

doc. dr. sc. Danijela Barić, dipl. ing. prom.
 dr. sc. Martin Starčević, dipl. ing. prom.
 dr. sc. Hrvoje Pilko, dipl. ing. prom.

ANALIZA PONAŠANJA SUDIONIKA U PROMETU NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA

1. Uvod

Željezničko-cestovni prijelaz (ŽCP) mjesto je neposrednog sučeljavanja željezničkog i cestovnog prometa pa je time sa stajališta sigurnosti riječ o točki visokog rizika.

Statistički podaci ukazuju na učestale izvanredne događaje na željezničko-cestovnim prijelazima čija su posljedica materijalna šteta i ljudske žrtve. Izvanredni događaji na željezničko-cestovnim prijelazima čija su posljedica smrtni slučajevi u prosjeku čine 30 posto svih nesreća u željezničkom prometu i samo oko jedan posto nesreća u cestovnom prometu [2]. Međutim, analize uzroka izvanrednih događaja ukazuju na činjenicu kako su više od 90 posto nesreća uzrokovali nesavjesni sudionici cestovnog prometa koji se nisu (svjesno ili nesvjesno) pridržavali prometnih pravila, a koji rade ili imaju prebivalište u blizini željezničko-cestovnog prijelaza. Tako su glavni uzroci nesreća podijeljeni na nedostatak razumijevanja pravila (nenamjerne pogreške) i na namjerno kršenje pravila (namjerni prekršaji) [3].

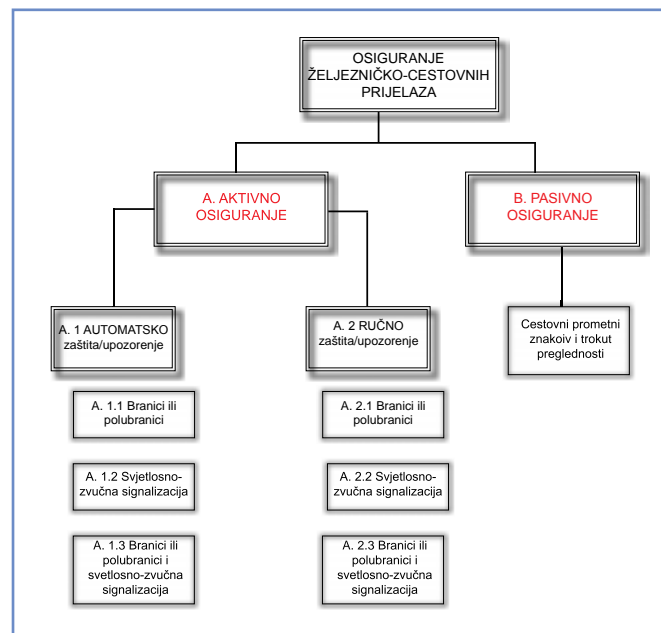
Iako prevladava mišljenje kako je svaka nesreća koja se dogodi na željezničko-cestovnim prijelazima u pravilu problem sektora željezničkoga prometa, analize i statistike izvanrednih događaja upućuju na suprotno. Unatoč tehničkim i tehnološkim poboljšanjima infrastrukturnih elemenata kao i sustava osiguranja broj je nesreća i dalje znatan, što upućuje na primarnu odgovornost sudionika u prometu (vozača cestovnih motornih vozila, biciklista i pješaka), a tek potom opreme. Uz to znatan je broj nesreća na ŽCP-ima koji su osigurani uređajima i koji su u trenutku nesreće ispravno funkcionirali, što je također pokazatelj vrlo niskog stupnja poštivanja prometnih propisa vozača.

Cilj je ovog rada utvrditi uzroke neprimjerenog ponašanja pješaka i biciklista na željezničko-cestovnim prijelazima koji su utvrđeni promatranjem ponašanja korisnika odabranih željezničko-cestovnih prijelaza u određenome razdoblju metodom videosnimanja prometa i sudionika u prometu te anketnog istraživanja.

2. Željezničko-cestovni prijelazi

2.1 Načini osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza

Željezničko-cestovni prijelazi mjesta su povećega rizika izvanrednih događaja i stoga se moraju propisno osigurati u svrhu sigurnoga tijeka prometa. Osnovna podjela osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza prema preporukama Europske željezničke agencije (engl. ERA – *European Railway Agency*) podrazumijeva pasivno i aktivno osiguranje (slika 1.) [2]. To je relativno pojednostavljena podjela čije teorijske postavke i simetrična struktura u cijelosti ne odgovaraju praktičnim rješenjima i stanju na terenu pojedinih država. Tako je, na primjer, teško pronaći prijelaze u grupi A 1.1. s automatskim osiguranjem i upotrebom branika ili polubranika, ali bez upotrebe svjetlosno-zvučne signalizacije. Također, u praksi se ne nalaze rješenja iz grupe A 2.2. gdje se ručno uključuje samo svjetlosno-zvučna signalizacija.



Slika 1. Shema vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza [4]

Na mreži pruga u Republici Hrvatskoj ukupne duljine 2722 km ne postoje neosigurani željezničko-cestovni prijelazi, a od ukupno 1520 prijelaza 63 posto ima pasivno osiguranje, a 37 posto aktivno [1]. Kod pasivnoga je osiguranja vozač cestovnog vozila, pješak ili biciklist sam odgovoran za promatranje željezničke pruge i uočavanje mogućnosti nailaska željezničkoga vozila. U tablici 1. prikazan je broj svih željezničko-cestovnih i pješačkih prijelaza u Republici Hrvatskoj prema načinu osiguranja (stanje 2014. godine).

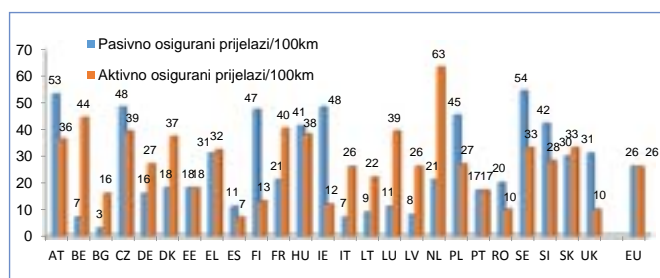
Tablica 1. Broj i vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza u Republici Hrvatskoj [1]

| PASIVNO OSIGURANJE | | AKTIVNO OSIGURANJE | | | | UKUPNO |
|--|---|---|--|----------------------------|---------|--------------|
| ŽCP-i osigurani PZ-om ¹ + trokut preglednosti | Pješački prijelazi osigurani MO-om ² + trokut preglednosti | Pješački prijelazi osigurani MO + SV ³ + ZV ⁴ | Mehanički branici s ručnim postavljanjem | SV + ZV + POL ⁵ | SV + ZV | |
| 895 | 59 | 11 | 65 | 349 | 141 | 1.520 |
| 58,88% | 3,88% | 0,72% | 4,27% | 22,97% | 9,28% | 100% |

U ostalim zemljama Europske unije nalazi se 114.120 željezničko-cestovnih prijelaza na ukupno 213.910 kilometara pruge, od čega 51 posto ima pasivno, a 49 posto aktivno osiguranje [2].

