

Mjere povećanja sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima na području grada Zagreba

Broz, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:535623>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivan Broz

MJERE POVEĆANJA SIGURNOSTI NA
ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA NA
PODRUČJU GRADA ZAGREBA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**MJERE POVEĆANJA SIGURNOSTI NA
ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA NA
PODRUČJU GRADA ZAGREBA**

**SAFETY GROWTH MEASURES AT RAILWAY-ROAD
TRANSFERS TO THE ZAGREB CITY**

Mentor: doc. dr. sc. Martin Starčević

Student: Ivan Broz

JMBAG: 0135217571

Zagreb, rujan 2018.

Sažetak:

Ovim radom prikazat će se postojeće stanje i moguća poboljšanja uočenih nedostataka željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba. U radu je također obrađena postojeća regulativa željezničko-cestovnih prijelaza, podjela željezničko-cestovnih prijelaza s obzirom na način osiguranja te pregled izvanrednih događaja na željezničkoj mreži u Republici Hrvatskoj. Promatrano je 34 željezničko-cestovnih prijelaza te je provedena analiza sigurnosti na njima. Temeljem analiziranih podataka o željezničko-cestovnim prijelazima s najvećim brojem smrtno stradalih osoba odabrano je njih 6 za detaljniju analizu. Na tim željezničko-cestovnim prijelazima provedeno je brojanje prometa u jutranjem periodu u trajanju od jednog sata. Na kraju promatranja i analize prometa predložene su konkretne mjere za povećanje sigurnosti i lakše odvijanje prometa na razmatranim željezničko-cestovnim prijelazima.

KLJUČNE RIJEČI: željezničko-cestovni prijelazi; sigurnost; mjere poboljšanja

SUMMARY

In this paper will be shown the existing condition and possible improvements of identified shortcomings of observed level crossings in the Zagreb area. This paper also deals with the existing level crossing regulations, classification and safety on the railway network in the Republic of Croatia. There were 34 level crossings observed and conducted with safety analysis. Based on analyzed data of level crossings with the highest number of fatalities, 6 railroad crossings were selected for more detailed analysis. On these level crossings, counting of traffic volume was conducted during morning rush hour. At the end of observation and traffic analysis, concrete measures were proposed to increase security and facilitate traffic flow on the considered level crossings.

KEY WORDS: level crossings; safety; improvement measures

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. DEFINICIJA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA I STANJE SIGURNOSTI | 2 |
| 2.1. REGULATIVA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA U REPUBLICI HRVATSKOJ..... | 2 |
| 2.2. KLASIFIKACIJA OSIGURANJA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA | 4 |
| 2.2.1. PASIVNO OSIGURANJE | 5 |
| 2.2.2. AKTIVNO OSIGURANJE | 9 |
| 2.3. STANJE SIGURNOSTI NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ | 12 |
| 3. ANALIZA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA | 16 |
| 3.1. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRNAVA“ | 18 |
| 3.2. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „OSJEČKA“ | 23 |
| 3.3. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „R. AUSTRIJE“ | 28 |
| 3.4. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „VODOVODNA“ | 33 |
| 3.5. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SOKOLSKA“ | 37 |
| 3.6. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „REMETINEC“ | 41 |
| 3.7. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRESKA“ | 45 |
| 3.8. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SLJEME“ | 46 |
| 3.9. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „JELKOVEČKA“ | 48 |
| 3.10. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SELNICA“ | 49 |
| 3.11. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „STAKLANA“ | 51 |
| 3.12. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „DUMOVEC“ | 52 |
| 3.13. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „STAJALIŠTE KRALJEVAC“..... | 54 |
| 3.14. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „RETKOVEC 3“ | 55 |
| 3.15. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATI“ | 57 |
| 3.16. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATI PP“ | 58 |
| 3.17. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „PREVENDARI“ | 60 |
| 3.18. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BEDEKOVA“ | 61 |
| 3.19. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „DEMERJE“ | 63 |
| 3.20. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ŽIŽIĆI“ | 64 |
| 3.21. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BREZOVEČKA“ | 66 |

| | |
|--|-----|
| 3.22. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „K. MLINARIĆ“ | 67 |
| 3.23. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SAVSKI GAJ“ | 69 |
| 3.24. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „UTINJSKA“ | 70 |
| 3.25. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „MRKŠINA“ | 72 |
| 3.26. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATOVA“ | 73 |
| 3.27. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATOVA 2“ | 75 |
| 3.28. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BUZIN“ | 76 |
| 3.29. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ULICA MLADOSTI“ | 78 |
| 3.30. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ODRA ST.“ | 79 |
| 3.31. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „MIĆEVAC“ | 81 |
| 3.32. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „POLJSKI PUT“ | 82 |
| 3.33. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRAFOSTANICA“ | 84 |
| 3.34. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „RESNIK“ | 85 |
| 4. MJERE POBOLJŠANJA SIGURNOSTI NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA..... | 87 |
| 5. ZAKLJUČAK | 95 |
| 6. LITERATURA..... | 97 |
| Popis tablica | 98 |
| Popis grafikona..... | 99 |
| Popis slika | 100 |

1. UVOD

Željezničko-cestovnim prijelazom u razini naziva se mjesto prijelaza cestovne prometnice preko željezničke pruge ili industrijskog kolosijeka, odnosno, građevinski gledano, mjesto križanja kolnika i gornjeg ruba tračnice [1].

U ovom radu analizirano je postojeće stanje, provedeno je prikupljanje podataka o prometu na određenim željezničko-cestovnim prijelazima, te su prikupljeni podatci o uočenim problemima na željezničko-cestovnim prijelazima u razini na dionicama pruga na području grada Zagreba.

Tijekom izrade rada korištena je postojeća regulativa Republike Hrvatske vezana za željezničko-cestovne prijelaze, snimke postojećeg stanja željezničko-cestovnih prijelaza, te informacije dobivene od djelatnika SS službe, HŽ infrastrukture d.o.o., te od prometnika i šefova za prijelaze nadležnih kolodvora. U informativnim razgovorima dobiveni su podaci o tome kako postojeća rješenja utječu na sigurnost, te koja bi rješenja trebala biti provedena u smislu osiguranja. Ovim radom analizirana su rješenja i načini osiguranja postojećeg stanja na temelju prikupljenih informacija i uočenih situacija na promatranim željezničko-cestovnim prijelazima te su predložene konkretne mjere poboljšanja u svrhu povećanja sigurnosti prometa na analiziranim prijelazima.

Rad sadrži sljedeća poglavlja:

1. Uvod
2. Definicija željezničko-cestovnih prijelaza i stanje sigurnosti
3. Analiza željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba
4. Mjere poboljšanja sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima na području grada Zagreba
5. Zaključak
6. Litreatura

U drugom poglavlju je obrađena regulativa koju čine zakoni i pravilnici koji se u širem i užem smislu odnose na željezničko-cestovne prijelaze. Također su dana načelna rješenja željezničko-cestovnih prijelaza.

Također u drugom poglavlju analizirana je problematika sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima, definirana je njihova podjela, kao i vrste te načini osiguranja prijelaza.

U trećem poglavlju prikazano je postojeće stanje željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba, uključujući položaj, način osiguranja, te postojeće stanje sigurnosti.

U četvrtom poglavlju daju se konkretni prijedlozi modernizacije i poboljšanja sigurnosti na analiziranim željezničko-cestovnim prijelazima.

2. DEFINICIJA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA I STANJE SIGURNOSTI

Cestovnim prijelazom u razini (ŽCPR) nazivamo mjesto prijelaza cestovne prometnice preko pruge, odnosno građevinski gledano, mjesto križanja kolnika i gornjeg ruba tračnice koje se nalazi u istoj razini.

Zbog velikih razlika u brzinama kretanja cestovnih i pružnih vozila, njihovih masa, a posebno zaustavnih putova, ta su mjesta vrlo opasna zbog mogućnosti sudara. Iz navedenih razloga željezničko-cestovni prijelazi moraju biti propisano osigurani [1].

Ovisno o geografskim, topografskim i urbanističkim uvjetima, intenzitetu prometa, vrsti prometnica i o tome kojoj razini prema značaju pruga pripada, križanje između cestovne prometnice i željezničke pruge može biti izvedeno na dva načina:

- križanje izvan razine
- križanje u istoj razini [2].

2.1. REGULATIVA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Sljedećim zakonima i pravilnicima propisana je regulativa vezana uz željezničko-cestovne prijelaze, a to su:

- Zakon o željeznici (NN 94/13; NN 148/13),
- Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog prometa (NN 82/13; NN 18/15),
- Pravilnik o načinu osiguravanja prometa na željezničko-cestovnim prijelazima i pješačkim prijelazima preko pruge (NN 111/15),
- Pravilnik o uvjetima za određivanje križanja željezničke pruge i drugih prometnica (NN 111/15),
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkog prometa kojima moraju udovoljavati željeznička vozila (NN 147/08),
- Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa (NN 133/09)

Križanje željezničke pruge i ceste mora biti izvan razine u sljedećim slučajevima:

- na križanju željezničke pruge i autoceste,
- na križanju željezničke pruge i brze ceste,
- na križanju željezničke pruge za međunarodni promet i državne ceste,
- na križanju glavne (koridorske) željezničke pruge za međunarodni promet i županijske ceste,

- na novosagrađenom križanju postojeće glavne (koridorske) željezničke pruge za međunarodni promet i ceste,
- na križanju željezničke pruge s dopuštenom brzinom vlakova većom od 160 km/h i ceste,
- na križanju željezničke pruge i ceste u kolodvorskom području na prostoru između ulaznih skretnica od kojih počinju kolodvorski kolosijeci,
- na križanju željezničke pruge i ceste s intenzivnim željezničkim i cestovnim prometom,
- na križanju željezničke pruge i ceste gdje uslijed specifičnih mjesnih prilika ili drugih razloga nije moguće uspostaviti propisanu sigurnost željezničkog sustava [2].

Mjesto križanja željezničke pruge i ceste u istoj razini određuje se ovisno o razvrstavanju željezničke pruge i ceste, dopuštenoj infrastrukturnoj brzini na željezničkoj pruzi, topografskim i urbanističkim uvjetima te mjesnim prilikama na mjestu križanja.

Kolnik ceste na željezničko-cestovnom prijelazu mora biti u istoj razini s gornjim rubovima tračnica u kolosijeku na duljini od najmanje 3 m s obje strane željezničke pruge mjereno od osi kolosijeka odnosno od osi krajnjega kolosijeka kada cesta prelazi preko dva ili više kolosijeka.

Novosagrađeni željezničko-cestovni prijelaz mora biti izveden pod kutom od 90° u odnosu na željezničku prugu. Iznimno, kada to uvjetuju topografski i urbanistički uvjeti ili vodoravna geometrija ceste, željezničko-cestovni prijelaz smije biti izveden i pod kutom manjim od 90° u odnosu na željezničku prugu, do najmanje 60°.

S obje strane željezničke pruge, novosagrađena ili rekonstruirana cesta smije biti u nagibu do najviše 3% na duljini od najmanje 20 m. Intenzivnim cestovnim prometom smatra se prosječni godišnji dnevni promet više od 7500 cestovnih vozila unutar 24 sata [2].

Ovisno o razvrstavanju željezničkih pruga, razmak između dvaju susjednih željezničkocestovnih prijelaza ne smije biti manji od:

- 2000 m na glavnoj (koridorskoj) željezničkoj pruzi za međunarodni promet,
- 1000 m na ostaloj željezničkoj pruzi za međunarodni promet i na željezničkoj pruzi za regionalni promet,
- 700 m na željezničkoj pruzi za lokalni promet [2].

2.2. KLASIFIKACIJA OSIGURANJA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA

Mjesto križanja željezničke pruge i ceste mora biti izvedeno na način da se promet odvija nesmetano i da sigurnost svih sudionika u prometu bude zajamčena. S obzirom na sustav osiguranja pojedinog željezničko-cestovnog prijelaza možemo govoriti o sustavu aktivnog i pasivnog osiguranja.

Na mreži Hrvatskih željeznica nalazi se 1512 željezničko-cestovnih prijelaza, od čega je njih 71 pješačkih prijelaza. Od ukupnog broja prijelaza njih 554 je osigurano aktivnim načinom osiguranja, dok je preostali broj prijelaza osiguranim prometnim znakovima i propisanim trokutom preglednosti [3].

U Tablici 1. prikazan je ukupan broj željezničko-cestovnih prijelaza na mreži Hrvatskih željeznica kao i način na koji su isti osigurani.

Tablica 1. Vrste osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza u Republici Hrvatskoj [4]

| ŽCP-ovi osigurani PZ + trokut preglednosti | Pješački prijelazi osigurani MO + trokut preglednosti | Pješački prijelazi osigurani MO + SV + ZV | ŽCP-ovi osigurani automatskim ili mehaničkim uređajima | | | |
|--|---|--|--|---------------|---------|-----------------------|
| | | | Mehanički branici s ručnim postavljanjem | SV + ZV + POL | SV + ZV | UKUPNO ŽCP + P |
| 887 | 60 | 11 | 44 | 388 | 122 | 1512 |

Oznake:

ŽCP – željezničko-cestovni prijelaz

PZ – prometni znak

MO – mimoilazna ograda

SV – svjetlosno osiguranje

ZV – zvukovno osiguranje

POL – polubranici

PP – pješački prijelaz

2.2.1. PASIVNO OSIGURANJE

Svi željezničko-cestovni prijelazi i pješački prijelazi preko pruge u Republici Hrvatskoj obilježeni su primjerenim tehničkim osiguranjem, a najnižom razinom osiguranja smatra se pasivno osiguranje, što su u Republici Hrvatskoj predstavlja upotreba prometnih znakova „Andrijin križ“ i „STOP“ uz upotrebu propisanog trokuta preglednosti.

Kod pasivnog osiguranja nema promjene stanja sustava osiguranja. Kod tako osiguranih prijelaza vozač cestovnog vozila je sam odgovoran za promatranje željezničke pruge i procjenu nailaska vlaka [5].

Slika 1. prikazuje primjer pasivno osiguranog željezničko-cestovnog prijelaza.

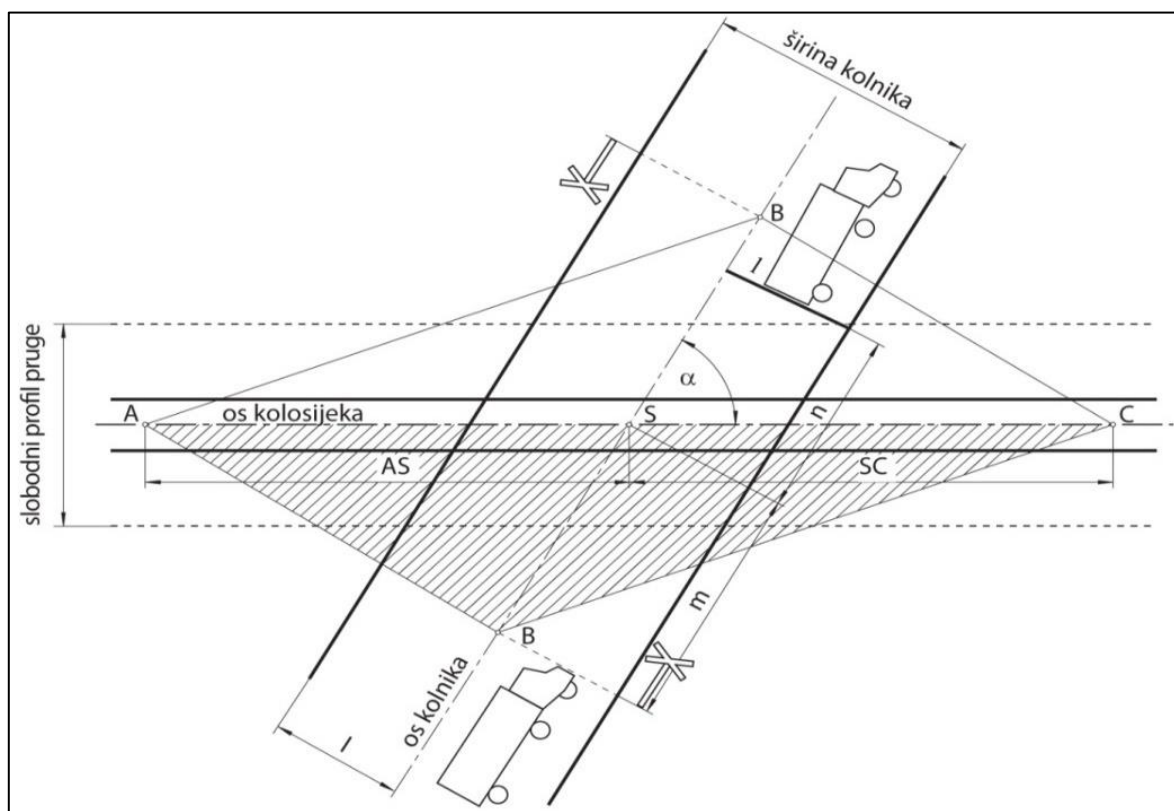


Slika 1. Pasivno osiguran željezničko-cestovni prijelaz, Širinec

Također, uz cestovnu prometnicu koja se približava željezničko-cestovnom prijelazu moraju se postaviti tri uzastopna prometna znaka na određenoj udaljenosti od prijelaza koji ukazuju na njegovu prisutnost. Prvi se znak s trima kosim crtama i odgovarajućim znakom opasnosti postavlja 240 metara ispred mjesta križanja cestovne prometnice i pruge. Drugi se znak s dvjema kosim crtama postavlja 160 metara prije križanja, dok se posljednji znak s jednom kosom crtom postavlja 80 metara prije željezničko-cestovnoga prijelaza.

Trokut preglednosti niži je sigurnosni stupanj u odnosu na tehnička osiguranja uređajima, a uspostavlja se pretežito na prugama i cestama s malim prometom. Trokut preglednosti slobodna je površina kojom se sudionicima u cestovnome prometu ili pješacima na pješačkom prijelazu osigurava nesmetani vidik na željezničku prugu s obje strane ceste ili pješačke staze radi pravodobnog uočavanja željezničkih vozila.

Trokut preglednosti omeđen je točkama A, B i C (Slika 2.). Točka B nalazi se ispred željezničko-cestovnoga prijelaza u osi kolnika ceste, u ravnini s prometnim znakom „Andrijin križ“ i prometnim znakom „STOP“, te se za nju određuje preglednost s ceste na željezničku prugu. Točka A i C nalaze se u osi željezničke pruge i na njima se iz točke B na cesti mora uočiti željezničko vozilo na željezničkoj pruzi. Točka S nalazi se u sjecištu osi kolnika ceste i osi ceste (točka S). Oznaka n je minimalna udaljenost crte l koju cestovno vozilo mora prijeći da bi bilo izvan slobodnoga profila željezničke pruge [6].



Slika 2. Trokut preglednosti na željezničko-cestovnom prijelazu [6]

U Tablici 2. navedene su minimalne vrijednosti udaljenosti crte l od točke S u ovisnosti o kutu križanja željezničke pruge i ceste. Što je kut križanja željezničke pruge s cestom manji to je minimalna udaljenost koje cestovno vozilo mora proći da bi bilo izvan slobodnog profila pruge veća[6].

Tablica 2. Vrijednosti udaljenosti crte *l* od točke *S* (Izvor: [6])

| Kut križanja željezničke pruge i ceste (α°) | Udaljenost crte <i>l</i> od točke <i>S</i> (m) |
|---|--|
| 80° - 90° | 3,50 |
| 70° - 79° | 4,50 |
| 60° - 69° | 5,50 |
| 50° - 59° | 6,50 |
| 40° - 49° | 8,00 |
| 30° - 39° | 11,00 |
| 20° - 29° | 17,00 |

Propisana preglednost s ceste na željezničku prugu postoji, ako vozač cestovnog vozila iz vozila ispred željezničko-cestovnog prijelaza u ravnini s ugrađenim cestovnim prometnim znakom „Andrijin križ“ i ugrađenim cestovnim prometnim znakom „STOP“ ima nesmetan vidik na željezničku prugu najmanje na duljini koja se određuje prema sljedećem izrazu [6]:

$$L_{ppc} = AS = SC = t_{pcv} \times \frac{V_{dinf}}{3,6} \text{ [m]} \quad (3.1.)$$

gdje je:

- L_{ppc} – duljina propisane preglednosti s ceste na željezničku prugu
- t_{pcv} – ukupno vrijeme potrebno da cestovno vozilo najveće dopuštene duljine krene od točke **B** i svojim posljednjim dijelom prijeđe granicu slobodnog profila željezničke pruge s druge strane prijelaza [s]
- V_{dinf} – dopuštena infrastrukturna brzina na željezničkoj pruzi na području željezničko-cestovnog prijelaza [km/h].

Veličina t_{pcv} iz (3.1.) određuje se prema izrazu [6]:

$$t_{pcv} = t_a + t_v \text{ [s]} \quad (3.2.)$$

gdje je:

- t_a – vrijeme potrebno da cestovno vozilo nakon pokretanja postigne brzinu $V_c = 5 \text{ km/h}$ uz pretpostavljeno jednoliko ubrzano kretanje [s]
- t_v – vrijeme vožnje cestovnoga vozila od postizanja brzine $V_c = 5 \text{ km/h}$ do prelaska crte l zadnjim dijelom vozila [s].

Veličina t_v iz (3.2.) određuje se prema izrazu [6]:

$$t_v = \frac{m+n+d-s}{V_c} \times 3,6 \text{ [s]} \quad (3.3.)$$

gdje je:

- m – udaljenost prometnoga znaka *Andrijin križ* i prometnoga znaka *Stop* od osi željezničke pruge mjerena po osi ceste [m]
- n – udaljenost crte l od osi željezničke pruge mjerena po osi ceste [m]
- d – najveća dopuštena duljina cestovnoga vozila [m]
- s – put koji cestovno vozilo prijeđe od pokretanja iz točke **B** do postizanja brzine $V_c = 5 \text{ km/h}$ [m].

Najveća dopuštena brzina na željezničkoj pruzi na području željezničko-cestovnoga prijelaza, ovisno o stvarnoj preglednosti s ceste na željezničku prugu, određuje se prema sljedećem izrazu [6]:

$$V_{žcpmax} = \frac{L_{spc}}{t_{pcv}} \times 3,6 \left[\frac{km}{h} \right] \quad (3.4.)$$

gdje je:

- V_{zcpmax} – najveća dopuštena brzina na željezničkoj pruzi na području željezničko-cestovnoga prijelaza
- L_{spc} – duljina stvarne preglednosti s ceste na željezničku prugu [m]
- t_{pcv} – ukupno vrijeme potrebno da cestovno vozilo najveće dopuštene duljine krene od točke **B** i svojim posljednjim dijelom prijeđe granicu slobodnoga profila željezničke pruge s druge strane prijelaza [s].

2.2.2. AKTIVNO OSIGURANJE

Aktivnim se osiguranjem željezničko-cestovnih prijelaza smatra svaki način osiguranja koji reagira promjenom svoga stanja (svjetlosno-zvučnoga ili zaštitnoga) pri nailasku željezničkoga vozila. Aktivni se načini osiguranja prijelaza dijele na sustave koji imaju ručnu promjenu stanja i na sustave koji imaju automatsku kontrolu promjene stanja i na sustave koji imaju automatsku kontrolu promjene stanja (daljinski iz centralne postavnice ili sustavi koje uključuje/isključuje željezničko vozilo svojim prolaskom) [1].

Naprave za osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza u razini su:

- uređaji sa svjetlosno-zvučnim signalima (Slika 3.)
- uređaji sa svjetlosno-zvučnim signalima i polubranicama (Slika 4.)
- uređaji sa ručnim postavljanjem-puni branici (Slika 5.)



Slika 3. Željezničko-cestovni prijelaz osiguran sa svjetlosno-zvučnom signalizacijom i "Andrijinim križem", Okešinac



Slika 4. Željezničko-cestovni prijelaz osiguran sa svjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicima , Križ



Slika 5. Željezničko-cestovni prijelaz osiguran punim branicima, Vodovodna ulica, Zagreb

Branik mora biti dobro obilježen. Stariji način obilježavanja je da se branik naizmjenično oboji naizmjenično crvenom i žutom bojom i označi s tri crvena reflektirajuća stakla, ravnomjerno raspoređena po cijeloj duljini branika. Noviji način obilježavanja je da se branik presvuče reflektirajućim slojem po cijeloj duljini na sredini ima trepćuću signalnu svjetiljku.

Branici i polubranici su naprave namijenjene zatvaranju prometa vozila i pješaka u smjeru na koji su poprečno postavljene. Na branicima se svjetlosno trepćuće crveno svjetlo postavlja na sredini branika, a na polubraniku na kraju polubranika. Promjer kruga trepćuća svjetla je minimalno 210 mm.

Polubranici, kojima se na prijelazu ceste preko željezničke pruge u razini zatvara promet samo do polovice širine ceste, moraju biti označeni s najmanje tri crvena reflektirajuća stakla postavljena na odgovarajućim razmacima po čitavoj dužini polubranika, od kojih jedno mora biti smješteno na samom kraju polubranika.

