

Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta u Gradu Zagrebu

Pribanić, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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:119:931453>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-08**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivana Pribanić

PRIJEDLOG MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI PROMETA NA
RASKRIŽJU ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA –
VUKOMEREČKA CESTA U GRADU ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020.

Zagreb, 1. travnja 2020.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa III**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5960

Pristupnik: **Ivana Pribanić (0135243470)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića, Vukomerec ulica Vukomerečka, cesta u Gradu Zagrebu**

Opis zadatka:

Ceste i cestovna infrastruktura uz čovjeka vozača i vozilo, pripadaju u osnovne čimbenike sigurnosti prometa. Planiranje, projektiranje, izgradnja i održavanje cesta i cestovne infrastrukture stoga je veoma značajan element koji može doprinijeti većoj sigurnosti svih sudionika u prometu. Raskrižja su najučestaliji element cestovne i ulične mreže, a njihova propusnu moć najčešće je povezana uz propusnu moć cjelokupna gradske mreže cesta i ulica ili njenih pojedinih dionica. Raskrižja su mjesta na kojima se zbog načina vođenja i upravljanja prometom događaju konfliktne radnje. Stoga postupku izboru vrste i oblika raskrižja prije svega treba prethoditi detaljna analiza i usporedba varijantnih rješenja izvedbe. U Gradu Zagrebu na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića, Vukomerec ulica, Vukomerečka cesta, prema preliminarnim istraživanjima uočeni su problemi u pogledu propusne moći i sigurnosti odvijanja prometa. U sklopu izrade diplomskog rada potrebno je obaviti analizu postojećeg stanja raskrižja i prema rezultatima analize definirati prijedlog optimiziranog prometno oblikovnog rješenja raskrižja prema aktualnoj i budućoj prometnoj potražnji i sigurnosti prometa.

Mentor:



doc. dr. sc. Rajko Horvat

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

PRIJEDLOG MJERA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI PROMETA NA
RASKRIŽJU ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA –
VUKOMEREČKA CESTA U GRADU ZAGREBU

PROPOSAL A MEASURE TO INCREASE TRAFFIC SAFETY AT AN
INTERSECTION SINISA GLAVASEVIC STREET – VUKOMEREC
STREET – VUKOMERECKA ROAD IN THE CITY OF ZAGREB

Mentor: doc. dr. sc. Rajko Horvat

Student: Ivana Pribanić

JMBAG: 0135243470

Zagreb, rujan 2020.

SAŽETAK

Sve veći broj motoriziranih vozila u cestovnoj mreži uzrokuje negativne posljedice koje se odražavaju u obliku velikog broja prometnih nesreća, zagušenja prometnica, povećanja vremena putovanja i onečišćenja okoliša. Svako križanje prometnica predstavlja područje smanjene sigurnosti odvijanja prometa i povećane mogućnosti nastanka prometnih nesreća. U ovom diplomskom radu provedena je analiza postojećeg stanja raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta. Promatrana je učinkovitost raskrižja i sigurnost svih sudionika koji se koriste prometnim površinama na području raskrižja. Nakon provedene analize svih čimbenika koji utječu na sigurnost odvijanja prometa na predmetnom raskrižju predložene su mjere za povećanje sigurnosti prometa. Predložene mjere izrađene su u četiri varijante.

KLJUČNE RIJEČI: sigurnost cestovnog prometa, prometne nesreće, brojanje prometa, razina usluge, Ulica Siniše Glavaševića, Vukomerec ulica, Vukomerečka cesta, Grad Zagreb

SUMMARY

Rising number of vehicles on the road network causes a number of negative consequences, that reflect in large numbers of traffic accidents, congestion, increase in travel times and pollution. Each intersection represents an area with decreased safety and an increased possibility that an accident might occur. In this graduate thesis, an analysis of the current condition of intersection Siniše Glavaševića Street - Vukomerec Street - Vukomerečka Road was conducted. Effectiveness of the entire intersection and the safety of everyone that uses that intersection was conducted. After taking in consideration all factors that effect safety on that intersection was conducted, some measures of increasing safety were suggested. There are four variations proposed.

KEY WORDS: road traffic safety, traffic accidents, traffic counting, level of service, Sinisa Glavasevic street, Vukomerec street, Vukomerecka road, City of Zagreb

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. OSNOVNI ELEMENTI CESTE I CESTOVNA INFRASTRUKTURA.....	3
2.1. Osnovni elementi ceste	3
2.2. Javne ceste	6
2.3. Gradske prometnice	8
3. ANALIZA PROSTORNO - PROMETNE DOKUMENTACIJE UREĐENJA CESTA GRADA ZAGREBA	12
3.1. Prostorni plan Grada Zagreba	12
3.2. Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko- zagorske županije	13
3.3. Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine	15
4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI NA RASKRIŽJU ULICE SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA – VUKOMEREČKA CESTA.....	18
4.1. Stanje sigurnosti na području policijske uprave Zagrebačke	18
4.2. Analiza prometnih nesreća na raskrižju Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta.....	19
4.3. Konfliktne točke na raskrižju Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta.....	21
5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA – VUKOMEREČKA CESTA.....	23
5.1. Analiza prometnog položaja raskrižja	23
5.1.1. Šire područje obuhvata	23
5.1.2. Uže područje obuhvata	24
5.2. Analiza načina odvijanja i upravljanja prometom na raskrižju	24
5.3. Analiza pješaačkih tokova.....	27
5.3.1. Pješaački tokovi - srijeda	27
5.3.2. Pješaački tokovi - subota.....	29

5.3.3.	Pješački tokovi - nedjelja	30
5.4.	Analiza biciklističkih tokova na raskrižju	31
5.4.1.	Biciklistički tokovi – srijeda	31
5.4.2.	Biciklistički tokovi – subota.....	32
5.4.3.	Biciklistički tokovi – nedjelja	33
5.5.	Analiza tokova javnog prijevoza na raskrižju	35
5.5.1.	Autobusna linija 214	35
5.5.2.	Autobusna linija 215	37
5.5.3.	Autobusna linija 235	39
5.6.	Analiza površina za parkiranje u blizini raskrižja	42
5.7.	Analiza prometnog opterećenja raskrižja	42
5.7.1.	Prometno opterećenje - Srijeda	43
5.7.2.	Prometno opterećenje – Subota.....	49
5.7.3.	Prometno opterećenje – Nedjelja	55
5.8.	Analiza signalnog plana raskrižja.....	61
6.	PRIJEDLOZI POBOLJŠANJA POSTOJEĆEG STANJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA – VUKOMEREČKA CESTA	64
6.1.	Varijanta 1	64
6.2.	Varijanta 2	65
6.3.	Varijanta 3	66
6.4.	Varijanta 4	67
7.	EVALUACIJA I ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA	69
7.1.	Varijanta 1	69
7.2.	Varijanta 2	72
7.3.	Varijanta 3	75
7.4.	Varijanta 4	78
7.5.	Vrednovanje svih varijanata	81

8. ZAKLJUČAK	84
LITERATURA	86
POPIS KRATICA	87
POPIS SLIKA	88
POPIS TABLICA.....	91
POPIS GRAFIKONA	93
POPIS PRILOGA.....	94

1. UVOD

Cestovni promet najzastupljeniji je oblik prijevoza putnika i roba u odnosu na ostale grane prometa. Ceste opremljene sa suvremenim sustavima vođenja i upravljanja prometom osnova je za siguran promet. Planiranje, izgradnja i održavanje cestovnih prometnica skup je elemenata koji su međusobno povezani i bitno utječu na stanje cestovne prometne mreže. Ispravno postavljanje i održavanje horizontalne i vertikalne signalizacije, osiguravanje preglednosti, ispravno vođenje, pravovremeno obavještanje glavne su odrednice kojih se treba pridržavati ako se želi osigurati sigurno odvijanje prometa.

Bazirajući se na lokalnu razinu odnosno na cestovnu prometnu mrežu Grada Zagreba može se uočiti da ubrzani razvitak Grada Zagreba te sve veći broj stanovništva su praćeni povećanjem stupnja motorizacije odnosno sve većeg broja stanovnika za posjedovanjem vlastitog osobnog vozila. Svakodnevno korištenje osobnog vozila zbog odlaska na posao i povratka s posla te ostalih aktivnosti neizostavno je u današnjem svijetu. Povećanje broja vozila najviše se očituje u prometnoj potražnji i ponudi te broju prometnih nesreća. Maleni kapaciteti postojeće cestovne mreže zajedno s naglim i velikim povećanjem broja vozila odražava se u stvaranju prometnog zagušenja i povećanja vremena putovanja između polazišta i odredišta. Nastala prometna potražnja zahtjeva promjene u cestovnoj mreži kako bih se podmirila prometna ponuda i smanjilo vrijeme putovanje i zagađenje okoliša te povećala propusna moć cestovne prometne mreže. Mjere i zahvati u svrhu povećanja sigurnosti i propusne moći mogu se provesti na različite načine. Mogu biti provedene u obliku građevinskih zahvata, računalni pothvata, financijskih restrikcija i edukacije svih sudionika.

Naslov ovog diplomskog rada je „Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta“. Glavni cilj je istražiti čimbenike koji utječu na sigurnost svih sudionika koji se kreću kroz promatrano raskrižje te predložiti rješenja kojim bi se osiguralo sigurno prometovanje analiziranim raskrižjem. S obzirom na različite kategorije vozila te velik broj pješaka i biciklista koji su uočeni tijekom preliminarnog istraživanja potrebno je pojedinačno analizirati sve čimbenike. Svrha ovog diplomskog rada je unaprjeđenje cestovne mreže grada Zagreba te povećanje sigurnosti odvijanja cestovnog prometa, ali i mogućnost primjene prijedloga na slična raskrižja.

Diplomski rad podijeljen je na osam poglavlja:

1. Uvod
2. Osnovni elementi ceste i cestovna infrastruktura
3. Analiza prostorno - prometne dokumentacije uređenja cesta grada Zagreba
4. Analiza stanja sigurnosti na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta
5. Analiza postojećeg stanja raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta
6. Prijedlozi poboljšanja postojećeg stanja raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta
7. Evaluacija i odabir optimalnog rješenja
8. Zaključak.

U drugom poglavlju nabrojani su i opisani osnovni elementi ceste koje svaka prometnica treba sadržavati kako bi se osiguralo sigurno funkcioniranje iste te je opisana podjela cestovne mreže u Republici Hrvatskoj.

U trećem poglavlju obrađena je prostorno – prometna dokumentacija grada Zagreba koja je osnova za buduće planiranje i izgradnju prometne mreže u gradu Zagrebu. Napisane su mjere i aktivnosti kojih se potrebno pridržavati da bi se postigli ciljevi zadani pripadajućom dokumentacijom.

U četvrtom poglavlju analizirane su prometne nesreće koje su se dogodile na području policijske uprave Zagrebačke te na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta.

U petom poglavlju prikazano je postojeće stanje analiziranog raskrižja u pogledu prometnog opterećenja raskrižja, biciklističkih i pješačkih tokova, tokova javnog gradskog prijevoza te površina za parkiranje. Također, analiziran je položaj raskrižja u odnosu na šire i uže područje te je prikazan način odvijanja prometa u području raskrižja.

U šestom poglavlju predložena su rješenja kojima bi se povećala sigurnost odvijanja prometa prilikom kretanja predmetnim raskrižjem i propusna moć raskrižja.

U sedmom poglavlju izvršeno je vrednovanje predloženih rješenja te je odabrano optimalno rješenje za analizirano raskrižje Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta.

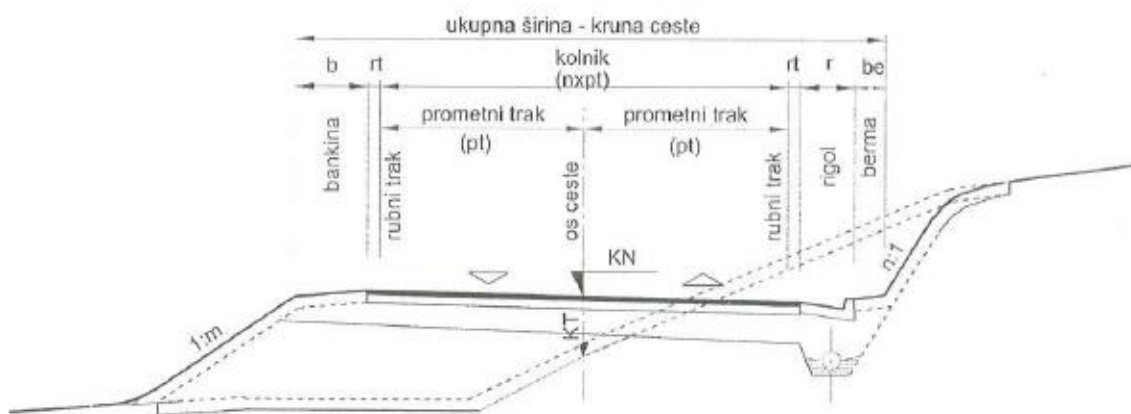
U osmom poglavlju dan je osvrt na provedenu analizu i odabrano optimalno rješenje.

2. OSNOVNI ELEMENTI CESTE I CESTOVNA INFRASTRUKTURA

Razvijena cestovna mreža temelj je za kvalitetno funkcioniranje kako države u cjelini tako i svih njezinih sastavnica. Povezanost odnosno brza i laka dostupnost svakog područja vrlo je važna za unaprjeđenje razvoja gospodarstva. S obzirom na raznolikost područja odnosno različitih geoprometnih uvjeta u Republici Hrvatskoj, razvoj cesta i cestovne infrastrukture vrlo je kompleksan. Zbog zahtjevnosti izgradnje novih i modernizacije postojećih cesta i cestovne infrastrukture, nužno je potrebno njihov razvoj uskladiti sa zahtjevima privrednih i ekonomskih subjekata u cilju unaprjeđenje kvalitete transportne i prijevozne usluge. Kako bi se unaprijedila trenutna, ali i buduća prometna usluga potrebno je detaljno proučiti sve segmente koji utječu na prometni sustav među kojima se demografska analiza, strategije i planovi razvitka makro i mikro područja te ekonomsko stanje države i ljudi kao pojedinaca.

2.1. Osnovni elementi ceste

U osnovne elemente ceste ubrajaju se: prometni trak, rubni trak, bankina, berma, rigol. Osim navedenih elemenata poprečni presjek ceste može sadržavati: razdjelni pojas, trak za zaustavljanje, trak za sporu vožnju, pješačke staze, biciklističke staze, a u području raskrižja trakove za usmjeravanje, usporavanje i ubrzavanje (slika 1.).¹



Slika 1.: Osnovni elementi poprečnog presjeka ceste

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

Prometni trak je površina namijenjena za kretanje vozila. Broj prometnih trakova određuje se u ovisnosti o značenju ceste, gustoće prometa i zahtijevane propusne moći. Ukupna širina kolnika sastoji se od jednog, dva ili više prometnih trakova. Širina prometnog traka ovisi o širini mjerodavnog vozila i bočnom sigurnosnom razmaku između vozila dok

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

navedeni razmak ovisi o brzini. Zbog opisanih međuovisnosti može se zaključiti da se s povećanjem širine prometnog traka povećava brzina prometnog toka i obrnuto. U hrvatskim tehničkim propisima određeno je da se širina prometnog traka određuje se prema projektnoj brzini, razredu ceste i konfiguraciji terena.²

U tablici 1. prikazane su širine prometnog traka za različite projektne brzine.

Tablica 1.: Širina prometnog traka u ovisnosti o projektnoj brzini

V_p (km/h)	≥120	100	90	80	70	60	50	40
Š (m)	3,75	3,75	3,5	3,25	3,00	3,00	3,00 (2,75)	2,75 (2,50)

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

Rubni trak je učvršćeni dio cestovnog presjeka koji se nalazi između bankine kolnika i kolnika ili kolnika i staze za bicikle, mopede ili pješake. Širina rubnog traka ovisi o širini prometnog traka. Odnos između širina rubnog traka i širine prometnog traka je proporcionalna te se s povećanjem širine prometnog traka povećava i širina rubnog traka. U tablici 2. prikazani su odnosi širina prometnog i rubnog traka.³

Tablica 2.: Širine rubnog traka

Prometni trak (m)	Rubni trak (m)
3,75	0,50
3,50	0,35
3,25-3,00	0,30
2,75	0,20

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

Širina rubnog traka iznosi 0,20 m između prometnog odnosno voznog traka i zaustavnog traka. U slučaju proširenja kolničke konstrukcije ili izvedbe rubnog traka kao zasebnog elementa, rubni trak označava se rubnom crtom. Širina rubne crte ovisi o računskoj brzini te za računске brzine veće od 100 km/h iznosi 0,15 m, a za računске brzine manje ili jednake od 100 km/h 0,10 m.⁴

Bankina je neutvrđeni ili utvrđeni dio ceste koji je izgrađen od zemljanog materijala i zasijan travom. Nalazi se neposredno uz rubni trak na dijelu ceste u nasipu ili zasijeku. Bankina je sigurnosni element poprečnog presjeka prometnice, a služi za postavljanje prometnih znakova, smjerokaznih stupića, stacionarnih oznaka, zaštitnih ograda, odlaganju materijala za održavanje te iznimno zaustavljanju vozila u nuždi i kretanju pješaka. Širina

² Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., str. 45

³ Ibid, str. 45

⁴ Ibid, str. 45

bankine ovisi o širini prometnog traka, a njihovi međusobni odnosi vidljivi su u tablici 3. iz koje se može zaključiti da se širina bankine povećava sa širinom prometnog traka. Uz zaustavni trak širina bankine ne bi trebala iznositi više od 1 m. Obje bankine izvode se s nagibom na vanjsku stranu na nasipu. Nagib od 4 % ima viša bankina, a niža kao kolnik (min 4%) u slučaju stabilizirane bankine ili (7%) ako je nestabilizirana bankina.⁵

Tablica 3: Širina 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 I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.

Berma se izvodi u usjecima neposredno uz rigol te služi za povećanje preglednosti u zavoju i sprečavanje odrona stijenskog materijala na kolničku traku.⁶

Rigol je jedan od osnovnih elemenata ceste, a služi za preuzimanje i odvodnju površinske vode s kolnika te se izvodi se uz rub ceste.

Razdjelni pojas izvodi se na cestama većeg značenja, autocestama i cestama s dva kolnika. Služi za razdvajanje kolnika po smjerovima vožnje, sprječavanje skretanja vozila na kolnik suprotnog smjera i zasljepljivanja vozača svijetlima iz suprotnog smjera. Sadrži razdjelne ograde, uređaje za odvodnju, rasvjetne stupove, prometnu signalizaciju. Na autocestama nizinskog terena širina razdjelnog pojasa iznosi 4,0 m, a na ostalim vrstama terena 3,0 m dok na cestama prvog razreda iznosi 2,0 m.

Trak za zaustavljanje izvodi se na autocestama i u slučaju potrebe na cestama 1. razreda za oba smjera vožnje. Služe za zaustavljanje vozila zbog kvara, brisanja vjetrobranskog stakla, slabosti vozača i sličnih situacija. Izvode su u obliku neprekinutih trakova, osim u područjima tunela, mostova i otvorenih dijelova ceste gdje postoje opravdani ekonomsko-tehnički razlozi za njihov prekid. Nalaze se uz rubni trak ili rubnu crtu s desne strane kolnika širine 2,50 m (1,75 m – brze ceste i ceste 1. razreda s četiri prometne trake).⁷

Trak za sporu vožnju izvodi se na području većih i duljih uspona na autocestama, cestama 1. i 2. razreda, a njegova širina iznosi od 3,00 do 3,25 m s nagibom poprečnog

⁵ Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., str. 45

⁶ Ibid, str 45.

⁷ Ibid, str 46.

presjeka jednakog kao na prometnim trakovima. Početak odnosno završetak traka za spora vozila je na mjestu gdje kritična brzina za teretna vozila iznosi približno 50 km/h. Razlog izvođenja traka za sporu vožnju je smanjena sigurnost i propusna moć prometnice. Zbog gubitka brzine teških vozila i ometanja ostalih sudionika u prometu onemogućeno je pretjecanje te su ostali sudionici prisiljeni na smanjenje brzine.⁸

Pješačke staze izvode se na cestama s dopuštenim pješačkim prometom, odnosno u naseljima i na prilaznim cestama izvan naselja. U ovisnosti o broju pješaka koji koriste pješačku stazu moguće je izvesti pješačku stazu na različite načine. Mogućnosti izvođenja su u obliku zasebnog pješačkog hodnika ili staze, odijeljeno od kolnika visinski ili rubnim trakom te kao optimalno rješenje odvojena pješačka staza razdjelnim pojasom. Izvode se kao dva pješačka traka širine 0,80 m.

Biciklističke staze izvode na mjestima intenzivnog biciklističkog prometa na cestama za mješoviti promet. Mogu se smjestiti uz kolnik ili nadvišeno i odvojeno od kolnika sa zaštitnim trakom. Za jedan red biciklista, jednosmjerni biciklistički promet, potrebna širina biciklističke staze je 1,00 m, a za dva reda biciklista, odnosno dvosmjerni promet 1,80 m. Os biciklističke staze od stalne prepreke treba biti udaljen 0,80 m, a od pomične 1,00 m, dok uzdužni nagib iznosi 5% (iznimno 8%). Iznimno se biciklističke staze mogu na kolniku odvojiti pomoću bijele crte širine 0,2 m. Međutim, tu površinu mogu koristiti i ostala vozila, ali uz prednost korištenja od strane biciklista.⁹

Prilikom projektiranja i implementacije prometnice u cestovnu mrežu, u ovisnosti o uvjetima, potrebno je koristiti različite dimenzije elemenata ceste.

2.2. Javne ceste

Cestovna infrastruktura u Republici Hrvatskoj prema važećim zakonskim odredbama sastoji se od javnih i nerazvrstanih cesta. Tako se pod pojmom >>javna cesta<< podrazumijeva površina od općeg značaja za promet kojom se svatko može slobodno koristiti uz uvijete određene Zakonom i koju je nadležno tijelo proglasilo javnom cestom.¹⁰ Javne ceste razvrstane su s obzirom na njihov značaj i osobine. Zbog složenosti, u pogledu prometnih značajki, funkcija, društvenom te gospodarskom značenju nije moguće razvrstati ceste po jedinstvenoj klasifikaciji. Zbog toga se razvrstavanje cesta radi na temelju društveno-gospodarskih, prometno-eksploatacijskih i tehničkih mjerilima.

⁸ Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., str. 47.

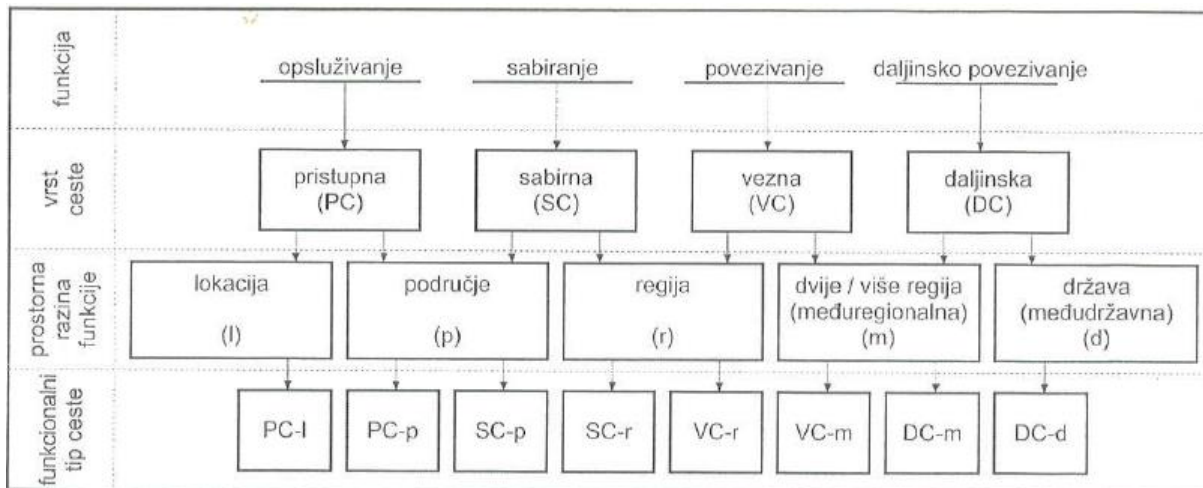
⁹ Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1996.

¹⁰ Zakon o cestama NN 110/19

Prema temeljnoj svrsi i okvirima društveno-teritorijalnog ustroja javne ceste dijele se na:¹¹

- daljinske
- vezne
- sabirne
- pristupne.

Na slici 2. prikazana je funkcionalna podjela cesta po ulozi u mreži i prostoru.



Slika 2.: Funkcionalna podjela cesta po ulozi u mreži i prostoru

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

S obzirom na položaj u prostoru javne ceste dijele se na:¹²

- javne ceste izvan naselja
- gradske prometne površine.

Javne ceste razvrstavaju se prema društvenom, prometnom i gospodarskom značaju u jednu od sljedećih skupina:¹³

- autoceste
- državne ceste
- županijske ceste
- lokalne ceste.

Autoceste su javne ceste koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav. Državne ceste su javne ceste koje povezuju cjelokupni teritorij Republike Hrvatske i povezuju ga s mrežom glavnih europskih gradova. Županijske ceste su

¹¹ Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., str. 13.

¹² Ibid, str. 13.

¹³ Ibid, str. 13.

javne ceste koje povezuju područja jedne ili više županija. Lokalne ceste su javne ceste koje pripadaju u mrežu županijskih cesta i povezuju područje grda ili općina.¹⁴

Javne ceste prema *vrsti prometa* dijele se na:

- ceste za motorni promet
- ceste za mješoviti promet.¹⁵

Nadalje, ceste za motorni promet prema veličini i vrsti prometnih tokova, brzini, udobnosti i sigurnosti prometa mogu se podijeliti na autoceste i brze ceste te ostale ceste za motorni promet.¹⁶

Javne ceste se s obzirom na *vrstu terena odnosno (konfiguraciju) i stupnju ograničenja za projektnu trasu* dijele na:¹⁷

- ceste u nizinskom terenu (bez terenskih ograničenja)
- ceste u brežuljkastom terenu (neznatno ograničenje)
- ceste u brdskom terenu (znatno ograničenje)
- ceste u planinskom terenu (veliko ograničenje)

Javne ceste s obzirom na *veličinu motornog prometa* izraženog prema PGDP (prosječnom godišnjem dnevnom prometu), odnosno broju vozila koja se očekuju na kraju planiranog razdoblja tijekom 24 sata u oba smjera, dijele na (tablica 4.):¹⁸

Tablica 4.: Podjela prema veličini motornog prometa

Oznake prema prometnoj podjeli	Oznaka veličine prometa	Ukupan broj vozila u 24 sata (PGDP)
Autoceste/brze ceste	Najveći	>14 000
1. razred	Vrlo velik	>12 000
2. razred	Velik	7 000 – 12 000
3. razred	Srednji	3 000 – 7 000
4. razred	Malen	1 000 – 3 000
5. razred	Vrlo malen	<1 000

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

2.3. Gradske prometnice

S obzirom na *funkcionalno obilježje*, ceste, ulice i prometne površine u gradovima mogu se podijeliti na:¹⁹

¹⁴ Zakon o cestama NN 110/19

¹⁵ Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., str. 14.

¹⁶ Ibid, str. 14.

¹⁷ Ibid, str. 15.

¹⁸ Ibid, str. 17.

¹⁹ Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1996.

- brze ceste
- gradske ceste
- magistralne ulice
- zbirne ulice
- ulice u stambenim naseljima
- ostale prometne površine.

Brze ceste imaju zadaću povezivanja šire regije ili dijelova regije s naseljem, a građene su u prvom redu za tranzitni promet te omogućuju veliku propusnu moć zbog svojih tehničkih elemenata. *Gradske ceste* su prometnice sa svrhom povezivanja gradova s regionalnim središtima i dijele se na primarne i sekundarne. *Magistralne ulice* su prometnice koje moraju zadovoljiti sve uvjete koji su predviđene za gradske ceste, ali bez biciklističkih staza. *Zbirne ulice* kao što im i sam naziv kaže služe za preuzimanje prometa iz stambenih, industrijskih i poslovnih područja i usmjeravanja na ceste višeg reda. *Ulice u stambenim naseljima* služe za izvorni i ciljni promet, a dijele se na dovozne i industrijske ulice. U *ostale prometne površine* pripadaju biciklističke staze, pješački hodnici i površine za parkiranje.

Općenita podjela gradske cestovne mreže je na dvije funkcionalne grupe, a to su:²⁰

- primarna/gradska mreža s važnom funkcijom prometnog povezivanja – masovna kretanja većim brzinama više vrsta vozila
- sekundarna/lokalna mreža s važnom ulogom pristupa lokalitetima.

Primarna gradska mreža sastoji se od sljedećih prometnica:²¹

- ceste visokog učinka CVU (gradske autoceste AC i brze ceste BC)
 - povezuju međusobno udaljene dijelove grada
 - karakteriziraju ih fizički razdvojeni kolnici, raskrižja izvan razine s trakovima za ubrzanja odnosno usporenje i oprema za održavanje brzih neprekinutih tokova
 - smanjeni kapacitet i brzina prometa te nedostatak zaustavnog traka glavna su razlika između BC i AC gdje BC ne posjeduje navedena svojstva
- gradske avenije AV
 - visokokapacitivna prometnica koja opslužujući gradska područja u svom širem koridoru čini poveznicu s internom mrežom
 - karakteristike: fizički razdvojeni kolnici s obvezatnim proširenjima za skretanja na raskrižjima u razini i uljevima/izljevima na raskrižjima izvan

²⁰ Legac, I. i koautori: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011., str. 21 – 23.

²¹ Ibid, str. 21.

razine, usporedno vođenje pješaka i biciklista odvojeno zaštitnim pojasom u obliku ograde ili zelenila te predviđeno prometovanje brzih linija javnog gradskog prijevoza i razdioba teretnog prometa

➤ glavne ulice GU

- namijenjene prvenstveno javnom i ostalom prometu
- svrha: povezivanje pojedinih područja grada sa zonama i centrima aktivnosti
- karakteristike: dva kolnika s po dva prometna traka

➤ ulice U

- vezne komponente između primarne i sekundarne gradske cestovne mreže s osnovnom zadaćom raspodijele izvornog i ciljnog prometa u okviru urbanističkih zona
- karakteristike: pješaci se vode uz kolnik dok biciklisti po posebnim trakovima ili po kolniku, često prisutno parkiranje uz kolnik.