Broj željezničko-cestovnih prijelaza u odnosu na ukupnu duljinu pruga u Republici Hrvatskoj iznosi 55,8 prijelaza na 100 kilometara pruge. Taj je odnos u razini prosjeka Europske unije koji iznosi 53,3 prijelaza na 100 kilometara pruge.

Postoji veliki nerazmjor između pojedinih članica Europske unije u omjeru pasivnih i aktivnih načina osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza. U prosjeku više od polovine ŽCP-a u Europi i u Republici Hrvatskoj ima samo pasivno osiguranje [2]. Broj željezničko-cestovnih prijelaza stalno opada na području cijele Europske unije s trendom od 2 posto godišnje u posljednjih pet godina. U prosjeku je to pet željezničko-cestovnih prijelaza na 10 kilometara pruge. Švedska, Češka, Mađarska i Austrija imaju najveću gustoću prijelaza u odnosu na ukupnu duljinu pruga (grafikon 1.) [5].



Grafikon 1. Gustoća željezničko-cestovnih prijelaza u ostalim zemljama Europske unije [5]

Nizozemska ima najveći udio aktivno osiguranih prijelaza koji iznosi visokih 75 posto. Manji je udio aktivnih načina osiguranja tipičan za zemlje članice s manjim

1 Prometni znakovi
2 Mimoizlazna ograda
3 Svjetlosna signalizacija
4 Zvučna signalizacija
5 Polubranik

brojem stanovništva i manjom naseljenošću. Takva je Irska koja ima samo 20 posto prijelaza s aktivnim osiguranjem i Rumunjska s 33 posto aktivnih prijelaza.

Na malo više od polovine svih željezničko-cestovnih prijelaza u Europskoj uniji koristi se pasivno osiguranje (51 posto). Analizom vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza u Hrvatskoj uočava se puno veći nerazmjor između aktivnoga i pasivnoga osiguranja u odnosu na prosjek Europske unije (tablica 2.).

Tablica 2. Odnos vrsta osiguranja u EU-u i RH [1,2]

| | PASIVNO OSIGURANI ŽCP | AKTIVNO OSIGURANI ŽCP |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Europska unija | 51 % | 49 % |
| Republika Hrvatska | 63 % | 37 % |

2.2 Sigurnost na željezničko-cestovnim prijelazima

Analizirajući ukupni broj izvanrednih događaja, odnosno ozbiljnih nesreća i nesreća, s obzirom na vrstu osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza vidljivo je da se u promatranome razdoblju od pet godina 40 posto svih nesreća dogodilo na prijelazima s aktivnim osiguranjem, što jako zabrinjava i pokazuje slabu prometnu kulturu sudionika u prometu u Republici Hrvatskoj. Detaljna analiza svih nesreća prema razini osiguranja može se vidjeti u tablici 3. [1].

Tablica 3. Broj svih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u razdoblju od 2010. do 2014. godine [1]

| Način osiguranja ŽCP / Broj svih nesreća | Godina | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2010. | 2011. | 2012. | 2013. | 2014. |
| Aktivno osiguranje ŽCP-a | 12 | 21 | 21 | 16 | 12 |
| Pasivno osiguranje ŽCP-a | 29 | 24 | 24 | 20 | 24 |
| Pješački prijelazi | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Ukupno | 41 | 46 | 45 | 36 | 37 |

Uvidom u posljedice izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima u istome razdoblju primjetno je smanjenje broja poginulih (tablica 4.).

Tablica 4. Broj usmrćenih na željezničko-cestovnim prijelazima u razdoblju od 2010. do 2014. godine [1]

| Način osiguranja ŽCP-a / Broj svih nesreća | Godina | | | | |
|--|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | 2010. | 2011. | 2012. | 2013. | 2014. |
| Aktivno osiguranje ŽCP-a | 1 | 10 | 3 | 7 | 1 |
| Pasivno osiguranje ŽCP-a | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Pješački prijelazi | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Ukupno | 7 | 15 | 8 | 11 | 7 |

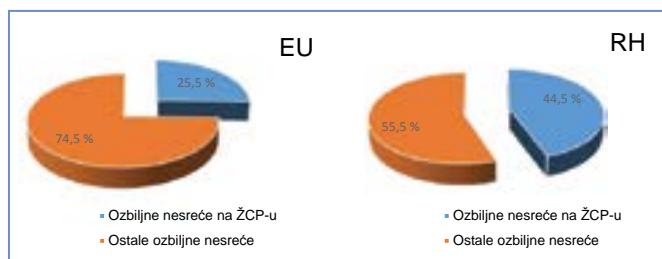
Jedan je od glavnih pokazatelja prometne nekulture u Republici Hrvatskoj jest podatak o broju lomova branika i polubranika na željezničko-cestovnim prijelazima. U tablici 5. prikazan je broj lomova branika/polubranika u razdoblju od 2010. do 2014. godine. S obzirom na to da se lomovi branika/polubranika događaju neposredno prije prolaska željezničkoga vozila, svaki je lom branika/polubranika mogao dovesti do nesreće.

Tablica 5. Lomovi branika/polubranika u razdoblju od 2010. do 2014. godine [1]

| LOMOVI BRANIKA/ POLUBRANIKA | 2010. | 2011. | 2012. | 2013. | 2014. |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Broj lomova | 613 | 567 | 522 | 518 | 469 |

Iako se broj lomova smanjuje iz godine u godinu, velik je broj slučajeva u kojima vozači cestovnih motornih vozila zaobilaze polubranike i ne poštuju prometna pravila, što može dovesti do katastrofalnih posljedica. Podaci o broju lomova branika/polubranika samo djelomično upozoravaju na stanje prometne kulture vozača jer ne postoje informacije o namjernim zaobilaženjima polubranika na mjestima gdje oni nisu oštećeni ili slomljeni.

Usporedna analiza udjela ozbiljnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u odnosu na ostale ozbiljne nesreće u željezničkome prometu u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj prikazana je grafikonom 2.



Grafikon 2. Usporedba udjela ozbiljnih nesreća na ŽCP-ima u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj [1,2]

3. Uzroci izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima

Sudionici u prometu, vozila i prometnice važni su čimbenici sigurnosti prometa. U popisu stanovništva vidljivo je kako je broj stanovnika u padu te time i broj sudionika u prometu [6]. Poštujući važnost svih uzroka nesreća, osobito se treba usmjeriti na podizanje razine prometne kulture svih sudionika u prometu, posebice vozača cestovnih motornih vozila.

Prema odgovornosti korisnika samoga prijelaza, uzroci se izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima mogu podijeliti u dvije kategorije.

