



Stručne teme iz područja **Prometa** **i logistike**

Promet - Traffic&Transportation, Vol. 37, No.1/2025



**TEMA BROJA • Sprječavanje prometnih nesreća
na željezničko-cestovnim prijelazima**

IMPRESSUM

Promet - Traffic&Transportation
Vol. 37, No.1/2025

IZDAVAČ

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

GLAVNA UREDNICA

izv. prof. dr. sc. Ivona Bajor

ZAMJENIK GLAVNE UREDNICE

izv. prof. dr. sc. Luka Novačko

GOSTUJUĆA UREDNICA

prof. dr. sc. Danijela Barić

IZVRŠNA UREDNICA

Mojca Brenko-Puzak, mag. bibl.

UREDNICI

prof. dr. sc. Borna Abramović
izv. prof. dr. sc. Marko Matulin
doc. dr. sc. Tomislav Fratrović
izv. prof. dr. sc. Željko Šarić
izv. prof. dr. sc. Tomislav Radišić
doc. dr. sc. Dario Babić
prof. dr. sc. Edouard Ivanjko
izv. prof. dr. sc. Marko Periša
izv. prof. dr. sc. Marko Ševrović
izv. prof. dr. sc. Tomislav Rožić
doc. dr. sc. Igor Štimac

UREDNIKA TEKSTA

Mihaela Tabak, prof.

GRAFIČKI UREDNIK

Ante Kulušić, dipl. ing.

KONTAKT

promet@fpz.unizg.hr

POD POKROVITELJSTVOM



HUP

Hrvatska udruga poslodavaca



izv. prof. dr. sc. Ivona Bajor
ivona.bajor@fpz.unizg.hr

Riječ urednice

Stručni prilog "Stručne teme iz područja prometa i logistike" (Applied Research Topics in Transport and Logistics) publikacija je koja se izdaje dvojezično uz utjecajni međunarodni znanstveni časopis Promet – Traffic&Transportation.

Stručni prilog "Stručne teme iz područja prometa i logistike" (Applied Research Topics in Transport and Logistics), obrađuje teme ciljane na interesne skupine gospodarstva u području prometa i logistike, publiciran i osmišljen prvenstveno iz razloga ostvarivanja komunikacije i korelacije znanosti i industrije, fokusiran na približavanje i predstavljanje znanstvenih praksi i dostignuća gospodarstvu.

Teme ovog četvrtog izdanja u 2025. foksirane su na problematiku vezanu za željezničko-cestovne prijelaze dok se kao tema broja ističe sprečavanje nesreća na istima kao uistinu značajan prioritet. Gostujuća urednica ovoga tematski vrlo zanimljivog i izvrsno pripremljenog izdanja je prof. dr. sc. Danijela Barić.

Posebno je bitno istaknuti stručnjake koji su sudjelovali u ovoj važnoj temi, a koji uključuju predstavnike institucija nadležnih za sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza u Republici Hrvatskoj i inozemstvu poput Olega Butkovića, potpredsjednika Vlade Republike Hrvatske i ministra u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture, Ivan Kršića, predsjednika Uprave HŽ Infrastrukture d.o.o., Želimira Delača, ravnatelja Agencije za sigurnost željezničkog prometa, Alane Vukić, ravnateljice Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu, Starr Kidda, voditeljice odjela analize ljudskih faktora u Uredu za istraživanje, razvoj i tehnologiju Savezne željezničke uprave (FRA) Ministarstva prometa SAD-a, Maryam Hedayati, glavne inženjerke za željezničko-cestovne prijelaze, signalizaciju i sigurnost željeznica u Transport Canada, Isabelle Fonverne, više savjetnice za sigurnost i interoperabilnost pri Međunarodnoj željezničkoj uniji (UIC) u Parizu.

Također, iskustva iz industrije na temu željezničko-cestovnih prijelaza uključuju vrlo interesantne i stručne sugovornike Zvonimira Viduku iz tvrtke ALTPRO d.o.o., Zdravka Zdunića, tvrtka RMT GRUPA d.o.o., te Romana Wiesingera iz tvrtke Gmundner Fertigteile GmbH & Co KG.

Također ćemo predstaviti nadolazeća događanja u našem području, izvrsnu međunarodnu znanstvenu konferenciju „Znanost i razvoj prometa - TRANSCODE 2025“ u organizaciji Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

Nadam se da ćete uživati u ovom tematski važnom izdanju te da ćemo i dalje kroz ovaj stručni prilog približiti znanost praksi u ovom našem vrlo dinamičnom i konkurentnom području prometa i logistike!

Ivona Bajor, glavna urednica

Sadržaj

01

TEMA BROJA

Sprječavanje prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima

prof. dr. sc. Danijela Barić

1-8

02

INSTITUCIJE NADLEŽNE ZA SIGURNOST NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Modernizacija željezničko-cestovnih prijelaza od strateške je važnosti za željeznički prometni sustav u Republici Hrvatskoj

Oleg Butković, dipl. ing.

9-10

Kontinuirano ulaganje u podizanje razine sigurnosti na željezničkoj mreži u Hrvatskoj

Ivan Kršić, dipl. ing.

10-12

Agencija za sigurnost željezničkog prometa i njezina uloga u prevenciji rizika na željezničko-cestovnim prijelazima

Želimir Delač, dipl. ing. el.

12-13

Istrage prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima

Alana Vukić, mag. iur.

13-16

03

INSTITUCIJE NADLEŽNE ZA SIGURNOST NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA - MEĐUNARODNA ISKUSTVA

Sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza u Sjedinjenim Američkim Državama iz perspektive psihologa

17-19

Dr. Starr Kidda

Sigurnost željezničkog prometa u Kanadi

19-20

Maryam Hedayati

04

INTERVJU

AKTIVNOSTI MEĐUNARODNE ŽELJEZNIČKE UNIJE (UIC) POSVEĆENE SPRJEČAVANJU NESREĆA NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA

GLCN and TreSP-Network: Globalne radne skupine Međunarodne željezničke unije

21-23

Isabelle Fonverne

ISKUSTVA IZ INDUSTRIJE

ALTPRO: Hrvatski proizvođač inovativnih rješenja za povećanje sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima

24-28

Zvonimir Viduka, dipl. ing.

ISKUSTVA IZ INDUSTRIJE

BODAN: Rješenje za željezničko-cestovni prijelaz s jedinstvenim značajkama

28-29

Zdravko Zdunić, dipl. ing. | Roman Wiesinger, Ing., Dipl.Ing.(FH), M.Sc., EU-Rail Ing.

05

KONFERENCIJE I SKUPOVI

Međunarodna znanstvena konferencija – „Znanost i razvoj prometa - TRANSCODE 2025“

30

01

SPRJEČAVANJE prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima



prof. dr. sc. Danijela Barić

*Redovita profesorica,
voditeljica interdisciplinarne istraživačke skupine za istraživanje rizičnog
ponašanja i nesreća sudionika u prometu, edukaciju i prevenciju
Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu*

1. Željezničko-cestovni-prijelazi

Željezničko-cestovni prijelaz mjesto je križanja željezničke pruge ili industrijskoga kolosijeka i ceste u istoj razini koje može uključivati i križanje s pješakom i biciklističkom stazom ili drugim putovima namijenjenim prolasku ljudi, životinja, vozila ili strojeva [1]. Građevinski gledano, to je mjesto križanja kolnika i gornjega ruba tračnice. S obzirom na definiciju, može se zaključiti da je željezničko-cestovni prijelaz specifična prometna točka ne samo zato što predstavlja mjesto križanja dviju prometnica nego zbog toga što je to mjesto sučeljavanja dvaju prometnih sustava, cestovnog i željezničkog, koji prema svim relevantnim prometnim, infrastrukturnim, tehničkim, tehnološkim i ostalim parametrima imaju različite značajke. Stoga s gledišta prometne sigurnosti željezničko-cestovni prijelaz predstavlja potencijalnu prometnu točku visokoga rizika, na što ukazuje i statistika ozbiljnih nesreća, nesreća i incidenata čije su direktne posljedice ljudske žrtve i materijalna šteta, ali značajne su i indirektna posljedice na društvo u cjelini. [2].

Željezničko-cestovni prijelaz jedino je službeno mjesto na željezničkoj pruzi namijenjeno za prelazak i jedino mjesto na kojemu je dozvoljen prelazak sudionika cestovnog prometa preko željezničke pruge. Svaki željezničko-cestovni prijelaz osiguran je određenom razinom odnosno načinom osiguranja. Stoga ne postoje neosigurani željezničko-cestovni prijelazi. Osnovna podjela načina osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza prema preporukama Agencije

Europske unije za željeznice (eng. *European Union Agency for Railways*) podrazumijeva pasivno i aktivno osiguranje [3].

Pasivno osiguran željezničko-cestovni prijelaz smatra se onaj koji je opremljen bilo kojim znakom upozorenja, uređajima ili nekom drugom zaštitnom opremom koja je stalna i koja se ne mijenja u ovisnosti o bilo kojoj prometnoj situaciji. U Republici Hrvatskoj pasivno osiguranje podrazumijeva uporabu cestovnoga prometnoga znaka Andrijin križ zajedno sa znakom Stop i propisanoga trokuta preglednosti. Kod pasivnoga je osiguranja vozač cestovnoga vozila, pješak, biciklist i svaki drugi korisnik željezničko-cestovnog prijelaza sam odgovoran za promatranje željezničke pruge i uočavanje mogućnosti nailaska željezničkoga vozila.

Aktivnim se osiguranjem smatra svaki način osiguranja koji reagira promjenom svoga stanja (svjetlosno-zvučnoga ili zaštitnoga) pri nailasku željezničkoga vozila. Aktivni načini osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza mogu podrazumijevaju dvije vrste sustava, odnosno sustave koji imaju ručnu promjenu stanja i sustave koji imaju automatsku kontrolu promjene stanja (daljinski iz centralne postavnice ili sustavi koje uključuje/isključuje željezničko vozilo svojim prolaskom).

Na mreži željezničkih pruga u Republici Hrvatskoj duljine 2.617 km, ukupno je 1.438 željezničko-cestovnih i pješačkih prijelaza od kojih 57 % ima pasivno, dok 43 % ima aktivno osiguranje [2].

2. Osnovne značajke ozbiljnih nesreća, nesreća i incidenata na željezničko-cestovnim prijelazima

Prometne nesreće u željezničkom prometnom sustavu klasificiraju se u kategorije ozbiljnih nesreća, nesreća i incidenata. Ozbiljna nesreća je sudar vlakova ili iskliznuće vlaka koje ima za posljedicu smrt najmanje jedne osobe ili teške ozljede pet ili više osoba ili veliku štetu na vozilima, željezničkoj infrastrukturi ili okolišu, kao i svaka druga nesreća sa sličnim posljedicama koja ima očigledan utjecaj na sigurnost željezničkog sustava ili na upravljanje sigurnošću. Nesreća je neželjeni ili nenamjerni iznenadni događaj ili poseban slijed takvih događaja koji ima štetne posljedice; nesreće mogu biti sudar, iskliznuće, nesreća na željezničko-cestovnom prijelazu ili pješачkom prijelazu preko pruge, nesreća s ljudskim žrtvama koja uključuje željezničko vozilo u pokretu, požar i ostalo. Incident je svaki događaj, osim nesreće ili ozbiljne nesreće, koji utječe ili može utjecati na sigurnost željezničkog prijevoza. Lomovi polubranika česti su incidenti na željezničko-cestovnim prijelazima i predstavljaju izbjegnute nesreće koje su mogle rezultirati nesrećama ili ozbiljnim nesrećama. [1].

Statističke podatke o ozbiljnim nesrećama, nesrećama i incidentima od 2012. godine upravitelj željezničke infrastrukture HŽ Infrastruktura d. o. o. objavljuje javno na svojim mrežnim stranicama u godišnjim publikacijama pod nazivom *Godišnje izvješće o mreži* [4]. Temeljem podataka iz navedenih izvješća u razdoblju od 2012. do 2023. godine vidljivo je sljedeće:

- prosječan godišnji broj ozbiljnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima iznosi 6,
- prosječan godišnji broj nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima iznosi 28,
- prosječan godišnji broj lomova polubranika (kategorija incidenata) iznosi 461,
- najveći broj ozbiljnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima iznosio je 8, a dogodio se 2012.

(8 smrtno stradalih), 2013. (11 smrtno stradalih) i 2022. godine (10 smrtno stradalih),

- najveći broj nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima iznosio je 37, a dogodio se 2012. godine (15 teže ozlijeđenih),
- najveći broj lomova polubranika dogodio se 2017. godine i iznosio je 525.

Usporedba ozbiljnih nesreća, nesreća i lomova polubranika u promatranom razdoblju ukazuje na njihov blagi trend pada, dok podatci za 2023. godinu ukazuju na značajnije smanjenje ozbiljnih nesreća (dvije ozbiljne nesreće u kojima su dvije osobe smrtno stradale) i nesreća (28 nesreća u kojima su četiri osobe teže ozlijeđene). Posebno je zabrinjavajući veliki broj lomova polubranika, budući da se oni mogu okarakterizirati kao neposredno izbjegnute prometne nesreće (Slika 1.). S obzirom da se događaju neposredno prije prolaska željezničkoga vozila, svaki je lom polubranika mogao dovesti do nesreće. U 2023. godini ukupno je zabilježeno 445 lomova polubranika, od kojih je 76% uzrokovalo nesmotreno djelovanje nepoznatog korisnika željezničko-cestovnog prijelaza, 14 % nesmotreno djelovanje poznatog korisnika željezničko-cestovnog prijelaza, a 10% prirodna nepogoda (jak vjetar i sl.).

