

# Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području grada Žepče u Bosni i Hercegovini

---

Ravnjak, Antun

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:119:498060>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-06**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA  
PODRUČJU GRADA ŽEPČE U BOSNI I HERCEGOVINI**

**ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC SAFETY IN THE CITY OF  
ŽEPČE IN BOSNIA AND HERZEGOVINA**

Mentor: doc. dr. sc. tech Mario Čosić

Student: Antun Ravnjak

JMBAG: 0135248370

Zagreb, rujan 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT**

Zagreb, 17. rujna 2024.

Zavod: **Zavod za gradski promet**  
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa II**

**DIPLOMSKI ZADATAK br. 7704**

Pristupnik: **Antun Ravnjak (0135248370)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

**Zadatak: Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području grada Žepče u Bosni i Hercegovini**

**Opis zadatka:**

Kao jedni od glavnih pokazatelja sigurnosti prometa na cestama su prometne nesreće i njihove posljedice. Prometne nesreće nisu ravnomjerno raspoređene na cestovnoj mreži, nego je najveći broj prometnih nesreće koncentriran na određenim karakterističnim mjestima. Za potrebe izrade ovogarada koristit će se baza podataka o prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova Republike Bosne i Hercegovine za područje grada Žepča. Nad prikupljenim podacima provest će se daljnja statistička analiza i terensko istraživanje u svrhu dobivanja uzročno posljedičnih veza nastanka prometnih nesreća na opasnim mjestima. Na temelju provedene analize, na odabranim mjestima predložiti će se mjere u svrhu smanjenja broja prometnih nesreća na opasnim mjestima.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:



---

doc. dr. sc. Mario Čosić

## **Sažetak:**

Promet i prometne djelatnosti imaju snažan utjecaj na društvenu i gospodarsku zajednicu u cjelini. Općenitim razvojem društvene i gospodarske zajednice, samim time i porastom potrebe za mobilnosti, bilježi se i porast negativnih učinaka porasta prometa, kao što su broj prometnih nezgoda, kako onih bez ozljeđenih osoba, tako i onih sa smrtno stradalim osobama, izazivanje materijalne štete, te vremenskih gubitaka. Glavna zadaća cestovnog prometnog sustava je osigurati najveću moguću razinu sigurnosti svih sudionika prometa pa je tako i osnovni cilj ovog diplomskog rada analizirati i obraditi podatke o prometnim nesrećama u svrhu prijedloga mjera za povećanje sigurnosti cestovnog prometa. U ovom diplomskom radu izvršena je analiza cestovnih prometnih nesreća koje su se dogodile na području grada Žepče u Bosni i Hercegovini na temelju dobivenih podataka od strane MUP-a te je izvršena je analiza prometnih nesreća sa ciljem povećanja razine sigurnosti. Nakon analize promatranih područja predložene su mjere rješenja koje bi smanjile broj prometnih nesreća i povećale sigurnost cestovnog prometa na promatranom području. Predložene mjere prikazane su i analizirane pomoću programskih alata AutoCad i PTV Vissim Student Version.

KLJUČNE RIJEČI: promet; prometne nesreće; sigurnost cestovnog prometa; grad Žepče

## **Summary:**

Traffic and traffic activities have a strong influence on the social and economic community as a whole. With the general development of the social and economic community, and therefore with the increase in the need for mobility, there is also an increase in the negative effects of the increase in traffic, such as the number of traffic accidents, both those without injuries and those with fatalities, causing material damage, and time losses. The main task of the road transport system is to ensure the highest possible level of safety for all traffic participants, so the main goal of this thesis is to analyze and process data on traffic accidents for the purpose of proposing measures to increase road traffic safety. . In this thesis, an analysis of road traffic accidents that occurred in the area of the city of Žepče in Bosnia and Herzegovina , based on the data obtained by the Ministry of Interior, and an analysis of traffic accidents was carried out with the aim of increasing the level of safety. . After the analysis, solution measures were proposed that would reduce the number of traffic accidents and increase the safety of road traffic in the observed area. The proposed measures are presented and analyzed using the software tools AutoCad and PTV Vissim Student Version.

KEY WORDS: traffic, traffic accidents, road traffic safety, city of Žepče

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA .....</b>	<b>2</b>
2.1. Osnovni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa .....	2
2.2. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa .....	2
2.2.1. Osobne značajke vozača .....	3
2.2.2. Pihofizičke osobine čovjeka .....	4
2.2.3. Obrazovanje i kultura.....	6
2.3. Vozilo kao čimbenik sigurnosti u prometu .....	6
2.4. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa .....	7
2.5. Čimbenik promet na cesti .....	7
2.6 Incidentni čimbenik. ....	7
<b>3. ZONA OBUHVATA.....</b>	<b>8</b>
3.1 Definiranje makro zone obuhvata.....	8
3.2. Definiranje mikro zone obuhvata.....	13
3.2.1. Mikrolokacija raskrižja 1 .....	15
3.2.2. Mikrolokacija raskrižja 2 .....	16
<b>4. ANALIZA I PRIKUPLJANJE PODATAKA NA PODRUČJU GRADA ŽEPČE .....</b>	<b>19</b>
4.1. Brojanje prometa na analiziranom području.....	21
4.1.1. Raskrižje 1 .....	22
4.1.2. Raskrižje 2 .....	24
4.2. Prometne nesreće na analiziranom području .....	26
4.2.1. Raskrižje 1 .....	26
4.2.2. Raskrižje 2 .....	28
<b>5. ANALIZA SIGURNOSTI PROMETA NA PROMATRANOM PODRUČJU .....</b>	<b>30</b>
5.1. Nosivi ustroj analiziranih raskrižja .....	30
5.1.1. Postojeće stanje donjeg ustroja .....	30
5.1.2. Postojeće stanje gornjeg ustroja.....	30
5.2. Poprečni prejek analiziranih raskrižja .....	32
5.3. Prometni i slobodni profil .....	33
5.5. Cestovna raskrižja ili čvorišta .....	34
5.5.1. Raskrižje 1 .....	34
5.5.2. Raskrižje 2 .....	37
<b>6. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRJEĐENJE SIGURNOSTI PROMETA .....</b>	<b>41</b>

6.3. Prijedlog rješenja raskrižja 1.....	42
6.4. Prijedlog rješenja raskrižja 2.....	45
<b>7. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>48</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>49</b>
<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>50</b>
<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>51</b>
<b>POPIS GRAFIKONA.....</b>	<b>51</b>

# 1. UVOD

Usljedi naglog razvoja prometnog sustava i povećanja motornog prometa dolazi i do neželjenih posljedica kao što su smanjenje sigurnosti prometa zbog velikog broja prometnih nesreća i zagušenje cestovne mreže zbog povećanje potražnje prometnih kapaciteta. Analiza sigurnosti cestovnog prometa određenog područja obuhvata mora sadržavati strateški pristup prilikom kojih se uzimaju svi mogući faktori temeljeni na prometnoj dokumentaciji, izlaskom na teren i prijedlogom novih rješenja u svrhu smanjenja broja prometnih nesreća na opasnim mjestima.

Cilj ovog diplomskog rada je analiza i obrada podataka prometnih nesreća prikupljenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova Bosne i Hercegovine za promatrano petogodišnje razdoblje od 2018. do 2023. godine na području grada Žepče u Bosni i Hercegovini.

Diplomski rad sadrži sedam poglavlja:

1. Uvod
2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
3. Zona obuhvata
4. Analiza i prikupljanje podataka na području grada Žepče
5. Analiza sigurnosti prometa na predmetnom području
6. Prijedlog mjera za unaprjeđenje sigurnosti prometa
7. Zaključak

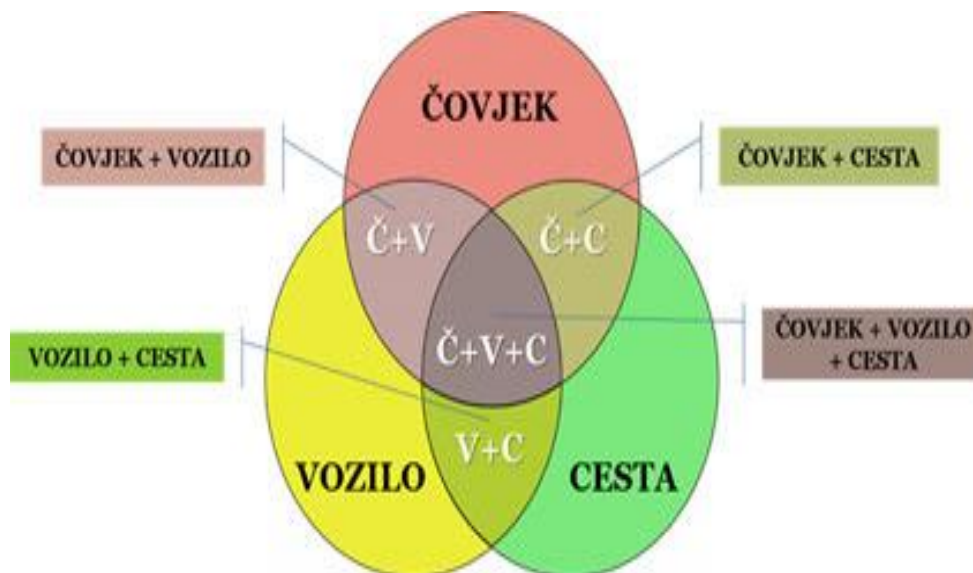
Nakon uvodnog dijela u kojem je opisana problematika i način istraživanja, u drugom poglavlju opisani su čimbenici koji utječu na sigurnost prometa te vrste prometnih nesreća u cestovnom prometu. U trećem poglavlju predstavljene su osobitosti predmetnog područja obuhvata grada Žepča koji sadrži općenite informacije o geoprometnim značajkama grada. U četvrtom poglavlju analizirani podaci o prometnim nesrećama koja su ustupljena od strane Ministarstva unutarnjih poslova te podaci o brojanju prometa na predmetnom području. U petom poglavlju su određena i analizirana prometna i tehnička sigurnost na promatranim lokacijama. Prijedlog mjera poboljšanja u svrhu postizanja veće sigurnosti na području obuhvata naveden je u šestom poglavlju. U završnom poglavlju su predstavljena zaključna razmatranja i sinteza cijelog istraživanja prilikom izrade diplomskog rada.

## 2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Promet je vrlo složena pojava pri kojoj dolazi do mnogo konfliktnih situacija. Da bi se povećala sigurnost prometa, potrebno je provesti brojne mjere čiji je cilj otklanjanje odnosno smanjenje opasnosti. Opasnost od prometnih nezgoda koje nastaju pri kretanju vozila i pješaka može se prikazati stanjem u sustavu čimbenika koji se pritom pojavljuju.

### 2.1. Osnovni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

Kako bi se analizirala sigurnost cestovnog prometa, mogući uzroci prometne nesreće može se promatrati kroz tri osnovna čimbenika sigurnosti: čovjek, vozila i cesta. Njihova međusobna interakcija prikazana je u obliku Vennovog dijagrama prikazanim na slici 1 [1].



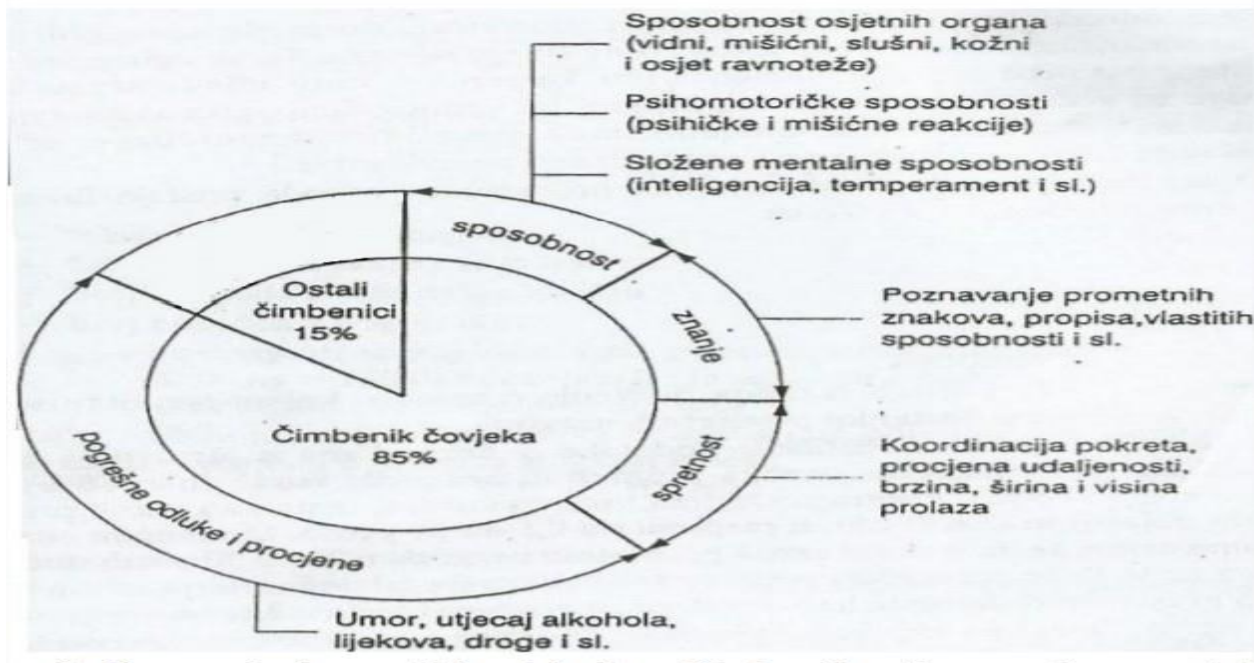
Slika 1. Vennov dijagram

Izvor: [1]

### 2.2. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Čovjek se u cestovnom prometa može promatrati kao vozač, suvozač, pješak i putnik pri čemu je on ujedno najvažniji čimbenik koji utječe na sigurnost. On kao vozač prima obavijesti vezane za prilike na cesti te, uzevši u obzir vozilo i prometne propise, određuje način kretanja vozila. Pri razmatranju ponašanja vozača, treba poći od toga da je vozač dio sustava koji na osnovi dobivenih obavijesti donosi odluke i regulira način kretanja vozila [1]. Slikom 2 prikazani su njegovi osnovni elementi.





Slika 2. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa

Izvor: [1]

Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu utječu [1]:

- Osobne značajke vozača
- Psihofizička svojstva
- Obrazovanje i kultura

### 2.2.1. Osobne značajke vozača

Osobnost je organizirana cjelina svih osobina, svojstava i ponašanja kojima se svaka ljudska individualnost izdvaja od svih drugih pojedinaca određene društvene zajednice. Psihička stabilna i skladna razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa.

Pojmom osobe u užem smislu mogu se obuhvatiti ove psihičke osobine [1]:

- sposobnost: skup prirodnih i stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti. Učinkovitost sudjelovanja u prometu ovisi o sposobnostima. Kod osoba sa približno istim obrazovanjem, iskustvom i motivima, razlike u uspješnom sudjelovanju u prometu znatno su potaknute tim sposobnostima.
- stajališta vozača: rezultat su odgoja u školi i u obitelji, društva i učenja, mogu biti privremena i stalna. Stajalište je sklonost pozitivnog ili negativnog reagiranja na određene pojave, situacije, predmete ili osobe. To je trajni sustav pozitivnog ili

negativnog ocjenjivanja, osjećanja i sklonosti poduzimanju pozitivnih ili negativnih radnji u odnosu na određenu situaciju ili pojavu.

- temperament: urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije kojom određena osoba raspolaže te je njime određena brzina, snaga i trajanje reagiranja određene osobe.. Ljudi se mogu podijeliti na kolerike, sangvinike, melankolike i flegmatike. Neki voze brže, agresivnije, netolerantno, impulzivnije, nervozno, dok s druge strane imamo vozače koji voze sporije, smirenije, tolerantnije i promišljenije.
- osobne crte: specifične strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način. . Od znakovitih osobnih crta mogu se izdvojiti odnos pojedinca prema sebi što se očituje kao samopouzdanje i samokritičnost, te odnos prema drugima što je vidljivo u upornosti i marljivosti. Od znakovitih osobnih crta mogu se izdvojiti odnos pojedinca prema sebi što se očituje kao samopouzdanje i samokritičnost, te odnos prema drugima što je vidljivo u upornosti i marljivosti.
- karakter: očituje se u moralu čovjeka i njegovu odnosu prema ljudima prema poštivanju društvenih normi i radu. mogu biti pozitivne kao što su poštenje, marljivost, hrabrost, skromnost i društvenost. S druge strane imamo i negativne osobine koje se prikazuju kroz sebičnost, lažljivost, plašljivost, hvalisanje i neodgovornost. Te negativne karakterne osobine potencijalno su veća opasnost za sigurnost prometa od osoba s razvijenim pozitivnim karakternim osobinama.

Sve sposobnosti čovjeka razvijaju se u prosjeku do osamnaest godine i do tridesete ostaju uglavnom nepromijenjene. Od tridesete do pedesete godine dolazi do blagog pada tih sposobnosti, a od pedesete godine taj pad je znatno brži.

