

Utjecaj prometno - tehničkih elemenata ceste na propusnu moć dionice D41 Dugo Selo-Sesvete

Pavlić, Mario

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:119:579665>

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

Mario Pavlić

**UTJECAJ PROMETNO-TEHNIČKIH ELEMENATA CESTE
NA PROPUSNU MOĆ DIONICE D41 DUGO SELO-SESVETE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2023.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

UTJECAJ PROMETNO-TEHNIČKIH ELEMENATA CESTE NA
PROPUSNU MOĆ DIONICE D41 DUGO SELO-SESVETE

INFLUENCE OF TRAFFIC AND TECHNICAL ELEMENTS OF
ROADS ON TRAFFIC FLOW D41 DUGO SELO-SESVETE

Mentor: prof.dr.sc. Grgo Luburić

Student: Mario Pavlić, 0135224242

Zagreb, rujan 2023

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

Zagreb, 14. ožujak 2023.

Zavod: **Zavod za prometno planiranje**
Predmet: **Teorija prometnih tokova**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6001

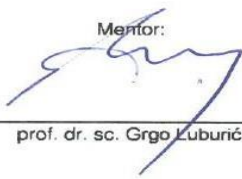
Pristupnik: **Mario Pavlić**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Utjecaj prometno-tehničkih elemenata ceste na propusnu moć dionice
D41 Dugo Selo-Seavete**

Opis zadatka:

Tema ovog zadatka je prijedlog rješenja za povećanje propusne moći raskrižja Zagrebačka cesta - Bistrička cesta. Svojom položajem raskrižje se nalazi među najprometnijim raskrižjima u Sesvetama, te čak u većem dijelu grada Zagreba. Raskrižje se nalazi u središtu grada te je promet u jutarnjim i popodnevnim vršnim satima iznimno pojačan što utječe na povećanje propusne moći.

Mentor:



prof. dr. sc. Grgo Luburić

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SAŽETAK

Suvremeni cestovni promet je nedvojbeno najrazvijeniji i najznačajniji vid kopnenog prometa. U relativno kratkom razdoblju poslije Drugog svjetskog rata izborio dominantnu poziciju u prometu onih dijelova svijeta u kojima je industrijski način proizvodnje najrazvijeniji. Danas se, cestovnim prometom prevozi najviše putnika u svijetu. Kako bi se cestovni promet što kvalitetnije odvijao potrebno je imati razvijenu mrežu. Mreža javnih cesta je jedna od najvažnijih stavki jedne države, ona utječe na gospodarsku razvijenost i povezanost. Kako bi mreža javnih cesta mogla odgovoriti na sve veću potražnju, potrebno u nju konstantno ulagati usavršavanjem, izgradnjom, rekonstruiranjem i održavanjem. Stvarno stanje dionice odnosno njezinu potražnju i buduće stanje možemo analizirati na temelju prometnog opterećenja, propusne moći i drugih parametara. Pravilnom primjenom prometno-tehničkih elemenata ceste pri izradi, rekonstrukciji, održavanju ceste pospješuje se sigurnost prometa, propusna moć dionica i djelomično ili potpuno zadovoljavaju zahtjevi prometne potražnje. Preduvjet za svako donošenja odluka u svrhu ostvarenja zadanih zahtjeva je dobra analiza postojećeg stanja.

Ključne riječi: cesta, cestovni promet, propusna moć, prometno-tehnički elementi, sigurnost

SUMMARY

Modern road transport is undoubtedly the most developed and most important form of land transport. In a relatively short period after the Second World War, it won a dominant position in the traffic of those parts of the world where the industrial method of production is the most developed. Today, most passengers are transported by road in the world. In order for road traffic to be of the highest quality, it is necessary to have a developed network. The network of public roads is one of the most important items of a country, it affects economic development and connectivity. In order for the public road network to be able to respond to the ever-increasing demand, it is necessary to constantly invest in it through improvement, construction, reconstruction and maintenance. We can analyze the actual state of the stock, i.e. its demand and future state, based on traffic load, bandwidth and other parameters. The correct application of traffic-technical elements of the road during construction, reconstruction, and maintenance of the road improves traffic safety, the permeability of sections, and partially or completely meets the requirements of traffic demand. A prerequisite for any decision-making in order to achieve the given requirements is a good analysis of the current situation.

Key words: road, road traffic, throughput, traffic-technical elements, security

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. DEFINIRANJE ZONA OBUHVATA	2
2.1 DEFINIRANJE ŠIRE ZONE OBUHVATA	3
2.2 DEFINIRANJE UŽE ZONE OBUHVATA	4
3. ANALIZA TRENUTNOG STANJA PROMETA I PROMETNE INFRASTRUKTURE	5
3.1 ANALIZA POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE CESTOVNOG PROMETA	5
3.2 ANALIZA POSTOJEĆIH PROMETNIH TOKOVA	10
4. ANALIZA PROMETNIH TOKOVA PROMETNE INFRASTRUKTURE, OPASNA MJESTA, EKSPLOATACIJSKE ZNAČAJKE PROMETNICE	13
4.4.1 PROMETNO OPTREĆENJE	13
4.4.2 GUSTOĆA PROMETA	14
4.4.3 BRUTOTONSKI EKVIVALENT ZASTORA KOLNIKA	14
4.4.4 RAČUNSKA BRZINA	14
4.4.5 PROPUSNA MOĆ (KAPACITET) CESTE	15
4.4.6 PRIJEVOZNA SPOSOBNOST VOZILA	16
4.4.7 OPASNA MJESTA	16
4.4.8 KOLNIK	17
4.4.9 RUBNE TRAKE	17
4.4.10 BANKINE	19
4.4.11 TRAKA ZA SPORA VOZILA	20
4.4.12 OŠTRI ZAVOJI	20
4.4.13 HORIZONTALNA I VERTIKALNA PREGLEDNOST CESTE	21
4.4.14 PRIJELAZNA KRIVULJA	21
4.4.15 PRIJELAZNA RAMPA	22
4.4.16 PROPUSNA MOĆ PROMETNICE D41 DUGO SELO-SESVETE	34
5. PRIJEDLOZI RIJEŠENJA REKONSTRUKCIJE POJEDINIH DIJELOVA PROMETNOG PRAVCA	37
6. EVALUACIJA REZULTATA NOVE REGULACIJE PROMETNIH TOKOVA	41
6.1 EVALUACIJA REZULTATA RAZINE RASKRIŽJA	42
7. ZAKLJUČAK	44
LITERATURA	45

1. UVOD

Cesta je svaka javna cesta, ulice u naselju i nerazvrstane ceste na kojima se obavlja promet. U taj najširi pojam ulazi svaka površina koja se koristi za promet po bilo kojoj osnovi koja je dostupna većem broju unaprijed neodređenih korisnika.

Cesta, kao osnova na kojoj se odvija promet, moraju se projektirati, izgrađivati, opremiti, održavati i štititi tako da odgovaraju svojoj namjeni i zahtjevima sigurnosti prometa u skladu s odredbama posebnog zakona i propisima donesenim na temelju toga zakona. Razvoj cesta i cestovnog prometa u uskoj je vezi s razvitkom ljudske civilizacije.

Prvotne staze, putovi i ceste omogućavale su razmjenu materijalnih dobara te presudno pridonosile općem razvitku. Gustoća cestovne mreže Hrvatske iznosi 51,7 km cesta na 100 m² površine ili 7,25 na tisuću stanovnika. Potkraj 2013. godine cestovnu mrežu čine sljedeće vrste cesta: autoceste (1 302 km), državne ceste (6 885 km), županijske ceste (10 867 km), lokalne ceste (10 297 km).

Cilj je diplomskog rada na temelju primijenjenih metoda procijeniti razinu kvalitete usluge prometnice D41 Dugo Selo-Sesvete. Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Definiranje zona obuhvata
3. Analiza trenutnog stanja prometa i prometne infrastrukture
4. Analiza prometnih tokova prometne infrastrukture, opasna mjesta, eksploatacijske značajke prometnice
5. Prijedlozi rješenja rekonstrukcije pojedinih dijelova prometnog pravca
6. Evaluacija rezultata nove regulacije prometnih tokova
7. Zaključak

U Drugom je poglavlju opisano definiranje zone obuhvata svakog privoza, te osnovni parametri prema kojima se mjeri kvaliteta i degradacija usluge.

Treće poglavlje obuhvaća detaljnu analizu trenutnog stanja prometa i prometne infrastrukture, također analiza prometnih tokova dionice D41 Dugo Selo-Sesvete.

Četvrto poglavlje obuhvaća analizu prometnih tokova prometne infrastrukture, opasna mjesta, eksploatacijske značajke prometnice promatrane dionice D41 Dugo Selo-Sesvete.

U petom poglavlju prikazani su prijedlozi rješenja rekonstrukcije pojedinih dijelova prometnog pravca, naglasak je stavljen na raskrižje u Sesvetama, križanje Zagrebačka i Bistričke ulice, te prikaz novog stanja raskrižja.

U šestom poglavlju prikazani su dijagrami, evaluacija rezultata nove regulacije prometnih tokova, razina usluge nakon rekonstrukcije, dobiveni rezultati.

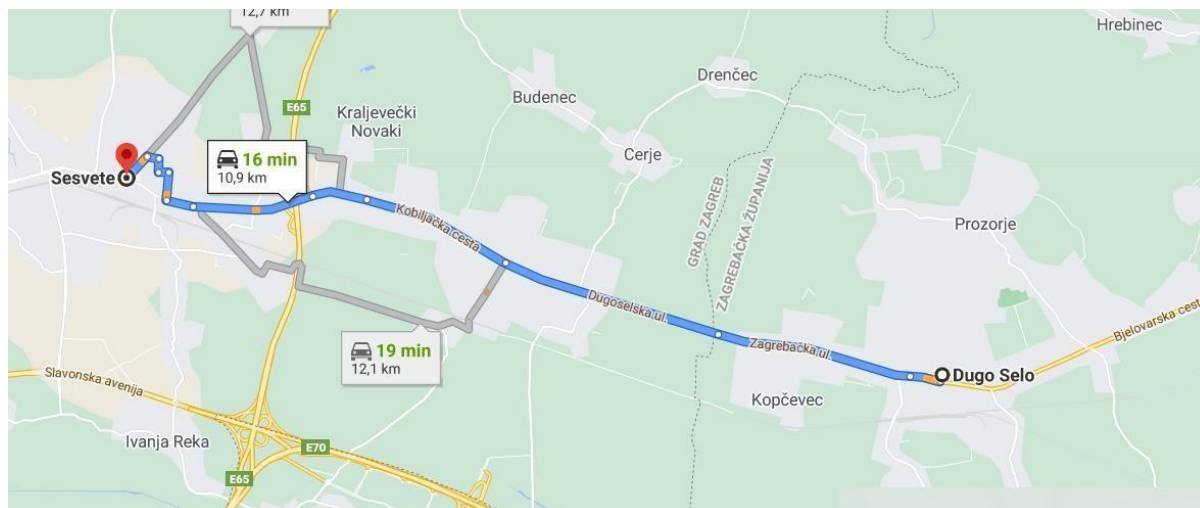
2. DEFINIRANJE ZONA OBUHVATA

Geo prometni položaj



Slika 1. Prikazuje geo-prometni položaj Dugog Sela te promatrane dionice od Dugog Sela do Sesveta.

GPS ruta od Dugog Sela do Sesveta (10,9 km)



Slika 2. Prikazuje dionicu D41 od Dugog Sela do Sesveta starom cestom.¹

¹<https://www.google.com/maps/place/Sesvete>

Predmetno raskrižje nalazi se na području naselja Sesvete, koje spada u područje Grada Zagreba.

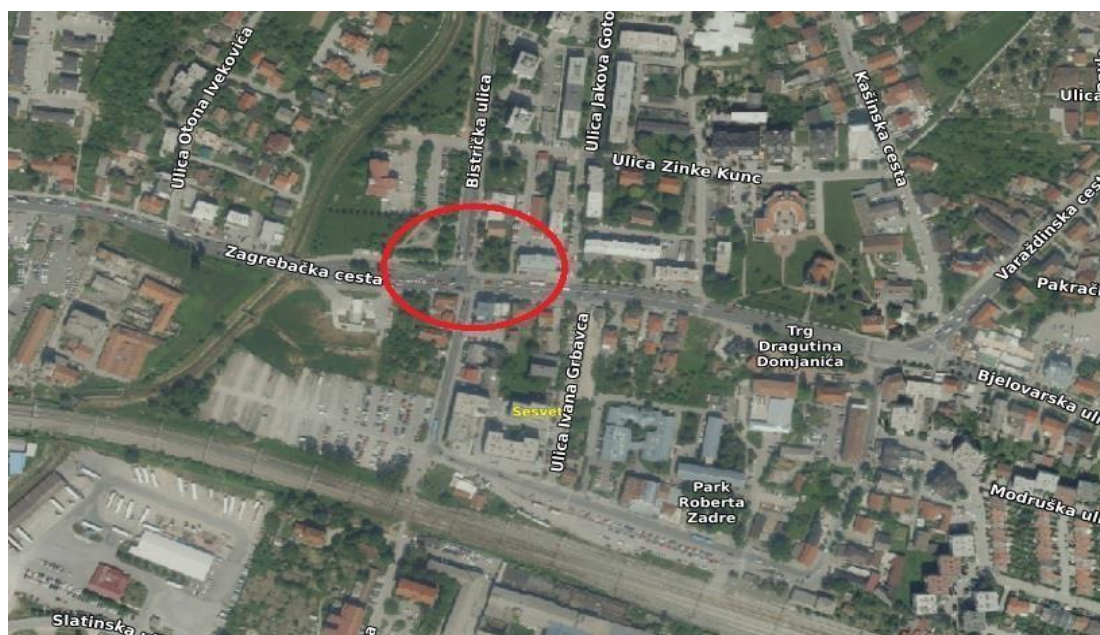
Sa zapadne strane graniči s gradskim četvrtima Gornjom Dubravom i Donjom Dubravom, na jugu s Peščenicom – Žitnjakom, na sjeveru s Krapinsko-zagorskom županijom, na istoku s Gradom Dugo Selo, na jugoistoku s Općinom Rugvicom, te na sjeveroistoku s Gradom Sveti Ivan Zelina točnije s Donjom Zelinom.

