijenjena rješenja vide kao favoriziranje državne tvrtke RENFE. Teretni je prijevoz moguće obavljati vozilima kolosiječne širine 1668 mm, no električna vozila moraju biti dvosustavna, što opet komplicira poslovanje.

RENFE novom dionicom pruge Variante de Pajares od početka važenja novoga voznog reda 10. prosinca vozi pet pari vlakova za prijevoz putnika. Sve vlakove voze dvosustavne električne garniture serije RENFE S130 koje imaju mogućnost promjene kolosiječne širine. Maksimalna brzina tih vlakova iznosi 250 km/h.

Kraljevski vlak

Novu prugu Variante de Pajares svečano je otvorio posebni vlak u kojem su se uz mnoštvo drugih uzvanika vozili španjolski kralj Felipe VI. i premijer Sanchez. Vlak je uz vrlo stroge mjere osiguranja iz kolodvora Madrid Chamartín krenuo 29. studenoga u 13.35 sati, a uz kratko zastavljanje u kolodvoru León stigao je u Oviedo nakon tri sata i 10 minuta. Proslava službenog otvorenja organizirana je u Oviedu, gdje je kralja dočekao i ansambl asturijskih gajdaša Gaita.

Nažalost, svečanost otvorenja nove Variante de Pajares imala je i određene manjkavosti. Ponajprije tu što sam bazni tunel nije bilo moguće vidjeti, osim iz jurećeg vlaka. Uz to cijela ceremonija bila je potpuno podređena političkome protokolu koji nije omogućavao da se pogledaju elementi željezničke infrastrukture.

Svečani vlak bila je elektromotorna garnitura RENFE 130, broj 8. Četrdeset i pet takvih vlakova je od 2005. RENFE-u isporučio konzorcij Talgo/Bombardier, a od 2011. 15 vlakova modificirano je u elektrodizelsku varijantu dodavanjem dvaju dizelskih modula.

Stara brdska pruga Rampa de Pajares

Otvorenjem Variante de Pajares povećala se zabrinutost zbog mogućeg zatvaranja stare brdske pruge. Iako je skupa za eksploataciju, manji neovisni prijevoznici favoriziraju je zbog mnogo jednostavnijih voznih uvjeta vožnje na njoj. Naime, za vožnju starom prugom potrebno je imati širokotračne lokomotive istosmjernog sustava napajanja od 3 kV, dok su za vožnju novom dionicom potrebne dvosustavne električne lokomotive, što znatno povećava inicijalne troškove. Iako konačna odluka još nije donesena, španjolsko ministarstvo prometa je nekoliko puta u medijima objavilo informaciju da je održavanje stare pruge preskupo i da je jedina realna opcija njezino zatvaranje. Ipak, situacija oko baznoga tunela Gotthard u Švicarskoj koji je mjesecima zatvoren nakon isključiva teretnog vlaka u ljeto 2023. vrlo jasno sugerira da dugi bazni tuneli moraju imati alternativni pravac kojim vlakovi mogu biti preusmjereni u slučaju potrebe.





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

Društvo je u 100% vlasništvu HŽ Putničkog prijevoza.

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

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

Djelatnosti:

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



Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o.

Strojarska cesta 13, 10 000 Zagreb

Tel.: + 385 1 580 81 50

Fax.: + 385 1 580 81 95

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

USPJEŠNO ZAVRŠEN EU-ov PROJEKT GREEN DESIGN FOR FUTURE



Tekst i slike: Snježana Krznarić

Završnim sastankom, održanim od 31. listopada do 2. studenog u Ankaru, uspješno je priveden kraju i drugi EU-ov projekt *Green Design for Future* 2021-2-TR01-KA210-VET-000048266, financiran preko programa Erasmus+. Partneri u projektu bili su U-Pro *Uluslararası mühendislik musavirlik Ltd Sti* iz Turske, *Asro Asociatia de standardizare Din Romania* iz Rumunjske i Hrvatsko društvo željezničkih inženjera iz Hrvatske. Osnovni cilj projekta bio je istražiti čimbenike utjecaja infrastrukturnih prometnih projekata kako bi oni bili realizirani na ekološki prihvatljiv način te identificirati mjere koje treba poduzimati, a sve u skladu s EU-ovim Osmim programom djelovanja za okoliš.

Konačni proizvod projekta zajednički je izrađen **vodič** za čiju su izradu bili zaduženi članovi timova.