### **2.2.2. Psihofizičke osobine čovjeka**

Psihofizičke osobine vozača značajno utječe na sigurnost prometa. Pri upravljanju vozilom dolaze posebno do izražaja sljedeće psihofizičke osobine [1]:

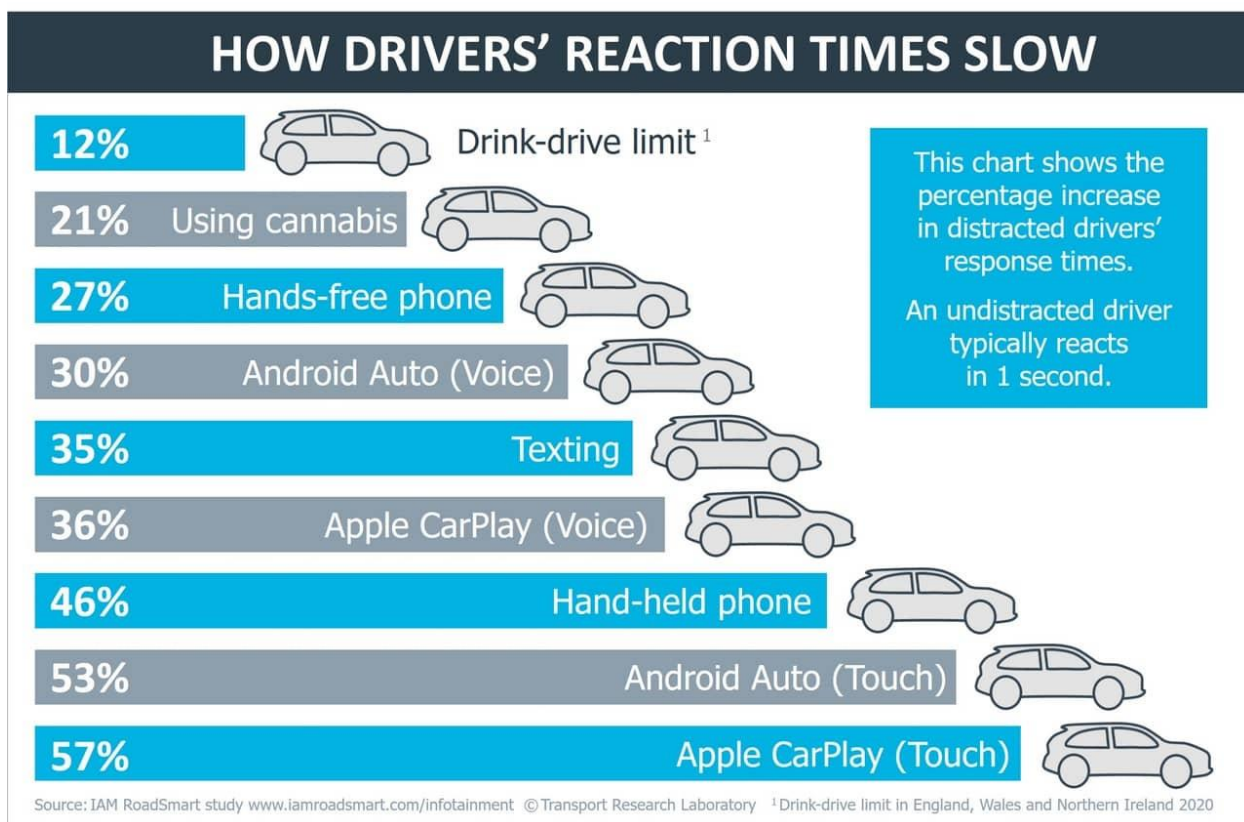
a) funkcije organa osjeta: pomoću organa osjeta koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže, mirisa i drugi

- osjet vida je najvažniji u obavješćivanju vozača s obzirom da 95% odluka koje vozač donosi ovisi o osjetu vida, pritom su osobito važni prilagođavanje oka na svjetlo i tamu, vidno polje, razlikovanje boja, oštrina vida i sposobnost stereoskopskog zamjećivanja.
- osjet sluha služi za kontrolu rada motora, za određivanje smjera i udaljenosti vozila pri kočenju.
- osjet ravnoteže je osjet pomoću kojeg se uočava nagib ceste, ubrzavanje ili usporavanje vozila, bočni pritisak u zavoju i sličnu. Važan je za sigurnost kretanja vozila, osobito kod vozača motora.

- mišićni osjet dobiva podražaj putem osjetnih stanica u mišiću, on daje vozaču obavijest o djelovanju vanjskih sila zbog promjene brzine i o silama koje nastaju pritiskom na kočnicu. spojku i sl.
- osjet mirisa nema veliki utjecaj na sigurnost prometa, jedino u posebnim slučajima pri duljem kočenju, kad pregore instalacije i slično [1].

b) psihomotoričke sposobnosti: sposobnosti koje omogućuju uspješno izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Pri upravljanju vozila važne su psihomotoričke sposobnosti: brzina reagiranja, brzina izvođenja pokreta rukom te sklad pokreta i opažanja. Brzina reagiranja, tj. vrijeme reagiranja ovisi: o individualnim osobinama vozača, o godinama starosti, o jačini podražaja, o složenosti prometne situacije, o fizičkoj i psihičkoj kondiciji i stabilnosti vozača, o koncentraciji i umoru vozača, o brzini vožnje, o klimatskim uvjetima...

Vrijeme reagiranja (slika 3) je vrijeme koje prođe od trenutka pojave neke situacije do trenutka reagiranja nekom komandom u vozilu. Sastoji se od vremena zamjećivanja, vremena procjene i vremena akcije [1].



Slika 3. Vrijeme reakcije pod različitim utjecajima donijete odluke

Izvor: [21]

### 2.2.3. Obrazovanje i kultura

Obrazovanje i kultura važni su čimbenici u međuljudskim odnosima u prometu. Vozač koji je stekao određeno obrazovanje poštuje prometne propise i odnosi se ozbiljno prema ostalim sudionicima u prometu. Učenjem se postiže znanje koje je nužno za normalno odvijanje prometa. Tu se ubraja [1]:

- poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometa,
- poznavanje kretanja vozila,
- poznavanje vlastitih sposobnosti.

### 2.3. Vozilo kao čimbenik sigurnosti u prometu

Vozilo je prijevozno sredstvo namijenjeno prijevozu ljudi i tereta, a može se kretati pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Prema statističkim podacima, za 3 - 5% prometnih nesreća smatra se da je uzrok tehnički nedostatak na vozilu [1].

Elementi vozila koji utječu na sigurnost prometa mogu se podijeliti na aktivne i pasivne. U aktivne elemente sigurnosti mogu se ubrojiti ona tehnička rješenja vozila čija je zadaća smanjiti mogućnost nastanka prometne nesreće. U aktivne elemente sigurnosti vozila mogu se ubrojiti [1]:

- kočnice,
- upravljački mehanizam,
- gume,
- svjetlosni i signalni uređaji,
- konstrukcija sjedala,
- usmjerivači zraka,
- uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila,
- vibracije vozila,
- buka.

Aktivne sigurnosne komponente mogu se podijeliti na sigurnost putovanja, uvjetnu sigurnost, perceptivnu sigurnost te sigurnost vozača. Sigurnost putovanja rezultat je skladnog pristupa vođenju šasije, ovjesa, upravljača i kočnica, a vidljiva je u optimalnom dinamičkom ponašanju vozila. Uvjetna sigurnost vidljiva je kao psihološko stanje vozača koje ovisi o udobnosti, vidljivosti, vibracijama, buci te klimatskim utjecajima. Perceptivna sigurnost označava razinu sigurnosti, koja povećava perceptivnu sigurnost, usredotočuje se na opremu za rasvjetu, uređaje za upozoravanje, te izravnom i neizravnom prikazu vozila. Siguran i opušten vozač preduvjet je za sigurniju vožnju jer osoba koja vozi opušteno je sigurna u svoje reakcije i dobar je vozač. [2]

Pasivni elementi sigurnosti su oni kojima je zadaća u slučaju nastanka prometne nezgode umanjiti njezine posljedice. Tu pripadaju: [1]

- školjka (karoserija),
- vrata,

- sigurnosni pojasevi,
- nasloni za glavu,
- vjetrobranska stakla i zrcala,
- položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora,
- odbojnik,
- sigurnosni zračni jastuk.

## 2.4. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nesreća, a oni mogu nastati pri projektiranju ceste i pri njihovoj izvedbi. Utjecaj konstruktivnih elemenata na sigurnost prometa dolazi do izražaja pri oblikovanju te pri utvrđivanju dimenzija i konstruktivnih obilježja ceste.

Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa obilježuju [1]:

- trasa ceste,
- tehnički elementi ceste,
- stanje kolnika,
- oprema ceste,
- rasvjeta ceste,
- križanja,
- utjecaj bočne zapreke,
- održavanje ceste.

Cesta je jedan od najznačajnijih čimbenika uzroka prometnih nesreća. Ono uključuje loše stanje kolnika koje uveliko može utjecati na sigurnost prometa zbog smanjenog koeficijenta između kotaca i kolnika nastalih uslijed loših vremenskih uvjeta, vodenog klina, neravnina na zastor itd. Također postavljanjem loše opreme smanjuje se sigurnost vozača sto je posebno važno pri velikim brzinama i velikoj gustoći prometa.

## 2.5. Čimbenik promet na cesti

Čimbenik promet na cesti obuhvaća podčimbenike organizacija, upravljanje i kontrola prometa. Organizacija prometa obuhvaća prometne propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa. Upravljanje prometom obuhvaća načine i tehnike upravljanja cestovnim prometnicama. Kontrola prometa se sastoji od načina kontrole prometa te ispitivanja i statistike prometnih nesreća.[1]

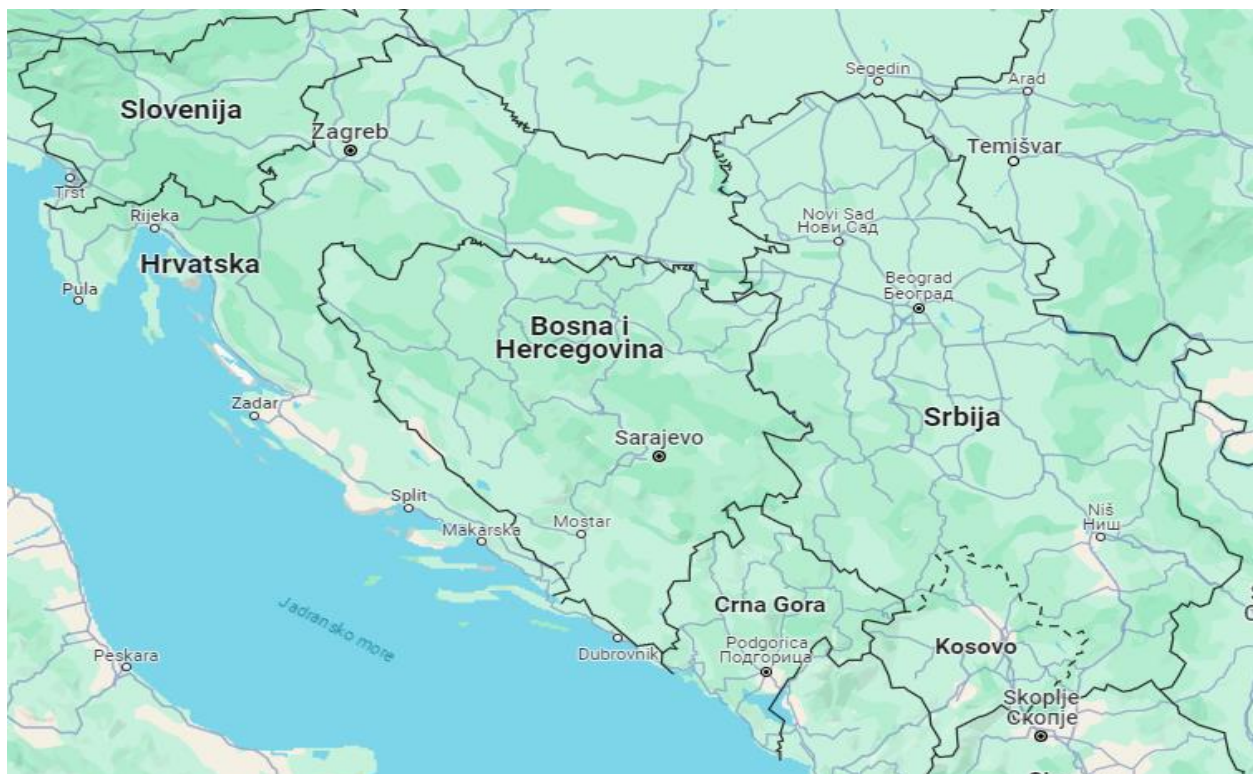
## 2.6 Incidentni čimbenik.

Čovjek, vozilo, cesta i promet na cesti podliježu određenim pravilnostima koje se mogu predvidjeti. Međutim, tim čimbenicima nisu obuhvaćene atmosfere prilike ili neki drugi elementi poput trag ulja na kolniku, nečistoća, divljač i slično. Zbog toga je uveden ovaj čimbenik.[1].

### 3. ZONA OBUHVATA

#### 3.1 Definiranje makro zone obuhvata

Bosna i Hercegovina je smještena na jugoistoku Evrope kao što je prikazano na slici 4, u zapadnom dijelu Balkana. Ukupna površina države iznosi 51.209,2 km<sup>2</sup> gdje je od toga 51.197 km<sup>2</sup> kopno, a 12,2 km<sup>2</sup> je površina mora. Ukupna granica Bosne i Hercegovine iznosi 1.538 km, od čega je suhozemna granica dužine 774 km, riječna 751 km, a morska 13 km. Graniči s Hrvatskom na sjeveru, sjeverozapadu i jugu (ukupna dužina: 932 km), Srbijom na istoku (357 km) i Crnom Gorom na jugoistoku (248 km).[1] Na krajnjem jugu izlazi na Jadransko more, u dužini od 20 km,[2] na teritoriji općine Neum. Granice Bosne i Hercegovine uglavnom su prirodnog porijekla i većinom ih čine rijeke Drina, Sava i Una, te planine, kao Dinara na jugozapadu. Najveći dio teritorija čine planine i visoki krš, pokriveni šumama i pašnjacima. Zauzima položaj između jadranske obale i unutrašnjosti. Stoga su i glavni putni pravci u tim smjerovima. Glavna teškoća zemlje je njen vrlo izražen planinski karakter i teška neprohodnost, što je znatno doprinijelo sporom razvoju prometa u zemlji. [2]



Slika 4. Položaj Bosne i Hercegovine

Izvor: [19]

Postoje cestovni, željeznički, riječni (riječna luka Bosanski Brod) te zračni promet. U BiH cestovni promet loše je razvijen zbog nepristupačnog reljefa u njezinom središnjem dijelu. Bezobzira na to i slabu financijsku mogućnost sam položaj Bosne i Hercegovine je od velike prometne važnosti, jer kroz nju prolazi jako važan prometni pravac Koridor Vc koji je dio paneuroskog transportnog koridora 5 koji je prikazan a slici 5. [3]

Paneuropski prometni koridori predstavljaju mrežu cestovnih i željezničkih prometnih pravaca. Dogovorili su ih Europska unija, Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu i Europska konferencija prometnih ministara. Mreža koridora uspostavljena je radi uspješnog odvijanja međunarodnog prometa na europskom kontinentu, boljega povezivanja 3 članica Europske unije te prometa između Europe i Azije. Definirani su u Pragu 1991., na drugoj Paneuropskoj transportnoj konferenciji, održanoj na Kreti u ožujku 1994. godine. Dopune su učinjene na trećoj konferenciji održanoj u Helsinkiju 1997. godine. [4]

Kroz Bosnu i Hercegovinu prolaze sljedeći europski koridori i njihovi nastavci:

- Autocesta E-65 – vrlo kratka dionica preko hercegovačkog primorja (Neum) – Republika Hrvatska započela je izgradnju mosta do Pelješca čime bi ova europska autocesta zaobišla teritorij BiH-a
- Autocesta E-73 – Bosanski Brod (granica s Hrvatskom) – Doboj – Zenica – Sarajevo - Mostar - Čapljina (granica s Hrvatskom) - Ovo je najvažniji cestovni put u zemlji, a predstavlja alternativnu trasu autocesti E-65.
- Autocesta E-661
- Autocesta E-761 – dionica Bihać – Jajce – Donji Vakuf - Zenica - Sarajevo - Pale - Višegrad (granica sa Srbijom).
- Autocesta [E-762 - dionica Sarajevo - Foča (granica s Crnom Gorom). [3]

Auto cestu E73 dionicu koja prolazi kroz BiH nazivamo još i Autoput A1. Planirana dužina autoputa je 338 [km], a do sada je izgrađeno u dvije dionice ukupno 92 [km], a 246 [km] je u gradnji ili u planu. Autoput se gradi proširivanjem dijelova magistralnih cesta M5 i M17. Zbog komplicirane konfiguracije terena, gradnja je usporena zbog mnogobrojnih tunela i mostova te slabe financijske situacije u Bosni i Hercegovini. Izgradnjom autoputa će se povezati Mađarska i istočna Hrvatska s Jadranskim morem. [5]



*Slika 5. Koridor Vc kroz BiH*

Izvor: [5]

Po svom uređenju BiH je složena federalna država s elementima konfederacije; čine je dva entiteta – Federacija Bosne i Hercegovine i Republika Srpska, te Brčko distrikt. Glavni i najveći grad države je Sarajevo. Federacija BiH dalje je podijeljena na deset županija / kantona: Unsko - samsku, Posavsku, Tuzlansku, Zeničko-dobojsku, Bosansko - podrinjsku, Srednjobosansku, Hercegovačko – neretvansku i Hercegbosansku. Prikaz i raspored kantona po državi vidljiv je na slici broj 6. [6]





*Slika 6. Prikaz kantona Bosne i Hercegovine*

Izvor:[6]

Zeničko-dobojska županija broj 4 na slici je četvrta od ukupno deset županija u Federaciji Bosne i Hercegovine. Nalazi se u središnjem dijelu Bosne i Hercegovine, sastoji se od grada Zenice, koji je ujedno i središte županije i još 11 općina. [7]

Zeničko-dobojska županija na sjeveroistoku i sjeveru graniči s Republikom Srpskom, na sjeveroistoku i istoku s Tuzlanskom županijom, na jugu sa Sarajevskom, na jugozapadu i zapadu sa Srednjobosanskom te na istoku s Republikom Srpskom. Sa 385.067 stanovnika (2013.) Zeničko-dobojska je, nakon Sarajevske i Tuzlanske, treća županija po broju stanovnika u

Federaciji BiH, dok je sa 3.343,3 [km<sup>2</sup>] treća po površini u FBiH, što čini 12,81% površine Federacije Bosne i Hercegovine i 6,72% površine Bosne i Hercegovine. [7]

Ukupna dužina magistralnih cesta u Federaciji Bosne i Hercegovine je 2143,487 [km] prikazano na slici 7, podijeljenih u dvije kategorije: [8]

- Magistralne ceste I reda (M101-M118),
- Magistralne ceste II reda (M201-M228)

Dijelovi magistralnih cesta stare nomenklature, će se preimenovati u regionalne ceste, koje su također podijeljene u dvije kategorije.