Dubinska analiza značajki prometnih nesreća i incidenata, njihovih uzroka i posljedica ukazuje na ljudske žrtve i materijalnu štetu. Ozbiljne nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima kojima su posljedica smrtni slučajevi predstavljaju u prosjeku 30-ak posto svih nesreća u željezničkom prometu, a iste oko jedan posto poginulih u cestovnom prometu. Međutim, analizom uzroka prometnih nesreća utvrđeno je kako su više od 90 % nesreća uzrokovali sudionici cestovnoga prometa koji se nisu pridržavali prometnih pravila, svjesno (namjerni prekršaji) ili nesvjesno (nenamjerne pogreške). Među glavnim uzrocima nenamjernih pogrešaka su loša preglednost pri dolasku na prijelaz (postojanje vegetacije, usjeci i nasipi pruge i cestovne prometnice, kut prilazne ceste i pruge i sl.),

Slika 1. Broj lomova polubranika na ŽCP-ima i PP-ima u Republici Hrvatskoj



neispravna interpretacija znakova upozorenja, umor vozača, loši vremenski uvjeti (kiša, magla, zaslijepljenost suncem), odvlačenje pozornosti za vrijeme vožnje, vanjski čimbenici poput okolne buke, reklamnih plakata i sl. Na globalnoj razini, a tako i u Hrvatskoj, više od 95% prometnih nesreća i incidenata uzrokovali su vozači cestovnih motornih vozila i pješaci [5]. To dokazuju brojna provedena istraživanja uzroka rizičnog ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza (primjer rezultata višegodišnjeg istraživanja uzroka rizičnog ponašanja korisnika željezničko-cestovnog prijelaza lokalnog naziva Stajalište Trnava u Zagrebu prikazano je na Slici 2.). Stoga se nameće zaključak da je primarni problem rizično ponašanje korisnika željezničko-cestovnih prijelaza, odnosno niski stupanj poštivanja prometnih propisa što upućuje primarno na odgovornost sudionika cestovnog prometa, iako prevladava mišljenje kako je svaka nesreća koja se dogodi na željezničko-cestovnim prijelazima u pravilu problem sektora željezničkoga prometa.



Slika 2. Rezultati provedenog istraživanja Fakulteta prometnih znanosti na željezničko-cestovnom prijelazu lokalnog naziva „Stajalište Trnava“ (KM 430+112, M102)

3. Sprječavanje prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima: model 5E

Ne postoji jedinstvena preventivna mjera kojom bi se spriječile nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima, ali i općenito u prometu. Unatoč tehničkim i tehnološkim poboljšanjima infrastrukturnih elemenata kao i sustava osiguranja te značajki prijevoznih sredstava, broj nesreća i dalje je značajan što upućuje na utjecaj ljudskog čimbenika, odnosno primarnu odgovornost sudionika u cestovnom prometu

(vozača cestovnih motornih vozila, biciklista, pješaka), a tek onda opreme.

Kako bi se smanjio rizik od nastanka prometnih nesreća i povećala sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza, osmišljen je Model 5E, sveobuhvatan pristup poboljšanju prometne sigurnosti u različitim prometnim okruženjima, a koji obuhvaća edukaciju, inženjerska rješenja, provedbu, angažiranje i evaluaciju (pet slova „E“ označavaju Education, Engineering, Enforcement, Engagement, Evaluation). Ovih pet elemenata zajedno čini robustan sigurnosni okvir koji pomaže u smanjenju nesreća, promiče sigurnosnu kulturu i osigurava usklađenost sa sigurnosnim standardima, što posljedično treba omogućiti sigurniji prometni sustav u cjelini.

Edukacija obuhvaća poučavanje sudionika u prometu o sigurnom kretanju u prometu, prometnim pravilima i propisima, važnosti njihovog poštivanja i osvještavanju o posljedicama rizičnog ponašanja u prometu. U programe edukacije potrebno je uključiti sve kategorije sudionika u prometu, svih dobni skupina, a posebice najranjivije sudionike u prometu. Edukacijom i učestalim preventivnim aktivnostima moguće je povećati svijest sudionicima u prometu o posljedicama rizičnog ponašanja i potaknuti na odgovorno i sigurno kretanje u prometu.

Inženjerska rješenja obuhvaćaju tehnička rješenja za dopunu pasivnom i aktivnom načinu osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza, kao i suvremena rješenja za vozila. Inženjerska rješenja, primjeri dobre prakse, kao i ona koja su implementirana kroz pilot projekte, selektirana su i klasificirana u tzv. SAFER-LC Toolbox-u koji je razvijen u okviru europskog HORIZON 2020 projekta Safer Level Crossing by Integrating and Optimizing Road-Rail Infrastructure Management and Design [6] te klasificira sljedeće mjere: mjere u čijem je središtu čovjek, niskobudžetne mjere, inovativne mjere, tzv. samo-objašnjavajuće mjere i mjere koje "praštaju" ljudske pogreške.

Provedba osigurava poštivanje sigurnosnih pravila putem propisa i nadzora, uključujući i represivne mjere.

Angažiranje podrazumijeva poticanje suradnje svih dionika te zajedničko motiviranje sudionika u prometu da slijede smjernice za sigurno sudjelovanje u prometu. Željeznički sustav treba razviti dobru suradnju sa svim dionicima na svim razinama, od korisnika željezničko-cestovnih prijelaza, do nacionalne i lokalne uprave, upravitelja cestovne infrastrukture i općenito cestovnog sektora te akademske zajednice.

Evaluacija uključuje procjenu učinkovitosti osmišljenih mjera za povećanje sigurnosti i uvođenje potrebnih poboljšanja.

4. Istraživanja na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu i doprinos sprječavanju prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima

Na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu 2013. godine osnovana je interdisciplinarna istraživačka skupina za istraživanje rizičnog ponašanja i nesreća sudionika u prometu, edukaciju i prevenciju koja se primarno bavi problemima rizičnog ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza. Ideja je bila da se na Fakultetu prometnih znanosti formira istraživačka skupina, koja će omogućiti razmjenu znanja, iskustva i ideja te suradnju stručnjaka s interdisciplinarnim znanjima na međunarodnoj razini, u svrhu kreiranja dugoročnih i primjenjivih rješenja koja mogu spriječiti nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima i utjecati na stupanj sigurnosti, odnosno sigurnije odvijanje prometa i promjene obrazaca rizičnog ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza i ostalih sudionika u prometu.

U razdoblju od osnivanja do danas, članovi istraživačke skupine sudjelovali su u brojnim istraživanjima, studijama i projektima posvećenima rješavanju problema željezničko-cestovnih prijelaza, a četiri projekta provodila su se u okviru Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske. U nastavku su navedene izdvojene aktivnosti istraživačke skupine posvećene sprječavanju rizičnog ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza i povećanju sigurnosti:

- Studije i projekti: 20-ak studija i projekata s ciljem sprječavanja prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima.

- Međunarodna nagrada: U sjedištu Ujedinjenih naroda (UN) u Ženevi, dodijeljena je nagrada za izrađen najbolji edukativni film iz Europske unije o sigurnosti u prometu u okviru *Global Road Safety Film Festival i UNECE-a* (United Nations Economic Commission for Europe). Nagrađeni preventivno-edukativni film "Sigurno s Andrijom na putu do škole" (eng. *Safe with Andrew on the way to school*) izrađen je u okviru Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020., projekta Implementacija mjera za povećanje sigurnosti najranjivijih sudionika u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima, a u suradnji s HŽ Infrastrukturuom [7].
- Inovacija: Istraživačka skupina za prevenciju rizičnog ponašanja u prometu osmislila je i realizirala inovaciju APLIKACIJA ZA EDUKACIJU VOZAČA O SIGURNOJ VOŽNJI PREKO ŽELJEZNIČKO-CESTOVNOG PRIJELAZA U VIRTUALNOM OKRUŽENJU (VR 360°) koja je uvrštena u Katalog inovacija i patenata Sveučilišta u Zagrebu (Slika 4.) [8].
- Osmišljen je i organiziran prvi *in situ* eksperiment sudara osobnog automobila i željezničkog vozila na željezničko-cestovnom prijelazu u Republici Hrvatskoj u suradnji s HŽ Infrastrukturuom i HŽ Putničkim prijevozom i drugim partnerima (Slika 5.) [9, 10].
- Organizacija znanstvenih i stručnih skupova; izabrani stručni skupovi iz područja rizičnog ponašanja sudionika u prometu i prevencije nesreća navedeni



Slika 3. Nagrada za najbolji edukativni film iz Europske unije o sigurnosti u prometu (UN, Ženeva, 21. veljače 2017. godine)



Slika 4. Inovacija Aplikacija za edukaciju vozača o sigurnoj vožnji preko željezničko-cestovnog prijelaza u virtualnom okruženju (VR 360°)

su u nastavku, a okupili su predstavnike svih dionika iz područja željezničko-cestovnih prijelaza:

- Stručni skup *Spriječimo prometne nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima: inženjerska rješenja, edukacija i mediji* održan je 12. studenoga 2024. godine na Fakultetu prometnih znanosti u okviru projekta *Model projektiranja prometno-tehničkih elemenata ceste u zoni željezničko-cestovnih prijelaza* koji se provodio u sklopu Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske (Slika 6.) [11].
- Međunarodni stručni skup 10th Meeting of the Trespass and Suicide Prevention Network (TreSP-Network) održan u Zagreb, 12. i 13. rujna 2024. godine, u organizaciji Međunarodne

željezničke unije i Fakulteta prometnih znanosti s partnerima te u okviru projekta *Model projektiranja prometno-tehničkih elemenata ceste u zoni željezničko-cestovnih prijelaza* koji je dio Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske (Slika 7.) [11].

- Stručni skup *Edukacijom i inovacijama do sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima* organiziran je u suradnji s partnerima, željezničkim institucijama, tvrtkama i industrijom na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu (Zagreb, 2. veljače 2023.) [10].
- U suradnji s Agencijom Europske unije za željeznice (European Union Agency for Railways) i Agencijom za sigurnost željezničkog prometa Republike



Slika 5. Prvi in situ eksperimenta sudara osobnog automobila i željezničkog vozila na željezničko-cestovnom prijelazu u Republici Hrvatskoj (Graboštani, 14. prosinca 2022.)



Slika 6. Stručni skup *Spriječimo prometne nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima: inženjerska rješenja, edukacija i mediji*

Hrvatske organizirana je međunarodna radionica *Workshop on the Technical Pillar of the 4th Railway Package*, koja se održala u Zagrebu, na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu od 1. do 2. listopada 2019. godine [12],

- U suradnji s Međunarodnom željezničkom unijom (UIC), HŽ Infrastrukturom i brojnim partnerima željezničkim institucijama, tvrtkama i industrijom, organizirana je u Zagrebu od 6. do 8. lipnja 2018. godine, u muzeju Mimara međunarodna konferencija ILCAD, *10th International Level Crossing Awareness Day*, na kojoj je sudjelovalo 200 sudionika iz 29 zemalja svijeta (Slika 8.) [7].
- U suradnji s finskim istraživačkim centrom VTT – Technical Research Centre of Finland organiziran je međunarodni okrugli stol *Roundtable Traffic Safety of Level Crossings: Experiences Of Croatia And Finland* na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 21. svibnja 2014.
- Diplomski radovi: izrađeno i obranjeno 10 diplomskih radova na temu prevencije nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima pod mentorstvom voditeljice istraživačke skupine,
- Doktorska disertacija: izrađena i obranjena jedna doktorska disertacija, a u tijeku je istraživanje doktoranda za drugu doktorsku disertaciju člana istraživačke skupine pod mentorstvom voditeljice istraživačke skupine,
- Dvije Rektorove nagrade: pod mentorstvom voditeljice istraživačke skupine dva studentska tima nagrađena su Rektorovom nagradom za istraživačke radove na temu prevencije nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima i u gravitacijskom području željezničko-cestovnog prijelaza,
- Dekanova nagrada: pod mentorstvom voditeljice istraživačke skupine jedan studentski tim nagrađen je Dekanovom nagradom za istraživački rad na temu prevencije nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima,
- Članstvo u etabliranim međunarodnim institucijama: Suradnja s Međunarodnom željezničkom unijom (UIC) te članstvo u dvije stručne radne grupe u području sigurnosti prometa (UIC Working Group): Global Level Crossing Network (GLCN) i Trespass & Suicide Prevention Network.
- Suradnja sa znanstvenim međunarodnim

Slika 7. Tehnički posjeti za sudionike stručnog skupa organizirani su u suradnji s HŽ Infrastrukturom i tvrtkom ALTPRO





Slika 8. Jubilarna 10. međunarodna konferencija ILCAD (International Level Crossing Awareness Day) organizirana u suradnji s Međunarodnom željezničkom unijom i partnerima

udruženjem WCTRS (World Conference on Transport Research Society) te aktivno sudjelovanje u radnoj grupi SIG C4 – Traffic Safety Analysis and Policy, Special Interest Group, Topic Area C: Traffic Management, Operations and Safety.

- Popularizacija znanosti kroz edukaciju: U svrhu popularizacije znanosti, istraživačka skupina je u suradnji s partnerskim institucijama i tvrtkama organizirala brojne aktivnosti na temu istraživanja rizičnog ponašanja u prometu, edukacije i prevencije nesreća, pri čemu je u najvećoj mjeri uključila javnost putem medija i društvenih mreža. Aktivnosti su brojne, a na Slici 9. i Slici 10. prikazane su izabrane aktivnosti u kojima su aktivno bili uključeni mladi sudionici u prometu [7].

6. Rekapitulacija

Ne postoji jedinstvena mjera koja bi spriječila prometne nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima. Ulaganje u modernizaciju i suvremena tehnička

rješenja nužni su, no edukacija kojom će se osvijestiti korisnike željezničko-cestovnih prijelaza o posljedicama rizičnog ponašanja u prometu i motivirati ih na odgovorno ponašanje u prometu, ključ su prevencije. Željezničko-cestovni prijelazi nisu najopasniji, najopasnije je NEZNANJE. Analiza uzroka prometnih nesreća dokazuje da je svaka nesreća preventabilna i moguće ju je spriječiti.

Zajedno i suradnjom svih dionika možemo značajno doprinijeti sprječavanju nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima i utjecati na stupanj sigurnosti, sigurnije odvijanje prometa i promjene obrazaca rizičnog ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza i ostalih sudionika u prometu. Svatko može dati svoj doprinos i na institucijskoj i na osobnoj razini te postavljanje „Vizije 0 prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima“ mora biti prioritet i konačni cilj.



Slika 9. Popularizacija znanosti kroz uključivanje osnovnoškolaca u pisanje literarnih radova na temu SIGURNO NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNOM PRIJELAZU, a potom i svečana dodjela nagrada i priznanja u suradnji s HŽ Infrastrukturuom i tvrtkom ALTPRO (Zagreb, 13. listopada 2017.)