Sekundarna gradska mreža sastoji se od: ²²

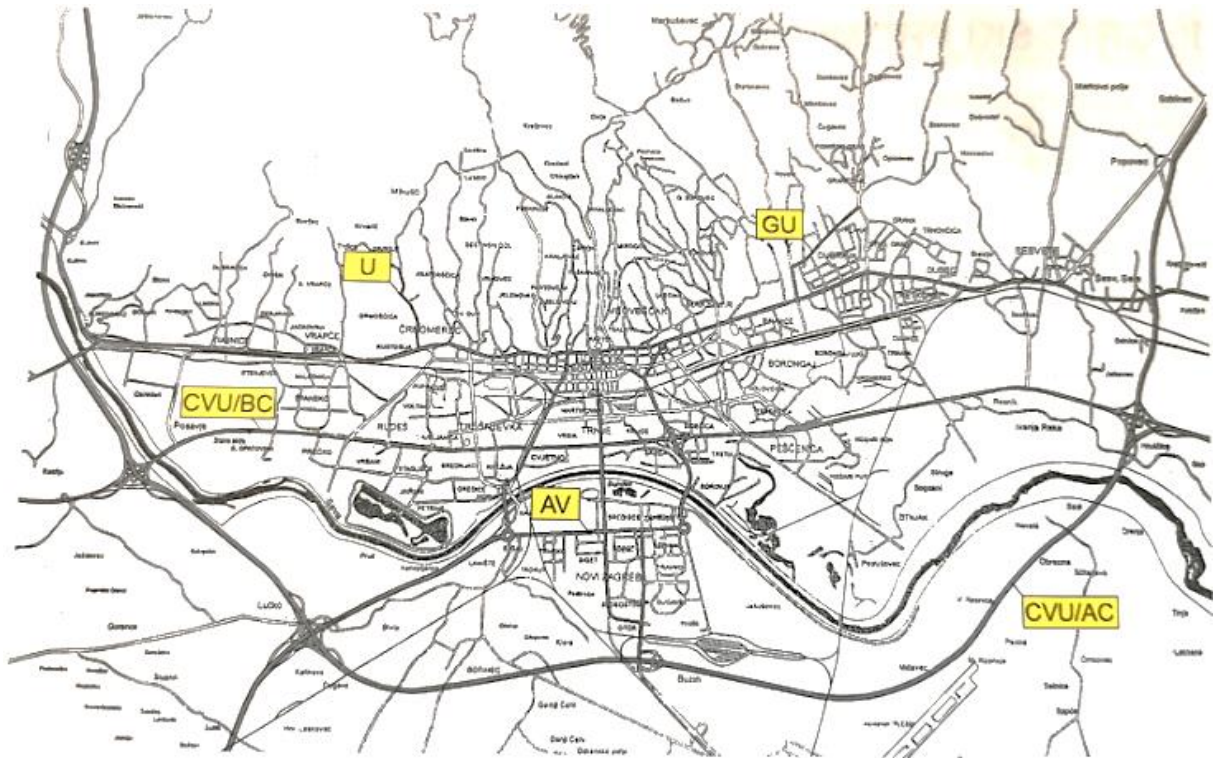
➤ pristupne ulice/pristupi P

- najbrojnije ulice čija je osnovna namjena opsluživanje i opskrbljivanje, a obuhvaća sve oblike standardnih te poslovno-trgovačkih ulica
- karakteriziraju ih dvotračni kolnici s obostranim pješačkim stazama i vrlo često sadrže površine za parkiranje dok se organizacija prometa i ograničenje brzine određuje prema domicilnom stanovništvu

➤ nekategorizirane prometnice, parkirališta, trgovi.

Na slici 3. prikazana je primarna gradska mreža na primjeru Grada Zagreba.

²² Legac, I. i koautori: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011., str. 23.



Slika 3.: Prikaz vrsta prometnica na primjeru Grad Zagreba

Izvor: Legac, I., koautori: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011., str. 19.

3. ANALIZA PROSTORNO - PROMETNE DOKUMENTACIJE UREĐENJA CESTA GRADA ZAGREBA

Grad Zagreb je najveći i glavni grad Republike Hrvatske u kojem se odvijaju svi ekonomski, gospodarski, financijski, znanstveni i kulturni događaji. Za kvalitetno funkcioniranje grada potrebna je ravnopravna raspodjela prostora. Sve buduće aktivnosti ovise o trenutnoj raspodjeli i namjeni površina. Trenutno osiguranje prostora s ciljem budućeg proširivanja javnih prometnih površina uvelike olakšava posao prilikom planiranja i implementacije novih elemenata prometnice. Pravilno planiranje temelj je za dobro funkcioniranje prometnog sustava. Grad Zagreb planiranje uređenja cesta temelji na sljedećim dokumentima: Prostorni plan Grada Zagreba, Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine.

3.1. Prostorni plan Grada Zagreba

Prostorni plan Grada Zagreba temeljni je dokument kojim je određeno korištenje i osnovna namjena prostora Grada Zagreba, infrastrukturnih sustavi i mreže i uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora. Prostornim planom određeni su prostori koji se koriste za gradnju i rekonstrukciju prometne infrastrukture kako željezničkog i zračnog tako i cestovnog prometa. Navedena prometna infrastruktura od državnog, županijskog i gradskog značenja ima osiguran prostor u obliku koridora, površina i planskih znakova za prometne građevine.

Cestovna raskrižja s većom važnosti i većim prometnim intenzitetom mogu se planirati kao klasična trokraka ili četverokraka raskrižja s prometnim trakom za skretanje ili raskrižja s kružnim tokom prometa. Sve planirane prometnice potrebno je graditi sukladno važećim propisima te se one mogu graditi etapno po dužini i širini. Omogućena je rekonstrukcija i gradnja cesta, pješačkih i biciklističkih staza i manje komunalne infrastrukture u svim namjenama ovisno o lokalnim uvjetima. U slučaju da lokalni uvjeti dopuštaju potrebno je uz sve prometnice izvesti nogostup minimalne širine 1,50 m. Uz glavne prometnice, u slučaju dopuštenih tehničkih uvjeta planira se izvođenje biciklističkih staza u širini od 1,00 m za jednosmjerni i 2,0 m za dvosmjerni promet.

Izvan građevinskog područja za javne ceste širina koridora unutar koje se može razvijati trasa prometnica iznosi za autoceste 130 m, brze ceste u smislu zakona kojim se uređuje sigurnost prometa na cestama 100 m, ostale državne ceste 70 m, županijske ceste 50 m i lokalne ceste 30 m. Za slučaj proširenja postojećih cesta potrebno je osigurati prostor koji za ostale ceste i prometne površine iznosi minimalno 4,5 m od osi postojeće prometne

površine. Iznimno u već izgrađenim dijelovima naselja s formiranim cestama gdje osigurani prostor mora biti minimalno 2,75 m od osi postojeće prometne mreže.²³

3.2. Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije

Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije predstavlja bazni dokument za promišljanje razvoja prometnog sustava sukladno prostornim mogućnostima, zahtjevima gospodarstva i potrebama stanovništva na prostornom obuhvatu Master plana. Stvaranje dugoročnog koncepta razvoja prometnog sustava i prometne politike primjerenog gospodarstvu i lokalnom stanovništvu osnovni je cilj izrade Master plana. Na temelju izrađenog Master plana moguća je izradba budućih prometnih projekata odnosno brža priprema prometnih projekata na prostornom obuhvatu na kojem je izrađen Master plan te stvaranje preduvjeta za financiranje iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova i drugih financijskih fondova. Strateški dokumenti i propisi Republike Hrvatske i Europske unije te prometne politike dokumenti su na kojima je utemeljen Master plan.²⁴

Prostorno, navedeni Master plan obuhvaća regiju Središnje Hrvatske odnosno administrativno područje Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije. Utjecaj i značaj Zagreba u pogledu gospodarskog i administrativnog središta Republike Hrvatske ima važnu ulogu u odabiru analiziranog prostornog obuhvata. Grad Zagreb predstavlja glavni atraktor velikog broja putovanja iz okolnih područja.

Izrada Master plana provedena je u dvije faze. Prva faza odnosila se na provedbu opsežnih prometnih istraživanja odnosno na prikupljanje podataka. Brojanje putnika i anketiranje na glavnim cestovnim koridorima, linijama javnog prijevoza i u kućanstvima načini su prikupljanja podataka korišteni prilikom izrade Master plana. Prikupljeni podaci važan su dio i predstavljaju osnovu za razvoj prometnog modela. Nakon analize prikupljenih podataka utvrđen je željeni smjer razvoja prometnog sustava i definirani su specifični ciljevi kako bi se prevladali uviđeni problemi postojećeg prometnog sustava. Druga faza okuplja ciljeve, mjere i ključne pokazatelje uspješnosti provedbe pojedinih ciljeva za unapređenje prometnog sustava. Također, u drugoj fazi izrađen je scenario razvoja prometnog sustava i Strateška procjena utjecaja Master plana na okoliš.²⁵

²³ Prostorni plan grada Zagreba, izmjene i dopune 2017.

²⁴ Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije

²⁵ Ibid

Specifični ciljevi za cestovni prijevoz su²⁶:

- Povećanje cestovne pristupačnosti i dostupnosti (međunarodne, nacionalne, regionalne, mikro regionalne) cijelog područja Master plana uvažavajući načela razvoja učinkovitog, optimalnog i održivog prometnog sustava
- Unaprjeđenje kvalitete državne, županijske i lokalne cestovne mreže
- Unaprjeđenje prometnog sustava u smislu organizacije i operativnog ustrojstva, s ciljem osiguranja učinkovitosti i održivosti samog sustava
- Povećati udio održivih oblika putovanja u modalnoj raspodjeli putovanja
- Povećanje korištenja suvremenih prometnih rješenja poput inteligentnih transportnih sustava s ciljem povećanja kvalitete i učinkovitost prometnog sustava
- Smanjenje eksternih troškova u prometu (zagušenje, energetska učinkovitost i klimatske promjene)
- Povećati razinu sigurnosti prometa u gradovima s posebnim osvrtom na koridore s mješovitim prometom i zone kretanja ranjivih korisnika
- Povećati razinu zaštite koju cestovna infrastruktura pruža u prevenciji i u slučaju događanja prometne nesreće.

Kako bi se ostvarili ciljevi, dane su mjere za razvoj prometnog sustava na području obuhvata Master plana. Mjere su podijeljene na tri djela i pokrivaju područja organizacije, upravljanja i infrastrukture.²⁷

Predložene *organizacijske mjere* cestovnog prijevoza su:

- Unaprjeđenje upravljanja prometnim sustavom kroz uspostavljanje održivog prometnog menadžmenta
- Uvođenje obaveze revizije cestovne sigurnosti u svim koracima prometnog planiranja
- Prostorna i vremenska regulacija dostavnog prometa
- Optimizacija sustava upravljanja prometom na raskrižjima upravljanim prometnim svjetlima

Planirane *mjere upravljanja u cestovnom prijevozu* su:

- Unaprjeđenje upravljanja prometnim sustavom uvođenjem inteligentnih transportnih rješenja
- Preusmjeravanje teretnog prometa s ostalih cesta na autoceste
- Definiranje tarifne politike unutar gradskih središta s ciljem razvoja održivih oblika prometovanja

²⁶ Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije

²⁷ Ibid

- Razvoj održivih oblika putovanja uvođenjem mjera regulacije i organizacije prometnih tokova davanjem prioriteta određenim vozilima u prometnom sustavu
- Sustavno unaprjeđenje digitalne baze cestovnih podataka i servisa za zamjenu podataka
- Ekološki prihvatljiv vozni park.

U tu svrhu predviđene su sljedeće *infrastrukturne mjere* u cestovnom prometu:

- Unaprjeđenje prometno-građevinskih elemenata cestovne infrastrukture
- Uređenje parkirališnih površina, smanjenje uličnog parkiranja i izgradnja garažnih kapaciteta za smještaj i parkiranje
- Uređenje željezničko-cestovnih prijelaza
- Izgradnja i dogradnja cestovne mreže
- Povećanje kapaciteta cestovne mreže

3.3. Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine

Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine je temeljni strateški dokument politike regionalnog razvoja Grada Zagreba. Sadrži definirane ciljeve i prioritete za razvoj grada. Svrha Strategije je omogućiti učinkovitiji, kvalitetniji i uravnoteženiji razvoj Grada Zagreba kao cjeline uz optimalno korištenje vrijednih resursa i potencijala te definiranje razvojnih problema.²⁸

Prema Razvojnoj strategiji na području Grada Zagreba ulična mreža ne zadovoljava prometnu potražnju, naročito u vremenima vršnih opterećenja. Nedovoljna propusna moć prometnica i njihovo neredovito održavanje uz nedostatak spojeva (mostovi preko Save) negativna su obilježja prometne mreže Grada Zagreba. Nedostatak centralnog sustava automatskog upravljanja prometom pomoću kojeg bi se nadziralo i koordiniralo odvijanje prometa na semaforiziranim cestovnim raskrižjima mogu se ubrojiti u negativna obilježja prometne mreže.

Predložene mjere, odnosno popis indikativnih aktivnosti za integraciju i poboljšanje ulične mreže su sljedeće²⁹:

- Građenje nedostajućih uličnih i cestovnih spojeva osnovnih i sekundarnih uličnih mreža
- Rekonstrukcija postojeće mreže
- Asfaltiranje makadamskih ulica

²⁸ Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine

²⁹ Ibid

- Rekonstrukcija i denivelacija raskrižja zbog osiguranja unaprjeđenja sigurnosti i protočnosti prometa, s naglaskom na javni putnički, biciklistički i pješački promet
- Priprema dokumentacije za izgradnju novih prometnica i mostova osnovne ulične mreže
- Izrada planova Održive urbane mobilnosti na lokalnim razinama

Nadalje, predlažu se indikativne aktivnosti za razvoj sustava za nadzor i upravljanje prometom, a one su³⁰:

- Uspostava i opremanje centra za upravljanje prometom
- Modernizacija signalne i sigurnosne opreme i uređaja, povezane optičkim kabelom
- Predviđanje prioriteta prolaska vozila javnog gradskog putničkog prijevoza JGPP-a kroz raskrižja
- Provođenje mjera za ograničavanje motornog prometa u središtu grada
- Ugradnja sustava senzora na parkirališnim mjestima u centru grada putem kojih će se omogućiti pregled i evidencija popunjenosti parkirališnih mjesta te dostupnost informacija potencijalnim korisnicima o zauzetosti parkirališta
- Integracija i nadogradnja nadzornih i upravljačkih sustava javnog i cestovnog prometa, sustavi naplate, tiketinga, sustave navođenja i informiranja korisnika i sudionika u prometu, u jedan zajednički operativni kontrolno upravljački sustav.

U tom smislu predložene su i mjere za povećanje sigurnosti sudionika u prometu: projektiranje ulica i raskrižja s ciljem poboljšanja sigurnosti

- sanacija i rekonstrukcija s gledišta sigurnosti problematičnih točaka i poteza ulične mreže
- ograničenje brzine kretanja motornih vozila na 30 km/h u središtu grada i stambenim ulicama
- provoditi edukativne i promidžbene aktivnosti
- provoditi pojačani redarstveni i policijski nadzor ponašanja u prometu
- primjenjivati inteligentne sustave za nadzor brzine kretanja vozila
- provoditi znanstvena i primjenjiva istraživanja u cilju poboljšanja sigurnosti
- denivelirati ili opremiti signalnim i sigurnosnim uređajima nezaštićene cestovne i pješačke prijelaze preko željezničkih pruga.³¹

Planirane mjere imaju potencijala samo ako će biti sustavnog rješavanja postojećih problema. Pojedinačne aktivnosti ne mogu u toliko velikoj mjeri pridonijeti poboljšanju

³⁰ Razvojna strategija Grada Zagreba za Razdoblje do 2020. godine

³¹ Ibid.

cjelokupne prometne mreže. Za postizanje planiranih ciljeva potrebno je osim građevinskih pothvata na cestovnoj mreži provesti i educiranje svih sudionika u prometu te ih upoznati sa svim elementima prometnog sustava. Iako se poboljšanjem cestovne prometne mreže podiže se stupanj sigurnosti odvijanja prometa te dolazi do manje ugroženosti svih sudionika neizostavno je ponašanje i poštivanje prometnih propisa svih sudionika. Sustavno učenje od najranije dobi do nadogradnje već postojećeg znanja glavno je rješenje podizanja svijesti cjelokupne populacije o značenju prometa.

4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI NA RASKRIŽJU ULICE SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA – VUKOMEREČKA CESTA

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama NN 67/08., 48/10., 80/13., 158/13., 92/14., 64/15., 108/17. dana je definicija prometne nesreće: „Prometna nesreća je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta.“³²

Prometne nesreće s obzirom na posljedice mogu se podijeliti na:

- prometne nesreće s poginulim osobama
- prometne nesreće s teže ozlijeđenim osobama
- prometne nesreće s lakše ozlijeđenim osobama
- prometne nesreće u kojima je nastala materijalna šteta.

4.1. Stanje sigurnosti na području policijske uprave Zagrebačke

Prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa za godine od 2004. do 2018. godine, broj prometnih nesreća za Zagrebačku policijsku upravu prikazan je u tablici 5.

33

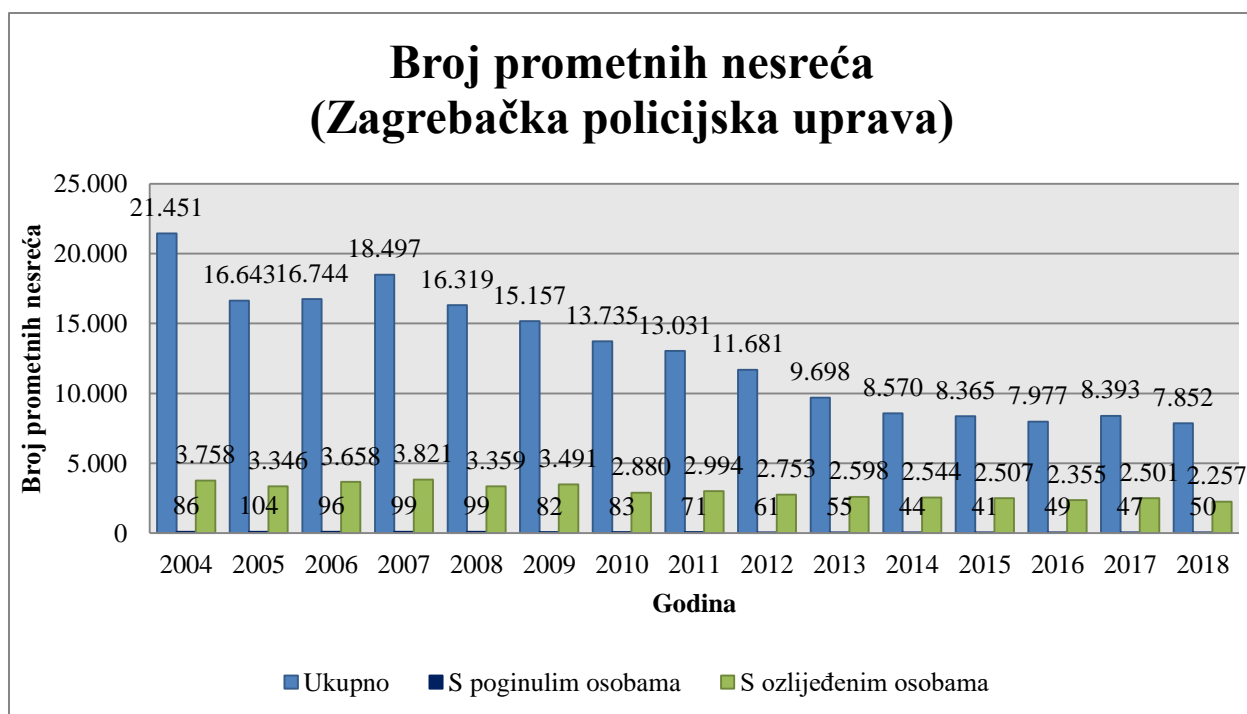
Tablica 5.: Broj prometnih nesreća za Zagrebačku policijsku upravu za razdoblje 2004. – 2018. godine

Godina	Prometne nesreće		
	Ukupno	S poginulim osobama	S ozlijeđenim osobama
2004.	21.451	86	3.758
2005.	16.643	104	3.346
2006.	16.744	96	3.658
2007.	18.497	99	3.821
2008.	16.319	99	3.359
2009.	15.157	82	3.491
2010.	13.735	83	2.880
2011.	13.031	71	2.994
2012.	11.681	61	2.753
2013.	9.698	55	2.598
2014.	8.570	44	2.544
2015.	8.365	41	2.507
2016.	7.977	49	2.355
2017.	8.393	47	2.501
2018.	7.852	50	2.257

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa za godine od 2005. do 2018. godine

³² Zakon o sigurnosti prometa na cestama NN 67/08., 48/10., 80/13., 158/13., 92/14., 64/15., 108/17., Zagreb

³³ Bilten o sigurnosti cestovnog prometa za godine od 2005. do 2018. godine



Grafikon 1.: Broj prometnih nesreća u policijskoj upravi Zagrebačkoj

Izvor: Izradio autor

Iz tablice 5. odnosno grafikona 1. koji prikazuje podatke o broju prometnih nesreća na području policijske uprave Zagrebačke vidljivo je smanje broja prometnih nesreća od 2004. do 2018. godine. Konstantno smanjenje od 2006. do 2016. godine posljedica je ulaganja značajnih investicijskih sredstava u cestovnu mrežu kako Republike Hrvatske tako i u cestovnu mrežu Grada Zagreba. Podatak s više od 50% smanjena prometnih nesreća s poginulim osobama te smanjena veća od 40% s ozlijeđenim osobama predstavljaju ozbiljan pomak u poboljšanju sigurnosti na području policijske uprave Zagrebačke.

4.2. Analiza prometnih nesreća na raskrižju Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Za analizu prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta korišteni su podaci dobiveni od Policijske uprave Zagrebačke.

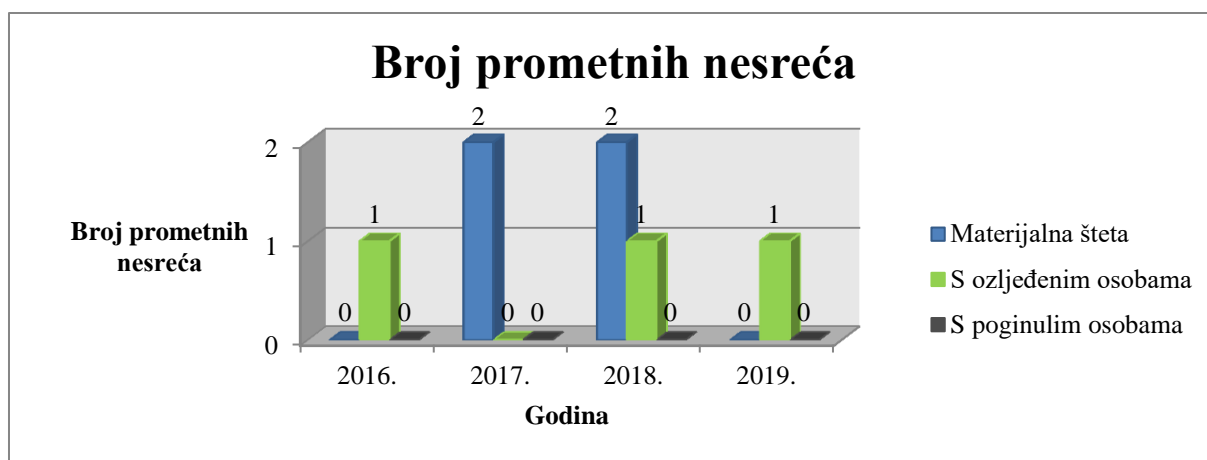
Na analiziranom raskrižju u vremenskom razdoblju 2016. – 2019. godina dogodilo se 7 prometnih nesreća (tablica 6.). U 2016. godini dogodila se jedna prometna nesreća s ozlijeđenim osobama u kojoj je jedna osoba zadobila lakše tjelesne ozljede, dok su se tijekom 2017. godine dogodile dvije prometne nesreće s materijalnom štetom. Tijekom 2018. godine zabilježena je jedna prometna nesreća s ozlijeđenim osobama u kojoj je jedna osoba zadobila lakše tjelesne ozljede i dvije prometne nesreća s materijalnom štetom, a tijekom 2019. godine jedna prometna nesreća s ozlijeđenim osobama u kojoj su dvije osobe zadobile lakše tjelesne ozljede.

Tablica 6.: Broj prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine

Godina \ Prometne nesreće	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno
Materijalna šteta	0	2	2	0	4
S ozlijeđenim osobama	1	0	1	1	3
S poginulim osobama	0	0	0	0	0
Ukupno	1	2	3	1	7

Izvor: Policijska uprava Zagrebačka

Na grafikonu 2. prikazani su podaci o broju prometnih nesreća koja su se dogodila u vremenskom razdoblju 2016. – 2019. godine.



Grafikon 2.: Broj prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine

Izvor: Izradio autor

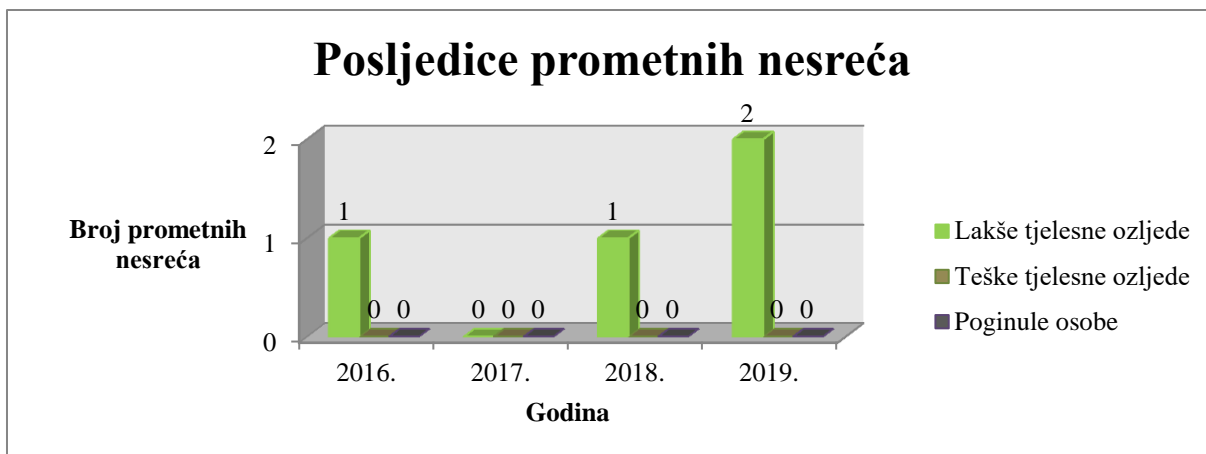
S obzirom na posljedice prometnih nesreća, iz tablice 7., može se zaključiti da su ukupno 4 ozlijeđene osoba tijekom analizirane 4 godine. Sve ozlijeđene osobe zadobile su lakše tjelesne ozljede. Osoba s teškim tjelesnim ozljedama i poginulih osoba nije bilo.

Tablica 7.: Posljedice prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine

Godina \ Posljedice	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno
Lakše tjelesne ozljede	1	0	1	2	4
Teške tjelesne ozljede	0	0	0	0	0
Poginule osobe	0	0	0	0	0
Ukupno	1	0	1	2	4

Izvor: Policijska uprava Zagrebačka

Grafikon 3. prikazuje podatke o posljedicama prometnih nesreća na analiziranom raskrižju tijekom vremenskog razdoblja 2016. -2019.



Grafikon 3.: Posljedice prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine

Izvor: Izradio autor

4.3. Konfliktne točke na raskrižju Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Na raskrižju Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta nalazi se 30 konfliktnih točaka koja su potencijalna opasna mjesta i na kojima može doći do prometnih nesreća.

Na slici 4. prikazane su konfliktne točke koje se nalaze na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta.



Slika 4.: Konfliktne točke

Izvor: Izradio autor

Za identifikaciju opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj koristi se „Metodologija pristupa sigurnosti prometa“ koja je izrađena 2004. godine, a koju su izradile Hrvatske ceste d.o.o. i Institut građevinarstva Hrvatske d.d.. S obzirom na navedenu literaturu *opasnim mjestom* smatra se raskrižje ili odsječak ceste duljine do 300 metara, odnosno opasnom

dionicom može se nazvati dio ceste duljine od 300 do 1 000 metara uz uvjet da udovoljavaju nekom od tri kriterija. Kriteriji su sljedeći:

- ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne tri godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama,
- ako je u prethodne tri godine na kritičnoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća, bez obzira na posljedice
- ako su se na kritičnoj lokaciji u prethodne tri godine dogodile 3 ili više istovrsnih prometnih nesreća u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama.³⁴

Nakon analize prometnih nesreća i s obzirom na definiciju identifikacije opasnog mjesta može se zaključiti da promatrano raskrižje ne može označiti kao opasno mjesto. Iako nije definirano kao opasno mjesto potrebno je provesti aktivnosti kako bih se dosadašnji broj prometnih nesreća sveo na minimum.

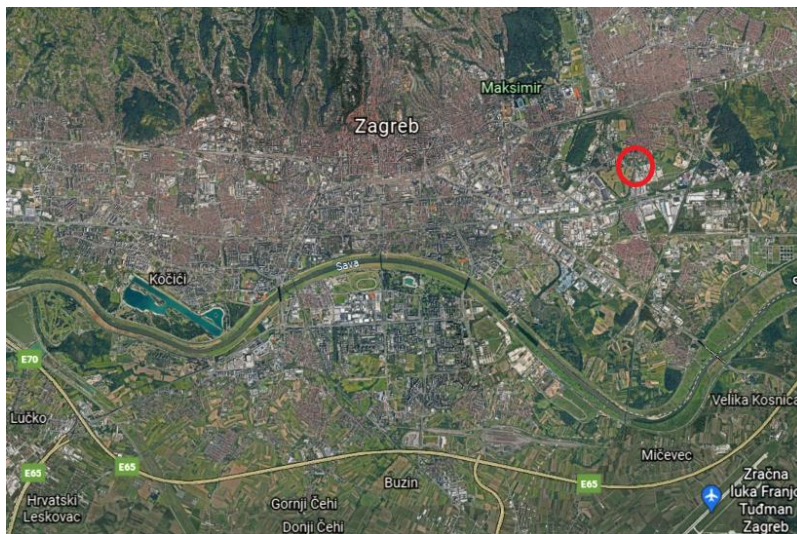
³⁴ Hrvatske ceste d.o.o. i Institut građevinarstva Hrvatske d.d.: Metodologija pristupa sigurnosti prometa, 2004.

5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA – VUKOMEREČKA CESTA

Analiza postojećeg stanja ključan je element prilikom projektiranja i odabira rješenja koje će se implementirati u postojeću prometnu mrežu. Kako bih se dobila reprezentativna slika raskrižja potrebno je analizirati sve sastavnice. Svaka sastavnica pojedinačno utječe na odvijanje cijelog prometa na raskrižju. Prilikom analiziranja postojećeg stanja raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta analizirani su: prometni položaj raskrižja, cestovni tokovi, pješački tokovi, biciklistički tokovi, tokovi javnog prijevoza na području raskrižja te površine za parkiranje u blizini raskrižja i prometno opterećenje raskrižja.

5.1. Analiza prometnog položaja raskrižja

Raskrižje Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta nalazi se u Gradu Zagrebu, na njegovom istočnom dijelu. Raskrižje je smješteno na granici gradskih četvrti Peščenica i Resnik. Prometno povezuje sjever (gradska četvrt Dubrava) i jug (gradska četvrt Žitnjak) istočnog dijela grada. Na slici 5., crvenim krugom označen je položaj raskrižja.



Slika 5.: Prometni položaj raskrižja

Izvor: www.googlemaps.com (Pristupljeno 03.06.2020.)