Slika 7. Položaj magistralnih cesta BiH

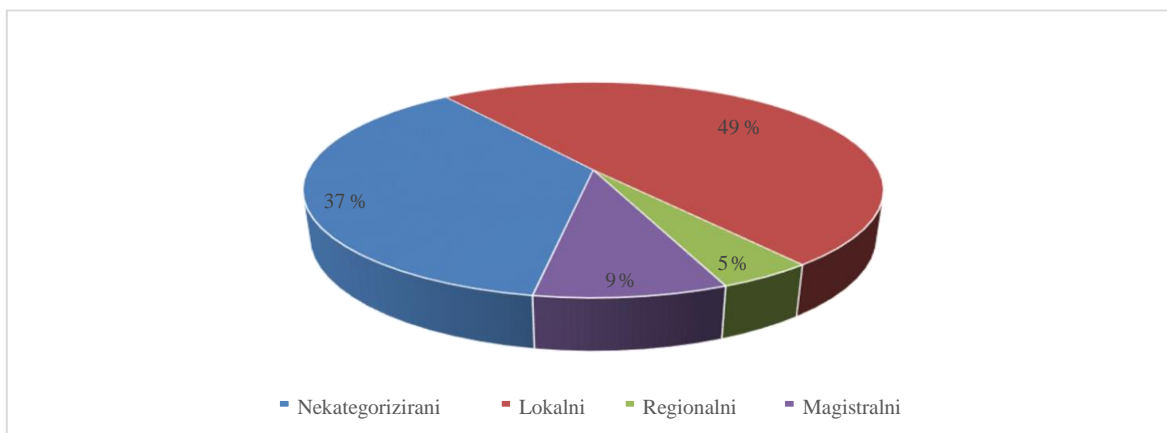
Izvor:[8]

### 3.2. Definiranje mikro zone obuhvata

Žepče je naseljeno mjesto i središte istoimene općine u Zeničko-dobojskom kantonu (slika 8). Općina Žepče je smještena u centralnoj Bosni, na cesti M-17 između Zenice i Doboja. Kroz Žepče prolazi magistralni put Sarajevo - Zenica - Doboj - Brod - Slavonski Brod, te željeznička pruga Ploče - Sarajevo - Zenica - Doboj - Modriča - Šamac. Žepče se nalazi između 18° 2' geografske dužine i 44° 25' geografske širine, te na 219 m nadmorske visine. Općina Žepče broji 30.219 stanovnika i ima 600 privrednih subjekata. Kroz grad protiče rijeka Bosna. Žepče se nalazi u dolini, a okružen je planinama koje su pogodne za planinarenje i lovni turizam. U neposrednoj blizini grada i u samom gradu nalazi se 14 izvora mineralne vode. Jedan od najbogatijih izvora vode nalazi se u naselju Bistrica, 3 kilometra udaljen od Žepča, prema Zavidovićima. [9]

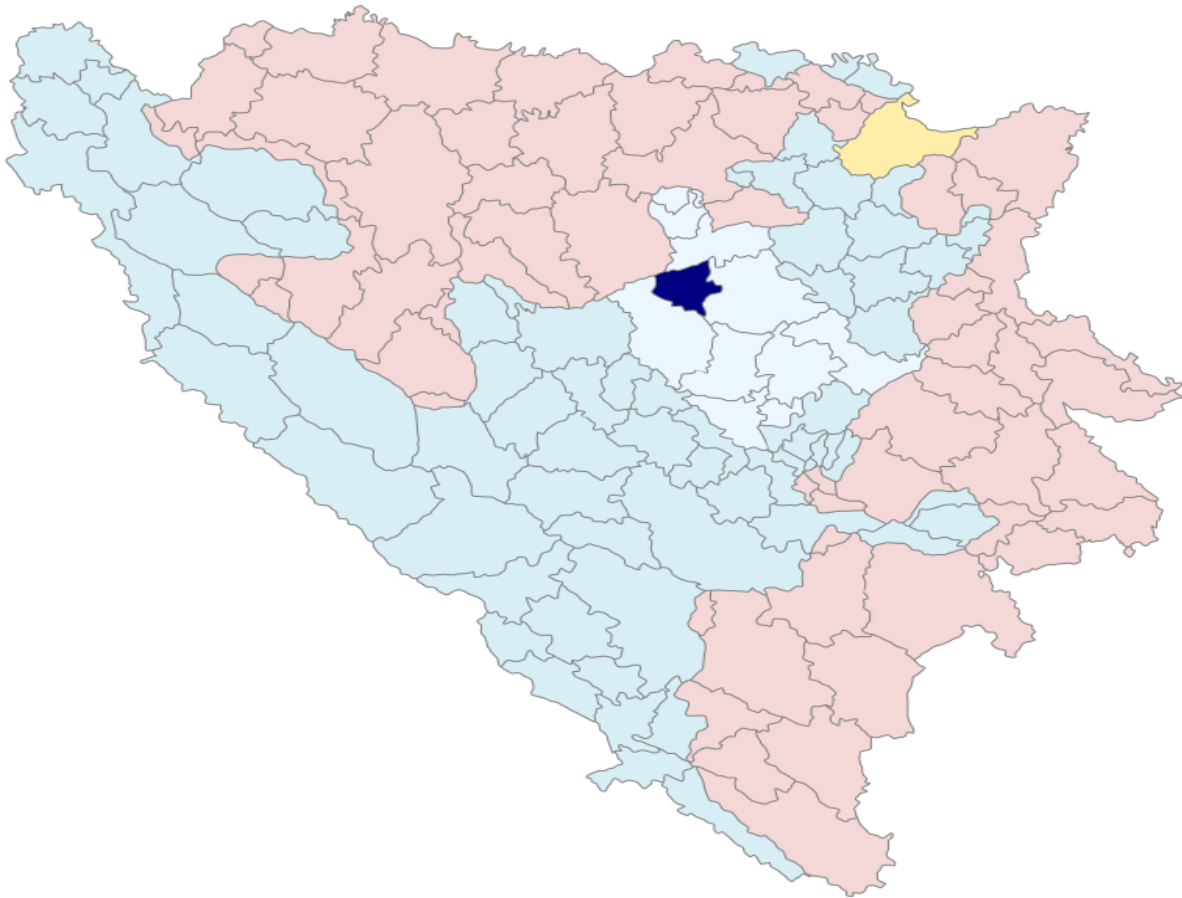
Povoljan prometni položaj općine Žepče osigurava izvrsna prometna povezanost s važnim regionalnim centrima (Zenica, Doboj, Sarajevo, Banja Luka, Tuzla, Slavonski Brod...). Kroz područje općine Žepče prolazi magistralni put M-17 Sarajevo-Zenica-Doboj-Bosanski Brod-Slavonski Brod (Republika Hrvatska), u dužini od 28,2 kilometra, čija je širina 6 metara, te željeznička pruga Ploče-Sarajevo-Šamac. Planirane trase autoputa „Koridor Vc“ (luka Ploče-Budimpešta) koja povezuje Srednju Europu s Jadranskim morem i magistralnog puta za Tuzlu prolazi u dužini od 20 km kroz općinu Žepče i pokraj Industrijske zone „Polja“. Također, dionice regionalnih puteva R-474 (Perkovići – Novi Šeher) i R-465 (Žepče – Zavidovići) prolaze kroz područje općine Žepče. [9]

Ukupna dužina svih puteva na području općine prikazana na grafikonu 1 iznosi 311,28 km, od čega je 115,53 km nekategoriziranih puteva, 153,55 km lokalnih puteva, 14 km regionalnih puteva i 28,2 km magistralnih puteva. [10]



Grafikon 1. Raspodjela dužine cesta na općini Žepče

Izvor: [10]



*Slika 8. Položaj grada Žepče*

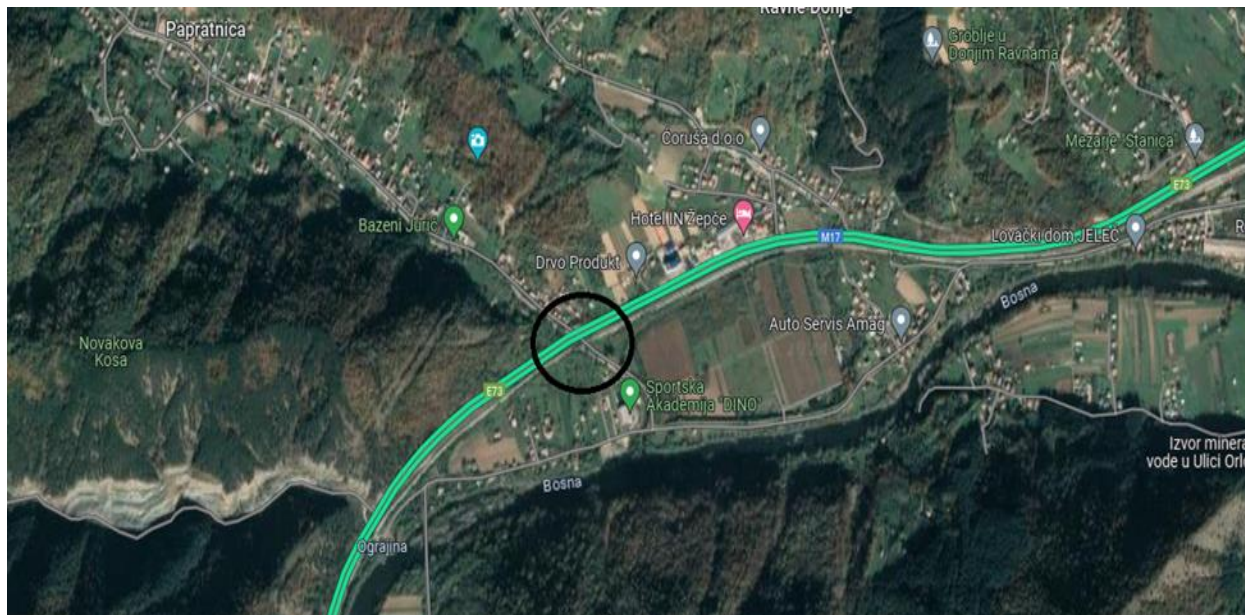
Izvor:[20]

U ovom diplomskom radu na temelju podataka o prometnim nesrećama od strane Policijske postaje u Gradu Žepče, analizirana su dva raskrižja na kojima se učestalo događaju prometne nesreće:

- Raskrižje s tri privoza takozvano „T“ raskrižje magistralne ceste i lokalne ceste. Ovo raskrižje će se u daljnjem radu spominjati kao „**Raskrižje 1**“.
- Raskrižje s pet privoza lokalne ceste u naselju. Dok će se ovo raskrižje u daljnjem radu spominjati kao „**Raskrižje 2**“ .

### 3.2.1. Mikrolokacija raskrižja 1

Na ovom raskrižju se spajaju magistralna cesta M17 i lokalna cesta koja se spaja sa naseljem Papratnica (slike 9 i 10). Raskrižje u razini je trokrako nesemaforizirano. Glavni pravac je magistralna cesta, a lokalna cesta je sporedni. Prometni tokovi na ovom raskrižju su upravljani pomoću vertikalne signalizacije. Ograničenje brzine na glavnom privozu, tj u zoni raskrižja je 80 km/h. U zoni raskrižja ne postoji ulična rasvjeta.



Slika 9. Makrolokacija raskrižja 1

Izvor: [12]

Problem ovog raskrižja je što vozila na sjevernom sporednom privozu (ulica Papratnica) moraju čekati vozila koja prometuju magistralnom cestom (M17) da u potpunosti izvrše uključivanje na glavni prometni tok. Najveći poteškoće u odvijanju prometa zapravo predstavljaju lijevi skretači s glavnog privoza, jer zaustavljaju cijeli prometni tok i smanjuju propusnu moć kao i sigurnost odvijanja prometa u zoni raskrižja. Vozila na glavnom privozu prilikom uključivanja lijevog pokazivača, odnosno najave da će promijeniti smjer kretanja, onemogućuju slobodan prolaz vozila iza sebe te se tako stvara prometno zagušenje i smanjuje propusna moć. Neadekvatna prometna signalizacija i ponašanje vozača uzrokuju najčešće prometne nesreće na ovom raskrižju. Neoprežnošću vozača na glavnom privozu iza vozila koja skreću lijevo dolazi do naleta na vozilo sa stražnje strane i same nesreće koje su najčešći slučaj na ovom promatranom području. Na sporednom privozu smanjena je vidljivost, a vozači na glavnom privozu prilaze tom dijelu raskrižja s znatno većim brzinama od ograničenja. Također, još jedan problem ovog raskrižja je taj što se u zoni raskrižja nalaze dva autobusna stajališta bez

pristupnih nogostupa za pješake i bez označenih pješačkih prijelaza. Navedeno povećava rizik sigurnog pristupa samom autobusnom stajalištu, jer putnici moraju pješačiti po kolniku uz cestu da bi došli do autobusnog stajališta, kao i prelaziti preko magistralne ceste do suprotnog autobusnog stajališta.



*Slika 10. Mikrolokacija raskrižja 1*

Izvor: [12]

### **3.2.2. Mikrolokacija raskrižja 2**

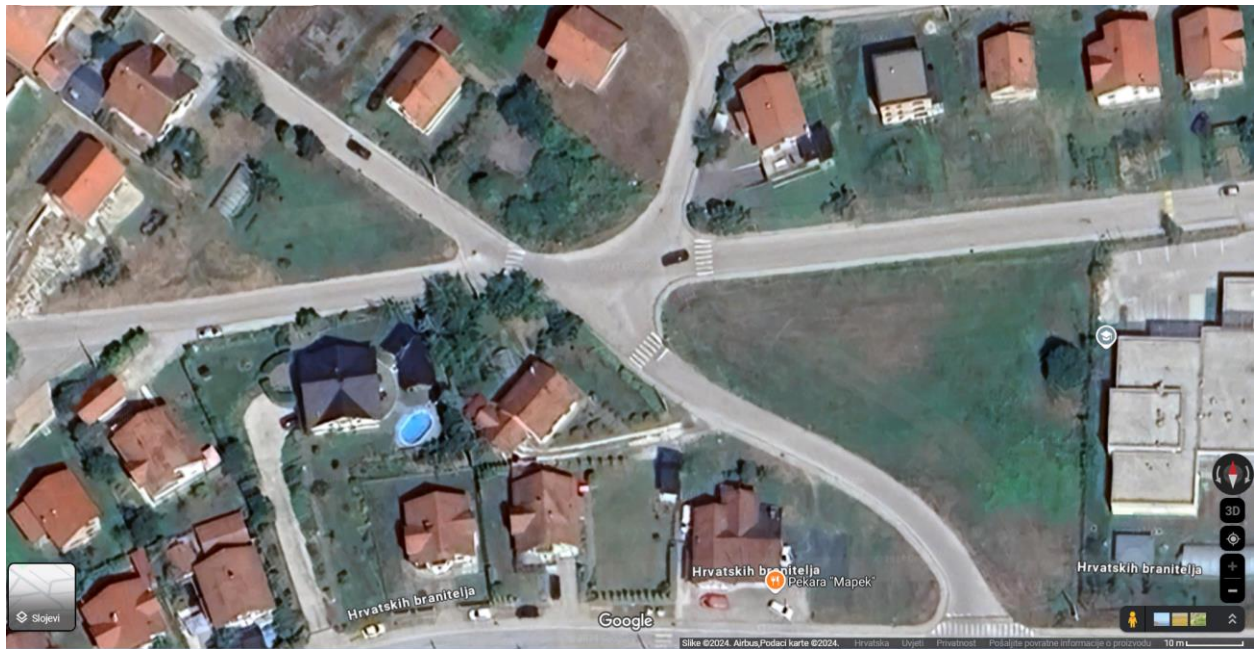
Analizirano raskrižje se nalazi na području Općine Žepče. Navedeno područje za nalazi se na križanju lokalnih cesta u gradskom naselju grada Žepče. U blizini navedenog raskrižja prolazi regionalna cesta na koju se navedeno raskrižje može relativno brzo priključiti. Većina prometnog opterećenja upravo dolazi s prethodno spomenute regionalne ceste. Na slici 11. prikazano je šire područje obuhvata te povezanost s ostalim prometnicama na promatranom području. Samo raskrižje je znatno prometno opterećeno zbog svoje središnje pozicije u samom naselju, na kojem se odvija tranzitni promet kroz ovo naselje.