Svjetlosni znakovi za označivanje prijelaza ceste preko željezničke pruge u razini mogu biti znakovi za označivanje branika i polubranika i znakovi kojima se najavljuje približavanje vlaka, odnosno zatvaranje prijelaza branicima ili polubranicima. Osim označivanja prijelaza ceste preko željezničke pruge svjetlosnim znakom, prijelaz se mora osigurati i zvučnom signalizacijom.

Ako se svjetlosnim znakovima na prijelazu ceste preko željezničke pruge u razini bez branika ili polubranika najavljuje približavanje vlaka, odnosno spuštanje branika ili polubranika na prijelazu ceste preko željezničke pruge s branikom ili polubranikom te ako se tim znakovima sudionici u prometu obavješćuju o tomu kako je branik ili polubranik u zatvorenom položaju, ti se svjetlosni znakovi daju izmjenično paljenjem dvaju crvenih svjetala kružnog oblika promjera 300 mm. Svjetla se moraju nalaziti jedno pored drugog u vodoravnoj osi na ploči koja ima oblik istostraničnog trokuta s vrhom okrenutim prema gore, čije boje i dimenzije odgovaraju boji i dimenzijama znaka opasnosti duljine stranice istostranična trokuta 120 cm, boje retrorefleksije klase III [7].

2.3. STANJE SIGURNOSTI NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

HŽ Infrastruktura d.o.o. kao upravitelj željezničkom infrastrukturom u Republici Hrvatskoj odgovorna je za organiziranje i reguliranje željezničkog prometa, a njegova sigurnost osnovno je opredjeljenje cijeloga sustava. Cjelokupni sustav sigurnosti kontinuirano se prati, analiziraju se uzorci i posljedice izvanrednih događaja, a provodi se i niz drugih aktivnosti propisanih politikom sigurnosti HŽ infrastrukture [4].

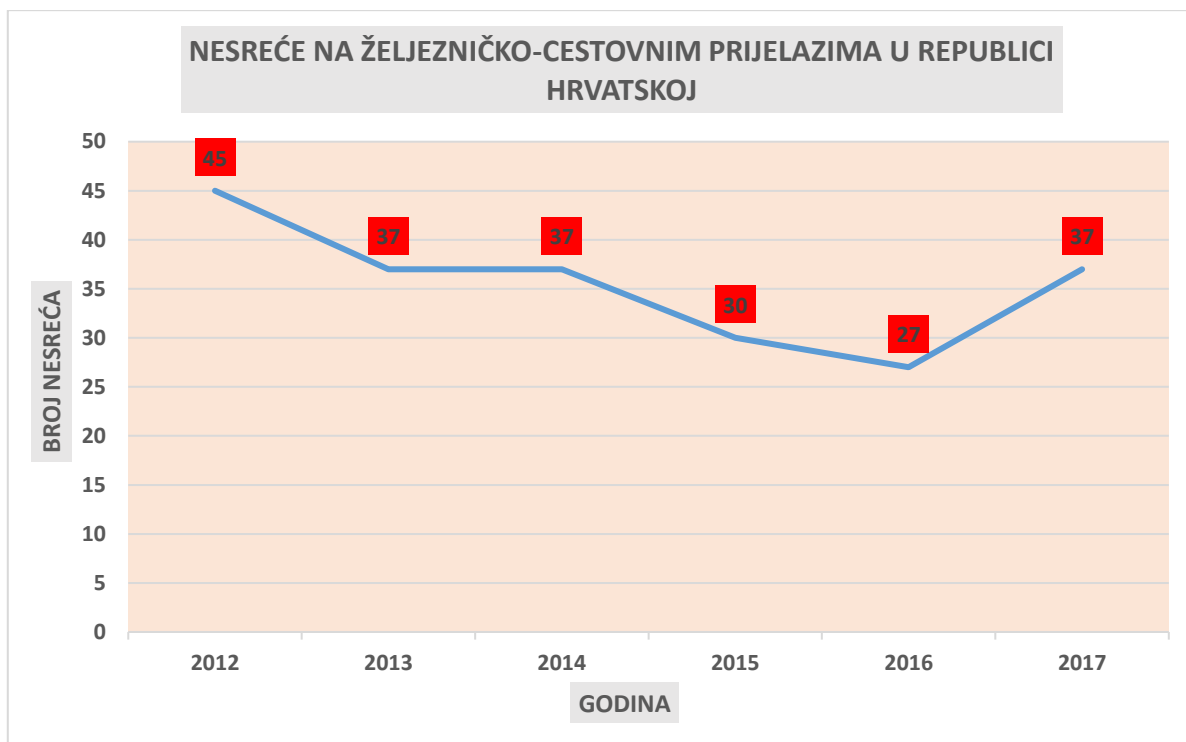
Nesreća na željezničko-cestovnom prijelazu je svaka nesreća u kojoj sudjeluje najmanje jedno željezničko vozilo te jedno ili više vozila koja prelaze preko prijelaza, drugi korisnici prijelaza, kao što su pješaci, ili drugi objekti koji se privremeno nalaze na pruzi ili u njezinoj blizini, ako su ispali iz vozila ili su ih izgubili korisnici tijekom prelaska preko prijelaza. Ujedno je nesreća i izvanredni događaj u željezničkom prometu sa štetnim posljedicama kao što su teške tjelesne ozljede do četiriju osoba te materijalna šteta koja se može procijeniti na vrijednost do dva milijuna eura [8].

Tablica 3. prikazuje broj svih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u razdoblju od 2012. do 2017.

Tablica 3. Broj nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012. g. do 2017. g. [4]

| Broj nesreća | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| Način osiguranja | Aktivni | 20 | 16 | 12 | 13 | 8 | 14 |
| | Pasivni | 25 | 21 | 24 | 16 | 19 | 23 |
| | Pješački prijelaz | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| UKUPNO | | 45 | 37 | 37 | 30 | 27 | 37 |

Grafikon 1. Broj ukupnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. [4]



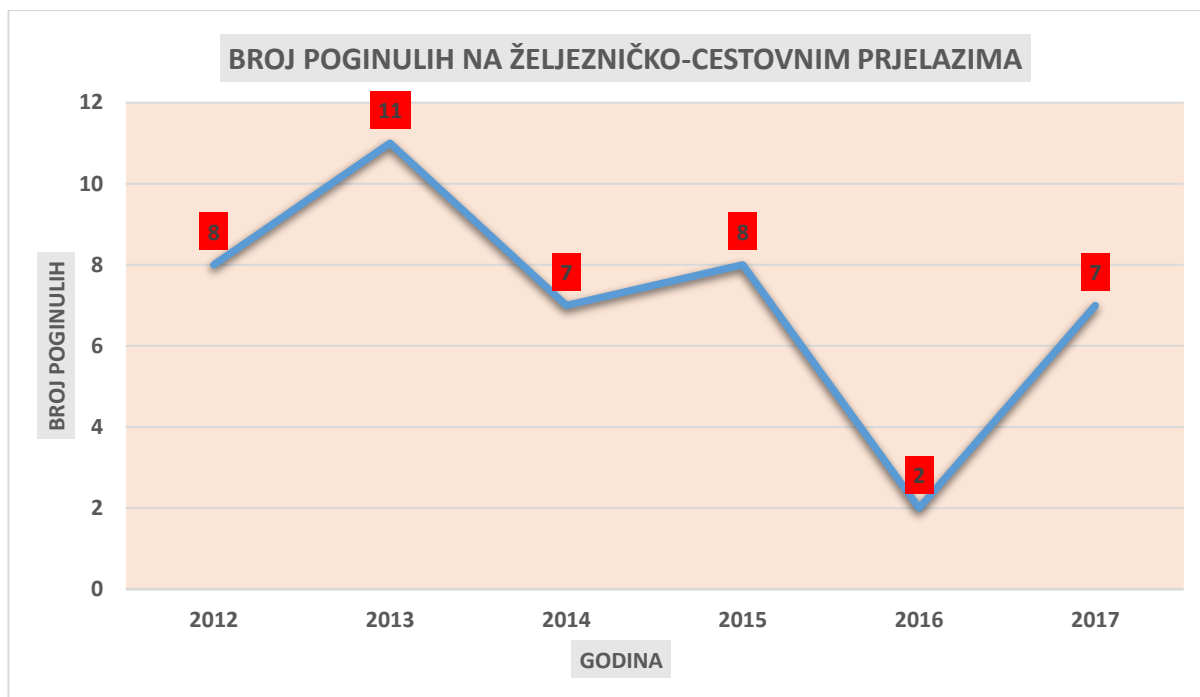
Broj usmrćenih na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. iskazan je u Tablici 4.

Tablica 4. Broj usmrćenih na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2012.g. do 2017.g. [4]

| Poginuli | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| Način osiguranja | Aktivni | 3 | 6 | 1 | 6 | 0 | 6 |
| | Pasivni | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 |
| | Pješački prijelaz | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| UKUPNO | | 8 | 11 | 7 | 8 | 2 | 7 |

Iz Tablice 4. može se zaključiti da je broj smrtno stradalih osoba na željezničko-cestovnim prijelazima u promatranom razdoblju u opadanju do 2016. godine, te je opet povećan 2017. godine, iako je zabrinjavajuće da je udio stradalih na aktivno osiguranim prijelazima i dalje znakovito velik.

Grafikon 2. Broj *POGINULIH OSOBA* na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. [4]

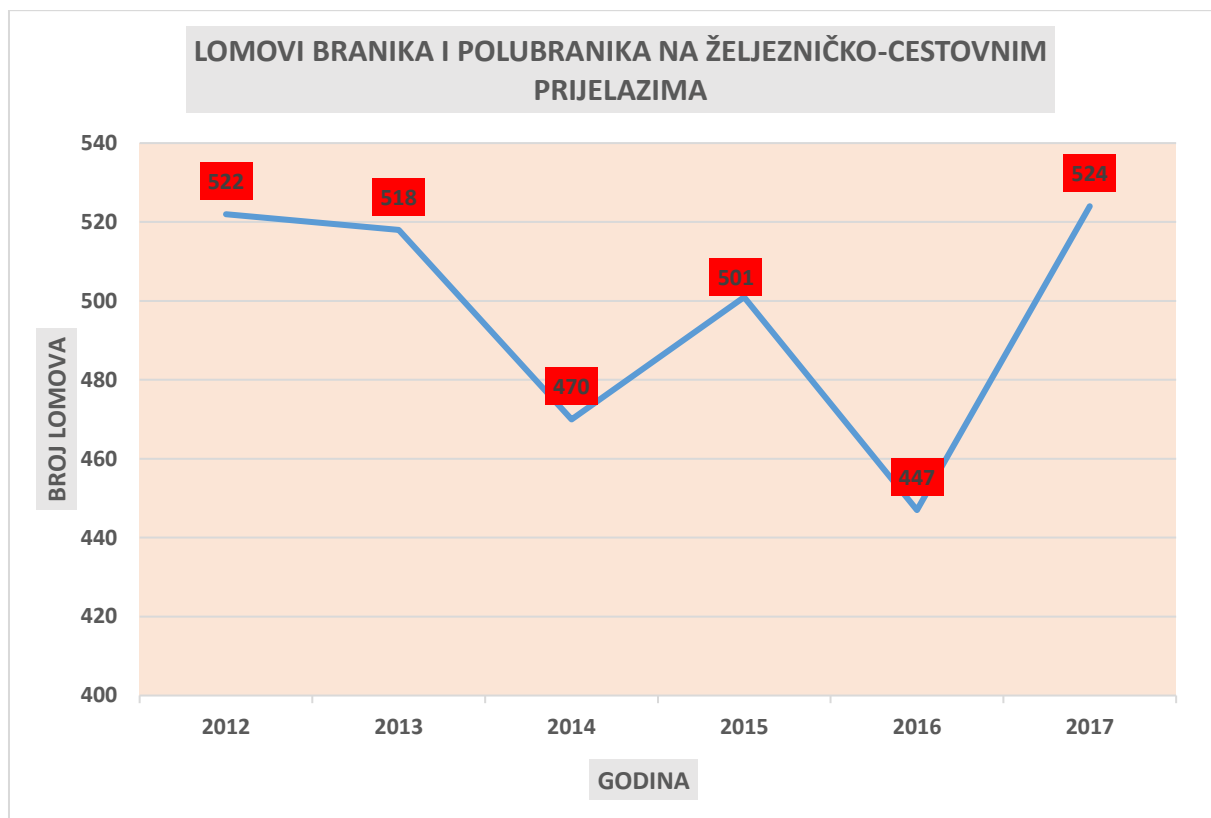


Jedan od pokazatelja visoke razine prometne nekulture u Republici Hrvatskoj je broj lomova branika / polubranika.

Kako se naleti na spuštene branike i polubranike događaju neposredno prije nailaska vlaka, svaki takav događaj može dovesti do katastrofalnih posljedica.

U Grafikonu 3. prikazani su podaci o broju lomova polubranika/branika u razdoblju od 2012.g. do 2017.g.

Grafikon 3. Broj lomova polubranika/branika na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. [4]



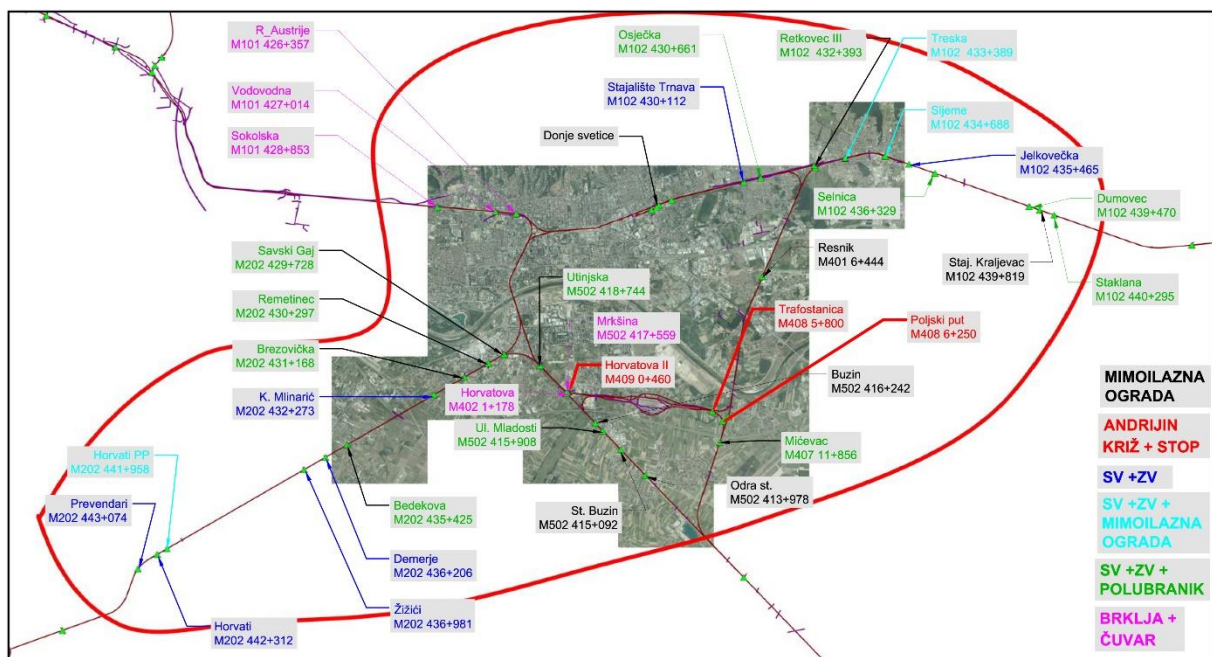
Primjećuje se trend smanjenja naleta na branike ili polubranike do 2016. godine, ali taj broj naleta u 2017. godini je opet u porastu i dalje je zabrinjavajuće visok, a to govori dosta o razini prometne nekulture u Republici Hrvatskoj.

3. ANALIZA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIH PRIJELAZA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

U ovom radu obrađene su dionice pruga koje se nalaze na području grada Zagreba, a one obuhvaćaju sljedeće pruge:

- M102 Zagreb Gk - Dugo Selo
- M101 DG – Savski Marof – Zagreb Gk
- M202 Zagreb Gk – Rijeka
- M401 Sesvete – Sava
- M402 Sava – Zagreb Klara
- M407 Sava – Velika Gorica
- M408 Zagreb – RkOs – Mićevac
- M409 Zagreb Klara – Zagreb – RkPs(S)
- M502 Zagreb Gk – Sisak – Novska

Na analiziranom području nalazi se 34 željezničko-cestovna prijelaza koji su prikazani na Slici 6.



Slika 6. Položaj željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba, (Izvor: izradio autor)

Na području grada Zagreba nalazi se 34 željezničko-cestovna prijelaza koji su prikazani u Tablici 5. U tablici su navedeni oznaka pruge, naziv pruge, kilometarski položaj, lokalni naziv, grad odnosno općina u kojoj se prijelaz nalazi, te vrsta osiguranja.

Tablica 5. Kilometarski položaj i vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza po kolodvoru

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZI NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA | | | | | | |
|--|--------------|---------------------|------------|---------------|-----------------|------------------|
| REDNI BROJ | OZNAKA PRUGE | NAZIV PRUGE | KM POLOŽAJ | LOKALNI NAZIV | GRAD ILI OPĆINA | VRSTA OSIGURANJA |
| 1. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 430+112 | Trnava | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 2. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 430+661 | Osječka | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 3. | M101 | DG-S. Marof-Zg Gk | 426+357 | R. Austrije | G. Zagreb | BR I ČUV |
| 4. | M101 | DG-S.. Marof-Zg Gk | 427+014 | Vodovodna | G. Zagreb | BR I ČUV |
| 5. | M101 | DG-S. Marof-Zg Gk | 428+853 | Sokolska | G. Zagreb | BR I ČUV |
| 6. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 430+297 | Remetinec | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 7. | M401 | Sesvete-Sava | 433+389 | Treska | G. Zagreb | SV+ZV+M.O. |
| 8. | M401 | Sesvete-Sava | 434+688 | Sljeme | G. Zagreb | SV+ZV+M.O. |
| 9. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 435+465 | Jelkovečka | G. Zagreb | SV+ZV |
| 10. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 436+329 | Selnica | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 11. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 440+295 | Staklana | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 12. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 439+470 | Dumovec | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 13. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 439+819 | S. Kraljevac | G. Zagreb | M.O. |
| 14. | M102 | Zagreb Gk-Dugo Selo | 432+393 | Retkovec 3 | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 15. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 442+312 | Horvati | G. Zagreb | SV+ZV |
| 16. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 441+958 | Horvati PP | G. Zagreb | SV+ZV+M.O. |
| 17. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 443+074 | Prevendari | G. Zagreb | SV+ZV |
| 18. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 435+425 | Bedekova | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 19. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 436+206 | Demerje | G. Zagreb | SV+ZV |
| 20. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 436+981 | Žižići | G. Zagreb | SV+ZV |
| 21. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 431+168 | Brezovečka | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 22. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 432+273 | K. Mlinarić | G. Zagreb | SV+ZV |
| 23. | M202 | Zagreb Gk-Rijeka | 429+728 | Savski Gaj | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 24. | M502 | Zg Gk-Sisak-Novska | 418+744 | Utinjska | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 25. | M502 | Zg Gk-Sisak-Novska | 417+559 | Mrkšina | G. Zagreb | BR I ČUV |
| 26. | M402 | Sava-Zagreb Klara | 1+178 | Horvatova | G. Zagreb | BR IZ ST |
| 27. | M409 | Zg Klara-Zg RkPs(S) | 0+460 | Horvatova 2 | G. Zagreb | PZ |
| 28. | M502 | Zg Gk-Sisak-Novska | 416+242 | Buzin | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 29. | M502 | Zg Gk-Sisak-Novska | 415+908 | U. Mladosti | G. Zagreb | M.O. |
| 30. | M502 | Zg Gk-Sisak-Novska | 413+978 | Odra st. | G. Zagreb | M.O. |
| 31. | M407 | Sava-Velika Gorica | 11+856 | Mićevac | G. Zagreb | SV+ZV+POL |
| 32. | M408 | Zg RkOs-Mićevac | 6+250 | Poljski put | G. Zagreb | PZ |
| 33. | M408 | Zg RkOs-Mićevac | 5+800 | Trafostanica | G. Zagreb | PZ |
| 34. | M401 | Sesvete-Sava | 6+444 | Resnik | G. Zagreb | M.O. |

Izvor: Autor prilagodio prema materijalima dobivenima iz HŽ Infrastrukture d.o.o.

Oznake:

BR I ČUV – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran punim branikom i čuvarom

BR IZ ST – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran punim branikom iz stajališta

M.O. – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran mimoilaznom ogradom

PZ – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran cestovnom prometnom signalizacijom

SV + ZV – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran svjetlosno-zvučnom signalizacijom

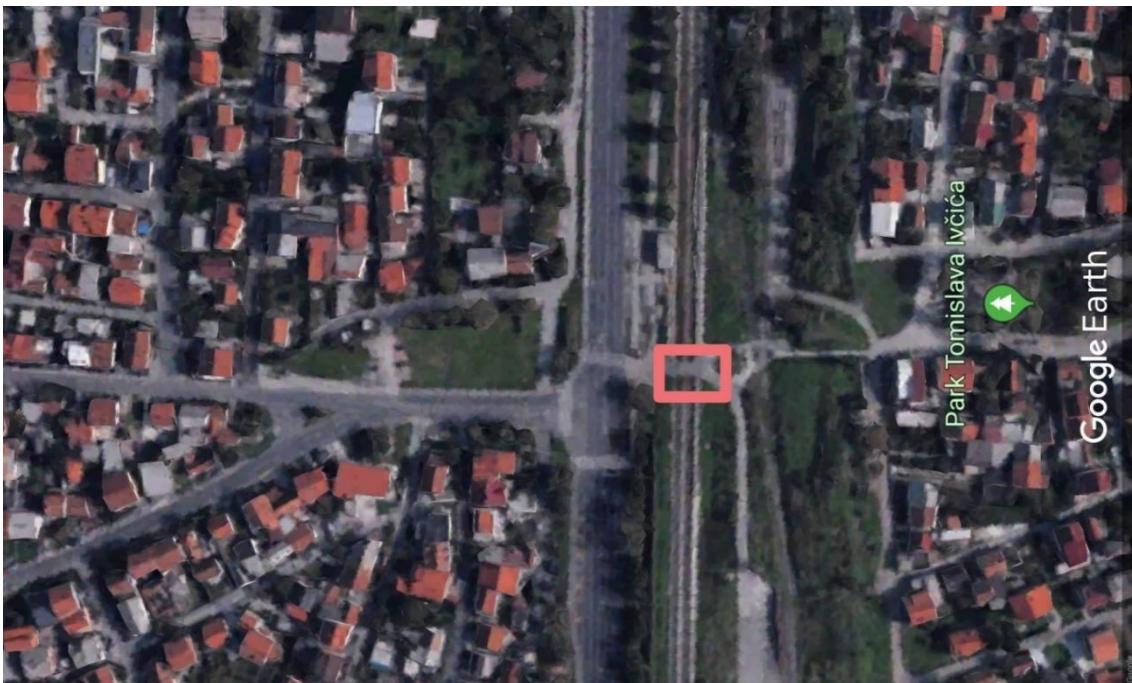
SV + ZV + POL – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran svjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicama

SV + ZV + M.O. – Željezničko-cestovni prijelaz osiguran svjetlosno-zvučnom signalizacijom i mimoilaznom ogradom

Temeljem analiziranih podataka o broju smrtno stradalih osoba na željezničko-cestovnim prijelazima odabrano je njih šest za detaljniju analizu, a to su Trnava, Osječka, R. Austrije, Vodovodna, Sokolska i Remetinec. Također na tim željezničko-cestovnim prijelazima provedeno je brojanje prometa u jutranjem periodu u trajanju od jednog sata, te su svi prikupljeni podatci prikazani u daljnjem djelu rada.

3.1. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRNAVA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“ nalazi se na 430+112 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 7.).