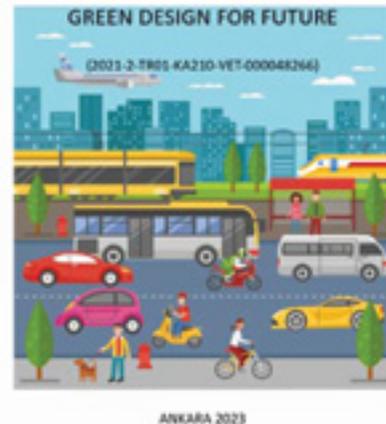
Turski partner izradio je poglavlje o projektiranju i izgradnji zelenih, ekološki prihvatljivih autocesta uz minimiziranje negativnih utjecaja na okoliš. Pri planiranju mjera zaštite prioritet je integracija zelene infrastrukture, energetske učinkovitosti i očuvanja okoliša radi promicanja zdravijeg i uravnoteženijeg suživota između prometnih mreža i prirodnih ekosustava.

Članovi Hrvatskog društva željezničkih inženjera izradili su poglavlje vezano uz područje željeznica u kojemu je prikazan i obrađen utjecaj klimatskih promjena na željezničku infrastrukturu. Pritom je istaknuto kako se pri projektiranju željezničkih pruga moraju uzeti u obzir čimbenici klimatskih promjena, i to za iduća razdoblja od 50 do 100 godina jer je riječ o dugoročnoj infrastrukturi. To se posebno odnosi na odabir trase, proračun opterećenja i nosivosti te na izbor konstrukcijskih materijala ovisno o prognoziranom promjenama. Spomenuto je da pri projektiranju, izgradnji i uporabi treba poštovati zahtjevi nacionalne i EU-ove

regulative uz primjenu dobre prakse. Također su navedene mjere kojima se štite stanovništvo te prirodno, kulturno i povijesno područje uz željeznički koridor. Partneri iz Rumunjske izradili su posljednje poglavlje koje je obuhvatilo primjenu standarda i regulative koji utječu na način kako se odgovarajuće mjere propisuju i primjenjuju u zajedničkome međunarodnom djelovanju u području zaštite okoliša. Navedeno je kako se zeleni projekti temelje na načelima ekološke održivosti. Osnovni je cilj razvijati održive proizvode i usluge kojima se smanjuje količina otpada i olakšavaju postupci recikliranja. Zaključeno je kako zeleno projektiranje, osim što doprinosi poboljšanju okoliša, može donijeti višestruke koristi tvrtkama i drugim dionicima kao što su smanjenje troškova i poboljšana tržišnost u gospodarstvu.

Podsjećamo na svima poznatu činjenicu da je prometna infrastruktura ključna za mobilnost i gospodarski rast država, ali i da je zaslužna za oko 25 % emisija stakleničkih plinova Europske unije. Pretvaranje autocesta i željeznica u zelene prometne koridore inovativnim dizajnom ključno je za smanjenje velikog utjecaja prometnih mreža na okoliš. Održivi prometni koridori integriraju obnovljive materijale, energetska učinkovitost, upravljanje oborinskim vodama, zaštitu divljih životinja, optimizaciju prometa, smanjenje buke i druge elemente očuvanja, i to izravno već od početka projektiranja do uporabe i održavanja. Zeleni prometni koridori moraju omogućiti ekološke, ekonomske i društvene koristi poboljšanjem učinkovitosti potrošnje goriva, smanjenjem zagušenja, smanjenjem potreba za održavanjem te stvaranjem zdravijih ekosustava i zajednica.

S obzirom na to da je općenito promet glavni uzročnik klimatskih promjena, prilagodba prometne infrastrukture vrlo je važna i izražena u očuvanju okoliša. Klimatski čimbenici kao što su povišene



Slika 1. Vodič; poveznica: <https://www.greendesign4future.com/category/project-outputs>

temperature zraka i promijenjeni obrasci vremenskih elemenata (vjetra, padalina itd.) moraju se uzeti u obzir pri projektiranju i planiranju prometa, posebno za dugotrajne primjene kao što su željezničke pruge i pružne građevine.

Aktivnim i odgovornim djelovanjem svih partnera i članova timova te na kraju i izrađenim vodičem doprinijelo se poticanju razvoja zelene prometne infrastrukture te su potvrđena načela koja prednost daju povezanosti prometa i ekosustava, upravljanju oborinskim vodama, energetske učinkovitosti, smanjenju buke i onečišćenja zraka te poboljšanoj kvaliteti života građana.