Slika 10. Popularizacija znanosti kroz uključivanje mladih u kreiranje i snimanje preventivno-edukativnog spota „Pruga nije mjesto za igru – sigurnost u prometu započinje s tobom“ u suradnji s hrvatskim paraolimpijcem Mladenom Tomićem, djecom-glumcima u spotu iz Vinkovaca i srednjoškolicima, snimateljima spota iz SKIG-a iz Gunje (Vinkovci, 2017. godina)

Literatura

- [1] Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 63/20)
- [2] Godišnje izvješće o sigurnosti 2023., Sustav upravljanja sigurnošću, HŽ Infrastruktura d.o.o., Zagreb, 2024.
- [3] European Union Agency for Railways. Dostupno na <https://www.era.europa.eu/>
- [4] Izvješća o mreži. Dostupno na <https://www.hzinfra.hr/naslovna/odnosi-s-javnoscu/publikacije/>
- [5] Eurostat. Dostupno https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/transport?lang=en&subtheme=tran_sf.tran_sf_rail&display=list&sort=category&extractionId=tran_sf_railvi
- [6] SAFER-LC Toolbox, Safer Level Crossing by Integrating and Optimizing Road-Rail Infrastructure Management and Design, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 723205, HORIZON 2020
- [7] Projekt „Implementacija mjera za povećanje sigurnosti najranjivijih sudionika u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima“, Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine, Izvješće, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2018.; <https://www.fpz.unizg.hr/projekt-sigurnost-na-zcp/index.php/novosti/>
- [8] Barić, D., Havârneanu, G. M., & Măirean, C: Attitudes of learner drivers toward safety at level crossings: do they change after a 360° video-based educational intervention? Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 69 (2020), 335–348. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.01.018>
- [9] Barić, D.: Contribution of train-vehicle crash test to education and prevention: Results of an in situ experiment held on a level crossing in an agricultural area in Croatia, International Level Crossing Awareness Day - ILCAD 2023, Warsaw, 2023
- [10] Education and innovations to safety at level crossings / Edukacijom i inovacijama do sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima / Barić, Danijela ; Šarić, Željko (ur.). Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 2023; <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/knjiga/23125>
- [11] Projekt „Model projektiranja prometno-tehničkih elemenata ceste u zoni željezničko-cestovnih prijelaza“, Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa, Izvješće, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2024.
- [12] Proceedings of the Workshop on the Technical Pillar of the 4th Railway Package / Barić, Danijela ; Starčević, Martin (ur.). Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 2019; <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/knjiga/18287> •

NADLEŽNE ZA SIGURNOST NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Modernizacija željezničko-cestovnih prijelaza od strateške je važnosti za željeznički prometni sustav u Republici Hrvatskoj



Oleg Butković, dipl. ing.

*Potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske
i ministar u Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture*

Vlada Republike Hrvatske odredila je kako će ulaganja u željeznicu biti prioritet kada govorimo o daljnjim ulaganjima u razvoj prometne infrastrukture i u taj sektor u desetogodišnjem razdoblju planirana su ulaganja u iznosu od 6 milijardi eura.

U tom smislu, pokrenuta su i u tijeku velika ulaganja u sektor željeznica, kako u obnovu i rekonstrukciju postojeće željezničke mreže, tako i u nabavu novih niskopodnih i baterijskih vlakova.

Dio sredstava pri tome koristimo iz dostupnih europskih sredstava, osobito na prugama koje su dio mreže europskih prometnih koridora dok su za obnovu lokalnih i regionalnih pruga diljem Hrvatske sredstva osigurana u okviru zajma Europske investicijske banke.

No, važan dio ulaganja usredotočen je i na podizanje razine sigurnosti svih prometnica pa tako i na željezničkoj mreži. U tom smislu Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture donijelo je Program rješavanja željezničko-cestovnih i pješačkih prijelaza preko pruge za razdoblje 2023. do 2027. godine

koji predstavlja temeljni dokument za unaprjeđenje i modernizaciju željezničko-cestovnih prijelaza u Republici Hrvatskoj.

Ciljevi programa obuhvaćaju analizu postojećih željezničko-cestovnih prijelaza, utvrđivanje liste prioriteta rješavanja i određivanja načina rješavanja svakog pojedinačnog željezničko-cestovnog prijelaza te ostalih mjera povećanja sigurnosti na željezničko-cestovnim i pješačkim prijelazima.

Kako bi se ostvarili navedeni ciljevi, HŽ Infrastruktura, kao nacionalni upravitelj kojem je jedna od temeljnih misija u poslovanju upravo sigurnost, odnosno kontinuirano podizanje razine sigurnosti, provodi projekte koji su posvećeni modernizaciji željezničko-cestovnih prijelaza. Nastavno na to, osim što ugrađuju suvremene uređaje i time moderniziraju željezničko-cestovni prijelazi, kroz projekte modernizacije pruga dio željezničko-cestovnih prijelaza zamjenjuje se podvožnjacima ili nadvožnjacima kako bi se promet ubrzao i postigla veća razina sigurnosti.

Na prijelazima koji su osigurani prometnim

znakovima cilj je ugraditi automatske uređaje s polubranicama i svjetlosno-zvučnom signalizacijom i trenutno se provode tri projekta koji se odnose na modernizaciju postojećih prijelaza, a obuhvaćaju podizanje razine sigurnosti na ukupno 170 željezničko-cestovnih prijelaza diljem Hrvatske.

No, uz ove mjere unaprjeđenja sigurnosti jednako je važno posvetiti pažnju mjerama kojima se utječe na promjenu ponašanja svih u prometu, a to su prije svega informiranje, edukacija i upozoravanje na opasnosti kretanja u blizini željezničkih pruga. HŽ infrastruktura već više od dvadeset godina provodi vrlo vrijednu kampanju informiranja pod nazivom „Vlak je uvijek brži«, koji je prvenstveno usmjeren na djecu i mlade i koji ima veliku podršku Ministarstva.

Isto tako važna je i suradnja s akademskom zajednicom koja provodi znanstvena istraživanja i koja predlaže mjere prevencije i smanjenje nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima. U tom smislu istaknuli bi dobru suradnju s Fakultetom prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu koji je izradio nekoliko značajnih studija i projekata kroz koje su predložene moguće mjere usmjerene smanjenju rizika od nastanka nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima.

U ovom vrlo važnom zadatku očekujemo suradnju svih, od nadležnih institucija, agencija, upravitelja infrastrukture do akademske zajednice i industrije, kako bi se donijela i provela dugoročna i kvalitetna rješenja koja će doprinijeti smanjenju prometnih nesreća i sigurnosti cjelokupnog prometnog sustava. ●

Kontinuirano ulaganje u podizanje razine sigurnosti na željezničkoj mreži u Hrvatskoj



Ivan Kršić, dipl. ing. grad.

Predsjednik Uprave HŽ Infrastrukture d. o. o.

Jedna od temeljnih misija u poslovanju HŽ Infrastrukture jest sigurnost, odnosno kontinuirano podizanje razine sigurnosti na višu razinu. U skladu s time kao tvrtka provodimo brojne projekte kako bi razina sigurnosti u željezničkom prometu bila što viša. Svaki novi kilometar obnovljene pružne dionice doprinosi tim nastojanjima. Osim što se ugrađuju suvremeni uređaji, odnosno moderniziraju željezničko-cestovni prijelazi, u sklopu velikih projekata rekonstrukcije i modernizacije pruga na koridorskim pravcima, uglavnom sufinanciranih EU-ovim sredstvima, ukidaju se željezničko-cestovni prijelazi te se ta mjesta supstituiraju podvožnjacima ili nadvožnjacima. Time se osim bolje protočnosti prometa postiže najviša moguća razina sigurnosti.

Ipak, na većinom regionalnim i lokalnim prugama HŽ Infrastruktura nastoji modernizirati postojeće željezničko-cestovne prijelaze najsuvremenijim uređajima. Cilj je na prijelaze koji su osigurani prometnim znakovima ugraditi automatske uređaje s

polubranikom i svjetlosno-zvučnom signalizacijom. U tijeku su tri projekta koji se odnose na modernizaciju postojećih prijelaza, a obuhvaćaju podizanje razine sigurnosti na ukupno oko 170 željezničko-cestovnih prijelaza diljem hrvatske željezničke mreže.

Početkom godine završen je Projekt osiguranja i modernizacije 49 željezničko-cestovnih prijelaza i 1 pješačkog prijelaza na 50 lokacija u Republici Hrvatskoj, potpisan s Končarom i financiran sredstvima Svjetske banke. Realizacija tog projekta vrijednog više od 10 milijuna eura dodatno je unaprijedila razinu sigurnosti na kritičnim točkama u željezničkom sustavu.

Trenutačno su u provedbi još dva projekta kojima će se podići razina sigurnosti na ŽCP-ovima: projekt osiguranja i modernizacije željezničko-cestovnih prijelaza, koji obuhvaća 94 ŽCP-a i jedan pješački prijelaz preko pruge, te projekt osiguranja i modernizacije još 26 ŽCP-ova.

U sklopu prvospomenutog projekta (95 ŽCP-ova), koji se sufinancira EU-ovim sredstvima, dosad je



Postoji puno dobrih i sigurnih mjesta za igru. PRUGA NIJE JEDNO OD NJIH. Igra na pruzi može biti vrlo opasna. Pruga je samo za vlakove.



Na elektrificiranim prugama su žice. Jako su opasne. Da bi nastradao, ne moraš ih čak ni dotaknuti – dovoljno je da si blizu.



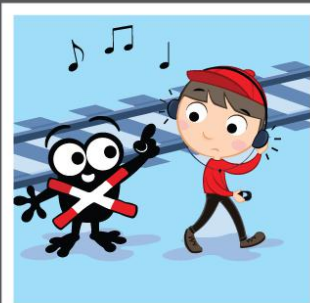
HŽ INFRASTRUKTURA

Mjesto križanja željezničke pruge i ceste zove se željezničko-cestovni prijelaz. Svi željezničko-cestovni prijelazi su uz oprez i poštivanje prometnih znakova sigurni za korištenje. Ta mjesta postaju opasna ako se ne poštuju prometni znakovi. Zato je važno da u školu uvijek kreneš na vrijeme. Obavezno stani prije nego kreneš prelaziti preko željezničke pruge. Ako je polubranik spušten, pričekaj da se dignu, a ako polubranika nema, dobro pogledaj i uvjeri se da vlak ne nailazi.

Prostori uz željezničku prugu nisu mjesto za igru. Ima puno drugih dobrih mjesta na kojima možeš uživati sa svojim prijateljima.

Putovanje vlakom je lijepo i uzbudljivo. Putuj i ti, vozi se i uživaj u ljepoti krajeva kroz koje prolaziš.

Sretno.



Slušalice u ušima, pisanje poruka ili telefoniranje u prometu je opasno.



Gaćanje vlakova kamenjem nije način zabave. To je opasna igra u kojoj se možeš ozlijediti, a mogu nastradati i putnici u vlaku ili strojevoda.

modernizirano te pušteno u rad više od 20 ŽCP-ova. Do kraja ove godine očekuje se puštanje u rad ukupno oko 40 ŽCP-ova, dok će ostali biti pušteni u rad tijekom 2026. Projekt je sufinanciran sredstvima Europske unije, a ukupna vrijednost radova koje izvođač tvrtka Altpro iznosi više od 16 milijuna eura.

Što se tiče projekta osiguranja i modernizacije još 26 ŽCP-ova, vrijednog šest milijuna eura, financira se iz Državnog proračuna, a izvođač su Pružne građevine te se ugrađuje oprema tvrtke Altpro. Dosad su završeni radovi na sedam ŽCP-ova, na osam su radovi u tijeku, dok se završetak svih radova i puštanje u promet očekuju tijekom iduće godine.

Ipak, dosadašnja međunarodna praksa pokazala je

da je najučinkovitiji način promjene ponašanja sudionika u prometu i smanjenja crnih brojki stradavanja u prometu edukacija, isticanje rizika i upozoravanje na kobne opasnosti neopreznoga kretanja uz prugu ili prelaženja pruge na mjestima koja za to nisu predviđena! Zato već 24 godine postoji i kampanja »Vlak je uvijek brži« koja se provodi na prijelazima i u osnovnim školama. Nažalost, unatoč stalnim upozorenjima zbog neopreza i kršenja prometnih pravila i prometne signalizacije i dalje se događaju nesreće u kojima teško stradavaju djeca i odrasli pa je neophodno stalno upozoravati:

- Strogo je zabranjeno igrati se na pruzi i uz prugu, na mostovima kojima prolazi pruga kao i penjati se



na vagone i stupove kontaktne mreže.

- Opasno je po život kretati se uz prugu ili preko pruge sa slušalicama u ušima ili s mobitelom u ruci. Zbog slušalica ne čujete što se oko vas događa, a mobitel vam odvraća pozornost od potencijalne opasnosti.
- Prije prelaska preko željezničke pruge obavezno treba stati i uz poštivanje prometnih znakova i prometne signalizacije prugu prijeći tek kada se uvjerite u to da ne prijeti opasnost. Ako je polubranik spušten, treba pričekati da se on podigne, a ako polubranika na željezničko-cestovnome prijelazu nema, trebate dobro promotriti oko sebe i uvjeriti se u to da vlak ne nailazi.
- Zaustavni put vlaka iznosi i do 1500 metara, zbog čega ga strojovođa, nakon što na pruži uoči automobil ili osobu, ne stigne zaustaviti na vrijeme. Vlakovi su i sve tiši pa se njihov dolazak ne čuje dok nisu u blizini prijelaza.
- Treba biti odgovoran i prelaziti preko pruge samo na obilježenim mjestima. Strogo je zabranjeno kretati se po kolosijeku ili po stazama neposredno uz kolosijeke kao i bacati kamenje na vlakove koji prolaze prugom. ●

Agencija za sigurnost željezničkog prometa i njezina uloga u prevenciji rizika na željezničko-cestovnim prijelazima



Želimir Delač, dipl. inž. el.

Ravnatelj Agencije za sigurnost željezničkog prometa

Agencija za sigurnost željezničkog prometa (u nastavku: Agencija) je hrvatsko neovisno tijelo nadležno u smislu zakonodavstva o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava Europske unije.

Nadležnosti Agencije za sigurnost željezničkog prometa (u nastavku: Agencije) propisane su Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (Narodne novine broj: 63/2020; u nastavku: Zakon). Između ostalih, Agencija je nadležna za izdavanje odobrenja za puštanje u uporabu infrastrukturnih podsustava i njihovih dijelova te za nadzor podsustava temeljem poznavanja rizika u željezničkom sustavu.

Sigurnost prometno-upravljačkog i signalno-sigurnosnog podsustava (u nastavku: PU-SS podsustav) ima centralno mjesto u cjelokupnoj sigurnosti željezničkog sustava. Prema podacima iz godišnjih izvještaja Agencije, najveći broj ozbiljnih nesreća sa smrtnim posljedicama dogodio se na željezničko-cestovnim prelazima (u nastavku: ŽCP) kao dijelu PU-SS podsustava s najvećim rizikom u željezničkom sustavu.