*Slika 11. Makrolokacija raskrižja 2*

Izvor: [12]

Na slici 12. prikazan je položaj samog raskrižja koji je predmet analize. Kao što je prethodno navedeno raskrižje je nesemaforizirano te ima pet privoza. Raskrižje je nesemaforizirano te često dolazi do nepoštivanja prometnih propisa, tj. oduzimanja prednosti na samom raskrižju. Izrazito je smanjena sigurnost na raskrižju, kako vozača tako i pješaka. Također, na raskrižju nije osigurana dovoljna prilazna preglednost na pojedinim privozima što dovodi do konfliktnih situacija koje uzrokuju nastanak prometnih nesreća. Prometnica je trenutno u stanju da ima nedostatak horizontalne signalizacije te se na taj način vozači mogu naći u nesigurnoj situaciji. Osim vozača, pješaci također nemaju adekvatne površine za kretanje kao niti biciklisti. Trenutačna infrastruktura ne zadovoljava zadovoljavajuću razinu prometne sigurnosti. Na sjevernom privozu nedostaje oznaka na kolniku koja obavještava vozače gdje im je obavezno zaustavljanje, čime vozači često ulaze preduboko u područje raskrižja te smanjuju vlastitu sigurnost i sigurnost ostalih sudionika u raskrižju. Pješaci nemaju adekvatnih pješačkih površina niti pješačkih prijelaza čime se često događa da pješaci na nedozvoljenim mjestima pretrčavaju prometnicu koja ima pet privoza. Na sjeveroistočnom privozu uopće ne postoji pješački prijelaz, što pješake prisiljava na pretrčavanje navedenog privoza. Također, na sjevernom i zapadnom privozu postavljen jedan zajednički pješački prijelaz, pozicioniran je prema sredini raskrižja. Navedeno u uvjetima smanjene vidljivosti znatno povećava rizik događanja prometne nesreće pješake.



*Slika 12. Mikrolokacija raskrižja 2*

Izvor: [12]



## 4. ANALIZA I PRIKUPLJANJE PODATAKA NA PODRUČJU GRADA ŽEPČE

Za izradu ovog diplomskog rada korišteni su podaci o prometnim nesrećama prikupljeni od strane Ministarstva unutarnjih poslova Bosne i Hercegovine. Prikupljeni podaci se na prometne nesreće nastale na području Grada Žepče u razdoblju od 2021. do 2023. godine.

Nakon što policija zaprimi dojavu da se dogodila prometna nesreća, policijski službenici su dužni izaći na mjesto prometne nesreće, te utvrditi stanje i provjeriti istinitost dojave. U slučaju da je u prometnoj nesreći netko od sudionika prometne nesreće zadobio tjelesne ozljede ili je poginuo, odnosno, ukoliko se sumnja na počinjenje „prometnog“ kaznenog djela – policija je dužna obaviti očevid prometne nesreće, te na temelju utvrđenih činjenica, ukoliko su ostvarene sve zakonske pretpostavke, podnijeti prekršajnu ili kaznenu prijavu protiv sudionika koji je prometnu nesreću izazvao. [11]

Europski izvještaj je izvještaj o prometnoj nesreći koji se koristi kod svih prometnih nesreća a koji je urađen u skladu sa modelom koji je izdao Europski komitet osiguranja. Njime se u slučaju prometne nesreće, precizira mjesto, vrijeme, učesnici nesreće, način nastanka nesreće te drugi bitni elementi u cilju bržeg utvrđivanja nastale štete i naknade te štete, bez prethodnog utvrđivanja krivice bilo kojeg od učesnika prometne nesreće. [11]

U slučaju prometne nesreće u kojoj ima i povrijeđenih lica učesnici su dužni postupiti u skladu sa članom 154. Zakona o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u Bosni i Hercegovini i izvršiti popunu europskog izvještaja o prometnoj nesreći. U slučaju prometne nesreće sa materijalnom štetom, mjesto prometne nesreće potrebno je fotografirati sa nekoliko različitih pozicija, po potrebi izmjeriti pojedine elemente prometne nesreće te izvršiti popunu obrasca europskog izvještaja o prometnoj nesreći. Prilikom popune europskog izvještaja koristi se kemijska olovka. Popuna se obavlja navođenjem svih podataka traženih u pojedinim rubrikama i to na način kako je navedeno u Uputstvu za primjenu europskog izvještaja o prometnoj nesreći. Na slici br 13 vidljiv je jedan primjer ispunjenog europskog obrasca. [11]



## 4.1. Brojanje prometa na analiziranom području

Brojanje prometa osnovica je za njegovo planiranje. Njime se dobiva uvid u trenutno stanje prometa te podaci koji upućuju na potrebne rekonstrukcije, izgradnju novih prometnih pravaca ili na ostale mjere poboljšanja postojećeg i budućeg prometa. U praksi se razlikuju dvije vrsta brojanja prometa: [1]

- Statičko brojanje, tj. brojanje na nekom presjeku;
- Dinamičko brojanje, tj. brojanje prometnog toka.

Pri statičkom brojanju broje se vozila koja u određenom vremenskom intervalu prođu kroz određeni presjek ceste. Statičko brojanje daje podatke o opterećenju ceste, a koristi se za dimenzioniranje prometnica i raskrižja. Izvodi se ručno, s pomoću pogodnih obrazaca ili s pomoću automatskih uređaja za brojanje. Prednost statičkog brojanja je u tome što ne ometa promet. Dinamičko brojanje predstavlja brojanje prometnih tokova. Njime se utvrđuju jačina, smjer i put prometnog strujanja. Glavna mu je zadaća utvrđivanje izvora i cilja pojedinih prometnih tokova. Ono zadržava promet te se mora pažljivo odabrati mjesto brojanja. [1]

Automatsko brojanje prometa na mreži magistralnih cesta Federacije BiH izvodi se od 2005. godine. Prva tiskana publikacija „Brojanje prometa na magistralnim cestama Federacije BiH u 2006. godini“, objavljena je u 2007. godini. U Federaciji BiH ugrađeni su brojači francuske firme Sterela i slovenačke firme Mikrobit te automatski brojači tipa QLD-6CX i TLCD 10. Oba tipa automatskih brojača koriste par induktivnih petlji po svakom smjeru. Ovi brojači razvrstavaju vozila po vremenskim pragovima, grupama vozila i pragovima brzina. Razlika razvrstavanja je ta što automatski brojači Sterela razvrstavaju vozila po dužini, dok Mikrobit brojači vrše razvrstavanje prema induktivnom otisku. Podaci o izbrojanim vozilima, s pojedinačnih brojača, preuzimaju daljinski GSM modemom dok se s ostalih brojača prikupljaju manualno, odlaskom na lokalitet, gdje se podaci preuzimaju pomoću računarske opreme. [12]

Pored navedenih automatskih brojača, od 2009. godine u upotrebi su dva radarska brojača. Radarski brojači vrše zapis po klasama vozila, satima i sekundama prolaska vozila.

Vozila se razvrstavaju u pet klasa, i to:

- K1 i K2 – motocikli, putnička vozila,
- K3 – kombi i laka teretna vozila,
- K4 – autobusi i teška teretna vozila, i
- K5 – kamioni s prikolicom i šleperi.

Baza podataka brojanja prometa sadrži šifru brojačkog mjesta (brojači s petljama imaju šifru 501 pa nadalje, dok radarski brojači nose šifru 600 pa nadalje). Ovi brojači registriraju vrijeme u kojem je promet snimljen (sati u godini), smjer kretanja vozila, broj i strukturu vozila, broj vozila po dužini (ili vrsti vozila), te brzinu vozila s odabranim pragovima brzina. [12]

U prometu sudjeluju vozila koja zauzimaju različite prometne površine, radi lakšeg proračuna i dobivanja jedinstvenih podataka korišteni su koeficijenti kojima se množi svaka vrsta vozila (tzv. EJA jedinice). Kao jedinica uzeto je osobno vozilo s koeficijentom 1. U sljedećoj tablici prikazani su koeficijenti za pojedine kategorije vozila.

*Tablica 1. Kategorije vozila svedene na ekvivalentnu jedinicu automobila*

Vrsta vozila	Ekvivalent jedinice automobila ( EJA )
<b>Osobno vozilo</b>	1,00
<b>Teretno vozilo</b>	2,00
<b>Autobus</b>	2,00
<b>Motocikl</b>	0,5
<b>Bicikl</b>	0,3

#### 4.1.1. Raskrižje 1

Na ovom raskrižju je obavljenjo ručno brojanje prometa na sva tri privoza. Smjer a i oba privoza sjever-jug kao i jug-sjever su zapravo glavni privozi magistralne ceste, a smjerovi zapad-jug i zapad-sjever su sporedni privozi lokalne ceste prema naselju Papratnica. Rezultati brojanja su vidljivi u sljedećim tablicama.

*Tablica 2. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 1 (sjeverni privoz)*

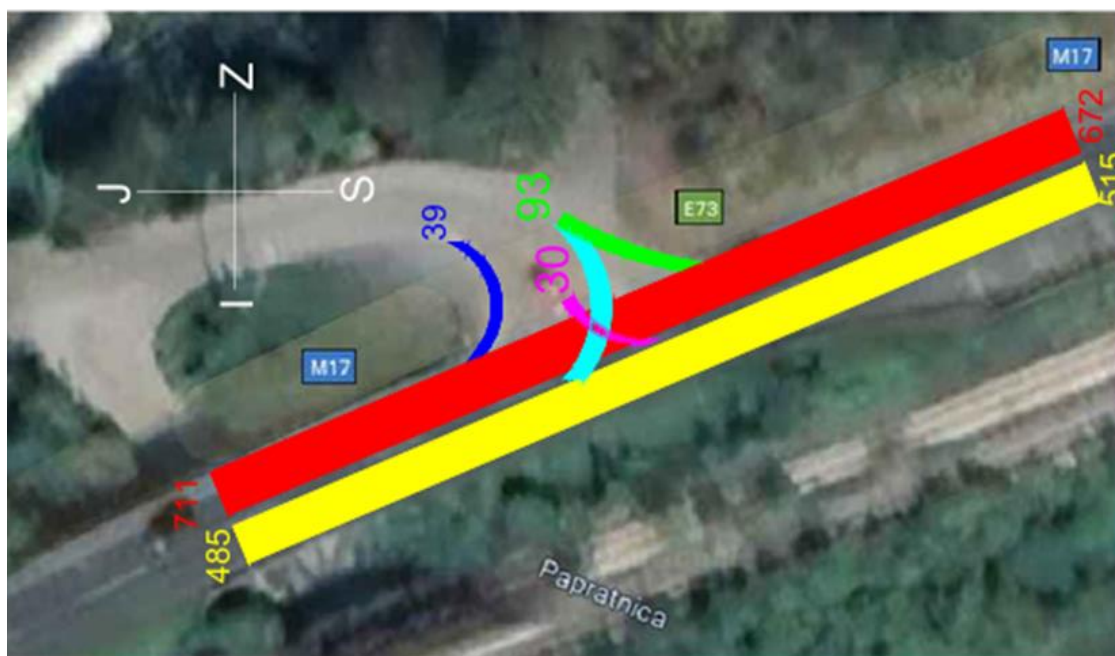
Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
<b>08-09</b>	S – J	580	80	10	2	0
	S – Z	35	0	0	0	0
	Ukupno vozila	615	80	10	2	0
	EJA	615	160	20	1	0
	<b>UKUPNO</b>	796				

*Tablica 3. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 1 (južni privoz)*

Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
<b>08-09</b>	J – S	400	72	9	4	0
	J – Z	58	0	0	0	0
	Ukupno vozila	418	72	9	4	0
	EJA	418	144	18	2	0
	<b>UKUPNO</b>	622				

Tablica 4. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 1 (zapadni privoz)

Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
08-09	Z–J	38	0	0	1	0
	Z–S	29	0	0	1	0
	Ukupno vozila	67	0	0	2	0
	EJA	67	0	0	1	0
	<b>UKUPNO</b>				68	



Slika 14. Prikaz prometnih tokova raskrižja 1

Na sjevernom i južnom privozu kreće se najveći broj vozila, ujedno su ovo privozi s prvenstvom prolaska (glavni privozi). Na sporednom privozu je obavezno zaustavljanje. Na glavnim privozima izbrojano je ukupno u vršnom satu 1210 vozila, a na sporednom privozu 69 vozilo. Vršno satno opterećenje dobije se tako da se zbroje sva vozila koja su ušla ili izašla na svim privozima raskrižja. Vršno satno opterećenje ovoga raskrižja iznosi 1446 voz/h. Prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) dobije se tako da se vršno satno opterećenje pomnoži koeficijentom u rasponu od 9 do 14. Za ovaj grad uzet je koeficijent 10, pa tako PGDP iznosi 14460 voz/dan.

#### 4.1.2. Raskrižje 2

Na promatranom raskrižju pravac istok-zapad je glavni pravac. Promatrano je raskrižje podjednako opterećenje na svim privozima, što je jedan od uvjeta za gradnju kružnog toka. Najmanje je opterećen sjeveroistočni privoz, dok su ostali privozi skoro identični. Na sporednim privozima dolazi 522 vozila zajedno, a na glavnim privozima 508 vozila, što je i grafički prikazano. Za vrijeme brojanja nije uočeno nijedno teško vozilo, autobus ili motocikl. Isključivo su bila osobna vozila ili laka teretna vozila. Rezultati brojanja prikazani su u sljedećim tablicama.