S jedne su strane uzroci kao rezultat neispravnoga djelovanja sustava osiguranja i ljudskoga čimbenika željezničkoga sektora, a s druge uzroci nastali kao posljedica korištenja željezničko-cestovnih prijelaza svih sudionika u cestovnome prometu. Analizama izvanrednih događaja može se zaključiti kako su u više od 95 posto slučajeva uzrok nesreća sudionici cestovnoga prometa pa će se u nastavku analizirati ponašanje sudionika cestovnoga prometa kao glavnih uzročnika izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima [2].

S obzirom na to da je ljudski čimbenik sudionika cestovnoga prometa glavni uzročnik svih izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima [2], uzroci se izvanrednih događaja mogu podijeliti u dvije podskupine: nenamjerne pogreške i namjerni prekršaji [3].

Nenamjerne su pogreške vozača cestovnih motornih vozila, biciklista i pješaka one koje odstupaju od normalnoga ponašanja pri prelaženju preko željezničke pruge.

Tako su među glavnim uzrocima nenamjernih pogrešaka:

- loša preglednost pri dolasku na prijelaz (vegetacija, usjeci i nasipi pruge te cestovne prometnice, kut prilazne ceste i pruge i sl.)
- umor vozača
- kriva interpretacija znakova upozorenja
- loši vremenski uvjeti (kiša, magla, zaslijepljenost suncem)
- odvlačenje pozornosti tijekom vožnje (korištenje mobitela i satelitske navigacije, konzumiranje jela i pića, pušenje, razgovor s drugim putnicima u vozilu, vanjski čimbenici poput okolne buke, reklamnih plakata i slično) [3, 7, 8].

Namjerne su pogreške, tj. prekršaji, oni događaji u kojima sudionici cestovnoga prometa namjerno i svjesno poduzimaju radnje koje odstupaju od normalnoga ponašanja pri prelaženju preko željezničke pruge. Namjerne pogreške sudionika cestovnoga prometa mogu biti prebrza vožnja pri približavanju željezničko-cestovnome prijelazu (duži put kočenja), nepoštivanje prometnoga znaka Stop na pasivnim prijelazima ili zaobilaženje spuštenih polubranika.

Glavni uzroci namjernih pogrešaka mogu biti:

- vožnja pod utjecajem alkohola i opojnih sredstava
- nestrpljivost vozača zbog predugih razdoblja tijekom kojih su branici spušteni
- slaba obrazovanost, nepoznavanje prometnih pravila
- upoznatost s određenim prijelazom (svakodnevno korištenje)
- namjerno traženje rizičnih situacija [3,9].

Znatan je udio osoba koje stradaju na željezničko-cestovnim prijelazima, a njihovo je mjesto stanovanja u blizini ŽCP-a. Tako je jedan od glavnih uzroka nesreća upravo upoznatost prijelaza koji se svakodnevno koristi. Svaki put kada cestovno vozilo prijeđe preko pruge na kojoj u tome trenutku nema željezničkoga vozila pojačava se vozačeva percepcija kako pri prelaženju preko ŽCP-a nije potrebna pojačana pozornost. Zbog toga nakon nekoga vremena u trenutku dok prelaze preko pruge vozači više uopće ne očekuju da bi moglo naići željezničko vozilo te u slučaju nailaska željezničkoga vozila prekasno mogu prepoznati opasnost. To može dovesti do trenutačnoga šoka i panike koji mogu uzrokovati dulje vrijeme reakcije ili čak u cijelosti dovesti do krive odluke o daljnjem postupanju, što može dovesti do katastrofalnih posljedica [8].

Vrlo je malo dostupnih informacija o detaljnim značajkama samih sudionika izvanrednih događaja, ponajprije vozača cestovnih vozila kao što su dob, spol, stupanj obrazovanja, upoznatost s određenim željezničko-cestovnim prijelazom, udaljenost mjesta stanovanja, vozački staž i slično. Zabrinjavajuće je da se najveći broj nesreća (nakon pasivnih prijelaza) događa na aktivno osiguranim prijelazima s polubranicima [4]. S obzirom na to da, u pravilu, sustavi osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza rade pouzdano, dolazi se do zaključka kako će ljudski čimbenik i dalje biti glavni uzročnik izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima.

4. Mjere povećanja razine sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima

Ne postoji jedinstvena mjera kojom bi se povećala razina sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima. S obzirom na to da trećina svih smrtno stradalih osoba u željezničkome prometu pogine na željezničko-cestovnim prijelazima, to je ozbiljan problem prometne politike kako na nacionalnoj razini tako i na razini cijele Europe i svijeta. Zbog toga se na razini država sustavno pokušavaju utvrditi podaci o uzrocima, posljedicama i mogućim rješenjima prevencije izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima.

Dosadašnja istraživanja koja su vezana uz problematiku željezničko-cestovnih prijelaza mogu se podijeliti u nekoliko kategorija, a to su:

- nacionalni i međunarodni programi
- edukativni programi
- tehničko-tehnološka rješenja i inteligentni transportni sustavi (ITS).

Pritom treba naglasiti potrebu sustavnoga rješavanja problema na željezničko-cestovnim prijelazima, a što uključuje i daje jednaku važnost suradnji željezničkih

i cestovnih uprava, izobrazbi svih sudionika u prometu, primjeni novih inženjerskih rješenja osiguravanja željezničko-cestovnih prijelaza i nadogradnji pasivnih prijelaza aktivnima, strožoj provedbi prometnih pravila i zakona te vrednovanju učinkovitosti prethodno provedenih mjera.

Jedan je od najvažnijih istraživačkih projekata o mjerama povećanja razine sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima bio je SELCAT (engl. *Safer European Level Crossing Appraisal and Tehnology*) [4, 6], koji je vodio Institut za prometnu sigurnost i automatizaciju Tehničkoga sveučilišta u Braunschweigu, u Njemačkoj. Taj je projekt okupio 25 partnera iz 14 zemalja Europe, Azije i Afrike. Istraživači i znanstvenici također su usko surađivali s Europskom željezničkom agencijom [4].

5. Studija slučaja – analiza ponašanja korisnika željezničko-cestovnog prijelaza republike Austrije u Zagrebu

5.1. Metodološki pristup

U svrhu dobivanja informacija i ocjene ponašanja pješaka i biciklista na željezničko-cestovnim prijelazima provedeni su videosnimanje i anketno istraživanje. Istraživanje prema metodologiji, koja će biti nastavno prikazana, provedeno je u sklopu sveučilišnog projekta *Istraživanje mjera povećanja sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima* [9] te projekta *Implementacija mjera za povećanje sigurnosti najranjivijih sudionika u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima* u sklopu Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020. godine Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske [10].