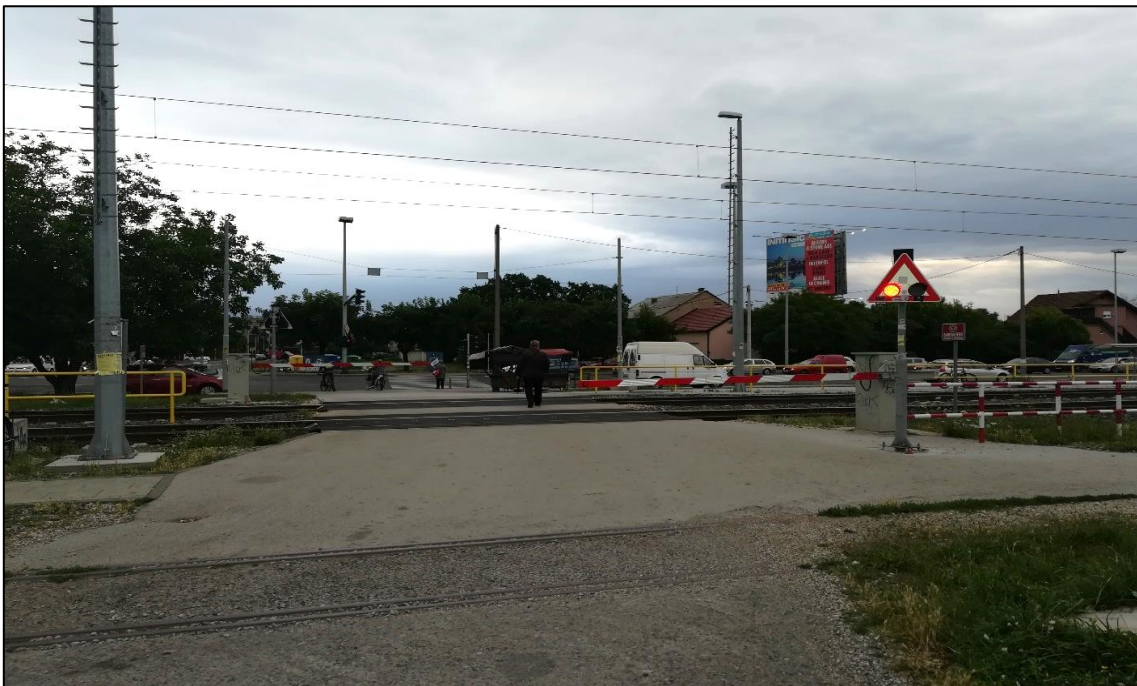


Slika 7. Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 8. i 9.). Željezničko-cestovni prijelaz ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Također na ovom prijelazu obavljeno je brojanje prometa, te je statistika prikazana u Tablici 6.



Slika 8. Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“ iz smjera sjevera



Slika 9. Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 10.).



Slika 10. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Trnava“

U Tablici 6. prikazani su podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava. Brojanje prometa obavljeno je jutarnjem djelu dana u periodu od jednog sata, točnije od 7 do 8 sati.

Tablica 6. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ TRNAVA | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|----|------------|----|----------|------------|
| | SJEVER-JUG | | JUG-SJEVER | | UKUPNO | |
| PJEŠACI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 4 | LEGALNO | 15 | 19 | 61 |
| | PREKRŠAJ | 14 | PREKRŠAJ | 28 | 42 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 8 | LEGALNO | 43 | 51 | 120 |
| | PREKRŠAJ | 14 | PREKRŠAJ | 55 | 69 | |
| BICIKLISTI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 5 | LEGALNO | 11 | 16 | 39 |
| | PREKRŠAJ | 9 | PREKRŠAJ | 14 | 23 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 4 | LEGALNO | 3 | 7 | 14 |
| | PREKRŠAJ | 1 | PREKRŠAJ | 6 | 7 | |
| OSOBNA VOZILA | 2 | | 1 | | 3 | |
| TERETNA VOZILA | 0 | | 0 | | 0 | |

Za prometne analize je iznimno važan podatak o prosječnom dnevnom prometnom opterećenju (PDP), koji se zbog mjesečnih i dnevnih kolebanja izražava tzv. prosječnim godišnjim dnevnim prometom (PGDP) [9].

$$PGDP = \frac{\text{ukupno vozila godišnje}}{365 \text{ dana}} \text{ (vozila/dan)}$$

Ukupni broj vozila godišnje dobije se tako da se zbroj osobnih i teretnih vozila u vršnom satu pomnoži sa brojem 10, te tada dobivenu brojku pomnožimo sa brojem dana u godini.

$$\text{Vršni sat} = \text{osobna vozila} + \text{teretna vozila (vozila)}$$

$$\text{Ukupno vozila godišnje} = \text{vršni sat} * 10 * 365 \text{ dana (vozila)}$$

Za željezničko-cestovni prijelaz Trnava izračunat je prosječni godišnji dnevni promet za osobna i teretna vozila na temelju prikupljenih podataka koji su prikazani u Tablici 6.

$$\text{Vršni sat} = 3 + 0 = 3 \text{ (vozila)}$$

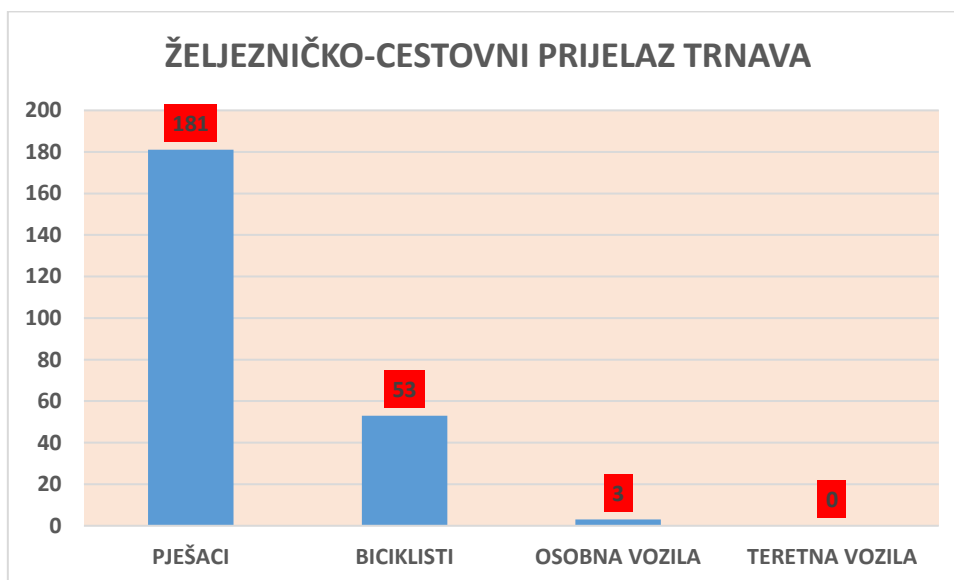
$$\text{Ukupno vozila godišnje} = 3 * 10 * 365 = 10950 \text{ (vozila)}$$

$$\text{PGDP} = \frac{10950}{365} = 30 \text{ (vozila/dan)}$$

Kod željezničko-cestovnog prijelaza Trnava vidljivo je da je broj vozila koji koristi taj prijelaz dosta mali, a iznosi 30 vozila po danu. Ovaj mali broj vozila je takav jer sami prijelaz nepovezuje dvije prometnice već je sa jedne prometnica, a sa druge strane sljepa ulica sa par stanovnika.

U Grafikonu 4. uspoređuju se podatci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila u toku jednog sata koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava.

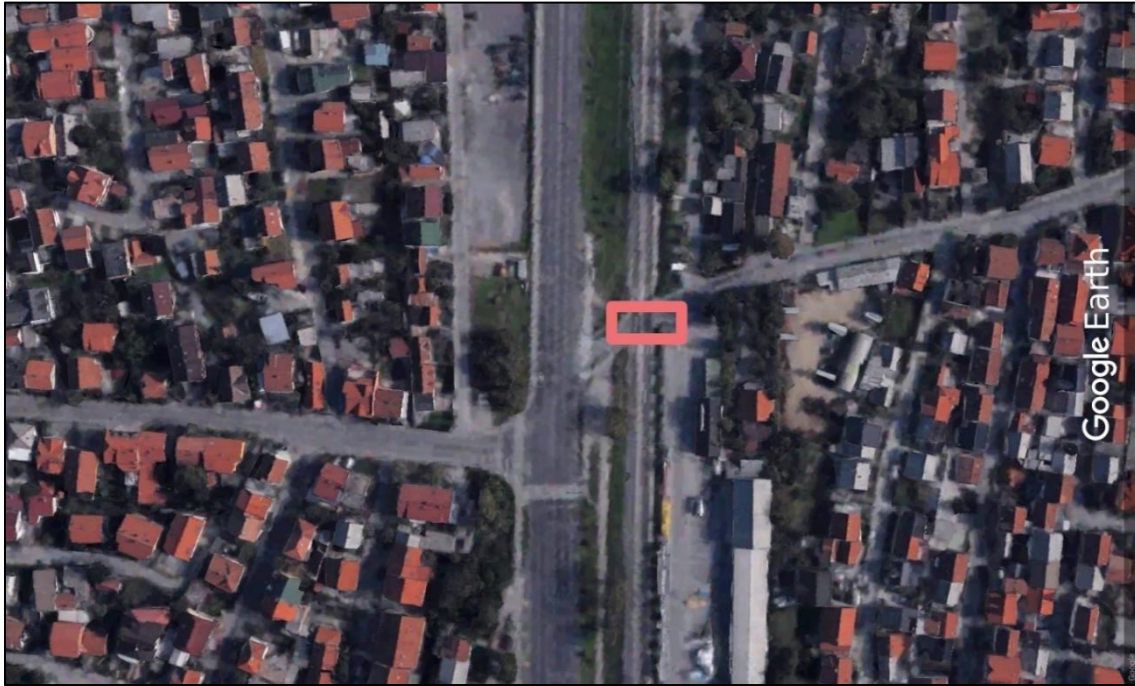
Grafikon 4. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava



Iz Grafikona 4. je vidljivo da željezničko-cestovni prijelaz Trnava najviše koriste pješaci i biciklisti, dok je osobnih i teretnih vozila koji prelaze taj prijelaz vrlo malo.

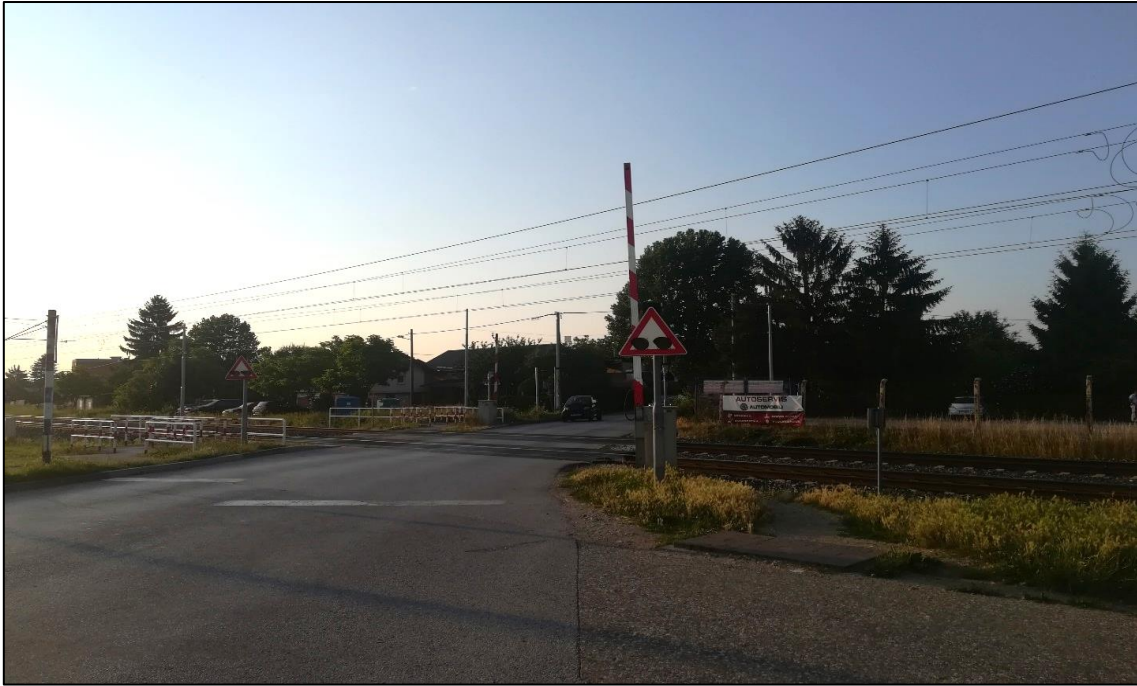
3.2. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „OSJEČKA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“ nalazi se na 430+661 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 11.).

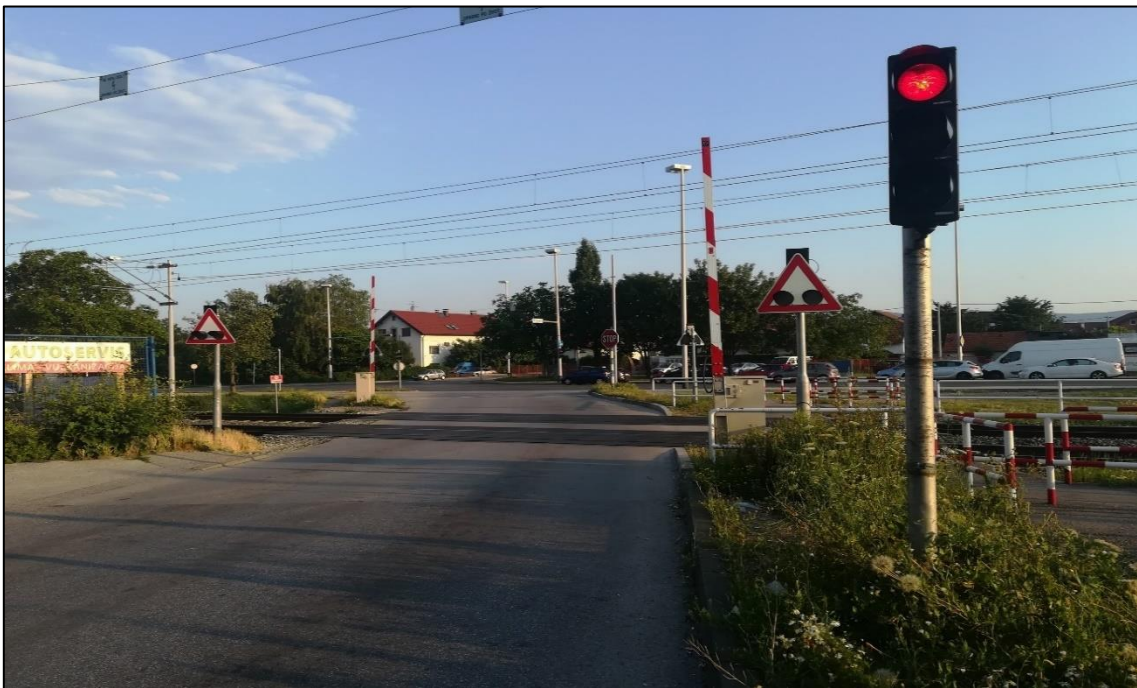


Slika 11. Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicima (Slika 12. i 13.). Željezničko-cestovni prijelaz ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Također na ovom prijelazu obavljeno je brojanje prometa, te je statistika prikazana u Tablici 7.



Slika 12. Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“ iz smjera sjevera



Slika 13. Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 14.).



Slika 14. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Osječka“

U Tablici 7. prikazani su podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Osječka. Brojanje prometa obavljeno je jutarnjem djelu dana u periodu od jednog sata, točnije od 7 do 8 sati.

Tablica 7. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Osječka

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ OSJEČKA | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|---|------------|----|--------|----|
| | SJEVER-JUG | | JUG-SJEVER | | UKUPNO | |
| PJEŠACI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 5 | LEGALNO | 9 | 14 | 26 |
| | PREKRŠAJ | 8 | PREKRŠAJ | 4 | 12 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 5 | LEGALNO | 10 | 15 | 28 |
| | PREKRŠAJ | 5 | PREKRŠAJ | 8 | 13 | |
| BICIKLISTI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 2 | LEGALNO | 5 | 7 | 13 |
| | PREKRŠAJ | 3 | PREKRŠAJ | 3 | 6 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 1 | LEGALNO | 2 | 3 | 6 |
| | PREKRŠAJ | 2 | PREKRŠAJ | 1 | 3 | |
| OSOBNA VOZILA | 279 | | 194 | | 473 | |
| TERETNA VOZILA | 7 | | 8 | | 15 | |

Za željezničko-cestovni prijelaz Osječka izračunat je prosječni godišnji dnevni promet za osobna i teretna vozila na temelju prikupljenih podataka koji su prikazani u Tablici 7.

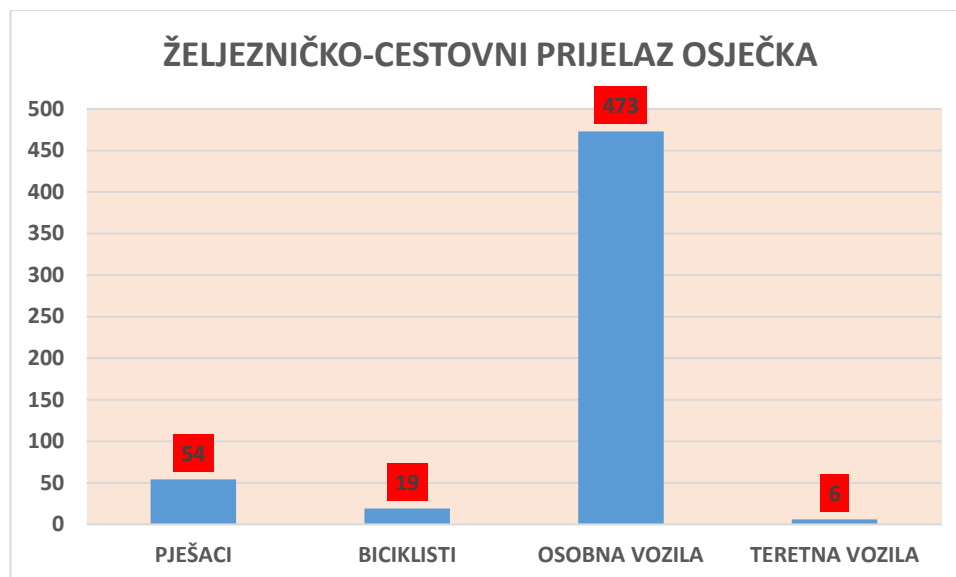
$$Ukupno\ vozila\ godišnje = 478 * 10 * 365 = 1781200 \text{ (vozila)}$$

$$PGDP = \frac{1781200}{365} = 4880 \text{ (vozila/dan)}$$

Željezničko-cestovni prijelaz Osječka je vrlo prometan prijelaz što nam govori podatak od 4880 vozila na dan. Kod tog prijelaza broj vozila koji prođe preko njega bio bi i veći kada bi se semafori uskladili sa samim željezničkim prometom na prijelazu.

U Grafikonu 5. uspoređuju se podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila u toku jednog sata koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Osječka.

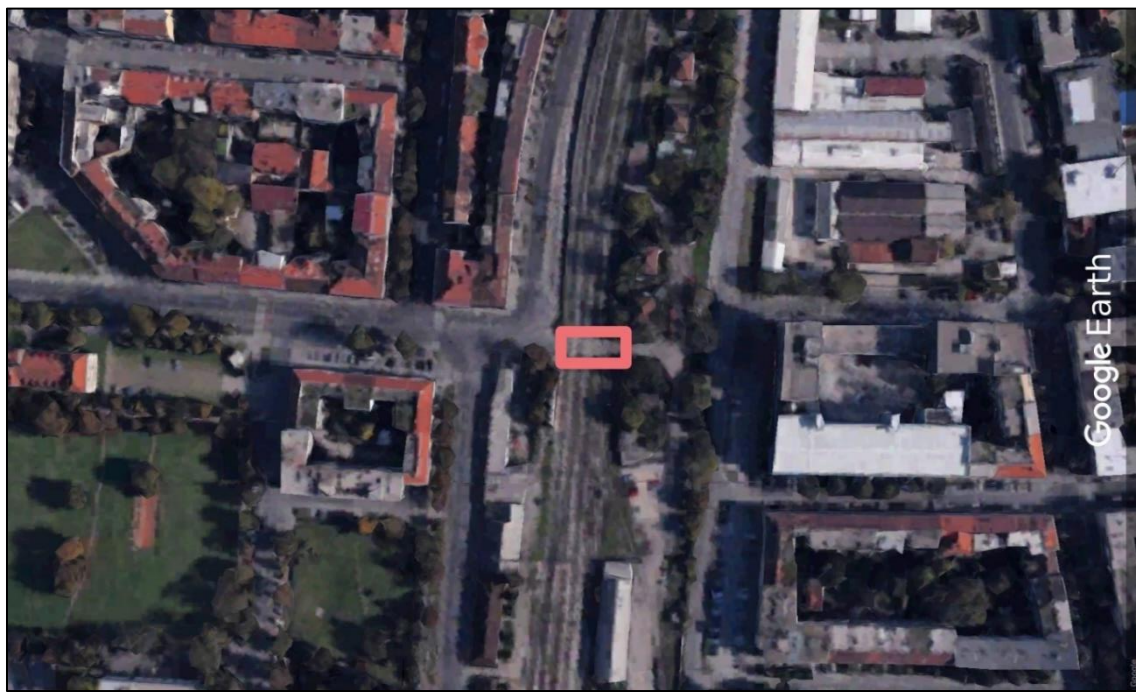
Grafikon 5. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Osječka



Iz prikazanog Grafikona 5. može se vidjeti da željezničko-cestovni prijelaz Osječka najviše koriste osobna vozila, dok je pješaka i biciklista znatno manje.

3.3. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „R. AUSTRIJE“

Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“ nalazi se na 426+357 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi DG-S. Marof-Zg Gk (Slika 15.).



Slika 15. Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je punim branikom i čuvarom (Slika 16. i 17.). Ispred prijelaza nalaze se stupovi za kontrolu visine vozila zbog postojanja kontaktne mreže. Također na ovom prijelazu obavljeno je brojanje prometa, te je statistika prikazana u Tablici 8.



Slika 16. Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“ iz smjera sjevera

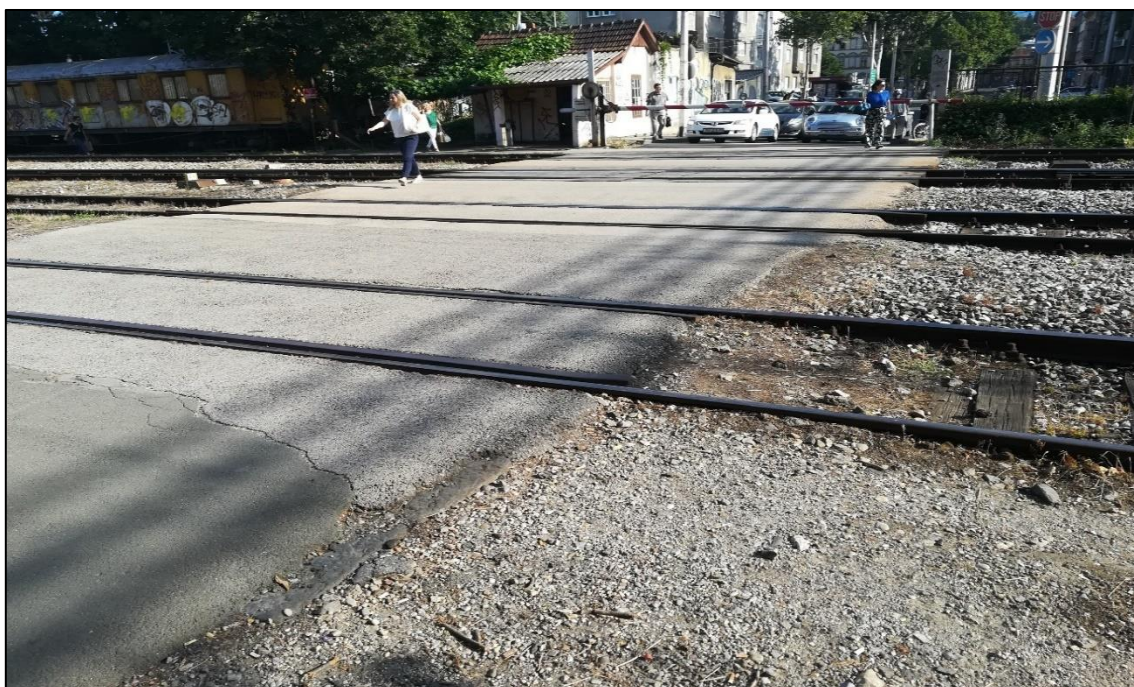


Slika 17. Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od drvenih pragova sa sjeverne strane i asfaltne podloge s južne strane (Slika 18. i 19.).



Slika 18. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „R. Austrije“



Slika 19. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „R. Austrije“

U Tablici 8. prikazani su podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrije. Brojanje prometa obavljeno je jutarnjem djelu dana u periodu od jednog sata, točnije od 7 do 8 sati.