Sesvete tvore najistočniju gradsku četvrt administrativnog područja grada Zagreba, koja se proteže na 16.523,8 ha ili 165,24 km² te zauzima nešto manje od petine prostora Grada Zagreba. Najveća je gradska četvrt Grada Zagreba.

Sesvete tvore najistočniju gradsku četvrt administrativnog područja Grada Zagreba, koja se proteže na 16.523,8 ha ili 165,24 km² te zauzima nešto manje od petine prostora Grada Zagreba. Najveća je gradska četvrt Grada Zagreba.

2.1 DEFINIRANJE ŠIRE ZONE OBUHVATA

Šira zona obuhvata definira lokaciju predmetnih raskrižja kao i položaj značajnih prometnica u odnosu na ukupno područje. Šira zona obuhvata predstavlja naselje Sesvete te njegova prigradska naselja.



Slika 3. Položaj raskrižja u naselju Sesvete

izvor: <https://www.google.com/maps/place/Sesvete>

2.2 DEFINIRANJE UŽE ZONE OBUHVATA

Uže područje obuhvata predstavlja položaj ili prometnicu na manjem području promatrane prometne mreže. Na slici 3. prikazana je uža zona raskrižja Bistričke ulice – Zagrebačke ulice D41 Dugo Selo – Sesvete. Navedeno raskrižje je jedno od većih raskrižja u naselju Sesvete.

Na sjevernom privozu nalazi se Bistrička ulica, na južnom Ninska ulica te od istoka do zapada proteže se Zagrebačka cesta.



Slika 4. Uže područje raskrižja

Izvor : <https://www.google.com/maps/place/Sesvete>

Uže područje prikazano na slici 3. odnosi se na raskrižje kojim proteže državna cesta D41 Dugo Selo-Sesvete. U užoj zoni raskrižja nalazi se željeznički kolodvor te trgovački centri, koji predstavljaju značajni atraktor putovanja na ovom analiziranom području.

Iz istočnog privoza sve prema zapadu, proteže se cesta do Dubrave, pa na samom kraja i centra Grada Zagreba.

3. ANALIZA TRENUTNOG STANJA PROMETA I PROMETNE INFRASTRUKTURE

Analiza postojećeg stanja predstavlja analizu svih elemenata relativnih za odvijanje prometnih procesa. Analiza postojeće situacije nekog prometnog sustava bitna je kako bi se dobio uvid u stvarno stanje na analiziranim prometnicama, bez obzira radi li se samo o korekcijskim zahvatima ili nekom većem investicijskom zahvatu.

Da bi se dobila stvarna situacija odvijanja prometa na području naselja Sesvete potrebno je izvršiti analizu postojećeg stanja koja obuhvaća sve relevantne elemente za provođenje prometnog procesa. Analiza relevantnih elemenata bitna je jer se njome utvrđuje nedostatak odvijanja prometnih tokova, pri čemu se jednostavnije utvrđuju i nameću rješenja za primjenu novih rješenja koja će značajno utjecati na poboljšanje prometnih tokova na navedenom području.

Za potrebe novog idejnog prometnog rješenja provedena je analiza postojećeg stanja koja se temelji na:

- 1.) Analizi postojeće infrastrukture cestovnog prometa
- 2.) Analizi postojećih prometnih tokova

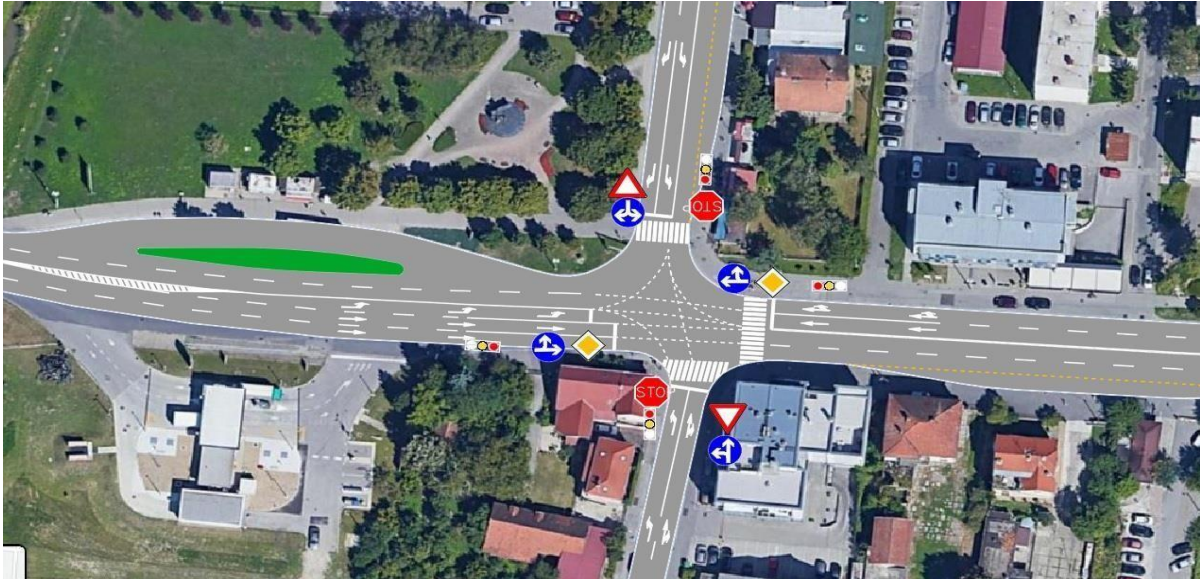
3.1 ANALIZA POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE CESTOVNOG PROMETA

Infrastrukturu cestovnog prometa čine sve vrste i kategorije cesta uključivši i cestovne objekte kao što su mostovi, nadvožnjaci i slično, cestovna raskrižja, prometna signalizacija i parkirališne površine.

Analiza u sklopu prometne studije obuhvaća vizualnu analizu općeg stanja te dimenzija svih elemenata prometnice (kolnik, bankina, nogostup, biciklističke staze, rigoli i ostalo). Poseban naglasak stavlja se na analizu prometne signalizacije i prometne opreme, te njena preglednost iz perspektive vozača.

Raskrižje Bistrička ulica-Zagrebačka ulica-D41 je četverokrakog tipa, raskrižje je semaforizirano.

Glavni smjer čine istočni i zapadni privoz (D41), a sporedni smjer čine sjeverni (Bistrička ulica) i južni (Ninska ulica) privozi. Stanje asfaltnog zastora na ovom raskrižju je u zadovoljavajućoj razini, horizontalna i vertikalna signalizacija je pravilno postavljena. Prikaz postojećeg stanja prikazan je na slici 5.



Slika 5. Prikaz postojećeg stanja raskrižja

Izvor: Izradio autor u programskom alatu AutoCad 2017

Signalni plan semafora ima ciklus duljine $C=90$ s. Signalni plan se sastoji od sedam signalnih grupa:

1. Zagrebačka istok zapad- omogućuje prolaz vozila na Slavonskoj aveniji iz smjera istoka u smjeru zapada i juga (ravno i desno).
2. Zagrebačka zapad istok- omogućuje prolaz vozila na Slavonskoj aveniji iz smjera zapada u smjeru istoka i sjevera (ravno i lijevo).
3. Zagrebačka zapad sjever- omogućuje prolaz lijevim skretačima iz smjera zapad u smjeru sjevera.
4. Bistrička sjever- omogućuje prolaz vozilima iz sjevernog privoza u smjer istoka i zapada.
5. Bistrička jug- omogućuje prolaz vozila iz južnog privoza u smjeru sjevera i zapada.
6. Bistrička jug- lijevi skretači iz pravca juga u smjeru zapada.
7. Bistrička sjever- prolaz lijevih skretača iz smjera sjevera u smjeru istoka.

Južni privoz se nalazi na sporednoj cesti te se sastoji od dvije prometne trake. Lijeva traka namijenjena je za lijeve skretače, desna traka namijenjena je za prolazak ravno kroz raskrižje te skretanje u desno. Širina prometnih trakova na ovom privozu je 3,25 metara.

Suprotni smjer sastoji se od dvije prometne trake širine 3,25 metara svaka te služi za lijeve skretače, te druga traka za desne skretače, prolazak iz sjevernog u južni privoz nije moguć.

Na slici 6. prikazan je južni privoz.



Slika 6. Južni privoz raskrižja

Izvor: google maps

Iz južnog privoza proteže se Ninska ulica, iz smjera juga prema smjeru sjever (Bistrička ulica), gdje je dozvoljeno kretanje vozilom lijevo na raskrižju, ravno, te desno.

Vozila iz smjera sjever nemaju pravo prolaska ravno kroz raskrižje, što je jedna od mana ovog analiziranog raskrižja.

Na slici 7. prikazan je sjeverni privoz



Slika 7. Sjeverni privoz raskrižja

Izvor: google maps

Sjeverni privoz nalazi se na sporednoj cesti te je prikazan na slici 7. Sastoji se od dvije prometne trake širine 3,25 metara. Lijeva traka namijenjena je za lijeve skretače, desna traka za vozila koja skreću desno na glavni privoz D41 Dugo Selo-Sesvete. Prolazak ravno kroz raskrižje nije moguć. Na slici 8. prikazan je zapadni privoz.



Slika 8. Zapadni privoz raskrižja D41 Dugo Selo-Sesvete

Izvor: google maps

Zapadni privoz nalazi se na glavnoj dionici D41 Dugo Selo-Sesvete. Proteže se do Dugog Sela, te u suprotnom smjeru do Grada Zagreba. Sastoji se od 3 prometne trake, širine 3,25 metara, prva prometna traka služi za lijeve skretače koji prometuju u sjeverni privoz, dok ostala 2 prometna traka služe za prolazak ravno kroz raskrižje. Skretanje desno u južni privoz nije moguće. Na slici 9. prikazan je istočni privoz.



Slika 9. Istočni prikaz raskrižja

Izvor: google maps

Istočni privoz (glavni smjer) D41 Dugo Selo-Sesvete proteže se do Grada Zagreba, te većih naselja u Zagrebačkoj županiji. Sastoji se od 2 prometne trake širine 3,25 metara. Prva traka služi za prolazak ravno kroz raskrižje, druga traka također služi za prolazak ravno kroz raskrižje te skretanje u desno na južni privoz (Bistrička ulica).

Na analiziranom području javlja se problem vezan za ulaz i izlaz vozila s glavnog i sporednog privoza. Vozila na glavnom privozu ne mogu se uključiti u južni sporedni privoz. Isto tako vozila sa sporednog sjevernog privoza ne mogu se uključiti u južni privoz prolaskom vozila ravno, te vozila sa južnog privoza ne mogu nastaviti ravno na drugi sporedni privoz (sjeverni).

3.2 ANALIZA POSTOJEĆIH PROMETNIH TOKOVA

Brojanje prometa predstavlja osnovu za planiranje prometa. Brojanjem prometa dobiva se uvid u trenutno stanje prometa, na osnovu čega se procjenjuje potreba za rekonstrukcijom, izgradnjom novih prometnica ili poboljšanja postojećeg stanja prometnica i raskrižja.

Brojanje prometa provodi se ručno ili automatskim metodama. S tehnološkim razvojem broj novih metoda je u stalnom nastajanju (video tehnologije, i razne druge). Izbor metode ovisi isključivo o informaciji koju želimo dobiti, o dužini brojanja prometa, i o raspoloživim financijskim sredstvima pa se tako mogu navesti osnovne metode brojanja prometa:

- 1.) Metoda ručnog brojanja prometa
- 2.) Metoda automatskog brojanja prometa
- 3.) Naplatno brojanje prometa
- 4.) Brojanje vozila na parkirališnim površinama
- 5.) Brojanje vozila prevezenih trajektima

Pri planiranju brojanja prometa potrebno je utvrditi da normalni prometni uvjeti nisu ometeni događajima kao što je:

- a) Rekonstrukcija ceste
- b) Važni kulturni događaj
- c) Posebna regulacija prometa

Za potrebe diplomskog rada za brojanje prometa korištena je metoda ručnog brojanja prometa. Prednosti ove metode od ostalih su da daje rezultate o broju vozila, strukturi prometnog toka, smjerovima kojima se kreću unutar te da brojitelji mogu zapaziti određene anomalije prilikom brojanja prometa te ih zabilježiti (prometne nesreće, kvarovi semafora i sl.)