Može se zaključiti da međunarodna suradnja pridonosi razvoju svih standarda za zaštitu okoliša te olakšava inkluzivnost i dosljednost u primjeni na globalnim prometnim mrežama.

Kroz projekt svi su sudionici stekli novo iskustvo, a sve informacije o projektu dostupne su na poveznici: Green Design for Future – Green Design for Future Erasmus Project ([greendesign4future.com](https://www.greendesign4future.com))

ODRŽANA PETA RADIONICA „AKADEMIJE 21“

Tekst i slike: Snježana Krznarić

Nastavak tradicije organizacije komunikacijsko-edukacijske platforme našeg društva označila je peta radionica „Akademija 21“ održana 11. studenoga u Hotelu Well u Tuheljskim Toplicama. Radionica je otvorena predstavljanjem monografije „150 godina pruge Karlovac – Rijeka 1873. – 2023.“, koju je ove godine izdalo Hrvatsko društvo željezničkih inženjera u suradnji s HŽ Putničkim prijevozom. U nastavku održana su još četiri stručna predavanja koja su prikazala upravljanje rizicima u cilju osiguranja sigurnosti u željezničkome prometu, zahtjeve EU-ove regulative vezane uz sustav informiranja putnika u željezničkome prometu, trendove u razvoju željezničkih vozila na hibridni pogon i na kraju primjenu mjera zaštite okoliša pri planiranju željezničke infrastrukture.

„Akademija 21“ osnovana je kao komunikacijsko-edukacijska platforma Hrvatskoga društva željezničkih inženjera, čija je primarna zadaća ulaganje u razvoj kompetencija i znanja *eurail-ing* inženjera i drugih stručnjaka u području željeznica. Predavanja za svaku radionicu u pravilu se odabiru prema aktualnim temama u željezničkim stručnim krugovima.

Na početku predavanja **Tomislav Prpić** prezentirao je nedavno objavljenu monografiju „150 godina pruge Karlovac – Rijeka 1873. – 2023.“, koja je izdana u povodu obilježavanja 150. obljetnice puštanja u promet pruge Karlovac – Rijeka. Tom je prigodom istaknuto da su autori monografije zaljubljenici u željeznicu koji su zahvaljujući svojem entuzijazmu i profesionalnome pristupu prikupili velik broj podataka i informacija te ih objedinili na znanstvenoj razini. Knjiga je nakon predstavljanja podijeljena svim sudionicima radionice.

Prvo stručno predavanje održao je **prof. dr. sc. Bogdan Zgonc** koji je prikazao važnost procjene rizika kod promjena u željezničkim sustavima. Također je prikazao kada je obvezna procjena rizika te postupak odgovarajućeg tijela za procjenu sigurnosti AsBo (*Assessment Body*). Napomenuto je da je primjena procjene rizika obvezna u slučaju kada to traže tehničke specifikacije interoperabilnosti te u slučaju složenih promjena koje se događaju u željezničkome

sustavu. Spomenuto je da u Republici Hrvatskoj još nema tijela akreditiranih za procjenu rizika, a ona koja su registrirana može se potražiti u bazi Europske agencije za željeznicu.

Drugo predavanje bilo je na temu tehničkih specifikacija interoperabilnosti i na njemu je **mag. Tomaž Motoh** prikazao važeće uredbe koje uređuju i štite prava putnika u željezničkome prometu, a sve u cilju unaprjeđivanja kvalitete i usluga željezničkoga putničkog prijevoza. Predavanje je obuhvatilo obveze upravitelja infrastrukture te obveze putničkih prijevoznika uz komentare o primjeni pružanja pojedinih informacija ovisno o tehničkim mogućnostima sustava. Istaknuto je kako je zadaća propisanih i neophodnih informacija informirati putnike, odnosno korisnike željezničkog prijevoza u svim fazama putovanja, od faze planiranja pa sve do pružanja informacija u vozilima, tijekom putovanja.