Tablica 8. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrije

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ R. AUSTRIJE | | | | | | |
|---|---------------|-----|------------|----|--------|-----|
| | SJEVER-JUG | | JUG-SJEVER | | UKUPNO | |
| PJEŠACI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 22 | LEGALNO | 13 | 35 | 143 |
| | PREKRŠAJ | 60 | PREKRŠAJ | 48 | 108 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 37 | LEGALNO | 22 | 59 | 270 |
| | PREKRŠAJ | 121 | PREKRŠAJ | 90 | 211 | |
| BICIKLISTI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 0 | LEGALNO | 0 | 0 | 5 |
| | PREKRŠAJ | 1 | PREKRŠAJ | 4 | 5 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 1 | LEGALNO | 2 | 3 | 8 |
| | PREKRŠAJ | 1 | PREKRŠAJ | 4 | 5 | |
| OSOBNA VOZILA | 20 | | 0 | | 20 | |
| TERETNA VOZILA | 0 | | 0 | | 0 | |

Za željezničko-cestovni prijelaz R. Austrije izračunat je prosječni godišnji dneveni promet za osobna i teretna vozila na temelju prikupljenih podataka koji su prikazani u Tablici 8.

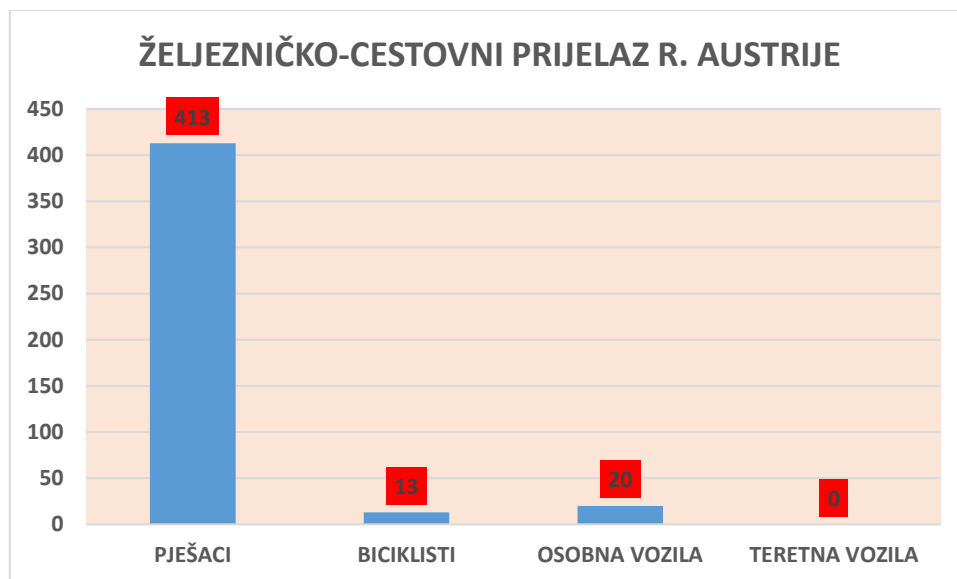
$$Ukupno\ vozila\ godišnje = 20 * 10 * 365 = 7300 \text{ (vozila)}$$

$$PGDP = \frac{73000}{365} = 200 \text{ (vozila/dan)}$$

Broj od 200 vozila po danu na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrije je dosta mali, iako bi on bio puno veći kada bi rampa na samom prijelazu bila više vremena podignuta i usklađena sa samim željezničkim i cestovnim prometom u okruženju.

U Grafikonu 6. uspoređuju se podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila u toku jednog sata koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrija.

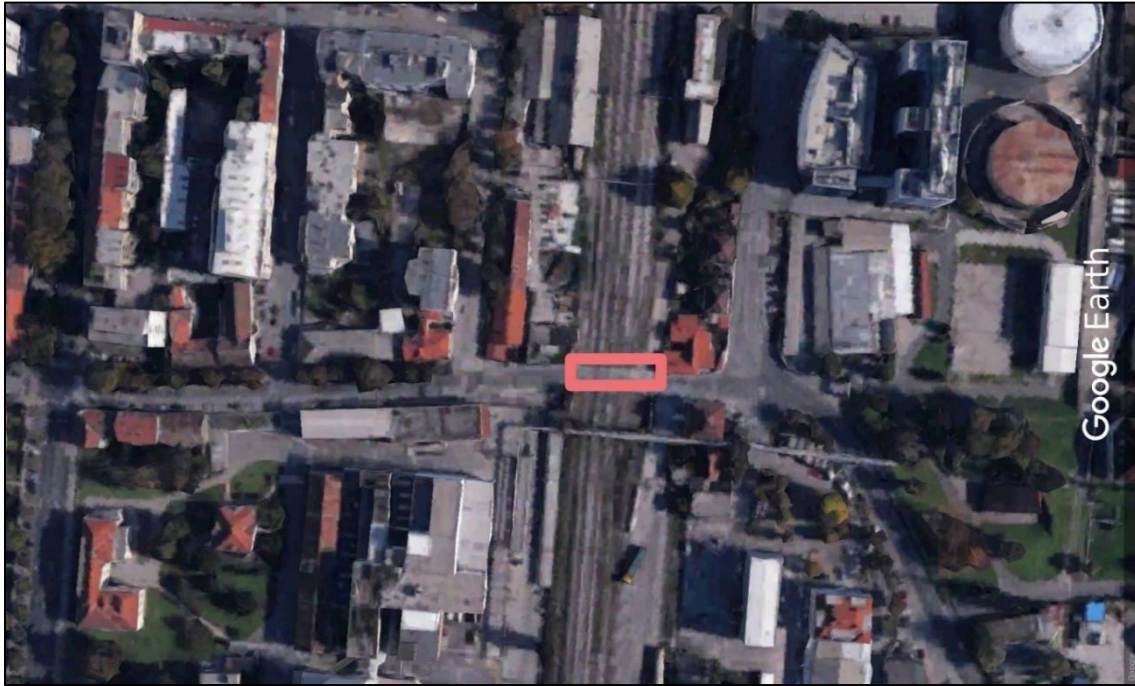
Grafikon 6. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrija



Na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrije najveći broj prijelaza ostvaruju pješaci, dok je broj biciklista, osobnih i teretnih vozila puno manji kao što je prikazano u Grafikonu 6.

3.4. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „VODOVODNA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ nalazi se na 427+014 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi DG-S. Marof-Zg Gk (Slika 20.).



Slika 20. Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ iz smjera sjevera

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je punim branikom i čuvarom (Slika 21. i 22.). Ispred prijelaza nalaze se stupovi za kontrolu visine vozila zbog postojanja kontaktne mreže. Također na ovom prijelazu obavljeno je brojanje prometa, te je statistika prikazana u Tablici 9.

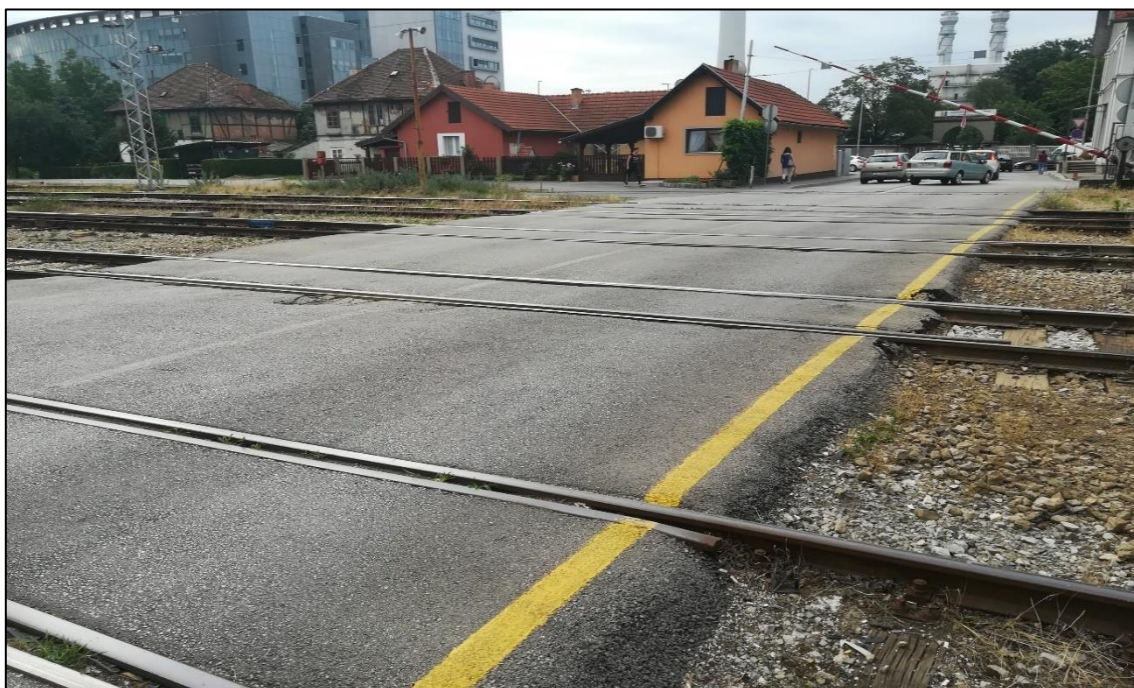


Slika 21. Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ iz smjera sjevera



Slika 22. Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od asfaltne podloge (Slika 23.).



Slika 23. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Vodovodna“

U Tablici 9. prikazani su podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Vodovodna. Brojanje prometa obavljeno je jutarnjem djelu dana u periodu od jednog sata, točnije od 7 do 8 sati.

Tablica 9. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Vodovodna

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ VODOVODNA | | | | | | |
|---|----------------|--------------|------------|----|--------|-----|
| | SJEVER-JUG | | JUG-SJEVER | | UKUPNO | |
| | PJEŠACI | MUŠKI | | | | |
| LEGALNO | | 42 | LEGALNO | 21 | 63 | 78 |
| PREKRŠAJ | | 8 | PREKRŠAJ | 7 | 15 | |
| ŽENSKI | | | | | | |
| LEGALNO | | 58 | LEGALNO | 38 | 96 | 118 |
| PREKRŠAJ | | 14 | PREKRŠAJ | 8 | 22 | |
| BICIKLISTI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 16 | LEGALNO | 21 | 37 | 44 |
| | PREKRŠAJ | 2 | PREKRŠAJ | 5 | 7 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 2 | LEGALNO | 16 | 18 | 22 |
| | PREKRŠAJ | 1 | PREKRŠAJ | 3 | 4 | |
| OSOBNA VOZILA | 394 | | 243 | | 637 | |
| TERETNA VOZILA | 17 | | 5 | | 22 | |

Za željezničko-cestovni prijelaz Vodovodna izračunat je prosječni godišnji dnevni promet za osobna i teretna vozila na temelju prikupljenih podataka koji su prikazani u Tablici 9.

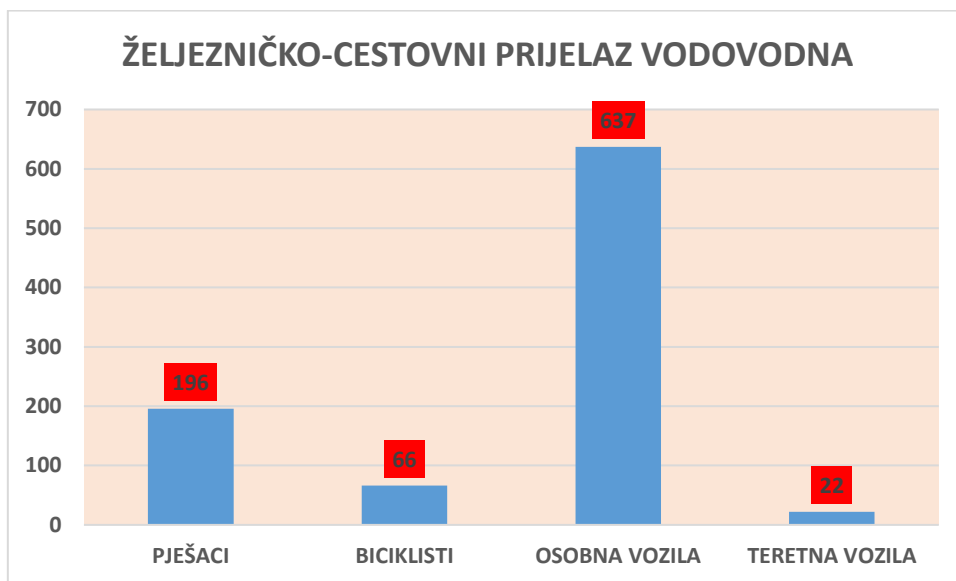
$$\text{Ukupno vozila godišnje} = 659 * 10 * 365 = 2405350 \text{ (vozila)}$$

$$PGDP = \frac{2405350}{365} = 6590 \text{ (vozila/dan)}$$

Dakle dobiveni broj od 6590 vozila po danu je dosta veliki broj i govori nam da se željezničko-cestovni prijelaz Vodovodna dosta koristi i da je vrlo važan faktor u prometu grada Zagreba. Kod ovog prijelaza vidljivo je da broj vozila koji dnevno prometuje jako velik pa se može zaključiti da se na samom prijelazu stvara prometno zagušenje.

U Grafikonu 7. uspoređuju se podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila u toku jednog sata koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Vodovodna.

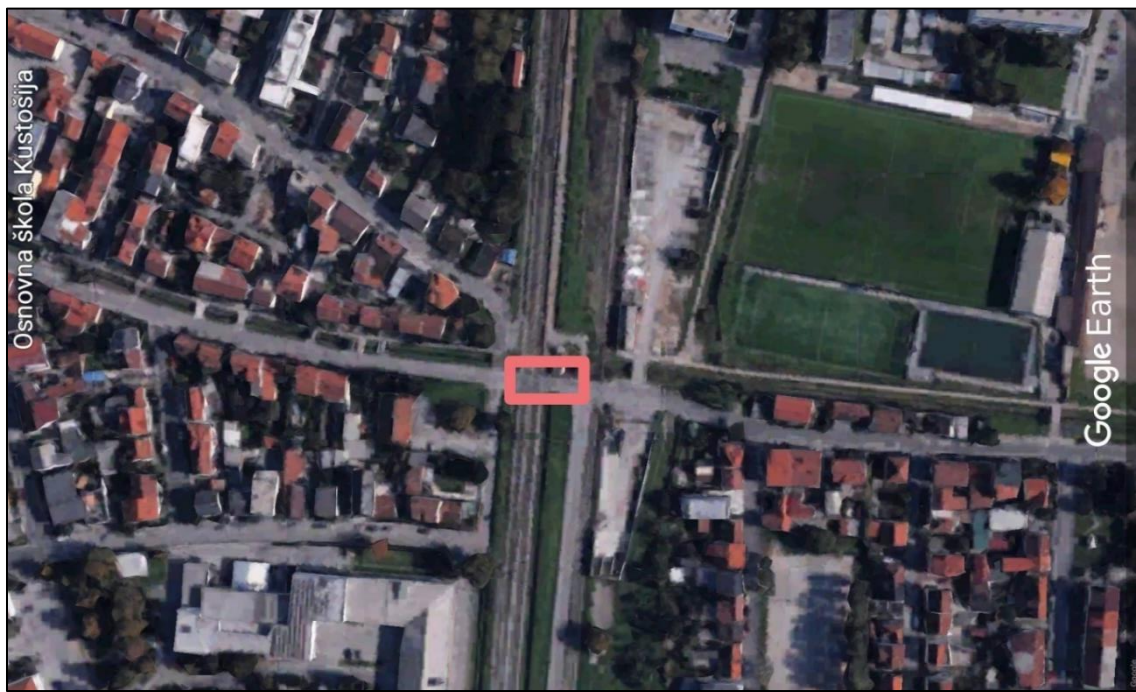
Grafikon 7. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Vodovodna



Željezničko-cestovni prijelaz Vodovodna najviše koriste osobna vozila i pješaci, dok je biciklista i teretnih vozila dosta manje kao šta nam prikazuje Grafikon 7.

3.5. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SOKOLSKA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“ nalazi se na 428+853 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi DG-S. Marof-Zg Gk (Slika 24.).



Slika 24. Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je punim branikom i čuvarom (Slika 25. i 26.). Ispred prijelaza nalaze se stupovi za kontrolu visine vozila zbog postojanja kontaktne mreže. Također na ovom prijelazu obavljeno je brojanje prometa, te je statistika prikazana u Tablici 10.



Slika 25. Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“ iz smjera sjevera



Slika 26. Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od asfaltne podloge sa sjeverne strane i drvenih pragova s južne strane (Slika 27.).



Slika 27. Prikaz stanja asfaltne podloge i drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Sokolska“

U Tablici 10. prikazani su podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska. Brojanje prometa obavljeno je jutarnjem djelu dana u perijodu od jednog sata, točnije od 7 do 8 sati.

Tablica 10. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ SOKOLSKA | | | | | | |
|--|------------|-------|------------|----|--------|----|
| | SJEVER-JUG | | JUG-SJEVER | | UKUPNO | |
| | PJEŠACI | MUŠKI | | | | |
| LEGALNO | | 10 | LEGALNO | 15 | 25 | 52 |
| PREKRŠAJ | | 11 | PREKRŠAJ | 16 | 27 | |
| ŽENSKI | | | | | | |
| LEGALNO | | 16 | LEGALNO | 22 | 38 | 91 |
| PREKRŠAJ | | 15 | PREKRŠAJ | 38 | 53 | |
| BICIKLISTI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 2 | LEGALNO | 5 | 7 | 19 |
| | PREKRŠAJ | 8 | PREKRŠAJ | 4 | 12 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 2 | LEGALNO | 2 | 4 | 12 |
| | PREKRŠAJ | 5 | PREKRŠAJ | 3 | 8 | |
| OSOBNA VOZILA | 38 | | 87 | | 125 | |
| TERETNA VOZILA | 2 | | 4 | | 6 | |

Za željezničko-cestovni prijelaz Sokolska izračunat je prosječni godišnji dnevni promet za osobna i teretna vozila na temelju prikupljenih podataka koji su prikazani u Tablici 10.

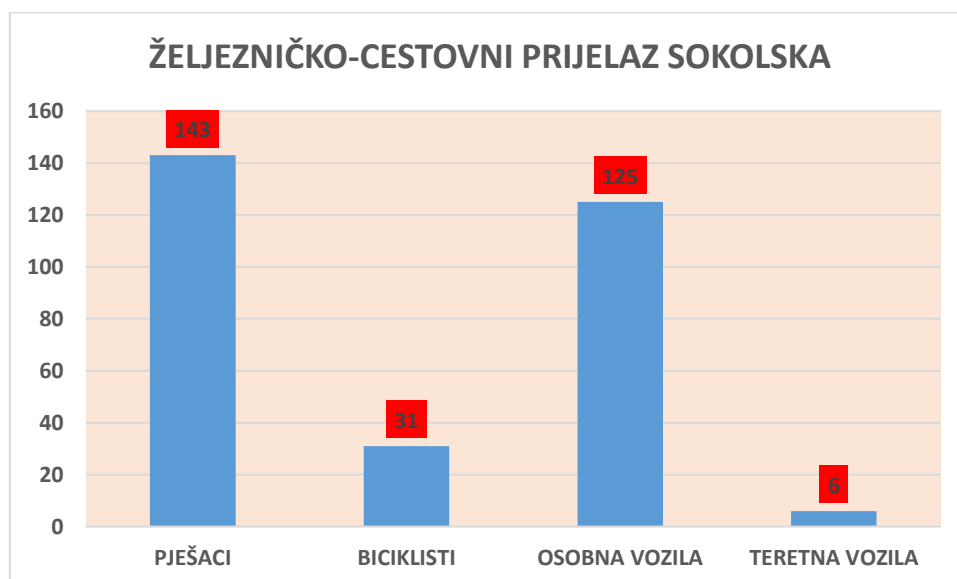
$$\text{Ukupno vozila godišnje} = 131 * 10 * 365 = 478150 \text{ (vozila)}$$

$$\text{PGDP} = \frac{478150}{365} = 1310 \text{ (vozila/dan)}$$

Na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska imamo broj od 1310 vozila po danu. Sami broj vozila koji prođe tokom jednog dana nam govori da se prijelaz prosječno koristi, ali i da bi ta brojka mogla biti i veća, te bi promet normalno funkcionirao i u tom slučaju.

U Grafikonu 8. uspoređuju se podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila u toku jednog sata koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska.

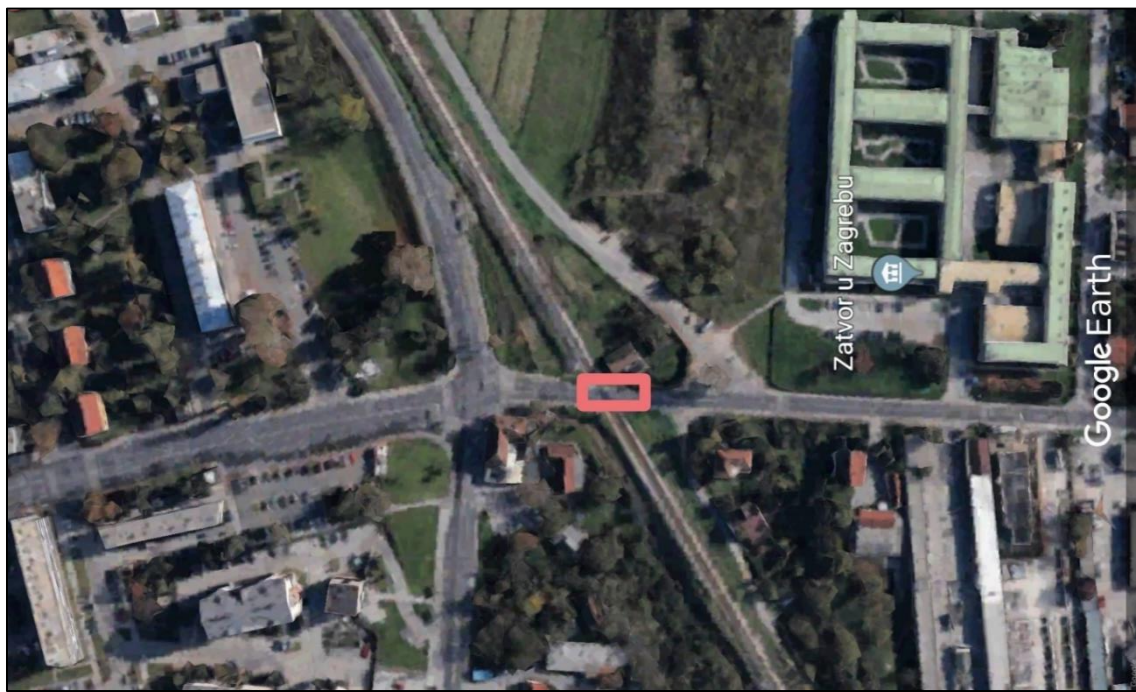
Grafikon 8. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska



Iz Grafikona 8. je vidljivo da željezničko-cestovni prijelaz Sokolska najviše koriste pješaci i osobna vozila, dok je biciklista i teretnih vozila koji prelaze taj prijelaz dosta manje.

3.6. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „REMETINEC“

Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“ nalazi se na 430+297 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 28.).



Slika 28. Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 29. i 30.). Ispred prijelaza postavljeni su stupovi za kontrolu visine vozila zbog postojanja kontaktne mreže. Također na ovom prijelazu obavljeno je brojanje prometa, te je statistika prikazana u Tablici 11.



Slika 29. Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“ iz smjera sjevera



Slika 30. Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 31.).



Slika 31. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Remetinec“

U Tablici 11. prikazani su podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Remetinec. Brojanje prometa obavljeno je jutarnjem djelu dana u perijodu od jednog sata, točnije od 7 do 8 sati.

Tablica 11. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Remetinec

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ REMETINEC | | | | | | |
|---|----------------|--------------|------------|----|--------|----|
| | SJEVER-JUG | | JUG-SJEVER | | UKUPNO | |
| | PJEŠACI | MUŠKI | | | | |
| LEGALNO | | 11 | LEGALNO | 7 | 18 | 24 |
| PREKRŠAJ | | 3 | PREKRŠAJ | 3 | 6 | |
| ŽENSKI | | | | | | |
| LEGALNO | | 18 | LEGALNO | 11 | 29 | 39 |
| PREKRŠAJ | | 7 | PREKRŠAJ | 3 | 10 | |
| BICIKLISTI | MUŠKI | | | | | |
| | LEGALNO | 10 | LEGALNO | 15 | 25 | 28 |
| | PREKRŠAJ | 1 | PREKRŠAJ | 2 | 3 | |
| | ŽENSKI | | | | | |
| | LEGALNO | 1 | LEGALNO | 4 | 5 | 6 |
| | PREKRŠAJ | 1 | PREKRŠAJ | 0 | 1 | |
| OSOBNA VOZILA | 435 | | 374 | | 809 | |
| TERETNA VOZILA | 32 | | 42 | | 74 | |

Za željezničko-cestovni prijelaz Remetinec izračunat je prosječni godišnji dneveni promet za osobna i teretna vozila na temelju prikupljenih podataka koji su prikazani u Tablici 11.