Nedostatak ručnog brojanja prometa je potreba za obukom ljudi koji će provoditi samo brojanje, u slučaju da je potrebno odraditi u istom vremenu veći broj lokacija.

Brojanje prometa provedeno je na raskrižju Zagrebačka ulica-Bistrička ulica na dionici D41 Dugo Selo-Sesvete u jutarnjem vremenskom razdoblju između 06:00-09:00 te u popodnevnom vremenskom razdoblju 14:00-17:00. Brojanje prometa je izvršeno upisom svih vrsta vozila i pješaka u brojačke listiće u intervalima od 15 minuta u svakom satu.

Tablica 1. Brojanje pješaka na raskrižju

Privoz 1	15 min	30 min	45 min	60 min
Brojanje pješaka	27	31	19	36
Privoz 2	15 min	30 min	45 min	60 min
Brojanje pješaka	14	15	24	26
Privoz 3	15 min	30 min	45 min	60 min
Brojanje pješaka	16	24	19	20

Izvor: Autor izbrojao na raskrižju

Tablica 2. Brojanje svih vrsta vozila na promatranom raskrižju

	OSOBNI AUTOMOBILI	LAKI TERETNI	TEŠKI TERETNI	MOTORI	AUTOBUS	UKUPNO
SJEVER-ISTOK	208	24	2	2	4	240
SJEVER-ZAPAD	224	14	1	1	4	244
ISTOK-SJEVER	111	6	0	0	4	121
ISTOK-ZAPAD	601	73	70	8	8	760
JUG-SJEVER	88	6	2	2	6	104
JUG-ZAPAD	48	19	1	1	4	73
ZAPAD-ISTOK	531	56	1	2	4	594
ZAPAD-SJEVER	169	16	2	0	6	193
UKUPNO	1980	214	79	16	40	2329

Izvor: Autor ručno brojanje na raskrižju

Tablica 3. Signalni plan promatranog raskrižja



Izvor: Autor izradio u simulacijskom programu Vissim

Iz signalnog plana vidljiva su trajanja zelenih vremena za pojedinu signalnu grupu. U prvoj fazi trajanje zelenog svijetla za grupu V1 iznosi 21 sekundu, a za pješake je 11 sekundi.

Signalna grupa u drugoj fazi V2 ima trajanje zelenog svijetla 18 sekundi, dok pješaci imaju trajanje zelenog svijetla 12 sekundi.

Signalna grupa V3 ima trajanje zelene faze 17 sekundi, dok pješaci imaju 12 sekundi za prijelaz preko pješačkog prijelaza.

Signalna grupa V4 ima trajanje zelenog svijetla 24 sekunde, dok pješaci nemaju vidljivog pješačkog prijelaza.

Tablica 4. Izračun GEH-a

SMJER	STVARNO C	IZRAČUN PO GEH-U		GEH
		SIMULACIJA m		
Zagrebačka istok-sjever	111	119	0,932773109	PRIHVATLJIVO
Zagrebačka istok-zapad	601	624	0,963141026	PRIHVATLJIVO
Bistrička sjever-zapad	224	231	0,96969697	PRIHVATLJIVO
Bistrička sjever-istok	208	222	0,936936937	PRIHVATLJIVO
Bistrička jug jug-sjever	88	95	0,926315789	PRIHVATLJIVO
Bistrička jug jug-zapad	48	56	0,857142857	PRIHVATLJIVO
Zagrebačka zapad-istok	531	578	0,918685121	PRIHVATLJIVO
Zagrebačka zapad-sjever	169	180	0,938888889	PRIHVATLJIVO

Izvor: Simulacijski programski alat Vissim



Slika 10. Namjena zemljišta prema GUP-u Grada Zagreba

Izvor: Izvor: <https://:geoportal.zagreb.hr>

Zaštitno međuvrijeme je vremensko razdoblje između završetka propuštanja jednog prometnog toka i početka vremena propuštanja drugog prometnog toka, odnosno vrijeme između kraja zelenog svijetla jedne signalne grupe i početka zelenog svijetla druge signalne grupe koja je u koliziji s prethodnom.

4. ANALIZA PROMETNIH TOKOVA PROMETNE INFRASTRUKTURE, OPASNA MJESTA, EKSPLOATACIJSKE ZNAČAJKE PROMETNICE

4.4.1 PROMETNO OPTREĆENJE

Broj vozila koja prolaze određenim presjekom ceste ili prometnog traka u određenome vremenskom razdoblju.

Prometno opterećenje dobije se brojenjem vozila (osobnih automobila, autobus, kamiona itd.) što u određenom vremenu prođu kroz promatrani presjek ceste.

Procjenom broja putnika u osobnim automobilima, autobusima itd. dobiju se podaci o broju prevezenih putnika.

Prometno opterećenje nije nepromjenjivo; ono se stalno mijenja tijekom godine, a ovisno je i o promjenama koje nastaju u gospodarsko-ekonomskoj strukturi kraja kojim prolazi cesta.

Na temelju tako dobivenih podataka može se srednje ili prosječno prometno opterećenje izraziti jednadžbom : $Q_s = N_1 \cdot Q_1 + N_2 \cdot Q_2 + N_3 \cdot Q_3 + \dots$ (brtt/dan)

Tablica 5. Prosječne vrijednosti nosivosti i težine nekih vozila

Vrsta vozila	Nosivost [kN]	Natovarenost (prazno/pun)	Težina [kN]	
			ukupno	stražnje osovine
Lako teretno vozilo	< 30	prazno	15	20
		puno	45	30
Srednje teško teretno vozilo	30-70	prazno	35	20
		puno	90	60
Teško teretno vozilo s jednom osovinom	> 70	prazno	45	25
		puno	150	100
Teško teretno vozilo s dvostrukom osovinom	> 70	prazno	70	20+20
		puno	220	80+80
Prikolica za teško teretno vozilo s jednom osovinom		prazna	30	15
		puna	140	70
Prikolica za teško teretno vozilo s dvostrukom osovinom		prazna	50	20+10
		puna	230	90+50
Autobus		prazan	70	40
		pun	110	70

Izvor: Ivan Legac Cestovne prometnice 1 i javne ceste, Zagreb 2001

4.4.2 GUSTOĆA PROMETA

Gustoća prometa predstavlja ukupan broj vozila koja se u trenutku promatranja nalaze na određenom odsječku (duljini) ceste i označuj mjerilo za određivanje stvarne iskorištenosti propusne moći na određenoj cesti.

Gustoća prometa praktički se dobiva brojanjem vozila vizualno ili s pomoću posebnih uređaja (uređaj s fotočelijom ili nagaznim kabelom).

Opća zakonitost za idealni prometni tok može se povezati izrazom:

$$Q = G * V \text{ [voz/h]}$$

4.4.3 BRUTOTONSKI EKVIVALENT ZASTORA KOLNIKA

Bruto-tonski ekvivalent zastora kolnika (ili sposobnost rada zastora kolnika) jest najmanja bruto tonaža koju određeni zastor može primiti, do njegove opće obnove, bez osjetnog pogoršanja uvjeta prometa.

Bruto-tonski ekvivalent zastora kolnika služi za izbor vrste zastora kolnika pri projektiranju novih cesta, a njegova se vrijednost može dobiti iz izraza:

$$Q_z[\text{brtt}] = 365 * Q_s[\text{brtt/dan}] * n$$

U kojem je : $Q_z[\text{brtt}]$ - bruto-tonski ekvivalent zastora,

$Q_s[\text{brtt/dan}]$ - prosječno dnevno prometno opterećenje

n - broj godina (starosti) zastora kolnika

4.4.4 RAČUNSKA BRZINA

Računska brzina (V_r) najveća je očekivana brzina koju vozilo u slobodnom prometnom toku može ostvariti uz dovoljnu sigurnost vožnje na određenom dijelu ceste, u skladu s prihvaćenim modelom njezinog ustanovljavanja te ovisno o tlocrtnim i visinskim elementima toga dijela trase.

Računska brzina (V_r) ne može biti manja od projektne brzine (V_p), a najveća vrijednost V_r , ne smije biti veća od najveće brzine dopuštene zakonom za određene razrede ceste.

Razlika između najveće i najmanje vrijednosti računske brzine V_r unutar iste dionice ne smije biti veća od 15 km/h.

Tablica 6 : Odnos računске brzine V_r i najmanjeg polumjera zavoja R_{min} (m)

V_r [km/h]	(30)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
R_{min} [m]	(25)	45	75	120	175	250	350	450	600	750	850

Izvor: Cestovne prometnice I i javne ceste, Ivan Legac Zagreb, 2006

4.4.5 PROPUSNA MOĆ (KAPACITET) CESTE

Propusna moć ili kapacitet ceste (C) označuje se najvećim brojem vozila koja mogu proći u jedinici vremena kroz promatrani presjek.

Pri određivanju propusne moći polazi se od propusne moći jednoga prometnog traka.

$$q = g \cdot V \text{ [voz/h]}$$

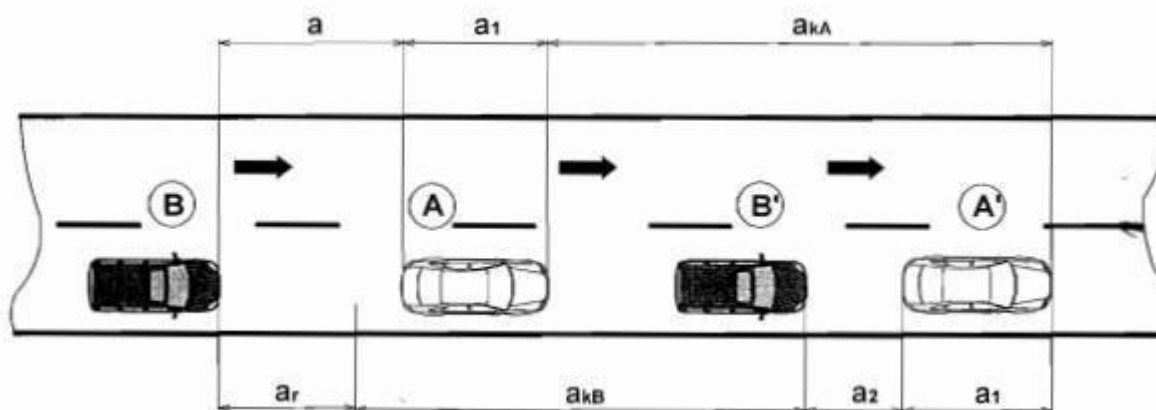
gdje je:

q – protok vozila [voz/km]

g – gustoća prometnog toka [voz/h]

V – brzina prometnog toka [km/h]

Duljina razmaka ovisi o tome preračunava li se zaustavni put pri forsiranom ili slobodnom kočenju i koče li sva vozila pod jednakim ili različitim uvjetima.



Slika 11 : Odnos susjednih vozila pri kretanju u koloni

Izvor: Cestovne prometnice I i javne ceste, Ivan Legac Zagreb, 2006

4.4.6 PRIJEVOZNA SPOSOBNOST VOZILA

Prijevozna sposobnost vozila je prosječan broj neto-tonskih kilometara po jednom vozilu u jedinici vremena na određenoj cesti.

Prijevozna sposobnost vozila P_s dobije se prema jednadžbi:

$$P_s = V * G$$

U kojoj je: P_s - prijevozna sposobnost vozila [$Nt * km/h$]

V - prosječna brzina vozila [km/h]

G - prosječno opterećenje na vozilu [t]

Prijevozna sposobnost ovisi o značajkama vozila (snazi motora, nosivosti, vrsti vozila) i značajkama ceste (vrsti kolničkog zastora, veličini uspona, polumjeru zavoja, širini prometnih trakova, broju raskrižja i sl.).

4.4.7 OPASNA MJESTA

Identifikacija opasnih mjesta te upravljanje opasnim lokacijama imaju dugu tradiciju u prometnom inženjerstvu u mnogim državama i smatraju se osnovnim dijelom sigurnosti prometa na pojedinim mjestima. Kako ne postoji standardna definicija opasnog mjesta, može se sa teoretskog gledišta, definirati da su opasna mjesta ili tzv. crne točke, lokacije koje imaju statistički veći broj prometnih nesreća u usporedbi sa lokacijama sličnih prometno – tehničkih karakteristika. Opasno mjesto u cestovnom prometu predstavlja mjesto na cesti ili dijelu ceste na kojoj se događa natprosječan broj prometnih nesreća. Budući da pojam opasno mjesto nije zakonski reguliran pojam, kao u pojedinim zemljama, postoji i više različitih izvedenica tog pojma. U domaćoj literaturi nazivaju se „crne točke“ cestovnog prometa.



Slika 12. Faze procesa upravljanja opasnim mjestima

Izvor: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Prometnih znanosti

4.4.8 KOLNIK

Najčešće projektiran sa dvije trake. Sa stajališta sigurnosti povoljniji su kolnici sa 4 trake s odvojenim smjerovima. Kod cesta za mješoviti promet treba projektirati biciklističke staze jer biciklisti u velikom postotku sudjeluju pri nastanku prometnih nezgoda.

Kolnik je dio cestovne površine namijenjen u prvom redu za promet vozila, s jednom ili više prometnih traka.