5.1.1. Šire područje obuhvata

Raskrižje Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta, gledajući šire područje obuhvata, smješteno je između Slavonske avenije s južne strane i Ulice Kneza Branimira sa sjeverne strane. Na slici 6. prikazano je šire područje raskrižja, dok crveni kružić prikazuje lokaciju raskrižja.



Slika 6.: Šire područje obuhvata

Izvor: www.googlemaps.com (Pristupljeno 03.06.2020.)

5.1.2. Uže područje obuhvata

U užem području raskrižja nalazi se veliki broj parkirališnih površina velikog kapaciteta te prostor stambene namjene. Parkirališta su namijenjena korisnicima trgovačkih centara i tvrtkama koji su veliki atraktori i privlače velik broj korisnika. Također, u području raskrižja nalaze se i veliki produktori, a to su stambene površine. Ostvaruju značajno prometno opterećenje mreže u njihovoj blizini, a samim time i raskrižja. Na slici 7. je prikazano uže područje promatranog raskrižja, a raskrižje je označeno crvenim kružićem.



Slika 7.: Uže područje obuhvata

Izvor: www.googleearth.com (Pristupljeno 03.06.2020.)

5.2. Analiza načina odvijanja i upravljanja prometom na raskrižju

Analizirano raskrižje je četverokrakog oblika na kojemu se promet upravlja uz pomoć prometnog svjetla – semafora. Na sjeveroistočnom privozu kolnik se sastoji od dvije prometne trake, za svaki smjer po jedna. Južni privoz organiziran je u obliku pet prometnih

traka od kojih su tri prometne trake u smjeru sjevera, prema središtu raskrižja, a dvije u smjeru juga. Uz zasebni prometni trak za lijevo skretanje i trak za ravno, prometni trak za desno skretanje na južnom privozu odvojen je razdjelnim otokom. Zapadni privoz sastoji se od dva prometna traka, za svaki smjer po jedan. Jugoistočni privoz sastoji se od tri prometne trake od kojih su dvije prema središtu raskrižja, a jedna u suprotnom smjeru. Organizacija prometa na ovom privozu je u obliku posebnog traka za lijevo skretanje te traka za ravno i desno skretanje. Organizacija prometa raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta prikazana je na slici 8. U prilogu 1. prikazano je postojeće stanje s vertikalnom i horizontalnom signalizacijom.



Slika 8.: Organizacija prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Izvor: Izradio autor

Na slici 9. prikazan je zapadni privoz analiziranog raskrižja, na slici 10. sjeveroistočni, slici 11. južni privoz, a na slici 12. jugoistočni privoz.



Slika 9.: Zapadni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Izvor: Izradio autor



Slika 10.: Sjeveroistočni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Izvor: Izradio autor



Slika 11.: Južni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Izvor: Izradio autor

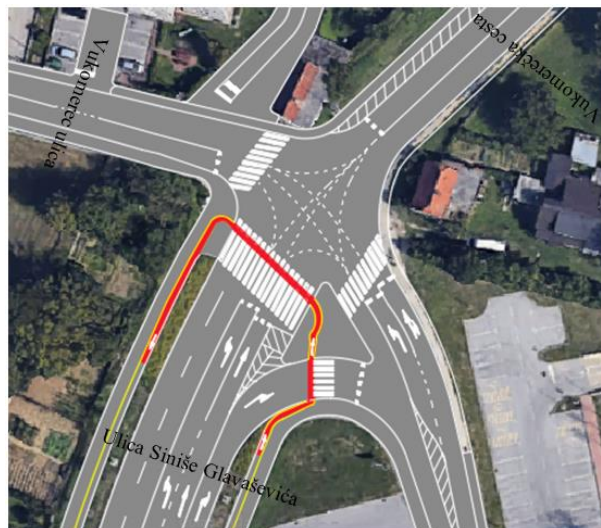


Slika 12.: Jugoistočni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Izvor: Izradio autor

5.3. Analiza pješačkih tokova

Pješački tokovi na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta organizirani su na sljedeći način (slika 13.). Na južnom privozu nalazi se pješačka staza s obje strane privoza, a na zapadnom i jugoistočnom privozu samo s jedne strane dok na sjevernom privozu nema pješačkih staza. Pješački prijelazi postavljeni su na južnom, jugoistočnom i zapadnom privozu. Na sjevernom privozu nema pješačkog prijelaza kao ni pješačkih staza te je smanjena sigurnost pješaka. Zbog navedenog nedostatka pješaci nepropisno prelaze cestu i kreću se uza kolnik. Pješački prijelazi regulirani su semaforima. Na južnom privozu nalazi se trokutasti otok čija je funkcija odvajanje i kanaliziranje desnih skretača iz pravca juga te osiguranje mjesta za pješake koji čekaju na prelazak preko pješačkog prijelaza.



Slika 13.: Pješačka infrastruktura

Izvor: Izradio autor

Za analizu pješačkih tokova provedeno je brojanje pješaka tijekom srijede 10.06.2020. godine u jutarnjem (07:00 - 08:00) i popodnevnom (15:00 – 16:00) vršnom satu te u subotu i nedjelju u terminu jutarnjeg (11:00 – 12:00) i popodnevnog (17:00 – 18:00) vršnog sata.

5.3.1. Pješački tokovi - srijeda

U tablici 8. prikazani su podaci brojanja pješaka tijekom srijede 10.06.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata u vremenskom razdoblju od 07:00 do 08:00 sati, a u tablici 9. podaci za popodnevni vršni sat u vremenskom razdoblju od 15:00 do 16:00 sati.

Tablica 8.: Pješački promet - srijeda - 10.06.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
07:00 - 07:15	5	2	2	0
07:15 - 07:30	0	1	1	0
07:30 - 07:45	4	3	3	0
07:45 - 08:00	3	7	8	1
Σ	12	13	14	1

Izvor: Izradio autor

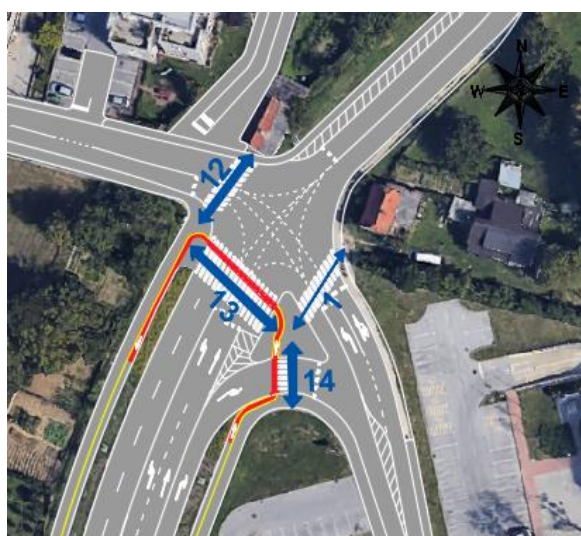
Tablica 9.: Pješački promet - srijeda - 10.06.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
15:00 - 15:15	8	25	26	1
15:15 - 15:30	22	14	19	5
15:30 - 15:45	13	21	22	1
15:45 - 16:00	8	20	19	1
Σ	51	80	86	8

Izvor: Izradio autor

Na slikama 14., 15., 16., 17., 18. i 19. grafički je prikazano prometno opterećenje pojedinog pješačkog prijelaza, a brojevi vidljivi na navedenim slikama odnose se na veličinu prometnog opterećenje raskrižja, odnosno na broj pješaka koji prijeđu preko pješačkog prijelaza u vremenskom razdoblju tijekom jednog sata.

Opterećenje analiziranog raskrižja s obzirom na broj pješaka u satu tijekom srijede 10.06.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata (07:00 – 08:00) prikazano je na slici 14., a popodnevnog vršnog sata (15:00 – 16:00) na slici 15.



Slika 14.: Opterećenje pješačkih prijelaza - srijeda (07:00 - 08:00)

Izvor: Izradio autor



Slika 15.: Opterećenje pješačkih prijelaza - srijeda (15:00 - 16:00)

Izvor: Izradio autor

5.3.2. Pješački tokovi - subota

U tablici 10. prikazani su podaci brojanja pješaka tijekom subote 11.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata u vremenskom razdoblju od 11:00 do 12:00 sati, a u tablici 11. podaci za popodnevni vršni sat u vremenskom razdoblju od 17:00 do 18:00 sati.

Tablica 10.: Pješački promet - subota - 11.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
11:00 - 11:15	3	8	9	1
11:15 - 11:30	4	11	11	0
11:30 - 11:45	5	16	16	0
11:45 - 12:00	7	8	8	0
Σ	19	43	44	1

Izvor: Izradio autor

Tablica 11.: Pješački promet - subota - 11.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
17:00 - 17:15	2	10	11	2
17:15 - 17:30	3	5	3	1
17:30 - 17:45	3	9	10	1
17:45 - 18:00	4	8	9	1
Σ	12	32	33	5

Izvor: Izradio autor

Opterećenje s obzirom na broj pješaka u satu tijekom subote 11.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata (11:00 – 12:00) prikazano je na slici 16., a popodnevnog vršnog sata (17:00 – 18:00) na slici 17.



Slika 16.: Opterećenje pješačkih prijelaza - subota

(11:00 - 12:00)

Izvor: Izradio autor



Slika 17.: Opterećenje pješačkih prijelaza - subota

(17:00 - 18:00)

Izvor: Izradio autor

5.3.3. Pješački tokovi - nedjelja

U tablici 12. prikazani su podaci brojanja pješaka tijekom nedjelje 05.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata u vremenskom razdoblju od 11:00 do 12:00 sati, a u tablici 13. podaci za popodnevni vršni sat u vremenskom razdoblju od 17:00 do 18:00 sati.

Tablica 12.: Pješački promet - nedjelja - 05.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
11:00 - 11:15	1	5	5	0
11:15 - 11:30	2	0	0	0
11:30 - 11:45	4	6	7	3
11:45 - 12:00	5	4	4	0
Σ	12	15	16	3

Izvor: Izradio autor

Tablica 13.: Pješački promet - nedjelja - 05.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
17:00 - 17:15	3	8	8	0
17:15 - 17:30	7	16	19	4
17:30 - 17:45	6	6	6	0
17:45 - 18:00	9	11	14	3
Σ	25	41	47	7

Izvor: Izradio autor

Opterećenje s obzirom na broj pješaka u satu tijekom nedjelje 11.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata (11:00 – 12:00) prikazano je na slici 18., a popodnevnog vršnog sata (17:00 – 18:00) na slici 19.



Slika 18.: Opterećenje pješačkih prijelaza - nedjelja
(11:00 - 12:00)

Izvor: Izradio autor



Slika 19.: Opterećenje pješačkih prijelaza - nedjelja
(17:00 - 18:00)

Izvor: Izradio autor

Nakon provedene analize pješačkog prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta može se zaključiti da je najveće opterećenje pješačkog prijelaza na južnom privozu koje tijekom popodnevnog vršnog sata (15:00 - 16:00) u srijedu 10.06.2020. iznosi 86 pješaka u satu, a najmanje opterećenje pješačkog prijelaza na jugoistočnom privozu preko kojeg u vremenskom razdoblju od jednog sata prijeđe jedan pješak.

5.4. Analiza biciklističkih tokova na raskrižju

Biciklistima je na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta osigurana biciklistička staza na južnom privozu. Na ostalim privozima nema biciklističkih staza i/ili biciklističkih traka. Nedostatak infrastrukture za bicikliste na promatranom raskrižju smanjuje sigurnost odvijanja biciklističkog prometa, ali i ostalih vrsta prometa. Na slici 20. je prikazana postojeća biciklistička infrastruktura.



Slika 20.: Biciklistička infrastruktura

Izvor: www.googleearth.com (Pristupljeno 09.06.2020.)

Za analizu biciklističkih tokova provedeno je brojanje biciklista tijekom srijede 10.06.2020. godine u jutarnjem (07:00 - 08:00) i popodnevnom (15:00 – 16:00) vršnom satu te u subotu i nedjelju u terminu jutarnjeg (11:00 – 12:00) i popodnevnog (17:00 – 18:00) vršnog sata. Vremenski interval brojanja je 15 minuta zbog preciznijih i točnijih podataka.

5.4.1. Biciklistički tokovi – srijeda

U tablici 14. prikazani su podaci brojanja biciklista tijekom srijede 10.06.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata u vremenskom razdoblju od 07:00 do 08:00 sati, a u tablici 15. podaci za popodnevni vršni sat u vremenskom razdoblju od 15:00 do 16:00 sati.

Tablica 14.: Biciklistički promet - srijeda - 20.06.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
07:00 - 07:15	5	1	1	0
07:15 - 07:30	6	0	0	0
07:30 - 07:45	6	2	2	0
07:45 - 08:00	3	2	2	0
Σ	20	5	5	0

Izvor: Izradio autor

Tablica 15.: Biciklistički promet - srijeda - 20.06.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
15:00 - 15:15	10	11	11	0
15:15 - 15:30	6	4	7	3
15:30 - 15:45	9	2	3	1
15:45 - 16:00	6	1	2	1
Σ	31	18	23	5

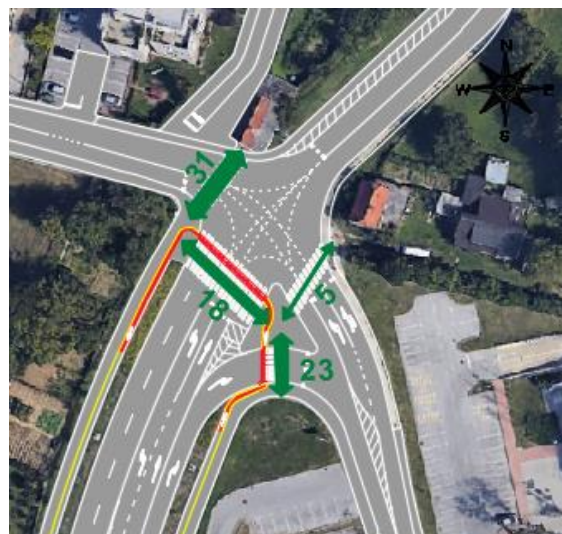
Izvor: Izradio autor

Opterećenje analiziranog raskrižja s obzirom na broj biciklista u satu tijekom srijede 10.06.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata (07:00 – 08:00) prikazano je na slici 21., a popodnevno vršnog sata (15:00 – 16:00) na slici 22.



Slika 21.: Biciklistički promet - srijeda (07:00 - 08:00)

Izvor: Izradio autor



Slika 22.: Biciklistički promet - srijeda (15:00 - 16:00)

Izvor: Izradio autor

5.4.2. Biciklistički tokovi – subota

U tablici 16. prikazani su podaci brojanja biciklista tijekom subote 11.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata u vremenskom razdoblju od 11:00 do 12:00 sati, a u tablici 17. podaci za popodnevni vršni sat u vremenskom razdoblju od 17:00 do 18:00 sati.

Tablica 16.: Biciklistički promet - subota - 11.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
11:00 - 11:15	2	0	1	0
11:15 - 11:30	4	1	3	1
11:30 - 11:45	0	1	2	1
11:45 - 12:00	3	0	2	3
Σ	9	2	8	5

Izvor: Izradio autor

Tablica 17.: Biciklistički promet - subota - 11.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
17:00 - 17:15	1	1	1	0
17:15 - 17:30	0	0	0	0
17:30 - 17:45	0	3	2	1
17:45 - 18:00	0	0	0	0
Σ	1	4	3	1

Izvor: Izradio autor

Opterećenje s obzirom na broj biciklista u satu tijekom subote 11.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata (11:00 – 12:00) prikazano je na slici 23., a popodnevnog vršnog sata (17:00 – 18:00) na slici 24.



Slika 23.: Biciklistički promet - subota (11:00 - 12:00)

Izvor: Izradio autor



Slika 24.: Biciklistički promet - subota (17:00 - 18:00)

Izvor: Izradio autor

5.4.3. Biciklistički tokovi – nedjelja

U tablici 18. prikazani su podaci brojanja biciklista tijekom nedjelje 05.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata u vremenskom razdoblju od 11:00 do 12:00 sati, a u tablici 19. podaci za popodnevni vršni sat u vremenskom razdoblju od 17:00 do 18:00 sati.

Tablica 18.: Biciklistički promet - nedjelja - 05.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
11:00 - 11:15	5	2	2	0
11:15 - 11:30	5	2	2	0
11:30 - 11:45	3	2	5	3
11:45 - 12:00	2	0	1	1
Σ	15	6	10	4

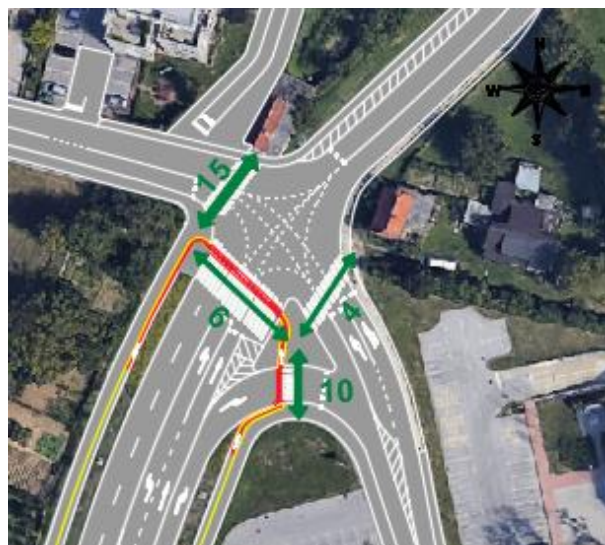
Izvor: Izradio autor

Tablica 19.: Biciklistički promet - nedjelja - 05.07.2020.

Interval \ Privoz	Zapad	Jug	Jug 2	Jugoistok
17:00 - 17:15	1	2	2	0
17:15 - 17:30	6	6	7	2
17:30 - 17:45	9	4	3	0
17:45 - 18:00	3	2	2	0
Σ	19	14	14	2

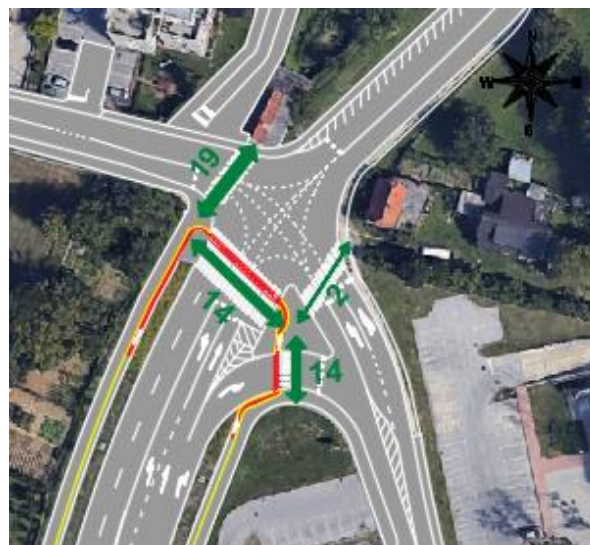
Izvor: Izradio autor

Opterećenje s obzirom na broj biciklista u satu tijekom nedjelje 11.07.2020. u terminu jutarnjeg vršnog sata (11:00 – 12:00) prikazano je na slici 25., a popodnevnog vršnog sata (17:00 – 18:00) na slici 26.



Slika 25.: Biciklistički promet - nedjelja (11:00 - 12:00)

Izvor: Izradio autor



Slika 26.: Biciklistički promet - nedjelja (17:00 - 18:00)

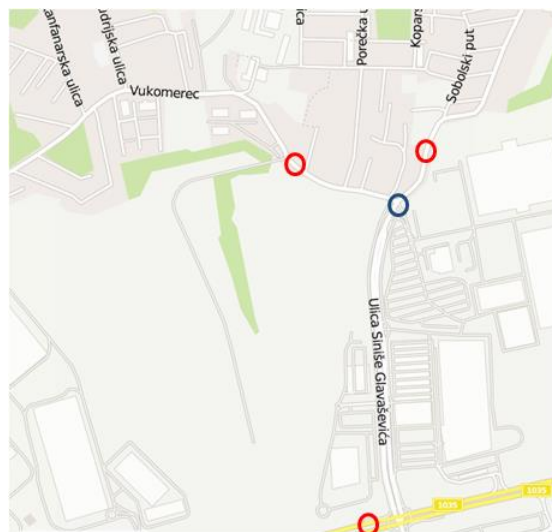
Izvor: Izradio autor

Tijekom brojanja uočeno je da se većina biciklista kreće biciklističkom stazom na mjestima kojim je izgrađena i nogostupom koji je predviđen za kretanje pješaka, te vrlo mali broj prometnom trakom na mjestima gdje nije osigurana biciklistička staza odnosno biciklistička traka. Nakon analize može se zaključiti da je najveće opterećenje na zapadnom privozu gdje je u srijedu tijekom popodnevnog vršnog sata prošao 31 biciklist, a najmanje

opterećen jugoistočni privoz gdje primjerice tijekom jutarnjeg vršnog sata u srijedu nije prošao niti jedan biciklist. Velik broj biciklista na raskrižju zahtjeva vlastitu prometnu infrastrukturu kako bi se osiguralo njihovo sigurno kretanje na području raskrižja.

5.5. Analiza tokova javnog prijevoza na raskrižju

Raskrižjem Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta prometuju tri autobusne linije, a to su: autobusna linija 214, autobusna linija 215 i autobusna linija 235. Autobusna stajališta nalaze se u krugu od oko 200 m analiziranog raskrižja. Velik broj autobusnih linija utječe na pješački promet na raskrižju, a velik broj pješaka na cestovni motorizirani promet. Na slici 27. prikazani su položaj raskrižja (plavi kružić) te autobusne stanice (crveni kružići).



Slika 27.: Položaj autobusnih stanica

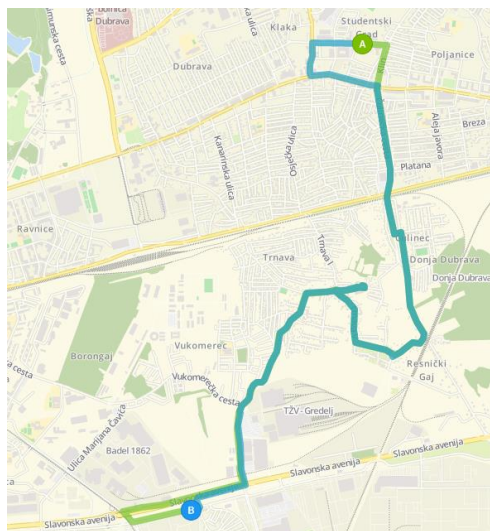
Izvor: <https://moovitapp.com/zagreb-3761/lines/hr?customerId=4908&ref=4&poiType=agency>

(Pristupljeno 07.06.2020.)

5.5.1. Autobusna linija 214

Autobusna linija 214 prometuje na relaciji Koledinečka – Trnava – Kozari bok. Duljina linije iznosi 8.05 km. U oba smjera, na autobusnoj liniji, nalazi se 16 autobusnih stanica (slika 28.).³⁵

³⁵ <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90>

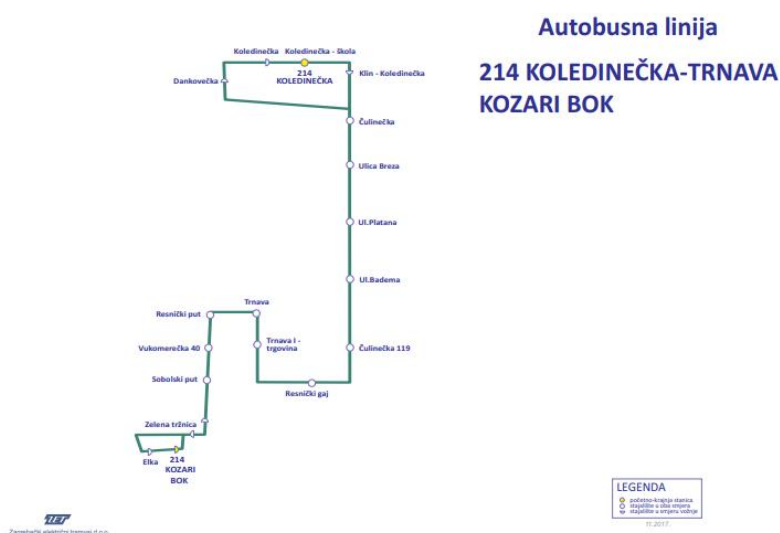


Slika 28.: Autobusna linija 214

Izvor: <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90> (Pristupljeno 05.06.2020.)

Autobusne stanice u smjeru A – B odnosno od stanice Koledinečka do stanice Kozari bok su: Koledinečka – Škola, Klin – Koledinečka, Čulinečka, Ulica Breza, Ulica Platana, Ulica Badema, Čulinečka 119, Resnički gaj, Trnava I – trgovina, Trnava, Resnički put, Vukomerečka 40, Sobolski put, Tržnica Zelena, Elka i Kozari bok.

Autobusne stanice u smjeru B – A odnosno od stanice Kozari bok do stanice Koledinečka su: Kozari Bok, Tržnica Zelena, Sobolski put, Vukomerečka 40, Resnički put, Trnava, Trnava I trgovina, Resnički gaj, Čulinečka 119, Ulica Badema, Ulica Platana, Ulica Breza, Čulinečka, Dankovečka, Koledinečka, Koledinečka - škola. Na slici 29. prikazana je trasa autobusne linije s autobusnim stanicama.



Slika 29.: Autobusna linija 214 - autobusne stanice

Izvor: www.zet.hr (Pristupljeno 05.06.2020.)

Vozni red autobusne linije Koledinečka – Trnava – Kozari bok prometuje radnim danom od 04:10 do 22:30, subotom 4:10 – 22:30 i nedjeljom od 5:10 do 22:30 s frekvencijom svakih sat vremena.³⁶ Detaljniji pregled voznog reda vidljiv je na slici 30.

www.zet.hr
 Pozivni centar: 072 900 400
 e-mail: javnost@zet.hr
 Čakavska 185, 10 000 Zadar

VOZNI RED

BROJ LINIJE: **214** U PROMETU OD: 18.02.2019.

NAZIV LINIJE: **Koledinečka - Trnava - Kozari Bok**

KOLEDINEČKA		RADNI DAN		KOZARI BOK	
sat	minute	sat	minute	sat	minute
4	10	4	35	4	35
5	00	5	30	5	30
6	00	6	30	6	30
7	00	7	30	7	30
8	00	8	30	8	30
9	00	9	30	9	30
10	00	10	30	10	30
11	00	11	30	11	30
12	00	12	30	12	30
13	00	13	30	13	30
14	00	14	30	14	30
15	00	15	30	15	30
16	00	16	30	16	30
17	00	17	30	17	30
18	00	18	30	18	30
19	40	19	45	19	45
20	00	20	30	20	30
21	00	21	30	21	30
22	00	22	30	22	30
23	00	23	30	23	30
0					

KOLEDINEČKA		SUBOTA		KOZARI BOK	
sat	minute	sat	minute	sat	minute
4	10	4	35	4	35
5	00	5	30	5	30
6	00	6	30	6	30
7	00	7	30	7	30
8	00	8	30	8	30
9	00	9	30	9	30
10	00	10	30	10	30
11	00	11	30	11	30
12	00	12	30	12	30
13	00	13	30	13	30
14	00	14	30	14	30
15	00	15	30	15	30
16	00	16	30	16	30
17	00	17	30	17	30
18	00	18	30	18	30
19	00	19	30	19	30
20	00	20	30	20	30
21	00	21	30	21	30
22	00	22	30	22	30
23	00	23	30	23	30
0					

KOLEDINEČKA		NEDJELJA		KOZARI BOK	
sat	minute	sat	minute	sat	minute
5	10	5	35	5	35
6	00	6	30	6	30
7	00	7	30	7	30
8	00	8	30	8	30
9	00	9	30	9	30
10	00	10	30	10	30
11	00	11	30	11	30
12	00	12	30	12	30
13	00	13	30	13	30
14	00	14	30	14	30
15	00	15	30	15	30
16	00	16	30	16	30
17	00	17	30	17	30
18	00	18	30	18	30
19	00	19	30	19	30
20	00	20	30	20	30
21	00	21	30	21	30
22	00	22	30	22	30
23	00	23	30	23	30
0					

Napomena: u satima označenim sivom bojom nema polazaka
 Na predviđeno vrijeme polaska/dolaska, mogu utjecati poremećaji u prometu, vremenski uvjeti ili druge izvanredne okolnosti.

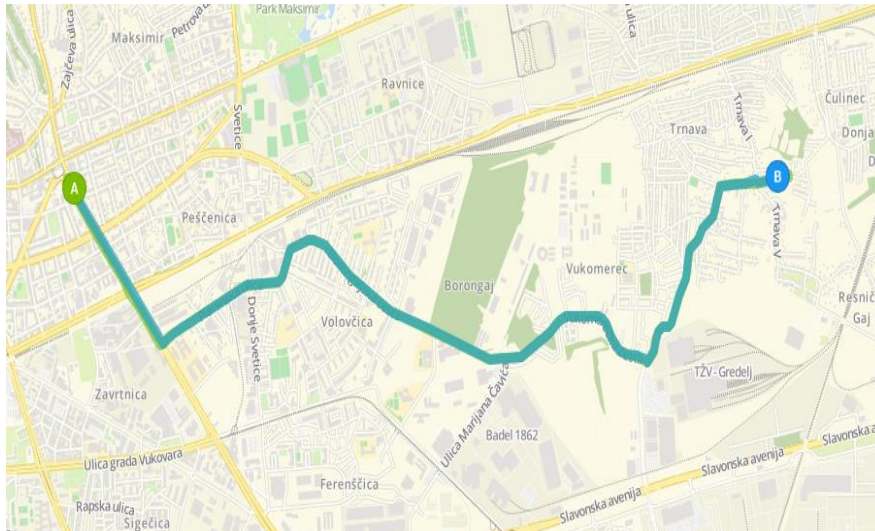
Slika 30.: Autobusna linija 214 - vozni red

Izvor: www.zet.hr (Pristupljeno 05.06.2020.)

5.5.2. Autobusna linija 215

Autobusna linija 215 prometuje na relaciji Kvaternikov trg – Trnava. Duljina autobusne linije iznosi 6.89 km, a na liniji se nalazi 14 autobusnih stanica u svakom smjeru. Trasa autobusne linije 215 prikazana je na slici 31.

³⁶ www.zet.hr



Slika 31.: Autobusna linija 215

Izvor: <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90> (Pristupljeno 05.06.2020.)

Autobusne stanice u smjeru A – B, odnosno od Kvaternikovog trga do Trnave su: Kvaternikov trg, Veterinarski fakultet, Livadarski put, Trg Volovčica, Turopoljska, Kolareva, Getaldićeva, Borongajska Kampus, Savudrijska, Vukomerec – okretište, Sobolski put, Vukomerečka 40, Resnički put, Trnava.

Autobusne stanice u smjeru B – A, odnosno od Trnave do Kvaternikovog trga su: Trnava, Resnički put, Vukomerečka 40, Sobolski put, Vukomerec – okretište, Kanfanarska, Borongajska Kampus, Getaldićeva, Kolareva, Turopoljska, Trg Volovčica, Livadarski put, Veterinarski fakultet, Kvaternikov trg.³⁷ Na slici 32. prikazane su autobusne stanice autobusne linije 215.