U sklopu trećeg predavanja **prof. dr. sc. Mladen Nikšić** prikazao je trendove razvoja željezničkih vozila na alternativne pogone kao nadomjestak električnog napajanja iz infrastrukturnoga elektroenergetskog podsustava. U svojemu izlaganju usporedio je više vrsta pogonskih sustava za željeznička vozila kroz parametre gustoće energije i stupanj pretvorbe energije u rad te istaknuo da su to najvažniji parametri za kvalitetnu ocjenu primjene pojedinih pogonskih sustava. Osim toga napomenuo je da pri



odabiru pogona važnu ulogu imaju doseg koji pojedina vrsta pogona pruža te značajke pružne trase na kojoj se vozilo namjerava koristiti. Zaključeno je da su trendom najzastupljenija i najpopularnija hibridna vozila na baterijsko-električni pogon, posebno u putničkome prijevozu.

Posljednje predavanje održala je **Snježana Krznarić, mag. ing. aedif., univ. spec. aedif.**, koja je prikazala vrlo aktualnu temu vezanu uz zaštitu okoliša i primjenu mjera zaštite pri planiranju željezničke infrastrukture. Iznoseni su ciljevi Europskoga zelenog plana koji obuhvaća inicijative iz područja klime, okoliša, energetike, prometa, industrije, poljoprivrede i održivog financiranja, a prema kojemu se nulta stopa emisija stakleničkih plinova teži postići do 2050. godine. Zatim je prikazana problematika vezana uz klimatske promjene te smjernice prema kojima je potrebno pripremiti infrastrukturu u skladu sa zadanim europskim standardima. Istaknuto je kako kod pripreme željezničkih infrastrukturnih projekata treba uzeti u obzir to da izgrađena infrastruktura ima dug uporabni vijek te je zato važno pripremiti projekte za klimatski neutralnu i klimatsku otpornu prometnu infrastrukturu.

Petu radionicu „Akademije 21“ sudionici su ocijenili vrlo visokom ocjenom u programskome i organizacijskome segmentu, što je ispunilo cilj organizatora i Društva.

MONOGRAFIJA „150 GODINA PRUGE KARLOVAC – RIJEKA 1873. – 2023.“

Tekst i slike: Tomislav Prpić

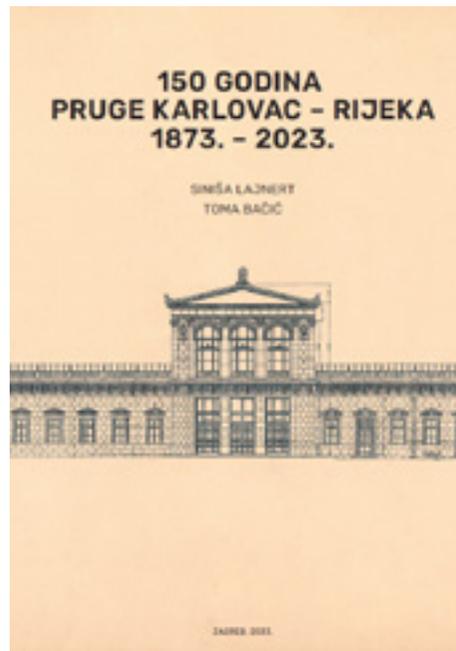
Povodom obilježavanja 150 godina od puštanja u promet pruge Karlovac – Rijeka Hrvatsko društvo željezničkih inženjera u suradnji s HŽ Putničkim prijevozom izdalo je monografiju pod naslovom „150 godina pruge Karlovac – Rijeka 1873. – 2023.“. Autori monografije su dr. sc. Siniša Lajnert i Toma Bačić, a urednik Tomislav Prpić. Monografija je pisana na znanstvenoj razini i opremljena brojnim povijesnim fotografijama i kartama, a svi podaci i informacije u njoj bazirani na izvorima iz Hrvatskoga državnog arhiva te privatnih i muzejskih zbirki.

Na monografiji je autorski tim počeo raditi u svibnju 2022., a glavni posao u tome razdoblju bio je prikupljanje arhivske građe i njezino strukturiranje. Iako je prvotna ideja bila da to bude fotomonografija s relativno malo teksta i bogato opremljena fotografijama, već nakon nekoliko mjeseci istraživanja i prikupljanja materijala autori su uvidjeli da obim materije kojim raspolažu nadmašuje ideju o fotomonografiji i pokazuje potencijal ozbiljnog projekta. To je bio trenutak redefiniranja ideje i donošenja odluke o tome da se krene u izradu monografije u punome formatu. Osnovni koncept monografije od samog početka odnosio se na opis gradnje, eksploatacije i modernizacije pruge u svim važnijim vremenskim razdobljima, od sredine 19. stoljeća do danas, a autori su pristupili pisanju s osnovnim ciljem da čitatelji dobiju što više relevantnih i vjerodostojnih informacija na temelju kojih je moguće stvoriti jasnu sliku o događanjima vezanima uz prugu.