Temeljem Zakona upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznici, u okviru svoje djelatnosti, odgovorni su za sigurnost željezničkog sustava Europske unije i za upravljanje povezanim rizicima, pa je tako odgovornost za upravljanje rizicima i postizanje ciljeva sigurnosti ŽCP-a na upravitelju infrastrukture.

Uvažavajući takav zakonodavni kontekst, Agencija zajedno s upraviteljem infrastrukture usuglašava globalne rizike te u sklopu nadzora donosi odgovarajuće mjere za ublažavanje rizika, a naročito one koje se odnose na ŽCP-e.

U sklopu unapređenja opće sigurnosti željezničkih podsustava, a posebno PU-SS podsustava, Agencija kroz postupke nadzora i puštanja podsustava u uporabu traži da se sigurnost podsustava održava i prema potrebi povećava. To se posebno odnosi na nove projekte ŽCP-a čija se sigurnost osigurava kroz automatizirane ŽCP-e visokog stupnja sigurnosne integracije (SIL 4) i visokog stupnja pouzdanosti. U tom cilju, ovi projekti moraju ispuniti sve zakonske zahtjeve za sigurnost i interoperabilnost, što uključuje i zahtjeve koji se odnose na pouzdanost, raspoloživost,

mogućnost održavanja i sigurnost (RAMS – reliability, availability, maintainability and safety).

Analiza rizika povezana s uzrocima kvarova ŽCP-a i njihovih uređaja (signalno-sigurnosnih uređaja; SS uređaja) ima središnje mjesto u procesu nadzora, kao i kod ocjenjivanja tehničkih uvjeta za puštanje PU-SS podsustava u uporabu koje provodi Agencija.

Nadzor i ocjene procesa upravljanja RAMS-om neizbježne su u postupanju s kvarovima, kako bi se smanjili rizici i ostvarile visoke razine sigurnosti kod signalno-sigurnosnih uređaja ŽCP-a.

Sigurnost i izbjegavanje kvarova u suvremenoj elektroničkoj signalno-sigurnosnoj opremi postiže se najučinkovitije kada se RAMS čimbenici kontinuirano kontroliraju (preventivno) kroz projekt od njegovog samog početka do ugradnje, tijekom rada do izgradnje – kroz čitav životni ciklus podsustava umjesto primjene korektivnih procesa.

Kvarovi utječu na pouzdanost, raspoloživost, mogućnost održavanja i sigurnost, pri čemu je razina tog utjecaja određena funkcionalnošću i dizajnom primijenjenog sustava – uređaja. Rizik povezan s RAMS-om može se smanjiti poduzimanjem kombinacije mjera za smanjenje kvarova, smanjenjem učestalosti događaja koji rezultiraju kvarovima i smanjenjem

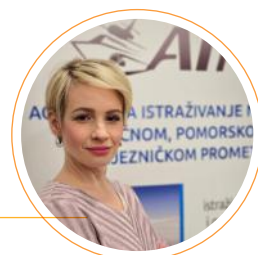
njihove ozbiljnosti.

U kontekstu strategije rizika, glavni načini na koje se rizici povezani s RAMS-om u SS uređajima mogu smanjiti i tako osigurati planirana razina sigurnosti su: poboljšanje pouzdanosti i dostupnosti.

Mjere za poboljšanje pouzdanosti s obzirom na slučajne kvarove uključuju različite aspekte projektiranja sustava, primjenu sustava upravljanja kvalitetom, primjenu sustava upravljanja sigurnošću kao i tehničke kontrole procesa proizvodnje. S druge strane, postoji nekoliko principa za poboljšanje raspoloživosti – osiguranje dupliciranih ili rezervnih sustava (redundancija), osiguranje mogućnosti za rad u degradiranom režimu te poboljšanje održivosti sustava i osiguranje dovoljno resursa za popravak i održavanje.

Primjenom gore spomenutih strategija i mjera u upravljanju rizicima Agencija na stručan i odgovoran način neprekidno, zajedno s upraviteljem infrastrukture, poboljšava sigurnost ŽCP-a kao najrizičniji mjesta u željezničkom sustavu. Prevencija rizika u željezničkom sustavu i njihovo ublažavanje unutar dozvoljenih granica strateški je zadatak Agencije i njezin dugoročni prioritet. ●

Istrage prometnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima



Alana Vukić, mag. iur.

Ravnateljica Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

Sigurnost u prometu jedan je od ključnih čimbenika koji utječe na kvalitetu života i povjerenje javnosti u prometne sustave. Kroz kontinuirano istraživanje, analizu i preporuke, Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu kao neovisna institucija, štiti interese putnika, posade i svih korisnika prometnog sustava te doprinosi očuvanju sigurnosti u prometu u Republici Hrvatskoj.

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (AIN) je osnovana s ciljem istraživanja uzroka nesreća u navedenim

prometnim sektorima te pronalaženja mjera za poboljšanje i unaprjeđenje sigurnosti. Osnovana je od strane Vlade Republike Hrvatske u skladu s europskim i međunarodnim standardima kako bi osigurala transparentnost i objektivnost u istraživanju nesreća.

Agencija sa sjedištem u Zagrebu zapošljava tim kvalificiranih stručnjaka različitih profila, s osnovnim ciljem provođenja detaljne analize svake otvorene nesreće kako bi utvrdili uzroke i preporučili preventivne mjere.

Zakonska regulativa koja se odnosi na AIN jasno propisuje njezine ovlasti i postupke u istraživanju

nesreća. Agencija ima pristup svim relevantnim informacijama i dokumentaciji te surađuje s domaćim i međunarodnim partnerima kako bi zajedno utvrdili uzroke nesreća i predložili mjere za poboljšanje sigurnosti.

Agencija na temelju javne ovlasti, kao djelatnosti od interesa za Republiku Hrvatsku, obavlja:

- istraživanja nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova,
- sigurnosne istrage u svrhu utvrđivanja uzroka nesreće i predlaganja mjera radi izbjegavanja pomorskih nesreća te unapređivanja sigurnosti plovidbe,
- istraživanja svake ozbiljne nesreće u željezničkom sustavu i moguća istraživanja i onih nesreća i incidenata koji su pod neznatno drukčijim uvjetima mogli dovesti do ozbiljnih nesreća, uključujući tehničke kvarove strukturnih podsustava ili sastavnih dijelova interoperabilnosti željezničkog sustava.

U ovom članku dajemo kratak osvrt na istrage nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima:

Istrage nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima

Odjel za istrage nesreća u željezničkom prometu u Republici Hrvatskoj djeluje sukladno Direktivi (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o sigurnosti željeznica, koja je implementirana u nacionalno zakonodavstvo u Zakonu o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu („Narodne novine”, broj 54/13, 96/18) i Zakonu o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava („Narodne novine” broj: 63/20). Cilj istraživanja željezničkih nesreća i incidenata je poboljšanje sigurnosti željezničkoga

sustava i sprječavanje budućih nesreća.

Konačno izvješće mora slijediti strukturu koja je uspostavljena Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2020/572 od 24. travnja 2020. o strukturi izvješćivanja koje se potrebno pridržavati u izvješćima o željezničkim nesrećama i incidentima.

Istražitelj koji vodi istragu prije dolaska na mjesto događaja kontaktirat će lokalna tijela u svrhu:

- osiguranja mjesta izvanrednog događaja (u većini slučajeva na mjesto događaja prvi stignu timovi policije, hitne pomoći i vatrogasci koji osiguraju zaštitu mjesta događaja), osiguranja svih dokumenata i zapisa vezana za izvanredni događaj, dostave imena i podataka svih sudionika izvanrednog događaja i svih svjedoka. Istražitelji moraju tijekom očevida voditi računa i o vlastitom zdravlju i sigurnosti na mjestu događaja zbog raznih nepristupačnih lokacija, mogućih požara, materijala, ostataka olupina i ostalo.

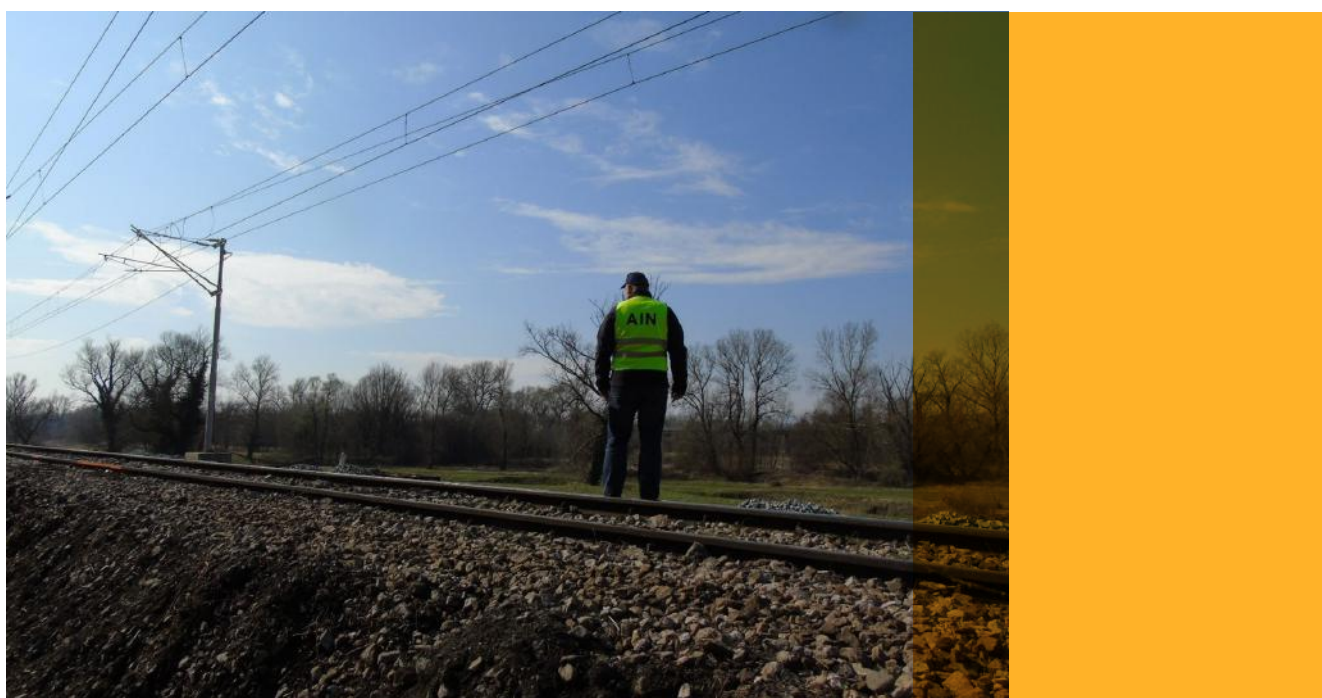
Svi obavljeni očevidi željezničkih izvanrednih događaja objavljeni su na web stranici Agencije <https://ain.hr/category/novosti/>.

Postupci koji se poduzimaju tijekom očevida:

- pregled mjesta događaja bez pomicanja tragova na mjestu događaja (statička faza očevida),
- lociranje tragova koji su nastali u događaju (nijemi „svjedoci”),
- označavanje tragova,
- fotografiranje mjesta nesreće,
- izuzimanje podataka s uređaja za snimanje (tahografski listić, memorijska kartica...).

Na terenu se obavljaju i:

- intervjui sa uključenim osobama i svjedocima



(ponekad se naknadno dogovaraju ovisno o težini događaja),

- preliminarni pregledi željezničkih vozila, infrastrukture i dijelova sigurnosnog sustava,
- ako je moguće, testiranje rada opreme na mjestu događaja.

Faze očevida nakon nesreće uključuje:

- daljnje prikupljanje dokaza (dokumentacija i intervjui),
- preuzimanje podataka s uređaja za snimanje, te analiza skinutih podataka i zapisa,
- slanje dijelova opreme i komponenti u laboratorije na analize i testiranja,
- ispitivanje i testiranje dijelova sustava, određivanje slijeda događaja koji su doveli do događaja.

U svrhu dobivanja dokumentacije o održavanju, ispravnosti vozila, osposobljenosti radnika, vremenskim uvjetima itd., istražitelj koji vodi istragu će kontaktirati odgovarajuće organizacije:

- upravitelja infrastrukture,
- organizacije za održavanje željezničkih vozila,
- željezničkog prijevoznika,
- vlasnika cestovnog vozila,
- nacionalno tijelo za sigurnost željezničkog sustava,
- meteorološke službe.

U svakoj istrazi potrebno je prikupiti informacije, dokaze i činjenice kako bi se mogla provesti kvalitetna analiza događaja te utvrditi njihov uzrok i čimbenike koji su doveli do samog nastanka ozbiljne nesreće, nesreće ili incidenta.