2



Slika 13. Prikaz cestovnog kolnika

Izvor: <https://zg-magazin.com.hr>

4.4.9 RUBNE TRAKE

Rubni trak je učvršćeni dio između bankine (berme) i kolnika. Rubni trakovi omogućuju bolje iskorištenje površine kolnika. Izradbom rubnih trakova povećava se sigurnost prometa radi povoljnog psihološkog djelovanja na vozača.



Slika 14. Rubni trak

Izvor: <http://www.konstruktorsplit.hr/reference/tabid/905>

² <https://www.prometna-zona.com/tehnicki-elementi-cest/>

Osigurava kolnik od oštećenja i označava desni rub voznog traka. Rubni trakovi služe za sigurno obrublivanje kolnika i iscrtavanje horizontalne signalizacije. Također, mogu poslužiti za sigurno zaustavljanje vozila u slučaju kvara.³

Rubni trakovi se ne uračunavaju u širinu prometnog traka. Grade se s obje strane kolnika i predviđeni su kao granični vizualni elementi u funkciji sigurnosti prometa. Oni se izvode u širinama 20, 30, 50 cm, ovisno o kategoriji ceste odnosno širini prometnog traka. Izvode se neprekinuto u istoj širini na cijeloj dionici za koju je utvrđen normalni profil: uz uzdignuti rubnjak, na objektima, tunelima i uz betonsku zaštitnu ogradu.

Ako nije moguće izvesti rubne trakove, treba označiti rubne crte. Njima se znatno povećava sigurnost prometa, osobito pri magli i lošoj vidljivosti. S pomoću njih vozač dobiva optičko sredstvo vođenja. Rubna crta između prometnog i zaustavnog traka široka je 0,20 metara.

Tablica 7. Odnos širine rubnog i prometnog traka

Rubni trak	Prometni trak
3,75	0,50
3,50	0,50
3,25-3,00	0,30
2,75	0,20

Izvor: Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2006

³ Izvor: Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2006

4.4.10 BANKINE

Bankina je utvrđeni ili neutvrđeni dio ceste, izgrađen od zemljanog materijala i zasijan travom. Nalazi se neposredno uz rubni trak, na dijelu ceste u nasipu ili zasjeku. Također predstavlja sigurnosni element poprečnog presjeka te služi smještaju prometnih znakova, smjerokaznih stupića, stacionažnih oznaka, zaštitnih ograda, odlaganju materijala za održavanje, zaustavljanju vozila u nuždi, a samo iznimno prometu pješaka.



Slika 15. Bankina

Izvor: [http://estudent.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_prometne_infrastrukture_\(1\)/Materijali/Osnove_infrastrukture_cestovnog_prometa.pdf](http://estudent.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_prometne_infrastrukture_(1)/Materijali/Osnove_infrastrukture_cestovnog_prometa.pdf)

Širina ovisi o kategoriji ceste i može biti 1,00 m, 1,20 m, 1,50 m. Širina bankine prema hrvatskim propisima određuje se na temelju širine prometnog traka. Bankina uz zaustavni trak ne bi trebala biti šira od jednog metra.⁴

Tablica 8. Odnos širine prometnog traka i bankine

Širina prometnog traka (m)	Bankina (m)
3,75	1,50
3,50	
3,25	1,20
3,00	1,00
2,75	

Izvor: Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2006

⁴ Izvor: Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2006

Povećanjem širine bankine znatno se smanjuje broj prometnih nesreća.

Bankine se na nasipu izvode s nagibom na vanjsku stranu. Viša bankina ima nagib od 4%, a niža kao kolnik, ali ne manje od 4% ako je to stabilizirana bankina, odnosno 7% ako je bankina nestabilizirana. U usjecima se bankina izvodi kao berma, neposredno uz rigol. Nagib berme iznosi 5- 6% te je usmjeren prema rigolu.

4.4.11 TRAKA ZA SPORA VOZILA

Izradbom trakova za spora teretna vozila, posebno na većim uzdužnim nagibima, smanjuje se broj prometnih nesreća.



Slika 16. Prikaz broja prometnih nesreća u ovisnosti o duljini ceste u pravcu

Izvor: Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti

Zagreb, 2001.

Teža vozila gube na brzini i ometaju ostali promet na većim usponima. Ako pretjecanje nije omogućeno, radi smanjenja brzine tih vozila, ostala vozila moraju smanjiti brzinu što utječe na razinu sigurnosti i propusnu moć ceste. Iz tih razloga se uz kolnik na području većih ili duljih uspona na autocestama i cestama 1. i 2. razreda izvode se posebni trakovi za sporu vožnju. Širina traka je 3,0 do 3,25 metara, a poprečni nagib jednak je nagibu prometnih trakova.

4.4.12 OŠTRI ZAVOJI

Oštri zavoji utječu na sigurnost prometa te ih treba projektirati da budu što većeg polumjera. Ne smije se dozvoliti neposredno nizanje zavoja velikih polumjera jer vožnja postaje

nesigurna. Stoga je potrebno da pri uzastopnim zavojima polumjeri budu u odnosu: $R1 : R2 = 1,3$ do $2,0$ Gdje su $R1$ i $R2$ polumjeri uzastopnih zavoja ($R2$ je polumjer oštrijeg zavoja). Istraživanja su pokazala da se broj prometnih nesreća naglo povećava u zavojima čiji je polumjer manji od $R \leq 150$ m.



Slika 17. Prikaz broja prometnih nesreća u ovisnosti o duljini ceste u pravcu

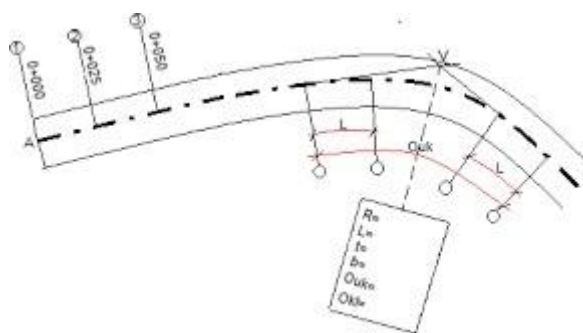
Izvor: Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

4.4.13 HORIZONTALNA I VERTIKALNA PREGLEDNOST CESTE

Horizontalna i vertikalna preglednost ceste bitan je element u sigurnosti prometa. Horizontalna preglednost ovisi o polumjeru zavoja i o zaprekama koje su smještene uz slobodni profil ceste. Duljina preglednosti izračunava se za slučaj sigurnog kočenja vozila i za slučaj pretjecanja vozila na dvosmjernom kolniku. Vertikalna preglednost ovisi o polumjeru vertikalnog zaobljenja kod konveksnog prijeloma nivelete, a njena duljina se izračunava za slučaj sigurnog kočenja vozila.

4.4.14 PRIJELAZNA KRIVULJA

Prijelazne krivulje izvode se između pravca i zavoja, a njihovo pravilno oblikovanje ima veliku važnost za sigurnost prometa. Duljina istih određuje se na temelju vozno dinamičkih, vizualnih i estetskih uvjeta.



Slika 18. Prijelazna krivulja

Izvor: http://ss-graditeljska-zg.skole.hr/upload/ss-graditeljska-zg/images/static3/2021/File/PRIRU%C4%8CNIK_ZA_PROJEKTIRANJE_CESTA.pdf

4.4.15 PRIJELAZNA RAMPA

Prijelazna rampa izvodi se na istoj dužini kao i prijelazna krivulja i na tom dijelu provodi se poprečni nagib u pravcu u poprečni nagib u zavoju (jednostrani).

Prevelik uzdužni nagib također utječe na sigurnost prometa, a on mora biti takav da ne zahtijeva čestu promjenu brzine. Na cestama u padu treba izbjegavati strme nagibe koji zahtijevaju stalno kočenje.

Iako propisi ograničavaju veličinu nagiba do 10% (iznimno 12%), u eksploataciji su i ceste s većim nagibom, pa tako veliki nagibi smanjuju sigurnost prometa posebno pri prolazu teških teretnih vozila.⁵

Biciklističke staze:

Biciklističke staze potrebno je predvidjeti na cestama za mješoviti promet gdje je intenzivan promet takvog oblika (bicikli).

Njih je najjednostavnije smjestiti neposredno uz kolnik, ali bi bolje rješenje bilo da su one odvojene od kolnika zaštitnom trakom te da su na primjetno većoj razini od samog kolnika. Prometna širina predviđena za jedan red biciklista iznosi 1,0m, dok za dva reda biciklista iznosi 2 x 0,90, odnosno 1,80 m.

⁵ Izvor: Legac, I.: Cestovne prometnice 1, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2006

Najmanji broj prometnih trakova jest, po jedan za svaki smjer vožnje. Slobodna visina gabarita biciklističke staze je 2,5 m. U profilu cesta namijenjenih samo motornom prometu biciklističke staze su zabranjene.⁶



Slika 19. Biciklistička staza

Izvor: <http://www.kronikevg.com/foto-vijest-velika-gorica-i-zagreb-povezani-novom-pjesacko-biciklistickom-stazom/>

⁶ https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/bic_infra_hrv_sve.pdf

ANALIZA PROMETNIH NESREĆA

BJELOVARSKA ULICA

Tijekom 2017-2021 godine

Tablica 9. Podaci za Bjelovarsku ulicu

Posljedice prom. nesreća	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
Broj nezgoda s poginulima	0	0	0	0	0	0
Broj nezgoda s ozlijeđenima	6	3	3	9	3	24
Broj nezgoda s mat. štetom	12	9	14	10	17	62
Ukupno:	18	12	17	19	20	86

Posljedice - sudionici	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
Broj poginulih	0	0	0	0	0	0
Broj teško ozlijeđenih	1	1	0	3	0	5
Broj lako ozlijeđenih	6	2	8	8	4	28
Ukupno ozlijeđenih:	7	3	8	11	4	33

Tablica 10. Podaci po godinama za Bjelovarsku ulicu

Vozila u pokretu	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.
Iz suprotnih smjerova	4	0	0	5	0	6	4	0	3	1	0	0	4	0	3	18	0	12
Bočni	3	0	2	6	0	7	3	0	0	3	0	0	8	0	5	23	0	14
Pri usporednoj vožnji	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0
Vožnja u slijedu	5	0	6	5	0	1	4	0	4	4	0	2	3	0	2	21	0	15
Vožnja unazad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Udar vozila u parkirano voz.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	5	0	0
Slijetanje vozila s ceste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	3
Nalet na biciklistu	1	0	0	2	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0	6	0	5
Nalet na pješaka	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	3
Nalet na motociklistu	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sudar s željezničkim voz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Udar u objekt na cesti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Udar u objekt kraj cesti	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nalet na domaću životinju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nalet na divlju životinju	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nalet na pticu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	17	0	11	18	0	16	16	0	11	17	0	7	19	0	10	87	0	55

OKOLNOSTI KOJE SU PRETHODILE	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Nepropisna brzina	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Brzina neprimjerena uvjetima	3	0	3	3	0	1	4	0	3	7	0	3	4	0	1	21	0	11
Vožnja na ned. udaljenosti	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	5	0	1	
Zakašnjelo uoč. opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno pretjecanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno obilaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno mimoilaženje	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Nepropisno uklj. u promet	2	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	5	
Nepropisno skretanje	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	5	0	9	0	1	
Nepropisno okretanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nepropisna vožnja unazad	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	
Nepropisno prestrojavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
Nepoštivanje predn. prolaza	6	0	1	2	0	0	2	0	0	3	0	4	4	0	17	0	7	
Nepropisno parkiranje	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nepoštivanje svjet. znaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	
Neosigurani teret na vozilu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nemarno postup. s vozilom	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	4	0	1	
Ostale greške vozača	4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	0	9	0	1	
Nepropisno kretanje vozila	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	
Pješak ne poštuje svj. znak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pješak ne koristi obilj.prij.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pješak ne koristi pothodnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	
Neoček. pojava opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
Iznenadni kvar vit. dij. vozila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ukupno:	18	0	7	12	0	3	17	0	8	19	0	11	20	0	86	0	33	
Sati	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
00 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	3	0	1
02 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
04 - 06	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0
06 - 08	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	5	0	2	
08 - 10	1	0	0	2	0	1	3	0	0	2	0	1	3	0	11	0	2	
10 - 12	4	0	1	3	0	0	4	0	3	3	0	3	1	0	15	0	7	
12 - 14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	4	0	11	0	4	
14 - 16	1	0	0	1	0	1	4	0	0	5	0	5	2	0	13	0	7	
16 - 18	2	0	2	1	0	0	2	0	4	1	0	0	2	0	8	0	6	
18 - 20	4	0	2	2	0	1	2	0	1	0	0	0	3	0	11	0	4	
20 - 22	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	
22 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
Ukupno:	18	0	7	12	0	3	17	0	8	19	0	11	20	0	86	0	33	
DAN	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Ponedjeljak	4	0	0	2	0	1	4	0	1	5	0	1	5	0	0	20	0	3
Utorak	6	0	5	0	0	0	2	0	0	4	0	4	1	0	0	13	0	9
Srijeda	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	2	2	0	0	6	0	3
Četvrtak	2	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	6	0	1	14	0	1
Petak	3	0	0	2	0	0	3	0	4	3	0	2	5	0	2	16	0	8
Subota	3	0	2	4	0	1	3	0	3	4	0	2	1	0	1	15	0	9
Nedjelja	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Ukupno:	18	0	7	12	0	3	17	0	8	19	0	11	20	0	86	0	33	
Svojstva sudionika	2017		2018		2019		2020		2021		Ukupno							
	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.						
Vozači	0	7	0	3	0	8	0	9	0	4	0	31						
Putnici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Pješaci	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2						
Ukupno:	0	7	0	3	0	8	0	11	0	4	0	33						