5.1.1. Problem

Sva prethodna istraživanja potvrđuju to da razina sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima znatno ovisi o ponašanju sudionika u prometu. Zabrinjavajuće je i da se znatan broj nesreća događa na aktivno osiguranim prijelazima s polubranicima. S obzirom na to da, u pravilu, sustavi osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza rade pouzdano, zaključak jest taj da je ljudski čimbenik glavni uzročnik izvanrednih događaja na željezničko-cestovnim prijelazima.

No u Republici Hrvatskoj vrlo je malo dostupnih informacija o detaljnim značajkama sudionika izvanrednih događaja kao što su dob, spol, stupanj obrazovanja, upoznatost s određenim željezničko-cestovnim prijelazom, učestalost korištenja, udaljenost mjesta sta-

novanja, vozački staž, uzroci nepoštivanja prometnih propisa i slično. Jedan od razloga jest metodologija prikupljanja i arhiviranja podataka o izvanrednim događajima u Republici Hrvatskoj. Zbog toga ne postoji jedinstvena baza podataka o nesrećama na željezničko-cestovnim prijelazima, već se podaci arhiviraju u nekoliko baza u nekoliko institucija (HŽ, MUP, AINŽP, MPPI itd.). Drugim riječima, svaka institucija ima svoju bazu podataka. Također, detaljniji podaci o nesreći nalaze se samo u obrascu očevida, a ne arhiviraju se u statističke baze mjerodavnih institucija. Iako, uzroci nesreća nisu zabilježeni ni očevidom. To je problem za detaljnije analize o ponašanju sudionika u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima pa nije moguće ni predložiti kvalitetne preventivne mjere. Zato je ovo istraživanje provedeno na način da su prikupljeni detaljniji podaci o ponašanju sudionika u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima s fokusom na pješacima i biciklistima, a u cilju da se utvrde njihovi obrasci ponašanja na željezničko-cestovnim prijelazima na temelju kojih bi se mogle predložiti preventivne mjere.

5.1.2. Područje istraživanja

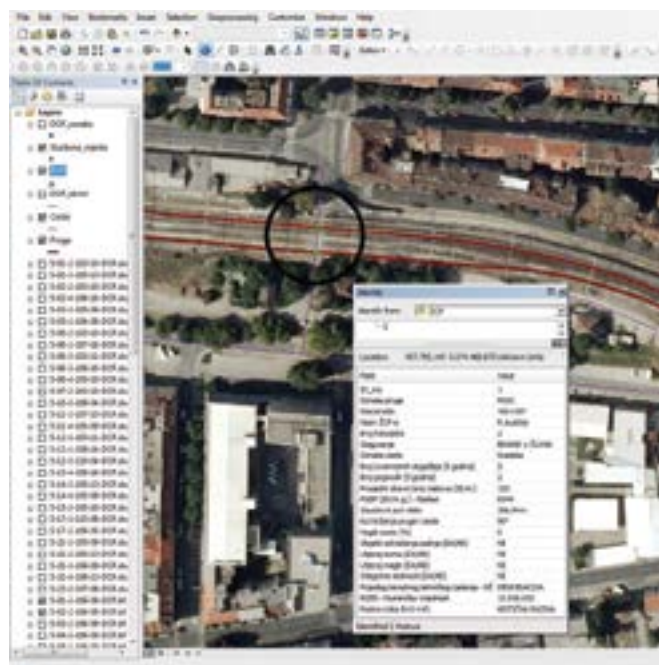
U svrhu istraživanja analizirani su željezničko-cestovni prijelazi u urbanome području, odnosno na području grada Zagreba (slika 2). Pritom su prikupljeni i analizirani svi važni podaci o oblikovnim elementima prijelaza, gustoći cestovnoga i željezničkoga prometa, načinima osiguranja ŽCP-a i dosadašnjim izvanrednim događajima. Od ukupno 41 analiziranog ŽCP-a u posljednjih 10 godina na njih 17 zabilježeni su izvanredni događaji, i to 53 izvanredna događaja u kojima su poginule 23 osobe. Terenskim snimanjem analizirani su svi željezničko-cestovni prijelazi, a za detaljnu analizu izabran je željezničko-cestovni prijelaz s najintenzivnijim pješačkim tokovima, na kojemu su zbog neopreznoga prelaženja preko pruge do sada smrtno stradale dvije osobe. Izabrani prijelaz lokalnog naziva 'Republike Austrije' nalazi se u sklopu kolodvorskog područja Zagreb Zapadnog kolodvora, neposredno prije ulaza u kolodvor s istočne strane (slika 3).

Željezničko-cestovni prijelaz Republike Austrije (km 426+357) nalazi se na dvokolosiječnoj glavnoj koridorskoj međunarodnoj pruzi M101 (Dobova – Savski Marof – Zagreb GK) te spaja Ulice Republike Austrije i Jagićevu ulicu na sjevernoj strani pruge s Magazinskom ulicom na južnoj strani pruge. Prijelaz je osiguran punim branikom, bez upotrebe svjetlosno-zvučne signalizacije, kojim se upravlja ručno iz kontrolne kućice koja se nalazi sa sjeverozapadne strane prijelaza, neposredno uz prugu. Iako je taj prijelaz tehnički namijenjen cestovnim motornim vozilima koji stižu iz smjera Ulice Republike Austrije prema makadamskoj cesti koja vodi na Magazinsku ulicu, opseg promet

cestovnih vozila zanemariv je zbog česte zatvorenosti prijelaza. Problem je u iznimno gustom pješačkom prometu na prijelazu na kojemu nema mimoilazne ograde, a željeznički je promet intenzivan. Pješaci se učestalo provlače ispod spuštenih branika i time ugrožavaju sigurnost prometa.



Slika 2. Analizirani željezničko-cestovni prijelazi na području grada Zagreba



Slika 3. Mikrolokacija ŽCP-a Republike Austrije u sučelju aplikacije ArcMap [5]

5.1.3. Metodologija

Budući da je za detaljniju analizu izabran ŽCP na kojemu su utvrđeni najintenzivniji pješački tokovi te su zabilježeni učestali nepropisni prelasci pješaka i biciklista preko pruge, pristup istraživanju temeljio se na kontinuiranom promatranju sudionika u prometu i njihova ponašanja prilikom prelaženja preko pruge kako bi se utvrdilo koliki je udio nepropisnih prelaženja preko

pruge i koji su tome uzroci. Također se želi utvrditi u kojim će situacijama pješaci nepropisno prelaziti preko pruge. Kako će na poštivanje prometnih propisa utjecati prisustvo službene osobe? Hoće li na sudionike u prometu jednako utjecati prisustvo službene osobe HŽ Infrastrukture koja ne može represivno djelovati i Ministarstva unutarnjih poslova koja može? Kako na poštivanje propisa utječe videonadzor?