Uvodno se krenulo s opisom koncepta ideje željezničkog povezivanja Rijeke, odnosno riječke luke s unutrašnjošću, što nije bio toliko težak zadatak s obzirom na brojnu dostupnu i sačuvanu materiju. Upravo je u tome dijelu monografije zanimljivo vidjeti kako su trgovački ili bolje rečeno ugarski gospodarski interesi pokrenuli razvoj ideje o prometnome povezivanju Jadrana i unutrašnjosti, čemu su autori posvetili posebnu pozornost. Kako se početkom druge polovine 19. stoljeća započeo ozbiljno razmatrati razvoj željeznice na prostorima Hrvat-

ske i Slavonije, kraj šezdesetih godina tog stoljeća može se nazvati razdobljem utvrđivanja ideje o riječkoj pruzi.

Kraj Austro-Ugarske Monarhije označio je početak jedne nove ere, kako za Hrvatsku tako i za riječku prugu, no stvaranjem nove države i preuzimanjem pruge pod njezinu nadležnost stvoren je velik kaos. Povlačenjem Mađara, koji su mahom bili željeznički službenici srednje i više razine, željeznica je u kratkome roku ostala bez velikog broja osoblja i vozila.





Osim toga Rijeka je došla pod talijansku vlast pa je novoformirana država ostala bez važne luke i tijekom čitavog svojeg postojanja tražila način kako da nadomjesti taj gubitak razvojem sušačke i bakarske luke. Zbog toga se može reći da razdoblje od 1918. do 1941. godine nije bilo naklonjeno razvoju riječke pruge, no ne zbog toga što nije postojala potreba i želja za time, već zbog slabosti ondašnje države i međunarodnih političkih okolnosti. Investicije u prugu bile su relativno male i bez većeg značaja, lučki kapaciteti Sušaka i Bakra ograničeni, a promet je stagnirao. U poglavlju monografije koje se odnosi na to razdoblje autori su vrlo detaljno opisali probleme ondašnje trgovine i gospodarstva vezane uz kvalitetan izlaz na more i nepostojanje prateće prometno-pomorske infrastrukture.

Početak Drugoga svjetskog rata na području Rijeke i pruge Karlovac – Rijeka donijeli su željeznici, koja je praktično postala vojni servis, samo još više problema i dodatno uskratili svaku mogućnost njezina razvoja. Prvi dio rata obilježen je nastojanjem talijanskih okupacijskih vlasti da što više utječu na upravljanje prometom i željezničkim sustavom, što je hrvatskoj željezničkoj upravi otežavalo održavati normalan željeznički promet. Uz to brojne sabotaže i diverzije partizanskih jedinica uz manjak adekvatnih lokomotiva za brdsku dionicu pruge bili su dodatan uteg na ionako tešku situaciju.

S obzirom na to da svaki završetak rata donosi nov početak, u tom je smislu i formiranje federativne Jugoslavije donjele donijelo novu perspektivu za riječ-

ku prugu, bez obzira na neriješen status Rijeke sve do 1947. godine. Naime, novoformirana država vapila je za obnovom i razvojem gospodarskih aktivnosti, a željeznica je u to vrijeme bila jedini kopteni vid prijevoza koja je mogao odgovoriti tim potrebama. Zbog toga je revitalizacija riječke pruge bila jedna od prvih poslijeratnih zadaća radi normalizacije prometa i razvoja gospodarskih aktivnosti.

Ubrzani razvoj gospodarstva i pomorskog prometa vezanog uz riječku luku u odnosu na prijeratno razdoblje postavio je pred željeznicu visoke ciljeve i ubrzo se pokazala potreba za modernizacijom pruge koja je trebala povećati njezinu prijevoznu moć. Tako je već početkom pedesetih godina prošlog stoljeća u razradu ušla ideja o elektrifikaciji koja je značila i napuštanje parne vuče na toj pruzi.