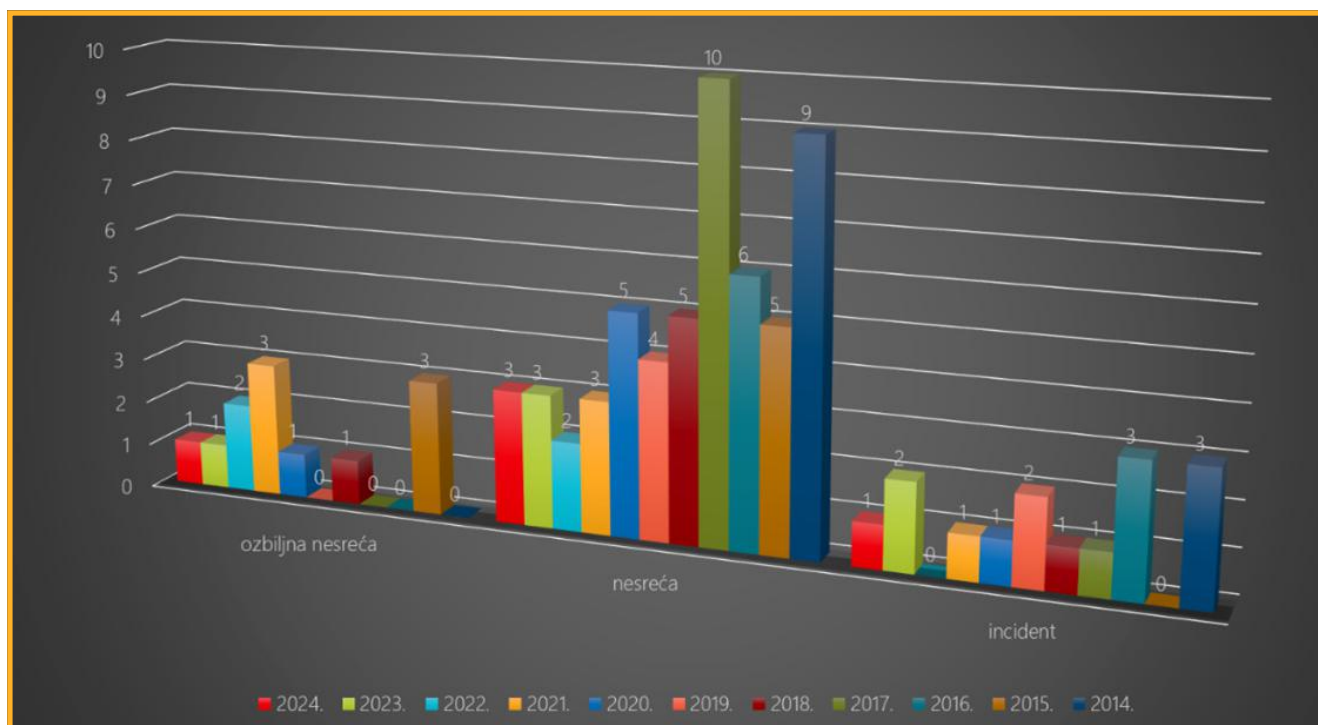
Za prikupljanje i analizu informacija koriste se modeli za analizu (SHELL model, Reasonov model ili Swiss cheese model, ili dr.) kao npr. procedure, priručnici, školovanje, oprema i uređaji, vremenski uvjeti, radno osoblje i sl.

Konačna izvješća se sastavljaju prema strukturi iz Provedbene Uredbe Komisije (EU) 2020/572 od 24. travnja 2020. o strukturi izvješćivanja koje se potrebno pridržavati u izvješćima o željezničkim nesrećama i incidentima.

Svako konačno izvješće koje je izdano objavljuje se i javno na internetskim stranicama AIN <https://ain.hr/status-istrage/zatvorene-istrage/>.

Pregled ukupnog broja otvorenih istraga i ukupnog broja izdanih sigurnosnih preporuka od 2014. do 2024. godine

Godina	Ukupno otvoreno istraga	Ukupno otvoreno istraga po pitanju ŽCP-a	Ukupno izdano sigurnosnih preporuka	Ukupno izdano sigurnosnih preporuka po pitanju ŽCP-a
2014	12	1	4	3
2015	8	4	7	2
2016	9	3	11	10
2017	11	1	11	9
2018	7	1	3	0
2019	6	1	3	0
2020	7	3	13	8
2021	7	2	9	2
2022	4	1	15	2
2023	6	0	15	1
2024	5	3	5	2



Zaključak

Kada je riječ o nesrećama treba ih ozbiljno shvatiti zbog potencijalno velikih posljedica i najčešće ljudskih gubitaka. U Republici Hrvatskoj su nesreće smanjene na minimum zahvaljujući strogim sigurnosnim standardima i kontrolama, ali AIN istražuje izvanredne događaje kako bi se identificirali eventualni nedostaci i spriječile buduće nesreće.

Primjer jedne od istraga nesreća na željezničko-cestovnom prijelazu

Dana 17. lipnja 2021. godine u 10:22 sati na ŽCP-u „Stancija Grgur“, pasivno osiguranom prometnim znacima u KM 103+821 na pruzi R101, došlo je do podlijetanja osobnog cestovnog vozila pod putnički vlak broj 1272. U navedenoj ozbiljnoj nesreći smrtno je stradao vozač osobnog cestovnog vozila te je zabilježena veća materijalna šteta na osobnom cestovnom vozilu i manja materijalna šteta na putničkoj garnituri.

Uzročni čimbenik predmetne ozbiljne nesreće je prelazak osobnog cestovnog vozila preko ŽCP-a „Stancija Grgur“ neposredno prije nailaska putničkog vlaka broj 1272 unatoč prometnim znacima (Andrijin križ i znak STOP), te podlijetanje pod isti (poglavlje 3.2.3.).

Čimbenici koji doprinose nesreći su: trasa pruge oznake R101, konfiguracija tla i vegetacija na dionici pruge u ravnini ŽCP „Stancija Grgur“, intenzitet prometa.

Sistemske čimbenici nesreći su: ne zaustavljanje vozača osobnog cestovnog vozila pred ŽCP „Stancija Grgur“ sukladno prometnim znacima (poglavlje 3.2.3.), mogući nedostatak pažnje i odvlačenje pozornosti vozača cestovnog vozila (poglavlje 3.1.9), ne

pridržavanje propisanih radnih procesa službujućeg strojovođe tj. ne pridržavanje propisane brzine vožnje (poglavlje 3.1.7.), ne pridržavanje propisanih radnih procesa službujućeg pilota tj. ne upozoravanje strojovođe na propisanu brzinu vožnje na dionici pruge oznake R101 oko ŽCP „Stancija Grgur“ (poglavlje 3.1.7.), te položaj sjedala pilota u garnituri iz kojeg nema pregled na brzinu kretanja garniture (poglavlje 3.2.3.).

Sigurnosne preporuke

AIN/06-SR-11/2022: Uključeni željeznički prijevoznik u slučajevima kada se vožnja vlaka provodi uz prisustvo pilota, trebao bi u svakom trenutku osigurati pilotu nesmetani uvid u trenutnu brzinu kretanja vlaka.

AIN/06-SR-12/2022: ASŽ trebala bi prilikom izdavanja Odobrenja za uporabu pojedinih vučnih vozila ili garnitura obratiti veću pozornost na one serije vozila koje su opremljene sjedalicom za pilota, da isti ima nesmetani uvid u trenutnu brzinu kretanja vlaka obzirom na predviđeno mjesto za sjedenje prilikom vožnje u upravljačnici. ●

03

INSTITUCIJE

NADLEŽNE ZA SIGURNOST NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA – MEĐUNARODNA ISKUSTVA

Sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza u Sjedinjenim Američkim Državama iz perspektive psihologa



Dr. Starr Kidda

*Voditeljica odjela analize ljudskih faktora u Uredu za istraživanje, razvoj i tehnologiju
Savezne željezničke uprave (FRA) Ministarstva prometa SAD-a, Washington DC*

Željezničko-cestovni prijelazi diljem svijeta zahtijevaju posebnu pažnju inženjera prometa i psihologa. Poboljšanje sigurnosti prijelaza zahtijeva inženjerska rješenja, edukaciju i provođenje zakona, ali i suradnju te informiranje javnosti.

Sjedinjene Američke Države (SAD) imaju otprilike 212.000 lokacija na kojima se ceste križaju sa željezničkim kolosijecima. U SAD-u željezničko-cestovne prijelaze nazivamo „*highway-rail grade crossings*“, dok se u drugim dijelovima svijeta češće koristi termin „*level crossings*“. Bez obzira na naziv, riječ je o lokacijama koje zahtijevaju posebnu pozornost prometnih stručnjaka i psihologa.

Pitate se, zašto psihologa? Možda vas iznenađuje što uz inženjere prometa uključujem i psihologe kao stručnjake koji mogu doprinijeti razumijevanju sigurnosti prijelaza. Dopustite da objasnim.

SAD ima najveću željezničku mrežu na svijetu, dugu oko 225.000 km. Od 212.000 prijelaza u SAD-u, postoje aktivni i pasivni, javni i privatni prijelazi. Neki su opremljeni polubranicima, branicima, svjetlosnim i

zvučnim signalima što vozačima pruža fizičke, zvučne i vizualne indikatore o opasnosti na prijelazu. Drugi imaju samo znak križanja tračnica i ceste.

Kako poboljšati sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza uz tako veliku mrežu i raznolike vrste prijelaza (npr. s polubranicima ili branicima ili bez njih, u urbanim ili ruralnim područjima, s većim ili manjim pješačkim prometom)?

Moj prijedlog? Pozovimo psihologe!

Ja sam Starr Kidda i vodim mali tim psihologa stručnih u području inženjerstva (psiholozi koji analiziraju ljudske faktore i uporabu tehnologije) pri Saveznoj željezničkoj upravi (FRA) Ministarstva prometa SAD-a. Moj tim istražuje uzroke ljudskih pogrešaka u radu željeznice te razvija tehnologije i programe usmjerene na njihovo smanjenje. Dio našeg istraživačkog rada usmjeren je na sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza.

FRA smatra da je većinu nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima moguće spriječiti. Također vjerujemo da se čimbenici koji dovode do nesreća i smrtnih slučajeva mogu identificirati i otkloniti. Cilj



<https://railroads.dot.gov/highway-rail-crossing-and-trespasser-programs/railroad-crossing-safety-trespass>

našeg istraživačkog programa je analizirati osnovne uzroke nesreća i razviti konkretne mjere za njihovo smanjenje.

Naš odjel sigurnost prijelaza istražuje i iz inženjerske i iz psihološke perspektive. Vjerujemo da tehnološke inovacije i inženjerska rješenja mogu poboljšati sigurnost, ali samo ako uzmemo u obzir i način na koji ljudi percipiraju i donose odluke na temelju uvjeta na željezničko-cestovnim prijelazima.

Iako u različitim zemljama koristimo različite termine za križanja cesta i kolosijeka, obrasci ljudskog ponašanja u prometu su univerzalni. Ljudi griješe. Ljudi pokušavaju prijeći prugu prije dolaska vlaka. Ljudi dolaze do željezničko-cestovnih prijelaza smeteni i umorni. Popis rizičnih ponašanja samo raste.

Ljudsko ponašanje igra ključnu ulogu u broju nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima. Vozač koji odluči zaobići spuštene polubranike na aktivnom prijelazu značajno povećava rizik nastanka nesreće. Moramo uzeti u obzir i slučajeve kada pojedinci

koriste vlakove za namjerno okončanje svog života. Podatci prikupljeni u FRA u posljednjih deset godina pokazuju da je ljudsko ponašanje ključan faktor u čak 93 % sudara vozila i vlakova u SAD-u.



Strastveno se zalažem za sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza, jer znam da je nesreće moguće spriječiti. Kao stručnjaci za sigurnost u prometu, možemo osvijestiti problem i učiniti promet sigurnijim. Možemo raditi zajedno kako bismo osigurali da ljudi budu oprezni na željezničko-cestovnim prijelazima i #UvijekOčekujVlak.

U SAD-u svaki dan osam osoba ili vozila udari u vlak na željezničko-cestovnom prijelazu. To znači da se jedna nesreća dogodi otprilike svaka tri sata! Prema podatcima koje prikuplja FRA, taj je broj ostao nepromijenjen gotovo petnaest godina. Prije 2009. godine, broj poginulih na željezničko-cestovnim prijelazima u SAD-u bilježio je stalni pad, ali od tada je ostao na istoj razini.

FRA nastavlja s istraživanjima kako bi se smanjio broj nesreća i smrtnih slučajeva na prijelazima. Osim razvoja novih tehnologija, provodimo ciljane informiranja javnosti i edukacijske kampanje diljem SAD-a. Tijekom proteklih nekoliko godina, FRA je u svoje djelovanje uključio posjete mjestima s visokim brojem nesreća i smrtnih slučajeva na željezničko-cestovnim prijelazima. Budući da je željeznička mreža u SAD-u izuzetno velika i raznolika, smatrali smo da je važno susresti se s lokalnim čelnicima u njihovim zajednicama. Podijelili smo svoja saznanja o uzročnim čimbenicima nesreća i smrtnih slučajeva

u odabranim zajednicama. Lokalnim čelnicima predstavili smo najbolje prakse, moguće izvore financiranja koje mogu iskoristiti te lokalne strategije za smanjenje broja nesreća.

Ako tražite privlačan sadržaj za društvene mreže u svrhu edukacije i podizanja svijesti o sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza, pogledajte [15-tjednu kampanju na društvenim mrežama](#) koju je FRA provodio 2020. godine kako bi informirao javnost i osvijestio rizično ponašanje u blizini željezničkih kolosijeka. Kampanja uključuje animirane videozapise koji naglašavaju važnost sigurnosti i podsjećaju građane da #UvijekOčekujVlak.

Tijekom moje 11-godišnje karijere u FRA naučila sam da ne postoji univerzalna strategija za poboljšanje sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza. Poboljšanje sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza zahtijeva inženjerska rješenja, edukaciju i provođenje zakona, ali i suradnju te informiranje javnosti. ●

Sigurnost željezničkog prometa u Kanadi



Maryam Hedayati

Glavni inženjer za željezničko-cestovne prijelaze, signalizaciju i sigurnost željeznica
Transport Canada

Transport Canada, državna institucija odgovorna za politike i programe u području prometa, promiče siguran, učinkovit i ekološki odgovoran promet. Maryam Hedayati, glavni inženjer za željezničko-cestovne prijelaze, signalizaciju i sigurnost željeznica u Transport Canada, predstavila je pregled sigurnosti željezničkog prometa u Kanadi s posebnim naglaskom na željezničko-cestovne prijelaze.

Sigurnost željezničkog prometa u Kanadi

S gotovo 41.711 kilometara tračnica, Kanada ima treću najveću željezničku mrežu na svijetu. Ona je igrala ključnu ulogu u povijesti Kanade. Željeznica i dalje ima značajnu ulogu u kanadskoj ekonomiji kao primarni način prijevoza tereta.

Uloga institucije Transport Canada u sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza

Transport Canada ima ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza za sve sudionike u prometu, uključujući vozila, pješake i bicikliste. Glavna odgovornost institucije Transport Canada je nadgledanje sigurnosti i zaštite željezničkog prometnog sustava, što uključuje i upravljanje sigurnošću željezničko-cestovnih prijelaza putem zakonodavstva, donošenjem propisa i provedbom zakona. Transport Canada osigurava financijska sredstva putem Programa poboljšanja sigurnosti željeznica za projekte koji poboljšavaju infrastrukturu ili predlažu nova istraživanja i tehnologije za povećanje sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima i uz željezničke tračnice.



Željezničko-cestovni prijelazi u Kanadi

U Kanadi postoji oko 14.000 javnih i 9.000 privatnih željezničko-cestovnih prijelaza duž više od 40.000 kilometara željezničkih pruga pod upravom države. Željezničko-cestovni prijelaz je raskrižje na kojem cesta, pločnik, staza ili put prelazi željeznički kolo-sijek. Jedan naziv za željezničko-cestovne prijelaze je „grade crossings“, a nazivaju se i „level crossings“. Prijelazi se mogu naći u urbanim, prigradskim i ruralnim područjima, a svaki od njih donosi jedinstvene izazove u pogledu sigurnosti.