Da bi se dobili relevantni podaci o ponašanju sudionika u prometu te što realniji podaci, promatranje, koje je uključivalo videosnimanje, organizirano je tijekom pet dana u razdoblju od po tri vršna sata, prijepodne i poslijepodne, i to na način da autori svojim prisustvom i prisutnošću kamera u što manjoj mjeri utječu na sudionike u prometu. Ideja je bila utvrditi njihovo ponašanje u sljedećim situacijama:

- kada nemaju saznanja o postavljenim kamerama – uobičajeno ponašanje
- kada znaju da su kamere postavljene
- kada je prisutna službena osoba koja ih ne može novčano kazniti (HŽI-ovo osoblje)
- kada je prisutna službena osoba koja ih može novčano kazniti za nepoštivanje prometnih propisa (MUP-ovo osoblje)
- kada su postavljeni edukativni poster i o opasnosti nepropisnog prelaženja preko pruge.

Kako bi se postavljena ideja realizirala, promatranje svih sudionika prilikom prelaženja preko ŽCP-a i videosnimanje organizirani su kontinuirano, pet dana zaredom, od ponedjeljka 13. srpnja 2015. do petka 17. srpnja 2015. te od 4. do 8. travnja 2016. Snimalo se dvokratno, i to u jutarnjim satima od 7.00 do 10.00 sati i u poslijepodnim satima od 15.00 do 18.00 sati. Postavljene su dvije kamere visoke razlučivosti snimaka kao i širokokutnih objektiva.

S obzirom na prethodno navedeni cilj, snimanje je provedeno na sljedeći način:

- Prvi i drugi dan:
Prva dva dana snimanje je provedeno u tajnosti, skrivenim kamerama koje sudionici u prometu nisu mogli primijetiti kako bi se mogli dobiti vjerodostojni podaci o uobičajenom ponašanju korisnika ŽCP-a. Toga dana bila je prisutna i neslužbena osoba (autor) koju korisnici ŽCP-a nisu primijetili te službena osoba HŽI-a (čuvar prijelaza). Takvim pristupom željelo se detaljno snimiti postojeće stanje te uobičajeno ponašanje sudionika u prometu.
- Treći dan:
Treći dan snimanja kamere su bile postavljene tako da budu jasno vidljive pješacima i biciklistima iz oba smjera prelaženja preko prijelaza. Autori su bili prisutni u propisanim retroreflektirajućim prslucima,



Slika 4. Pozicija edukativnih plakata i kamere

kako bi ih jasno primjetili svi korisnici ŽCP-a, ali nisu komunicirali ili upozoravali korisnike prijelaza. Takvim pristupom željelo se utvrditi utječu li i u kojoj mjeri na sudionike u prometu postavljene kamere koje će snimiti njihovo nepropisno ponašanje.

- Četvrti dan:
Četvrti dan snimanje je bilo organizirano uz jasno vidljive kamere, a neposredno prije branika, s obje strane željezničko-cestovnog prijelaza bili su postavljeni i edukativni poster i koji su upozoravali na opasnostima na ŽCP-ima i na kojima je bila istaknuta i novčana kazna propisana za nepropisno prelaženje preko pruge. Također je u suradnji s Ministarstvom unutarnjih poslova Republike Hrvatske bila osigurana prisutnost uniformiranoga policijskog službenika tijekom snimanja. Zaposlenici HŽ Infrastrukture koji su provodili edukativnu akciju „Vlak je uvijek brži“ (VJUB) dijelili su letke o opasnostima prelaženja preko pruge. Taj dan provedena je anketa među sudionicima u prometu, i to na uzorku od 402 ispitanika. Takvim pristupom željelo se utvrditi utječe li i u kojoj mjeri na sudionike u prometu razgovor s autorima ovoga rada i zaposlenicima HŽ Infrastrukture, postavljene edukativni poster i prisutnost službene osobe MUP-a koja zbog nepoštivanja prometnih propisa korisnike ŽCP-a može kazniti novčanom kaznom.
- Peti dan:
Peti dan bili su postavljeni edukativni plakati, a kamere su bile postavljene na mjestima gdje nisu bile vidljive korisnicima ŽCP-a. Takvim pristupom željelo se utvrditi jesu li i u kojoj mjeri korisnici ŽCP-a bili pod dojmom prethodnog dana kada je bila provedena velika edukativna akcija i u kojoj je mjeri ona utjecala na njihovo buduće ponašanje na ŽCP-u. S tom svrhom bili su ostavljeni poster i koji su korisnike ŽCP-a trebali podsjetiti na opasnosti i prethodni edukativni dan.

Mjesta na kojima su bile postavljene kamere i edukativni posterji na ŽCP-u Republike Austrije prikazana su na slici 4.

U tablici 6. prikazan je sažeti prikaz plana istraživanja ponašanja korisnika ŽCP-a s obzirom na provedene aktivnosti.

Tablica 6. Plan istraživanja ponašanja korisnika ŽCP-a

| Dan | Kamere | | Autori | | Policijski službenik | Anketa | Edukativni posterji | HŽI-ov čuvar prijelaza |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------------------|--------|---------------------|------------------------|
| | skriveno | vidljive | skriveni | vidljivi | | | | |
| Ponedjeljak | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ |
| Utorak | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ |
| Srijeda | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ |
| Četvrtak | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Petak | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | ✓ |

5.2. Anketa

Anketno istraživanje pješaka i biciklista provedeno je četvrti dan istraživanja (četvrtak), tijekom jutarnjih (od 7.00 do 10.00) i popodnevnih (od 15.00 do 18.00 sati) vršnih opterećenja u cilju utvrđivanja njihove dobne strukture, učestalosti i svrhe te uzroka nepropisnog prelaženja preko ŽCP-a i poznavanja kazne za nepropisno prelaženje.

Kako bi se osigurao veći odaziv ispitanika, anketni upitnik sadržavao je osam konciznih pitanja koja zahtijevaju brz i kratak odgovor kako bi se osigurao što veći uzorak.

Uz pitanja koja su se odnosila na spolnu i dobnu strukturu ispitanika, anketa je sadržavala pitanja koja su se odnosila na učestalost korištenja ŽCP-a i navike sudionika u prometu, na boravište ispitanika na udaljenosti od 500 metara od ŽCP-a jer su u prethodnim istraživanjima utvrđena specifična ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza koji stanuju u blizini ŽCP-a zbog poznavanja okolnosti na ŽCP-u, voznog reda i sl. [11]. Anketni upitnik sadržavao je i pitanja vezana uz razloge prelaženja preko analiziranog ŽCP-a te razloge eventualnog nepropisnog prelaženja preko ŽCP-a. Prilikom anketiranja ispitanici su imali mogućnost dati osobno mišljenje o tome ŽCP-u. Anketirana su ukupno 402 ispitanika.

5.3. Rezultati

5.3.1. Videonadzor i promatranje ponašanja korisnika ŽCP-a Republike Austrije

Promatranje ponašanja sudionika u prometu i videonadzor provodilo se kontinuirano pet dana prema definiranoj metodologiji. Udio pješaka i biciklista koji nepropisno prelaze preko ŽCP-a prikazan je u tablici 7.