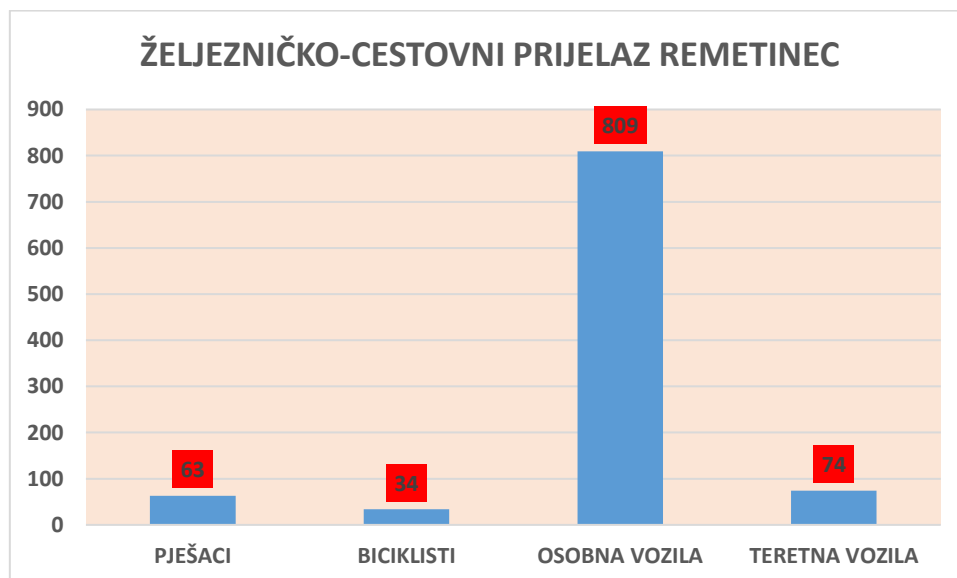
$$Ukupno\ vozila\ godišnje = 883 * 10 * 365 = 3222950\ vozila$$

$$PGDP = \frac{3222950}{365} = 8830\ (vozila/dan)$$

Željezničko-cestovni prijelaz Remetinec je najprometniji prijelaz od svih analiziranih, a to govori i brojka od 8830 vozila po danu. Sami prijelaz je vrlo prometan jer se nalazi u blizini vrlo prometnih zona gdje tijekom dana cirkulira veliki broj vozila. Zbog svega toga kada je rampa spuštena stvara se prometna kolona koja broji i više od pedesetak automobila.

U Grafikonu 9. uspoređuju se podaci o broju pješaka, biciklista, osobnih i teretnih vozila u toku jednog sata koji su utvrđeni brojanjem prometa na željezničko-cestovnom prijelazu Remetinec.

Grafikon 9. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Remetinec



Kao što je prikazano u Grafikonu 9. najveći broj korisnika željezničko-cestovnog prijelaza Remetinec su osobna vozila, dok je ostalih korisnika znatno manje.

Nakon detaljnije analize prvih 6 željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba, prikazana je analiza ostalih 28 prijelaza sa položajem te cjelokupnim stanjem i vrstom osiguranja samih prijelaza.

3.7. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRESKA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“ nalazi se na 433+389 kilometru, u gradu Zagrebu na pruzi Sesvete-Sava (Slika 32.).



Slika 32. Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i mimoilaznom ogradom (Slika 33. i 34.). Prijelaz isključivo služi za prijelaz pješaka, a preglednost na samom prijelazu je dobra iz oba smjera.



Slika 33. Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“ iz smjera sjevera



Slika 34. Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 35.).



Slika 35. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Treska“

3.8. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SLJEME“

Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“ nalazi se na 434+688 kilometru, u gradu Zagrebu na pruzi Sesvete-Sava (Slika 36.).



Slika 36. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i mimoilaznom ogradom (Slika 37. i 38.). Korisnici ovog prijelaza su isključivo pješaci, a sama preglednost na prijelazu je dosta dobra.



Slika 37. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“ iz smjera sjevera *Slika 38. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“ iz smjera juga*

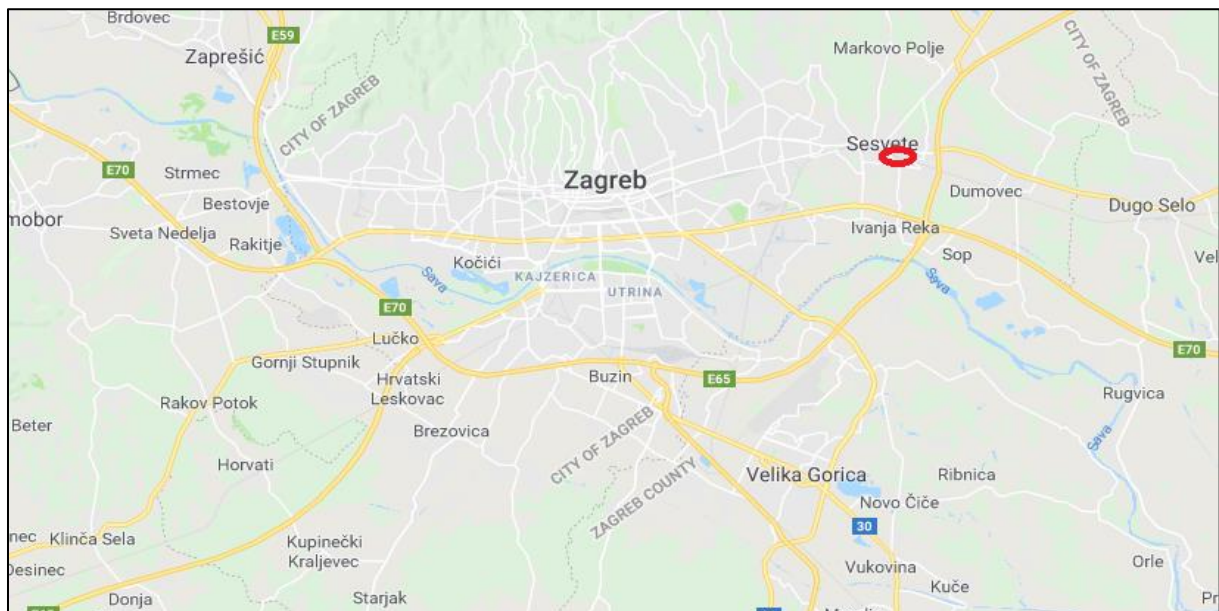
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na zapadnom djelu kolodvora Sesevete izrađena je od drvenih pragova (Slika 39.).



Slika 39. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Sljeme“

3.9. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „JELKOVEČKA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Jelkovečka“ nalazi se na 435+465 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 40.).



Slika 40. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“

Prijelaz je osiguran svjetlo-zvučnom signalizacijom (Slika 41. i 42.). S obje strane prijelaza nalaze se kontrolni stupovi koji služe za provjeru visine vozila. Najčešći korisnici ovog prijelaza su osobna i teretna vozila dok je sama preglednost prijelaza vrlo dobra.



Slika 41. Željezničko-cestovni prijelaz „Jelkovečka“ iz smjera sjevera Slika 42. Željezničko-cestovni prijelaz „Jelkovečka“ iz smjera juga

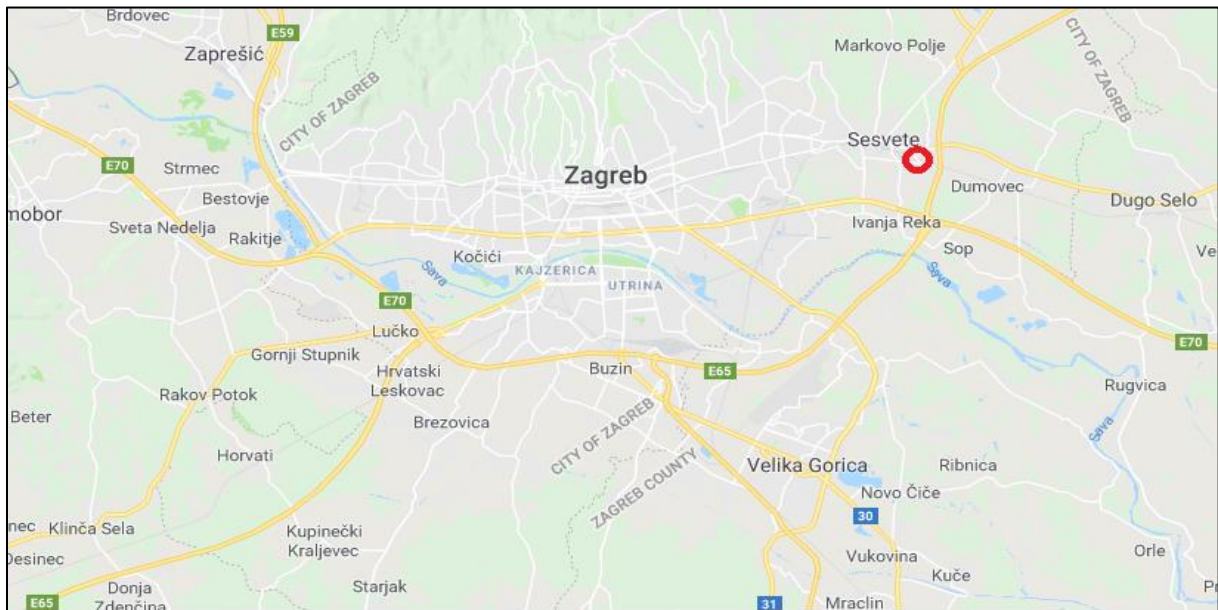
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na istočnoj strani kolodvora Sesvete izrađena je od drvenih pragova (Slika 43.).



Slika 43. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Jelkovečka“

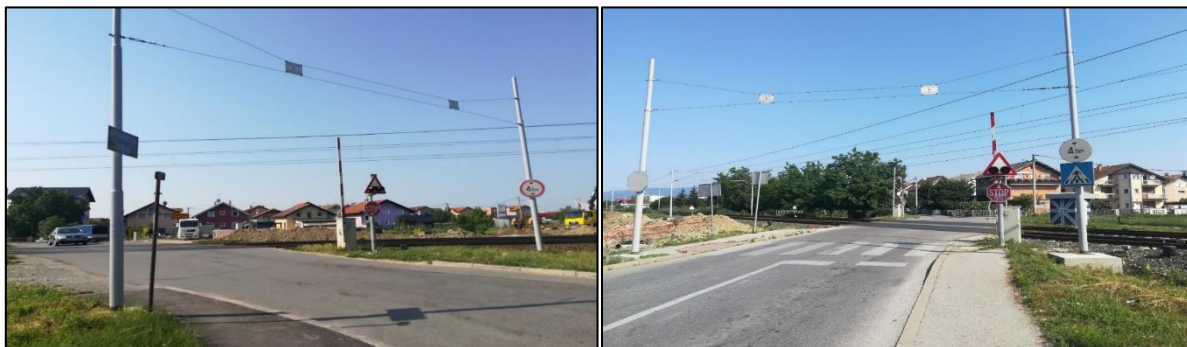
3.10. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SELNICA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“ nalazi se na 436+329 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zgreb Gk-Dugo Selo (Slika 44.).



Slika 44. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“

Prijelaz je osiguran svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 45. i 46.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Korisnici ovog prijelaza većinom su osobna i teretna vozila, a sama preglednost prijelaza je dobra iz smjera juga dok iz smjera sjevera u doba vegetacije drveće smanjuje trokut preglednosti.



Slika 45. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“ iz smjera sjevera Slika 46. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 47.).



Slika 47. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Selnica“

3.11. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „STAKLANA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Staklana“ nalazi se na 440+295 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 48.).



Slika 48. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“

Željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 49. i 50.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Prijelaz većinom koriste osobna i teretna vozila, dok je preglednost na prijelazu dobra iz oba smjera.



Slika 49. Željezničko-cestovni prijelaz „Staklana“ iz smjera sjevera *Slika 50. Željezničko-cestovni prijelaz „Staklana“ iz smjera juga*

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 51.).



Slika 51. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Staklana“

3.12. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „DUMOVEC“

Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“ nalazi se na 439+470 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 52.).



Slika 52. Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 53. i 54.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Korisnici ovog prijelaza su većinom osobna i teretna vozila. Preglednost na prijelazu je dobra iz smjera juga, dok iz smjera sjevera trafostanica koja se nalazi u neposrednoj blizini pruge smanjuje trokut preglednosti.



Slika 53. Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“ iz smjera sjevera *Slika 54. Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“ iz smjera juga*

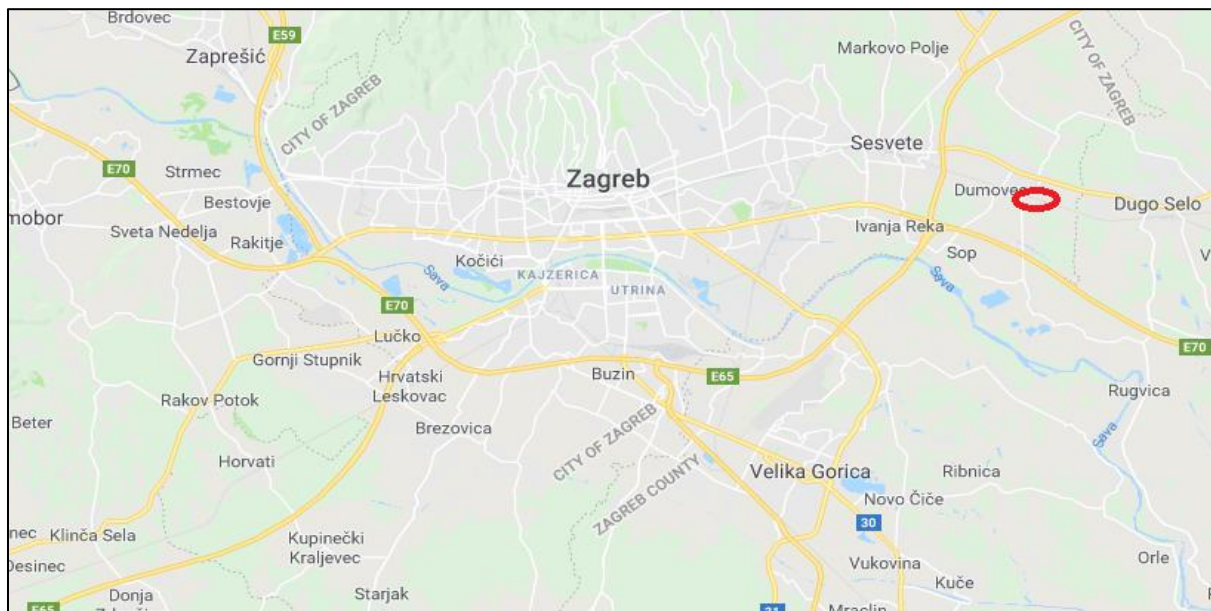
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 55.).



Slika 55. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Dumovec“

3.13. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „STAJALIŠTE KRALJEVAC“

Željezničko-cestovni prijelaz „Stajalište Kraljevac“ nalazi se na 439+819 kilometru, u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 56.).



Slika 56. Željezničko-cestovni prijelaz „Stajalište Kraljevac“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je mimoilaznom ogradom (Slika 57. i 58.). Prijelaz služi isključivo za prijelaz pješaka koji ga najviše koriste zbog dolaska i odlaska na samo stajalište.



Slika 57. Željezničko-cestovni prijelaz „St. Kralj.“ iz smjera sjevera Slika 58. Željezničko-cestovni prijelaz „St. Kralj.“ iz smjera juga

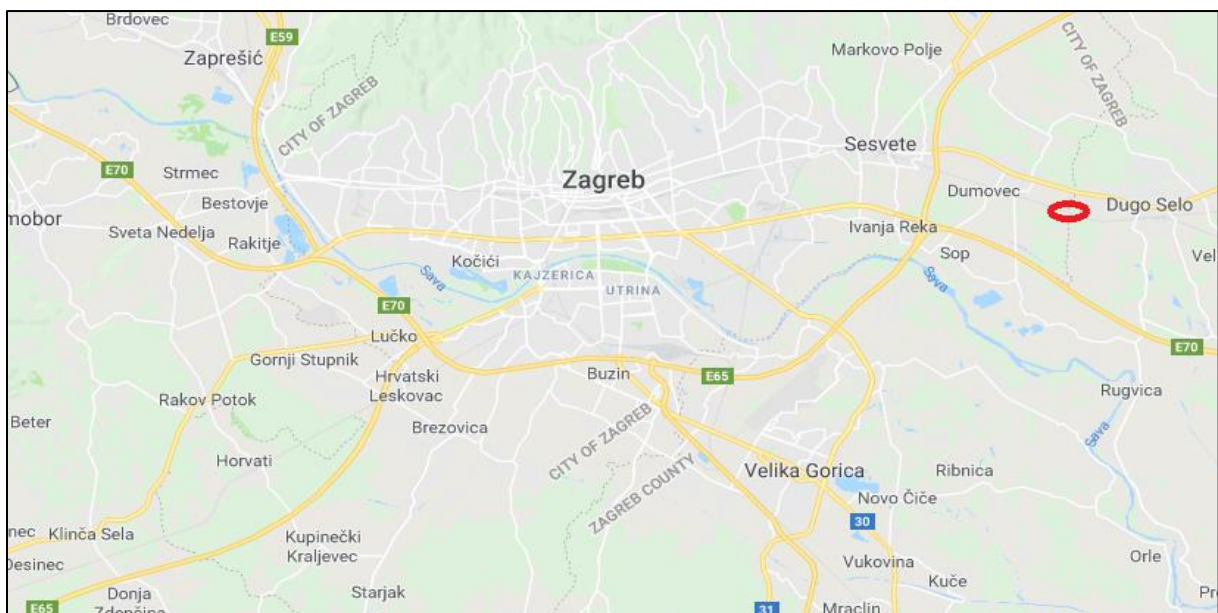
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 59.).



Slika 59. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Stajalište Kraljevac“

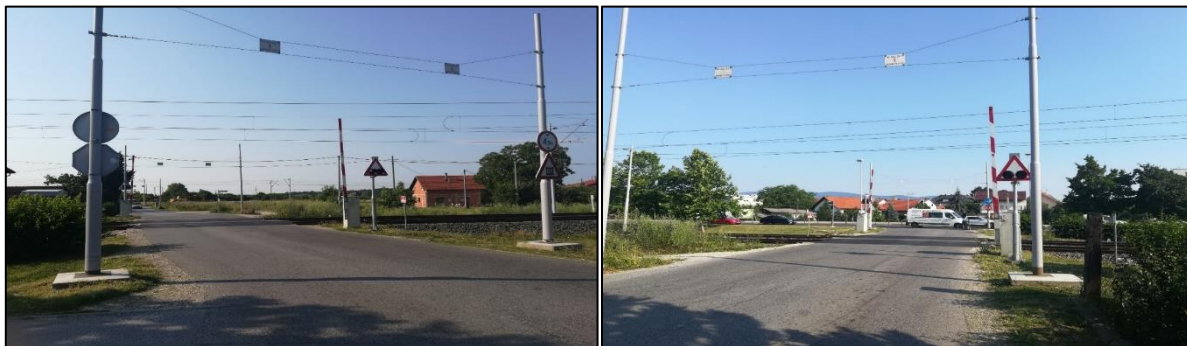
3.14. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „RETKOVEC 3“

Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“ nalazi se na 432+393 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 60.).



Slika 60. Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 61. i 62.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine. Korisnici ovog prijelaza najčešće su osobna i tretena vozila, a preglednost na samom prijelazu je dobra iz oba smjera.



Slika 61. Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“ iz smjera sjevera Slika 62. Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“ iz smjera juga

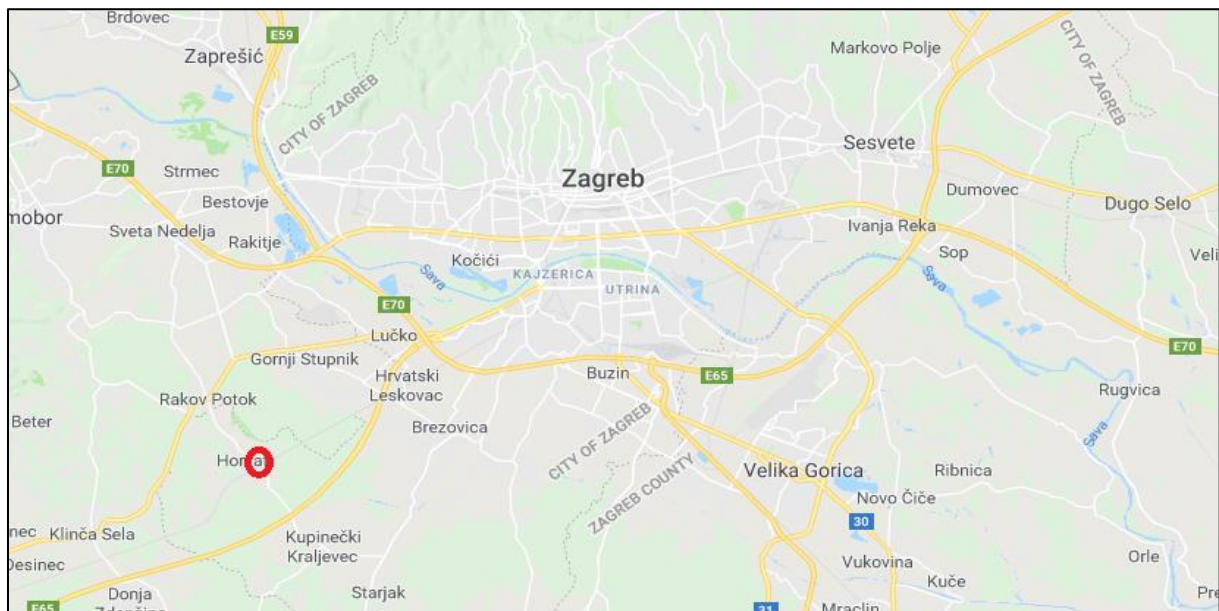
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 63.).



Slika 63. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Retkovec 3“

3.15. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATI“

Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“ nalazi se na 442+312 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 64.).



Slika 64. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“

Prijelaz je osiguran svjetlo-zvučnom signalizacijom (Slika 65. i 66.). S obje strane prijelaza nalaze se kontrolni stupovi koji služe za provjeru visine vozila zbog kontaktne mreže. Najčešći korisnici ovog prijelaza su osobna vozila, a vidljivost na samom prijelazu je dosta dobra.



Slika 65. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“ iz smjera sjevera



Slika 66. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“ iz smjera juga

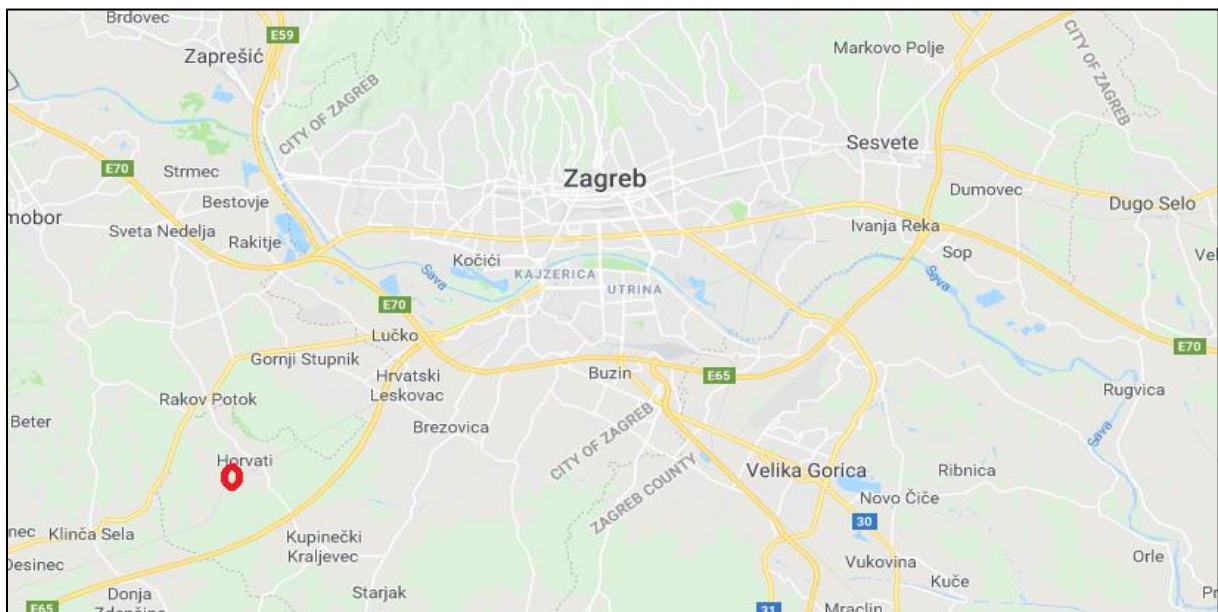
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 67.).



Slika 67. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvati“

3.16. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATI PP“

Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“ nalazi se na 441+958 kilometru, u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Dugo Selo (Slika 68.).



Slika 68. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i mimoilaznom ogradom (Slika 69. i 70.). Korisnici ovoj prijelaza su isključivo pješaci, a sama vidljivost na prijelazu je vrlo dobra.