Slika 32.: Autobusna linija 215 - autobusne stanice

Izvor: www.zet.hr (Pristupljeno 05.06.2020.)

Vozni red autobusne linije 215 Kvaternikov trg – Trnava prikazan je na slici 33. Navedena linija prometuje radnim danom od 4:25 do 0:01, subotom od 4:45 do 23:55 i nedjeljom od 5:15 do 23:35.

³⁷ <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90>

BROJ LINIJE: 215 U PROMETU OD: 13.05.2020.

NAZIV LINIJE: Kvaternikov trg - Trnava

KVATERNIKOV TRG				RADNI DAN				TRNAVA						
sat	minuta			sat	minuta			sat	minuta					
4	25	49		4	35	50		4	35	50				
5	00	15	30	45	5	05	20	35	50	5	05	20	35	50
6	00	15	30	45	5	05	20	35	50	6	05	20	35	50
7	04	15	28	37	49	56	7	01	12	24	35	46	57	
8	09	13	26	34	45	56	8	02	10	21	32	43	54	
9	04	15	28	37	49	56	9	04	15	26	37	48	59	
10	00	15	30	45	10	01	12	24	35	46	57			
11	00	15	30	45	11	02	13	24	35	46	57			
12	07	15	30	45	12	05	17	27	38	49	60			
13	04	15	28	37	49	56	13	03	14	25	36	47	58	
14	07	15	30	45	14	05	17	27	38	49	60			
15	04	15	28	37	49	56	15	02	13	24	35	46	57	
16	04	15	28	37	49	16	01	12	24	35	46	57		
17	00	15	30	45	17	02	13	24	35	46	57			
18	00	15	30	45	18	05	20	35	50					
19	00	15	30	45	19	05	20	35	50					
20	00	15	30	45	20	05	20	35	50					
21	00	15	30	45	21	05	20	35	50					
22	00	20	40	22	05	20	40							
23	00	40	23	00	20	40								

KVATERNIKOV TRG				SUBOTA				TRNAVA			
sat	minuta			sat	minuta			sat	minuta		
4	45			4	40			4	40		
5	05	25	50	5	05	25	45	5	05	25	45
6	05	25	50	6	10	30	55	6	10	30	55
7	05	25	50	7	10	30	55	7	10	30	55
8	05	25	50	8	10	30	55	8	10	30	55
9	05	25	50	9	10	30	55	9	10	30	55
10	05	25	50	10	10	30	55	10	10	30	55
11	05	25	50	11	10	30	55	11	10	30	55
12	05	25	50	12	10	30	55	12	10	30	55
13	05	25	50	13	10	30	55	13	10	30	55
14	05	25	50	14	10	30	55	14	10	30	55
15	05	25	50	15	10	30	55	15	10	30	55
16	05	25	50	16	10	30	55	16	10	30	55
17	05	25	50	17	10	30	55	17	10	30	55
18	05	25	50	18	10	30	55	18	10	30	55
19	05	25	50	19	10	30	55	19	10	30	55
20	05	25	50	20	05	25	45	20	05	25	45
21	10	30	55	21	10	30	55	21	10	30	55
22	15	35	55	22	15	35	55	22	15	35	55
23	15	35	55	23	15	35	55	23	15	35	55

KVATERNIKOV TRG				NEDJELJA				TRNAVA			
sat	minuta			sat	minuta			sat	minuta		
5	15	35		5	35	55		5	35	55	
6	05	25	45	6	05	25	45	6	05	25	45
7	15	35		7	10	30	50	7	10	30	50
8	00	20	45	8	20	40		8	20	40	
9	05	25	50	9	05	25	50	9	05	25	50
10	05	25	50	10	05	25	50	10	05	25	50
11	05	25	50	11	05	25	50	11	05	25	50
12	05	25	50	12	05	25	50	12	05	25	50
13	05	25	50	13	05	25	50	13	05	25	50
14	15	35		14	10	30	55	14	10	30	55
15	00	20	45	15	20	40		15	20	40	
16	05	25	50	16	05	25	50	16	05	25	50
17	15	35		17	10	30	55	17	10	30	55
18	00	20	45	18	20	40		18	05	25	50
19	05	25	50	19	05	25	50	19	05	25	50
20	15	35		20	10	30	55	20	10	30	55
21	00	20	45	21	20	40		21	20	40	
22	05	25	50	22	05	25	50	22	05	25	50
23	15	35		23	10	30	55	23	10	30	55

Napomena: u satima označenim sivom bojom nema polazaka
 Na predviđeno vrijeme polaska/dolaska, mogu utjecati poremećaji u prometu, vremenski uvjeti ili druge izvanredne okolnosti.

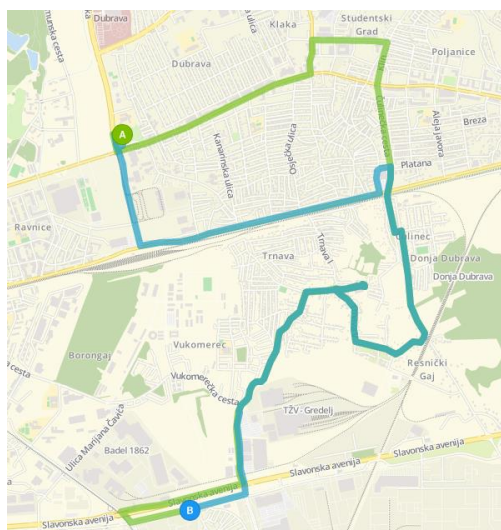
Slika 33.: Autobusna linija 215 - vozni red

Izvor: www.zet.hr (Pristupljeno 05.06.2020.)

5.5.3. Autobusna linija 235

Autobusna linija 235 prometuje na relaciji Dubrava – Trnava – Kozari bok (slika 34.). Duljina linije iznosi 10.75 km, a na liniji se nalazi 23 autobusne stanice u smjeru A odnosno Dubrava – Trnava – Kozari bok, a 15 autobusnih stanica u smjeru B Kozari bok – Trnava – Dubrava.³⁸

³⁸ <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90>

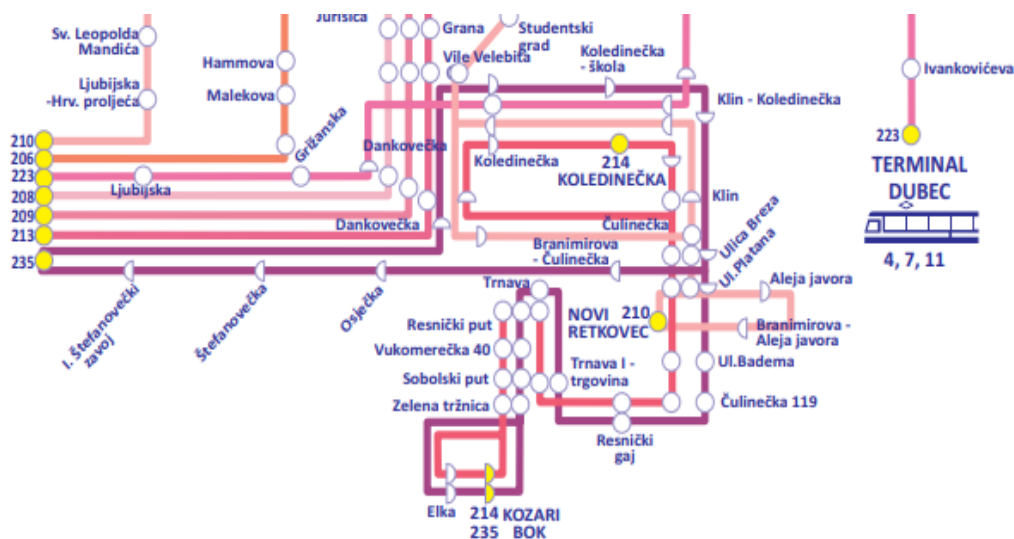


Slika 34.: Autobusna linija 235

Izvor: <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90> (Pristupljeno 07.06.2020.)

Autobusne stanice u smjeru A (Dubrava – Trnava – Kozari bok) su: Dubrava, Dubrava, Ljubijska, Kapucinska, Grižanska, Dankovečka, Koledinečka, Koledinečka – Škola, Klin – Koledinečka, Čulinečka, Breza ul., Platana ul., Badema ul., Čulinečka 119, Resnički gaj, Trnava I – trgovina, Trnava, Resnički put, Vukomerečka 40, Sobolski put, Tržnica Zelena, Elka i Kozari bok.

Autobusne stanice u smjeru B (Kozari bok – Trnava - Dubrava) su: Kozari bok, Tržnica Zelena, Sobolski put, Vukomerečka 40, Resnički put, Trnava, Trnava I trgovina, Resnički gaj, Čulinečka 119, Ul. Badema, Čulinečka, Osječka, Štefanovečka, Mlinar i Dubrava.³⁹ Na slici 35. je prikazana autobusna linija 235 s autobusnim stanicama.



Slika 35.: Autobusna linija 235 - autobusne stanice

³⁹ <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90>

Izvor: www.zet.hr (Pristupljeno 07.06.2020.)

Vozni red autobusne linije 235 (Dubrava – Trnava – Kozari bok) prikazan je na slici 36. Autobusi na navedenoj relaciji prometuju radnim danom od 04:35 do 23:00, subotom od 05:35 do 19:00 i nedjeljom od 05:35 do 19:00. Frekvencija prometovanja iznosi 60 minuta.

DUBRAVA		RADNI DAN	KOZARI BOK	
sati	minute	sati	minute	minute
4	35	5	00	
5	30	6	00	
6	30	7	00	
7	30	8	00	
8	30	9	00	
9	30	10	00	
10	30	11	00	
11	30	12	00	
12	30	13	00	
13	30	14	00	
14	30	15	00	
15	30	16	00	
16	30	17	00	
17	30	18	00	
18	30	19	00	
19	30	20	00	
20	30	21	00	
21	30	22	00	
22	30	23	00	

DUBRAVA		SUBOTA	KOZARI BOK	
sati	minute	sati	minute	minute
5	35	8	00	
6	30	9	00	
7	30	10	00	
8	30	11	00	
9	30	12	00	
10	30	13	00	
11	30	14	00	
12	30	15	00	
13	30	16	00	
14	30	17	00	
15	30	18	00	
16	30	19	00	
17	30			
18	30			
19	30			
20	30			
21	30			
22	30			
23	30			

DUBRAVA		NEDJELJA	KOZARI BOK	
sati	minute	sati	minute	minute
5	35	8	00	
6	30	9	00	
7	30	10	00	
8	30	11	00	
9	30	12	00	
10	30	13	00	
11	30	14	00	
12	30	15	00	
13	30	16	00	
14	30	17	00	
15	30	18	00	
16	30	19	00	
17	30			
18	30			
19	30			
20	30			
21	30			
22	30			
23	30			

Napomena: u satima označenim sivom bojom nema polazaka
 Na predviđeno vrijeme polaska/dolaska, mogu utjecati poremećaji u prometu, vremenski uvjeti ili druge izvanredne okolnosti.

Slika 36.: Autobusna linija 235 - vozni red

Izvor: www.zet.hr (Pristupljeno 07.06.2020.)

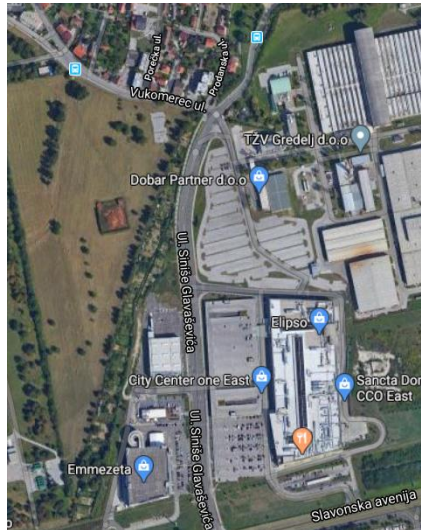
Autobusne stanice u blizini promatranog raskrižja, broj autobusnih linija te frekventnost autobusa na linijama utječu na broj pješaka u području raskrižja. Autobusna linija 215 zbog velike frekventnosti i velikog broja putnika koji koriste navedenu liniju zbog odlaska u trgovačke i poslovne centre u blizini ima najveći utjecaj na broj pješaka na raskrižju. Također, primijećeno je da autobusna linija 235 ne prometuje promatranim raskrižjem.

5.6. Analiza površina za parkiranje u blizini raskrižja

Raskrižje Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta nalazi se u blizini trgovačkih centara i tvrtki koje u svom posjedu imaju površine za parkiranje velikog kapaciteta. Približan broj parkirališnih mjesta City Center One East je 2400, Emmezeta oko 500 parkirališnih mjesta, Mc Donalds oko 40, Decathlon približno 140 parkirališnim mjesta te TŽV d.o.o. i Dobar partner d.o.o. približno 790 parkirališta te u stambenim području oko 35. Ukupan broj parkirališnih mjesta iznosi približno 4000.

Broj parkirališnih mjesta ima velikog utjecaja na opterećenje na raskrižju te vremensku i modalnu razdiobu prometa na raskrižju. S obzirom na vremensku razdiobu, povećano opterećenje očekivano je na početku i na kraju radnog vremena tvrtke, a tijekom poslijepodneva u trgovačkim centrima.

Na slici 37. prikazane su površine za parkiranje u blizini raskrižja.



Slika 37.: Površine za parkiranje u blizini raskrižja

Izvor: www.google.com

Glavni problem velikog broj parkirališnih mjesta u blizini analiziranog raskrižja je smanjenje propusne moći raskrižja. Promjena raspodjele prometnog opterećenja raskrižja u određenim vremenskim razdobljima te smanjena sigurnost odvijanja prometa na raskrižju može se ubrojiti u probleme blizine velikog broja parkirališnih mjesta.

5.7. Analiza prometnog opterećenja raskrižja

Kako bi se analiziralo prometno opterećenje raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta provedeno je brojanje prometa. Brojanje je izvršeno u jutarnjem i popodnevnom vršnom satu dana 10.06.2020. godine (Srijeda) u vremenskim razdobljima 07:00 - 08:00 i 15:00 – 16:00 te dana 05.07.2020. (Nedjelja) i 11.07.2020.

(Subota) u vremenskim razdobljima 11:00 – 12:00 i 17:00 – 18:00. Svako razdoblje podijeljeno je na 4 dijela po 15 minuta.

Prometna sredstva podijeljena su u 5 kategorija, a to su: motocikli, osobna vozila, laka teretna vozila, teška teretna vozila i autobusa.

S obzirom na različita prijevozna sredstva koja se koriste u cestovnom motornom prometu, a u svrhu uspoređivanja s ostalim raskrižjima i privozima, potrebno je sva vozila svesti na jedinstvenu jedinicu. Jedinica koja se koristi je PAJ (mjerna jedinica za putničke automobile) ili EJA (ekvivalentna jedinica automobila).

Vrijednosti različitih prijevoznih sredstava u odnosu PAJ jedinice odnosno EJA jedinice, a koji su korišteni u analizi prometnog opterećenja raskrižja su:

- Motocikl → 0,5 PAJ
- Osobno vozilo → 1 PAJ
- Lako teretno vozilo → 1,5 PAJ
- Teško teretno vozilo → 2 PAJ
- Autobus → 2 PAJ

5.7.1. Prometno opterećenje - Srijeda

Brojanje prometa provedeno je radnim danom u jutarnjem i popodnevnom vršnom satu, a za radni dan odabrana je srijeda 10.06.2020..

5.7.1.1. Jutarnji vršni sat

Nakon provedenog brojanja prometa i obrade podataka u tablicama su prikazani dobiveni podaci brojanjem jutarnjeg vršnog sata odnosno vremenskog razdoblja 07:00 – 08:00 sati dana 10.06.2020. godine. U tablici 20. prikazani su podaci sjeveroistočnog privoza, tablici 21. južnog privoza, tablici 22. jugoistočnog i tablici 23. zapadnog privoza.

Tablica 20.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 07:00-08:00 h

	Sjeveroistočni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
07:00 - 07:15	0	0	0	1	61	107	0	8	5	0	1	0	0	1	1	
07:15 - 07:30	0	1	2	2	87	84	1	8	13	0	3	1	0	0	0	
07:30 - 07:45	0	2	0	2	96	110	1	9	9	0	0	0	0	0	1	
07:45 - 08:00	0	1	2	0	105	119	0	14	9	0	2	1	0	1	1	
Σ	0	4	4	5	349	420	2	39	36	0	6	2	0	2	3	
Σ	8			774			77			8			5			
PAJ jedinice	4			774			115,5			16			10			919,5

Izvor: Izradio autor

Tablica 21.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

	Južni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
07:00 - 07:15	0	0	0	17	9	2	4	5	0	0	0	0	0	1	0	
07:15 - 07:30	0	0	0	18	20	0	4	7	0	0	1	0	0	0	0	
07:30 - 07:45	0	0	0	18	23	1	4	4	1	0	0	0	0	1	0	
07:45 - 08:00	0	0	0	24	27	6	2	7	0	0	1	0	0	0	0	
Σ	0	0	0	77	79	9	14	23	1	0	7	0	0	2	0	
Σ	0			165			38			7			2			
PAJ jedinice	0			165			57			14			4			240

Izvor: Izradio autor

Tablica 22.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

	Jugoistočni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
07:00 - 07:15	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:15 - 07:30	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:30 - 07:45	0	0	0	1	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:45 - 08:00	0	0	0	2	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Σ	0	0	0	3	56	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Σ	0			61			1			0			0			
PAJ jedinice	0			61			1,5			0			0			62,5

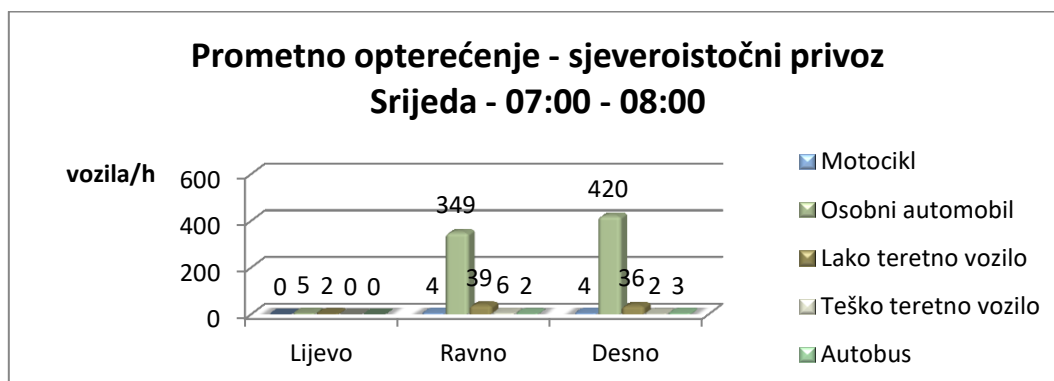
Izvor: Izradio autor

Tablica 23.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

	Zapadni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
07:00 - 07:15	0	0	0	19	0	23	1	0	3	1	0	0	1	0	0	
07:15 - 07:30	0	0	0	13	2	30	4	0	2	1	0	1	1	0	0	
07:30 - 07:45	0	0	0	25	1	40	5	0	4	1	0	2	2	0	0	
07:45 - 08:00	0	0	0	31	3	49	5	0	3	1	0	1	2	0	0	
Σ	0	0	0	88	6	142	15	0	12	4	0	4	6	0	0	
Σ	0			236			27			8			6			
PAJ jedinice	0			236			40,5			16			12			304,5

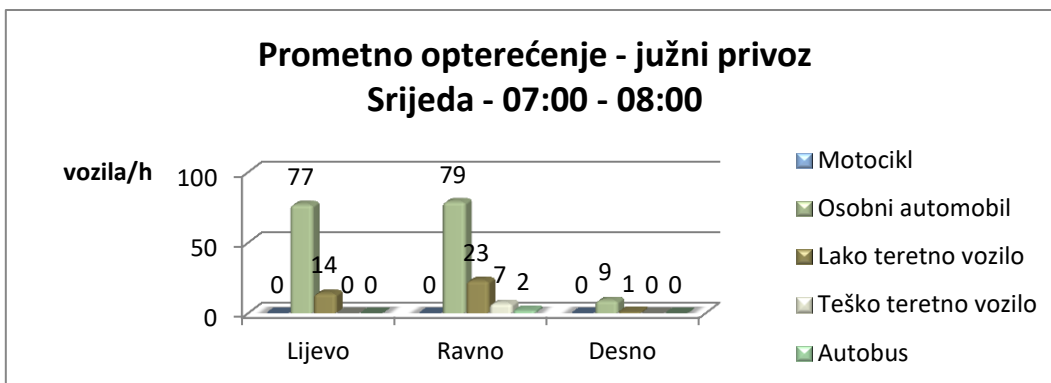
Izvor: Izradio autor

Na grafikonima 4., 5., 6., i 7. prikazani su podaci iz tablica 20., 21., 22. i 23. Podaci se odnose na jutarnji vršni sat raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta za radni dan odnosno srijedu u vremenu jutarnjeg vršnog sat od 07:00 do 08:00 sati. Iz grafikona 4., 5., 6., i 7. su vidljiva opterećenja smjerova te broj pojedinih kategorija vozila. Najzastupljenija vozila su osobna vozila.



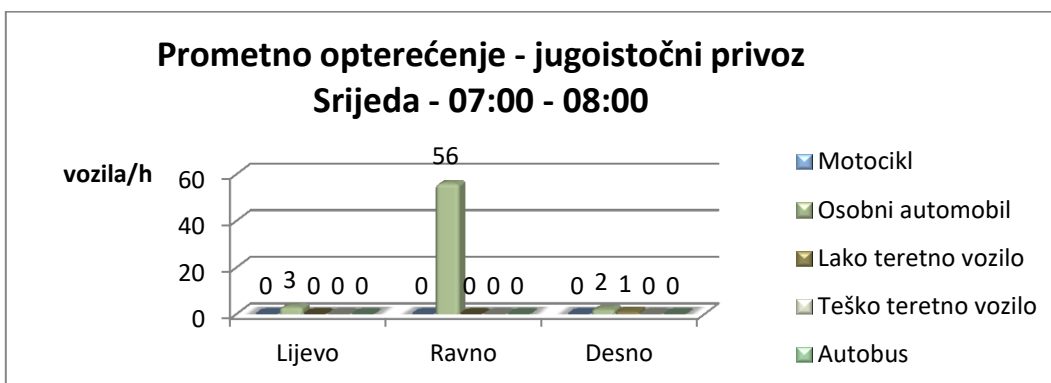
Grafikon 4.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

Izvor: Izradio autor



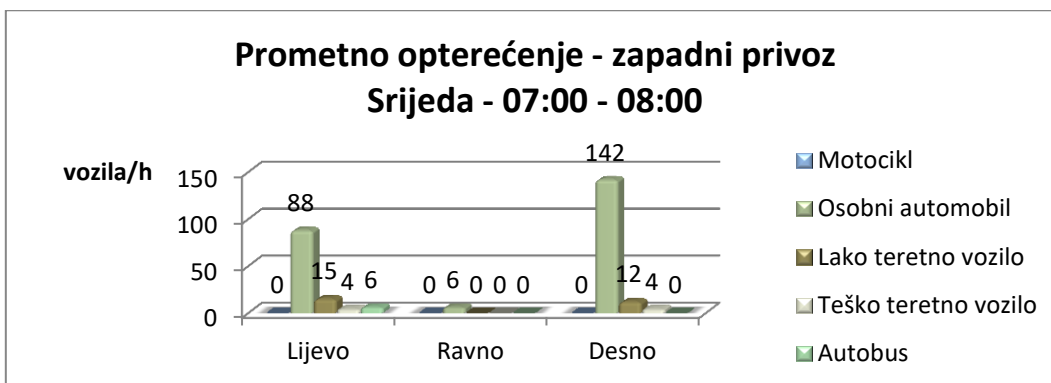
Grafikon 5.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 6.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 7.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h

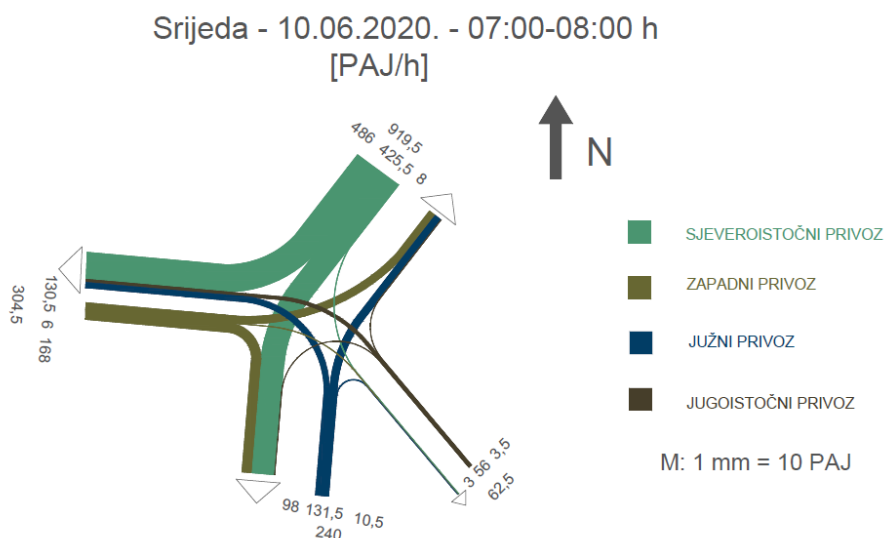
Izvor: Izradio autor

U tablici 24. i na slici 38. prikazano je opterećenje raskrižja tijekom srijede 10.06.2020. godine u terminu jutarnjeg vršnog sata od 07:00 do 08:00 sati.

Tablica 24.: Prometno opterećenje - srijeda - 07:00 - 08:00 h

07:00-08:00				
	Lijevo [voz/h]	Ravno [voz/h]	Desno [voz/h]	Σ [PAJ/h]
Sjeveroistočni privoz	8	425,5	486	919,5
Južni privoz	98	131,5	10,5	240
Jugoistočni privoz	3	56	3,5	62,5
Zapadni privoz	130,5	6	168	304,5

Izvor: Izradio autor



Slika 38.: Prometno opterećenje - srijeda - 07:00 - 08:00 h

Izvor: Izradio autor

U jutarnjem vršnom satu (07:00 -08:00) tijekom radnog dana (srijeda) uočeno je najveće prometno opterećenje na sjeveroistočnom pristupu i iznosi 919,5 PAJ/h, dok najmanje prometno opterećenje uočeno na jugoistočnom pristupu i iznosi 62,5 PAJ/h. Najopterećeniji smjer gledajući isključivo osobne automobile je desno skretanje na sjeveroistočnom pristupu u iznosu od 420 osobnih automobila, a najmanje opterećen smjer je desno skretanje na jugoistočnom pristupu i iznosi 2 automobila.

5.7.1.2. Popodnevni vršni sat

U tablicama 25., 26., 27. i 28. su prikazani dobiveni podaci brojanjem popodnevnog vršnog sata odnosno vremenskog razdoblja 15:00 – 16:00 sati dana 10.06.2020. godine (Srijeda). U tablici 25. Prikazani su podaci sjeveroistočnog pristupa, tablici 26. južnog pristupa, tablici 27. jugoistočnog i tablici 28. zapadnog pristupa.

Tablica 25.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Sjeveroistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
15:00 - 15:15	0	0	2	3	47	40	1	4	5	0	0	0	0	1	1	
15:15 - 15:30	0	0	2	4	60	43	0	2	1	0	0	1	0	0	2	
15:30 - 15:45	0	1	1	2	74	25	0	5	3	0	0	0	0	0	0	
15:45 - 16:00	0	1	1	3	63	18	0	1	4	0	1	0	0	1	1	
Σ	0	2	6	12	244	126	1	12	13	0	1	1	0	2	4	
Σ	8			382			26			2			6			
PAJ jedinice	4			382			39			4			12			441

Izvor: Izradio autor

Tablica 26.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Južni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
15:00 - 15:15	0	0	0	56	107	5	1	0	2	0	0	0	0	1	0	
15:15 - 15:30	0	0	0	58	93	3	1	3	8	0	0	0	0	0	0	
15:30 - 15:45	1	1	1	41	95	0	0	2	3	0	2	0	0	0	0	
15:45 - 16:00	0	0	1	38	85	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
Σ	1	1	2	193	380	9	2	5	18	0	2	0	0	1	0	
Σ	4			582			25			2			1			
PAJ jedinice	2			582			37,5			4			2			627,5

Izvor: Izradio autor

Tablica 27.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Jugoistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
15:00 - 15:15	1	0	1	16	23	55	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
15:15 - 15:30	0	0	0	1	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15:30 - 15:45	0	0	1	2	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15:45 - 16:00	0	0	0	3	5	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Σ	1	0	2	22	40	79	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
Σ	3			141			3			0			0			
PAJ jedinice	1,5			141			4,5			0			0			147

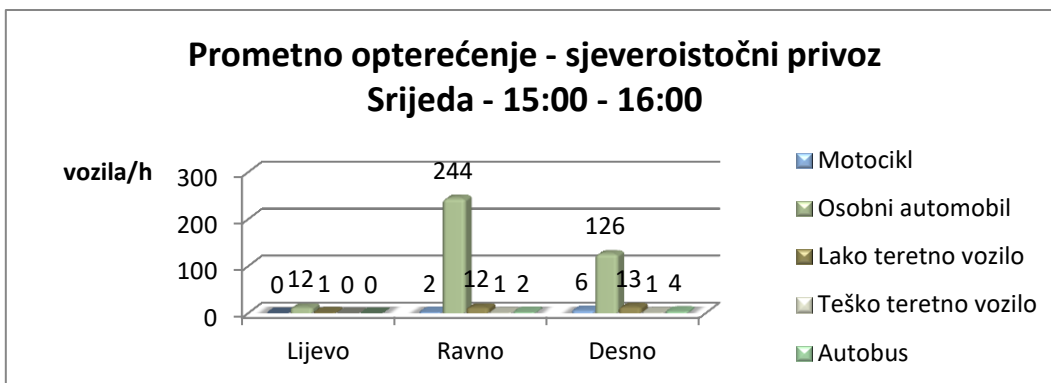
Izvor: Izradio autor

Tablica 28.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Zapadni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
15:00 - 15:15	1	0	0	38	6	52	3	0	4	0	0	0	3	0	0	
15:15 - 15:30	1	0	0	64	10	55	6	0	6	0	0	0	0	0	0	
15:30 - 15:45	1	0	0	69	8	41	4	0	4	0	0	0	1	0	0	
15:45 - 16:00	1	0	0	70	3	48	4	0	5	4	0	0	2	0	0	
Σ	4	0	0	241	27	196	17	0	19	4	0	0	6	0	0	
Σ	4			464			36			4			6			
PAJ jedinice	2			464			54			8			12			540

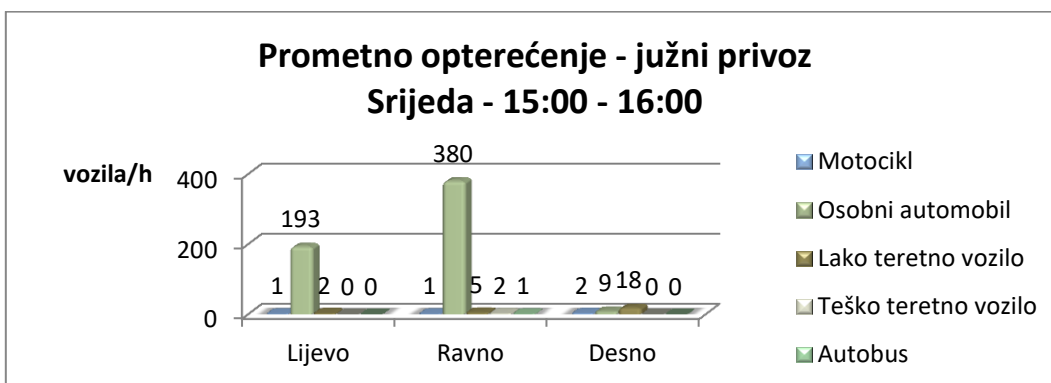
Izvor: Izradio autor

Na grafikonima 8., 9., 10. i 11. su prikazani podaci prometnog opterećenja popodnevnog vršnog sata radnog dana. Iz grafikona 8. je vidljivo vrlo malo opterećenje lijevog skretanja u odnosu na desno skretanje i smjer ravno dok je smjer ravno najopterećeniji s dva motocikla, 244 osobnih automobila, 12 lakih teretnih vozila, jednim teškim vozilom i dva autobusa. Iz grafikona 9. vidljivo je da ravno prometuje najveći broj vozila od 380, a lijevo skretanje je vrlo malo opterećeno tek 18 vozila u satu. Grafikon 10. prikazuje najviše desnih skretača koji su posljedica završetka radnog vremena radnika koji rade u obližnjoj tvrtki. Grafikon 10. prikazuje približno jednak broj lijevih i desnih skretača i vrlo mali broj vozila.