Tablica 7. Rezultati analize ponašanja pješaka i biciklista na ŽCP-u

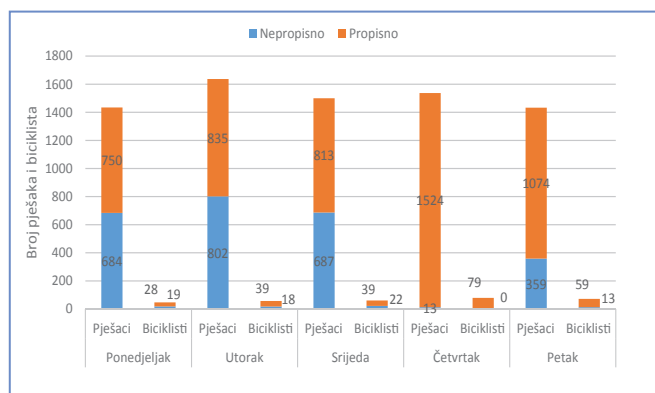
| Dan | Udio pješaka i biciklista koji nepropisno prelaze preko ŽCP-a [%] |
|-------------|---|
| Ponedjeljak | 47,5 |
| Utorak | 48,4 |
| Srijeda | 45,4 |
| Četvrtak | 0,8 |
| Petak | 24,7 |

Na slici 5. prikazni su neki od primjera nepropisnog prelaženja korisnika željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije.



Slika 5. Primjeri nepropisnog prelaženja preko željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije

Na grafikonu 3. prikazani su skupni podaci koji pokazuju odnos nepropisnih i propisnih prelaženja pješaka i biciklista preko željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije u promatranim razdobljima.

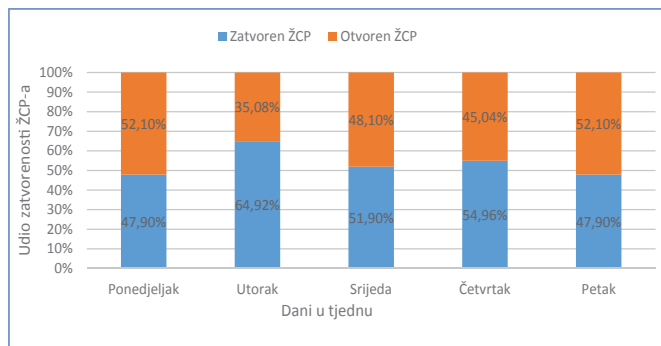


Grafikon 3. Prikaz sumiranih analiziranih podataka na ŽCP-u Republike Austrije

Može se primijetiti znakovito smanjenje broja nepropisnih prelazaka nakon što su u četvrtak postavljene plakati i u prisustvu policije i zaposlenika HŽ Infrastrukture, kao i u petak kada su bili postavljene samo

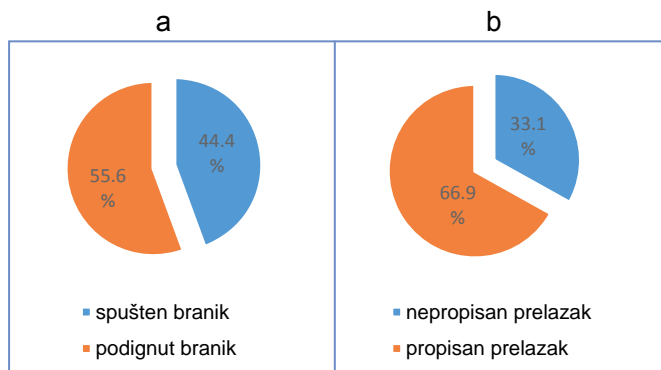
plakati pa se može zaključiti to da edukativna kampanja i represivne mjere imaju najveću utjecaj na ponašanje sudionika u prometu prilikom prelazanja preko željezničko-cestovnog prijelaza.

Posebna značajka tog ŽCP-a njegova je dulja zatvorenost, što dodatno motivira korisnike ŽCP-a na nepropisno prelazanje. Na grafikonu 4. prikazana je zatvorenost željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije.



Grafikon 4. Zatvorenost željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije

Analizirajući vrijeme zatvorenosti prijelaza u promatranome vremenu dolazi se do podatka da je prijelaz u vremenu promatranja bio zatvoren 44,4 posto vremena, a što je glavni uzrok nepropisnih prelazaka korisnika željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije. Apsolutnom usporedbom udjela vremena zatvorenosti željezničko-cestovnog prijelaza u odnosu na ukupno promatrano vrijeme s udjelom nepropisnih prelazaka pješaka i biciklista u ukupnome broju prelazaka u promatranome vremenu može se primijetiti određena sličnost (grafikon 5).



Grafikon 5. (a) Udio zatvorenosti ŽCP-a; (b) Udio nepropisnih prelazaka preko ŽCP-a

Sažetak zapažanja tijekom petodnevnog istraživanja provedenog u različitim uvjetima svakoga dana prikazan je u tablici 8.

Tablica 8. Sažetak zapažanja petodnevnog videosnimanja i promatranja ponašanja korisnika ŽCP-a Republike Austrije

| | |
|---|---|
| <p>1. i 2. dan</p> <p>Snimanje postavljanim kamerama koje korisnici ŽCP-a ne vide</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Izrazito nepoštivanje zakonskih propisa i ugrožavanje vlastite sigurnosti. - Ni jedan korisnik prilikom prelazanja preko pruge nije poštivao propise tijekom zatvorenosti prijelaza jer nakon što bi se rampa u potpunosti spustila, svaki korisnik se bez oklijevanja provlačio ispod spuštene rampe kako bi prešao preko pruge. - Tek kada bi primijetili približavanje željezničkog vozila u potpunosti bi stali, ali nakon što su već ušli u područje ŽCP-a, i to neposredno ispred kolosijeka po kojem je nailazilo željezničko vozilo. Pritom uopće nisu pazili na mogućnost približavanja vlaka iz drugog smjera, na usporednome kolosijeku. - Mlađa populacija udubljena u mobitele sa slušalicama na glavi uopće ne gleda na bilo koju stranu. - Starijim osobama treba dulje vrijeme za prelazak (širina prijelaza je oko 26 m). - Veliki broj korisnika dolazi s obližnjeg kolodvora hodajući uz prugu sa sjeverne strane te se zbog toga nalaze u opasnosti jer se cijelo vrijeme nalaze u pružnome pojasu. - Tijekom prvih dva dana snimanja/brojanja korisnici ŽCP-a nisu bili svjesni prisustva istraživača i postavljene kamere te zato ta dva dana najbolje oslikavaju njihovo uobičajeno ponašanje. |
| <p>3. dan</p> <p>Snimanje postavljanim kamerama koje korisnici ŽCP-a vide</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Kada su korisnici ŽCP-a treći dan snimanja zamijetili kameru i brojače/snimatelje, primijećen je određeni neznatni pomak u njihovoj svijesti. - Manji broj pješaka i biciklista postavljaju pitanja: „Što mi to radimo?“, „Hoćemo li ih kazniti?“ ili „Zašto se rampa češće ne diže?“. - Međutim, ni to nije uzrokovalo smanjenje nepropisnih prelazaka te utjecalo na svijest pješaka o rizičnome ponašanju. - Pojedini pješaci zastanu kad je rampa spuštена te se nakon 20 s upuštaju u rizično prelazanje preko ŽCP-a uz stalni pogled na kameru i brojače. - Iako i dalje većina nepropisno prelazi preko pruge, provlačeći se ispod spuštenih branika, primjetno je početno oklijevanje kada korisnici ŽCP-a primijećuju autore i postavljene kamere. |