Razdoblje nakon elektrifikacije i nabave elektrolokomotiva karakteristično je po intenzivnome prometu i eksploataciji pruge. Međutim, zbog velike aktivnosti riječke luke i dalje se tražio način kako povećati kapacitete pruge te se počela razmatrati gradnja novih pružnih dionica bez brdskih karakteristika. Iako je razmatrano više varijanti nove, tzv. ravnicaarske pruge, to su očito bili preveliki izazovi za tadašnju državu pa se do daljnega moralo zadovoljiti postojećom prugom sa svim njezinim ograničenjima. Ipak, i dalje su se tražila neka manje izazovna rješenja koja su trebala povećati prijevozni učinak pa je krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća pruga doživjela novu veliku investiciju, reelektrifikaciju na dionici Zagreb – Moravice s





3-kilovoltnog istosmjernog sustava na 25-kilovoltni monofazni sustav, čime je omogućena njezina veća prijevozna moć.

Izmjena sustava elektrovođe na cijeloj pruzi dovršena je krajem 2012., kada se ponovno počela ozbiljno razmatrati ideja o njezinoj znatnijoj modernizaciji, a taj proces ubrzalo je uključivanje pruge u Mediteranski koridor, što je otvorilo mogućnost financiranja modernizacije iz EU-ovih fondova.

Monografija ima više od 170 stranica i oko 130 fotografija te je prema dostupnim informacijama jedino djelo te vrste izdano u Hrvatskoj povodom navedene obljetnice. Već od začetka ideje njezina stvaranja zamišljeno je da monografija bude predstavljena u početnoj i završnoj točki pruge, odnosno u Karlovcu i Rijeci.

Prvo predstavljanje bilo je održano u Rijeci 19. listopada 2023. u Gradskoj vijećnici. Uz HDŽI koji je bio organizator pokrovitelj predstavljanja bio je Grad Rijeka, a uzvanike su pozdravili gradonačelnik Rijeke Marko Filipović, dožupan Primorsko-goranske županije Petar Marmula, predsjednik HDŽI-a Goran Horvat i predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza Željko Ukić. Nakon pozdravnih obraćanja Tomislav Prpić i autori monografije dr. sc. Siniša Lajnert i Toma Bačić detaljnije su govorili o njezinu nastanku i nekim zanimljivim povijesnim činjenicama, a predstavljanju je nazočilo oko 50 uzvanika uz predstavnike medija.

Prema planu i ranijim dogovorima, drugo predstavljanje bilo je održano u Karlovcu

7. studenoga 2023. u prostorima Gradske knjižnice, a pokrovitelj je bila Karlovačka županija. Na predstavljanju je bilo 45 uzvanika, a skup su pozdravili županičica Martina Furdek-Hajdin i predsjednik HDŽI-a Goran Horvat. Nakon uvodnih obraćanja poznati karlovački željeznički umirovljenik Josip Štimac nazočnima je ukratko opisao život željezničara u prošlosti, a potom su autori monografije govorili o njezinu nastanku i zanimljivim povijesnim činjenicama vezanima uz karlovačku željeznicu.

Kako je monografija bogato opremljena povijesnim fotografijama vezanima uz prugu, HDŽI je u suradnji sa Zavičajnim muzejom Ogulina organizirao izložbu povodom obilježavanja obljetnice pruge te u izložbi participirao s više od 80

fotografija odabranih iz monografije. Za odabir fotografija i pisanje popratnog teksta bio je zadužen Tomislav Prpić, koji je ujedno u ime HDŽI-a, a uz ravnateljicu muzeja Anu Krznarić i gradonačelnika Ogulina Dalibora Domitrovića, pozdravio nazočne na otvorenju izložbe 16. studenoga 2023. Izložba će biti otvorena do 19. siječnja 2024. u radno vrijeme muzeja uz besplatan ulaz.

Objavom monografije povodom obilježavanja 150 godina od puštanja u promet pruge Karlovac – Rijeka uz tri prateća događanja HDŽI je u 2023. godini napravio velik korak po pitanju očuvanja kulturne i željezničke baštine, što će zainteresirana željeznička javnost zasigurno upamtiti.





“Hey there, turnout!”

My team consists of 16 highly versatile tamping tines. They are happy to serve you anytime and in any working position. Our team of lifting and lining units supports them throughout the process. As a team, we handle heavy concrete tracks as well as long sleepers effortlessly. We get every job done! And once our shift is over, you can rest assured, your position will be ideal.

Technological wishes,
Your Unimat 08-4x4/4S



MACHINE



KUPNOM KARTE ZA VLAK OSTVARITE POGODNOSTI!

Povoljnije koristite...

smještaj u

HOTELIMA

odmor u

TOPLICAMA

uslugu

TAKSI PRIJEVOZA



www.hzpp.hr