Tablica 5. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (istočni glavni privoz)

Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
08-09	S-I	45	0	0	0	0
	SI-I	11	0	0	0	0
	J-I	129	0	0	0	0
	Z-I	90	0	0	0	0
	Ukupno vozila	275	0	0	0	0
	EJA	275	0	0	0	0
	<b>UKUPNO</b>		275			

Tablica 6. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (južni sporedni privoz)

Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
08-09	S-J	46	0	0	0	0
	SI-J	21	0	0	0	0
	I-J	64	0	0	0	0
	Z-J	89	0	0	0	0
	Ukupno vozila	220	0	0	0	0
	EJA	220	0	0	0	0
	<b>UKUPNO</b>		230			

Tablica 7. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (zapadni glavni privoz)

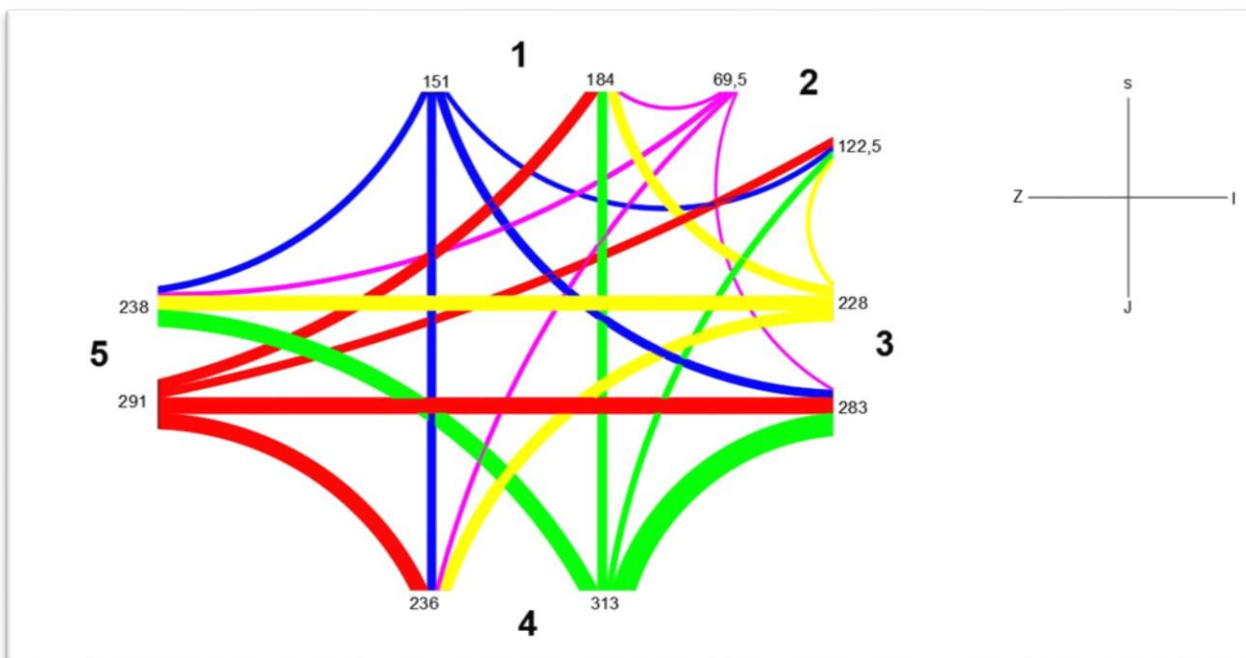
Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
08-09	S-Z	33	0	0	0	0
	SI-Z	23	0	0	0	0
	I-Z	81	0	0	0	0
	J-Z	96	0	0	0	0
	Ukupno vozila	233	0	0	0	0
	EJA	233	0	0	0	0
	<b>UKUPNO</b>		233			

Tablica 8. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (sjeverni sporedni privoz)

Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
08-09	SI-S	15	0	0	0	0
	I-S	56	0	0	0	0
	J-S	50	0	0	0	0
	Z-S	61	0	0	0	0
	Ukupno vozila	182	0	0	0	0
	EJA	182	0	0	0	0
	<b>UKUPNO</b>				182	

Tablica 9. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (sjeveroistočni sporedni privoz)

Vrijeme	Smjer	Osobno vozilo	Teretno vozilo	Autobus	Motocikl	Bicikl
08-09	S-SI	24	0	0	0	0
	I-SI	19	0	0	0	0
	J-SI	32	0	0	0	0
	Z-SI	45	0	0	0	0
	Ukupno vozila	182	0	0	0	0
	EJA	182	0	0	0	0
	<b>UKUPNO</b>				120	



Slika 15. Prikaz prometnih tokova raskrižja 2

## 4.2. Prometne nesreće na analiziranom području

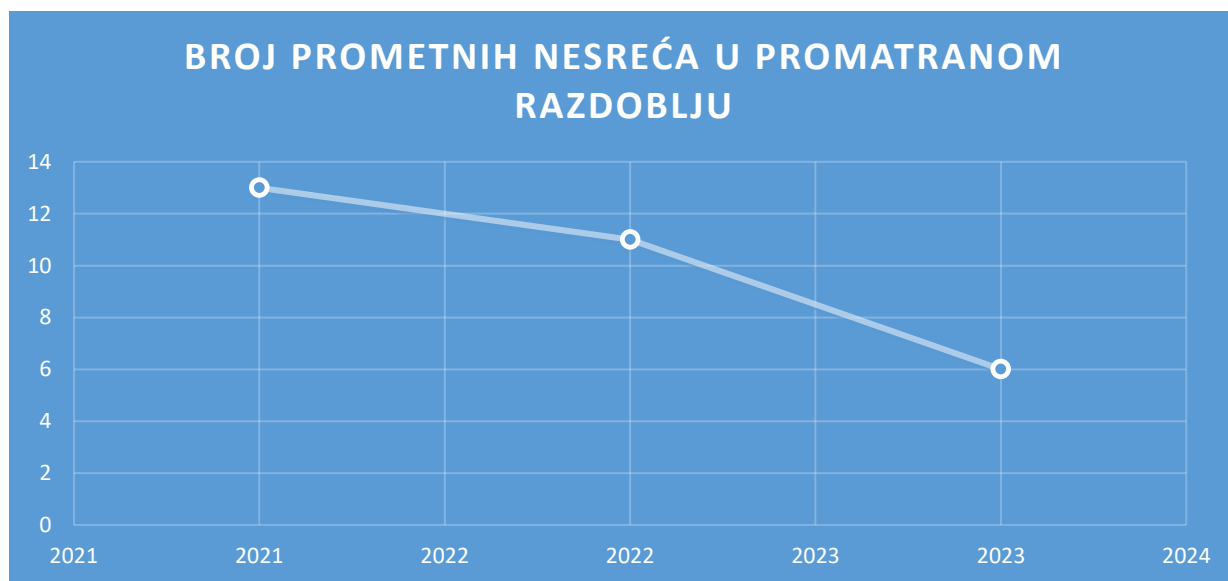
### 4.2.1. Raskrižje 1

Prema podaci iz policijske uprave Žepče u posljednje tri godine dobiveni su podaci u sljedećoj tablici o prometnim nesrećama na magistralnoj cesti M17 sa križanjem lokalne ceste prema naselju Papratnica.

Tablica 10. Broj prometnih nesreća po godinama na raskrižju 1

Godina	Br. poginulih	Br. teško povrijeđenih	Br. lakše povrijeđenih	Samo sa materijalnom štetom
2021	1	1	4	8
2022	0	0	2	10
2023	0	0	1	6

U posljednje 3 godine bilo je 30 nesreća na promatranom području što je i vidljivo u tablici. Samo jedna poginula osoba a ostalo su većinom materijalne štete. U sljedećem grafu je vidljivo kako je zapravo broj prometnih nesreća kroz godinu sve manji.

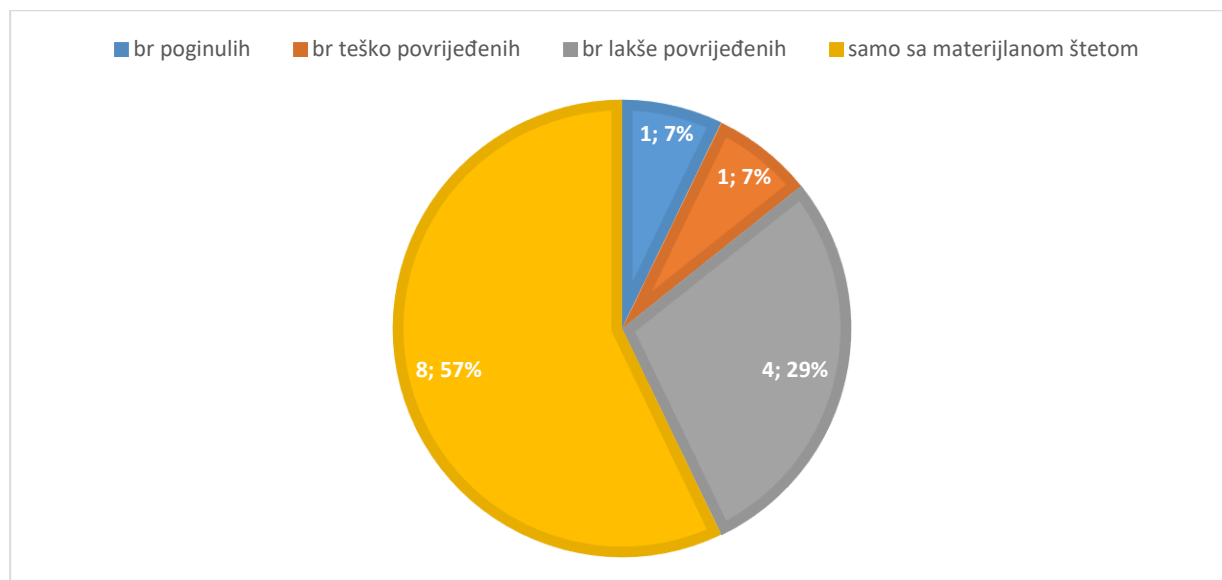


Grafikon 2. Grafički prikaz broja prometnih nesreća na raskrižju 1

Također na grafu broj 3 imamo prikaz raspodjele posljedica prometnih nesreća na promatranom području za određeno razdoblje. Pozitivno je što imamo samo jednu nesreću sa



poginulom osobom dok su ostale većinom materijalne štete na vozilima ili samo lakše ozlijeđene osobe.



*Grafikon 3. Posljedice prometnih nesreća*

Na slici broj 16. prikazana je sama prometna nesreća na ovome raskrižju. Upravo je iz te slike vidljivo kako najveći problem predstavljaju lijevi skretači koji zaustavljaju cijeli prometni trak magistralnog puta i dolazi do velikog repa čekanja. Zbog toga dolazi do naleta stražnjeg vozila na prednje i same prometne nesreće do čega može doći iz više razloga kao što su navedeni u drugom poglavlju rada o čimbenicima sigurnosti prometa.



*Slika 16. Prikaz nesreće na raskrižju 1*

Izvor: [17]

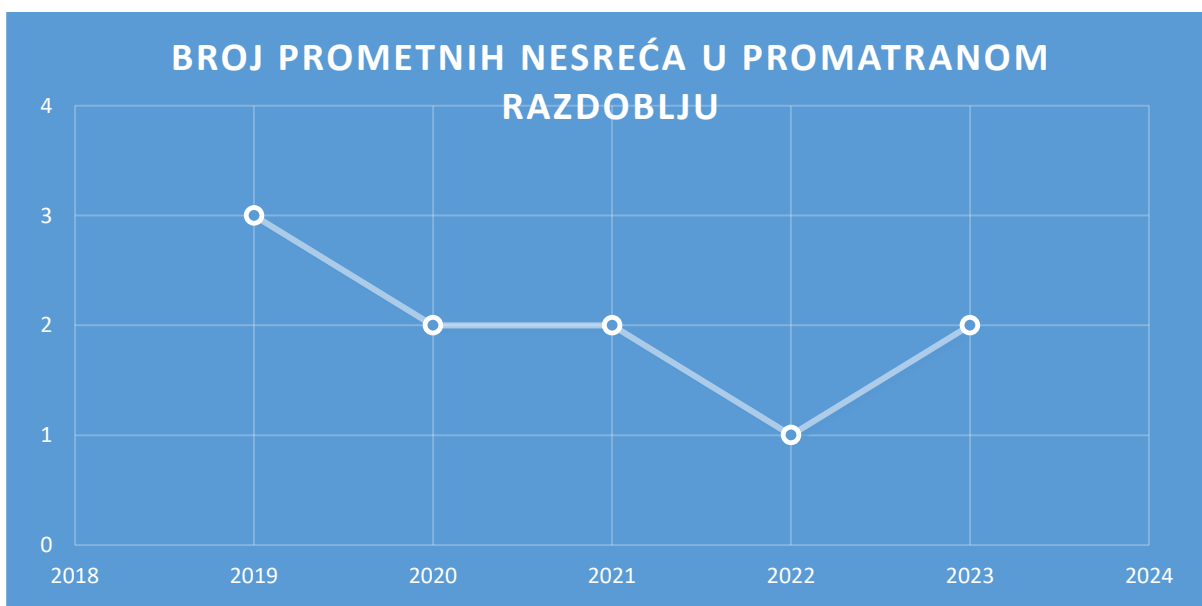
#### 4.2.2. Raskrižje 2

Na sljedećim tablicama i grafikonima je prikazan broj prometnih nesreća u posljednjih pet godina na promatranom raskrižju. Također, prikazana je i podjela prometnih nesreća prema posljedicama kao i nastala šteta u samim nesrećama. Vidljivo je iz tablice da imamo mali broj prometnih nesreća na ovom raskrižju koje dolaze isključivo zbog nejasnoće raskrižja i spriječene vidljivosti iz pojedinih smjerova.

Tablica 11. Broj prometnih nesreća po godinama na raskrižju 2

Godina	Broj prometnih nesreća u promatranom razdoblju
2019	3
2020	2
2021	2
2022	1
2023	2

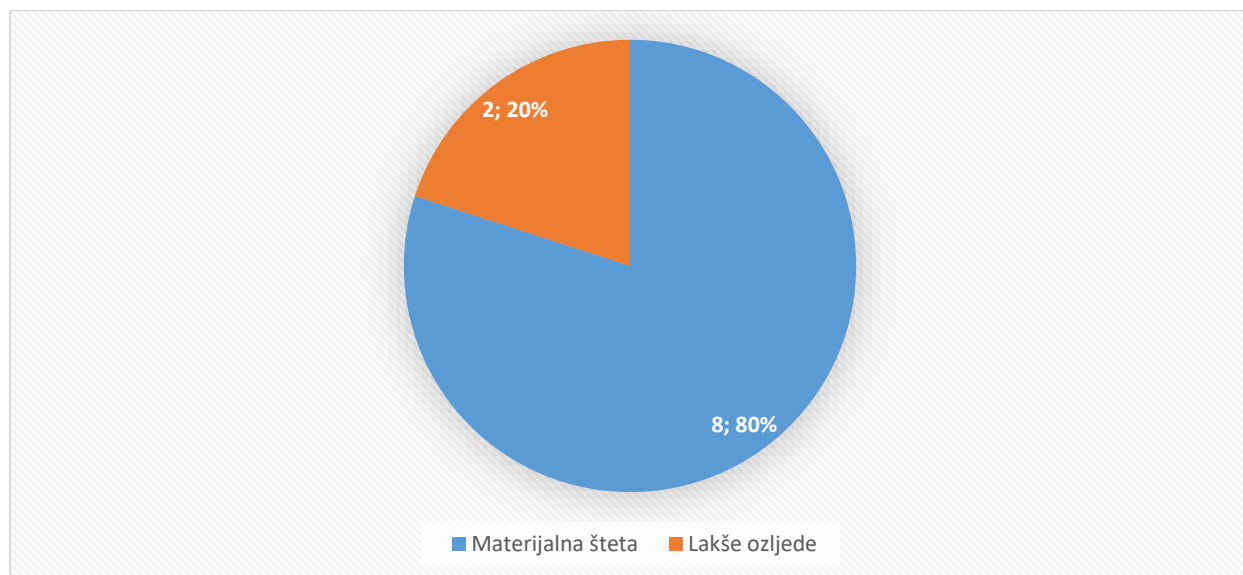
Kao što je vidljivo iz tablice imamo samo 10 prometnih nesreća u proteklih 5 godina na ovome raskrižju. Do tih nesreća najviše dovela nejasnoća samog raskrižja te neadekvatna vertikalna i horizontalna signalizacija.



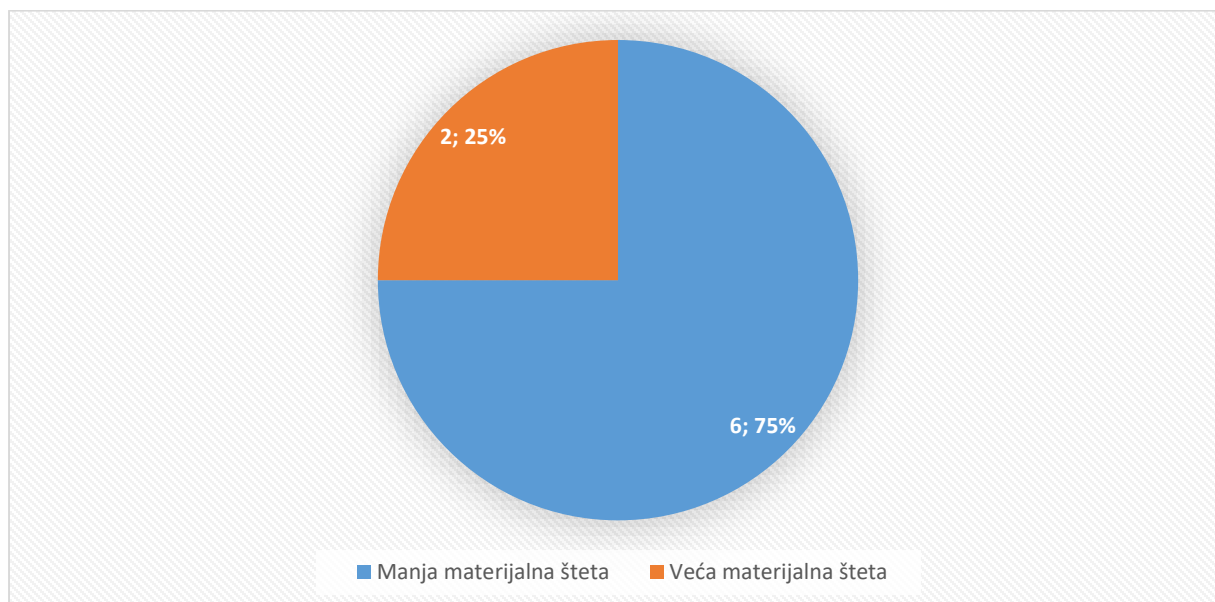
Grafikon 4. Grafički prikaz broja prometnih nesreća na raskrižju 2

U sljedećim grafovima su prikazane posljedice prometnih nesreća, a koje su većinom bile samo materijalne štete ili lakše ozljede. Od ukupno 10 prometnih nesreća na ovom području njih 8 je bilo materijalna šteta od kojih 6 manja a 2 veća šteta te samo 2 lakše ozljede. Iz čega se

može i zaključiti da samo raskrižje je nepregledno, neadekvatno označeno s prometnom signalizacijom te u konačnici problematično za vozače.