ANALIZA PROMETNIH NESREĆA

SESVETSKA ULICA

Tijekom 2017 – 2021 godine

Tablica 11. Podaci o Sesevskoj ulici

Posljedice prom. nesreća	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
Broj nezgoda s poginulima	0	0	0	0	0	0
Broj nezgoda s ozlijeđenima	8	7	8	7	7	37
Broj nezgoda s mat. štetom	9	11	8	10	12	50
Ukupno:	17	18	16	17	19	87

Posljedice - sudionici	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
Broj poginulih	0	0	0	0	0	0
Broj teško ozlijeđenih	1	3	1	2	1	8
Broj lako ozlijeđenih	10	13	10	5	9	47
Ukupno ozlijeđenih:	11	16	11	7	10	55

Tablica 12. Podaci po godinama Sesevska ulica

Vozila u pokretu	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.
Iz suprotnih smjerova	4	0	0	5	0	6	4	0	3	1	0	0	4	0	3	18	0	12
Bočni	3	0	2	6	0	7	3	0	0	3	0	0	8	0	5	23	0	14
Pri usporednoj vožnji	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0
Vožnja u slijedu	5	0	6	5	0	1	4	0	4	4	0	2	3	0	2	21	0	15
Vožnja unazad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Udar vozila u parkirano voz.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	5	0	0
Slijetanje vozila s ceste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	3
Nalet na biciklistu	1	0	0	2	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0	6	0	5
Nalet na pješaka	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	3
Nalet na motociklistu	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sudar s željezničkim voz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Udar u objekt na cesti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Udar u objekt kraj cesti	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nalet na domaću životinju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nalet na divlju životinju	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nalet na pticu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	17	0	11	18	0	16	16	0	11	17	0	7	19	0	10	87	0	55

Izvor: PP Sesevete

OKOLNOSTI KOJE SU PRETHODILE	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Neproписna brzina	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	4	0	2
Brzina neprimjerena uvjetima	6	0	6	5	0	6	3	0	4	6	0	4	2	0	0	22	0	20
Vožnja na ned. udaljenosti	0	0	0	1	0	1	3	0	2	0	0	0	1	0	2	5	0	5
Zakašnjelo uoč. opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neproписno pretjecanje	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Neproписno obilaženje	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Neproписno mimoilaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neproписno uklj. u promet	2	0	0	3	0	4	1	0	0	2	0	1	3	0	2	11	0	7
Neproписno skretanje	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	0	1
Neproписno okretanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neproписna vožnja unazad	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	4	0	0
Neproписno prestrojavanje	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
Nepoštivanje predn. prolaza	3	0	1	6	0	5	3	0	3	2	0	0	8	0	4	22	0	13
Neproписno parkiranje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepoštivanje svjet. znaka	2	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	2
Neosigurani teret na vozilu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemarno postup. s vozilom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale greške vozača	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Neproписno kretanje vozila	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	1
Pješak ne poštuje svj. znak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	2
Pješak ne koristi obilj.prij.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješak ne koristi pothodnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neoček. pojava opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iznenadni kvar vit. dij. vozila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	17	0	11	18	0	16	16	0	11	17	0	7	19	0	10	87	0	55

Sati	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
00 - 02	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	2
02 - 04	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
04 - 06	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	2	3	0	4
06 - 08	2	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	7	0	3
08 - 10	2	0	2	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	7	0	3
10 - 12	1	0	0	3	0	0	3	0	0	1	0	1	1	0	0	9	0	1
12 - 14	2	0	1	2	0	2	1	0	1	2	0	0	3	0	3	10	0	7
14 - 16	1	0	1	1	0	5	1	0	0	3	0	0	0	0	0	6	0	6
16 - 18	2	0	0	4	0	5	1	0	0	3	0	2	5	0	1	15	0	8
18 - 20	4	0	4	2	0	3	4	0	4	2	0	0	2	0	2	14	0	13
20 - 22	2	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	1	2	0	0	7	0	3
22 - 24	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	5	0	3
Ukupno:	17	0	11	18	0	16	16	0	11	17	0	7	19	0	10	87	0	55

Svojstva sudionika	2017		2018		2019		2020		2021		Ukupno	
	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.
Vozači	0	11	0	16	0	11	0	6	0	10	0	54
Putnici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješaci	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Ukupno:	0	11	0	16	0	11	0	7	0	10	0	55

DAN	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Ponedjeljak	3	0	1	1	0	1	3	0	3	1	0	0	5	0	4	13	0	9
Utorak	5	0	4	1	0	4	1	0	0	3	0	0	3	0	2	13	0	10
Srijeda	2	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	1	8	0	2
Četvrtak	0	0	0	4	0	0	3	0	4	1	0	1	4	0	2	12	0	7
Petak	3	0	2	3	0	3	2	0	1	4	0	2	5	0	1	17	0	9
Subota	3	0	4	4	0	1	5	0	2	3	0	3	1	0	0	16	0	10
Nedjelja	1	0	0	4	0	7	1	0	1	2	0	0	0	0	0	8	0	8
Ukupno:	17	0	11	18	0	16	16	0	11	17	0	7	19	0	10	87	0	55

ANALIZA PROMETNIH NESREĆA

SELSKA ULICA

... ijekom 2017 – 2021 godine

Tablica 13. Podaci o Selskoj ulici

Posljedice prom. nesreća	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
Broj nezgoda s poginulima	0	0	0	0	1	1
Broj nezgoda s ozlijeđenima	0	2	2	1	7	12
Broj nezgoda s mat. štetom	3	0	5	3	5	16
Ukupno:	3	2	7	4	13	29

Posljedice - sudionici	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
Broj poginulih	0	0	0	0	1	1
Broj teško ozlijeđenih	0	0	0	0	6	6
Broj lako ozlijeđenih	0	2	2	1	8	13
Ukupno ozlijeđenih:	0	2	2	1	15	20

Tablica 14. Podaci po godinama Sesvetska ulica

Vozila u pokretu	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.
Iz suprotnih smjerova	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	3	1	1
Bočni	0	0	0	1	0	1	3	0	0	2	0	1	6	0	6	12	0	8
Pri usporednoj vožnji	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vožnja u slijedu	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	4	0	6	8	0	8
Vožnja unazad	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Udar vozila u parkirano voz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slijetanje vozila s ceste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Nalet na biciklistu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nalet na pješaka	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nalet na motociklistu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sudar s željezničkim voz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostalo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Udar u objekt na cesti	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Udar u objekt kraj cesti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Nalet na domaću životinju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nalet na divlju životinju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nalet na pticu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	3	0	0	2	0	2	7	0	2	4	0	1	13	1	14	29	1	19

Izvor: PP Sesvete

OKOLNOSTI KOJE SU	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
PRETHODILE																		
Nepropisna brzina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Brzina neprimjerena uvjetima	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	6	1	8	10	1	8
Vožnja na ned. udaljenosti	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Zakašnjelo uoč. opasnosti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
Nepropisno pretjecanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno obilaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno mimolaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nepropisno uklj. u promet	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0
Nepropisno skretanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	1
Nepropisno okretanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisna vožnja unazad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Nepropisno prestrojavanje	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nepoštivanje predn. prolaza	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	1	5	0	2	9	0	0
Nepropisno parkiranje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naglo usporavanje - kočerje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepoštivanje svjet. znaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neosigurani teret na vozilu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nemarno postup. s vozilom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Ostale greške vozača	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno kretanje vozila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješak ne poštuje svj. znak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješak ne koristi obilj.prij.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješak ne koristi pothodnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neoček. pojava opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iznenadni kvar vit. dij. vozila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	3	0	0	2	0	2	7	0	2	4	0	1	13	1	14	29	1	19
Sati																		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
00 - 02	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1
02 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 - 08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08 - 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
10 - 12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12 - 14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	5	3	0	6
14 - 16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	4	0	1
16 - 18	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	0	0	6	0	3
18 - 20	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	5	0	1
20 - 22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	6	5	1	6
22 - 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Ukupno:	3	0	0	2	0	2	7	0	2	4	0	1	13	1	14	29	1	19
DAN																		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Ponedjeljak	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	4	1	1
Utorak	0	0	0	1	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	1
Srijeda	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	0	2
Četvrtak	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Petak	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	3	0	2	6	0	4
Subota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	2	0	4
Nedjelja	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	5	0	6	7	0	7
Ukupno:	3	0	0	2	0	2	7	0	2	4	0	1	13	1	14	29	1	19
Svojstva sudionika																		
	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.
Vozači	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	1	14	1	19	1	19		
Putnici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješaci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	0	0	0	2	0	2	0	2	0	1	1	14	1	19	1	19		

Izvor: PP Sesvete

ANALIZA PROMETNIH NESREĆA

KOBILJAČKA ULICA

Tijekom 2017 – 2021 godine

Tablica 15. Podaci za Kobiljačku ulicu

Posljedice prom. nesreća	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
<i>Broj nezgoda s poginulima</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Broj nezgoda s ozlijeđenima</i>	6	11	10	4	6	37
<i>Broj nezgoda s mat. štetom</i>	7	9	5	5	9	35
Ukupno:	13	20	15	9	15	72

Posljedice - sudionici	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
<i>Broj poginulih</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Broj teško ozlijeđenih</i>	3	1	0	2	2	8
<i>Broj lako ozlijeđenih</i>	7	5	3	8	12	35
Ukupno ozlijeđenih:	10	6	3	10	14	43

Tablica 16. Podaci po godinama Kobiljačka ulica

Vozila u pokretu	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.
<i>Iz suprotnih smjerova</i>	2	0	2	1	0	4	2	0	5	1	0	0	4	0	4	10	0	15
<i>Bočni</i>	3	0	3	6	0	4	1	0	0	2	0	4	4	0	2	16	0	13
<i>Pri usporodnoj vožnji</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	2
<i>Vožnja u slijedu</i>	4	0	3	5	0	14	10	0	6	3	0	2	0	0	0	22	0	25
<i>Vožnja unazad</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Udar vozila u parkirano voz.</i>	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	7	0	0
<i>Slijetanje vozila s ceste</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	0	2
<i>Nalet na biciklistu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Nalet na pješaka</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	0	4
<i>Nalet na motociklistu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sudar s željezničkim voz.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ostalo</i>	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2
<i>Udar u objekt na cesti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Udar u objekt kraj cesti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
<i>Nalet na domaću životinju</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nalet na divlju životinju</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nalet na pticu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	13	0	10	20	0	25	15	0	13	9	0	7	15	0	9	72	0	64

Izvor: PP Sesvete

OKOLNOSTI KOJE SU PRETHODILE	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Nepropisna brzina	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1
Brzina neprimjerena uvjetima	4	0	3	5	0	15	7	0	4	2	0	2	0	0	0	18	0	24
Vožnja na ned. udaljenosti	0	0	0	1	0	1	3	0	2	1	0	1	0	0	0	5	0	4
Zakašnjelo uoč. opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno pretjecanje	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Nepropisno obilaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno mimoilaženje	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Nepropisno uklj. u promet	2	0	3	5	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	3	9	0	8
Nepropisno skretanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Nepropisno okretanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisna vožnja unazad	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
Nepropisno prestrojavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepoštivanje predn. prolaza	2	0	2	5	0	5	1	0	0	3	0	4	6	0	4	17	0	15
Nepropisno parkiranje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepoštivanje svjet. znaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neosigurani teret na vozilu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemarno postup. s vozilom	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Ostale greške vozača	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	2	9	0	3
Nepropisno kretanje vozila	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	3	0	3
Pješak ne poštuje svj. znak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješak ne koristi obilj.prij.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Pješak ne koristi pothodnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neoček. pojava opasnosti	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Iznenadni kvar vit. dij. vozila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	13	0	10	20	0	25	15	0	13	9	0	7	15	0	9	72	0	64

Sati	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
00 - 02	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1
02 - 04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 - 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 - 08	2	0	2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5	0	5
08 - 10	1	0	1	1	0	0	3	0	4	1	0	2	1	0	2	7	0	9
10 - 12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4	0	1
12 - 14	1	0	0	3	0	1	2	0	2	0	0	0	1	0	3	7	0	6
14 - 16	1	0	0	6	0	18	4	0	1	1	0	2	3	0	1	15	0	22
16 - 18	2	0	0	2	0	1	2	0	2	2	0	1	3	0	0	11	0	4
18 - 20	1	0	3	1	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	5	0	6
20 - 22	4	0	4	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	6
22 - 24	1	0	0	2	0	1	1	0	2	0	0	0	4	0	1	8	0	4
Ukupno:	13	0	10	20	0	25	15	0	13	9	0	7	15	0	9	72	0	64

Svojstva sudionika	2017		2018		2019		2020		2021		Ukupno	
	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.
Vozači	0	10	0	24	0	13	0	7	0	9	0	63
Putnici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješaci	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ukupno:	0	10	0	25	0	13	0	7	0	9	0	64