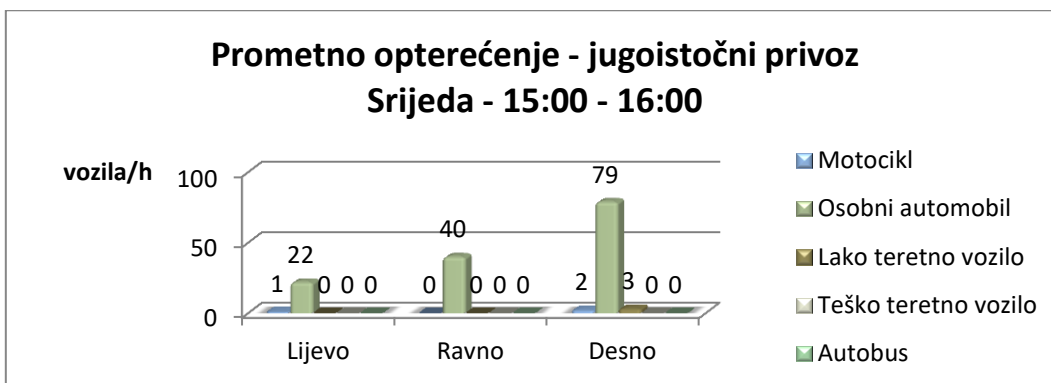
Grafikon 8.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Izvor: Izradio autor



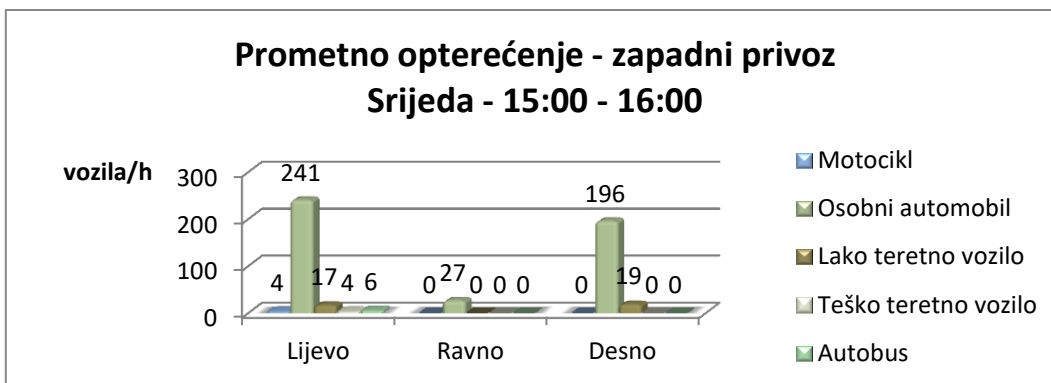
Grafikon 9.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 10.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 11.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h

Izvor: Izradio autor

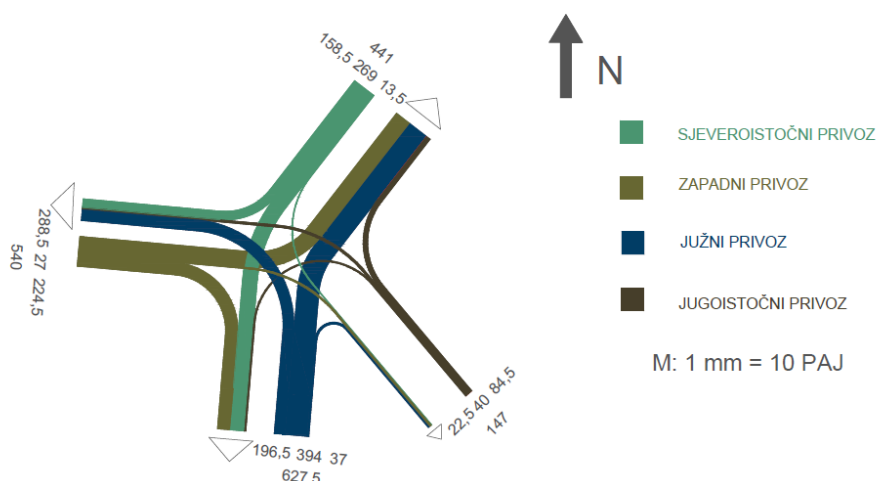
U tablici 29. i na slici 39. prikazano je opterećenje raskrižja tijekom srijede 10.06.2020. godine u terminu popodnevnog vršnog sata od 15:00 do 16:00 sati. Vidljivo je najveće opterećenje južnog privoza 627,5 PAJ/h, zatim zapadnog 540 PAJ/h, pa sjeveroistočnog 441 PAJ/h i na kraju jugoistočnog 147 PAJ/h.

Tablica 29.: Prometno opterećenje - srijeda - 15:00 - 16:00 h

15:00-16:00				
	Lijevo [voz/h]	Ravno [voz/h]	Desno [voz/h]	Σ [PAJ/h]
Sjeveroistočni privoz	13,5	269	158,5	441
Južni privoz	196,5	394	37	627,5
Jugoistočni privoz	22,5	40	84,5	147
Zapadni privoz	288,5	27	224,5	540

Izvor: Izradio autor

Srijeda - 10.06.2020. - 15:00-16:00 h
[PAJ/h]



Slika 39.: Prometno opterećenje - srijeda - 15:00 -16:00 h

Izvor: Izradio autor

5.7.2. Prometno opterećenje – Subota

Brojanje prometa izvršeno je u subotu 11.07.2020. godine u jutarnjem (11:00 – 12:00 sati) i popodnevnom vršnom satu (17:00 - 18:00 sati).

5.7.2.1. Jutarnji vršni sat

U tablici 30. prikazano je prometno opterećenje sjeveroistočnog privoza jutarnjeg vršnog sata tijekom subote 11.07.2020. godine, u tablici 31. južnog privoza, u tablici 32. jugoistočnog privoza te u tablici 33. zapadnog privoza.

Tablica 30.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Sjeveroistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	0	1	2	0	60	24	0	4	7	0	1	0	0	0	1	
11:15 - 11:30	1	0	2	1	67	22	0	3	1	0	0	1	0	1	1	
11:30 - 11:45	0	1	0	4	45	25	0	3	0	0	1	0	0	1	1	
11:45 - 12:00	0	1	0	2	64	30	1	3	2	0	0	1	0	0	1	
Σ	1	3	4	7	236	101	1	13	10	0	2	2	0	2	4	
Σ	8			344			24			4			6			
PAJ jedinice	4			344			36			8			12			404

Izvor: Izradio autor

Tablica 31.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Južni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	2	0	1	40	56	0	2	4	0	0	0	0	0	1	0	
11:15 - 11:30	0	2	1	37	51	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0	
11:30 - 11:45	0	1	0	34	52	3	3	2	0	0	0	0	0	1	0	
11:45 - 12:00	0	0	0	43	77	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	
Σ	2	3	2	154	236	5	7	12	1	1	0	0	0	2	0	
Σ	7			395			20			1			2			
PAJ jedinice	3,5			395			30			2			4			434,5

Izvor: Izradio autor

Tablica 32.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Jugoistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	0	0	1	1	6	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
11:15 - 11:30	0	0	0	2	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11:30 - 11:45	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11:45 - 12:00	0	0	0	3	5	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Σ	0	0	1	6	22	27	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Σ	1			55			2			0			0			
PAJ jedinice	0,5			55			3			0			0			58,5

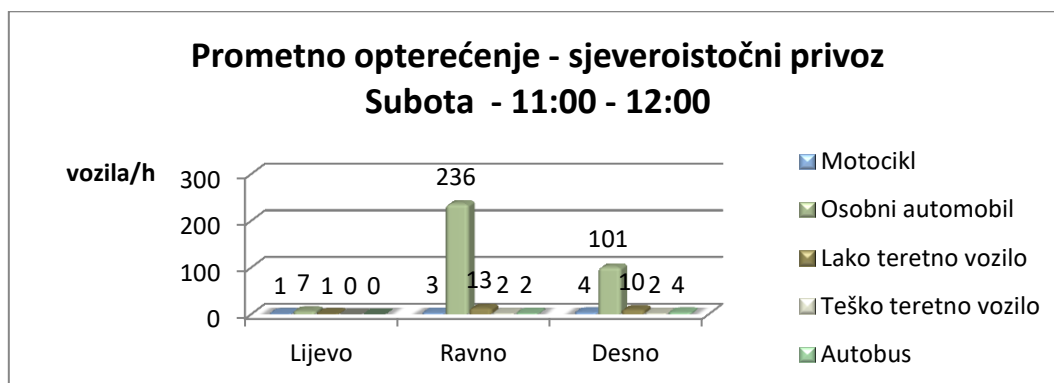
Izvor: Izradio autor

Tablica 33.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Zapadni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	0	0	1	65	11	50	5	0	2	0	0	0	2	0	0	
11:15 - 11:30	0	0	0	31	12	49	3	2	2	0	0	0	2	0	0	
11:30 - 11:45	1	0	0	23	7	35	6	0	6	0	0	0	0	0	0	
11:45 - 12:00	1	1	0	34	3	40	2	0	3	3	0	0	2	0	0	
Σ	2	1	1	153	33	174	16	2	13	3	0	0	6	0	0	
Σ	4			360			31			3			6			
PAJ jedinice	2			360			46,5			6			12			426,5

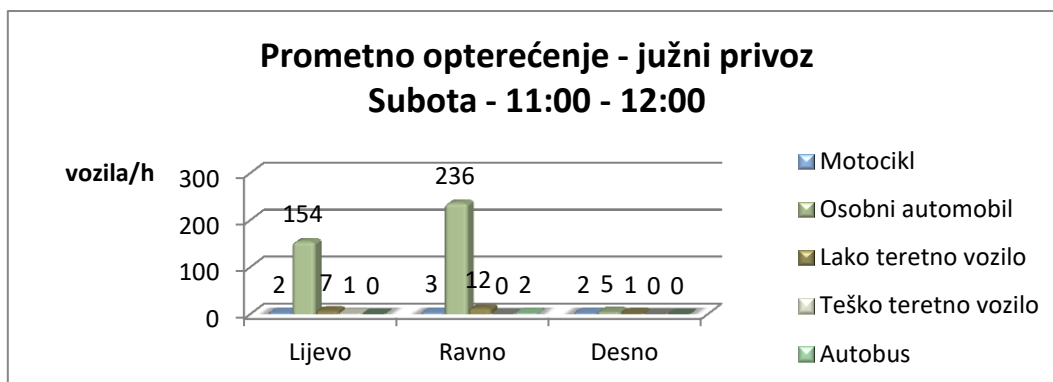
Izvor: Izradio autor

Na grafikonima 12., 13., 14. i 15. su prikazani podaci prometnog opterećenja jutarnjeg vršnog sata u subotu 11.07.2020.



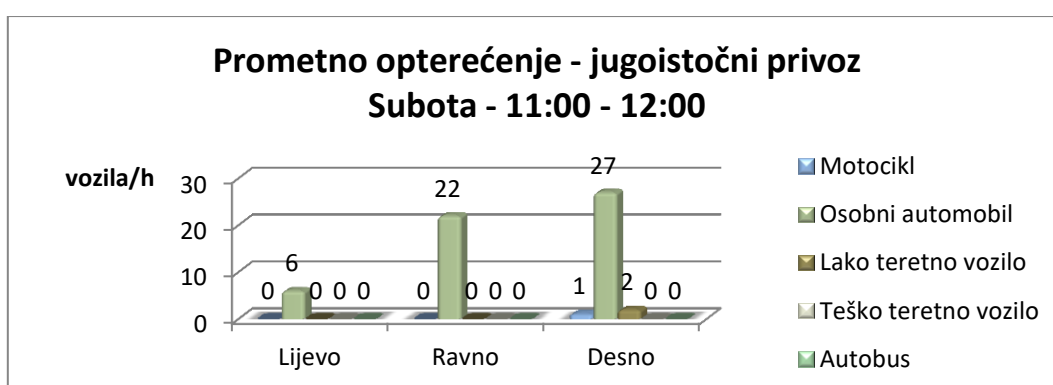
Grafikon 12.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor



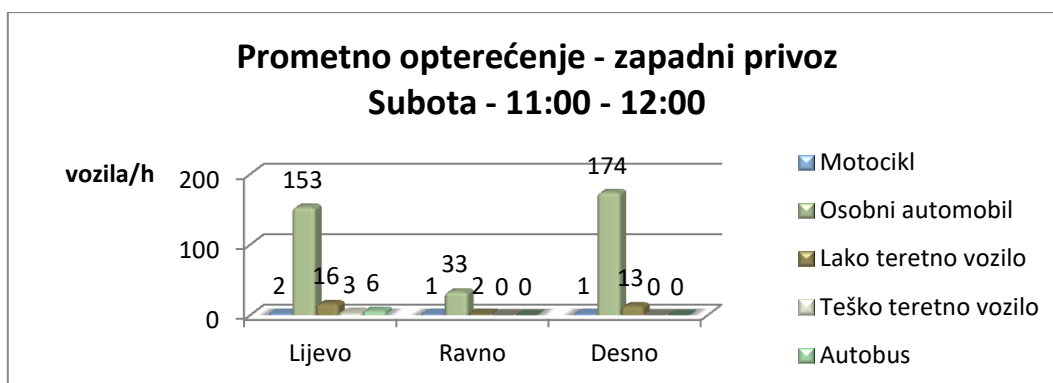
Grafikon 13.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 14.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 15.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h

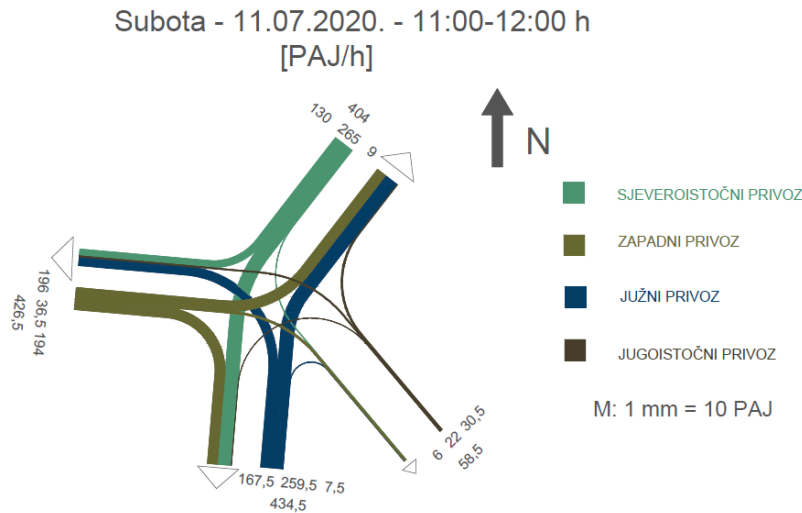
Izvor: Izradio autor

U tablici 34. i na slici 40. prikazano je opterećenje raskrižja tijekom subote 11.07.2020. godine u terminu jutarnjeg vršnog sata od 11:00 do 12:00 sati. Iz navedene tablice i grafikona vidljivo je da sjeveroistočni, južni te zapadni privoz imaju vrlo male razlike u prometnom opterećenju, međutim jugoistočni privoz razlikuje se u velikoj mjeri.

Tablica 34.: Prometno opterećenje - subota - 11:00 - 12:00 h

11:00-12:00				
	Lijevo [voz/h]	Ravno [voz/h]	Desno [voz/h]	Σ [PAJ/h]
Sjeveroistočni privoz	9	265	130	404
Južni privoz	167,5	259,5	7,5	434,5
Jugoistočni privoz	6	22	30,5	58,5
Zapadni privoz	196	36,5	194	426,5

Izvor: Izradio autor



Slika 40.: Prometno opterećenje - subota - 11:00 -12:00 h

Izvor: Izradio autor

5.7.2.2. Popodnevni vršni sat

U tablici 35. prikazano je prometno opterećenje sjeveroistočnog privoza popodnevnog vršnog sata tijekom subote 11.07.2020. godine, u tablici 36. prometno opterećenje južnog privoza, u tablici 37. jugoistočnog privoza te u tablici 38. zapadnog privoza.

Tablica 35.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

	Sjeveroistočni privoz												371			
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo				Autobus		
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno		Lijevo	Ravno	Desno
17:00 - 17:15	0	0	0	5	77	14	0	2	0	0	0	0	0	1	1	
17:15 - 17:30	0	0	0	3	57	18	0	3	1	0	0	0	0	0	1	
17:30 - 17:45	0	0	0	2	63	19	0	3	2	0	0	0	0	1	1	
17:45 - 18:00	0	0	0	2	56	16	0	7	0	0	0	0	0	0	1	
Σ	0	0	0	12	253	67	0	15	3	0	0	0	0	2	4	
Σ	0			332			18			0			6			
PAJ jedinice	0			332			27			0			12			

Izvor: Izradio autor

Tablica 36.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

	Južni privoz												460,5			
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo				Autobus		
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno		Lijevo	Ravno	Desno
17:00 - 17:15	0	0	0	40	56	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	
17:15 - 17:30	0	0	0	44	66	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	
17:30 - 17:45	0	0	0	43	70	2	1	3	0	0	1	0	0	1	0	
17:45 - 18:00	0	0	0	50	59	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	
Σ	0	0	0	177	251	2	4	10	1	0	1	0	0	3	0	
Σ	0			430			15			1			3			
PAJ jedinice	0			430			22,5			2			6			

Izvor: Izradio autor

Tablica 37.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

Jugoistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
17:00 - 17:15	0	0	0	1	6	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
17:15 - 17:30	0	0	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:30 - 17:45	0	0	0	1	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:45 - 18:00	0	0	0	0	4	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Σ	0	0	0	2	18	30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Σ	0			50			2			0			0			
PAJ jedinice	0			50			3			0			0			53

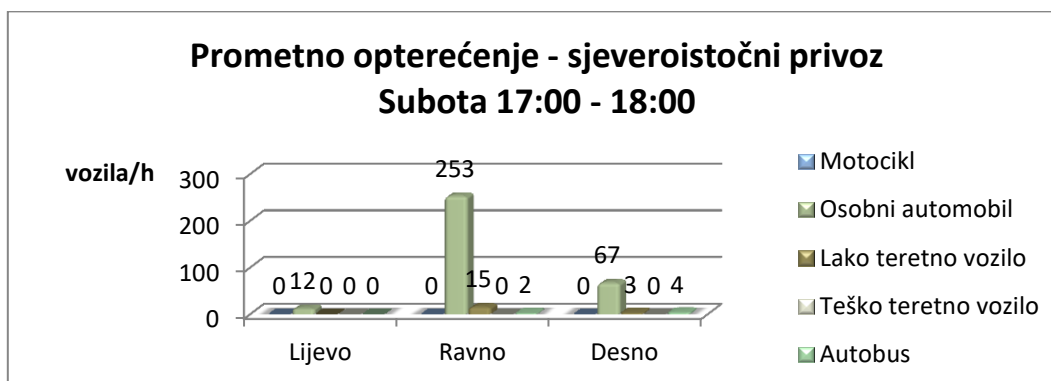
Izvor: Izradio autor

Tablica 38.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

Zapadni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
17:00 - 17:15	0	0	0	21	11	28	2	0	2	0	0	0	1	0	0	
17:15 - 17:30	0	0	0	12	5	26	2	0	0	0	0	0	1	0	0	
17:30 - 17:45	0	0	0	20	6	38	2	0	1	0	0	0	1	0	0	
17:45 - 18:00	0	0	0	18	10	36	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Σ	0	0	0	71	32	128	6	0	3	0	0	0	4	0	0	
Σ	0			231			9			0			4			
PAJ jedinice	0			231			13,5			0			8			252,5

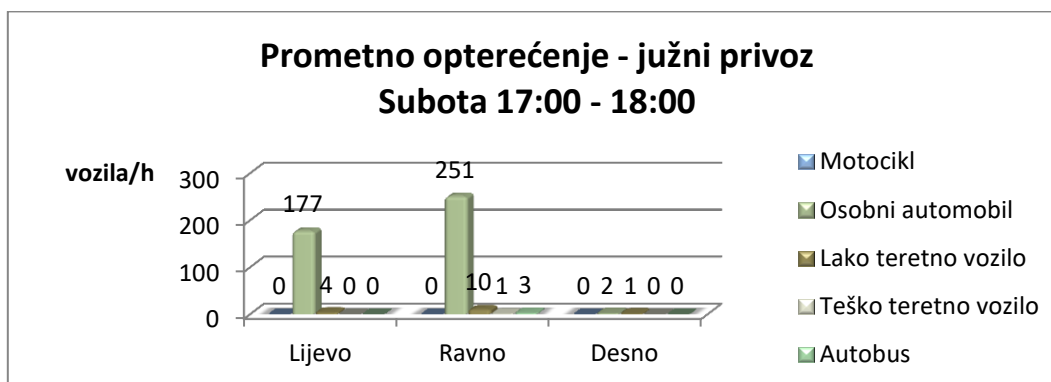
Izvor: Izradio autor

Na grafikonima 16., 17., 18. i 19. su prikazani podaci prometnog opterećenja popodnevnog vršnog sata u subotu u razdoblju 17:00 – 18:00 sati.



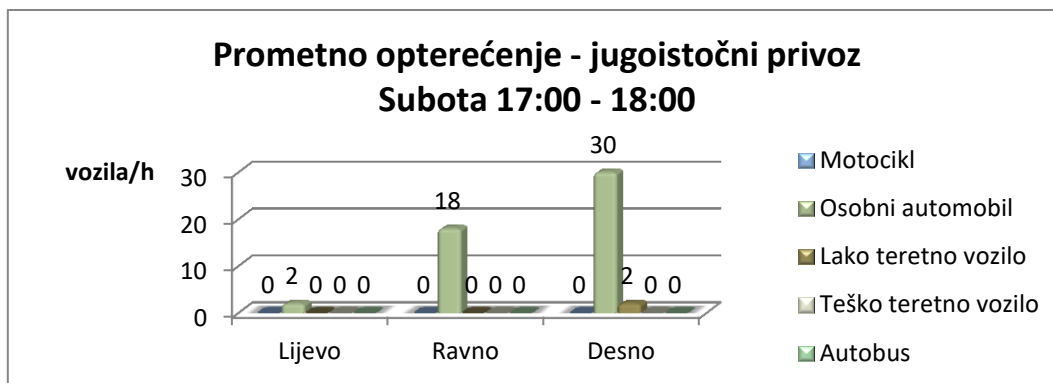
Grafikon 16.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor



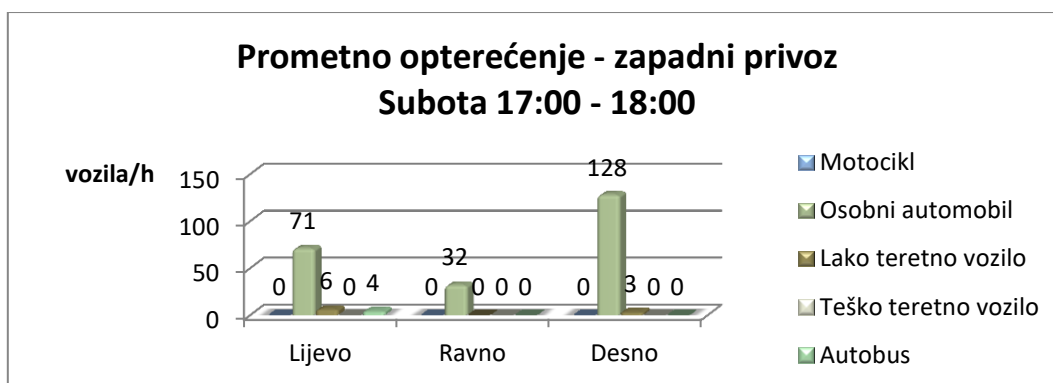
Grafikon 17.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 18.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 19.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h

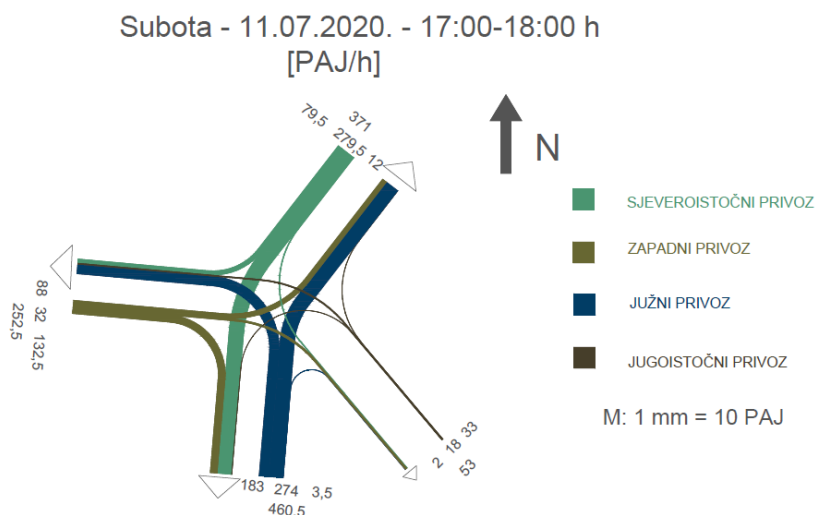
Izvor: Izradio autor

U tablici 39. i na slici 41. prikazano je opterećenje raskrižja tijekom subote 11.07.2020. godine u terminu popodnevno vršnog sata od 17:00 do 18:00 sati.

Tablica 39.: Prometno opterećenje – subota – 17:00 -18:00 h

17:00-18:00				
	Lijevo [voz/h]	Ravno [voz/h]	Desno [voz/h]	Σ [PAJ/h]
Sjeveroistočni privoz	12	279,5	79,5	371
Južni privoz	183	274	3,5	460,5
Jugoistočni privoz	2	18	33	53
Zapadni privoz	88	32	132,5	252,5

Izvor: Izradio autor



Slika 41.: Prometno opterećenje - subota - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor

Najveće opterećenje je na južnom privozu i iznosi 460,5 PAJ/h, zatim sjeveroistočnom privozu 371 PAJ/h te zapadnom privozu sa 252,5 PAJ/h dok je na jugoistočnom privozu vrlo malo opterećenje, tek 18 PAJ/h.

5.7.3. Prometno opterećenje – Nedjelja

Brojanje prometa izvršeno je u nedjelju 05.07.2020. godine u jutarnjem (11:00 – 12:00 sati) i popodnevnom vršnom satu (17:00 - 18:00 sati).

5.7.3.1. Jutarnji vršni sat

U tablici 40. prikazano je prometno opterećenje sjeveroistočnog privoza jutarnjeg vršnog sata tijekom nedjelje 05.07.2020. godine, u tablici 41. prometno opterećenje južnog privoza, u tablici 42. jugoistočnog privoza te u tablici 43. zapadnog privoza.

Tablica 40.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

	Sjeveroistočni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	0	0	0	2	44	15	0	2	0	0	0	0	0	0	1	
11:15 - 11:30	0	1	0	2	68	23	0	3	1	0	0	0	0	1	0	
11:30 - 11:45	0	0	0	4	41	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11:45 - 12:00	0	2	0	1	77	13	0	3	2	0	0	0	0	2	1	
Σ	0	3	0	9	230	73	0	8	3	0	0	0	0	3	2	
Σ	3			312			11			0			5			
PAJ jedinice	1,5			312			16,5			0			10			340

Izvor: Izradio autor

Tablica 41.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

	Južni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	1	0	1	29	53	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	
11:15 - 11:30	1	0	0	32	47	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
11:30 - 11:45	0	0	0	34	64	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	
11:45 - 12:00	4	0	0	19	59	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	6	0	1	114	223	1	2	6	0	0	0	0	0	2	0	
Σ	7			338			8			0			2			
PAJ jedinice	3,5			338			12			0			4			357,5

Izvor: Izradio autor

Tablica 42.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

Jugoistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	0	1	0	1	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11:15 - 11:30	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11:30 - 11:45	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
11:45 - 12:00	0	0	0	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	0	1	0	2	21	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	1			36			1			0			0			
PAJ jedinice	0,5			36			1,5			0			0			38

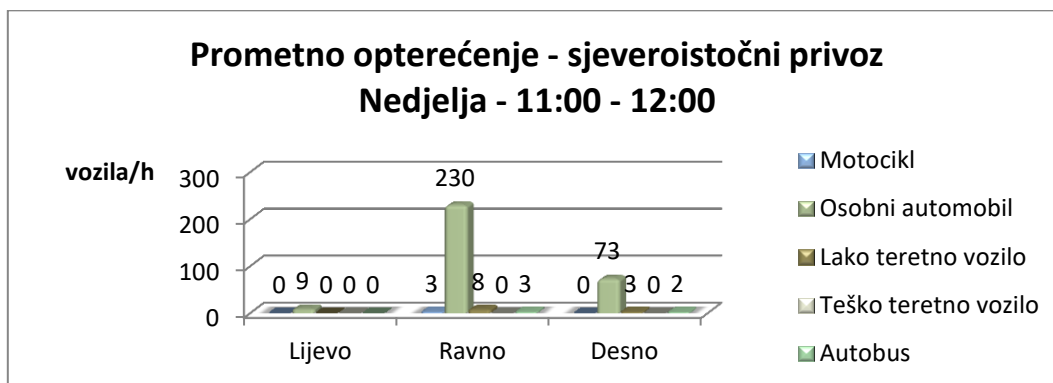
Izvor: Izradio autor

Tablica 43.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

Zapadni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
11:00 - 11:15	0	0	0	26	5	30	1	0	2	0	0	0	1	0	0	
11:15 - 11:30	0	0	2	24	7	34	2	0	4	0	0	0	1	0	0	
11:30 - 11:45	0	0	0	24	3	37	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
11:45 - 12:00	0	0	2	28	13	55	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
Σ	0	0	4	102	28	156	4	0	9	0	0	0	3	0	0	
Σ	4			286			13			0			3			
PAJ jedinice	2			286			19,5			0			6			313,5

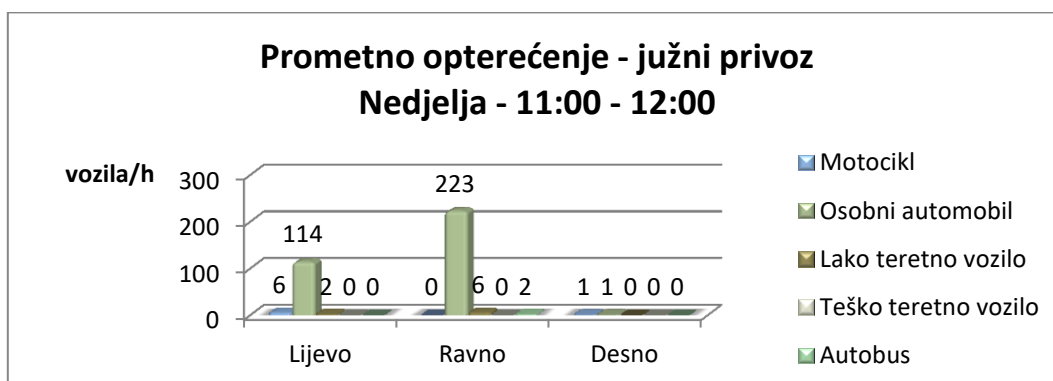
Izvor: Izradio autor

Na grafikonima 20., 21., 22. i 23. su prikazani podaci prometnog opterećenja popodnevnog vršnog sata tijekom nedjelje 05.07.2020. godine.