*Grafikon 5. Posljedice prometnih nesreća*



*Grafikon 6. Podjela prometnih nesreća prema materijalnoj šteti*

## **5. ANALIZA SIGURNOSTI PROMETA NA PROMATRANOM PODRUČJU**

Analiza postojećeg stanja predstavlja analizu svih elemenata bitnih za odvijanje prometnog procesa na području obuhvata. Analiza postojeće situacije prometnog sustava važna je kako bi se dobio uvid u stvarno trenutno stanje na prometnicama, neovisno o tome obavlja li se samo korekcija postojećeg sustava ili se planiraju neki veći investicijski zahvati. [13]

### **5.1. Nosivi ustroj analiziranih raskrižja**

Cesta kao građevinski objekt sastoji se od gornjeg i donjeg ustroja. Pod donjim ustrojem ceste razumijevaju se zemljani trup i građevine (objekti) – tuneli, mostovi, propusti, vijadukti, potporni i obložni zidovi itd. Ima zadaću preuzeti prometno opterećenje i čitavu konstrukciju gornjeg ustroja. Gornji ustroj ceste obuhvaća dio ceste koji izravno preuzima sva opterećenja nastala zbog prometa vozila i prenosi ga na donji ustroj ceste.

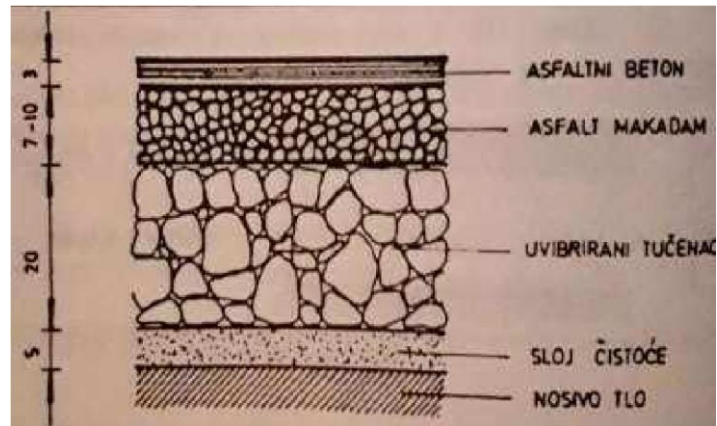
#### **5.1.1. Postojeće stanje donjeg ustroja**

Raskrižje 1 u poprečnom presjeku trup ceste je zasjek dok je raskrižje 2 izveden u nasipu. Zemljani trup izgrađen je od zemlje i šljunka. Na raskrižjima rađeni su sitni popravci, to nije dovoljno, jer zbog loše kvalitete zemljanog trupa došlo je do slijeganja i deformacije kolničke konstrukcije.

#### **5.1.2. Postojeće stanje gornjeg ustroja**

Gornji ustroj ceste (kolnik) sastoji se od cestovnog zastora i podloge. Cestovni zastor je završni sloj gornjeg ustroja, a sastoji se od habajućeg površinskog sloja i veznog sloja.

Na analiziranim raskrižjima cestovni zastor izveden je kao zastor od asfaltnog i makadamskog betona. Sastoji se od kamene sitneži i pijeska u koji su dodani asfalt i katran, kao vezno sredstvo. Kao podloga ovom zastoru upotrebljen je nabijeni tučenac (lomljeni kamen). Debljina asfaltnog makadama koji služi kao podloga završnom sloju kolničke konstrukcije iznosi 7 [cm], dok je završni sloj debljine 5 [cm].



*Slika 17. Presjek kolničke konstrukcije*

Izvor: [13]

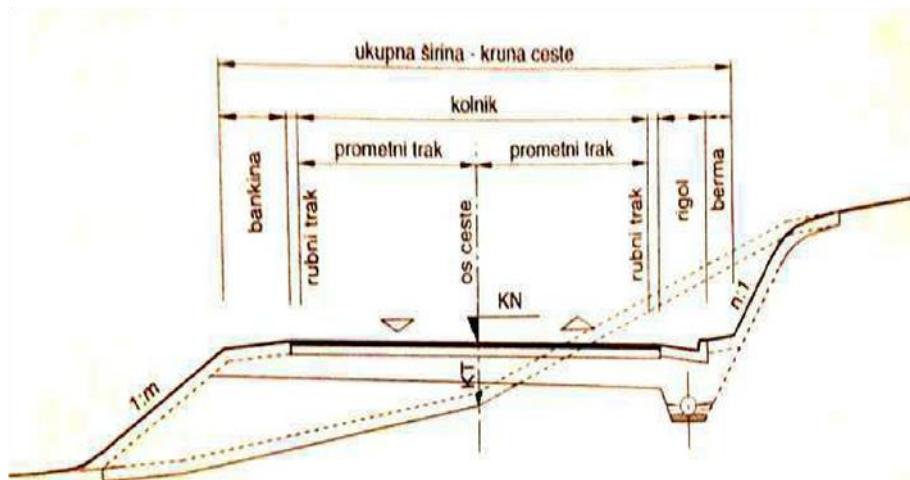
Trenutna količina prometa i prometno opterećenje koje prima ova kolnička konstrukcija su doveli do mjestimičnih oštećenja, koja su posljedica slijeganja i deformacije zemljanog trupa. Na sljedećoj slici je primjer oštećenja kolničke konstrukcije, kao posljedica slijeganja i deformacije zemljanog trupa.



*Slika 18. Oštećenje kolničke konstrukcije*

## 5.2. Poprečni prejek analiziranih raskrižja

Osnovni elementi poprečnog presjeka ceste su prometni trak kao dio kolnika, rubni trak, bankina odnosno berma te rigol ili jarak kao uređaji za odvodnju.



Slika 19. Osnovni elementi poprečnog presjeka ceste u zasjeku

Izvor: [16]

Raskrižje 1 magistralne ceste i lokalne ceste ima dva prometna traka za kretanje jednog reda vozila u suprotnim smjerovima. Uvidom i mjerenjem na terenu izmjerena je širina jednog prometnog traka koja iznosi 3,00 [m] na najvećem dijelu dionice ceste. Prema tehničkim propisima širina prometnog traka određuje se na temelju, razreda ceste (3.razred), konfiguracije terena (brežuljkasti, planinski) i projektne brzine. Zahtijevana širina rubnog traka treba iznositi 0,30 [m], na malim dijelovima dionice taj uvjet je zadovoljen, na mnogim dijelovima širina je puno manja ili je potpuno izostavljena, na mjestima gdje je izostavljena rubna traka označene su rubne crte širine 0,20 [m]. Na ovoj dionici bankine su izrađene od zemljanog materijala i trenutno su u dobrom stanju. Na rijetkim mjestima njena širina ne zadovoljava uvjet gdje se preporučuje širina bankine 1,00 [m]. Bankina se koristi za pješački promet na onim dijelovima ceste gdje nije izrađena pješačka staza (nogostup).

Širina prometnih traka na raskrižju 2 na istočnom i južnom privozu su 3,00 metra, na zapadnom privozu je širina 2,75 metra, dok su na sjevernom i sjeveroistočnom privozu 2,50 metra. Na sjevernom i sjeveroistočnom privozu je izrazito otežana radnja mimoilaženja zbog jako uske ceste na navedenim privozima. Širina pješačkih prijelaza je 3,00 metra. Na zapadnom i sjevernom privozu je zajednički prijelaz koji je previše uvučen prema centru raskrižja. Na navedenom privozu čest je slučaj da se vozila ne zaustave da propuste pješaka jer već uđu duboko u raskrižje. Na sjeveroistočnom privozu uopće ne postoji pješački prijelaz. Na južnom sa lijeve strane prometnice ne postoji nogostup, dok na sjeveroistočnom privozu uopće ne postoji nogostup. Na ostalim privozima nogostupi postoje te su dovoljne širine za nesmetano kretanje

većeg broja pješaka. Na navedenom raskrižju ne postoji biciklistička staza, ali kroz to područje je biciklistički promet veoma slab, tako da ne postoji ni potreba za gradnjom same.

### 5.3. Prometni i slobodni profil

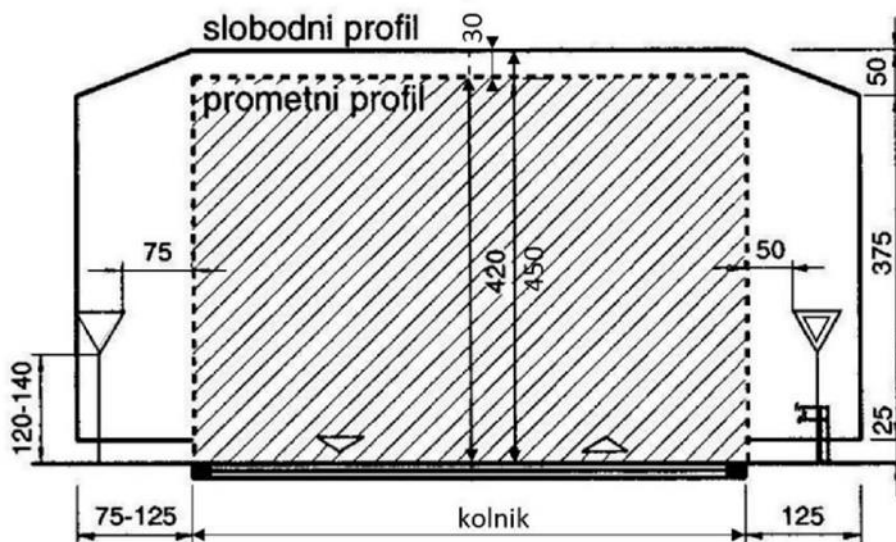
Da bi se omogućilo sigurno i pouzdano kretanje vozila potrebno je da na određenoj širini uz kolnik bude osiguran slobodan prostor u kojem se ne smiju nalaziti nikakve pojedinačne ili kontinuirane zapreke.

Prometnim profilom smatra se poprečni presjek tipskog vozila, prostor potreban za kretanje vozila i srednja zaštitna širina između trakova, rubnih trakova i zaustavnog ili dodatnog traka (ako se oni izvode), dok mu je visina 4,20 [m] iznad kolnika ili visina tipskog vozila. [13]

Slobodni profil sastoji se prometnog profila, rubne zaštitne širine i zaštitne visine. U slobodnom profilu ceste ne smiju se nalaziti nikakvi objekti, stupovi i sl. Visina slobodnog profila je 4,50 [m]. [13]

Najmanji razmak između zaštitne ograde i prometnog profila iznosi 0,50 [m]. Ako postoji zaštitna ograda visina slobodnog profila može biti na krajevima smanjena. Minimalni razmak između prometnog znaka i prometnog profila iznosi : [13]

- 0,50 [m] ako postoji zaštitna ograda ili ako prometni profil obuhvaća zaustavne trakove
- 0,75 [m] ako ne postoji zaštitna ograda i ako nema zaustavnih trakova.



Slika 20. Prometni i slobodni profil ceste izvan naselja

Izvor: [15]

Na promatranom raskrižju uočeno je kako nekoliko prometnih znakova nije pravilno postavljeno unutar slobodnog profila ceste. Pored toga, postoje i prometni znakovi koji su loše uočljivi zbog raslinja i drveća koje zadire u slobodni profil te tako smanjuju vidljivost i prepoznatljivost. Visina prometnog i slobodnog profila nije ugrožena na promatranim raskrižjima.

## 5.5. Cestovna raskrižja ili čvorišta

Raskrižja ili čvorišta se mogu opisati kao točke u cestovnoj mreži kojima se povezuju dvije ili više cesta, a prometni tokovi se spajaju, razdvajaju, križaju ili prepliću. Pri projektiranju treba uzeti u obzir četiri osnovna načela: vidljivost, preglednost, prilagodljivost i protočnost. Čvorište treba biti riješeno što jednostavnije, bez složenih i dugih vođenja prometnih tokova.

### 5.5.1. Raskrižje 1

Na ovom raskrižju se spajaju magistralna cesta M17 i lokalna cesta koja se spaja sa naseljem Papratnica. Raskrižje u razini je trokrako nesemaforizirano. Glavni pravac je magistralna cesta a lokalna je sporedni. Prometni tokovi na ovom raskrižju su upravljani pomoću vertikalne signalizacije. Raskrižje 1 je trokrako ili T raskrižje magistralne ceste i lokalne ceste. Magistralna cesta se sastoji od 2 traka kao što je vidljivo na slici po jedan za svaki smjer zbog čega dolazi do velikog repa čekanja i zagušenja prometa prilikom skretanja vozila u lijevo. Raskrižje je pod kutem od 90 što također predstavlja problem zbog mogućnosti razvijanja većih brzina na pravcu magistralne ceste a gdje je ograničenje brzine 80 km/h. Zona raskrižja je bez javne rasvjete.



Slika 21. Postojeće stanje raskrižja 1



Također još jedan problem ovog raskrižja je što vozila na sporednom privozu moraju čekati vozila koja prometuju magistralnom cestom da u potpunosti izvrše manevar kretanja ili skretanja. Najveći problem zapravo predstavljaju lijevi skretači sa glavnog privoza jer zaustavljaju cijeli prometni tok i smanjuju propusnu moć kao i sigurnost. Vozila na glavnom privozu prilikom uključivanja lijevog pokazivača, odnosno najave da će promijeniti smjer kretanja, onemogućuju slobodan prolaz vozila iza sebe te se tako stvara prometno zagušenje i smanjuje propusna moć. Neadekvatna prometna signalizacija i ponašanje vozača uzrokuju najčešće prometne nesreće na ovom raskrižju. Neoprežnošću vozača na glavnom privozu iza vozila koja skreću lijevo dolazi do naleta na vozilo sa stražnje strane i same nesreće koje su najčešći slučaj na ovom promatranom području. Na sporednom privozu smanjena je vidljivost a vozači na glavnom privozu voze velikim brzinama jer je glavni privoz pravac kao što vidimo na sljedećim slikama. Također u sklopu ovog raskrižja pripadaju i dva autobusna stajališta do kojih nisu izgrađeni nogostupi kao ni pješački prijelazi. To predstavlja veliki problem za pješake koji nemaju nikakvu sigurnost i moraju prelaziti cestu do .

Na sljedećim slikama je prikazan fotoelaborat raskrižja 1.



*Slika 22. Pogled sa zapadne strane*



*Slika 23. Pogled sa sjeverne strane*



*Slika 24. Pogled sa južne strane*

### 5.5.2. Raskrižje 2

Navedeno područje za nalazi se na križanju lokalnih cesta u perifernom naselju grada Žepče. U blizini navedenog raskrižja prolazi regionalna cesta na koju se navedeno raskrižje može veoma brzo priključiti. Većina prometnog opterećenja upravo dolazi sa prethodno spomenute regionalne ceste. Na promatranom raskrižju pravac istok-zapad je glavni pravac. Podjednako su opterećeni svi privozi, što je jedan od uvjeta za gradnju kružnog toka. Najmanje je opterećen sjeveroistočni privoz, dok su ostali privozi skoro identični. Zona raskrižja je bez javne rasvjete.



*Slika 25. Postojeće stanje raskrižja 2*

Raskrižje je nesemaforizirano te često dolazi do nepoštivanja prometnih propisa, tj. oduzimanja prednosti na samom raskrižju. Izrazito je smanjena sigurnost na raskrižju, kako vozača tako i pješaka. Također, na raskrižju nije osigurana dovoljna preglednost na pojedinim privozima što dovodi do konfliktnih situacija koje uzrokuju nastanak prometnih nesreća. Prometnica je trenutno u stanju da ima nedostatak horizontalne signalizacije te se na taj način vozači mogu naći u nesigurnoj situaciji. Osim vozača, pješaci također nemaju adekvatne površine za kretanje kao niti biciklisti. Trenutačna infrastruktura ne zadovoljava razinu sigurnosti. Na sjevernom privozu nedostaje oznaka na kolniku koja obavještava vozače gdje im je obavezno zaustavljanje, čime vozači često ulaze preduboko u područje raskrižja te smanjuju vlastitu sigurnost i sigurnost ostalih sudionika u raskrižju. Pješaci nemaju adekvatnih pješačkih površina niti pješačkih prijelaza čime se često događa da pješaci na nedozvoljenim mjestima pretrčavaju prometnicu koja ima pet privoza. Na sjeveroistočnom privozu uopće ne postoji pješački prijelaz, što pješake tjera na pretrčavanje navedenog privoza. Također, na sjevernom i

zapadnom privozu je samo jedan pješački prijelaz koji je previše povučen ka sredini raskrižja što povećava opasnost za sve pješake koji navedenim prolaze.

Na sljedećim slikama prikazan je fotoelaborat raskrižja 2.