DAN	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
Ponedjeljak	0	0	0	1	0	4	6	0	5	4	0	4	0	0	0	11	0	13
Utorak	0	0	0	3	0	0	1	0	1	1	0	2	4	0	1	9	0	4
Srijeda	2	0	1	3	0	4	1	0	0	1	0	0	1	0	3	8	0	8
Četvrtak	2	0	5	3	0	3	4	0	4	1	0	1	5	0	4	15	0	17
Petak	1	0	0	5	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	9	0	2
Subota	5	0	4	3	0	12	2	0	2	0	0	0	3	0	1	13	0	19
Nedjelja	3	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	7	0	1
Ukupno:	13	0	10	20	0	25	15	0	13	9	0	7	15	0	9	72	0	64

Izvor: PP Sesvete

ANALIZA PROMETNIH NESREĆA

DUGOSELSKA ULICA

Tijekom 2017 – 2021 godine

Tablica 17. Podaci za Dugoselsku ulicu

Posljedice prom. nesreća	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
<i>Broj nezgoda s poginulima</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Broj nezgoda s ozlijeđenima</i>	6	5	2	7	11	31
<i>Broj nezgoda s mat. štetom</i>	13	2	7	4	7	33
Ukupno:	19	7	9	12	18	65

Posljedice - sudionici	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupno
<i>Broj poginulih</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Broj teško ozlijeđenih</i>	1	1	0	2	2	6
<i>Broj lako ozlijeđenih</i>	7	5	3	8	12	35
Ukupno ozlijeđenih:	8	6	3	11	14	42

Tablica 18. Podaci po godinama Dugoselska ulica

Vozila u pokretu	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.	Nezg.	Pog.	Ozlij.
<i>Iz suprotnih smjerova</i>	3	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	3	7	0	5
<i>Bočni</i>	2	0	0	1	0	1	1	0	2	2	0	0	5	0	3	11	0	6
<i>Pri usporednoj vožnji</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0	1
<i>Vožnja u slijedu</i>	2	0	3	1	0	2	3	0	0	4	0	7	4	0	5	14	0	17
<i>Vožnja unazad</i>	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Udar vozila u parkirano voz.</i>	5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0	0
<i>Slijetanje vozila s ceste</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	2
<i>Nalet na biciklistu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nalet na pješaka</i>	3	0	3	2	0	2	0	0	0	2	0	2	4	0	3	11	0	10
<i>Nalet na motociklistu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sudar s željezničkim voz.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ostalo</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Udar u objekt na cesti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Udar u objekt kraj cesti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	1	0
<i>Nalet na domaću životinju</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Nalet na divlju životinju</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nalet na pticu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	19	0	8	7	0	6	9	0	3	12	1	10	18	0	14	65	1	41

Izvor: PP Sesvete

OKOLNOSTI KOJE SU	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
PRETHODILE																		
Nepropisna brzina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Brzina neprimjerena uvjetima	4	0	5	1	0	2	1	0	0	5	1	4	2	0	4	13	1	15
Vožnja na ned. udaljenosti	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4	1	0	1	5	0	5
Zakašnjelo uoč. opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2
Nepropisno pretjecanje	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4	0	2
Nepropisno obilaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Nepropisno mimoilaženje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepropisno uklj. u promet	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nepropisno skretanje	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
Nepropisno okretanje	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nepropisna vožnja unazad	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0
Nepropisno prestrojavanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepoštivanje predn. prolaza	1	0	0	0	0	2	1	0	2	1	0	0	5	0	5	10	0	9
Nepropisno parkiranje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nepoštivanje svjet. znaka	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	2
Neosigurani teret na vozilu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemarno postup. s vozilom	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ostale greške vozača	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	1	5	0	2
Nepropisno kretanje vozila	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0
Pješak ne poštuje svj. znak	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	0	2
Pješak ne koristi obilj.prij.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Pješak ne koristi pothodnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neoček. pojava opasnosti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Iznenadni kvar vit. dij. vozila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	19	0	8	5	0	6	9	0	3	12	1	10	18	0	14	65	1	41

Svojstva sudionika	2017		2018		2019		2020		2021		Ukupno	
	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.	Pog.	Ozlj.
Vozači	0	7	0	5	0	3	1	9	0	14	1	38
Putnici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pješaci	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Ukupno:	0	8	0	6	0	3	1	10	0	14	1	41

Sati	2017			2018			2019			2020			2021			Ukupno		
	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.	Nezg.	Pog.	Ozlj.
00 - 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 - 04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
04 - 06	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	3
06 - 08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
08 - 10	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1
10 - 12	4	0	4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	8	0	6
12 - 14	1	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	3	0	5	7	0	7
14 - 16	2	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	7	0	4
16 - 18	3	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	0	3
18 - 20	3	0	2	1	0	1	0	0	0	3	0	4	6	0	3	13	0	10
20 - 22	2	0	0	1	0	1	3	0	0	2	0	1	1	0	1	9	0	3
22 - 24	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	1	0	2	0	1	8	1	3
Ukupno:	19	0	8	7	0	6	9	0	3	12	1	10	18	0	14	65	1	41

Izvor: PP Sesvete

4.4.16 PROPUSNA MOĆ PROMETNICE D41 DUGO SELO-SESVETE

Propusna moć ili kapacitet prometnica predstavlja najveće prometno opterećenje koje se razumno očuje da može proći promatranim presjekom prometnog traka ili ceste tijekom zadanog vremenskog intervala pod prevladavajućim okolnim i prometnim uvjetima. Propusna moć maksimalni je broj vozila koji može proći u jedinici vremena kroz promatrani presjek cestovne prometnice. Na osnovi poznavanja propusne moći N [voz/h] mogu se procijeniti nedostaci postojeće cestovne mreže i predložiti odgovarajuće izmjene. Propusna moć služi kao osnovica za sve intervencije i zahvate na određenom dijelu ceste (proširenje kolnika, rekonstrukcija zavoja, reguliranje čvorišta, promjene režima prometa i sl.) Isto tako, pri projektiranju novih cesta i čvorišta poznavanje propusne moći i prometnog opterećenja nužan je preduvjet da se može pristupiti tehničkim analizama, uspoređivanju varijanata i izboru najpovoljnijeg rješenja.

$$U = 1000 * V / a$$

U – propusna moć ceste

V – brzina vožnje vozila u km/h

a - sigurnosni razmak između vozila u kretanju

Za što potpunije opisivanje prometnih tokova, i proučavanje zakonitosti kretanja motornih vozila u prometnim tokovima na cestovnim prometnicama, definirati i značajnije osobitosti prometnog toka, kao i karakteristične vrijednosti osnovnih parametara prometnog toka. Karakteristične vrijednosti osnovnih parametara prometnog toka od značaja su za adekvatno opisivanje relacija između osnovnih parametara prometnog toka i za rješavanje konkretnih prometnih problema. U red važnijih osobitosti prometnog toka, značajnih za opisivanje zakonitosti kretanja vozila u prometnim tokovima na cestovnim prometnicama i za sadržajnije opisivanje osnovnih parametara prometnog toka, prije svega protoka vozila, uključeno je složenost prometnog toka, opći uvjete odvijanja prometa, sastav ili strukturu prometnog toka i vremenska neravnomjernost prometnog toka.⁷

Pod praktičnom propusnom moći prometne dionice ceste podrazumijeva se maksimalan protok vozila kojeg dionica ceste na odsjeku sa najnepovoljnijim tehničko-eksploatacijskim karakteristikama i realnim karakteristikama prometnog toka u povoljnim atmosferskim uvjetima može propustiti u jedinici vremena (jedan sat) u jednom smjeru, odnosno za dvotračne

⁷ Izvor: Dadić, I., Kos, G., Ševrović, M.: Teorija prometnih tokova 2014, Zagreb, 2014

i tro-tračne ceste za dvosmjerni promet u oba smjera. U stručnoj literaturi se umjesto termina kapacitet često, kao sinonim, koristi termin propusna moć ili propusna sposobnost. Za označavanje pojma propusne moći prometne trake koristi se simbol C_0 , za pojam brzine pri osnovnoj propusnoj moći VC_0 i za pojam gustoće pri osnovnom kapacitetu gC_0 .

Vrijednost osnovne propusne moći prometne trake C_0 predstavlja repenu veličinu prema kojoj su, na današnjoj razini spoznaje u teoriji prometnog toka, utvrđeni svi utjecaji konkretnih karakteristika prometne trake i prometnog toka na propusnu moć prometne trake u realnim uvjetima. Ova vrijednost ugrađena je u sve svjetski poznate obrasce pomoću kojih se izračunava praktična propusna moć prometne dionice – odsjeka ceste. Prva teorijska razmatranja zakonitosti kretanja vozila i propusne moći polazila su od pretpostavke da se prometni tok ponaša kao fluid, tj da je homogen. Uz tu pretpostavku, može se primijeniti osnovna zakonitost prometnog toka da je :

$$q = g \cdot V \text{ [voz/h] gdje je:}$$

$$q \text{ – protok vozila [voz/km]}$$

$$g \text{ – gustoća prometnog toka [voz/h]}$$

$$V \text{ – brzina prometnog toka [km/h]}$$

Da bi se dobila odgovarajuća razina usluge potrebno je odrediti dopušteno prometno opterećenje koje je manje od propusne moći. Razina usluge (Level of service – LOS) je kvalitativna mjera koja opisuje uvjete prometnog toka. Mjere temeljem kojih se utvrđuju su: brzina vožnje, vrijeme putovanja, sloboda manevriranja, utjecaj drugog prometa, udobnost vožnje i troškovi eksploatacije vozila.

HCM predstavlja standard u projektiranju i planiranju cesta, autocesta i gradskih ulica. Temeljnim pravnim dokumentom za projektiranje cesta u Republici Hrvatskoj: Pravilnikom o osnovnim uvjetima kojima javne 15 ceste izvan naselja moraju udovoljiti sastajališta sigurnosti prometa u točki 11 dodatka definirano je: Proračun propusne moći ceste vrši se u pravilu prema “Highway Capacity Manual-u”(HCM). Upotrebu drugih metoda treba posebno obrazložiti. Prema HCM-u pri odvijanju prometnog toka definirano je šest razina usluga, od A do F . Razina usluge A predstavlja najbolje/najpovoljnije operativne uvjete, dok razina F predstavlja najlošije/najnepovoljnije.

1) Razina usluge A – uvjeti slobodnog prometnog toka, mala gustoća, velika sloboda manevriranja, vozači voze željenom brzinom, prosječni razmak između vozila je 146 m ili 24 automobila

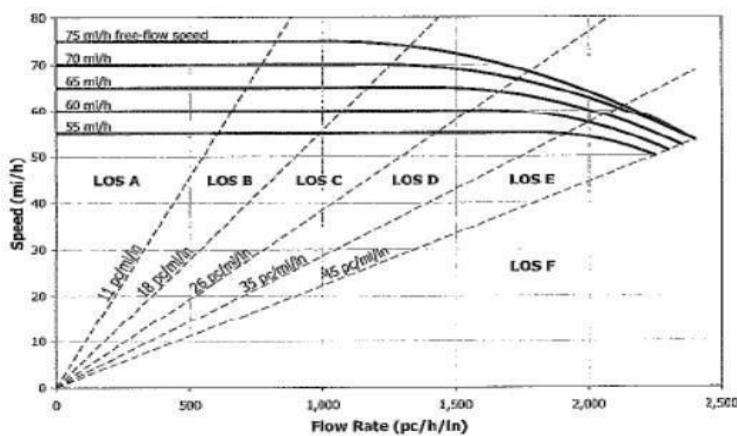
2) Razina usluge B – vozači počinju reagirati na prisutnost drugih vozila na prometnom toku iako se manevriranje obavlja pri brzini slobodnog toka. Potrebna malo veća opreznost prilikom prestrojavanja. Razmak između vozila je oko 90 m ili 15 vozila.

2) Razina usluge C – prisutnost drugih vozila počinje ograničavati manevriranje, i dalje uvjeti slobodnog toka, ali vozači moraju prilagoditi smjer kretanja u svrhu prestrojavanja, ulijevanja, izlijevanja. Prosječni razmak vozila je oko 60 m ili 10 vozila.

4) Razina usluge D – smanjenje prosječnih brzina vozila, povećanje gustoće i mogućnost nastajanja povremenih zagušenja. Manevriranje znatno otežano, a prosječni razmak je oko 45 m ili 7 vozila.

5) Razina usluge E – uvjeti prometnog toka vrlo blizu kapaciteta. Mogući šok val i dugi repovi čekanja. Prosječni razmak 35 m ili 6 vozila.

6) Razina usluge F – uvjeti u kojima je prometno opterećenje veće od kapaciteta, dugi repovi čekanja. Stupanj zasićenja $X = Q/C > 1$.