Popis prijelaza i karta

- Popis željezničko-cestovnih prijelaza objavljen je na [Open Data portalu Vlade Kanade](#). Na portalu su željezničko-cestovni prijelazi rangirani prema riziku koristeći alat za analizu GradeX, koji uspoređuje željezničko-cestovne prijelaze na temelju različitih faktora rizika. [Karta željezničko-cestovnih prijelaza](#) također pruža vizualni prikaz željezničko-cestovnih prijelaza koji su pod državnom upravom širom Kanade.

Zakoni

Zakon o sigurnosti željeznica: ovaj zakon uključuje odredbe za dizajn, održavanje i upravljanje željezničkim prijelazima, osiguravajući da zadovoljavaju sigurnosne standarde.

Propisi o željezničko-cestovnim prijelazima: ovim se propisima određuju zahtjevi za sigurnost prijelaza, uključujući ugradnju uređaja za upozorenje (npr. svjetla, branici) i održavanje jasnih vidika.

[Propisima institucije Transport Canada o željezničko-cestovnim prijelazima](#) (propisi) pomaže se

u poboljšanju sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima.

Transport Canada provodi propise kojima se upravlja željezničko-cestovnim prijelazima u Kanadi.

Uloga i odgovornosti:

U Kanadi, sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza zajednička je odgovornost željezničkih tvrtki, nadležnih tijela za cestovni promet i privatnih tijela. Propisima se jasno definira tko je odgovoran za dizajn, izgradnju, održavanje i inspekciju površine željezničko-cestovnih prijelaza, signalizacije i sustava za upozorenje.

Program nadzora

Program nadzora sigurnosti željeznica institucije Transport Canada osigurava praćenje sigurnosti mreže željeznica i usklađenost sa zahtjevima zakonodavstva iz područja sigurnosti.

Inspektori sigurnosti željeznice utvrđuju jesu li rad, oprema, sustavi signalizacije i infrastruktura željeznice sigurni. Otprilike 150 inspektora provodi oko 40.000 inspekcija diljem zemlje svake godine.

Transport Canada posvećuje svoj rad smanjenju rizika od nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima širom zemlje donošenjem propisa te uvođenjem programa financiranja i nadzora. Suradnjom s nadležnim tijelima za željeznički i cestovni promet, odjel nastavlja davati prioritet sigurnosti, osiguravajući da kanadske ceste i željeznice koegzistiraju na siguran i učinkovit način. ●

AKTIVNOSTI MEĐUNARODNE ŽELJEZNIČKE UNIJE (UIC) POSVEĆENE SPRIJEČAVANJU NESREĆA NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA

GLCN i TreSP-Network: Globalne radne skupine Međunarodne željezničke unije



Isabelle Fonverne

Viša savjetnica za sigurnost i interoperabilnost pri Međunarodnoj željezničkoj uniji (UIC), Pariz

Razgovarali smo s Isabelle Fonverne, višom savjetnicom za sigurnost i interoperabilnost pri Međunarodnoj željezničkoj uniji (UIC) sa sjedištem u Parizu, o aktivnostima UIC-a vezanim uz sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza u dvije globalne radne skupine – GLCN i TreSP-Network, koje okupljaju stručnjake iz cijelog svijeta.

Možete li ukratko predstaviti Međunarodnu željezničku uniju (UIC)?

Međunarodna željeznička unija (UIC) globalna je organizacija koja promiče željeznički prijevoz i olakšava zajednički razvoj željezničkog sustava. Okuplja više od 200 članica s pet kontinenata, uključujući željezničke prijevoznike, upravitelje infrastrukture i pružatelje željezničkih usluga. UIC održava blisku suradnju sa svim dionicima u sektoru željezničkog prometa, uključujući proizvođače, željeznička udruženja i javne vlasti, kao i s drugim sektorima čija iskustva mogu pridonijeti razvoju željeznica. Glavne zadaće UIC-a su razumijevanje poslovnih potreba zajednice željeznica, razvoj inovacijskih programa za njihovo rješavanje te priprema i objavljivanje dokumenata poput izvještaja, specifikacija, smjernica i međunarodnih propisa koji olakšavaju provedbu tih rješenja.

Možete li navesti statističke podatke o željezničko-cestovnim prijelazima na globalnoj razini?

Prema procjenama UIC-a, u svijetu postoji više od pola milijuna željezničko-cestovnih prijelaza, od čega ih je više od 100.000 u Europskoj uniji i više od 200.000 u Sjedinjenim Američkim Državama (što čini 20 % i 40 % ukupnog broja). U EU-u, SAD-u i gotovo svugdje, nesreće i smrtni slučajevi povezani s prijelazima čine gotovo trećinu svih željezničkih nesreća. Ako uključimo i incidente uzrokovane neovlaštenim kretanjem pješaka po tračnicama, taj se udio povećava na više od 90 % svih željezničkih nesreća.

Koji su glavni problemi vezani uz sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza?

Istaknula bih tri glavna problema: nesreće na željezničko-cestovnim prijelazima, neovlašteno kretanje po pruzi (trespassing) i samoubojstva na tračnicama. Prema UIC-ovom izvješću o sigurnosti iz 2022. godine, 34 željezničke tvrtke (iz 32 zemlje) prijavile su prosječno 9 žrtava tjedno na željezničko-cestovnim prijelazima. Većina prometnih nesreća uključivala je sudare s vozilima, pri čemu je 38 % imalo smrtnu ishode, a 36 % je rezultiralo teškim ozljedama. Pješaci su činili 19 % smrtnih slučajeva i 7 % teških ozljeda. Što se tiče neovlaštenog kretanja po pruzi, 62 % svih

većih nesreća s najmanje jednom žrtvom (ozlijeđenom ili preminulom osobom) bilo je uzrokovano upravo ovim problemom. Samoubojstva na tračnicama čine između 1 % i 18 % svih samoubojstava u pojedinim državama. Pokušaji samoubojstva najčešće se događaju danju, dok se neovlašteno kretanje po pruži bilježi i danju i noću (u većini slučajeva).

Što je ILCAD?

Međunarodni dan podizanja svijesti o sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza (ILCAD) globalna je inicijativa UIC-ove radne skupine „Global Level Crossing Network” (Globalna mreža željezničko-cestovnih prijelaza, GLCN) s ciljem poboljšanja sigurnosti prijelaza. Od 2009. godine, uz podršku globalne zajednice željeznica, UIC koordinira ovu kampanju u kojoj sudjeluje oko 50 zemalja godišnje. Kampanju podržava sve veći broj organizacija iz cestovnog sektora, međunarodnih institucija (UNECE, IRU, IRF, ETSC) i nevladinih organizacija (Operation Lifesaver iz SAD-a, Kanade, Argentine i Estonije (OLE), kao i Tracksafe Australija i Tracksafe Novi Zeland). Cilj je potaknuti vozače i pješake na sigurno ponašanje na željezničko-cestovnim prijelazima.

Svake godine konferenciju ILCAD-a organizira druga zemlja domaćin, pružajući stručnjacima priliku za razmjenu sigurnosnih praksi. Prva dva izdanja ILCAD-a održana su u Bruxellesu (2009., 2010.), zatim u Varšavi (2011.), Parizu (2012.), Ženevi (2013.), Lisabonu (2014.), Istanbulu (2015.), Rigi i Tallinnu (2016.), Montrealu (2017.), Zagrebu (2018.), Amersfoortu (2019.), online zbog pandemije COVID-19 (2020., 2021.), Denveru (2022.), Varšavi (2023.), Buenos Airesu (2024.).



Što je TRESPAD?

Osim nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima, nesreće povezane s neovlaštenim kretanjem po pruži i samoubojstvima značajno utječu na sigurnost i učinkovitost željezničkog sektora. Važno je prepoznati društveni utjecaj svih oblika nesreća. Stoga su UIC i radna skupina TreSP-Network (Mreža za prevenciju neovlaštenog kretanja po pruži i samoubojstava) u lipnju 2021. pokrenuli drugu kampanju, „Dan podizanja svijesti o neovlaštenom kretanju po pruži” (TRESPAD), kako bi se bavili tim problemima. Prvi događaj u sklopu kampanje održan je u lipnju 2022., a domaćini su bili Udruženje američkih željeznica (AAR), Savezna željeznička uprava (FRA) i organizacija Operation Lifesaver Inc. (OLI) u Denveru, SAD-u. U lipnju 2023. drugo izdanje kampanje organizirali su Poljske željeznice (PKP) i Zaklada PKP Group u Varšavi, Poljskoj, dok je treće izdanje održano 5. lipnja 2024. u Buenos Airesu, Argentini, u organizaciji JST-a, nakon čega je uslijedio ILCAD. Ove godine, ILCAD i TRESPAD bili su usmjereni na „ranjive skupine”.

Možete li najaviti sljedeći ILCAD i TRESPAD?

U 2025. godini, UIC će, u suradnji s NETWORK RAILOM i RSSB-om (Rail Safety and Standards Board), organizirati konferencije TRESPAD i ILCAD u Nacionalnom željezničkom muzeju u Yorku, Velikoj Britaniji, kako bi obilježio 200. obljetnicu prve putničke željeznice. Četvrto izdanje TRESPAD-a (Dana podizanja svijesti o neovlaštenom kretanju po pruži) predviđeno je za 4. lipnja 2025., dok će se 17. izdanje ILCAD-a (Međunarodnog dana podizanja svijesti o sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza) održati 5. lipnja 2025. U petak, 6. lipnja, planirani su tehnički obilasci željezničko-cestovnih prijelaza. Tema konferencije ILCAD 2025. bit će „Pomoć ljudima u donošenju ispravnih odluka”, a ključna područja uključuju: inženjerstvo – Koje tehnologije mogu pomoći ljudima u donošenju boljih odluka, podizanju svijesti i sprječavanju nesreća na prijelazima?; provedbu zakona – Kako suradnja društava željeznica, lokalnih vlasti i policije može potaknuti odgovorno i sigurno ponašanje?; informiranje zajednice – Koji su najučinkovitiji načini za educiranje ljudi, posebno ranjivih skupina, o sigurnosnim rizicima na prijelazima?

Koja je poveznica između UIC-a i Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu?

Međunarodna željeznička unija (UIC) i Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu imaju dugogodišnju uspješnu suradnju na području sigurnosti željezničko-cestovnih prijelaza.

U lipnju 2018. UIC je, zajedno s Fakultetom



prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu i upraviteljem hrvatske željezničke infrastrukture (HŽ Infrastruktura), bio suorganizator 10. međunarodne ILCAD konferencije, održane 7. lipnja 2018. u Zagrebu. Trodnevna konferencija bila je vrlo uspješna, okupivši oko 200 sudionika iz 29 zemalja svijeta.

Profesorica Danijela Barić članica je obje UIC-ove radne skupine, GLCN i TreSP-Network, koje okupljaju oko 60 stručnjaka iz cijelog svijeta, uključujući eksperte za željezničku i cestovnu sigurnost, akademike, psihologe i specijaliste za ljudsko ponašanje. Cilj ovih skupina je razmjena najboljih praksi te razvoj tehničkih i netehničkih mjera za poboljšanje sigurnosti prijelaza i sigurnosti u blizini željezničkih kolosijeka, uključujući kolodvore.

Jedan od sastanaka TreSP-Networka održan je u rujnu 2024. u Zagrebu. Profesorica Barić pozvala je članove radne skupine i cjelokupni hrvatski željeznički sektor, uključujući upravitelja infrastrukture, vodećeg operatera, nacionalno tijelo za sigurnost, nacionalno istražno tijelo, policijske snage i strojovođe. Na 10. sastanku TreSP-Networka, koji je ljubazno ugostio Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, sudjelovalo je 77 predstavnika iz 18 zemalja, uključujući Kanadu, SAD, Argentinu, Japan, Australiju i države članice EU-a. Govornici i sudionici razmijenili su iskustva o najboljim praksama, istraživačkim projektima i tehnološkim rješenjima za sprječavanje neovlaštenog kretanja po pruzi i samoubojstava.

Profesorica Danijela Barić redovito predstavlja Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu na UIC-ovim konferencijama i sastancima, dijeleći najbolje prakse i istraživačke projekte vezane uz sigurnost željezničko-cestovnih prijelaza, neovlašteno kretanje po pruzi i prevenciju samoubojstava. Također je sudjelovala u dva EU projekta koje je koordinirao UIC – RESTRail, usmjeren na prevenciju

neovlaštenog kretanja po pruzi i samoubojstava, koji je rezultirao donošenjem smjernica dostupnih na www.restrail.eu te projekt SAFER LC, posvećen poboljšanju sigurnosti prijelaza, sa smjernicama dostupnim na www.saferlc.eu.



Možete li reći nešto o projektu „AI4SAFEHAVE“?

UIC je 15. listopada 2024. pokrenuo istraživački projekt „AI4SAFEHAVE“ u Parizu. Projekt koristi umjetnu inteligenciju za prepoznavanje nepravilnog ponašanja na željezničko-cestovnim prijelazima i tračnicama te traje do kraja lipnja 2026. Tvrtka IMOTION ANALYTICS bit će ključni sudionik projekta, zajedno s financijskim partnerima: Danskim državnim željeznicama (DSB), Network Railom, ProRailom, Talijanskom željezničkom mrežom (RFI) i Trafikverketom. Projekt će također podržati istraživačka skupina profesorice Barić s Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. ●

ALTPRO: Hrvatski proizvođač inovativnih rješenja za povećanje sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima



Zvonimir Viduka, dipl. ing.

Vlasnik i direktor tvrtke ALTPRO d. o. o.

Razgovarali smo s gospodinom Zvonimirom Vidukom, vlasnikom i direktorom tvrtke ALTPRO d. o. o., jednom od globalnih lidera u razvoju i proizvodnji sigurnih i pouzdanih signalno-sigurnosnih sustava za željezničku infrastrukturu i željeznička vozila.

Molim Vas ukratko predstavite tvrtku ALTPRO.

ALTPRO je specijalizirana visokotehnološka tvrtka koja se bavi razvojem i proizvodnjom signalno-sigurnosnih sustava za željezničku infrastrukturu i vozila. Naš proizvodni program obuhvaća sustave za detekciju vlakova, sustave za osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza te sigurnosne sustave za vozila bazirane na INDUSI tehnologiji (I60 i PZB90).