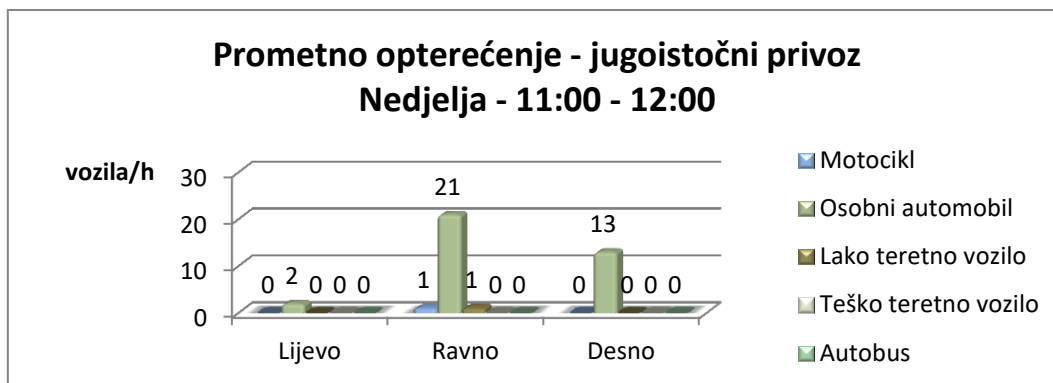
Grafikon 20.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor



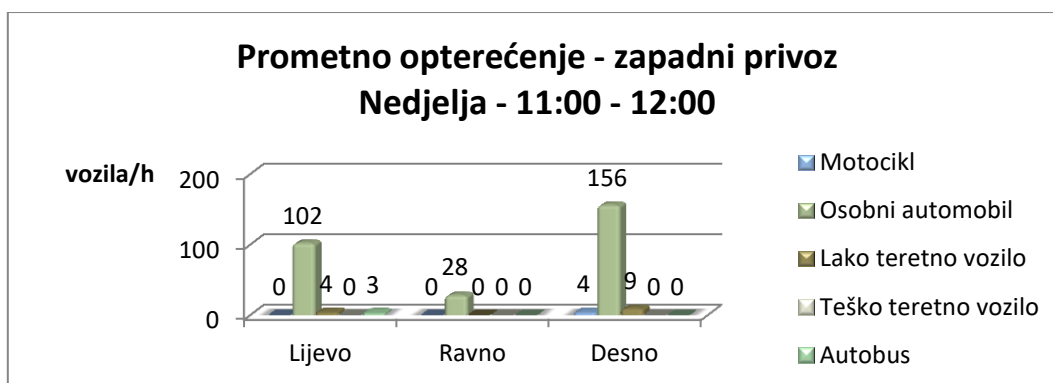
Grafikon 21.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 22.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 23.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

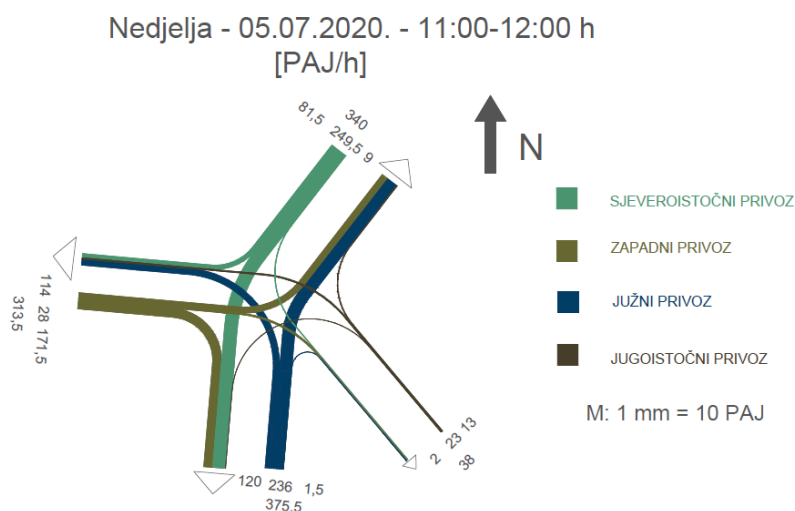
Izvor: Izradio autor

U tablici 44. i na slici 42. prikazano je opterećenje raskrižja tijekom nedjelje 05.07.2020. godine u terminu jutarnjeg vršnog sata od 11:00 do 12:00 sati. Vidljivo je da je najmanje opterećen privoz jugoistok 38 PAJ/h, a ostali privozi su približno jednako opterećeni.

Tablica 44.: Prometno opterećenje – nedjelja – 11:00 – 12:00 h

11:00-12:00				
	Lijevo [voz/h]	Ravno [voz/h]	Desno [voz/h]	Σ [PAJ/h]
Sjeveroistočni privoz	9	249,5	81,5	340
Južni privoz	120	236	1,5	357,5
Jugoistočni privoz	2	23	13	38
Zapadni privoz	114	28	171,5	313,5

Izvor: Izradio autor



Slika 42.: Prometno opterećenje - nedjelja - 11:00 - 12:00 h

Izvor: Izradio autor

5.7.3.2. Popodnevni vršni sat

U tablici 45. prikazano je prometno opterećenje sjeveroistočnog privoza popodnevnog vršnog sata tijekom nedjelje 05.07.2020. godine, u tablici 46. prometno opterećenje južnog privoza, u tablici 47. jugoistočnog privoza te u tablici 48. zapadnog privoza.

Tablica 45.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

Sjeveroistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
17:00 - 17:15	0	1	3	0	36	17	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
17:15 - 17:30	0	0	1	1	53	10	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
17:30 - 17:45	0	1	0	4	59	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
17:45 - 18:00	0	0	0	3	61	12	0	2	0	0	0	0	0	1	1	
Σ	0	2	4	8	209	59	0	3	1	0	0	0	0	2	3	
Σ	6			276			4			0			5			
PAJ jedinice	3			276			6			0			10			295

Izvor: Izradio autor

Tablica 46.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

Južni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
17:00 - 17:15	3	0	0	37	50	2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	
17:15 - 17:30	0	1	0	25	54	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
17:30 - 17:45	0	1	0	34	58	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
17:45 - 18:00	0	1	0	47	57	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	3	3	0	143	219	3	2	5	0	0	0	0	0	2	0	
Σ	6			365			7			0			2			
PAJ jedinice	3			365			10,5			0			4			382,5

Izvor: Izradio autor

Tablica 47.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

Jugoistočni privoz																
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
17:00 - 17:15	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:15 - 17:30	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:30 - 17:45	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:45 - 18:00	0	0	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	0	0	1	0	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Σ	1			34			0			0			0			
PAJ jedinice	0,5			34			0			0			0			34,5

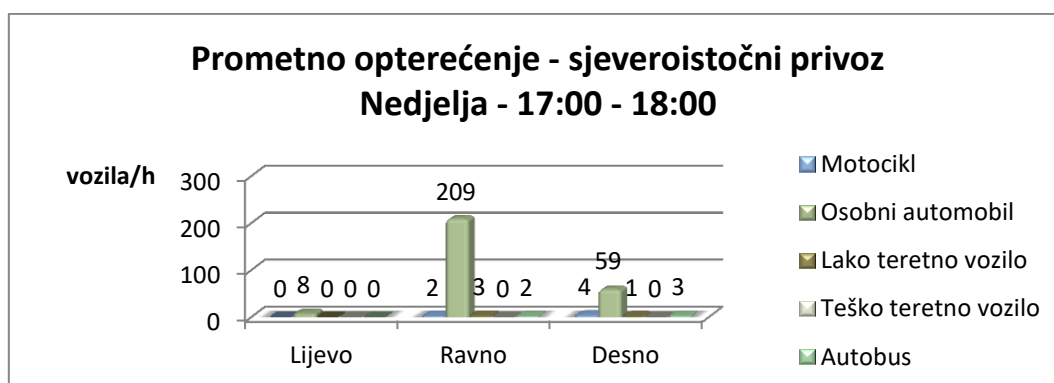
Izvor: Izradio autor

Tablica 48.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

	Zapadni privoz															
	Motocikl			Osobno vozilo			Lako teretno vozilo			Teško teretno vozilo			Autobus			
	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	Lijevo	Ravno	Desno	
17:00 - 17:15	0	0	1	12	6	31	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
17:15 - 17:30	0	0	1	10	7	29	0	0	5	0	0	0	1	0	0	
17:30 - 17:45	0	0	0	20	4	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17:45 - 18:00	0	0	1	16	6	30	0	0	1	4	0	0	1	0	0	
Σ	0	0	3	58	23	120	1	0	6	4	0	0	3	0	0	
Σ	3			201			7			4			3			
PAJ jedinice	1,5			201			10,5			8			6			227

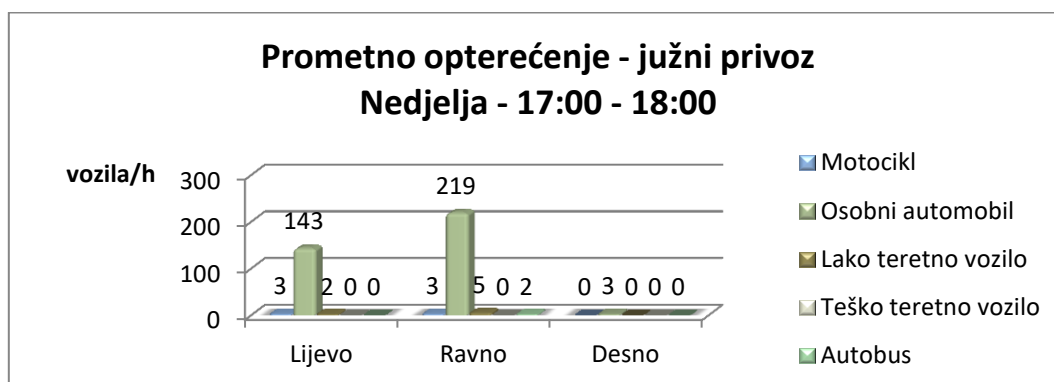
Izvor: Izradio autor

Na grafikonima 24., 25., 26. i 27. su prikazani podaci prometnog opterećenja popodnevnog vršnog sata nedjelje 05.07.2020. godine.



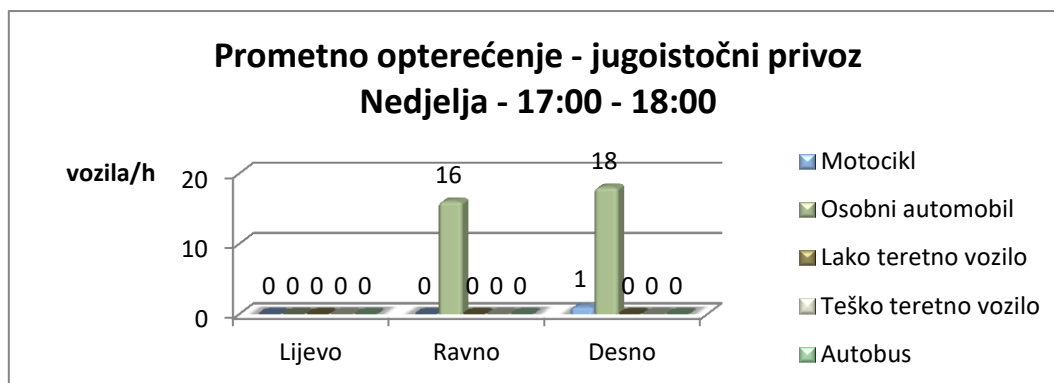
Grafikon 24.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor



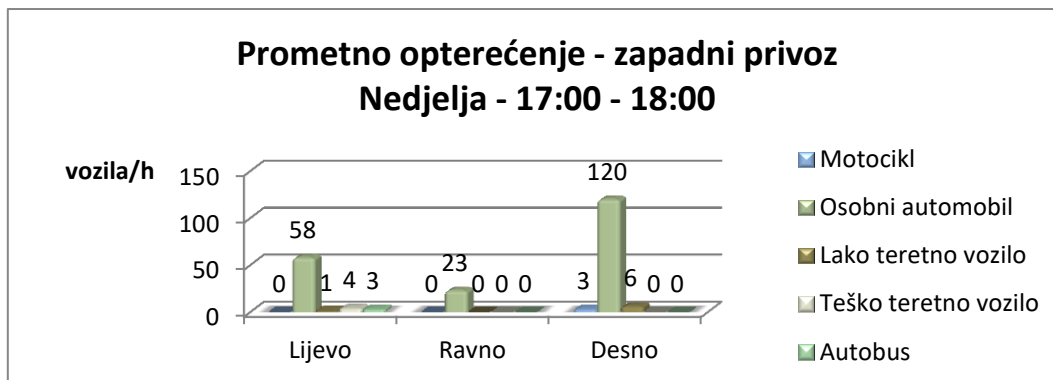
Grafikon 25.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 26.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

Izvor: Izradio autor



Grafikon 27.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

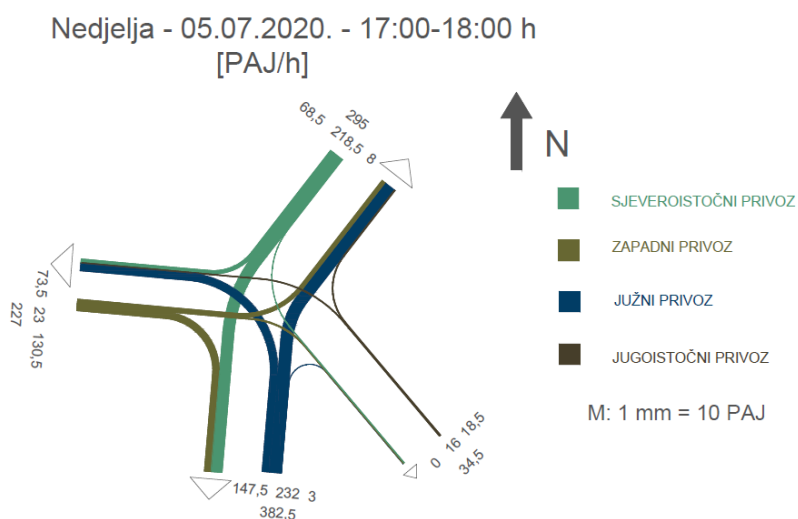
Izvor: Izradio autor

U tablici 49. i na slici 43. prikazano je prometno opterećenje raskrižja tijekom nedjelje 05.07.2020. godine u terminu popodnevnog vršnog sata od 17:00 do 18:00 sati.

Tablica 49.: Prometno opterećenje – nedjelja – 17:00 – 18:00 h

17:00-18:00				
	Lijevo [voz/h]	Ravno [voz/h]	Desno [voz/h]	Σ [PAJ/h]
Sjeveroistočni privoz	8	218,5	68,5	295
Južni privoz	147,5	232	3	382,5
Jugoistočni privoz	0	16	18,5	34,5
Zapadni privoz	73,5	23	130,5	227

Izvor: Izradio autor



Slika 43.: Prometno opterećenje - nedjelja - 17:00 - 18:00 h

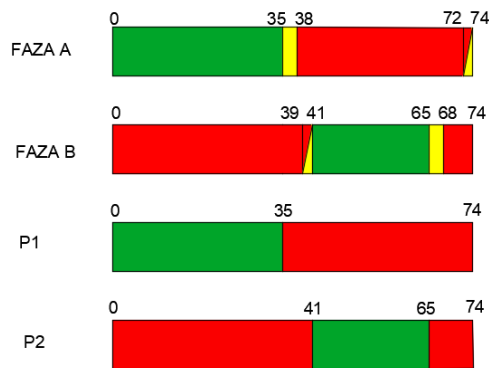
Izvor: Izradio autor

Na slici 43. može se uočiti prometna opterećenja pojedinih privoza. Najjače opterećen privoz je južni i iznosi 382,5 PAJ/h, a najslabije opterećen jugoistočni privoz sa 34,5 PAJ/h. Sjeveroistočni te zapadni privoz imaju približno jednako prometno opterećenje.

5.8. Analiza signalnog plana raskrižja

Signalni plan raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta je adaptivan, odnosno promjenjiv u ovisnosti o broju vozila koja prilaze raskrižju. Izmjereno vrijeme trajanja ciklusa na raskrižju je 55 - 90 s. Zaštitno crveno svjetlo traje 1 sekundu nakon zelenog svjetla sjeveroistočnog i južnog privoza (faza A), a nakon zelenog svjetla jugoistočnog i zapadnog privoza 4 sekunde (faza B). S obzirom na primijenjen adaptivan način reguliranja prometnim svjetlima na raskrižju izmjerene vrijednosti trajanja zelenog svjetla iznose 20 – 40 s. Postavljene su dodatne strelice za lijevo skretanje iz smjera južnog privoza i desno skretanje iz smjera jugoistočnog privoza koje se također pale u ovisnosti broja vozila na raskrižju, a čije je prosječno vrijeme trajanja je 8 sekundi.

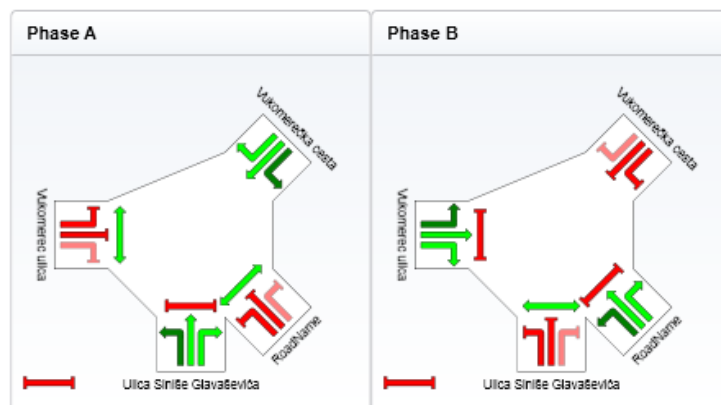
Za izračun razine usluge postojećeg stanja korišten je fiksni signalni plan (slika 44.) s duljinom trajanja ciklusa od 74 s koji je podijeljen u dvije faze (faza A i faza B).



Slika 44.: Signalni plan postojećeg stanja

Izvor: Izradio autor

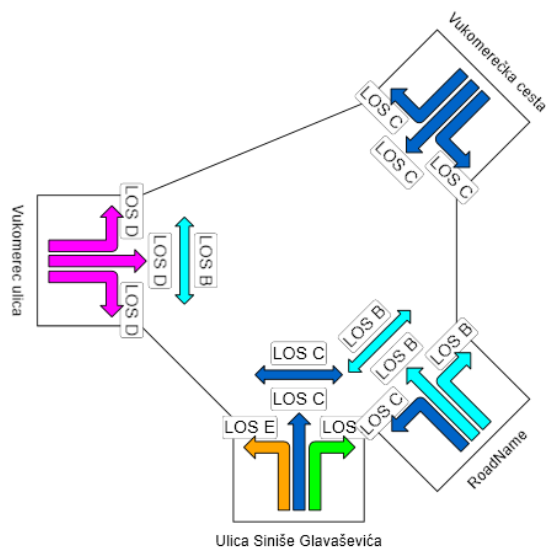
Prikaz rasporeda faza signalnog plana prikazan je na slici 45. Faza A dopušta slobodan prolaz na privozima Ulice Siniše Glavaševića i Vukomerečka cesta te na pješačkim prijelazima Vukomerec ulice i jugoistočnog privoza. Faza B slobodan prolaz osigurava jugoistočnom i zapadnom privozu (Vukomerec ulica) i pješačkom prijelazu južnog privoza (Ulica Siniše Glavaševića).



Slika 45.: Faze signalnog plana postojećeg stanja

Izvor: Izradio autor

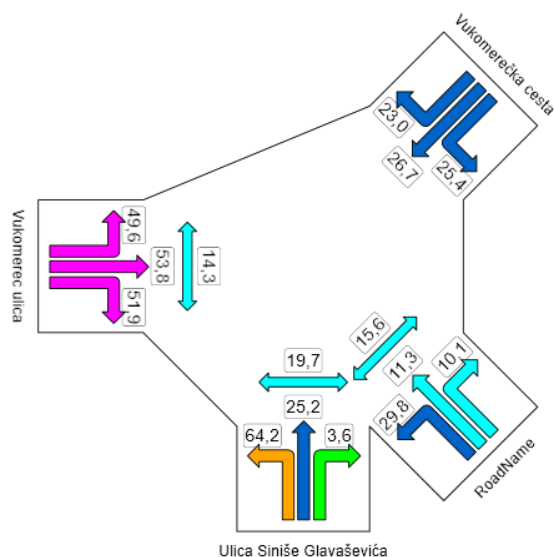
Razina usluge postojećeg stanja raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta izračunata programskim alatom SIDRA Intersection 5.0 prikazana je na slici 46. Razina usluge postojećeg stanja je LOS E te se pojavljuju zagušenja prometne mreže u području promatranog raskrižja.



Slika 46.: Razina usluge postojećeg stanja

Izvor: Izradio autor

Vrijeme čekanja po privozima za postojeće stanje u mjernoj jedinici (vozila) prikazano je na slici 47.



Slika 47.: Postojeće stanje - vrijeme čekanja

Izvor: Izradio autor

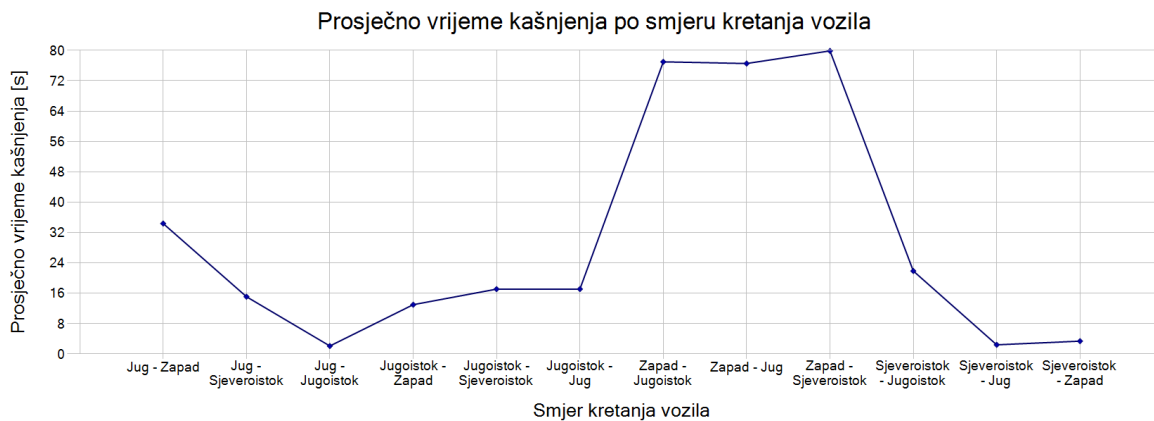
Rezultati simulacije postojećeg stanja u programskom alatu PTV Vissim 9 prikazani su na slici 48., a dobiveni podaci su: duljina repa čekanja, razina usluge, prometno opterećenje, maksimalno prometno opterećenje, broj zaustavljanja vozila i emisije ispušnih plinova.

Count	SimRun	Timetot	Movement	VehDelay(All)	LOS(AI)	LOSVal(All)	QLen	QLenMax	Vehs(All)	Pers(All)	PersDelay(All)	StopDelay(All)	Stops(All)	EmissionCO	EmissionNOx	EmissionVOC	FuelConsumption
11	1800-5400	1-2	Ulica Sinise Glavasevica@38.0 - 9: Vukomerc ulica@30.3	34.38	LOS_C	3	12.93	75.56	183	183	34.38	21.96	1.61	270.736	52.679	62.750	3.873
21	1800-5400	1-2	Ulica Sinise Glavasevica@38.0 - 11: Vukomerc ulica@30.3	15.08	LOS_B	2	12.93	75.56	397	397	15.08	8.43	0.60	290.252	56.473	67.269	4.152
31	1800-5400	1-3	Ulica Sinise Glavasevica@41.1 - 6: No name@17.1	2.10	LOS_A	1	0.00	0.00	21	21	2.10	0.00	0.05	4.109	0.800	0.952	0.059
41	1800-5400	1-4	No name@34.4 - 9: Vukomerc ulica@30.3	12.98	LOS_B	2	1.27	39.89	43	43	12.98	6.25	0.72	31.222	6.075	7.236	0.447
51	1800-5400	1-4	No name@34.4 - 11: Vukomerc ulica@30.3	17.09	LOS_B	2	2.14	32.41	80	80	17.09	11.73	0.59	56.252	10.945	13.037	0.805
61	1800-5400	1-5	No name@3.0 - 7: Ulica Sinise Glavasevica@18.4	17.10	LOS_B	2	0.30	12.24	19	19	17.10	9.31	0.95	16.319	3.175	3.782	0.233
71	1800-5400	1-8	Vukomerc ulica@64.3 - 6: No name@17.1	76.98	LOS_E	5	70.18	97.17	28	28	76.98	54.51	2.46	70.310	13.680	16.295	1.006
81	1800-5400	1-8	Vukomerc ulica@64.3 - 7: Ulica Sinise Glavasevica@18.4	76.54	LOS_E	5	70.18	97.17	224	224	76.54	55.42	2.19	520.647	101.299	120.665	7.448
91	1800-5400	1-8	Vukomerc ulica@64.3 - 11: Vukomerc ulica@30.3	79.86	LOS_E	5	70.18	97.17	229	229	79.86	57.00	2.43	581.067	113.055	134.668	8.313
101	1800-5400	1-10	Vukomerc ulica@29.6 - 6: No name@17.1	21.86	LOS_C	3	1.25	60.26	10	10	21.86	14.21	1.30	10.579	2.058	2.452	0.151
111	1800-5400	1-10	Vukomerc ulica@29.6 - 7: Ulica Sinise Glavasevica@18.4	2.41	LOS_A	1	0.33	34.25	288	288	2.41	0.56	0.08	75.207	14.632	17.430	1.076
121	1800-5400	1-10	Vukomerc ulica@29.6 - 9: Vukomerc ulica@30.3	3.37	LOS_A	1	0.33	34.25	166	166	3.37	0.82	0.13	49.311	9.594	11.428	0.705
131	1800-5400	1		31.77	LOS_C	3	11.05	97.17	1688	1688	31.77	21.44	1.07	1975.462	384.353	457.832	28.261

Slika 48.: Postojeće stanje – PTV Vissim 9

Izvor: Izradio autor

Na slici 49. prikazano je prosječno vrijeme kašnjenja po smjeru kretanja vozila. Može se uočiti veliko kašnjenje smjerova zapad – jugoistok, zapad – jug i zapad – sjeveroistok koji iznose oko 80 s.



Slika 49.: Postojeće stanje - Prosječno vrijeme kašnjenja

Izvor: Izradio autor

6. PRIJEDLOZI POBOLJŠANJA POSTOJEĆEG STANJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA – VUKOMEREC ULICA – VUKOMEREČKA CESTA

Prijedlog rješenja poboljšanja postojećeg stanja raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta u ovom diplomskom radu bit će prikazan u 4 varijante. Sve varijante razlikuju se u ovisnosti o veličini materijalne investicije, potrebne površinu za implementaciju rješenja, stanja sigurnosti na raskrižju, onečišćenja okoliša te zahtjevnosti izvedbe. Varijanta 1 s obzirom na prethodno navedene kriterije predstavlja najjednostavniji zahvat s najmanjom veličinom investicije, ali i najmanjom sigurnosti kretanja kroz raskrižje dok Varijanta 4 osigurava najveću sigurnost odvijanja prometa, najveću propusnu moć i najmanje zagađenje okoliša te najveću materijalnu investiciju i zahtjevnost izgradnje. Detaljniji opis varijanata nalazi se u nastavku.

6.1. Varijanta 1

Prijedlog rješenja Varijanta 1 zahtjeva niske materijalne investicije. Investicije se odnose na izmjene signalnog plana, dodavanje pješačkog prijelaza na sjeveroistočnom privozu te asfaltiranje pješačke staze na desnoj strani jugoistočnog privoza i na lijevoj strani sjeveroistočnog privoza. S obzirom na adaptivan rad prometnih svjetala na raskrižju i veliki broj lijevih skretača na južnom privozu potrebno je osigurati zaštićenu fazu kako bih se zaštitili lijevi skretači južnog privoza. Prilikom izvođenja navedenih promjena nije potreban otkup zemljišta što ubrzava administrativne poslove i proces implementacije prijedloga rješenja. Prijedlog rješenja Varijanta 1 prikazan je na slici 50. U prilogu 2. prikazan je prijedlog rješenja Varijanta 1 s vertikalnom i horizontalnom signalizacijom.



Slika 50.: Varijanta 1

Izvor: Izradio autor

6.2. Varijanta 2

Varijanta 2 zahtjeva promjene na zapadnom privozu, dodavanje pješačkog prijelaza na sjeveroistočnom privozu uz izgradnju pješačke staze na desnoj strani jugoistočnog privoza i lijevoj strani sjeveroistočnog privoza i izmjenu signalnog plana.