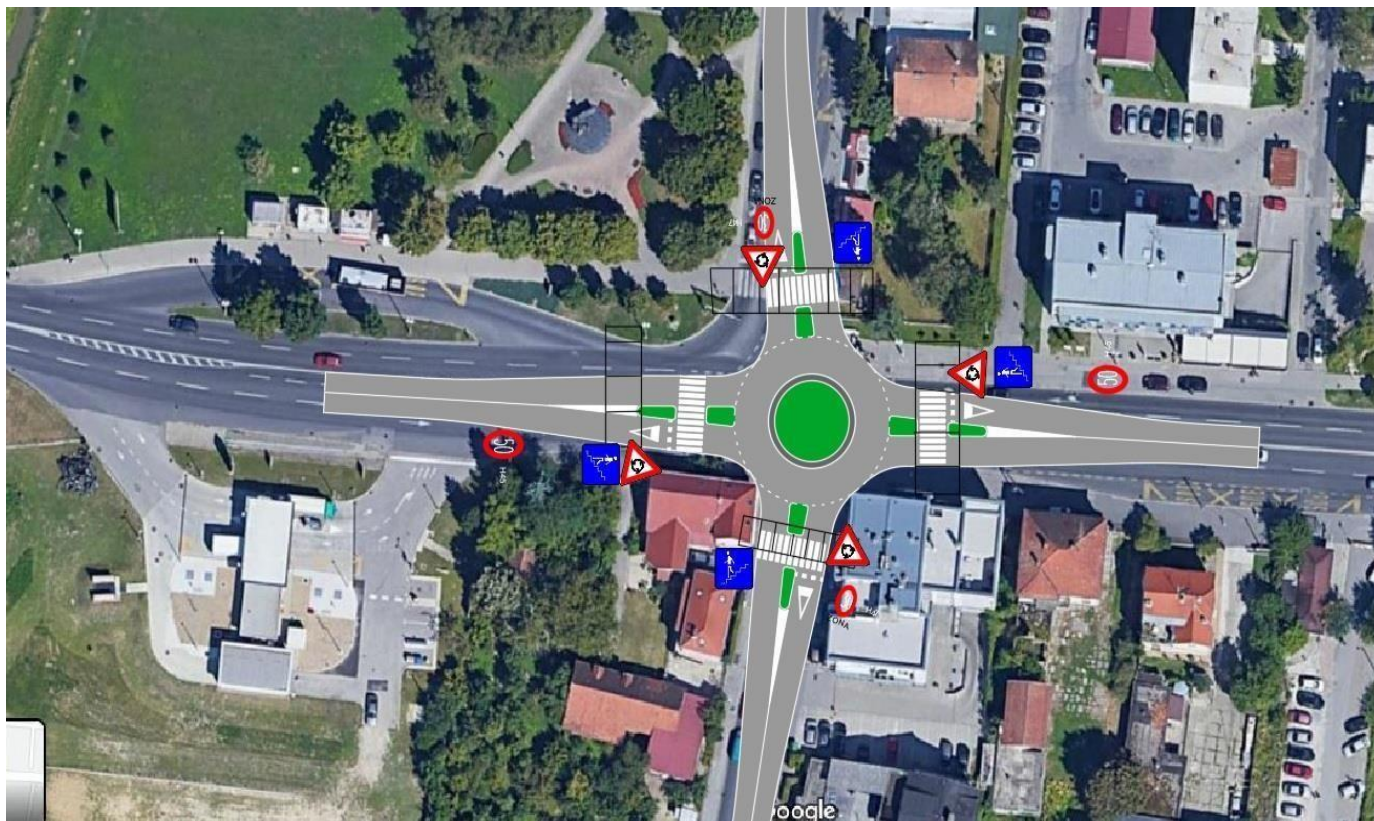


Slika 20. Grafički prikaz razine usluge, odnos brzina-protok

Izvor: Dadić, I., Kos, G., Ševrović, M.: Teorija prometnih tokova 2014

5. PRIJEDLOZI RJEŠENJA REKONSTRUKCIJE POJEDINIHI DIJELOVA PROMETNOG PRAVCA

Prijedlog rješenja budućeg raskrižja:



Slika 21. Prikaz prijedloga rješenja raskrižja

Izvor: Autor izradio u programskom alatu Auto CAD 2017

Prijedlog rješenja:

Kao prijedlog rješenja odabrana je izgradnja kružnog toka, te pješačkog pothodnika za pješake, čime bi se znatno smanjile konfliktne točke u raskrižju, omogućio siguran prolazak pješaka, omogućio kontinuiran tok vozilima na Zagrebačkoj ulici i smanjila vremena čekanja u Ulici Bistrička. Prijedlog novog rješenja prikazan je u Auto CAD-u na slici .

Smanjuje vrijeme čekanja i prolaska kroz raskrižje, emisija štetnih plinova, potrošnja goriva, konfliktne točke itd. Autobusne stanice smještene su na istom mjestu kao i prije rekonstrukcije.

Evaluacijom rješenja, propusna moć prometnice se ubrzala, smanjila su se zagušenja, te prometnica funkcionira protočnije.

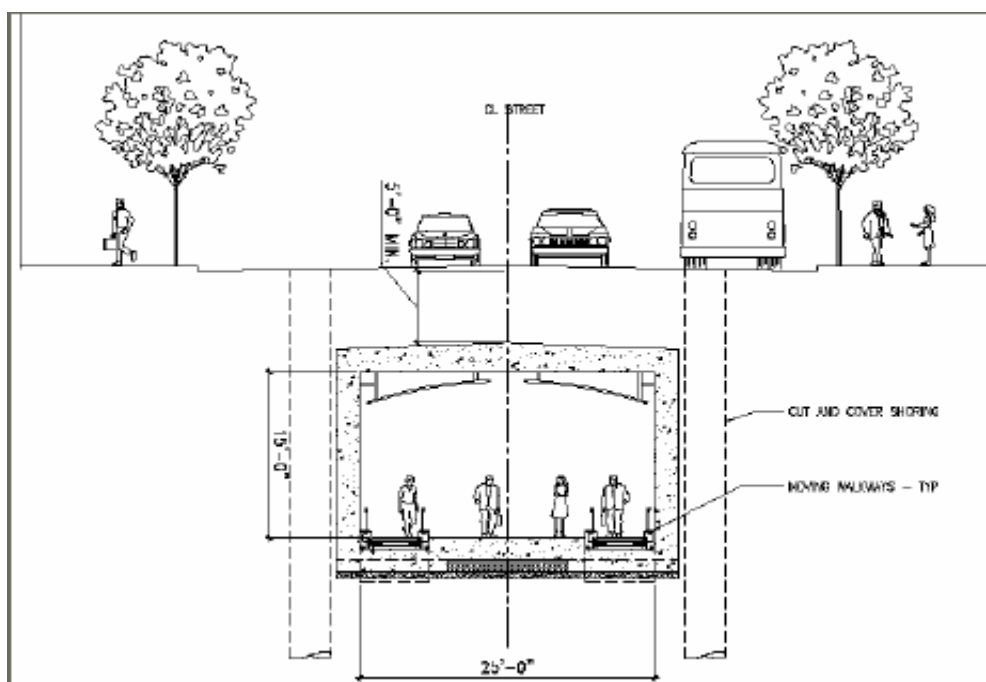
Tablica 19. Simulacija unutar Vissim-a

SIMULACIJA	SMJER KRETANJA	REP ČEKANJA	MAKSIMALA N REP ČEKANJA	KAŠNENJE	ZAKAŠNENJE	ČEKANJE	EMISIJA CO	EMISIJA NOx	EMISIJA VOC	POTROŠNJA GORIVA	
POSTOJEĆE	Average	(Jug)-Ul. Bistrička	0.130640	0.053477	4,584,606	1,041,205	0.9	2,226,020	0.433103	0.515902	0.031876
	Average	(Jug)-Bistrička ulica	0.565864	0.656446	4,139,392	0.794489	0.9	6,322,629	1,230,154	1,465,330	0.090452
	Average	(Jug)-(Zapad)	0.643382	11,917,429	6,370,536	1,212,435	0.07448	25,292,056	4,920,915	5,861,678	0.361832
	Average	Ul. Bistrička-(Jug)	0.101557	5,927,621	9,592,211	3,402,901	0.07448	2,523,261	0.490935	0.584790	0.036098
	Average	Zagrebačka-Bistrička ul.	0.844458	1.241155	2,290,636	0.000000	0.000647	0.210847	0.041023	0.048866	0.003016
	Average	Ul. Zagrebačka-(Zapad)	0.338843	1.56744	1,696,200	0.000000	0.003388	1,436,468	0.279484	0.332915	0.020550
	Average	Bistrička ul.-(Jug)	0.861426	0.491637	8,207,208	2,871,939	0.6	5,031,580	0.978963	1,166,117	0.071983
	Average	Bistrička ul.-Ul. Zagrebačka	0.006127	1.847174	8,270,773	2,294,206	0.000000	0.370994	0.072182	0.085982	0.005308
	Average	Zagrebačka ul.-D43(Zapad)	0.861426	1.441144	8,141,554	2,906,350	0.000000	18,692,386	3,636,859	4,332,141	0.267416
	Average	(Zapad)-(Jug)	0.655500	0.055435	0.980389	0.000000	0.000000	41,119,576	8,973,194	10,688,657	0.659794
	Average	(Zapad)-Ul. Zagrebačka	0.098817	0.065555	9,363,863	3,879,730	0.000000	2,668,816	0.519255	0.618524	0.038180
Average	(Zapad)-Bistrička	0.709398	5,792,245	9,539,780	3,669,749	0.003614	18,644,485	3,627,539	4,321,039	0.266731	
Average	Raskrižje ukupno	0.238332	13,747,044	5,076,444	1,475,351	0.002398	101,546,112	25,204,966	30,023,562	1,853,306	
PREDLOŽENO	Average	(Jug)-Ul. Zagrebačka	0.000000	13,809,938	0.044759	0.446	0.204037	4,147,929	0.807036	0.961323	0.059341
	Average	(Jug)-Bistrička ulica	0.000000	13,809,938	0.011005	0.000000	0.164306	10,408,953	2,025,204	2,412,375	0.148912
	Average	(Jug)-(Zapad)	0.011373	24,969,541	0.389819	0.003895	0.294533	29,984,259	9,335,993	9,120,815	0.686470
	Average	Ul. Zagrebačka-(Jug)	0.005737	10,040,058	0.561961	0.024023	0.469549	6,280,765	1,222,009	1,455,628	0.089854
	Average	Ul. Zagrebačka-Bistrička ul.	0.000000	0.000000	0.001469	0.000000	0.000000	0.253321	0.049287	0.058710	0.003624
	Average	Ul. Bistrička-(Zapad)	0.000000	0.000000	0.134828	0.000000	0.000000	1,590,885	0.309528	0.368703	0.022759
	Average	Zagrebačka-(Jug)	0.000252	23,885,201	0.304224	0.000000	0.399123	12,656,983	2,462,589	2,933,378	0.181073
	Average	Bistrička-Ul. Zagrebačka	0.000000	2,472,907	0.006599	0.000000	0.312500	0.698760	0.135953	0.161944	0.009997
	Average	Zagrebačka ul.-(Zapad)	0.000000	23,885,201	0.012212	0.000000	0.402613	24,104,334	8,775,664	6,453,365	0.645269
	Average	(Zapad)-(Jug)	0.000000	0.000000	0.037852	0.000000	0.000000	24,933,286	9,520,639	8,340,762	0.700047
	Average	(Zapad)-Ul. Zagrebačka	0.000000	12,499,365	0.261419	0.000000	0.461613	5,916,113	1,151,061	1,371,116	0.084637
	Average	(Zapad)-Bistrička ul.	0.006250	27,051,069	0.477414	0.011289	0.433769	31,318,395	8,233,622	5,807,697	0.605413
	Average	Raskrižje ukupno	0.002147	31,550,499	0.198883	0.002757	0.220824	134,290,767	44,027,960	40,445,070	3,237,350

Izvor: Autor izradio u programskom alatu Vissim

Nakon simuliranja, utvrđeno je da trajektorije prolaze kroz kružni tok, protok je omogućen, bez zaostajanja ili presijecanja drugih trakova.

Prijedlog rješenja : Izgradnja pješačkog podhodnika



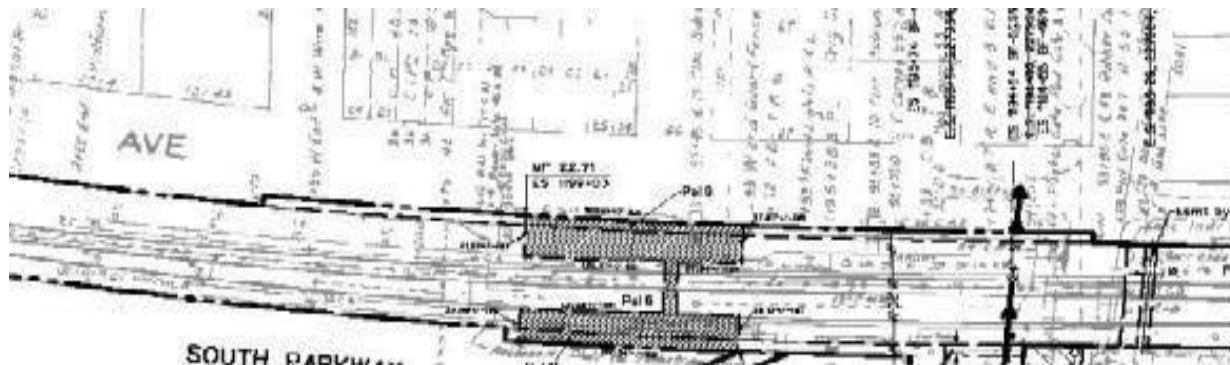
Slika 22. Shematski prikaz podhodnika za pješake



Slika 23. Primjer pješačkog podhodnika

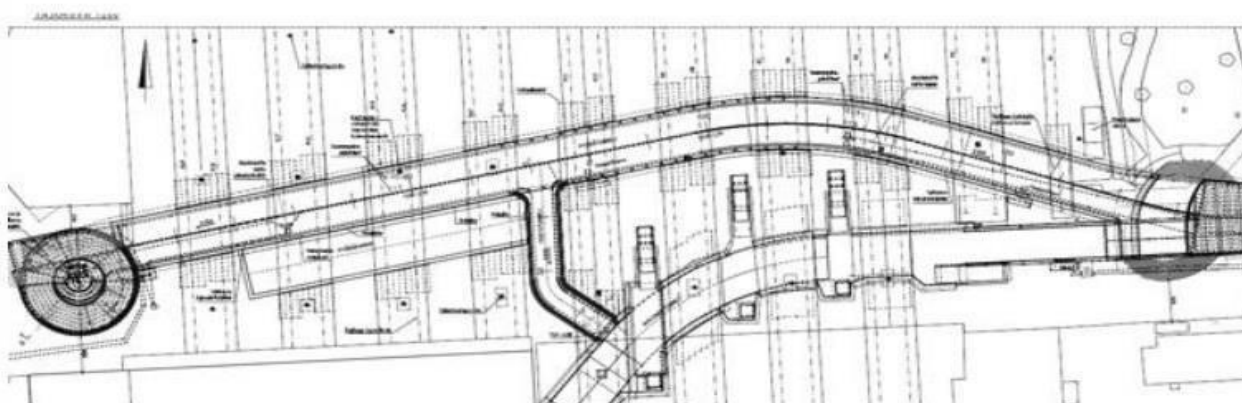
Izvor: <https://www.Zagreb/portal/podhodnik>

Na slikama 24 i 25. prikazano je tlocrtno rješenje podhodnika, sa svim dimenzijama.