Slika 69. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“ iz smjera sjevera *Slika 70. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“ iz smjera juga*

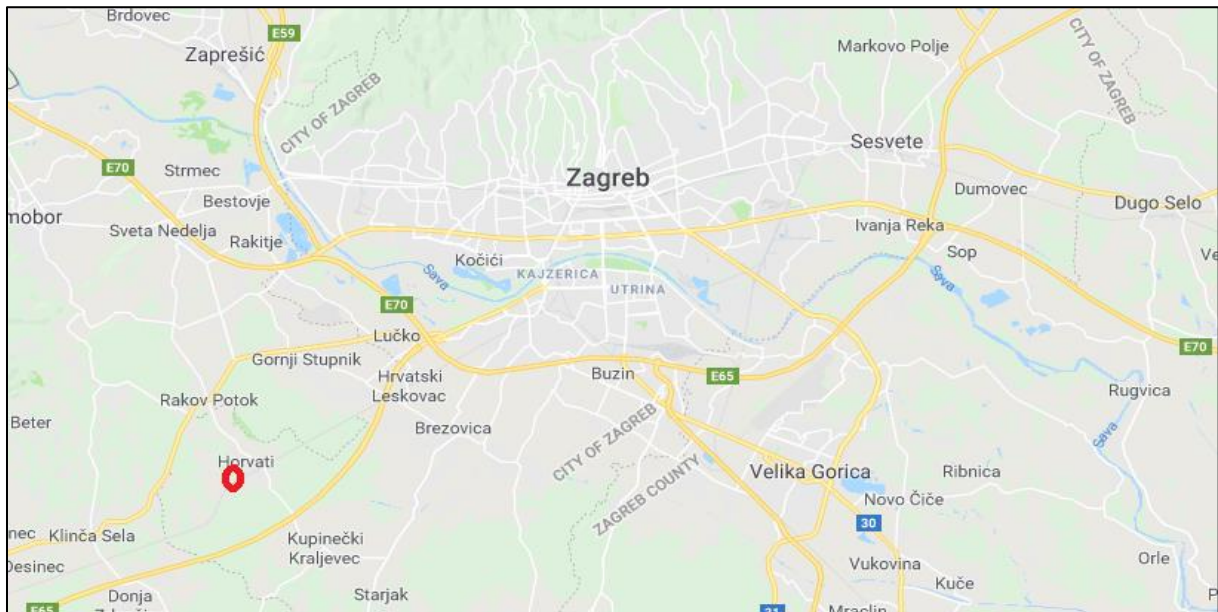
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na dvokolosječnoj pruzi izrađena je od drvenih pragova (Slika 71.).



Slika 71. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvati pp“

3.17. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „PREVENDARI“

Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“ nalazi se na 443+074 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 72.).



Slika 72. Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“

Ovaj prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom (Slika 73. i 74.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Korisnici ovog prijelaza su većinom osobna i poljoprivredna vozila zbog toga jer cesta koja povezuje prijelaz vodi na poljoprivredna zemljišta.



Slika 73. Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“ iz smjera sjevera Slika 74. Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 75.).



Slika 75. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Prevendari“

3.18. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BEDEKOVA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Bedeкова“ nalazi se na 435+425 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 76.).



Slika 76. Željezničko-cestovni prijelaz „Bedeкова“

Ovaj prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 77. i 78.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Korisnici ovog prijelaza su većinom osobna i teretna vozila, te je pregledonost na prijelazu dobra iz smjera sjevera dok iz smjera juga nije zbog postojanja ograde i građevinskih objekata.



Slika 77. Željezničko-cestovni prijelaz „Bedekova“ iz smjera sjevera Slika 78. Željezničko-cestovni prijelaz „Bedekova“ iz smjera juga

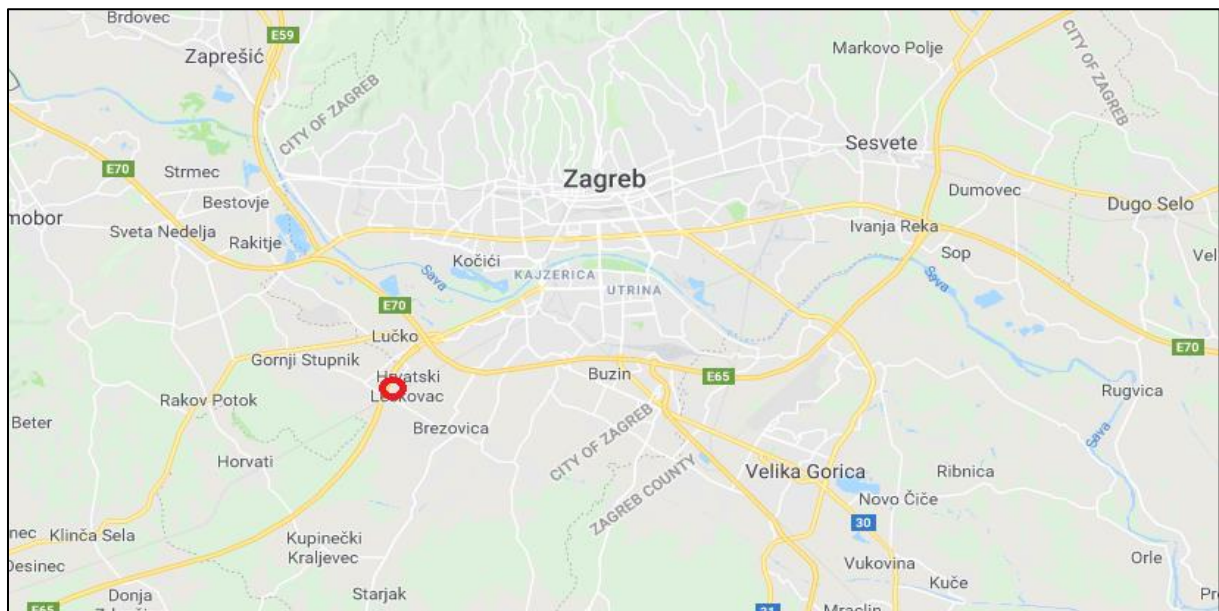
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 79.).



Slika 79. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Bedekova“

3.19. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „DEMERJE“

Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“ nalazi se na 436+206 kilometru, na lokalnoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 80.).



Slika 80. Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom (Slika 81. i 82.), te postoje i stupovi za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Osobna i tretna vozila su većinom korisnici ovog željezničko-cestovnog prijelaza.



Slika 81. Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“ iz smjera sjevera Slika 82. Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“ iz smjera juga

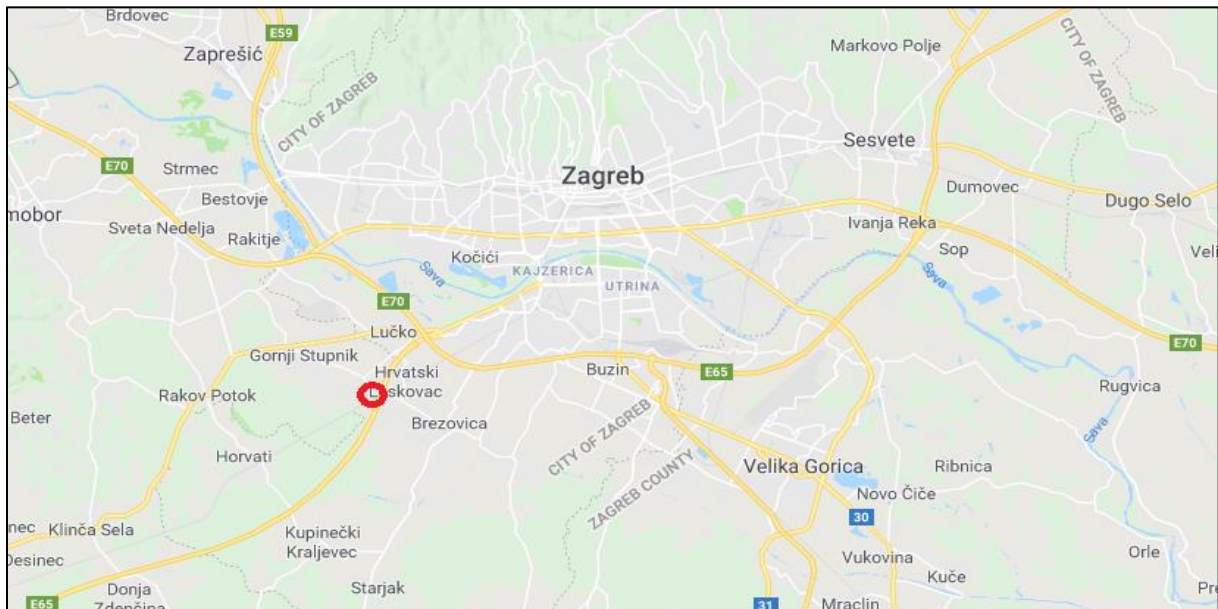
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 83.). Na ovom prijelazu postoje kanali i rešetke koji služe za odvod oborinskih voda zbog toga što su prilazne ceste u padu prema samom prijelazu.



Slika 83. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Demerje“

3.20. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ŽIŽIĆI“

Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“ nalazi se na 436+981 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 84.).



Slika 84. Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom (Slika 85. i 86.), te su postavljeni stupovi za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Prijelaz većim dijelom koriste poljoprivredna vozila jer kameni put povezuje naselje sa poljoprivrednim zemljištima. Preglednost samog prijelaza je dosta dobra iz oba smjera.



Slika 85. Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“ iz smjera sjevera *Slika 86. Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“ iz smjera juga*

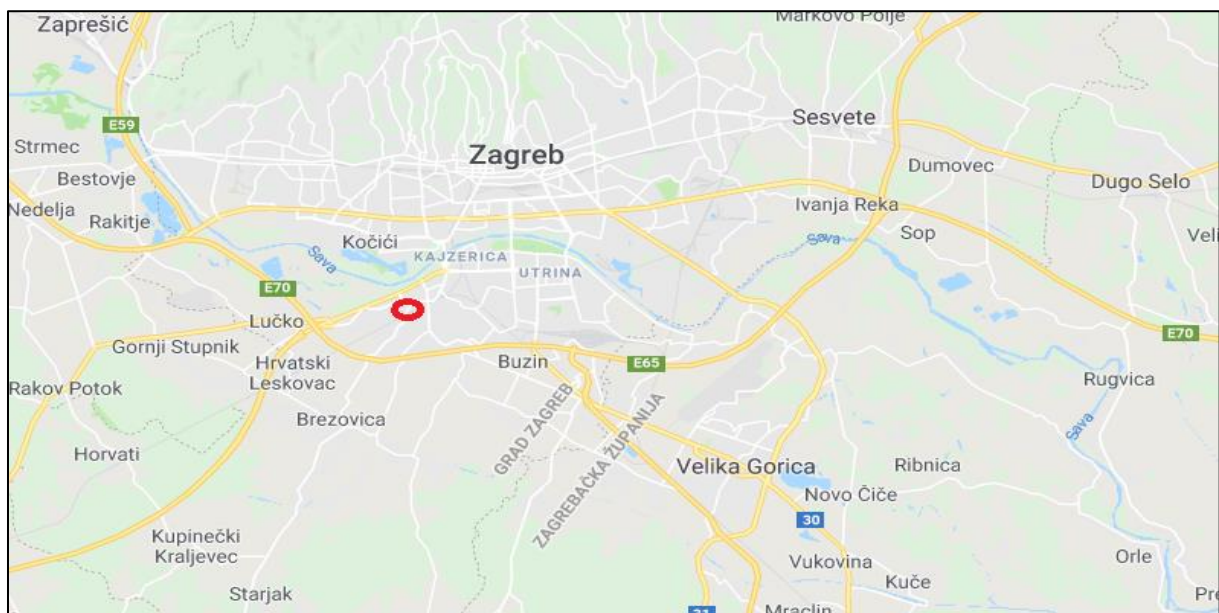
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 87.).



Slika 87. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Žižići“

3.21. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BREZOVEČKA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“ nalazi se na 431+168 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 88.).



Slika 88. Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 89. i 90.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine. Najčešći korisnici ovog prijelaza su osobna i teretna vozila, a sama preglednost prijelaza je dosta dobra.



Slika 89. Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“ iz smjera sjevera Slika 90. Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 91.).



Slika 91. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Brezovečka“

3.22. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „K. MLINARIĆ“

Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“ nalazi se na 432+273 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 92.).



Slika 92. Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom (Slika 93. i 94.), a na njemu se nalaze i stupovi za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Korisnici ovog prijelaza većinom su osobna vozila, te je preglednost prijelaza vrlo dobra iako su obje prilazne ceste u usponu.



Slika 93. Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“ iz smjera sjevera Slika 94. Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“ iz smjera juga

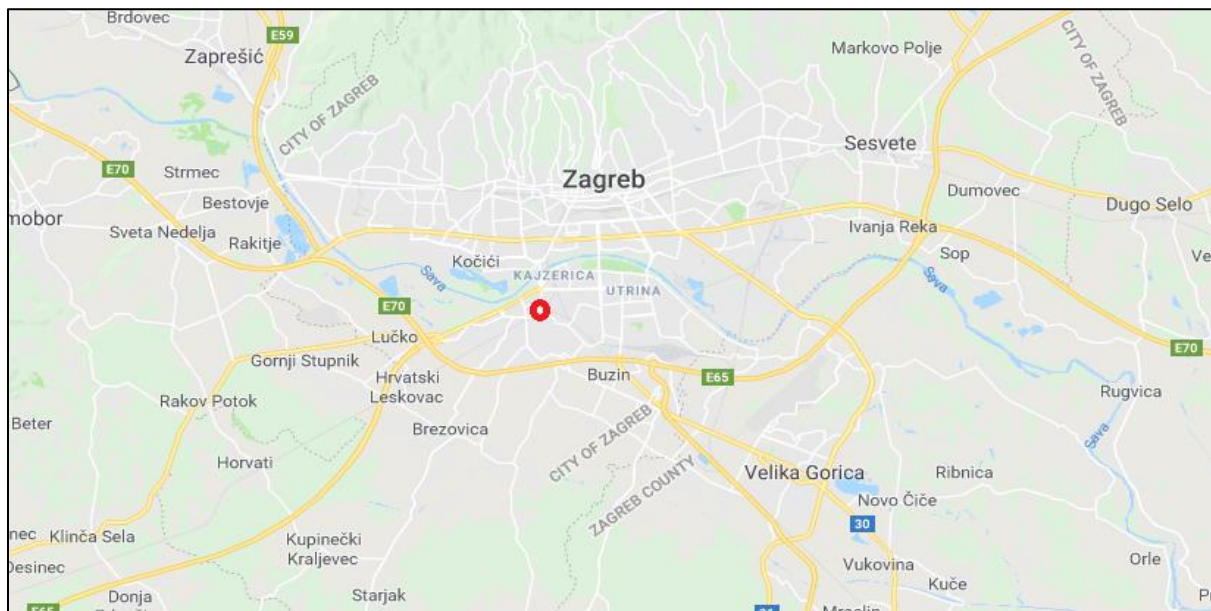
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 95.).



Slika 95. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „K. Mlinarić“

3.23. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SAVSKI GAJ“

Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“ nalazi se na 429+728 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zagreb Gk-Rijeka (Slika 96.).



Slika 96. Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicima (Slika 97. i 98.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine. Korisnici ovog prijelaza su većinom osobna i teretna vozila, ali ima i dosta pješaka koji ga koriste.



Slika 97. Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“ iz smjera sjevera Slika 98. Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“ iz smjera juga

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 99.).



Slika 99. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Savski Gaj“

3.24. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „UTINJSKA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ nalazi se na 418+744 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg Gk-Sisak-Novska (Slika 100.).



Slika 100. Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“

Prijelaz je osiguran svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 101. i 102.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Ovaj prijelaz većinom koriste osobna i teretna vozila, a svim korisnicima preglednost na prijelazu je smanjena iz smjera zapada zbog građevinskih objekata koji se nalaze u neposrednoj blizini.



Slika 101. Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ iz smjera zapada Slika 102. Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ iz smjera istoka

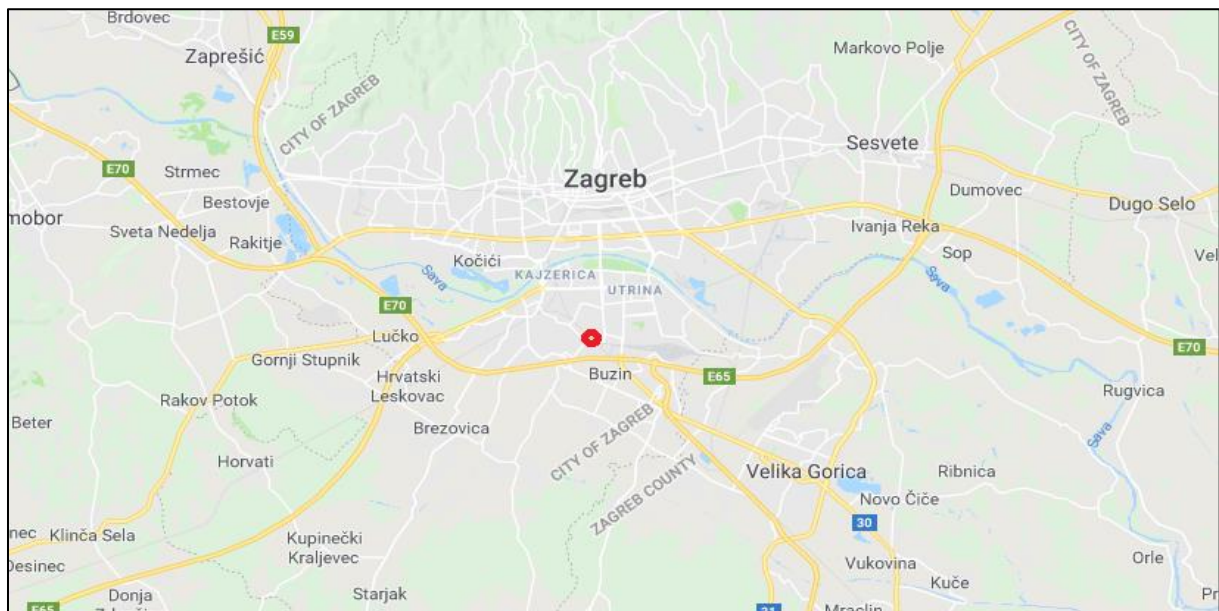
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu preko dvokolosiječne pruge izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 103.).



Slika 103. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Utinjska“

3.25. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „MRKŠINA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ nalazi se na 417+559 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg Gk-Sisak-Novska (Slika 104.).



Slika 104. Željezničko-cestovni prijelaz „Mrkšina“

Prijelaz je osiguran punim branikom i čuvarom (Slika 105. i 106.), a na njemu se nalaze i stupovi za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže, a vidljivost na samom prijelazu nije najbolja zbog postojanja građevinskih objekata koji smanjuju trokut preglednosti.



Slika 105. Željezničko-cestovni prijelaz „Mrkšina“ iz smjera zapada Slika 106. Željezničko-cestovni prijelaz „Mrkšina“ iz smjera istoka

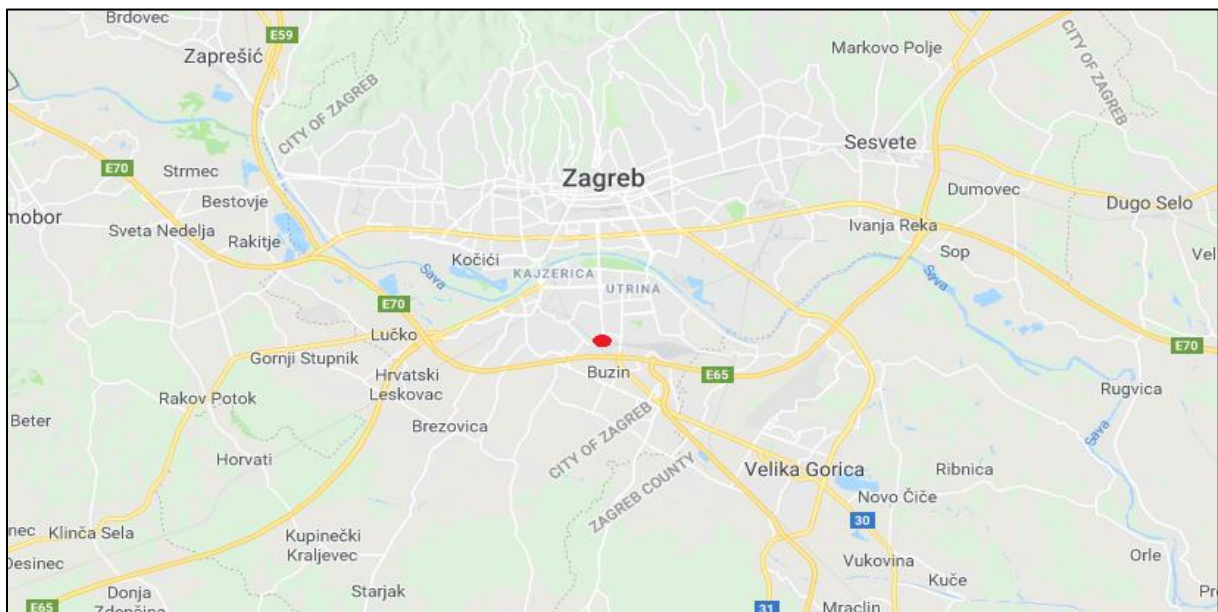
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL (Slika 107.).



Slika 107. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Mrkšina“

3.26. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATOVA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“ nalazi se na 1+178 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Sava-Zagreb Klara (Slika 108.).



Slika 108. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je punim branikom iz stajališta (Slika 109. i 110.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Najčešći korisnici ovog prijelaza su osobna i teretna vozila.



Slika 109. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“ iz smjera zapada Slika 110. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“ iz smjera istoka

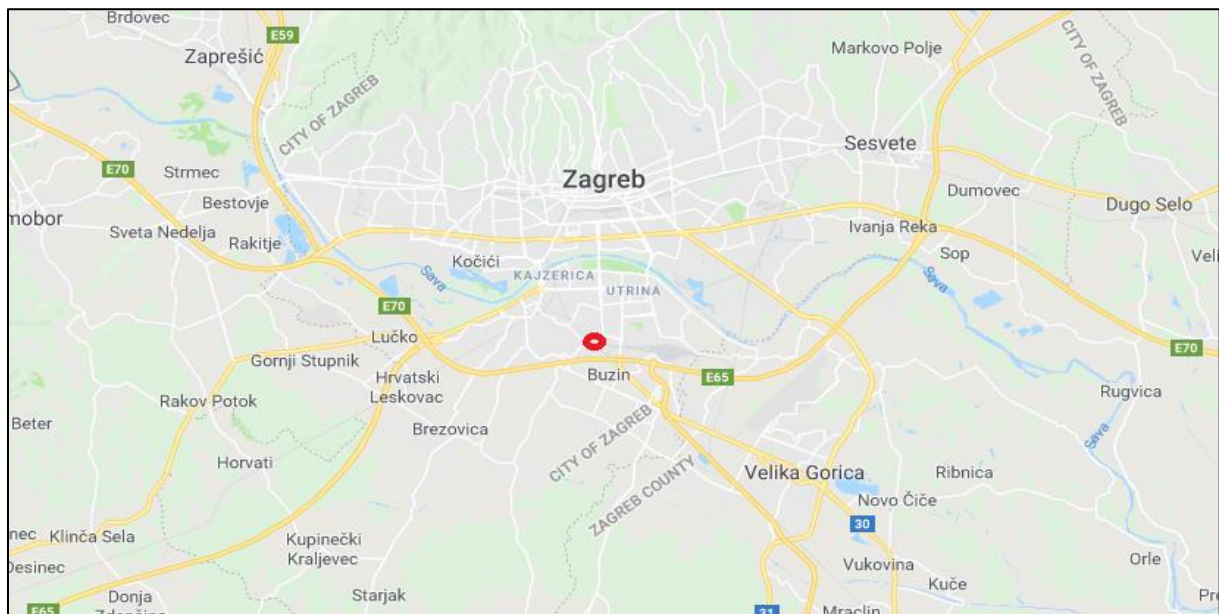
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od asfaltne podloge (Slika 111.).



Slika 111. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvatova“

3.27. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATOVA 2“

Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova 2“ nalazi se na 0+460 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg Klara-Zg RkPs(S) (Slika 112.).



Slika 112. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova 2“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je prometnim znakovima (Slika 113. i 114.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Prijelaz baš i nema korisnika zbog toga što se nalazi na cesti koja je povezana sa sljepim poljskim putem.