Umjesto jednog, postojećeg prometnog traka zapadnog privoza, predlaže se izgradnja dva prometna traka. Raspored prometnih traka na zapadnom privozu je sljedeći: trak za ravno i lijevo skretanje te trak za desno skretanje. Navedenim rasporedom omogućuje se desnim skretačima zapadnog privoza prolazak kroz raskrižje u vremenskim prazninama kada nema vozila koja nailaze iz sjeveroistočnog privoza. Smanjeno je vrijeme čekanja desnih skretača te se smanjuje duljina repa čekanja zapadnog privoza koja tijekom radnog dana u vršnom satu iznosi i do 400 m. Zbog malog broja vozila koji mogu skrenuti lijevo na južnom privozu tijekom postojećeg trajanja zelenog svjetla i u svrhu povećanja propusne moći potrebno je osigurati zaštićeno zeleno svjetlo za lijeve skretače zapadnog privoza.

Kako bih se implementiralo navedeno rješenje potrebno je proširenje zapadnog privoza i otkup dijela zemljišta koje se nalazi na katastarskoj čestici 3181/1 katastarske općine Peščenica, a koje je u vlasništvu Vodoopskrbe i odvodnje.⁴⁰ Na slici 51. prikazana je Varijanta 2 prijedloga rješenja. U prilogu 3. prikazan je prijedlog rješenja Varijanta 2 s vertikalnom i horizontalnom signalizacijom.



Slika 51.: Varijanta 2

Izvor: Izradio autor

⁴⁰ www.katastar.hr (Pristupljeno 23.08.2020.)

6.3. Varijanta 3

Varijanta 3 obuhvaća izgradnju dodatnog traka na sjeveroistočnom i zapadnom privozu, iscrtavanje pješačkog prijelaza na sjeveroistočnom privozu i izgradnju pješačke i biciklističke staze na zapadnom privozu te izmjenu signalnog plana. Zbog teških teretnih vozila i autobusa koji prometuju predmetnim raskrižjem radijusi skretanja prilagođeni su i iznose minimalno 12 m. S obzirom na mali broj vozila koja skreću lijevo na sjeveroistočnom privozu i ne ometaju u velikoj mjeri vozila koja nastavljaju ravno kroz raskrižje omogućeno je u jednom prometnom traku lijevo skretanje i nastavak smjera kretanje ravno. Uz prometni trak za ravno i lijevo na sjeveroistočnom privozu predviđena je izgradnja traka za desno skretanje i ravno. Kako je približno jednak broj desnih skretača i vozila koja zadržavaju pravac kretanja na raskrižju omogućena je raspodjela opterećenja zbog čega se povećava protok vozila i smanjuje vrijeme čekanja, a samim tim i količina štetnih plinova.

Izgradnja dva prometna traka na zapadnom privozu omogućuju veću propusnu moć za razliku od postojećeg stanja, a na kojem je raspored traka sljedeći: trak za lijevo skretanje i ravno te trak za desno skretanje.

Zbog povećanja sigurnosti pješaka i biciklista predlaže se proširenje pješačke i izgradnja biciklističke staze na zapadnom privozu odvojeno zelenim zaštitnim pojasom od kolnika.

Za implementaciju prijedloga rješenja varijante 3 potreban je otkup zemljišta na katastarskim česticama 3181/1, 3090 i 4929/10. Na katastarskoj čestici 3090 katastarske općine Peščenica nalazi se kuća s dvorištem koje je vlasništvo privatne osobe. Katastarska čestica 3181/1 katastarske općine Peščenica koja je većim dijelom oranica vlasništvo je Vodoopskrbe i odvodnje. Katastarska čestica 4929/10 katastarske općine Resnik vlasništvo je Javnog dobra vode. Prikaz prijedloga rješenja varijante 4 nalazi se na slici 52.⁴¹ U prilogu 4. prikazan je prijedlog rješenja Varijanta 3 s vertikalnom i horizontalnom signalizacijom.

⁴¹ www.katastar.hr (Pristupljeno 23.08.2020.)



Slika 52.: Varijanta 3

Izvor: Izradio autor

6.4. Varijanta 4

Varijantu 4 karakteriziraju dva prometna traka na sjeveroistočnom i zapadnom privozu za razliku od postojećeg stanja. Raspored takova je sljedeći: trak za desno skretanje i trak za ravno i lijevo skretanje na zapadnom privozu te trak za ravno i lijevo skretanje i trak za ravno i desno skretanje na sjeveroistočnom privozu. Nadalje, proširenje pješačkih staza sjeveroistočnog, zapadnog i jugoistočnog privoza te izgradnja biciklističkih staza na sjeveroistočnom i zapadnom privozu koji su odvojeni od kolnika zelenim pojasom kako bih se povećala sigurnost kretanja pješaka i biciklista. Iscrtavanje pješačkog prijelaza na sjeveroistočnom privozu zbog smanjenja nepravilnih i nesigurnih prelazaka kolnika. Južni te jugoistočni privoz ostaju nepromijenjeni.

Predlaže se izmjena signalnog plana koji je upravljani adaptivno u ovisnosti o prometnom opterećenju na način da se postavi fiksno upravljanje signalnim svjetlima te doda zaštićena faza za lijeve skretače na južnom privozu i u tom vremenu omogućiti prolazak desnih skretača zapadnog i jugoistočnog privoza.

Zbog navedenih proširenja potreban je otkup zemljišta na katastarskim česticama 3181/1, 3090 i 4929/10. Na katastarskoj čestici 3090 katastarske općine Peščenica nalazi se kuća s dvorištem koje je vlasništvo privatne osobe. Katastarska čestica 3181/1 katastarske općine Peščenica koja je većim dijelom oranica vlasništvo je Vodoopskrbe i odvodnje. Katastarska čestica 4929/10 katastarske općine Resnik vlasništvo je Javnog dobra vode.⁴² Prikaz prijedloga rješenja Varijante 4 nalazi se na slici 53. U prilogu 5. prikazan je prijedlog rješenja Varijanta 4 s vertikalnom i horizontalnom signalizacijom.

⁴² www.katastar.hr (Pristupljeno 23.08.2020.)



Slika 53.: Varijanta 4

Izvor: Izradio autor

7. EVALUACIJA I ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA

Prilikom evaluacije i odabira optimalnog rješenja za raskrižje Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta korišteni su programski alati SIDRA Intersection 5.0, PTV Vissim 9, Vehicle Tracking 2019 i Expert Choice. U svrhu izračuna na temelju kojeg se vrednuju predložene varijante korišteni su izbrojani podaci popodnevnog vršnog radnog dana (Srijeda) u terminu 15:00-16:00 sati.

7.1. Varijanta 1

Mogućnost lijevog skretanja teških teretnih vozila s glavnog smjera (sjeveroistočni privoz i južni privoz) u sporedni smjer (zapadni privoz i jugoistočni privoz) provjerena je korištenjem programa Vehicle Tracking 2019. Za provjeru je korišten kamion s prikolicom FGSV 2001. Lastzug. Na slici 54. prikazane su trajektorije vozila.

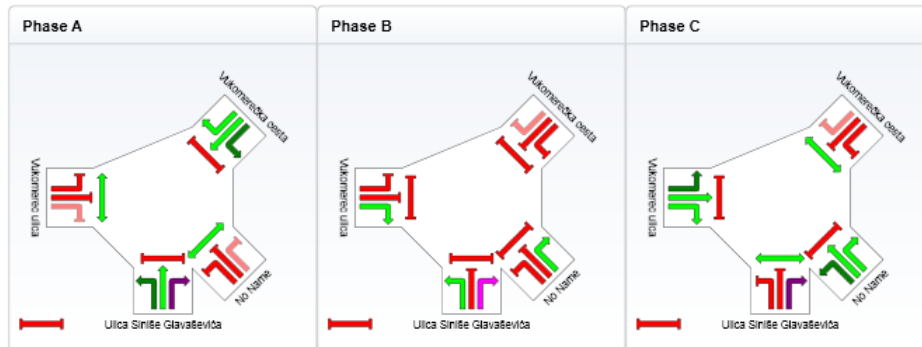


Slika 54.: Varijanta 1 – trajektorije

Izvor: Izradio autor

Duljina optimalnog ciklusa Varijante 1 prema programskom alatu SIDRA Intersection 5.0 iznosi 55 sekundi. Na slici 55. prikazano je vrijeme trajanja pojedinog svjetla te raspored faza signalnog plana.

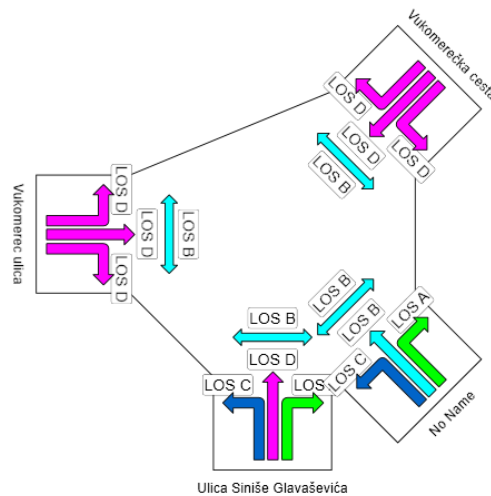
Phase Timing Results			
Phase	A	B	C
Green Time (sec)	16	7	19
Yellow Time (sec)	3	0	3
All-Red Time (sec)	3	1	3
Phase Time (sec)	22	8	25
Phase Split	40%	15%	45%



Slika 55.: Varijanta 1 - faze signalnog plana

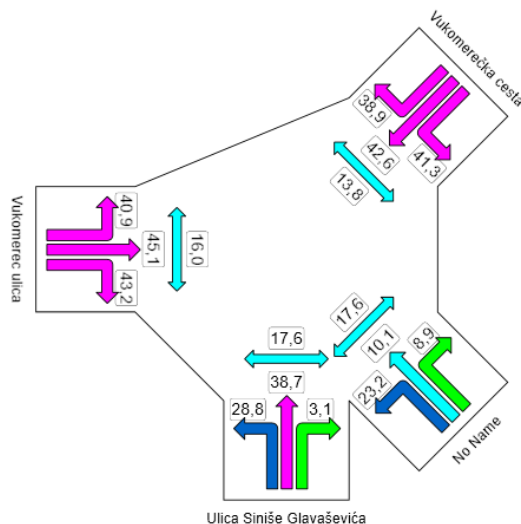
Izvor: Izradio autor

Na slici 56. prikazana je razina usluge pojedinog privoza, a na slici 57. vrijeme čekanja pojedinog privoza mjernoj jedinici vozilo. S obzirom na to da je razina usluge raskrižja jednaka najlošijoj razini usluge pojedinog privoza može se utvrditi da je razina usluge raskrižja Varijante 1 razina D.



Slika 56.: Varijanta 1 – SIDRA - razina usluge

Izvor: Izradio autor



Slika 57.: Varijanta 1 - vrijeme čekanja

Izvor: Izradio autor

Za proračun u programskom alatu PTV Vissim 9 korišten je fiksni signalni plan prikazan na slici 58. Iz prikazanog signalnog plana može se uočiti da trajanje ciklusa iznosi 60 s, žutog svijetla iznosi 3 s, a crveno žutog 2 s. Signalna grupa 1a odnosi se na prometne tokove sjeveroistočnog i južnog privoza, signalna grupa 2b na desno skretanje zapadnog privoza, lijevo skretanje južnog privoza i desno skretanje jugoistočnog privoza, dok se signalna grupa 3c odnosi na zapadni i jugoistočni privoz.

No	Signal group	Signal sequence	0	10	20	30	40	50	60				
1	a	Red-red/am	3		22					1	22		2 3
2	b	Red-green	3		29					3	29		
3	c	Red-red/am				34		56		32	56		2 3

Slika 58.: Varijanta 1 - signalni plan

Izvor: Izradio autor

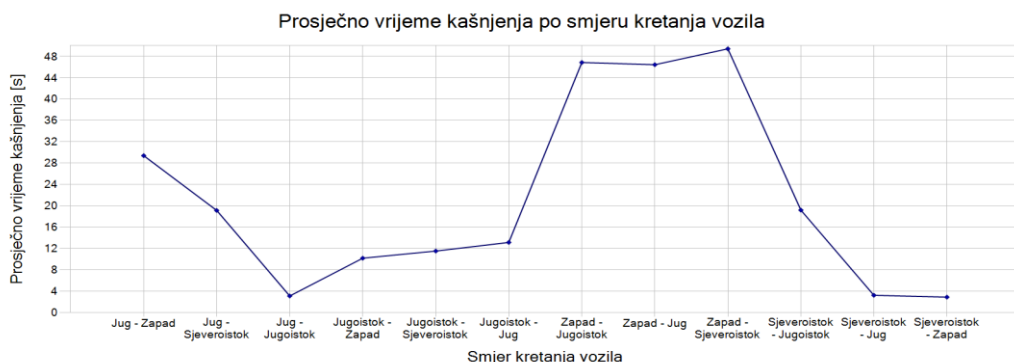
Na slici 59. prikazani su podaci dobiveni simulacijom u programskom alatu Vissim. Dobiveni podaci odnose se na razinu usluge pojedinog privoza, duljinu repa čekanja, emisija zagađenja i dr.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	VehDelay(All)	LOS(All)	LOSval(All)	QLen	QLenMax	Vehs(All)	Pers(All)	PersDelay(All)	StopDelay(All)	Stops(All)	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
1	1	1800-5400	1 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@38.0 - 9: Vukomerec ulica@30.3	29.38	LOS_C	3	13.46	75.59	188	188	29.38	18.19	1.45	250.295	48.698	58.008	3.581
2	1	1800-5400	1 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@38.0 - 11: Vukomerecka cesta@3	19.12	LOS_B	2	13.46	75.59	400	400	19.12	11.37	0.74	341.592	66.461	79.167	4.887
3	1	1800-5400	1 - 3: Ulica Sinise Glavasevica@41.1 - 6: No name@17.1	3.10	LOS_A	1	0.00	0.00	24	24	3.10	0.01	0.04	4.965	0.966	1.151	0.071
4	1	1800-5400	1 - 4: No name@34.4 - 9: Vukomerec ulica@30.3	10.18	LOS_B	2	0.97	31.99	43	43	10.18	4.67	0.72	29.506	5.741	6.838	0.422
5	1	1800-5400	1 - 4: No name@34.4 - 11: Vukomerecka cesta@30.0	11.52	LOS_B	2	1.39	25.32	80	80	11.52	7.03	0.46	45.246	8.803	10.486	0.647
6	1	1800-5400	1 - 5: No name@3.0 - 7: Ulica Sinise Glavasevica@18.4	13.13	LOS_B	2	0.19	6.54	19	19	13.13	6.39	0.79	13.840	2.693	3.208	0.198
7	1	1800-5400	1 - 8: Vukomerec ulica@64.3 - 6: No name@17.1	46.84	LOS_D	4	46.09	97.30	30	30	46.84	29.78	1.97	54.956	10.692	12.737	0.786
8	1	1800-5400	1 - 8: Vukomerec ulica@64.3 - 7: Ulica Sinise Glavasevica@18.4	46.42	LOS_D	4	46.09	97.30	251	251	46.42	28.56	1.88	441.100	85.822	102.229	6.310
9	1	1800-5400	1 - 8: Vukomerec ulica@64.3 - 11: Vukomerecka cesta@30.0	49.40	LOS_D	4	46.09	97.30	258	258	49.40	30.14	2.10	501.003	97.477	116.112	7.167
10	1	1800-5400	1 - 10: Vukomerecka cesta@29.6 - 6: No name@17.1	19.18	LOS_B	2	1.34	60.24	10	10	19.18	11.19	1.50	11.054	2.151	2.562	0.158
11	1	1800-5400	1 - 10: Vukomerecka cesta@29.6 - 7: Ulica Sinise Glavasevica@1	3.23	LOS_A	1	0.55	34.23	287	287	3.23	0.91	0.13	83.910	16.326	19.447	1.200
12	1	1800-5400	1 - 10: Vukomerecka cesta@29.6 - 9: Vukomerec ulica@30.3	2.88	LOS_A	1	0.55	34.23	166	166	2.88	0.57	0.08	44.393	8.637	10.289	0.635
13	1	1800-5400	1	24.06	LOS_C	3	8.00	97.30	1756	1756	24.06	14.33	1.02	1822.204	354.535	422.313	26.069

Slika 59.: Varijanta 1 - PTV Vissim 9

Izvor: Izradio autor

Prosječno vrijeme kašnjenja po smjeru Varijante 1 prikazano je na slici 60. Najveće vrijeme čekanja koje iznosi do 50 s imaju smjerovi zapad – jugoistok, zapad – jug , zapad – sjeveroistok.

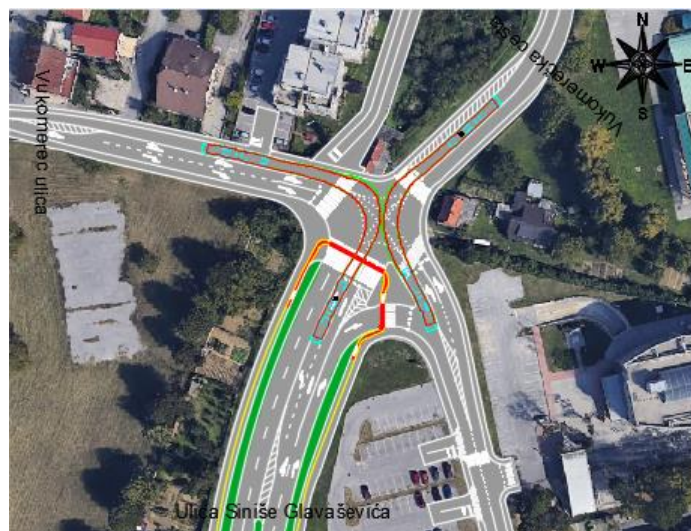


Slika 60.: Varijanta 1 - Prosječno vrijeme kašnjenja

Izvor: Izradio autor

7.2. Varijanta 2

Provjera provoznosti za teška teretna vozila na prometnim trakama za lijevo skretanje provedena je pomoću programskog alata Vehicle Tracking 2019. Na slici 61. prikazane su trajektorije kamiona s prikolicom FGSV 2001. Lastzug koji je korišten za provjeru skretanja.

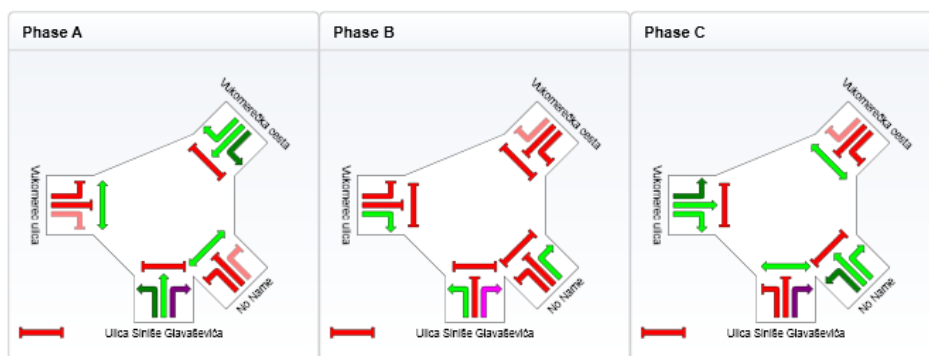


Slika 61.: Varijanta 2 - trajektorije

Izvor: Izradio autor

Na slici 62. prikazan je raspored i trajanje pojedinih faza semafora za Varijantu 2. Faza A omogućuje zeleno svjetlo odnosno slobodan prolaz na sjeveroistočnom i južnom privozu u trajanju od 18 s, zatim faza B osigurava zeleno svjetlo desnom skretanju zapadnog i jugoistočnog privoza te lijevo skretanje južnog privoza u trajanju od 7 sekunda. Faza C odnosi se na slobodan prolaz zapadnog i jugoistočnog privoza u trajanju od 17 s.

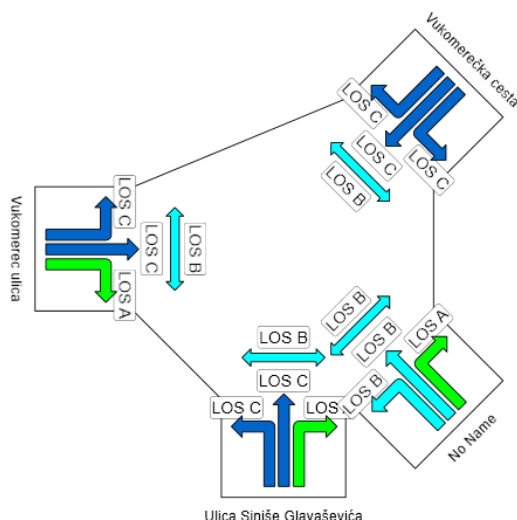
Phase Timing Results			
Phase	A	B	C
Green Time (sec)	18	7	17
Yellow Time (sec)	3	0	3
All-Red Time (sec)	3	1	3
Phase Time (sec)	24	8	23
Phase Split	44%	15%	42%



Slika 62.: Varijanta 2 - faze signalnog plana

Izvor: Izradio autor

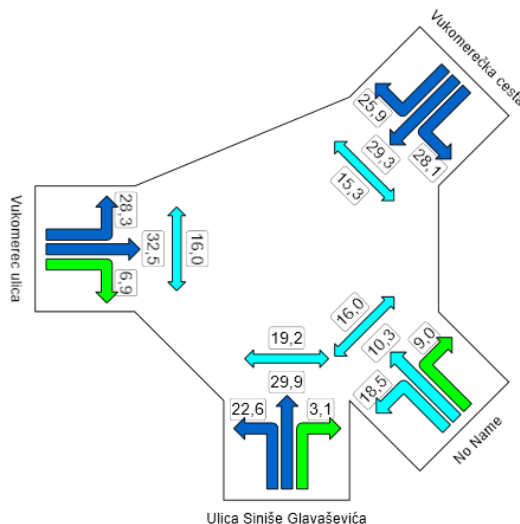
Razina usluge pojedinog privoza dobivena analizom u programskom alatu SIDRA Intersection 5.0 prikazana je na slici 63. Vidljivo je da razina usluge analiziranog raskrižja Varijante 2 iznosi LOS C.



Slika 63.: Varijanta 2 – SIDRA - razina usluge

Izvor: Izradio autor

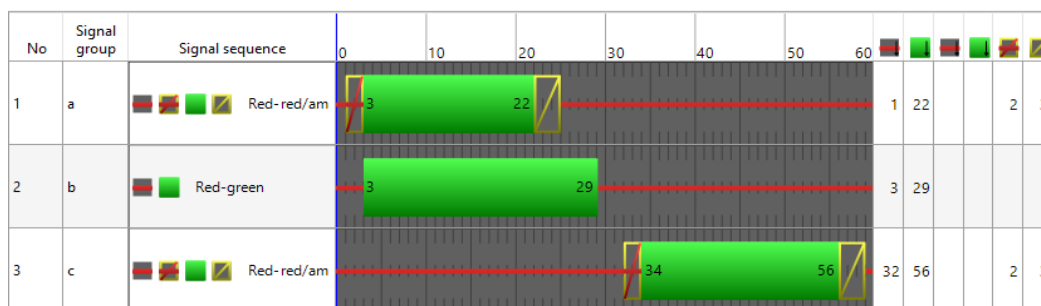
Vrijeme čekanja Varijante 2 za svaki privoz prikazano je na slici 64.



Slika 64.: Varijanta 2 - vrijeme čekanja

Izvor: Izradio autor

Na slici 65. prikazan je signalni plan korišten prilikom simulacije u programskom alatu PTV Vissim-u 9. Signalna grupa 1a odnosi se na prometne tokove sjeveroistočnog i južnog privoza, signalna grupa 2b na desno skretanje zapadnog privoza, lijevo skretanje južnog privoza i desno skretanje jugoistočnog privoza, dok se signalna grupa 3c odnosi na zapadni i jugoistočni privoz. Trajanje ciklusa iznosi 60 s, žutog svjetla 3 s i crveno-žutog 2 s.



Slika 65.: Varijanta 2 - signalni plan

Izvor: Izradio autor

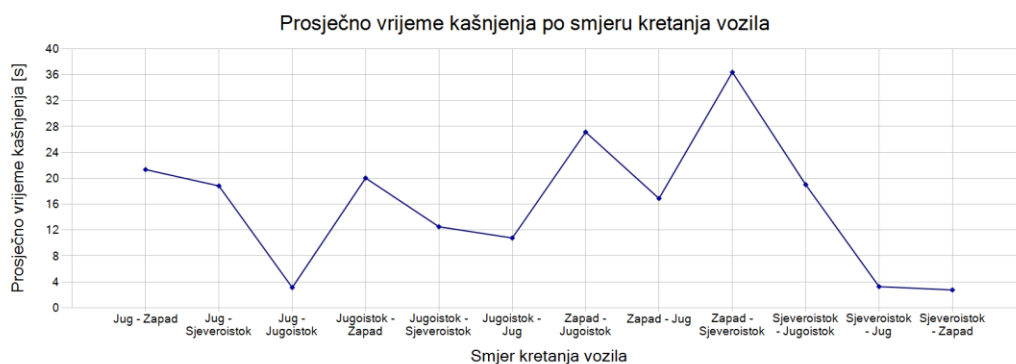
Nakon provedene simulacije programskim alatom PTV Vissim 9, dobiveni rezultati prikazani su na slici 66. Prema dobivenim podacima može se zaključiti da razina usluge raskrižja iznosi LOS D.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	VehDelay(All)	LOS(All)	Stops(All)	EmissionsCO	Vehs(All)	QLenMax	Pers(All)	LOSVal(All)	PersDelay(All)	StopDelay(All)	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
1	1	1800-5400	1 - 2: Ulica sinise Glavasevica@28.1 - 7: Vukomerecka cesta@12.9	12.05	18.80	LOS_B	0.76	330.812	400	73.17	400	2	18.80	11.45	64.364	76.669	4.733
2	1	1800-5400	1 - 2: Ulica sinise Glavasevica@28.1 - 11: Vukomerecka ulica@24.8	12.05	21.33	LOS_C	1.17	197.576	184	73.17	184	3	21.33	12.02	38.441	45.790	2.827
3	1	1800-5400	1 - 3: Ulica sinise Glavasevica@32.3 - 12: No name@32.7	0.00	3.10	LOS_A	0.14	7.945	29	0.00	29	1	3.10	0.59	1.546	1.841	0.114
4	1	1800-5400	1 - 5: No name@18.1 - 4: Ulica sinise Glavasevica@20.8	0.13	10.76	LOS_B	0.95	15.535	20	6.59	20	2	10.76	6.28	3.022	3.600	0.222
5	1	1800-5400	1 - 5: No name@18.1 - 7: Vukomerecka cesta@12.9	2.14	12.50	LOS_B	0.52	46.252	81	25.64	81	2	12.50	7.40	8.999	10.719	0.662
6	1	1800-5400	1 - 5: No name@18.1 - 11: Vukomerecka ulica@24.8	2.14	20.02	LOS_C	0.90	36.164	40	25.64	40	3	20.02	13.06	7.036	8.381	0.517
7	1	1800-5400	1 - 8: Vukomerecka cesta@45.3 - 4: Ulica sinise Glavasevica@20.8	0.55	3.24	LOS_A	0.66	166.270	299	49.88	299	1	3.24	0.87	32.350	38.535	2.379
8	1	1800-5400	1 - 8: Vukomerecka cesta@45.3 - 11: Vukomerecka ulica@24.8	0.55	2.73	LOS_A	0.06	37.564	151	49.88	151	1	2.73	0.76	7.309	8.706	0.537
9	1	1800-5400	1 - 8: Vukomerecka cesta@45.3 - 12: No name@32.7	1.14	19.00	LOS_B	1.27	12.002	11	61.88	11	2	19.00	9.74	2.335	2.782	0.172
10	1	1800-5400	1 - 9: Vukomerecka ulica@67.9 - 4: Ulica sinise Glavasevica@20.8	4.36	16.86	LOS_B	1.74	308.143	241	51.37	241	2	16.86	8.44	59.953	71.415	4.408
11	1	1800-5400	1 - 10: Vukomerecka ulica@43.2 - 7: Vukomerecka cesta@12.9	17.09	36.37	LOS_D	1.91	459.295	281	87.10	281	4	36.37	19.94	89.362	106.446	6.571
12	1	1800-5400	1 - 10: Vukomerecka ulica@43.2 - 12: No name@32.7	17.09	27.12	LOS_C	1.43	36.579	28	87.10	28	3	27.12	13.11	7.117	8.478	0.523
13	1	1800-5400	1	4.68	17.11	LOS_B	1.04	1653.615	1765	87.10	1765	2	17.11	9.37	321.733	383.241	23.657

Slika 66.: Varijanta 2 – PTV Vissim 9

Izvor: Izradio autor

Prosječno vrijeme kašnjenja po smjeru kretanja Varijante 2 prikazano je na slici 67. Najveće kašnjenje vidljivo je u smjeru zapad – sjeveroistok.



Slika 67.: Varijanta 2 - Prosječno vrijeme čekanja

Izvor: Izradio autor

7.3. Varijanta 3

Provjera mogućnosti lijevog skretanja teških teretnih vozila s glavnog smjera (sjeveroistočni privoz i južni privoz) u sporedni smjer (zapadni privoz i jugoistočni privoz) provedena je korištenjem programa Vehicle Tracking 2019. Za provjeru je korišten kamion s prikolicom FGSV 2001. Lastzug, a trajektorije su prikazane na slici 68.

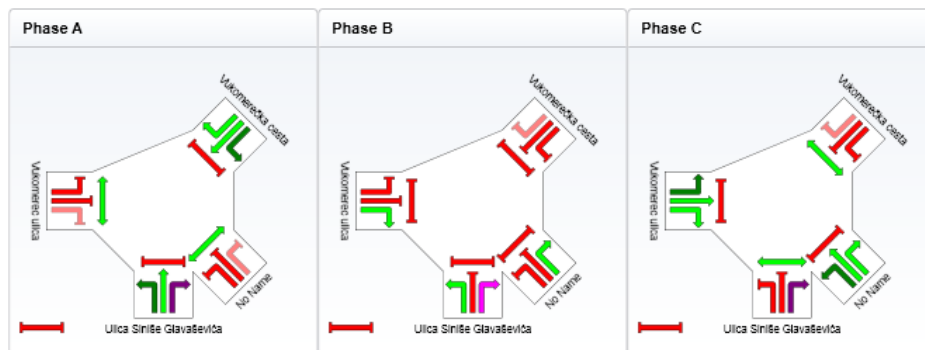


Slika 68.: Varijanta 3 - trajektorije

Izvor: Izradio autor

Duljina optimalnog ciklusa Varijanta 3 s obzirom na izračun programskog alata SIDRA Intersection 5.0 iznosi 55 sekundi. Na slici 69. prikazano je vrijeme trajanja pojedinog svjetla te raspored faza signalnog plana.