*Slika 26. Pogled sa istočne strane*



*Slika 27. Pogled sa južne strane*



*Slika 28. Pogled sa sjeveroistočne strane*



*Slika 29. Pogled na središte raskrižja*



*Slika 30. Pogled na raskrižje 2*

## **6. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRJEĐENJE SIGURNOSTI PROMETA**

Prijedlozi rješavanja podrazumijevaju prijedloge mjera i zahvata na području obuhvata kojim je moguće unaprijediti stanje prometnog sustava. Prijedlozi mjera su prijedlozi kojima se predlažu promjene u organizaciji prometnog sustava i prometnoj politici, dok prijedlozi zahvata obuhvaćaju prijedloge kojima se daju rješenja za izgradnju ili rekonstrukciju elemenata prometne infrastrukture. [14]

Prijedlozi rješenja izrađuju se na temelju:

- ishod procjene postojećeg stanja (ustanovljeni problemi),
- predviđanje prometa (trend porasta ili smanjenja intenziteta prometnih tokova),
- nedavnih znanstvenih i stručnih saznanja na području tehnologije prometa i transporta. [14]

Prijedlozi rješenja se prema periodu realizacije dijele na: [14]

- trenutne – realizacija do 2 godine od prihvaćanja studije,
- kratkoročne – realizacija od 5 godina od prihvaćanja studije,
- srednjoročne – realizacije od 5 do 10 godina nakon prihvaćanja studije,
- dugoročne – realizacije od 10 do 20 godina nakon prihvaćanja studije.

Prijedlozi rješenja se prema cilju djelovanja dijele na: [14]

- prijedloge djelovanja na prometnoj infrastrukturi,
- prijedloge djelovanja na organizaciji elemenata prometnog sustava,
- prijedloge djelovanja na prometnu politiku.

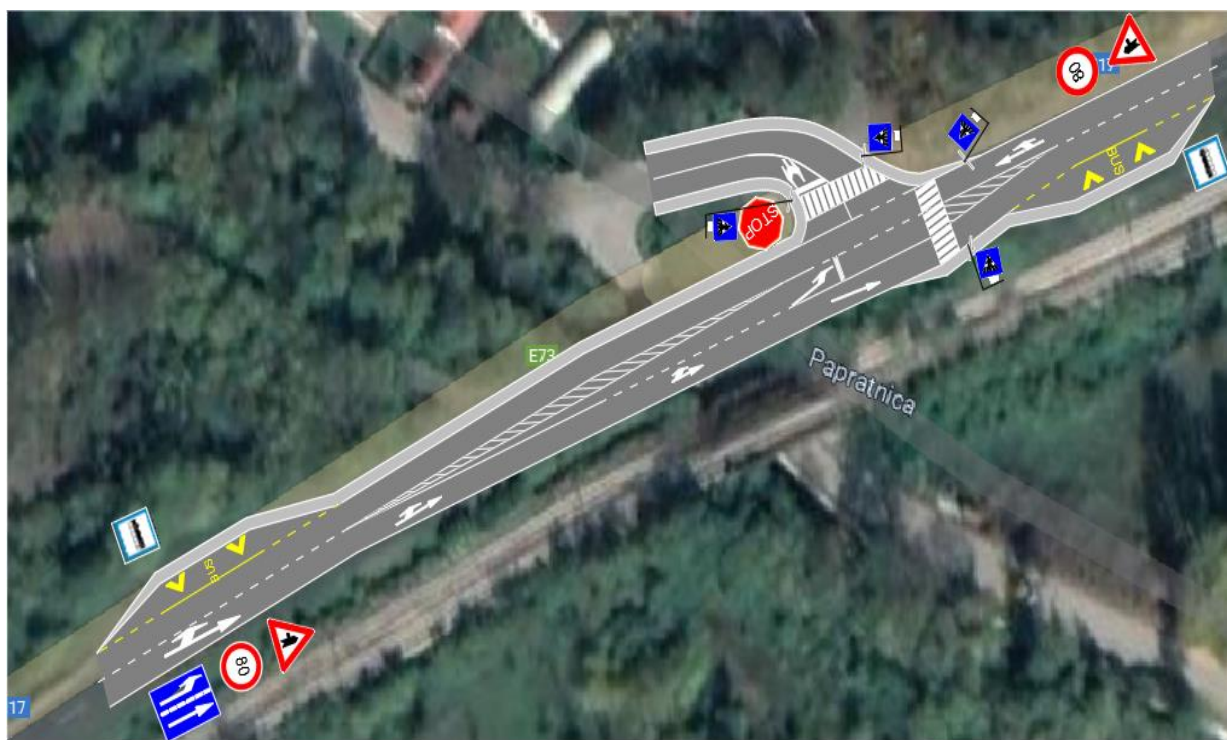
Prijedlozi rješenja trebaju zadovoljiti osnovni cilj izgradnje, odnosno trebaju zadovoljavati zahtjeve sadašnjeg i planiranog prometa, povećati razinu sigurnosti, te da su društveno opravdana i prostorno i ekološki prihvatljiva. [14]

Analizom postojećeg stanja u ovom radu utvrđena je problematika odvijanja prometa na analiziranim raskrižjima te su u nastavku dati prijedlozi rješenja za unaprjeđenje sigurnosti na raskrižjima.

### 6.3. Prijedlog rješenja raskrižja 1

Na ovom raskrižju se spajaju magistralna cesta M17 i lokalna cesta koja se spaja sa naseljem Papratnica. Raskrižje u razini je trokrako nesemaforizirano. Glavni pravac je magistralna cesta a lokalna je sporedni. Prometni tokovi na ovom raskrižju su upravljani pomoću neadekvatne vertikalne signalizacije. Kao što je već navedeno problem ovoga raskrižja su lijevi skretači sa magistralne ceste na lokalnu koji zaustavljaju protok i stvaraju prometno zagušenje. Vozači koji dolaze iz smjera jug često skreću lijevo na lokalnu cestu kojom mogu doći do centra grada i tako izbjegavaju dionicu magistralne ceste. Baš zbog toga imamo povećani broj lijevih skretača gdje i nastaje problem. Magistralna cesta je u pravcu sa ograničenjem brzine od 80 km/h. Prilikom skretanja vozila u lijevo najčešće dolazi do prometne nesreće naletom vozila na vozilo ispred. Do toga dolazi najviše zbog nepažnje vozača kao što su: neprikladna brzina, korištenje mobitela ili neki drugi psihofizički utjecaji. Zato bi prijedlog rješenja ovoga raskrižja bio uvođenje dodatnog traka za lijeve skretače te bi se time znatno smanjio broj prometnih nesreća i povećao protok i sama propusna moć ceste. Također, kao rješenje za pješake i putnike koji koriste autobusna stajališta na ovome raskrižju su dodani nogostupi i pješački prijelazi te postavljanje javne rasvjete.

Rješenje je izrađeno nakon ručnog brojanja prometa u programskom alatu AutoCad kao što vidimo na slici 31. Također u rješenju imamo i prikazanu adekvatnu vertikalnu i horizontalnu signalizaciju kojom bi se povećala i sigurnost raskrižja kao i sama jasnoća raskrižja za sve sudionike u prometu.

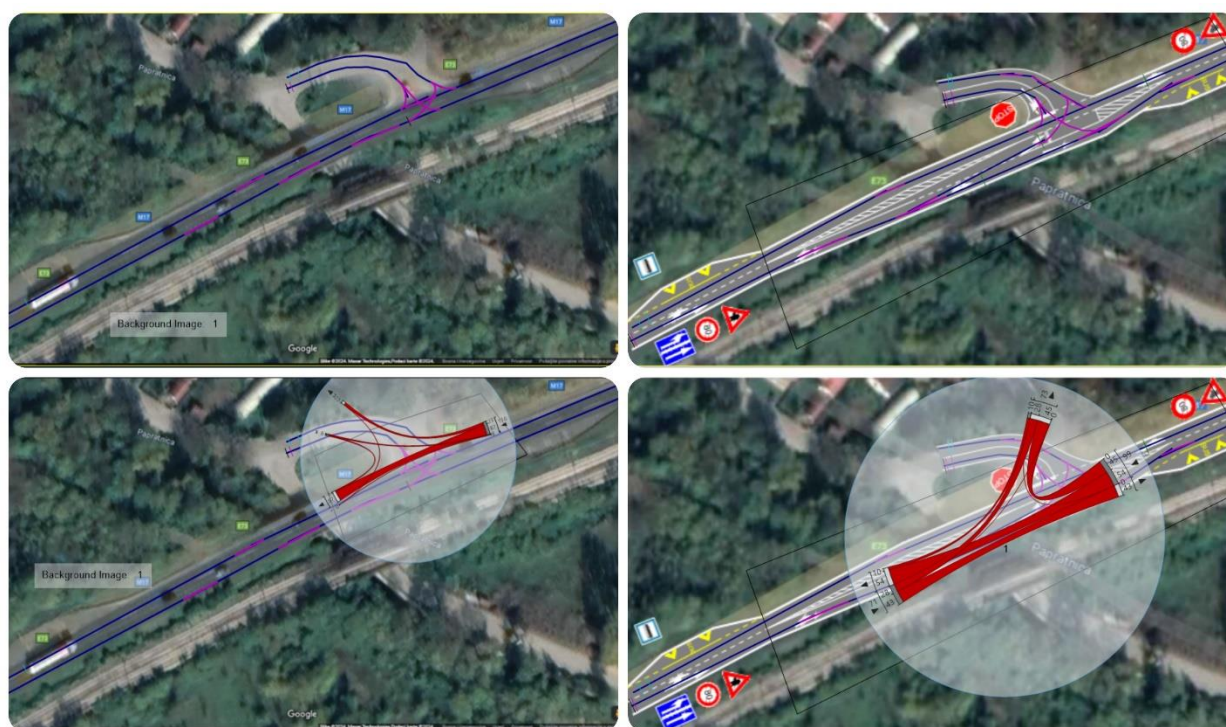


Slika 31. Prijedlog rješenja raskrižja 1



PTV Vissim je jedan od najkorištenijih simulacijski alata za evaluaciju raskrižja. Najčešće korišten alat za evaluaciju i prikupljanje izlaznih podataka raskrižja u simulacijskom programu PTV Vissim je „node evaluation“. Node predstavlja definirano područje koje se nalazi oko promatranog raskrižja. „Node evaluation“ se posebno koristi za prikupljanje specifičnih izlaznih podataka raskrižja bez prethodno „ručnog“ definiranja elemenata za prikupljanje podataka.

Za navedeno raskrižje najprije je napravljena simulacija postojećeg stanja i onda prijedloga rješenja. Na slici broj 32. prikazani su prometni tokovi sadašnjeg stanja te stanja predloženog rješenja odrađenih u programskom alatu PTV Vissim-u. Tokovi su prikazani sa i bez prometnog opterećenja koje je dobiveno iz ručnog brojanja prometa.



Slika 32. Prometni tokovi prikazani u PTV Vissim-u

U sljedećim tablicama su prikazani rezultati evaluacije postojećeg stanja i prijedloga rješenja raskrižja. U tablicama nakon evaluacije prikazani su smjer kretanja po pojedinim linkovima, prosječan i maksimalan rep čekanja, razina usluge što nam je i najvažnije, prosječno vrijeme čekanja te emisija ugljičnih plinova kao i potrošnja goriva.

Tablica 12. Evaulacija postojećeg stanja

Smjer kretanja	Prosječan rep čekanja [m]	Max. rep čekanja	LOS	Prosječno vrijeme kašnjenja [s]	Emisija CO	Potrošnja goriva
SJEVER-JUG	1,58	33,81	A	0,18	39,052	0,559
SJEVER-ZAPAD	2,96	47,37	A	0,29	9,082	0,13
JUG-SJEVER	3,88	12,95	D	1,53	120,567	1,725
JUG-ZAPAD	4,85	14,93	D	2,16	67,365	0,964
ZAPAD-JUG	0,33	10,82	A	0,6	2,407	0,034
ZAPAD-SJEVER	0,34	9,68	A	1,53	2,921	0,042

Kao i što je prethodno navedeno vidljivo je i nakon evaluacije da najveći problem predstavljaju lijevi skretači iz smjera jug sa magistralne ceste prema zapadu na lokalnu cestu. Na tom privozu imamo razinu usluge D dok su na ostalim privozima razina usluge A.

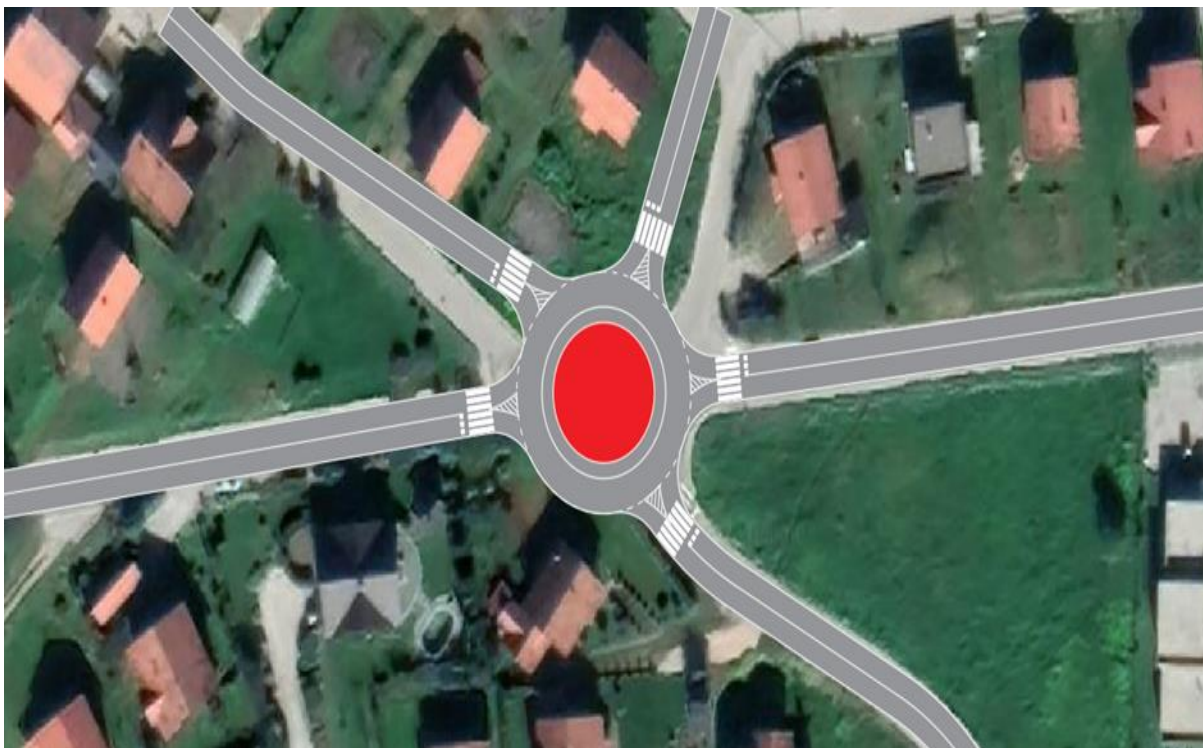
Tablica 13. Evaulacija predloženog rješenja

Smjer kretanja	Prosječan rep čekanja [m]	Max. rep čekanja	LOS	Prosječno vrijeme kašnjenja [s]	Emisija CO	Potrošnja goriva
SJEVER-JUG	0,39	14,03	A	0,04	17,536	0,251
SJEVER-ZAPAD	0,39	14,03	A	0,16	15,045	0,215
JUG-SJEVER	1,79	27,91	A	0,29	25,841	0,37
JUG-ZAPAD	1,79	27,91	C	1,69	88,18	1,262
ZAPAD-JUG	0,32	10,75	A	0,46	3,843	0,055
ZAPAD-SJEVER	0,06	7,1	A	/	/	/

U ovoj tablici je vidljivo da se rasteretio trak bez lijevih skretača te na smjeru jug sjever više nemamo razinu usluge D nego najbolje prihvatljivu razinu A. Na traku za lijeve skretače također se smanjila razina usluge sa D na C što je još uvijek visoka razina ali prihvatljiva. Iz razloga jer i dalje lijevi skretači moraju čekati da se oslobodi prolaz iz smjera sjever i tek onda mogu sigurno i bezbjedno skrenuti. Uvođenjem novog traka za lijeve skretače postigli smo povećanu propusnu moć i razinu sigurnost raskrižja.

## 6.4. Prijedlog rješenja raskrižja 2

Kao što je u prethodnom dijelu ovog rada navedeno i upućeno na problematiku ovog raskrižja, dolazi se do zaključka da ono nije prilagođeno zahtjevima prometa koji se na njemu odvija. Predlaže se pretvaranje navedenog raskrižja sa pet privoza u raskrižje sa kružnim tokom prometa. Opravdanost izgradnje kružnog raskrižja je višestruka. Prometno opterećenje je podjednako raspoređeno na svim privozima što je jedan od uvjeta za izgradnju samog kružnog toka. Zbog malih radijusa zaobljenja rubova kolnika, vozači prilikom skretanja prelaze u suprotan trak, što može dovesti do konfliktnih situacija. Preglednost sa sporednih privoza (izrazito sjeveroistočnog) je loša, posebice za vrijeme proljeća zbog zelenila koje se nalazi uz cestu. S obzirom da se glavni privoz proteže u pravcu, omogućeno je razvijanje većih brzina kretanja. Na sporednom privozu iz pravca sjevera prema jugu je također moguće razviti veće brzine. Za navedeno rješenje je potrebno izvršiti okomizaciju sjevernog privoza te izmještanje sjeveroistočnog privoza kako bi se uopće moglo krenuti sa izgradnjom kružnog raskrižja. Između sjeveroistočnog i istočnog, kao i zapadnog i sjevernog je izrazito mali kut pa je stoga potrebno izvršiti navedene radnje. Izgradnjom kružnog raskrižja vozače bi se prisililo na smanjenje brzine kretanja, a samim time podigla bi se razina sigurnosti i osigurala dostatna preglednost. Također, na samom raskrižju je smanjena sigurnost i pješaka, što bi se izrazito poboljšalo izgradnjom kružnog raskrižja.