Slika 113. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvat. 2“ iz smjera zapada Slika 114. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvat.2“ iz smjera istoka

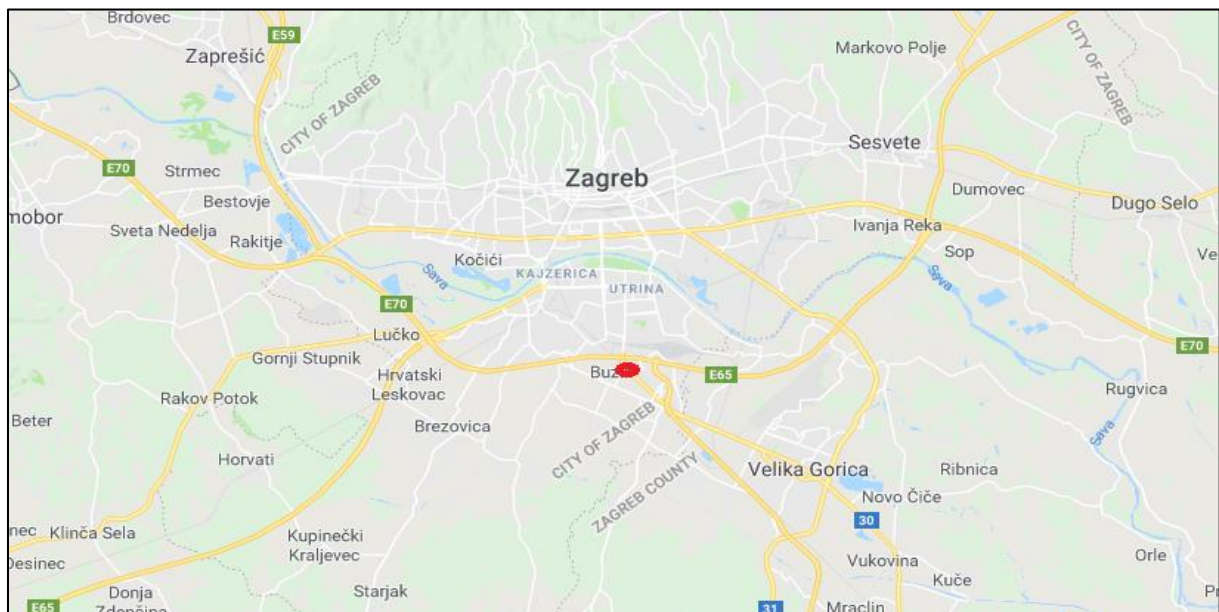
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od asfaltne podloge (Slika 115.).



Slika 115. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvatova 2“

3.28. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BUZIN“

Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“ nalazi se na 416+242 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg Gk-Sisak-Novska (Slika 116.).



Slika 116. Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“

Prijelaz je osiguran svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 117. i 118.), te su postavljeni stupovi za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Korisnici ovog prijelaza su većinom osobna i teretna vozila, te su obje prilazne ceste u usponu, ali to ne utječe na preglednost samog prijelaza koja je vrlo dobra.



Slika 117. Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“ iz smjera zapada *Slika 118. Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“ iz smjera istoka*

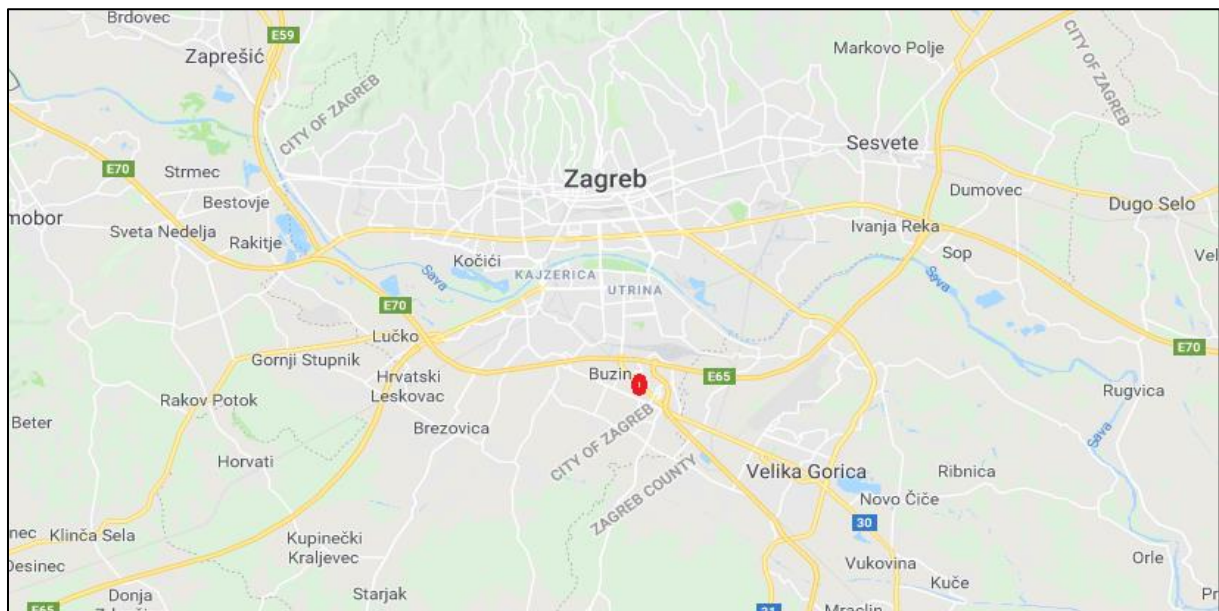
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od gumiranih ploča tvrtke „STRAIL“ (Slika 119.).



Slika 119. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Buzin“

3.29. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ULICA MLADOSTI“

Željezničko-cestovni prijelaz „Ulica Mladosti“ nalazi se na 415+908 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg Gk-Sisak-Novska (Slika 120.).



Slika 120. Željezničko-cestovni prijelaz „Ulica Mladosti“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je mimoilaznom ogradom (Slika 121. i 122.). Korisnici ovog prijelaza su isključivo pješaci, dok je preglednost samog prijelaza vrlo dobra iz oba smjera.



Slika 121. Željezničko-cestovni prijelaz „Ul. Mlad.“ iz smjera zapada Slika 122. Željezničko-cestovni prijelaz „Ul. Mlad.“ iz smjera istoka

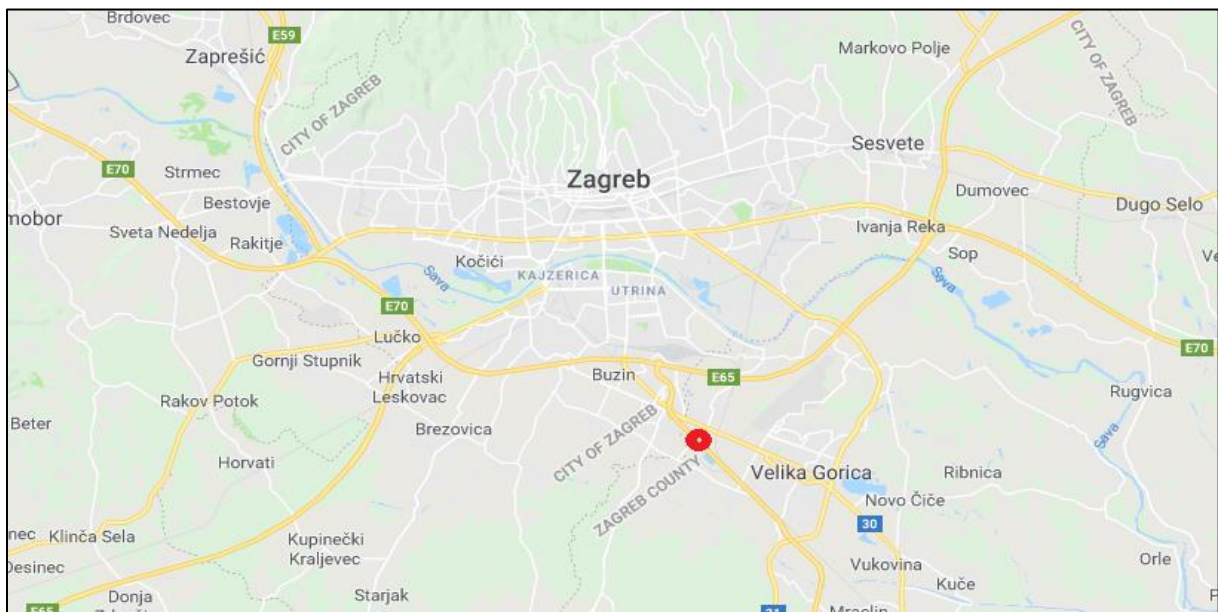
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od drvenih pragova (Slika 123.).



Slika 123. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Ulica Mladosti“

3.30. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ODRA ST.“

Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St.“ nalazi se na 413+978 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg Gk-Sisak-Novska (Slika 124.).



Slika 124. Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St.“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je mimoilaznom ogradom (Slika 125. i 126.). Prijelaz služi isključivo za prelazak pješaka, a sama vidljivost na prijelazu s obje strane je vrlo dobra.



Slika 125. Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St.“ iz smjera zapada Slika 126. Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St.“ iz smjera istoka

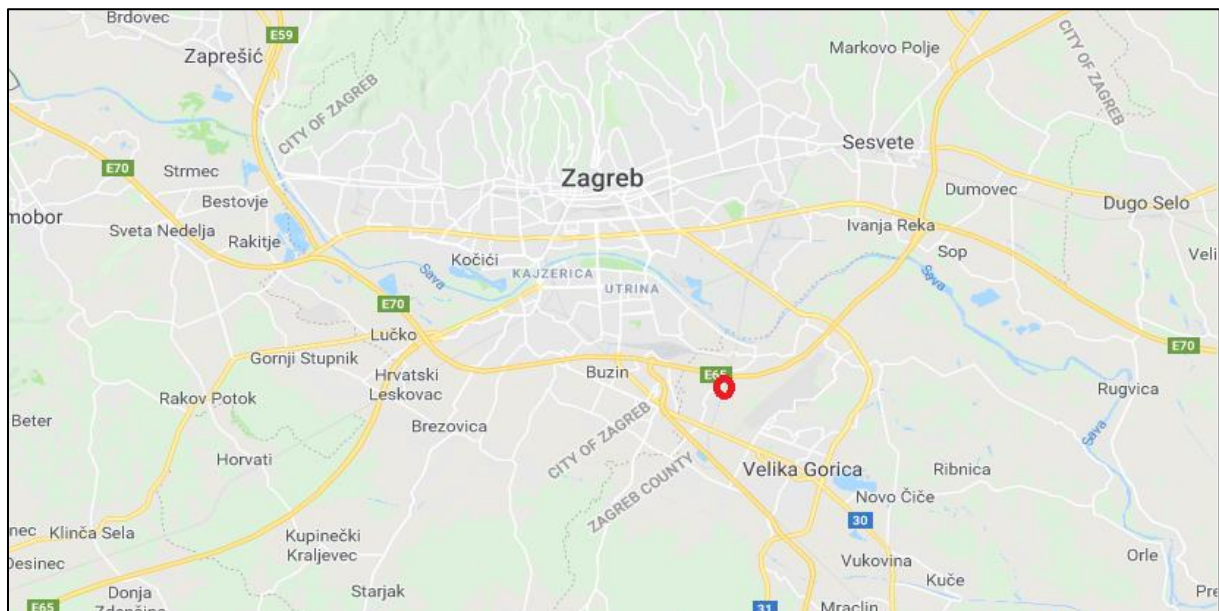
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od drvenih pragova (Slika 127.).



Slika 127. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Odra St.“

3.31. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „MIĆEVAC“

Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“ nalazi se na 11+856 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Sava-Velika Gorica (Slika 128.).



Slika 128. Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“

Prijelaz je osiguran svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama (Slika 129. i 130.), te ima postavljene stupove za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Ovaj prijelaz najviše se koristi od strane osobnih i teretnih vozila, te ima vrlo dobru preglednost iz oba smjera što je bitno za sve njegove korisnike.



Slika 129. Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“ iz smjera zapada Slika 130. Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“ iz smjera istoka

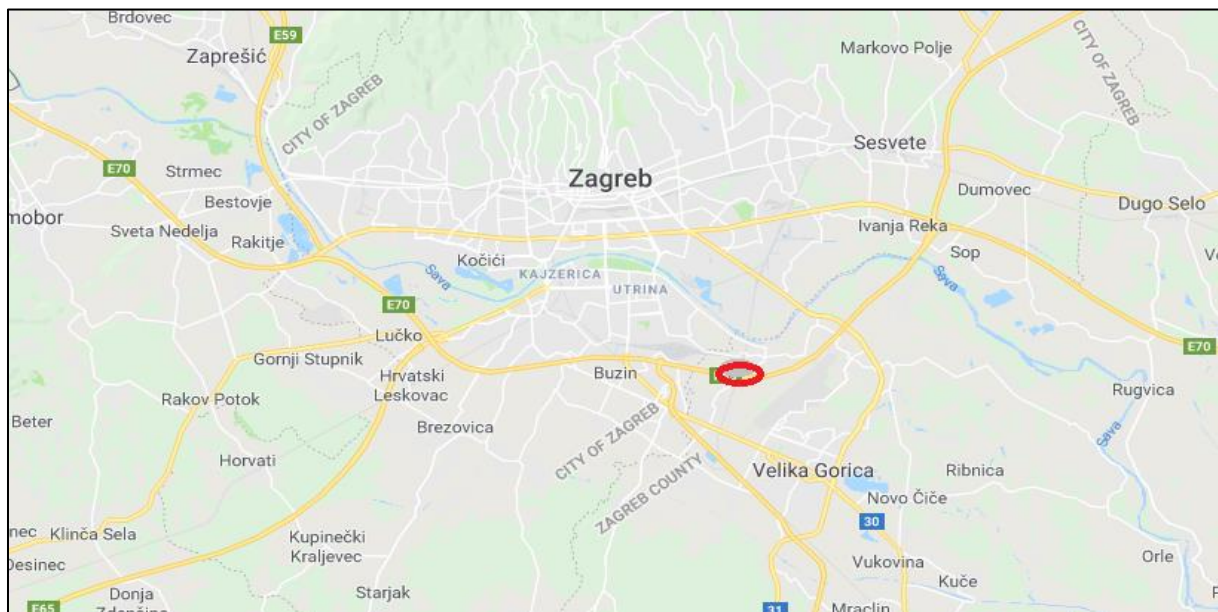
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu koji se nalazi na jednokolosječnoj pruzi izrađena je od asfaltne podloge (Slika 131.).



Slika 131. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Mićevac“

3.32. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „POLJSKI PUT“

Željezničko-cestovni prijelaz „Poljski put“ nalazi se na 6+250 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg RkOs-Mićevac (Slika 132.).



Slika 132. Željezničko-cestovni prijelaz „Poljski put“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je prometnim znakovima (Slika 133. i 134.), te su postavljeni stupovi za kontrolu visine zbog postojanja kontaktne mreže. Prijelaz nije u velikoj upotrebi zbog toga što se nalazi na području poljoprivrednih zemljišta.



Slika 133. Željezničko-cestovni prijelaz „Polj. put“ iz smjera zapada Slika 134. Željezničko-cestovni prijelaz „Polj. put“ iz smjera istoka

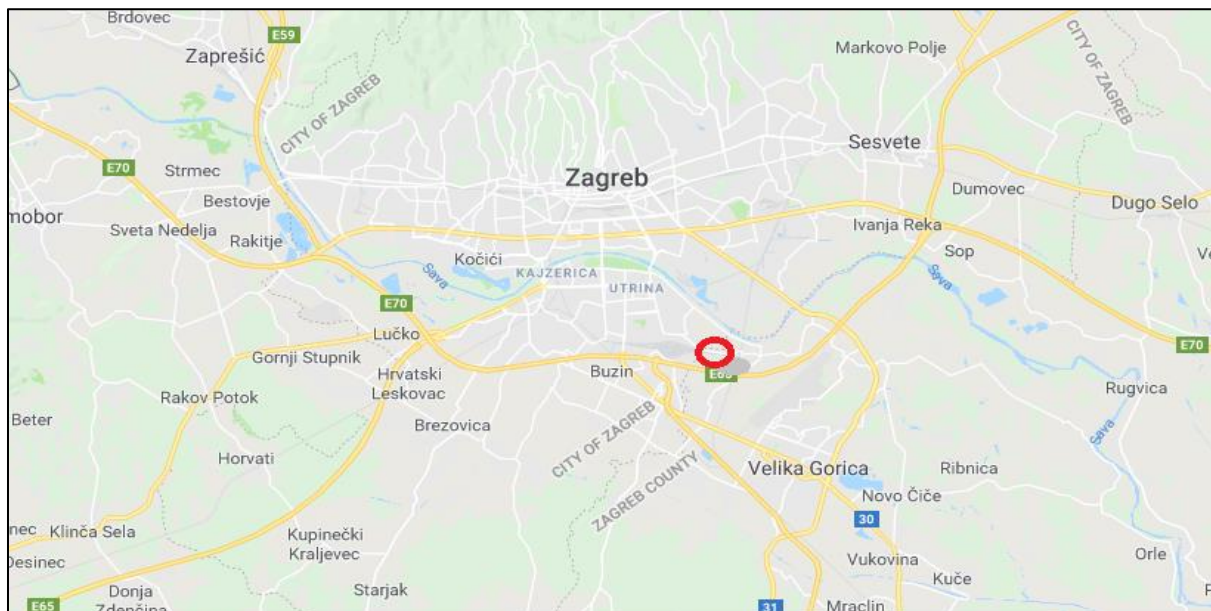
Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od kamene podloge koja se nalazi na jednokolosječnoj pruzi koju koriste većinom poljoprivredna vozila (Slika 135.).



Slika 135. Prikaz stanja kamene podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Poljski put“

3.33. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRAFOSTANICA“

Željezničko-cestovni prijelaz „Trafostanica“ nalazi se na 5+800 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Zg RkOs-Mičevac (Slika 136.).



Slika 136. Željezničko-cestovni prijelaz „Trafostanica“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je prometnim znakovima, a podloga na prijelazu izrađena je od kamene podloge. Prijelaz služi isključivo za prijelaz pješaka, a većinom je u upotrebi zbog održavanja trafostanice koja se nalazi u neposrednoj blizini (Slika 137.).



Slika 137. Željezničko-cestovni prijelaz „Trafostanica“ i prikaz stanja njegove kamene podloge

3.34. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „RESNIK“

Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“ nalazi se na 6+444 kilometru, na nerazvrstanoj cesti u gradu Zagrebu na pruzi Sesvete-Sava (Slika 138.).



Slika 138. Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz osiguran je mimoilaznom ogradom te služi isključivo za prijelaz pješaka. Mimoilazna ograda iz smjera zapada nije ni postavljena već njenu zadaću obavljaju obični metalni stupovi (Slika 139. i 140.).



Slika 139. Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“ iz smjera zapada



Slika 140. Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“ iz smjera istoka

Podloga na željezničko-cestovnom prijelazu izrađena je od kamene podloge koja se prostire preko dvokolosiječne pruge te nije baš adekvatno rješenje zbog toga što onemogućuje normalan hod pješaka preko samog prijelaza (Slika 141.).



Slika 141. Prikaz stanja kamene podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Resnik“

4. MJERE POBOLJŠANJA SIGURNOSTI NA ŽELJEZNIČKO-CESTOVNIM PRIJELAZIMA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

Tijekom terenskog snimanja željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba primijećeni su određeni nedostaci te će u nastavku biti prikazane moguće mjere poboljšanja sigurnosti promatranih prijelaza.

1. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRNAVA“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz je dobro osiguran te ima dobru preglednost iz oba smjera. Podloga od gumiranih ploča je u dobrom stanju te u pogledu toga nema mjesta za poboljšanja. Kao dodatna mjera sigurnosti i poboljšanja samog prijelaza potrebno je izgraditi pješački prijelaz s odgovarajućom ogradom, koja bi znatno osigurala prijelaz pješaka preko prijelaza, jer s obzirom da se prijelaz nalazi na mjestu gdje svakodnevno cirkulira velik broj ljudi u oba smjera. Ovaj prijelaz više se koristi od strane pješaka, a glavni problem su ilegalni prelasci kojih je jako puno. S obzirom da je na samom prijelazu dvokolosječna pruga te da tamo prometuju većinom tihi elektromotorni vlakovi opasnost za osobe koje ilegalno prelaze prijelaz je još veća nego na drugim mjestima.

2. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „OSJEČKA“

Na ovom željezničko-cestovnom prijelazu nema prostora za poboljšanje samog prijelaza jer je adekvatno osiguran, te je podloga od gumiranih ploča u dobrom stanju. Iako križnje nije izvedeno pod pravim kutem preglednost je dobra iz oba smjera. Problem na koji se nailazi na ovom prijelazu je veliki broj vozila koji koristi sam prijelaz, te to stvara dodatnu zagušenost prometa. Također je problem što je pruga dvokolosječna te prometuje veliki broj vlakova tokom dana, a samim time se smanjuje propusna moć na prijelazu.

3. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „R. AUSTRIJE“

Željezničko-cestovni prijelaz R. Austrije nalazi se u samom centru grada gdje je promet veoma gust u svakom pogledu, ali zbog toga što prijelaz s jedne strane vodi na ilegalno parkiralište koje se koristi u svrhu dolaska i odlaska s posla broj vozila koja ga koriste nije prevelik. Ovaj prijelaz najviše se koristi od strane pješaka od kojih je više od polovice bilo u prekršaju tokom samog prijelaza. Razina osiguranja na ovom željezničko-cestovnom prijelazu izvedena je na najvišoj razini u odnosu na uvjete mjesta gdje se sam prijelaz nalazi. Preglednost samog prijelaza nije najbolja zbog građevinskih objekata sa sjeverne strane, te drveća sa južne strane. Podloga koja se nalazi na tom željezničkom prijelazu sastavljena je od drvenih pragova i asfaltne podloge, te bi je trebalo u potpunosti zamjeniti gumiranom podlogom. Zbog velikog broja pješaka izgradnja pješačkog prijelaza s odgovarajućom ogradom nužna je na ovom prijelazu zbog povećanja sigurnosti cjelokupnog prometa. Iako bi najbolja opcija bila denivelacija ovog prijelaza to bi bilo dosta teško izvedivo zbog nedostatka prostora za izgradnju, a i sama cijena izgradnje bila bi poprilično visoka.

4. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „VODOVODNA“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz također se nalazi u veoma prometnom dijelu grada. Podatak da na dan prođe više od 6000 vozila govori o tom. Razina osiguranja na ovom željezničko-cestovnom prijelazu izvedena je na visokoj razini s obzirom na mogućnosti, iako bi denivelacija bila najbolje rješenje. Sama preglednost prijelaza nije dobra zbog drveća, živice te građevinskih objekata koji se nalaze preblizu samog prijelaza sa obje strane te ga time čine veoma nepreglednim. Asfaltnu podlogu također bi trebalo zamijeniti gumiranom podlogom na cijeloj površini prijelaza.

5. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SOKOLSKA“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza imamo podjednaku upotrebu i pješaka i vozila u oba smjera. Razina osiguranja na ovom željezničko-cestovnom prijelazu je zadovoljavajuća, iako bi najbolje rješenje bila denivelacija zbog velike uporabe samog prijelaza. Preglednost je dosta dobra s obje strane te tu nema mnogo prostora za poboljšanje. Podloga koja je izrađena u kombinaciji od drvenih pragova i asfaltne podloge trebala bi se u potpunosti zamjeniti adekvatnom gumenom podlogom. Zbog dosta pješaka koji koriste prijelaz izgradnja pješačkog prijelaza s odgovarajućom ogradom nužna je zbog povećanja sigurnosti cjelokupnog prometa.

6. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „REMETINEC“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz jedan je od najprometnijih na području grada Zagreba. Osiguranje samog prijelaza kao i podloga adekvatno su izvedeni tu nema nekog mjesta za poboljšanje. S obzirom da križanje nije izvedeno pod pravim kutom sama preglednost je vrlo dobra. Jedino poboljšanje je moguće izgradnjom pješačkog prijelaza s odgovarajućom ogradom s ciljem povećanja cjelokupne sigurnosti.

7. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRESKA“

Kod ovog prijelaza koji isključivo služi za prijelaz pješaka sve je adekvatno izvedeno i nema potrebe za poboljšanja.

8. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SLJEME“

Ovaj prijelaz koristi se isključivo za prijelaz pješaka te je dobro osiguran. Prijelaz ima dobru preglednost i jedino poboljšanje bi bila zamjena drvenih pragova sa gumiranim pločama.

9. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „JELKOVEČKA“

Na ovom željezničko-cestovnom prijelazu preglednost je dobra iz oba smjera, a osiguran je svjetlo-zvučnom signalizacijom te bi ugradnjom polubranika dodatno povećali sigurnost. Podlogu od drvenih pragova bilo bi dobro zamjeniti gumiranim pločama.

10. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SELNICA“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza nema mnogo prostora za poboljšanje jer je osiguran sa svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama te ima podlogu od gumiranih ploča. Jedino poboljšanje bi bilo uklanjanje drveća koje smanjuje preglednost kada se prilazi iz smjera sjevera.

11. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „STAKLANA“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz adekvatno je osiguran, preglednost je dobra iz oba smjera, a podloga je izrađena od gumenih ploča te nema mjesta poboljšanjima.

12. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „DUMOVEC“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz je vrlo dobro osiguran i nema mjesta za moguća poboljšanja. Povećanje preglednosti bi se moglo povećati kada bi se drveće u dobra vegetacije redovito održavalo.

13. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „S. KRALJEVAC“

Željezničko-cestovni prijelaz S. Kraljevac služi isključivo za prijelaz pješaka. Mimosilazna ograda i gumirana podloga su u dobrom stanju, a ugradnjom svjetlo-zvučne signalizacije dodatno bi se povećala sigurnost.

14. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „RETKOVEC 3“

Na ovom željezničko-cestovnom prijelazu sve je adekvatno osigurano, a podloga je izrađena od gumiranih ploča te je u dobrom stanju. Križanje je izvedeno pod pravim kutem te je preglednost dobra iz oba smjera.

15. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATI“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza potrebna je ugradnja polubranika da bi se dodatno povećala sigurnost. Gumena podloga na prijelazu je u dobrom stanju, a preglednost je dobra iz oba smjera.

16. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATI PP“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz služi isključivo za prijelaz pješaka te je adekvatno osiguran. Zamjena drvenih pragova još nije potrebna jer su u dobrom stanju.

17. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „PREVENDARI“

Na ovom željezničko-cestovnom prijelazu bi bilo dobro postaviti polubranike radi povećanja sigurnosti prometa. Podloga je izrađena od gumiranih ploča i u dobrom je stanju, ali obje prilazne ceste trebalo bi asfaltirati te proširiti da budu u širini gumirane podloge.

18. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BEDEKOVA“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza jedino poboljšanje bilo bi kada bi se povećala preglednost iz smjera juga uklanjanjem živice koja zaklanja pogled.

19. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „DEMERJE“

Željezničko-cestovni prijelaz Demerje osiguran je svjetlosno-zvučnom signalizacijom, a ugradnjom polubranika dodatno bi se povećala sigurnost prometa.

20. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ŽIŽIĆI“

Na ovom željezničko-cestovnom prijelazu bi bilo dobro postaviti polubranike kako bi se povećala sigurnost prometa. Podloga je izrađena od gumiranih ploča i u dobrom je stanju, ali prilazne ceste trebalo bi asfaltirati te proširiti da budu u širini gumirane podloge.

21. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BREZOVEČKA“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz dobro je osiguran, te je pregledan pa nema potrebe za poboljšanjima.

22. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „K. MLINARIĆ“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz ima dobru preglednost iz oba smjera, ali je potrebno smanjiti prilazni uspon prilikom dolaska na prijelaz kako bi vozila lakše i sigurnije prelazila prugu. Također bi se sigurnost dodatno povećala ugradnjom polubranika.

23. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „SAVSKI GAJ“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza nema potrebe za dodatnim ulaganjima u prijelaz jer je dobro osiguran i ima dosta dobru preglednost.

24. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „UTINJSKA“

Na ovom željezničko-cestovnom prijelazu je dobra razina osiguranja sigurnosti prometa kao i podloga, a na preglednost jedino utječe građevinski objekt koji zaklanja pogled pri prijelazu iz smjera zapada.

25. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „MRKŠINA“

Na željezničko-cestovnom prijelazu Mrkšina razina sigurnosti prometa bi se podigla ugradnjom svjetlo-zvučne signalizacije i polubranika. Gumirana podloga je u dobrom stanju, ali preglednost iz smjera zapada bi se podigla kada bi se uklonilo grmlje i živica koji tijekom vegetacije dosta zaklanjaju pogled.

26. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATOVA“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza potrebno je ugradnjom svjetlo-zvučne signalizacije i polubranika podići razinu sigurnosti prometa. Alfaltna podloga bi se trebala zamjeniti gumiranim pločama. Preglednost samog prijelaza je dobra iz smjera zapada, ali iz smjera istoka drveće i grmlje uvelike smanjuju preglednost pogotovo u dobra vegetacije.

27. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „HORVATOVA 2“

Željezničko-cestovni prijelaz Horvatova 2 osiguran je samo prometnim znakovima kojih trenutno ni nema na samom prijelazu. Razina sigurnosti prometa podigla bi se ugradnjom svjetlo-zvučne signalizacije i polubranika. Također asfaltna podloga na samom prijelazu je u lošem stanju i trebalo bi je dodatno urediti.

28. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „BUZIN“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz adekvatno je osiguran, a sama preglednost veoma dobra kao i podloga izređena od gumenih ploča.

29. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „UL. MLADOSTI“

Željezničko-cestovni prijelaz Ul. Mladosti služi isključivo za prijelaz pješaka, a razina sigurnosti prometa bi se podigla ugradnjom svjetlo-zvučne signalizacije. Preglednost je dosta dobra, a podloga od drvenih pragova je također u dobrom stanju.

30. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „ODRA ST.“

Ovaj prijelaz koristi se isključivo za prijelaz pješaka te bi se ugradnjom svjetlo-zvučne signalizacije dodatno podigla sigurnost prometa. Prijelaz ima dobru preglednost, dok je podloga od drvenih pragova u dobrom stanju.

31. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „MIĆEVAC“

Kod ovog željezničko-cestovnog prijelaza nema potrebe za poboljšanja u sigurnosnom smislu. Jedino poboljšanje bilo bi zamjena asfaltne podloge sa gumiranim pločama.

32. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „POLJSKI PUT“

Željezničko-cestovni prijelaz Poljski put osiguran je samo prometnim znakovima kojih trenutno nalaze u jako lošem stanju i trebalo bi ih zamjeniti. Također kamena podloga na samom prijelazu je u lošem stanju i trebalo bi je zamjeniti i urediti za siguran prijelaz. Ceste s kojih se prilazi na sam prijelaz bi trebalo urediti.

33. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „TRAFOSTANICA“

Ovaj željezničko-cestovni prijelaz služi za prijelaz pješaka. S obzirom da nema nikavih znakova na samom prijelazu bilo bi potrebno postaviti nove znakove i obojiti mimoilaznu ogradu. Također kamenu podlogu koja je u lošem stanju trebalo bi dodatno urediti.

34. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ „RESNIK“

Željezničko-cestovni prijelaz Resnik koji služi isključivo za prijelaz pješaka nalazi se u jako lošem stanju, te je potrebna zamjena mimoilazne ograde, kao i ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije da bi se podigla sigurnost prometa. Podlogu koja je izrađena od kamena trebalo bi zamjeniti drvenim pragovima ili malo urediti kako bi se poboljšalo postojeće stanje.

5. ZAKLJUČAK

Željezničko-cestovni prijelazi su mjesta križanja cestovne prometnice i željezničke pruge te zbog toga predstavljaju potencijalne točke velikog rizika posebice ako nisu adekvatno osigurani, kao i ako su smanjeni dobri uvjeti preglednosti.

Uspoređujući prikupljene statističke podatke o broju ukupnih nesreća unazad šest godina, jasno je vidljivo kako je u Republici Hrvatskoj broj nesreća na samim željezničko-cestovnim prijelazima u opadanju do 2016. godine, da bi u 2017. godine opet bio u porastu. Najbolje rješenje za smanjenje broja stradalih i broja nesreća je denivelacija samih prijelaza, ali to iziskuje izdvajanje velikih novčana sredstva, a kod nekih slučajeva je to i tehnološki zahtjevno za izvedbu.

U radu su obrađeni željezničko-cestovni prijelazi na području grada Zagreba, njih sveukupno 34, od kojih je njih 6 detaljnije obrađeno na način da je obavljeno brojanje prometa. Željezničko-cestovni prijelazi na analiziranom području osigurani su tako da je njih četrnaest osigurano svjetlo-zvučnom signalizacijom i polubranicama, šest svjetlo-zvučnom signalizacijom, četiri branikom i čuvarom, tri svjetlo-zvučnom signalizacijom i mimoilaznom ogradom, tri mimoilaznom ogradom, tri prometnim znakovim „Stop“ i „Andrijinim križem, te jedan punim branikom iz stajališta.

Kao što smo već napomenuli denivelacija bi bila najbolje rješenje u svakom pogledu, ali zbog svoje cijene i svih ostalih problema kod izvedbe u Tablici 12. prikazana su realna moguća poboljšanja svih obrađenih prijelaza. Svako od poboljšanja naravno da iziskuje neka novčana sredstva, ali također se povećava sama sigurnost tih prijelaza, a to je najbitnija stavka ovog rada.

Tablica 12. Vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza i mogućnost poboljšanja, (Izvor: izradio autor)

| ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZI NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA | | | |
|--|---------------|------------------|---|
| REDNI BROJ | LOKALNI NAZIV | VRSTA OSIGURANJA | MOGUĆA POBOLJŠANJA |
| 1. | Trnava | SV+ZV+POL | Izgradnja pješačkog prijelaza. |
| 2. | Osječka | SV+ZV+POL | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 3. | R. Austrije | BR I ČUV | Izgradnja pješačkog prijelaza. Poboljšanje preglednosti prijelaza. Zamjena podloge na prijelazu. |
| 4. | Vodovodna | BR I ČUV | Poboljšanje preglednosti prijelaza. Zamijena podloge na prijelazu. Izgradnja pješačkog prijelaza. |
| 5. | Sokolska | BR I ČUV | Zamijena podloge na prijelazu. Izgradnja pješačkog prijelaza. |
| 6. | Remetinec | SV+ZV+POL | Izgradnja pješačkog prijelaza. |
| 7. | Treska | SV+ZV+M.O. | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 8. | Sljeme | SV+ZV+M.O. | Zamijena podloge na prijelazu. |
| 9. | Jelkovečka | SV+ZV | Ugradnja polubranika. Zamijena podloge na prijelazu. |
| 10. | Selnica | SV+ZV+POL | Poboljšanje preglednosti prijelaza. |
| 11. | Staklana | SV+ZV+POL | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 12. | Dumovec | SV+ZV+POL | Poboljšanje preglednosti prijelaza. |
| 13. | S. Kraljevac | M.O. | Ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije. |
| 14. | Retkovec 3 | SV+ZV+POL | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 15. | Horvati | SV+ZV | Ugradnja polubranika. |
| 16. | Horvati PP | SV+ZV+M.O. | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 17. | Prevendari | SV+ZV | Ugradnja polubranika. Asfaltiranje prilaznih cesta. |
| 18. | Bedekova | SV+ZV+POL | Poboljšanje preglednosti prijelaza. |
| 19. | Demerje | SV+ZV | Ugradnja polubranika. |
| 20. | Žižići | SV+ZV | Ugradnja polubranika. Asfaltiranje prilaznih cesta. |
| 21. | Brezovečka | SV+ZV+POL | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 22. | K. Mlinarić | SV+ZV | Ugradnja polubranika. Smanjenje prilaznog uspona. |
| 23. | Savski Gaj | SV+ZV+POL | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 24. | Utinjska | SV+ZV+POL | Poboljšanje preglednosti prijelaza. |
| 25. | Mrkšina | BR I ČUV | Ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije i polubranika. Poboljšanje preglednosti prijelaza. |
| 26. | Horvatova | BR IZ ST | Ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije i polubranika. Poboljšanje preglednosti prijelaza. Zamjena podloge na prijelazu. |
| 27. | Horvatova 2 | PZ | Zamjena prometnih znakova. Zamjena podloge na prijelazu. |
| 28. | Buzin | SV+ZV+POL | Nema mjesta za poboljšanje. |
| 29. | U. Mladosti | M.O. | Ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije. |
| 30. | Odra st. | M.O. | Ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije. |
| 31. | Mićevac | SV+ZV+POL | Zamjena podloge na prijelazu. |
| 32. | Poljski put | PZ | Zamjena prometnih znakova. Zamjena podloge na prijelazu. |
| 33. | Trafostanica | PZ | Zamjena prometnih znakova. Zamjena podloge na prijelazu. |
| 34. | Resnik | M.O. | Ugradnja svjetlosno-zvučne signalizacije. Zamjena podloge na prijelazu. Zamjena mimoilazne ograde. |

6. LITERATURA

- [1] Toš, Z.: Signalizacija u željezničkom prometu, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2013.
- [2] *Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje križanja željezničke pruge i drugih prometnica (NN 111/15)*
- [3] Starčević, M. , Broz, I. : Current Level Crossing Safety in the Republic of Croatia, ZIRP - Znanost i razvitak prometa, Opatija 2017.
- [4] Safety management system, 2017 Annual safety report, HŽ Infrastruktura d.o.o.
- [5] *Pravilnik o načinu osiguravanja prometa na željezničko-cestovnim prijelazima i pješačkim prijelazima preko pruge (NN 111/15)*
- [6] Mikulić, J. , Stipetić, A. : Željezničke pružne građevine, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb 1999.
- [7] <http://www.prometna-signalizacija.com/oprema-cestezeljeznicko-cestovni-prijelazi-zcpr/>
- [8] *Zakon o željeznici (NN 94/13; NN 148/13)*
- [9] Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2006.

Popis tablica

| | |
|---|----|
| Tablica 1. Vrste osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza u Republici Hrvatskoj [4] | 4 |
| Tablica 2. Vrijednosti udaljenosti crte I od točke S | 7 |
| Tablica 3. Broj nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012. g. do 2017. g. [4] | 12 |
| Tablica 4. Broj usmrćenih na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2012.g. do 2017.g. [4] | 13 |
| Tablica 5. Kilometarski položaj i vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza po kolodvoru | 17 |
| Tablica 6. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava | 21 |
| Tablica 7. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Osječka | 26 |
| Tablica 8. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrije | 31 |
| Tablica 9. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Vodovodna | 35 |
| Tablica 10. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska | 39 |
| Tablica 11. Promet na željezničko-cestovnom prijelazu Remetinec | 43 |
| Tablica 12. Vrsta osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza i mogućnost poboljšanja | 96 |

Popis grafikona

| | |
|---|----|
| Grafikon 1. Broj ukupnih nesreća na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. [4] | 13 |
| Grafikon 2. Broj POGINULIH OSOBA na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. [4] | 14 |
| Grafikon 3. Broj lomova polubranika/branika na željezničko-cestovnim prijelazima u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2012.g. do 2017.g. [4] | 15 |
| Grafikon 4. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Trnava..... | 22 |
| Grafikon 5. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Osječka..... | 27 |
| Grafikon 6. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu R. Austrija..... | 32 |
| Grafikon 7. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Vodovodna..... | 36 |
| Grafikon 8. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Sokolska..... | 40 |
| Grafikon 9. Broj korisnika na željezničko-cestovnom prijelazu Remetinec..... | 44 |

Popis slika

| | |
|--|----|
| Slika 1. Pasivno osiguran željezničko-cestovni prijelaz, Širinec | 5 |
| Slika 2. Trokut preglednosti na željezničko-cestovnom prijelazu [6] | 6 |
| Slika 3. Željezničko-cestovni prijelaz osiguran sa svjetlosno-zvučnom signalizacijom i “Andrijinim križem“, Okešinac | 9 |
| Slika 4. Željezničko-cestovni prijelaz osiguran sa svjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicima , Križ | 10 |
| Slika 5. Željezničko-cestovni prijelaz osiguran punim branicima, Vodovodna ulica, Zagreb...10 | |
| Slika 6. Položaj željezničko-cestovnih prijelaza na području grada Zagreba | 16 |
| Slika 7. Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“ | 18 |
| Slika 8. Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“ iz smjera sjevera | 19 |
| Slika 9. Željezničko-cestovni prijelaz „Trnava“ iz smjera juga | 19 |
| Slika 10. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Trnava“ | 20 |
| Slika 11. Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“ | 23 |
| Slika 12. Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“ iz smjera sjevera | 24 |
| Slika 13. Željezničko-cestovni prijelaz „Osječka“ iz smjera juga | 24 |
| Slika 14. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Osječka“ | 25 |
| Slika 15. Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“ | 28 |
| Slika 16. Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“ iz smjera sjevera | 29 |
| Slika 17. Željezničko-cestovni prijelaz „R. Austrije“ iz smjera juga | 29 |
| Slika 18. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „R. Austrije“ | 30 |
| Slika 19. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „R. Austrije“ | 30 |
| Slika 20. Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ iz smjera sjevera | 33 |
| Slika 21. Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ iz smjera sjevera | 34 |
| Slika 22. Željezničko-cestovni prijelaz „Vodovodna“ iz smjera juga | 34 |
| Slika 23. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Vodovodna“ | 35 |
| Slika 24. Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“ | 37 |
| Slika 25. Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“ iz smjera sjevera | 38 |
| Slika 26. Željezničko-cestovni prijelaz „Sokolska“ iz smjera juga | 38 |
| Slika 27. Prikaz stanja asfaltne podloge i drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Sokolska“ | 39 |
| Slika 28. Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“ | 41 |
| Slika 29. Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“ iz smjera sjevera | 42 |
| Slika 30. Željezničko-cestovni prijelaz „Remetinec“ iz smjera juga | 42 |
| Slika 31. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Remetinec“ | 43 |
| Slika 32. Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“ | 45 |
| Slika 33. Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“ iz smjera sjevera | 45 |
| Slika 34. Željezničko-cestovni prijelaz „Treska“ iz smjera juga | 45 |
| Slika 35. Prikaz stanja gumiranih ploča na željezničko-cestovnom prijelazu „Treska“ | 46 |
| Slika 36. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“ | 46 |
| Slika 37. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“ iz smjera sjevera | 47 |
| Slika 38. Željezničko-cestovni prijelaz „Sljeme“ iz smjera juga | 47 |
| Slika 39. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Sljeme“ | 47 |

| | |
|--|----|
| Slika 40. Željezničko-cestovni prijelaz „Jelkovečka“ | 48 |
| Slika 41. Željezničko-cestovni prijelaz „Jelkovečka“ iz smjera sjevera | 48 |
| Slika 42. Željezničko-cestovni prijelaz „Jelkovečka“ iz smjera juga | 48 |
| Slika 43. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Jelkovečka“ | 49 |
| Slika 44. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“ | 49 |
| Slika 45. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“ iz smjera sjevera | 50 |
| Slika 46. Željezničko-cestovni prijelaz „Selnica“ iz smjera juga | 50 |
| Slika 47. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Selnica“ | 50 |
| Slika 48. Željezničko-cestovni prijelaz „Staklana“ | 51 |
| Slika 49. Željezničko-cestovni prijelaz „Staklana“ iz smjera sjevera | 51 |
| Slika 50. Željezničko-cestovni prijelaz „Staklana“ iz smjera juga | 51 |
| Slika 51. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Staklana“ | 52 |
| Slika 52. Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“ | 52 |
| Slika 53. Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“ iz smjera sjevera | 53 |
| Slika 54. Željezničko-cestovni prijelaz „Dumovec“ iz smjera juga | 53 |
| Slika 55. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Dumovec“ | 53 |
| Slika 56. Željezničko-cestovni prijelaz „Stajalište Kraljevac“ | 54 |
| Slika 57. Željezničko-cestovni prijelaz „St. Kralj.“ iz smjera sjevera | 54 |
| Slika 58. Željezničko-cestovni prijelaz „St. Kralj.“ iz smjera juga | 54 |
| Slika 59. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Stajalište Kraljevac“ | 55 |
| Slika 60. Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“ | 55 |
| Slika 61. Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“ iz smjera sjevera | 56 |
| Slika 62. Željezničko-cestovni prijelaz „Retkovec 3“ iz smjera juga | 56 |
| Slika 63. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Retkovec 3“ | 56 |
| Slika 64. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“ | 57 |
| Slika 65. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“ iz smjera sjevera | 57 |
| Slika 66. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati“ iz smjera juga | 57 |
| Slika 67. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvati“ | 58 |
| Slika 68. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“ | 58 |
| Slika 69. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“ iz smjera sjevera | 59 |
| Slika 70. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvati pp“ iz smjera juga | 59 |
| Slika 71. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvati pp“ | 59 |
| Slika 72. Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“ | 60 |
| Slika 73. Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“ iz smjera sjevera | 60 |
| Slika 74. Željezničko-cestovni prijelaz „Prevendari“ iz smjera juga | 60 |
| Slika 75. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Prevendari“ | 61 |
| Slika 76. Željezničko-cestovni prijelaz „Bedekova“ | 61 |
| Slika 77. Željezničko-cestovni prijelaz „Bedekova“ iz smjera sjevera | 62 |
| Slika 78. Željezničko-cestovni prijelaz „Bedekova“ iz smjera juga | 62 |
| Slika 79. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Bedekova“ | 62 |
| Slika 80. Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“ | 63 |
| Slika 81. Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“ iz smjera sjevera | 63 |
| Slika 82. Željezničko-cestovni prijelaz „Demerje“ iz smjera juga | 63 |

| | |
|--|----|
| Slika 83. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Demerje“ | 64 |
| Slika 84. Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“ | 64 |
| Slika 85. Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“ iz smjera sjevera | 65 |
| Slika 86. Željezničko-cestovni prijelaz „Žižići“ iz smjera juga | 65 |
| Slika 87. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Žižići“ | 65 |
| Slika 88. Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“ | 66 |
| Slika 89. Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“ iz smjera sjevera | 66 |
| Slika 90. Željezničko-cestovni prijelaz „Brezovečka“ iz smjera juga | 66 |
| Slika 91. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Brezovečka“ | 67 |
| Slika 92. Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“ | 67 |
| Slika 93. Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“ iz smjera sjevera | 68 |
| Slika 94. Željezničko-cestovni prijelaz „K. Mlinarić“ iz smjera juga | 68 |
| Slika 95. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „K. Mlinarić“ | 68 |
| Slika 96. Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“ | 69 |
| Slika 97. Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“ iz smjera sjevera | 69 |
| Slika 98. Željezničko-cestovni prijelaz „Savski Gaj“ iz smjera juga | 69 |
| Slika 99. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Savski Gaj“ | 70 |
| Slika 100. Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ | 70 |
| Slika 101. Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ iz smjera zapada | 71 |
| Slika 102. Željezničko-cestovni prijelaz „Utinjska“ iz smjera istoka | 71 |
| Slika 103. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Utinjska“ | 71 |
| Slika 104. Željezničko-cestovni prijelaz „Mrkšina“ | 72 |
| Slika 105. Željezničko-cestovni prijelaz „Mrkšina“ iz smjera zapada | 72 |
| Slika 106. Željezničko-cestovni prijelaz „Mrkšina“ iz smjera istoka | 72 |
| Slika 107. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Mrkšina“ | 73 |
| Slika 108. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“ | 73 |
| Slika 109. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“ iz smjera zapada | 74 |
| Slika 110. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova“ iz smjera istoka | 74 |
| Slika 111. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvatova“ | 74 |
| Slika 112. Željezničko-cestovni prijelaz „Horvatova 2“ | 75 |
| Slika 113. Željezničko-cestovni prijelaz „Horv. 2“ iz smjera zapada | 75 |
| Slika 114. Željezničko-cestovni prijelaz „Horv. 2“ iz smjera istoka | 75 |
| Slika 115. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Horvatova 2“ | 76 |
| Slika 116. Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“ | 76 |
| Slika 117. Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“ iz smjera zapada | 77 |
| Slika 118. Željezničko-cestovni prijelaz „Buzin“ iz smjera istoka | 77 |
| Slika 119. Prikaz stanja gumirane podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Buzin“ | 77 |
| Slika 120. Željezničko-cestovni prijelaz „Ulica Mladosti“ | 78 |
| Slika 121. Željezničko-cestovni prijelaz „Ul. Mlad.“ iz smjera zapada | 78 |
| Slika 122. Željezničko-cestovni prijelaz „Ul. Mlad.“ iz smjera istoka | 78 |
| Slika 123. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Ulica Mladosti“ | 79 |
| Slika 124. Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St“ | 79 |
| Slika 125. Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St.“ iz smjera zapada | 80 |

| | |
|--|----|
| Slika 126. Željezničko-cestovni prijelaz „Odra St.“ iz smjera istoka | 80 |
| Slika 127. Prikaz stanja drvenih pragova na željezničko-cestovnom prijelazu „Odra St.“ | 80 |
| Slika 128. Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“ | 81 |
| Slika 129. Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“ iz smjera zapada | 81 |
| Slika 130. Željezničko-cestovni prijelaz „Mićevac“ iz smjera istoka | 81 |
| Slika 131. Prikaz stanja asfaltne podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Mićevac“ | 82 |
| Slika 132. Željezničko-cestovni prijelaz „Poljski put“ | 82 |
| Slika 133. Željezničko-cestovni prijelaz „Polj. put“ iz smjera zapada | 83 |
| Slika 134. Željezničko-cestovni prijelaz „Polj. put“ iz smjera istoka | 83 |
| Slika 135. Prikaz stanja kamene podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Poljski put“ ... | 83 |
| Slika 136. Željezničko-cestovni prijelaz „Trafostanica“ | 84 |
| Slika 137. Željezničko-cestovni prijelaz „Trafostanica“ i prikaz stanja njegove kamene podloge | 84 |
| Slika 138. Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“ | 85 |
| Slika 139. Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“ iz smjera zapada | 85 |
| Slika 140. Željezničko-cestovni prijelaz „Resnik“ iz smjera istoka | 85 |
| Slika 141. Prikaz stanja kamene podloge na željezničko-cestovnom prijelazu „Resnik“ | 86 |