Imamo više od 30 godina iskustva u istraživanju,

razvoju i proizvodnji unutar željezničkog sektora, a naša rješenja primjenjuju se u više od 50 zemalja na 6 kontinenata.

Fleksibilnost i orijentacija prema kupcima omogućuju nam jednako uspješno provođenje manjih, specifičnih projekata kao i većih projekata obnove i izgradnje željezničkih linija. Uz to, naši proizvodi su certificirani od strane neovisnih međunarodnih institucija za najvišu razinu sigurnosnog integriteta (SIL4), čime garantiramo vrhunsku sigurnost i pouzdanost.

Danas naš tim čini više od 200 stručnjaka koji djeluju na 5 lokacija u Hrvatskoj i regiji. S vizijom inovativnog, integriranog i održivog razvoja željezničkog prometa, posvećeni smo podizanju sigurnosti na globalnoj razini.



Koji su proizvodi ALTPRO-a u domeni osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza?

U ALTPRO-u smo razvili inovativna i pouzdana rješenja za osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza, koja značajno povećavaju sigurnost prometa na ovim ključnim točkama željezničke infrastrukture. Naš cilj je osigurati visoku učinkovitost i minimizirati rizik od nesreća. Naši sustavi obuhvaćaju sve komponente potrebne za osiguranje prijelaza, uključujući centralni uređaj, sustav za detekciju vlakova, polubranike i signalizaciju. Time omogućujemo maksimalnu fleksibilnost našim kupcima, jer svi naši proizvodi mogu biti prilagođeni specifičnim potrebama i uvjetima svakog projekta.

Sustavi za osiguranje ŽCP-a koriste se u mnogim zemljama diljem svijeta. Osim što su prisutni u Hrvatskoj, naši proizvodi aktivno se koriste u brojnim državama na tri kontinenta. Na primjer, naši sustavi instalirani su u Austriji, Grčkoj, Indoneziji, Južnoafričkoj Republici, Slovačkoj, Srbiji i Turskoj, među ostalima. Kroz tu globalnu prisutnost možemo reći da smo postali prepoznatljiv lider u sektoru osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza, a naši proizvodi pridonose povećanju sigurnosti i učinkovitosti željezničkog prometa u različitim dijelovima svijeta.

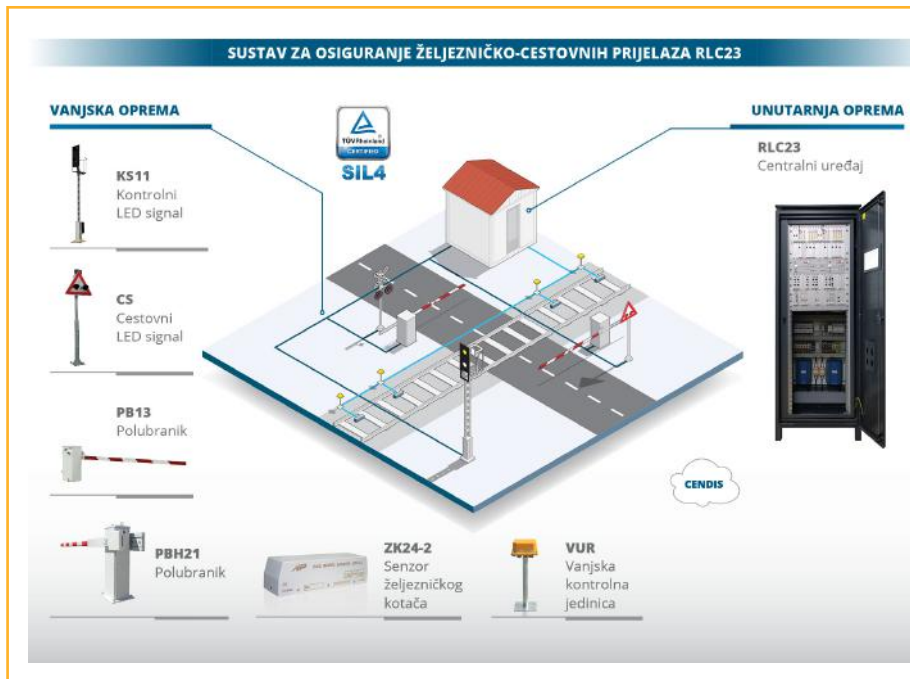
Koji je doprinos ALTPRO-a inovativnim rješenjima za povećanje sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima?

Sigurnost je naš najveći prioritet, stoga svi naši sustavi, uključujući i sustav za osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza (ŽCP) pod nazivom RLC23, dizajnirani su i certificirani prema najvišim sigurnosnim standardima. Poseban naglasak stavljamo na SIL4 – najvišu razinu sigurnosnog integriteta prema međunarodnim normama. Ovaj certifikat jamči da naši sustavi zadovoljavaju najstrože zahtjeve sigurnosti u željezničkoj industriji, potvrđujući iznimnu pouzdanost naših proizvoda, posebno u kritičnim situacijama. Naš pristup smanjuje rizik od nesreća, a time i osigurava sigurnost putnika i svih drugih sudionika u prometu, pružajući im sigurno i pouzdano okruženje.

Kako Vaši proizvodi doprinose povećanju sigurnosti i sprječavanju nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima?

Globalna prisutnost našeg sustava potvrđuje visoku razinu fleksibilnosti i prilagodljivosti RLC23 sustava, koji se može implementirati u različite segmente, poput otkrivanja prepreka, video nadzora, dodatne signalizacije, daljinskog nadzora i povezivanja s bilo

kojom vrstom signalnih sustava. RLC23 sustav pruža svjetlosnu, zvučnu i/ili fizičku zaštitu na željezničko-cestovnom prijelazu, a bilo koja vrsta podsustava za detekciju vlakova (kao što su brojači osovina ili izolirani odsjeci), signalizacija na cesti, kontrolni signali za strojovođu, polubranici, otkrivanje prepreka i slični podsustavi mogu se povezati na središnju jedinicu sustava.



Jedinstvena računalna aplikacija omogućuje velike mogućnosti konfiguracije, uključujući parametre vanjske opreme, broj kontroliranih vanjskih jedinica te različite informacije koje će primiti stanični uređaj. Funkcionalnost RLC23 sustava je visoko konfigurabilna, a naša interna projektna organizacija lako se prilagođava različitim zahtjevima kupaca i specifičnim primjenama. Upravljački sustav APIS-RLC23 kontinuirano prima informacije o zauzetosti odsjeka, položaju i smjeru vlaka putem točke brojanja iz sustava brojača osovina BO23. Na temelju tih podataka, sustav automatski podiže ili spušta polubranik ovisno o položaju vlaka te poduzima druge potrebne radnje čime se osigurava visoka razina sigurnosti na svakom prijelazu.

Koje su Vaše preporuke za nacionalni plan sprječavanja nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima?

Za nacionalni plan sprječavanja nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u Hrvatskoj ključno je implementirati sveobuhvatan pristup koji kombinira tehnička, organizacijska i edukacijska rješenja.

Prva preporuka odnosi se na modernizaciju ŽCP-a uvođenjem automatiziranih signalno-sigurnosnih

sustava, poput našeg RLC23. Poseban naglasak treba biti na prioritetu za visokoprometne prijelaze, gdje je nužno pojačati zaštitu zbog velikog broja vlakova i cestovnih vozila. Također, potrebno je razviti kategorizaciju ŽCP-a prema razini rizika i prilagoditi sigurnosne mjere za svaki tip prijelaza. Investicije u infrastrukturu, poput izgradnje nadvožnjaka i podvožnjaka te osiguranje sigurnih pristupnih puteva za pješake i bicikliste, također će značajno smanjiti rizik od nesreća.

Suradnja s međunarodnim partnerima, primjena najboljih praksi te korištenje EU fondova za modernizaciju infrastrukture mogu dodatno doprinijeti sigurnosti na ŽCP-ima.

U Hrvatskoj se već aktivno radi na implementaciji nekih mjera, uključujući projekte za osiguranje i modernizaciju postojećih ŽCP-a. Mi trenutno radimo na projektima koji će osigurati preko 100 željezničko-cestovnih i pješačkih prijelaza diljem Hrvatske.

U okviru edukacije i podizanja svijesti, važno je pokrenuti kampanje za vozače i pješake, osobito u ruralnim područjima, te uključiti edukaciju o pravilnom ponašanju na ŽCP-ima u školski kurikulum. Suradnja s lokalnim zajednicama također ima ključnu ulogu u promicanju sigurnosti i zaštite.

Ove sveobuhvatne mjere, uz kontinuiranu implementaciju i praćenje, od esencijalne su važnosti za smanjenje nesreća i poboljšanje sigurnosti na nacionalnoj razini.

Tvrtka ALTPRO ogledni je primjer kako se u Hrvatskoj može uspješno proizvoditi. Koliko je dug put od ideje i razvoja proizvoda do njegove komercijalizacije i prodaje?

Put od ideje i razvoja proizvoda do njegove komercijalizacije i prodaje je vrlo složen i zahtjevan proces, pogotovo u visokotehnološkoj industriji poput željezničkog sektora. Proces započinje prepoznavanjem specifičnog problema ili potrebe tržišta, temeljenog na povratnim informacijama korisnika, tržišnim trendovima ili regulatornim promjenama. Nakon što se inicijalna ideja oblikuje u konkretan plan, slijedi faza razvoja proizvoda, gdje razvojni tim započinje s projektiranjem i izradom prototipa, koji mora proći rigorozne interne provjere kako bi se osigurala funkcionalnost i pouzdanost. Sljedeći korak je certificiranje proizvoda prema međunarodnim standardima, što uključuje detaljna testiranja, a zatim prelazimo na proizvodnju i plasiranje proizvoda na tržište.

Ukupno trajanje procesa od ideje do primjene može trajati nekoliko godina, uključujući sve navedene faze. No prilagođavanje i plasiranje na strana tržišta, s obzirom na strane zakone i regulative, može potrajati još duže. Najbolji primjer toga je Indija, gdje

smo gotovo deset godina bili suočeni s birokratskim izazovima dok smo uspjeli ispuniti sve potrebne uvjete za plasiranje proizvoda. No, upravo to iskustvo pokazuje kako se trud isplati – danas je Indija jedno od naših najvažnijih izvoznih tržišta, imamo pouzdanog partnera tamo i svake godine ostvarujemo značajne narudžbe.

Ključ našeg uspjeha leži u visokoobrazovanom timu stručnjaka koji razumiju zahtjeve industrije, fleksibilnosti i prilagodbi proizvoda specifičnim potrebama kupaca, te kontinuiranim ulaganjima u istraživanje i razvoj, što omogućuje stvaranje inovativnih proizvoda konkurentnih na globalnoj razini. Iako je proces zahtjevan, on je svakako ostvariv u Hrvatskoj uz stručnost, predanost i strateško upravljanje.

Od svojih početaka izvozno ste orijentirana tvrtka, a ALTPRO je prepoznatljivo ime diljem svijeta. Gdje izvozite svoje proizvode?

Tako je, od samih početaka ALTPRO je izvozno orijentirana tvrtka. Naš proizvodni portfelj oduvijek je bio dizajniran prema globalnim potrebama i tržišnom potencijalu, što nam je omogućilo da danas budemo prisutni u više od 50 zemalja svijeta, a taj broj kontinuirano raste.

Neki od najzanimljivijih projekata na kojima trenutno radimo uključuju detekciju specifičnih vozila na pruzi, poput monoraila i APM-a (Automated People Mover) u SAD-u, Kini i Egiptu. Ovi projekti zahtijevaju naprednu tehnologiju za prepoznavanje i praćenje vozila, što je ključno za sigurnost i efikasnost sustava. Također, Indija je jedno od najvećih tržišta za brojače osovina u svijetu, a mi smo jedan od nekoliko odobrenih dobavljača takve opreme. Ovo tržište nam je omogućilo dugoročne suradnje i značajne narudžbe, što govori o povjerenju koje imamo u industriji. U Velikoj Britaniji trenutno radimo na dva vrlo interesantna projekta. Jedan se odnosi na modernizaciju željezničko-cestovnih prijelaza britanskih željeznica, dok drugi uključuje isporuku novih autostop sustava za tvrtku Stadler, koji će biti ugrađeni u nova metro vozila u Newcastleu.

Zadnje dvije zemlje koje smo dodali „svom popisu“ tržišta su Urugvaj i Azerbejdžan, gdje također radimo na modernizaciji željezničko-cestovnih prijelaza. Ova širenja na nova tržišta potvrđuju našu sposobnost da prepoznamo globalne trendove i prilagodimo se potrebama različitih tržišta.

Koji su bili najveći izazovi tijekom stvaranja tvrtke, a s kojim se izazovima danas susrećete?

Kad se osniva tvrtka, izazovi su uvijek brojni, a svaki korak prema uspjehu nosi svoje specifične poteškoće. U početnim fazama razvoja, najveći izazovi bili su

vezani uz osiguranje potrebnih resursa i financiranja. Kao nova tvrtka s inovativnim pristupom, bilo je ključno osigurati sredstva za istraživanje i razvoj, jer smo se bavili tehnološki zahtjevnim projektima. Osim toga, uspostavljanje povjerenja bilo je od presudne važnosti jer smo morali dokazivati svoju stručnost i sposobnost da razvijamo rješenja koja zadovoljavaju najviše sigurnosne i tehnološke standarde, a konkurencija u industriji bila je vrlo jaka.

Danas, iako smo postigli značajan rast, suočavamo se s novim izazovima. Jedan od najvećih je upravljanje brzim rastom tvrtke, dok istovremeno nastojimo održati visoku kvalitetu naših usluga i proizvoda. Također, širimo opseg poslovanja i radimo na optimizaciji dobavnih lanaca komponenti. Ipak, najveći izazov koji danas dijelimo s mnogim tehnološkim tvrtkama, pa čak i u cijeloj Hrvatskoj i dobrom dijelu Europe, predstavlja ljudski faktor. Kvalificirani kadrovi postali su ključni resurs za našu daljnju konkurentnost.

Radimo na dugoročnim i kratkoročnim rješenjima kako bismo privukli i zadržali visokoobrazovane stručnjake. Dugoročna rješenja usmjerena su na edukaciju i mentoriranje mladih kadrova, kako bi se od prvog dana uspješno prilagodili našem načinu rada i kulturi inovacija. Također, ulažemo u pružanje specifičnih znanja koja će im omogućiti da se razvijaju unutar naših timova. Srećom, mladi ljudi koji dolaze na praksu i koje pratimo kroz školovanje pokazuju veliku želju za učenjem i napredovanjem. Vrlo brzo postaju punopravni članovi naših timova, što nam daje nadu da ćemo i dalje moći rasti i razvijati se unatoč izazovima na tržištu rada.