| | |
|---|---|
| <p>4. dan</p> <p>Snimanje postavljanim kamerama koje korisnici ŽCP-a vide, prisustvo službene osobe, postavljeni poster</p> | <ul style="list-style-type: none"> - U prisustvu policije, koja je samo upozoravala korisnike prilikom nepropisnog prelaženja preko pruge, i zaposlenika HŽ Infrastrukture koji su dijelili promotivne letke, te uz postavljene edukativne postere zamjetan je pad nepropisnih prelazaka preko pruge (samo 0,8 posto sudionika u prometu nepropisno prelazi preko ŽCP-a). - Primjetna je i povećana nervoza korisnika koji su čekali pred spuštrenom rampom nakon što bi primijetili djelatnika policije u službenoj odori. - Primijećeno je veliko negodovanje svih korisnika kako zbog represivnih mjera tako i zbog na vrijeme spuštenih branika. - Zaključno, tek kada su četvrti dan korisnici postali svjesni prisutnosti policajca nitko se nije upuštao u nepropisno prelaženje. Edukativna kampanja utjecala je na svijest korisnika ŽCP-a jer SVI čitaju edukativne postere, iako negoduju kada pročitaju kaznu, a neki ih čak i fotografiraju, što ukazuje na to da se uspješno djelovati na njihovu svijest. |
| <p>5. dan</p> <p>Snimanje postavljanim kamerama koje korisnici ŽCP-a ne vide, postavljeni edukativni poster</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Korisnici ŽCP-a i dalje nepropisno prelaze preko pruge, no u znatno manjem broju nego u prva tri dana (24,7 posto prekršitelja, a to je čak 59,32 posto manje nego u prva tri dana), što je vjerojatno rezultat edukativne kampanje provedene prethodnog dana. - Primjetno je kratkotrajno zadržavanje ispred edukativnih plakata i oprezno pogledavanje uokolo kako bi se uočila eventualna prisutnost djelatnika policije. |

5.3.2. Rezultati anketnog istraživanja

Rezultati ankete pokazuju (tablica 9.) da većina anketiranih ispitanika živi u blizini prijelaza (60 posto) koji svakodnevno koriste više puta, uglavnom za odlazak na posao (87 posto), što potvrđuju i podaci o dobnoj skupini (73 posto anketiranih je u dobnoj skupini od 26 do 60 godina). Zanimljivo je da čak 85 posto ispitanika nije upoznato s kaznom za nepropisno prelaženje preko pruge.

Od ukupnog broja anketiranih njih čak 11 posto je na pitanje o propisnome prelaženju preko ŽCP-a odgovorilo protupitanjem: „Što je nepropisno prelaženje preko ŽCP-a?“ te „Smije li se proći preko prijelaza dok je rampa dignuta?!“ (njih 5 posto). Također, tijekom anketiranja bio je prisutan policijski službenik te je čak

15 posto ispitanika odgovorilo da bi u slučaju da nema policijske osobe prošlo preko prijelaza dok je rampa spuštena.

Tablica 9. Rezultati anketnog istraživanja korisnika ŽCP-a Republike Austrije

| | Broj | % |
|---|------|----|
| Spol | | |
| Ženski | 215 | 53 |
| Muški | 187 | 47 |
| <i>Ukupno</i> | 402 | |
| Dob | | |
| <18 | 20 | 5 |
| 18-26 | 59 | 15 |
| 26-60 | 293 | 73 |
| >60 | 30 | 7 |
| Razlog prelska preko ŽCP-a | | |
| Posao | 351 | 87 |
| Škola | 0 | 0 |
| Fakultet | 20 | 5 |
| Kupovina | 22 | 5 |
| Ostalo | 9 | 2 |
| Stanujete li u radijusu do 500 m od ovog ŽCP-a? | | |
| Da | 242 | 60 |
| Ne | 160 | 40 |
| | 402 | |
| Znate li kolika je kazna za nepropisni prelazak preko ŽCP-a? | | |
| Da | 60 | 15 |
| Ne | 342 | 85 |
| Koliko često prelazite preko ovog ŽCP-a? | | |
| Dnevno | 650 | |
| Tjedno | 5 | |
| Mjesečno | 18 | |
| Godišnje | 11 | |

Tijekom ankete iz neslužbenog razgovora autora s anketiranim pješacima i biciklistima mogu se izdvojiti njihovi brojni komentari kako nisu bili svjesni opasnosti prilikom nepropisnog prelaženja preko ŽCP-a. Naglasili su kako nisu mogli procijeniti koliko je malo vremena potrebno vlaku prilikom približavanja ŽCP-u.

Najčešći uzroci nepropisnog prelaženja anketiranih jesu:

- rampa je predugo spuštena (45 posto)
- žurba na posao (41 posto)
- druga su dva prijelaza predaleko (10 posto).

Analiza ankete upućuje na osnovne uzroke nepropisnog ponašanja te na stav korisnika ŽCP-a o svojem nepropisnom ponašanju. Zanimljiva je solidarnost pojedinih korisnika ŽCP-a s drugim prekršiteljima koja se očitovala kroz upozoravanje na prisustvo službene osobe. Naime, anketirani su čak zvali svoje kolege/prijatelje kako bi ih obavijestili i upozorili na to da policija kontrolira prelaženje preko ŽCP-a i naplaćuje kazne. Nažalost, mnogi imaju stav da čekaju samo zbog prisutnosti policajca, a ne opasnosti te da bi preko prijelaza nepropisno prešli čak i u prisustvu policajca samo kada ne bi naplaćivao kazne.

Posebno treba istaknuti želju korisnika ŽCP-a koji stanuju u blizini prijelaza i često prelaze preko tog ŽCP-a da se poboljšaju uvjeti.