Slika 24. Tlocrt podhodnika

Izvor: <https://www.google.com/search?q=tlocrt+pothodnika>



Slika 25. Tlocrt podhodnika

Izvor : <https://www.google.com/search?q=tlocrt+pothodnika>

6. EVALUACIJA REZULTATA NOVE REGULACIJE PROMETNIH TOKOVA

Evaluacija se može definirati kao postupak vrednovanja, ocjenjivanja, odnosno utvrđivanja vrijednosti ili važnosti nečega. Također, mjerni učinak, ocjenjuje uspjeh i učinkovitost pojedine politike, programa ili projekta. Glavni zadatak evaluacije je ukazivanje negativnih strana strategija ili provedbi na temelju ocjenjivanja napravljenog i ukazati na uspješne elemente te dati preporuke o tome kako sljedeći puta treba planirati i raditi.

U ovom diplomskom radu evaluirati će se predložena rješenja sa usporedbom razine usluge rješenja te će se usporediti ostali izlazni parametri simulacije, a to su: rep čekanja, maksimalni rep čekanja, prosječno vrijeme kašnjenja, emisija CO i potrošnja goriva.

Razina usluge je kvalitativna mjera koja opisuje operativne uvjete prometnog toka, a na temelju kojih se utvrđuju su: brzina, vrijeme putovanja, sloboda manevriranja, utjecaj drugog prometa, udobnost itd. Sigurnost odvijanja prometa ne ulazi kao mjera za određivanje razine usluge.

6.1 EVALUACIJA REZULTATA RAZINE RASKRIŽJA

Rezultate simulacija koji su dobiveni pomoću simulacijskog alata PTV Vissim-a, prikazani su u tablici 10.

Tablica 20. Prikaz rezultata razine usluge postojećeg raskrižja i predloženih rješenja

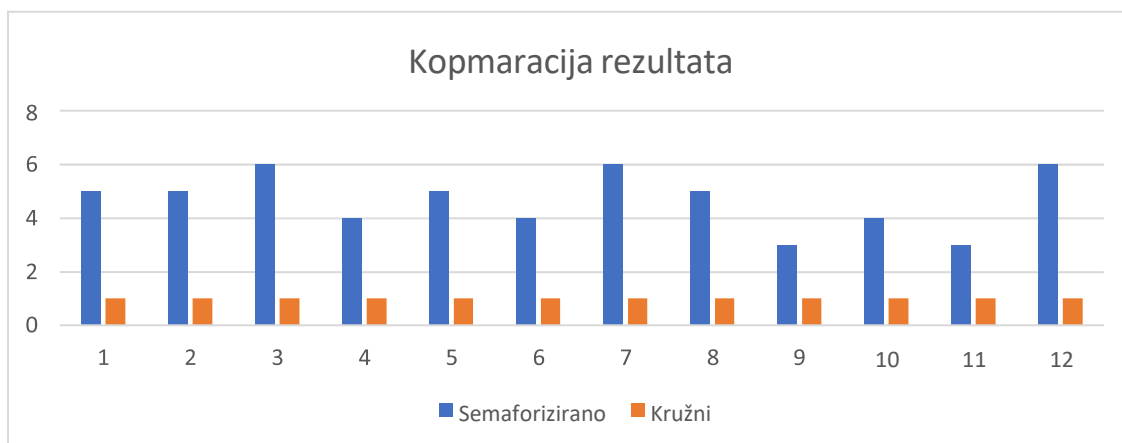
RAZINA USLUGE		
Smjer kretanja	Semaforizirano	Kružni
Jug-Istok	LOS B	LOS A
Jug-Sjever	LOS B	LOS A
Jug-Zapad	LOS C	LOS B
Istok-Jug	LOS C	LOS A
Istok-sjever	LOS D	LOS B
Istok-Zapad	LOS B	LOS A
Sjever-Jug	LOS D	LOS B
Sjever-Istok	LOS B	LOS A
Sjever-Zapad	LOS C	LOS B
Zapad-Jug	LOS D	LOS B
Zapad-Istok	LOS B	LOS A
Zapad-Sjever	LOS C	LOS B

Izvor: Vissim programski alat

Iz tablice je vidljivo kako postojeće raskrižje u svim smjerovima kretanja ima razinu usluge A-B. Uvođenje kružnog toka u analizirano raskrižje predloženo je kao idejno rješenje, koja je pokazala da se povećala razina usluge, smanjilo čekanje na ulaz u raskrižje, te izlaz iz raskrižja, repovi čekanja, zagušenje, te smanjenje emisije CO.

Ubrzao se prometni tok, smanjilo vrijeme koje vozila provedu na zaustavljanje pred raskrižjem, te na ponovnim ubrzavanjem.

Tablica 21. Prikaz komparacije rezultata simulacije



Izvor: Autor izradio u Excell programu

Na navedenom raskrižju javljaju se problemi sa regulacijom prometa, koji rezultiraju konfliktne situacije i ugrožavanja sigurnosti. Rješenje ovog raskrižja pokazalo se kao sigurno, povećala se sigurnost, smanjile konfliktne točke, a samim time sigurnost prometovanja na analiziranom raskrižju.

7. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu opisani su prometno-tehnički elementi i njihov utjecaj na propusnu moć ceste. Na osnovi poznavanja propusne moći N [voz/h] mogu se procijeniti nedostaci postojeće cestovne mreže i predložiti odgovarajuće izmjene. Propusna moć služi kao osnovica za sve intervencije i zahvate na određenom dijelu ceste kao što su proširenje kolnika, rekonstrukcija zavoja, reguliranje čvorišta, promjene režima prometa i sl.

Tema ovog zadatka je prijedlog rješenja za povećanje propusne moći raskrižja Zagrebačka cesta - Bistrička cesta. Svojim položajem raskrižje se nalazi među najprometnijim raskrižjima u Sesvetama, te čak u većem dijelu grada Zagreba. Raskrižje se nalazi u središtu grada te je promet u jutarnjim i popodnevnim vršnim satima iznimno pojačan što utječe na povećanje propusne moći.

Kako bi se što zornije predočio utjecaj prometno-tehničkih elemenata analizirano je četverokrako raskrižje na području Sesveta. Promatrano raskrižje je poprilično opterećeno, stvaraju se dugi repovi čekanja te je potrebno prikladno prometno rješenje.

Raskrižje je semaforizirano četverokrako raskrižje kod kojeg se na ulicu Zagrebačka kao glavni smjer priključuje Bistrička sa sjevera. Sjeverni privoz sastoji se od 2 prometna traka, lijevog skretanja, te drugog traka za desno skretanje u glavni privoz. Južni privoz sastoji se također od 2 prometna traka, sa mogućnošću prolaska ravno kroz raskrižje, lijevo i desno skretanje na glavni prometni trak.

Križanje Zagrebačka-Bistrička je jedna od najvažnijih i najopterećenijih prometnica u prometnoj mreži u području Sesveta.

Na temelju analize propusne moći raskrižja Zagrebačka - Bistrička dolazi se do zaključka da je nužno urediti navedeno raskrižje. Raskrižje Zagrebačka - Bistrička trenutno je jedno od najzagušenijih raskrižja ne samo u vršnim satima nago tijekom cijelog dana. U ovom diplomskom radu dan je prijedlog za poboljšanje odvijanja prometa odnosno prijedlog za povećanje propusne moći raskrižja.

Nakon analize postojećeg stanja dan je prijedlog novog rješenja koje se temelji na većoj građevinskoj rekonstrukciji. U slučaju implementacije ovakvog rješenja na terenu, očekuje se povećanje propusne moći raskrižja za najmanje 50 %.

LITERATURA

- [1] Dadić, I., Kos, G., Ševrović, M.: Teorija prometnih tokova 2014, Zagreb, 2014
- [2] Cestovne prometnice, Predavanja akad.godina 2015./2016.
- [3] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.
- [4] Luburić, G.; Sigurnost cestovnog i gradskog prometa I (Radni materijali za predavanje) ,Fakultet prometnih znanosti
- [5] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa
- [6] Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006
- [7] URL: <https://geoportal.zagreb.hr/Karta>
- [8] Izvor: <https://www.Zagreb/portal/podhodnik>
- [9] Novačko, L.: Mikrosimulacije , Simulacije u prometu, Fakultet prometnih znanosti, akademska godina 2019./2020.
- [10]] Hozjan , D., Novačko, L.: Cestovne prometnice II: interna skripta za izradbu seminarskog rada, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Zagreb, 2009.
- [11]] Šoštarić, M., Ščukanec, A.: Prometno tehnološko projektiranje – autorizirana predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, Prosinac, 2011.

POPIS TABLICA

Tablica 1 Brojanje pješaka na raskrižju	
Tablica 2 Brojanje svih vrsta vozila na promatranom raskrižju	
Tablica 3 Signalni plan promatranog raskrižja.....	
Tablica 4 Izračun GEH-a	
Tablica 5 Prosječne vrijednosti nosivosti i težine nekih vozila.....	
Tablica 6 Odnos računске brzine V_r i najmanjeg polumjera zavoja R_{min} (m).....	
Tablica 7 Odnos širine rubnog i prometnog traka.....	
Tablica 8 Odnos širine prometnog traka i bankine	
Tablica 9 Podaci za Bjelovarsku ulicu	
Tablica 10 Podaci po godinama za Bjelovarsku ulicu.....	
Tablica 11 Podaci o Sesevskoj ulici	
Tablica 12 Podaci po godinama Sesevska ulica.....	
Tablica 13 Podaci o Selskoj ulici	
Tablica 14 Podaci po godinama Selska ulica.....	
Tablica 15 Podaci za Kobiljačku ulicu.....	
Tablica 16 Tablica 16. Podaci po godinama Kobiljačka ulica.....	
Tablica 17 Podaci za Dugoselsku ulicu.....	
Tablica 18 Podaci po godinama Dugoselska ulica	
Tablica 19 Simulacija unutar Vissim-a	
Tablica 20 Prikaz rezultata razine usluge postojećeg raskrižja i predloženih rješenja	
Tablica 21 Prikaz komparacije rezultata simulacije	

POPIS SLIKA

Slika 1 Prikaz cestovnog kolnika.....	
Slika 2 Rubni trak.....	
Slika 3 Bankina.....	
Slika 4 Prikaz broja prometnih nesreća u ovisnosti o duljini ceste u pravcu.....	
Slika 5 Prikaz broja prometnih nesreća u ovisnosti o duljini ceste u pravcu.....	
Slika 6 Prijelazna krivulja.....	
Slika 7 Biciklistička staza.....	
Slika 8 Grafički prikaz razine usluge, odnos brzina-protok.....	
Slika 9 Prikazuje geo-prometni položaj Dugog Sela te promatrane dionice od Dugog Sela do Sesveta.....	
Slika 10 Prikazuje dionicu D41 od Dugog Sela do Sesveta starom cestom.....	
Slika 11 Odnos susjednih vozila pri kretanju u koloni.....	
Slika 12 Prikaz makro lokacije raskrižja.....	
Slika 13 Prikaz mikro lokacije raskrižja.....	
Slika 14 Prikaz svih privoza raskrižja.....	
Slika 15 Prikaz postojećeg stanja raskrižja.....	
Slika 16 Namjena zemljišta prema GUP-u grada Zagreba.....	
Slika 17 Prikaz novog rješenja raskrižja.....	
Slika 18 Shematski prikaz podhodnika za pješake.....	
Slika 19 Tlocrt podhodnika.....	
Slika 20 Tlocrt podhodnika.....	
Slika 21 Prikaz prijedloga rješenja raskrižja.....	

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 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 Utjecaj prometno-tehničkih elemenata ceste na propusnu moć dionice D41 Dugo selo-Sesvete, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

U Zagrebu,

14.9.2023

Student/ica:



(ime i prezime, potpis)