Kakva su Vaša iskustva u suradnji s akademskom zajednicom?

Imamo samo pozitivna iskustva u suradnji s fakultetima i istraživačkim institucijama, jer vjerujemo da suradnja s akademskom zajednicom ima dugoročni utjecaj na hrvatsku industriju. Takva suradnja doprinosi razvoju visokoobrazovanih kadrova koji osiguravaju kontinuiran priljev novih stručnjaka za tržište. Aktivno surađujemo s prestižnim fakultetima kao što su Fakultet prometnih znanosti (FPZ), Fakultet elektrotehnike i računarstva (FER), Tehničko veleučilište u Zagrebu (TVZ) i mnogim drugima.

Pružamo studentima priliku za praktičnu primjenu stečenog znanja kroz studentske prakse i izradu diplomskih radova. Našiiskusni inženjeri mentoriraju studente, pomažući im u rješavanju konkretnih industrijskih izazova, čime ne samo da doprinosimo njihovom obrazovanju, već i kontinuirano razvijamo mlade talente koji će kasnije postati ključni kadrovi za daljnji rast i razvoj. Takvi projekti i mentorstva omogućuju studentima da se pripreme za stvarne



izazove na tržištu, dok ujedno tvrtki donose nove ideje i svježepogledena tehnologiju, što nam pomaže u inoviranju i unapređenju naših rješenja.

ALTPRO je dobitnik brojnih domaćih i međunarodnih nagrada, imate brojna postignuća, koja biste izdvojili kao najznačajnija?

Jedna od naših najnovijih nagrada, koju smo izuzetno ponosni, svakako je Platinasti ključ za kontinuiranu izvrsnost u poslovanju koju nam je dodijelila Udruga Hrvatski izvoznici u prosincu 2024. godine. Ova nagrada priznanje je našem stalnom trudu, inovativnosti i doprinosu hrvatskom gospodarstvu na međunarodnoj sceni. Uz Platinasti ključ, ALTPRO je također vlasnik četiri Zlatna ključa za najboljeg izvoznika u 2018. i 2020. godini, kao i za najboljeg izvoznika u specifičnim tržištima Indije 2019. i Kine 2021. godine, što odražava našu snažnu prisutnost na ključnim tržištima diljem svijeta.

Osim ovih priznanja, ponosni smo na Zlatne kune koje smo dobili od Hrvatske gospodarske komore, kao i odlikovanja Reda Danice Hrvatske od strane Vlade Republike Hrvatske.

Uz nagrade u Hrvatskoj, ALTPRO je također dobitnik niza međunarodnih priznanja za inovacije. Naši proizvodi su prepoznati na brojnim znanstvenim kongresima i sajmovima diljem svijeta, od SAD-a, Japana, Malezije, Tajvana pa do raznih europskih zemalja. Ove nagrade nisu samo dokaz naše izvrsnosti u inženjeringu i tehnologiji, već i potvrda globalnog utjecaja i važnosti našeg rada na razvoju sigurnosnih sustava za željezničku infrastrukturu.

Koji su planovi tvrtke za budućnost?

Naši planovi usmjereni su na daljnji rast, nove projekte i proširenje tržišta, kao i unaprjeđenje tehnologija koje oblikuju budućnost željezničkog sektora.

Fokus tvrtke ostaje na inovacijama, održivom razvoju i jačanju naše pozicije na globalnom tržištu.

U području tehnologija, planiramo daljnje unapređenje signalno-sigurnosnih sustava, kao i razvoj naprednih digitalnih rješenja koja će unaprijediti učinkovitost i sigurnost željezničkog prometa. Osim toga, sve više se usmjeravamo na održivost i zelenu tranziciju, s ciljem razvoja tehnologija koje će učiniti željeznički promet sigurnijim, učinkovitijim i održivijim. U tom smjeru, trenutno razvijamo inovativni projekt koji se bavi primjenom vodika kao alternativnog

izvora energije za željeznički sektor, što je samo jedan od koraka prema smanjenju emisija i povećanju energetske učinkovitosti.

Svi ovi planovi osiguravaju da ALTPRO ostane sinonim za izvrsnost u željezničkoj industriji, postavljajući visoke standarde za sigurnost i inovacije na globalnoj razini. Nastavljamo se prilagođavati potrebama tržišta, s ciljem da i dalje budemo lider u pružanju naprednih rješenja koja oblikuju budućnost transportne infrastrukture.

ISKUSTVA IZ INDUSTRIJE

BODAN®: Rješenje za željezničko-cestovni prijelaz s jedinstvenim značajkama



Zdravko Zdunić

Izvršni direktor u tvrtki RMT GRUPA d. o. o.



Roman Wiesinger, Ing., Dipl.Ing.(FH), M.Sc., EU-Rail Ing.

Gmundner Fertigteile GmbH & Co KG

O BODAN sustavima popođenja željezničko-cestovnih prijelaza razgovarali smo sa Zdravkom Zdunićem, izvršnim direktorom tvrtke RMT GRUPA d. o. o. i Romanom Wiesingerom, menadžerom međunarodne prodaje sustava BODAN.

Što je sustav BODAN?

BODAN sustavi za popođenje željezničko-cestovnih prijelaza, inovativna su, održiva i učinkovita rješenja koja omogućavaju povećanje sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima. Odlikuje ih gruba





i protuklizna površina, materijal otporan na sol, vodu, ulja, kiseline, lužine, vremenske uvjete; životni vijek panela je veći od 25 godina, niski su troškovi održavanja te omogućuju interoperabilnu upotrebu, bez obzira na tip pruge i praga.

Od kojeg je materijala napravljen BODAN?

Izrađen je od polimerne smjese koja je čvršća od standardnog betona s još većom fleksibilnošću i vlačnom čvrstoćom.

Koje metode dizajna koristi BODAN?

Takozvani BRIDGE DESIGN što znači da se paneli drže gumenim profilima između tračnica i rubnih greda i ne dodiruju prag. Zbog ove metode projektiranja BODAN se može koristiti na bilo kojoj vrsti praga, bilo kojem profilu tračnice i bilo kojem sustavu pričvršćivanja.

Što se događa s masom vozila koja prolaze?

Masa, odnosno opterećenje bilo kojeg vozila raspoređuje se od panela do tračnice u namjenske zone (ispod tračnice) praga. Središte praga nikada nije opterećeno, tako da nikakva masa ne uzrokuje oštećenje praga.

Zašto su neovisnost tračnice, praga te pričvršćenja važna?

Sustav BODAN dizajniran je na način da se može koristiti na svakoj destinaciji. Svaki panel je istih dimenzija i postavlja se na bilo koju vrstu tračnice, bilo koji materijal i vrstu praga i bilo koju vrstu pričvršćivanja praga na isti način. Čak i kada se željezničko-cestovni prijelaz premješta ili se mijenjaju profili tračnica, iste ploče se još uvijek mogu koristiti!

Koji je životni vijek te koji su troškovi životnog ciklusa BODAN-a?

Zbog značajki materijala polimerne smjese, životni vijek panela je veći od 25 godina. Ovisno o količini i opterećenju prometa potrebno je promijeniti samo gumene profile (preporučeno kada se radi na održavanju kolosijeka) ... a dalje se koriste iste ploče. Zbog ove jedinstvene niske količine održavanja troškovi životnog ciklusa (LCC) u razdoblju od 15-20 godina znatno su niži od rješenja drugih proizvođača.

Kako se mogu dodati oznake ili izabrati različite boje na BODAN sustavu?

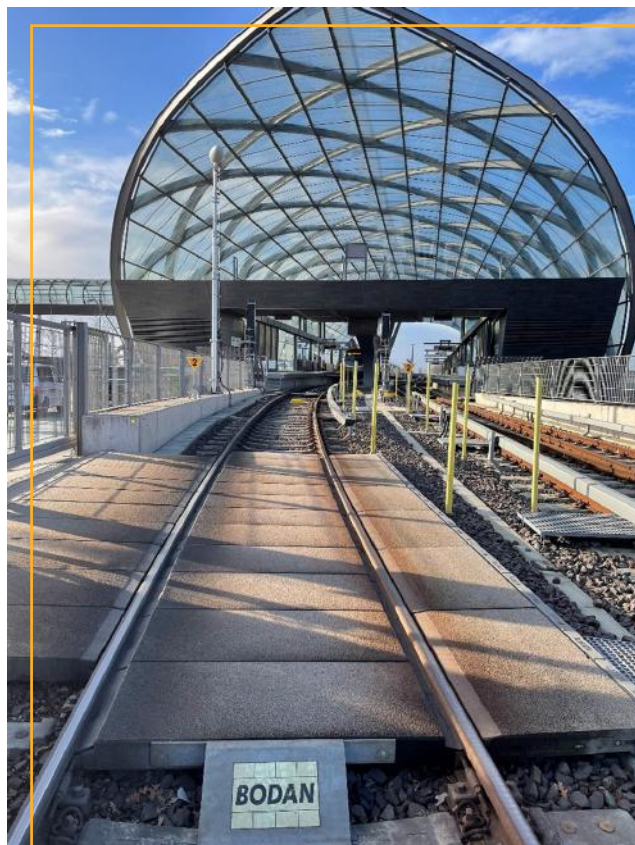
Prvenstveno ploče se mogu izraditi prethodno obojane u proizvodnim pogonima, ali oznake se mogu dodati i na licu mjesta korištenjem standardnih boja za ceste.

Koliku masu BODAN može podnijeti?

Svaki panel se može opteretiti teretima do 15 tona po kotaču, što je više od dozvoljenog na službenim cestama.

Mogu li se pokriti i dva kolosijeka i dionica između?

Da, BODAN rješenje je primjenjivo na jednostrukom, ali i na višekolosječnom kolniku. Također, u dionicama skretnica primjenjuje se ista metoda projektiranja panela kako bi se postigla ista kvaliteta u bilo kojoj zoni.



Međunarodna znanstvena konferencija – „Znanost i razvoj prometa - TRANSCODE 2025”

Zadovoljstvo nam je pozvati vas na **22. međunarodnu znanstvenu konferenciju – „Znanost i razvoj prometa - TRANSCODE 2025”**, koja će se održati **od 11. do 12. prosinca 2025.** u Hotelu International u Zagrebu, Hrvatska.

Konferenciju TRANSCODE organizira Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, a stekla je međunarodno priznanje kao jedna od vodećih konferencija u regiji u područjima prometa, logistike i aeronautike. Svake godine okuplja oko 200 sudionika iz približno 20 zemalja, uz potporu uglednog Međunarodnog programskog odbora.

TRANSCODE pruža jedinstvenu platformu za umrežavanje, razmjenu novih spoznaja i promicanje inovativnih rješenja u prometu i logistici. Konferencija povezuje znanstvena istraživanja s praktičnom primjenom, potičući napredak koji utječe na svakodnevno poslovanje i društvo u cjelini.

Teme konferencije obuhvaćaju širok spektar relevantnih područja, uključujući održivu mobilnost, logistiku, sigurnost prometa, primijenjenu znanost o podacima, umjetnu inteligenciju, upravljanje prometom, automatizaciju procesa te unapređenje konkurentnosti na tržištu usluga prometa i logistike. Fakultet prometnih znanosti, s dugogodišnjom tradicijom uspješnih konferencija, prepoznale su brojne institucije, poduzeća i strukovne udruge zbog kontinuiranog doprinosa razvoju ovih ključnih sektora.

Ulaskom u novo razdoblje, TRANSCODE se usmjerava na temu „Nova era prometa i logistike: ravnoteža između tehnologije, održivosti i dostupnosti”. Cilj je istražiti nove izazove i prilike u sektoru prometa, potaknuti dijalog između znanstvenika i stručnjaka te inspirirati inovacije s dugoročnim utjecajem.

MOGUĆNOST OBJAVE RADOVA

Svi prihvaćeni radovi bit će objavljeni u časopisu Transportation Research Procedia izdavačke kuće Elsevier. Osim toga, autori čiji su radovi prihvaćeni za TRANSCODE 2025 ostvaruju 25 % popusta na potencijalnu objavu u časopisu PROMET – Traffic & Transportation (koji je uključen u bazama podataka SCIE, WoS).

Sudionici iz institucija koje imaju aktivnu projektnu suradnju s Fakultetom prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu ostvaruju 15 % popusta na sve kotizacije (osim za pratitelje).

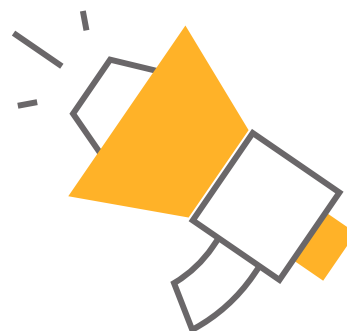
Važni datumi:

Rok za predaju radova: **15. svibnja 2025.**

Obavijest o prihvaćanju radova: **30. lipnja 2025.**

Za više informacija posjetite službenu stranicu TRANSCODEA ili nas pratite na [LinkedInu](#), [Facebooku](#) i [Instagramu](#)!

S poštovanjem,
Organizacijski odbor

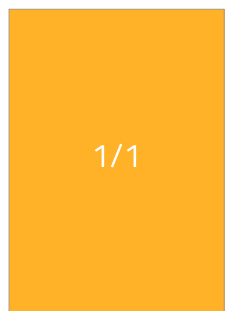


Ovdje može biti VAŠA REKLAMA

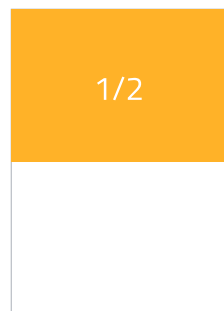
promet@fpz.unizg.hr



21 x 19 cm



21 x 29,7 cm



21 x 14,5 cm



10,5 x 29,7 cm

Page	Price €
Title page (1st cover page)/ naslovna	3500,00
Inside cover (2nd and 3rd cover page) 1/1/unutarnja naslovna (2 i 3)	2500,00
Outside back cover (4th cover page) 1/1 (zadnja naslovna)	1800,00
First right-side page (after Table of Contents) / nakon sadržaja	2000,00
Inside page 1/1 (alternatives) / unutarnja cijela	1500,00
Inside page 1/2 (alternatives) / unutarnja polovična	1000,00
Paid Advertisement Article (minimum 3 pg)	6000,00



 Chemosignal