5.4. Prijedlozi za poboljšanje stanja na željezničko-cestovnom prijelazu Republike Austrije

Iako je taj prijelaz tehnički namijenjen cestovnim motornim vozilima, promet je cestovnih vozila zanemariv. Osnovni je problem u iznimno velikom opsegu pješачkog prometa, a željeznički je promet intenzivan. S obzirom na to da taj prijelaz služi uglavnom za pješачki promet i s obzirom na to da je prema planu HŽ Infrastrukture nedorečeno koja je vrsta denivelacije predviđena (za motorna vozila i pješake ili samo za pješake), autori predlažu ukidanje promatranoga prijelaza te izgradnju pješачkog i biciklističkog pothodnika. Takvo bi rješenje riješilo probleme intenzivnih pješачkih prometnih tokova ne samo na ŽCP-u Republike Austrije, nego i na gravitacijskome području Zagreb Zapadnog kolodvora, a uz povećanje razine sigurnosti neposredno bi doprinijelo povećanju urbane mobilnosti i ekološke održivosti.

6. Zaključak

Sigurnost na željezničko-cestovnim prijelazima složen je problem. Osim tehničko-tehnoloških nedostataka treba uzeti u obzir i ljudsko ponašanje koje je vrlo teško predvidjeti, nadzirati i pratiti. Ponašanje sudionika u prometa važan je čimbenik prometne sigurnosti. Povećanje svijesti o ponašanju sudionika u prometu znatno doprinosi smanjenju broja izvan-

rednih događaja. Za prevenciju izvanrednih događaja posebno su važni edukativni programi i kampanje o sigurnosti prometa.

Na temelju petodnevnog snimanja ponašanja sudionika u prometu, korisnika željezničko-cestovnog prijelaza Republike Austrije, u različitim situacijama (nevidljiva kamera, vidljiva kamera, poster, prisutnost službene osobe itd.) dobiveni su rezultati na temelju kojih se mogu donijeti zaključci i u skladu s njima provesti preventivne mjere.

Međutim, kako bi se potvrdili doneseni zaključci i dobili univerzalni podaci o obrascima ponašanja potrebno je istraživanje prikazano u radu provesti na većem broju željezničko-cestovnih prijelaza.

Zaključno, nameće se potreba sustavnog rješavanja problema sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima, a koje uključuje i daje jednaku važnost suradnji željezničkih i cestovnih uprava, edukaciji svih sudionika u prometu, primjeni novih inženjerskih rješenja osiguravanja željezničko-cestovnih prijelaza i nadogradnji pasivnih prijelaza aktivnima, strožoj provedbi prometnih pravila i zakona te vrednovanju učinkovitosti prethodno provedenih mjera.

Zajedničkim projektom Fakulteta prometnih znanosti i HŽ Infrastrukture, a u sklopu Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa te dosadašnjom uspješnom suradnjom te tri institucije nastavit će se provoditi aktivnosti kojima će se nastojati znatno doprinijeti povećanju razine svijesti najranjivijih sudionika u prometu o posljedicama rizičnog ponašanja na željezničko-cestovnim prijelazima te povećanju sigurnosti i smanjenju rizičnog ponašanja i u konačnici smanjenju broja stradalih na željezničko-cestovnim prijelazima.

Literatura:

- [1] Godišnje izvješće o sigurnosti 2014., HŽ Infrastruktura, 2015.
- [2] <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- [3] Fonverne, I.: Causes of Level Crossings Incidents, Focus Safety, UIC, Paris, 30th July 2012
- [4] D1 – Report about Statistics, Database Analysis and Regulations for Level Crossing, SELCAT, International Union of Railways (UIC), Paris, France, 2008
- [5] Starčević, M.: Model procjene rizika na željezničko-cestovnim prijelazima, doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2015
- [6] www.dzs.hr
- [7] Level Crossings Summary of Findings and Key Human Factors Issues, Research Report 359, Davis Associates Limited, Hertfordshire, UK, 2005

- [8] Searle, A.; Di Milla, L.; Dawson, D.: An Investigation of Risk-takers at Railway Level Crossings, CRC for Rail Innovation, Project R2.114, Brisbane, Australia, 2010
- [9] Projekt Istraživanje mjera povećanja sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [10] Projekt Implementacija mjera za povećanje sigurnosti najranjivijih sudionika u prometu na željezničko-cestovnim prijelazima, Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020., Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
- [11] Silla, A., Luoma, J.: Opinions on Railway Trespassing of People Living Close to a Railway Line. Safety Science, 50 (1), 62–67, 2012

UDK: 656.25

Adresa autora:

doc. dr. sc. Danijela Barić, dipl. ing. prom.
Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu,
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb
danijela.baric@fpz.hr

dr. sc. Martin Starčević, dipl. ing. prom.
Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu,
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb
martin.starcevic@fpz.hr

dr. sc. Hrvoje Pilko, dipl. ing. prom.
Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu,
Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb
hrvoje.pilko@fpz.hr

SAŽETAK

Sa stajališta sigurnosti željezničko-cestovni prijelaz (ŽCP) kao mjesto neposrednog sučeljavanja željezničkog i cestovnog prometa točka je visokog rizika. Namjerno ili nenamjerno rizično ponašanje korisnika ŽCP-a glavni je uzrok izvanrednih događaja. Cilj ovoga rada jest utvrditi uzroke nepropisnog prelaženja pješaka i biciklista preko ŽCP-a te predložiti mjere prevencije. Istraživanjem se željelo utvrditi u kojim će situacijama pješaci i biciklisti nepropisno prelaziti preko pruge. Kako će na poštivanje prometnih propisa utjecati prisustvo službene osobe? Kako na poštivanje propisa utječe videonadzor? Utječu li edukativne kampanje na promjenu obrazaca ponašanja korisnika ŽCP-a? U ovome je istraživanju prvi su put primjenjivani kontinuirano videosnimanje i promatranje ponašanja korisnika željezničko-cestovnih prijelaza te anketno istraživanje, a u cilju utvrđivanja ponašanja sudionika u prometu na ŽCP-ima. Metodologija istraživanja primjenjena je na ŽCP-u Republike Austrije.

Ključne riječi: željezničko-cestovni prijelaz, sigurnost, nesreća, anketa

Kategorizacija: izvorni znanstveni rad

SUMMARY

BEHAVIOUR ANALYSIS OF TRAFFIC PARTICIPANTS AT LEVEL CROSSINGS

From the aspect of traffic safety, level crossings (LC) are areas with increased risk for severe accidents. Intentional or unintentional risky behaviour of level crossing users is the main cause for all accidents. The main objective of this study is to determine the reasons for illegal pedestrian and cyclist crossing over LC and accordingly propose prevention measures. The study aim is to identify in which situations will pedestrians and cyclists illegally cross the tracks. How to road users affected by the presence of officials? How to road users affected by the presence of video surveillance? Do the educational campaigns can change behavior patterns of LC users? This is the first time for using survey and video surveillance for studying, describing and analysing correlation of nonmotorized LC users behaviour and TS on Croatian LCs. Research methodology is applied on LC Republike Austrije.

Key words: level-crossing, safety, accident, survey

Categorization: original scientific paper

TVRTKE ČLANICE HDŽI-a