*Slika 33. Prijedlog rješenja raskrižja 2*

Dimenzije oblikovnih elemenata idejnog rješenja raskrižja s kružnim tokom prometa u ovom radu su sljedeće. Polumjer vanjskog radijusa iznosi 15,5 metara, a polumjer središnjeg otoka metara, s prijelaznim prstenom od 2 metra. Širine ulaza i izlaza iznose po 5,5 metra na svim privozima dok je na sjeveroistočnom privozu širina ulaza i izlaza 5 metara. Ulazni i izlazni polumjeri u raskrižje izvedeni su s veličinom od 8 metara. Veći polumjeri se nisu mogli koristiti zbog prostornog ograničenja. Na svakom privozu imaju šrafure koje razdvajaju smjerove te su također postavljeni pješački prijelazi širine 4 metra na svakom privozu. Širine prometnih trakova na svim privozima su 3 metra.

Prometnica nije problematična u smislu zagušenja te ne nastaju repovi čekanja na samom raskrižju. Iz tog razloga se simulacija nije provodila. U tablici 14 prikazane su neke od prednosti i nedostataka predloženog rješenja za ovo raskrižje.

*Tablica 14. Prednosti i nedostaci predloženog rješenja*

<b>PREDNOSTI</b>	<b>NEDOSTATCI</b>
VEĆA PROPUSNA MOĆ SAMOG RASKRIŽJA	VISOKI TROŠKOVI IZGRADNJE
POVEĆANA SIGURNOST PROMETA NA SVIM PRIVOZIMA	OTKUP DODATNOG ZEMLJIŠTA
POVEĆANA SIGURNOST PJEŠAKA NA SVIM PRIVOZIMA	VEĆI TROŠKOVI ODRŽAVANJA
BOLJA ISKORIŠTENOST PROSTORA (PROSTORNO RJEŠENJE)	

Signalizacija treba olakšati vozačima prolazak kroz kružno raskrižje te utjecati na povećanje sigurnosti prometa. Signalizacija u kružnom raskrižju treba biti postavljena na način da bude jasna i dosljedna te da ne zbunjuje vozače pri prolasku kroz raskrižje.

Kružno raskrižje mora biti opremljeno:

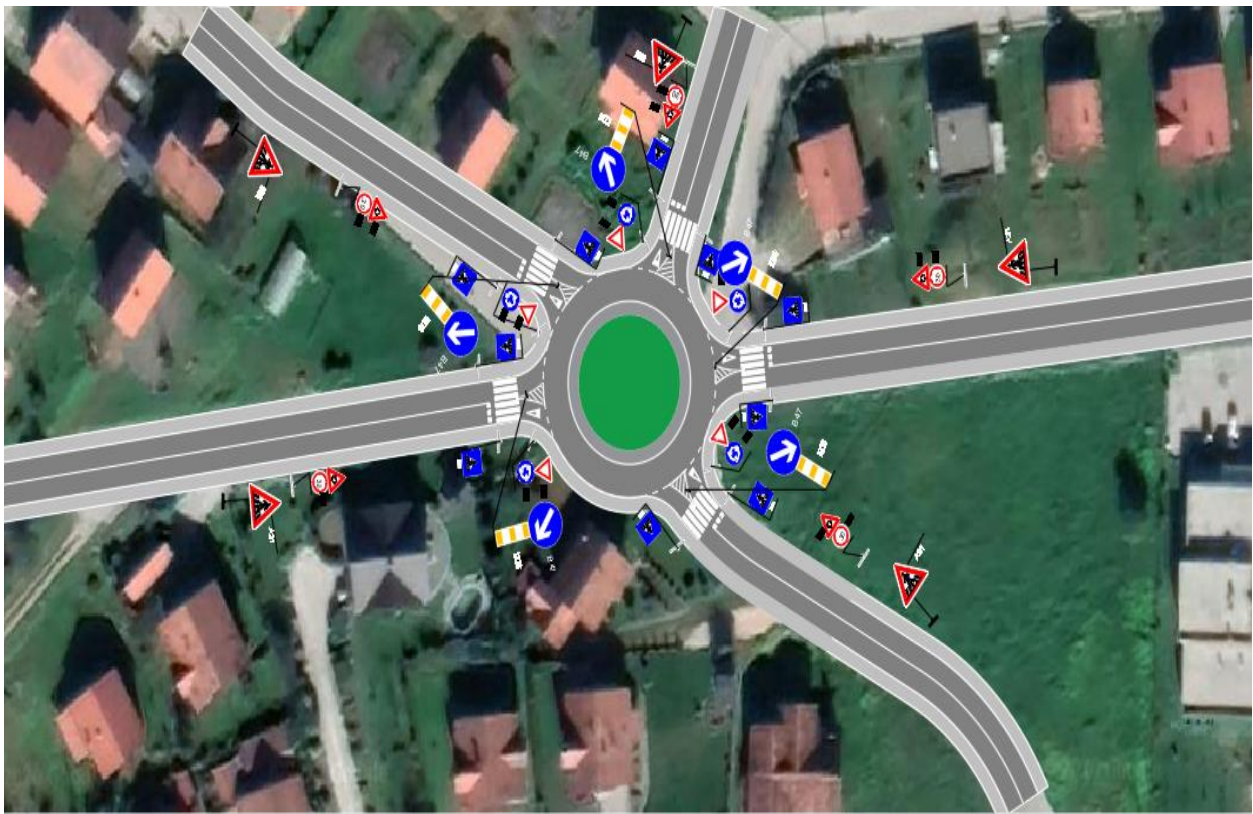
- znak D05 (raskrižje kružnog oblika) postavlja se na udaljenost 150-250 m prije raskrižja, ovisno o situaciji na terenu
- znak B01 (raskrižje s cestom s prednošću prolaza) i B62 (kružni tok prometa) na zajedničkom stupu na ušću ulaza u kružno raskrižje, neposredno pred isprekidane crte zaustavljanja
- znak C02 (obilježen pješački prijelaz)

Na području približavanja raskrižju potrebno je postaviti:

- znak "raskrižje s kružnim prometom"
- znak "ograničenje brzine" na odgovarajućoj udaljenosti od kružnoga raskrižja, na kojoj treba omogućiti smanjenje brzine

Izvedba budućeg kružnog raskrižja treba sadržavati sljedeće elemente horizontalne signalizacije:

- rubna crta uz rub kolnika kroz raskrižje, uz središnji otok
- kratka isprekidana crta za označivanje vanjskog ruba kružnoga raskrižja na spoju privoza
- isprekidana crta zaustavljanja na ulasku u kružni kolnički trak
- isprekidana crta zaustavljanja ispred pješačkog prijelaza
- pješački prijelaz
- razdjelnom crtom ispred vanjskog ruba kružnog toka na području približavanja raskrižju propisane širine



*Slika 34. Prijedlog rješenja raskrižja s cjelokupnom prometnom signalizacijom*

## 7. ZAKLJUČAK

Stalno povećanje broja vozila na cestama dovodi do razvoja cjelokupnog prometnog sustava, pa tako i prometne infrastrukture. Raskrižja su jedan od elemenata cestovnog prometa na kojima se povezuje dvije ili više prometnica i gdje se odvijaju interakcijski odnosi među sudionicima, te zbog interakcijskih odnosa dolazi do konfliktnih situacija. Rast broja vozila, nedovoljno opremljena raskrižja i sami smještaj raskrižja, te broj prometnih nesreća, razlog su za poduzimanje potrebnih mjera za postizanje što bolje sigurnosti u prometu. Zbog loše izvedenih i nesigurnih raskrižja potrebna je rekonstrukcija raskrižja.

Na temelju analize podataka o prometnim nesrećama na području Grada Žepča koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova BiH utvrđena su i identificirana potencijalno opasna mjesta, te predložene mjere sanacija istih, što je ujedno i jedna od najučinkovitijih metoda povećanja sigurnosti cestovnog prometa.

Najveći broj prometnih nesreća za posljedicu je imao materijalnu štetu, a 2 osobe su izgubile život u prometnim nesrećama tijekom analiziranog perioda. Vrsta prometnih nesreća koje su se najčešće ponavljale nastale su kao bočni sudar te vožnja u slijedu.

Predloženim rješenjima u ovom radu, postiže se bolji protok i propusna moć prometnice ali je sigurnost i otklanjanje prometnih nesreća dovedena na maksimum prometnog rješenja. Kod razrade rješenja nastojalo se, u što većoj mogućoj mjeri, uklopiti raskrižje u postojeće granice javnih prometnih površina. Na taj način se negativni utjecaj izgradnje novog raskrižja na prostorno vrijedan okolni prostor pokušao svesti na minimum. Kako bi se povećala sigurnost cestovnog prometa potrebno je kontinuirano provoditi nadzor i kontrole od strane policijskih djelatnika te unaprjeđivati postojeću vertikalnu i horizontalnu signalizaciju te cestovnu infrastrukturu. Osim toga, potrebno je kontinuirano provoditi programe prometnog obrazovanja ljudi svih dobnih skupina o prometu i upozoravati sve sudionike u prometu na sve prednosti i opasnosti prometnog sustava.

## LITERATURA

- [1] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.
- [2] Wikipedia: [https://bs.wikipedia.org/wiki/Geografija\\_Bosne\\_i\\_Hercegovine](https://bs.wikipedia.org/wiki/Geografija_Bosne_i_Hercegovine) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [3] Wikipedia: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Promet\\_Bosne\\_i\\_Hercegovine](https://hr.wikipedia.org/wiki/Promet_Bosne_i_Hercegovine) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [4] Wikipedia: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Paneuropski\\_prometni\\_koridor](https://hr.wikipedia.org/wiki/Paneuropski_prometni_koridor) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [5] Wikipedia: [https://bs.wikipedia.org/wiki/Autoput\\_A1\\_\(Bosna\\_i\\_Hercegovina\)](https://bs.wikipedia.org/wiki/Autoput_A1_(Bosna_i_Hercegovina)) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [6] Wikipedia: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Bosna\\_i\\_Hercegovina](https://hr.wikipedia.org/wiki/Bosna_i_Hercegovina) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [7] Wikipedia: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Zeni%C4%8Dko-dobojska\\_%C5%BEupanija](https://hr.wikipedia.org/wiki/Zeni%C4%8Dko-dobojska_%C5%BEupanija) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [8] JP Ceste Federacije BiH: <https://jpcfbh.ba/bs/aktivnosti/mreza-magistralnih-cesta/37> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [9] Wikipedia: <https://bs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDep%C4%8De> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [10] Savez općina i gradova Federacije BiH: [https://www.sogfbih.ba/sites/default/files/javni\\_dokument/2021-07/%C5%BDep%C4%8De%20-%20Strategija%20razvoja%202018%20-%202027.pdf](https://www.sogfbih.ba/sites/default/files/javni_dokument/2021-07/%C5%BDep%C4%8De%20-%20Strategija%20razvoja%202018%20-%202027.pdf) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [11] JP Ceste Federacije BiH: [https://jpcfbih.ba/assets/files/pravilnik\\_o\\_evropskom\\_izvjestaju\\_o\\_saobracajnoj\\_nezgodni.pdf](https://jpcfbih.ba/assets/files/pravilnik_o_evropskom_izvjestaju_o_saobracajnoj_nezgodni.pdf) (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [12] JP Ceste Federacije BiH: <https://jpcfbih.ba/assets/files/yhvteFtd6D-brojanje-saobracaja-f-bih-2021pdf.pdf> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [13] Božičević J, Topolnik D. Infrastruktura cestovnog prometa. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti, 1996.
- [14] Šoštarić, M., Ščukanec, A.: Prometno tehnološko projektiranje – autorizirana predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, Prosinac, 2011.
- [15] Legac, I.: Cestovne prometnice I. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2006
- [16] Božičević J, Legac I. Cestovne prometnice. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2001.
- [17] Portal grada Žepče: <https://zepce.ba/> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [18] Grawe osiguranje: <https://www.grawe.ba/evropski-izvjestaj-o-saobracajnoj-nesreci/> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [19] Google Maps: <https://www.google.com/maps> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [20] Wikipedia: <https://bs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDep%C4%8De> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)
- [21] FleetEurope: <https://www.fleeteurope.com/en/safety/europe/features/warning-alert-drivers-infotainment-distraction-dangers?a=JMA06&t%5B0%5D=Safety&curl=1> (Pristupljeno: kolovoz, 2024.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Vennov dijagram .....	2
Slika 2. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa .....	3
Slika 3. Vrijeme reakcije pod različitim utjecajima donijete odluke.....	5
Slika 4. Položaj Bosne i Hercegovine.....	8
Slika 5. Koridor Vc kroz BiH .....	10
Slika 6. Prikaz kantona Bosne i Hercegovine .....	11
Slika 7. Položaj magistralnih cesta BiH.....	12
Slika 8. Položaj grada Žepče.....	14
Slika 9. Makrolokacija raskrižja 1 .....	15
Slika 10. Mikrolokacija raskrižja 1 .....	16
Slika 11. Makrolokacija raskrižja 2 .....	17
Slika 12. Mikrolokacija raskrižja 2.....	18
Slika 13. Primjer ispunjenog europskog obrasca.....	20
Slika 14. Prikaz prometnih tokova raskrižja 1 .....	23
Slika 15. Prikaz prometnih tokova raskrižja 2 .....	25
Slika 16. Prikaz nesreće na raskrižju 1 .....	27
Slika 17. Presjek kolničke konstrukcije .....	31
Slika 18. Oštećenje kolničke konstrukcije .....	31
Slika 19. Osnovni elementi poprečnog presjeka ceste u zasjeku.....	32
Slika 20. Prometni i slobodni profil ceste izvan naselja .....	33
Slika 21. Postojeće stanje raskrižja 1 .....	34
Slika 22. Pogled sa zapadne strane .....	35
Slika 23. Pogled sa sjeverne strane .....	36
Slika 24. Pogled sa južne strane.....	36
Slika 25. Postojeće stanje raskrižja 2 .....	37
Slika 26. Pogled sa istočne strane .....	38
Slika 27. Pogled sa južne strane.....	38
Slika 28. Pogled sa sjeveroistočne strane .....	39
Slika 29. Pogled na središte raskrižja .....	39
Slika 30. Pogled na raskrižje 2.....	40
Slika 31. Prijedlog rješenja raskrižja 1 .....	42
Slika 32. Prometni tokovi prikazani u PTV Vissim-u .....	43
Slika 35. Prijedlog rješenja raskrižja 2 .....	45
Slika 36. Prijedlog rješenja raskrižja s cjelokupnom prometnom signalizacijom .....	47



## POPIS TABLICA

Tablica 1. Kategorije vozila svedene na ekvivalentnu jedinicu automobila.....	22
Tablica 2. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 1 (sjeverni privoz).....	22
Tablica 3. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 1 (južni privoz) .....	22
Tablica 4. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 1 (zapadni privoz).....	23
Tablica 5. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (istočni glavni privoz).....	24
Tablica 6. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (južni sporedni privoz) .....	24
Tablica 7. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (zapadni glavni privoz).....	24
Tablica 8. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (sjeverni sporedni privoz).....	25
Tablica 9. Rezultati brojanja prometa na raskrižju 2 (sjeveroistočni sporedni privoz) .....	25
Tablica 10. Broj prometnih nesreća po godinama na raskrižju 1 .....	26
Tablica 11. Broj prometnih nesreća po godinama na raskrižju 2 .....	28
Tablica 12. Evaulacija postojećeg stanja .....	44
Tablica 13. Evaulacija predloženog rješenja .....	44
Tablica 14. Prednosti i nedostaci predloženog rješenja .....	46

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Raspodjela dužine cesta na općini Žepče .....	13
Grafikon 2. Grafički prikaz broja prometnih nesreća na raskrižju 1 .....	26
Grafikon 3. Posljedice prometnih nesreća .....	27
Grafikon 4. Grafički prikaz broja prometnih nesreća na raskrižju 2 .....	28
Grafikon 5. Posljedice prometnih nesreća .....	29
Grafikon 6. Podjela prometnih nesreća prema materijalnoj šteti.....	29

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ diplomski rad

*(vrsta rada)*

isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području grada Žepče u Bosni i Hercegovini, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

U Zagrebu, 17.09. 2024.

Student/ica:

A. Ravnjak

(ime i prezime, potpis)