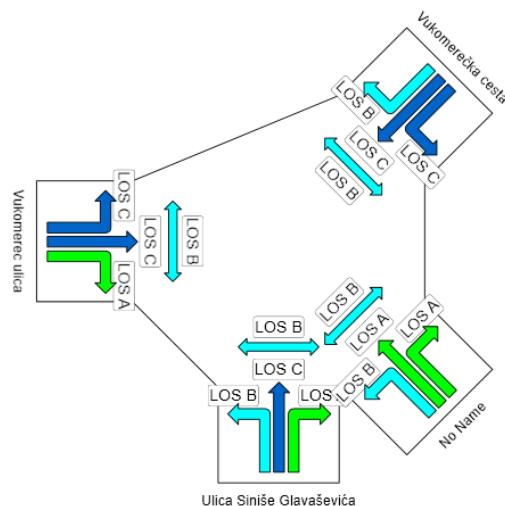
Phase Timing Results			
Phase	A	B	C
Green Time (sec)	18	7	17
Yellow Time (sec)	3	0	3
All-Red Time (sec)	3	1	3
Phase Time (sec)	24	8	23
Phase Split	44%	15%	42%



Slika 69.: Varijanta 3 - faze signalnog plana

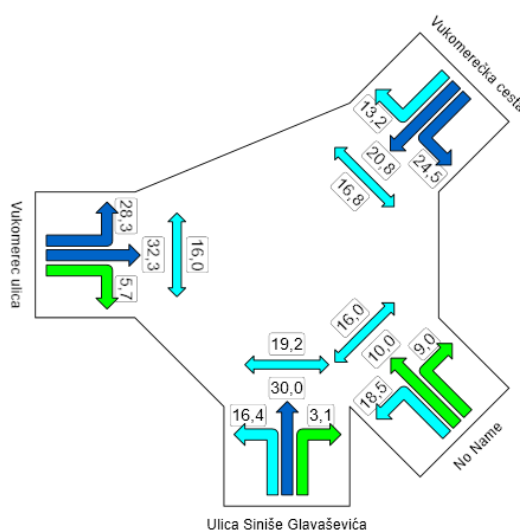
Izvor: Izradio autor

Za prikazani signalni plan na slici 73. i korišteno prometno opterećenje za izračun, pomoću programskog alata SIDRA Intersection 5.0 dobivene su vrijednosti razine usluge pojedinog privoza koje su prikazane na slici 70. Iz navedene slike moguće je odrediti razinu usluge raskrižja koja iznosi LOS C koliko i najlošija razina usluge pojedinog privoza. Na slici 71. prikazano je vrijeme čekanja pojedinog privoza.



Slika 70.: Varijanta 3 - SIDRA - razina usluge

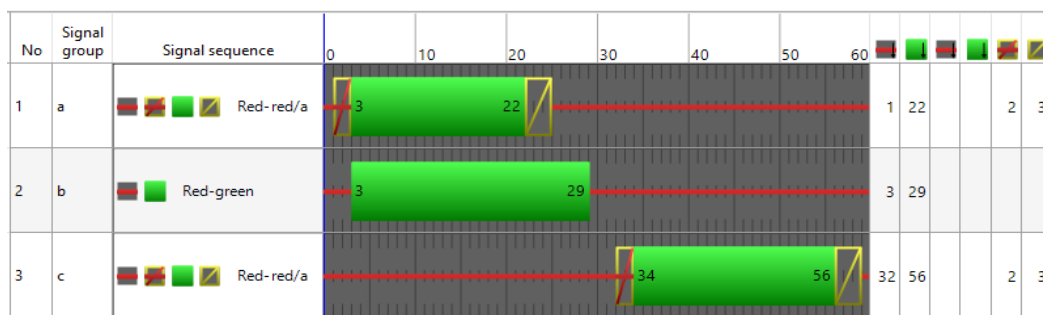
Izvor: Izradio autor



Slika 71.: Varijanta 3 - vrijeme čekanja

Izvor: Izradio autor

Signalni plan Varijante 3 prikazan je na slici 72. U prikazanom signalnom planu vremensko trajanje ciklusa iznosi 60 s, žutog svjetla 3 sekunde, crveno-žutog 2 s. Trajanje zelenog svjetla signalne grupe 1a iznosi 19 s, a odnosi se na sjeveroistočni i južni privoz. Signalna grupa 2b osigurava zeleno svjetlo desnog skretanja zapadnog i jugoistočnog privoza te lijevog skretanja južnog privoza u trajanju 19 s tijekom faze 1a te 7 s nakon prekida faze 1a. Signalna grupa 3c osigurava zeleno svjetlo u trajanju od 22 s na zapadnom i jugoistočnom privozu.



Slika 72.: Varijanta 3 - signalni plan

Izvor: Izradio autor

Na slici 73. prikazana je razina usluge pojedinog privoza, duljine repova čekanja te vrijednosti onečišćenja okoliša. Prema podacima dobivenim nakon provedene simulacije programskim alatom PTV Vissim 9 za Varijantu 3, može se zaključiti da razina usluge raskrižja iznosi LOS C.

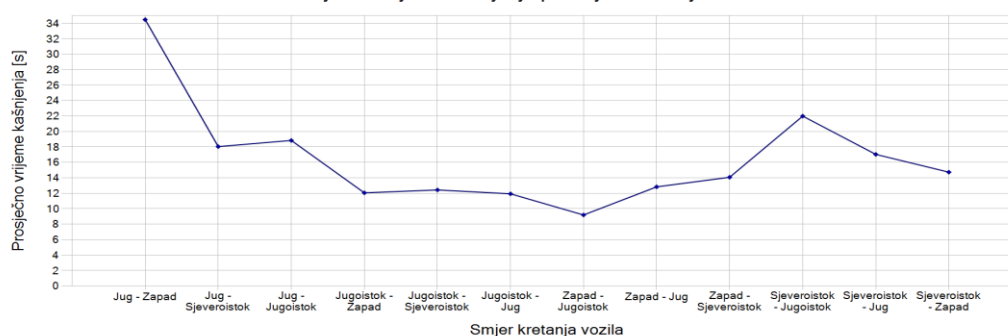
Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(All)	Pers(All)	LOS(All)	LOSVal(All)	VehDelay(All)	PersDelay(All)	StopDelay(All)	Stops(All)	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
1	1	1800-5400	1 - 1: Vukomerecka cesta@46.4 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	5.21	70.85	0	0	LOS_A						0.000	0.000	0.000	0.000
2	1	1800-5400	1 - 1: Vukomerecka cesta@46.4 - 11: Vukomerecka ulica@40.8	5.21	70.85	246	246	LOS_B	2	14.80	14.80	9.17	0.57	175.178	34.083	40.599	2.506
3	1	1800-5400	1 - 4: Ulica Sinise Glavasevica@19.9 - 12: No name@35.6	0.91	23.54	37	37	LOS_B	2	15.59	15.59	10.03	0.70	26.761	5.207	6.202	0.383
4	1	1800-5400	1 - 5: Vukomerecka ulica@21.8 - 10: Vukomerecka cesta@29.2	6.41	50.59	299	299	LOS_B	2	15.03	15.03	8.02	0.66	234.468	45.619	54.340	3.354
5	1	1800-5400	1 - 5: Vukomerecka ulica@21.8 - 12: No name@35.6	6.41	50.59	24	24	LOS_C	3	24.52	24.52	14.77	1.42	30.857	6.004	7.151	0.441
6	1	1800-5400	1 - 6: Vukomerecka ulica@59.2 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	3.73	44.56	231	231	LOS_B	2	11.94	11.94	7.36	0.52	154.210	30.004	35.740	2.206
7	1	1800-5400	1 - 7: No name@8.8 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	0.48	12.63	33	33	LOS_C	3	23.12	23.12	14.32	1.79	44.648	8.687	10.348	0.639
8	1	1800-5400	1 - 7: No name@8.8 - 10: Vukomerecka cesta@29.2	2.06	25.57	80	80	LOS_B	2	13.88	13.88	8.84	0.59	51.380	9.997	11.908	0.735
9	1	1800-5400	1 - 7: No name@8.8 - 11: Vukomerecka ulica@40.8	2.06	25.57	34	34	LOS_B	2	17.34	17.34	9.00	1.24	35.128	6.835	8.141	0.503
10	1	1800-5400	1 - 9: Vukomerecka cesta@7.9 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	4.82	38.74	192	192	LOS_B	2	18.00	18.00	11.41	0.72	160.115	31.153	37.108	2.291
11	1	1800-5400	1 - 9: Vukomerecka cesta@7.9 - 12: No name@35.6	4.82	38.74	13	13	LOS_C	3	26.69	26.69	15.22	1.54	17.562	3.417	4.070	0.251
12	1	1800-5400	1 - 13: Ulica sinise Glavasevica@23.7 - 10: Vukomerecka cesta@29.2	13.60	61.63	417	417	LOS_C	3	21.42	21.42	11.74	0.77	376.340	73.222	87.220	5.384
13	1	1800-5400	1 - 13: Ulica sinise Glavasevica@23.7 - 11: Vukomerecka ulica@40.8	13.60	61.63	195	195	LOS_B	2	15.07	15.07	8.07	0.59	145.996	28.405	33.836	2.089
14	1	1800-5400	1	4.65	70.85	1801	1801	LOS_B	2	16.77	16.77	9.68	0.70	1452.513	282.606	336.634	20.780

Slika 73.: Varijanta 3 – PTV Vissim 9

Izvor: Izradio autor

Prosječno vrijeme kašnjenja po smjeru kretanja vozila prikazano je za Varijantu 3 na slici 74. Najveće kašnjenje vidljivo je na smjeru jug – zapad.

Prosječno vrijeme kašnjenja po smjeru kretanja vozila



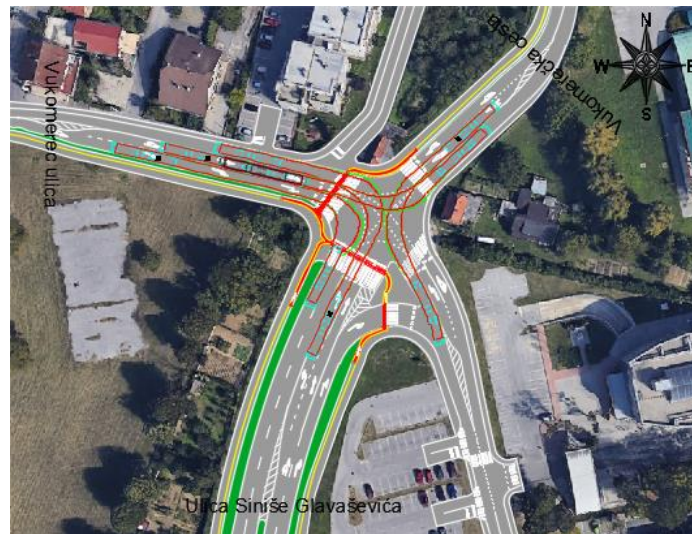
Slika 74.: Varijanta 3 - Prosječno vrijeme kašnjenja

Izvor: Izradio autor

7.4. Varijanta 4

Za provjeru provodnosti lijevih skretanja s glavnog smjera (sjeveroistočni i južni privoz) te lijevog i desnog skretanja sa sporednog smjera (zapadni privoz) korišten je

programski alat Vehicle Tracking 2019. Ispitivanje provoznosti izvršeno je koristeći kamion s prikolicom FGSV 2001. Lastzug. Trajektorije Varijante 4 prikazane su na slici 75.

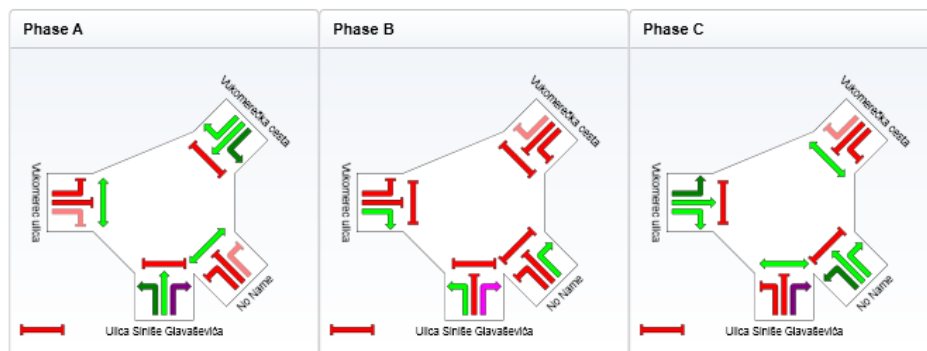


Slika 75.: Varijanta 4 - trajektorije

Izvor: Izradio autor

Signalni plan korišten u programskom alatu SIDRA Intersection 5.0 sastoji se od 3 faze: faza A, faza B i faza C. Faza A omogućuje zeleno svjetlo odnosno slobodan prolaz na sjeveroistočnom i južnom privozu, zatim faza B osigurava zeleno svjetlo desnom skretanju zapadnog i jugoistočnog privoza te lijevo skretanje južnog privoza dok se faza C odnosi se na slobodan prolaz zapadnog i jugoistočnog privoza. Na slici 76. prikazane su vrijednosti trajanja pojedine faze te raspored paljenja određenih prometnih svjetala u signalnom planu.

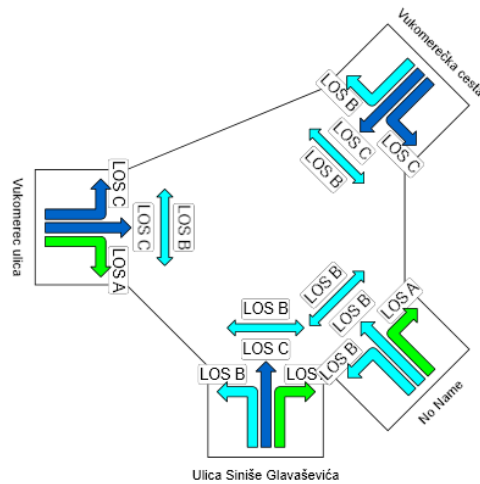
Phase Timing Results			
Phase	A	B	C
Green Time (sec)	19	7	21
Yellow Time (sec)	3	0	3
All-Red Time (sec)	3	1	3
Phase Time (sec)	25	8	27
Phase Split	42%	13%	45%



Slika 76.: Varijanta 4 - faze signalnog plana

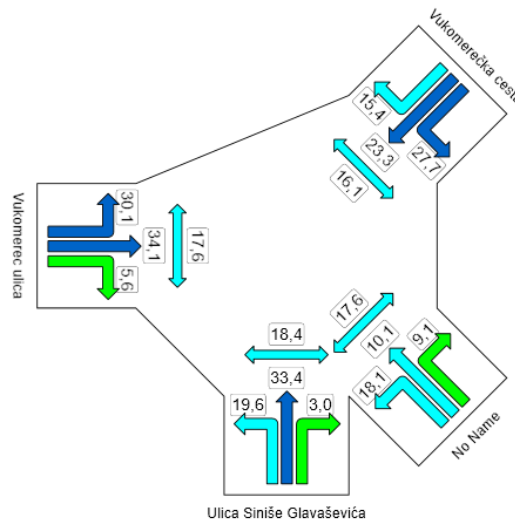
Izvor: Izradio autor

Nakon izračuna programskog alata SIDRA Intersection 5.0 dobiveni su podaci razine usluge pojedinog privoza. Razina usluge raskrižja Varijante 4 iznosi LOS C i prikazana je na slici 77. Na slici 78. prikazano je vrijeme čekanja na pojedinom privozu Varijante 4.



Slika 77.: Varijanta 4 - razina usluge

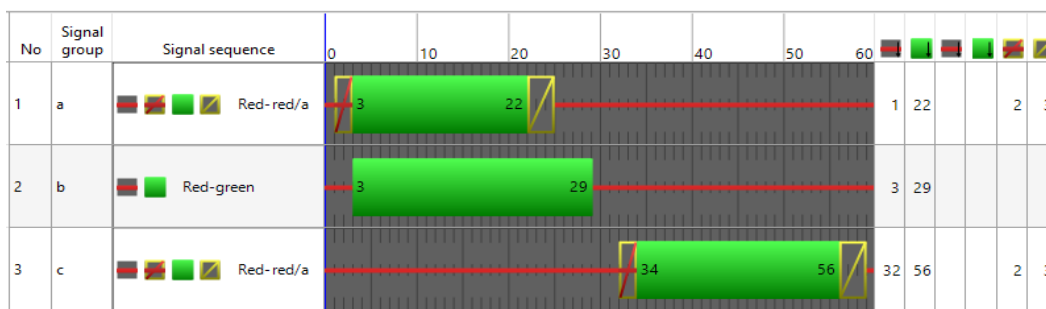
Izvor: Izradio autor



Slika 78.: Varijanta 4 - vrijeme čekanja

Izvor: Izradio autor

Signalni plan korišten za provedbu simulacije u programskom alatu PTV Vissim 9 prikazan je na slici 79. Kao i u prethodnim varijantama vrijeme trajanja ciklusa iznosi 60 s. Trajanje žutog prometnog svjetla iznosi 3 s, a crveno-žutog 2 s. Signalna grupa 1a odnosi se na pravo prolaza sjeveroistočnog i južnog privoza, 2b desnih skretanja zapadnog i jugoistočnog privoza te lijevog skretanja južnog privoza, dok signalna grupa 3c osigurava zeleno svjetlo zapadnom i jugoistočnom privoza.



Slika 79.: Varijanta 4 - signalni plan

Izvor: Izradio autor

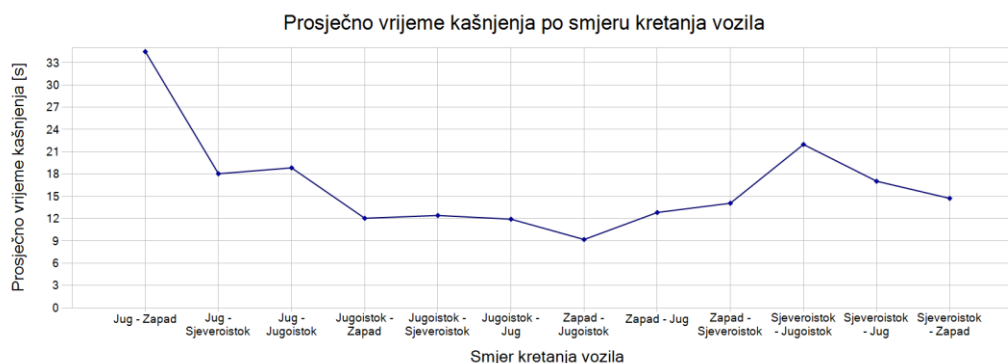
Podaci dobiveni simulacijom u programskom alatu PTV Vissim 9. prikazani su na slici 80. Može se vidjeti iz slike 80. da razina usluge raskrižja Varijante 4 iznosi LOS C.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	LOS(All)	VehDelay(All)	QLenMax	Vehs(All)	Pers(All)	LOSVal(All)	PersDelay(All)	StopDelay(All)	Stops(All)	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
1	1	1800-5400	1 - 1: Vukomerecka cesta@46.4 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	5.13	LOS_A		70.85	0	0					0.000	0.000	0.000	0.000
2	1	1800-5400	1 - 1: Vukomerecka cesta@46.4 - 11: Vukomerecka ulica@40.8	5.13	LOS_B	14.72	70.85	246	246	2	14.72	9.02	0.57	175.376	34.122	40.645	2.509
3	1	1800-5400	1 - 4: Ulica Sinise Glavasevica@19.9 - 12: No name@35.6	1.25	LOS_B	18.83	24.18	39	39	2	18.83	12.30	0.95	34.713	6.754	8.045	0.497
4	1	1800-5400	1 - 5: Vukomerecka ulica@21.8 - 10: Vukomerecka cesta@29.2	6.19	LOS_B	14.07	51.37	301	301	2	14.07	8.61	0.55	217.845	42.385	50.488	3.117
5	1	1800-5400	1 - 5: Vukomerecka ulica@21.8 - 12: No name@35.6	6.19	LOS_A	9.18	51.37	23	23	1	9.18	5.70	0.35	13.117	2.552	3.040	0.188
6	1	1800-5400	1 - 6: Vukomerecka ulica@59.2 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	4.22	LOS_B	12.82	37.61	230	230	2	12.82	7.66	0.58	162.769	31.669	37.723	2.329
7	1	1800-5400	1 - 7: No name@8.8 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	0.51	LOS_B	11.92	12.93	33	33	2	11.92	7.89	0.52	19.808	3.854	4.591	0.283
8	1	1800-5400	1 - 7: No name@8.8 - 10: Vukomerecka cesta@29.2	1.75	LOS_B	12.42	25.50	80	80	2	12.42	7.69	0.53	47.429	9.228	10.992	0.679
9	1	1800-5400	1 - 7: No name@8.8 - 11: Vukomerecka ulica@40.8	1.75	LOS_B	12.05	25.50	34	34	2	12.05	7.27	0.53	21.616	4.206	5.010	0.309
10	1	1800-5400	1 - 9: Vukomerecka cesta@7.9 - 2: Ulica Sinise Glavasevica@31.5	4.52	LOS_B	17.03	38.74	192	192	2	17.03	10.65	0.70	155.153	30.187	35.958	2.220
11	1	1800-5400	1 - 9: Vukomerecka cesta@7.9 - 12: No name@35.6	4.52	LOS_C	21.98	38.74	13	13	3	21.98	11.58	1.31	15.269	2.971	3.539	0.218
12	1	1800-5400	1 - 13: Ulica sinise Glavasevica@23.7 - 10: Vukomerecka cesta@29.2	14.91	LOS_B	18.03	75.97	424	424	2	18.03	10.32	0.73	353.935	68.863	82.028	5.063
13	1	1800-5400	1 - 13: Ulica sinise Glavasevica@23.7 - 11: Vukomerecka ulica@40.8	14.91	LOS_C	34.47	75.97	183	183	3	34.47	18.80	1.83	290.886	56.596	67.416	4.161
14	1	1800-5400	1	4.81	LOS_B	17.27	75.97	1798	1798	2	17.27	10.19	0.76	1508.645	293.528	349.643	21.583

Slika 80.: Varijanta 4 – PTV Vissim 9

Izvor: Izradio autor

Prosječno vrijeme kašnjenja po smjeru kretanja vozila prikazano je na slici 81., a najveće kašnjenje ima smjer jug – zapad.

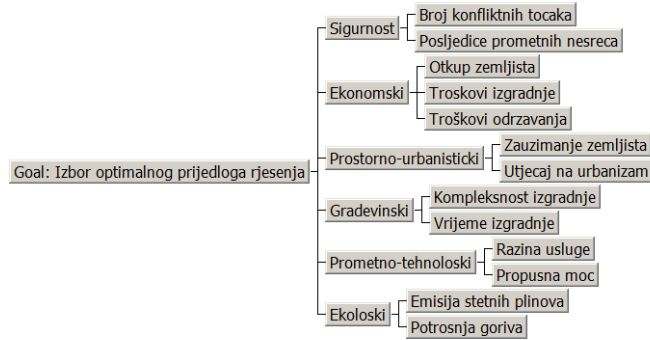


Slika 81.: Varijanta 4 - Prosječno vrijeme kašnjenja

Izvor: Izradio autor

7.5. Vrednovanje svih varijanata

Za vrednovanje i izbor optimalne varijante korišten je programski alat Expert Choice. Kriteriji na temelju kojih je izvršeno vrednovanje svih varijanata su: kriterij sigurnost, ekonomski kriterij, prostorno-urbanistički, građevinski, prometno tehnološki i ekološki kriterij. Hijerarhijska struktura kriterija i potkriterija prikazana je na slici 82.



Slika 82.: Hijerarhijska struktura

Izvor: Izradio autor

U cilju postizanja što veće sigurnosti odvijanja prometa na raskrižju i povećanja propusne moći raskrižja redosljed kriterija od najvažnijeg prema najmanje važnom je prikazan na slici 83.

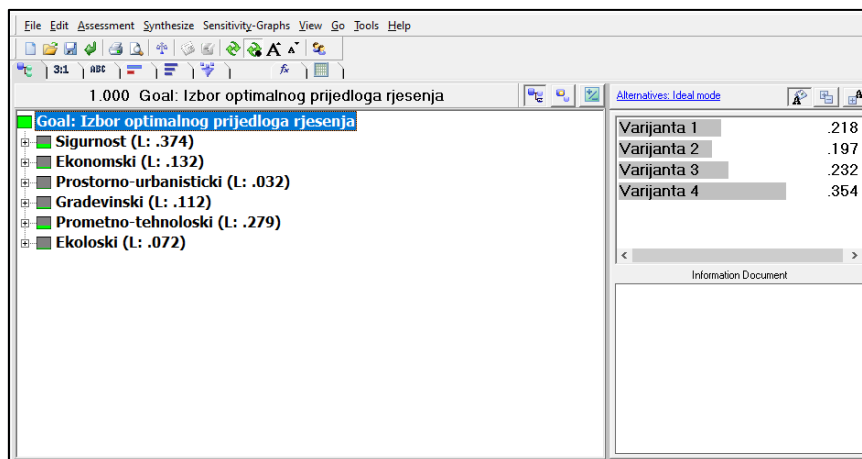
Goal: Izbor optimalnog prijedloga rjesenja



Slika 83.: Izbor optimalnog prijedloga rjesenja - kriteriji

Izvor: Izradio autor

Na slici 84. prikazana je vrijednost međusobnog odnosa varijanata s obzirom na kriterije i potkriterije na temelju kojih je izvršeno vrednovanje. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da je Varijanta 4 optimalan izbor prijedloga rješnja. Slijede ga prijedlozi rješnja Varijanta 3, zatim Varijanta 1 i na kraju Varijanta 2.

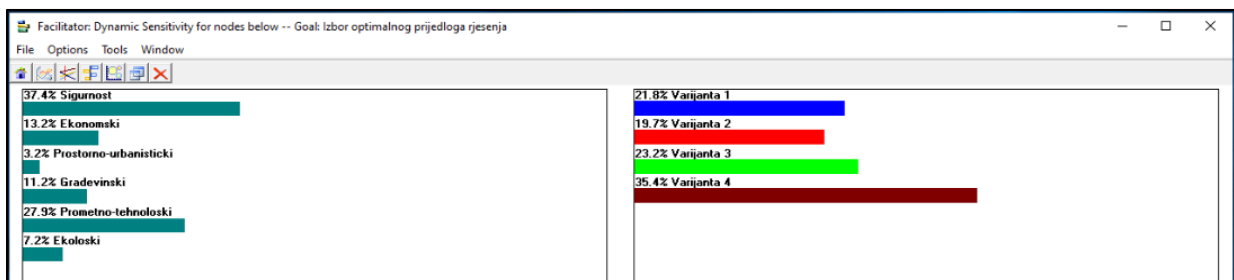


Slika 84.: Optimalan prijedlog rjesenja

Izvor: Izradio autor

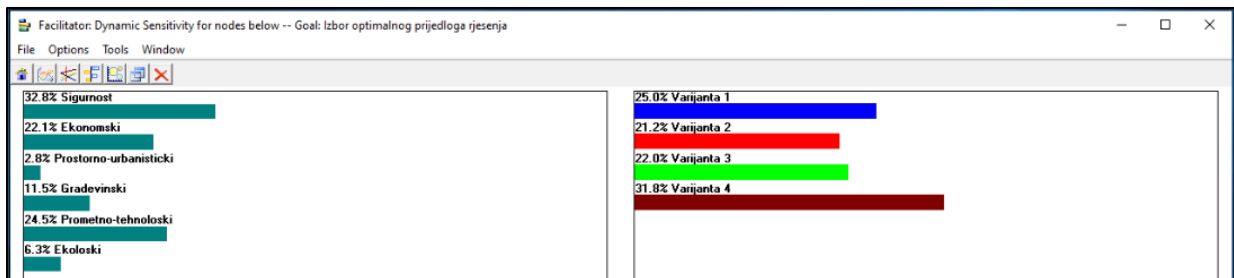
Dinamički dijagram analize osjetljivosti prikazan je na slici 85. Iz navedenog dijagrama lako je uočljiv udio utjecaja svakog kriterija na prioritet varijanata. Varijanta 4 najbolje je rangirana dok je varijanta 2 najlošije. Razlika između Varijante 3 koja zauzima drugo mjesto i varijante 1 koja zauzima treće mjesto prilikom rangiranja varijanta vrlo je mala.

Promjenom postotka određenog kriterija mijenjaju se udjeli ostalih kriterije te dolazi do promjene redoslijeda varijanata. Na slici 86. prikazan je dinamički dijagram analize osjetljivosti nakon promjene udjela kriterija nakon čega je Varijanta 1 rangirana ispred Varijante 3.



Slika 85.: Dinamički dijagram analize osjetljivosti

Izvor: Izradio autor



Slika 86.: Dinamički dijagram analize osjetljivosti nakon promjene kriterija

Izvor: Izradio autor

8. ZAKLJUČAK

U diplomskom radu obavljena je analiza šireg i užeg područja raskrižja ulica Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta, analiza načina odvijanja i upravljanja prometom, analiza pješačkih i biciklističkih tokova, analiza parkirališnih površina u blizini raskrižja kao i analiza tokova javnog gradskog prijevoza i analiza prometnog opterećenja raskrižja.

Tijekom analize i obrade prikupljenih podataka postojećeg stanja, uočeni su određeni nedostaci povezani uz smanjenu sigurnost odvijanja prometa kao i gustoće prometne mreže u vršnim satima. Velika duljina repa čekanja u Vukomerec ulici (zapadni privoz), nemogućnost lijevog skretanja iz smjera Ulice Siniše Glavaševića (južni privoz) i ostajanje u središtu raskrižja, nepropisno kretanje pješaka i biciklista te korištenje odvojenog desnog skretanja i prelazak preko pune linije kako bi se zaobišlo čekanje prometnog svjetla koje označava slobodan prolaz karakteriziraju promatrano raskrižje.

Nakon prostorne i vremenske analize sigurnosti prometa na području raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta, broj od jedne do dvije prometne nesreće godišnje, tijekom kojih su nastale materijalne štete i lake tjelesne ozljede, ne izgleda velik, ali je potrebno posvetiti pozornost otklanjanju istih. Svaka prometna nesreća stvara potencijalnu opasnost za ostale sudionike u prometu.

S obzirom na uočene probleme nužno je potrebno poduzeti određene mjere u cilju povećanja propusne moći, smanjenja vremena putovanja i sigurnosti svih sudionika u prometu. Jedna od mjera je uvođenje cjeloživotnog obrazovanja sudionika o pravilnom odnosno propisanom načinu kretanja na javnim prometnicama te učestala kontrola poštivanja propisa u određenoj mjeri mogu pridonijeti povećanju sigurnosti. Cjeloživotno obrazovanje od najranije dječje dobi omogućava promjenu svijesti o cestovnom prometu kao kompleksnog sustava u kojem dolazi do međusobne interakcije svih sudionika. Kako bih mjere bile cjelovite i obuhvaćale sve čimbenike prometa potrebno je osim mjera koje se tiču čovjeka provesti mjere poboljšanja cestovne infrastrukture. Poboljšanje prometno-oblikovnih elemenata raskrižja pridonose većoj propusnoj moći, smanjenju vremena putovanja, onečišćenja okoliša te zaštiti sudionika prilikom kretanja raskrižjem.

Prijedlozi rješenja bazirani su na promjenama koji se dotiču postojećih prometno-oblikovni elemenata te načina upravljanja signalnim svjetlima. Ovisno o zahtjevnosti i potrebnom vremenu za implementaciju rješenja, zauzimanju okolnog prostora, veličini potrebne materijalne investicije te onečišćenju okoliša.

Evaluacijom svih prijedloga rješenja ustanovljeno je optimalno rješenje. Optimalno rješenje je Varijanta 4. S obzirom na uložene resurse, benefiti kod navedenog rješenja su najveći. Gledajući duže vremensko razdoblje, odnosno procjenjujući da će stupanj motorizacije rasti u daljnjem razdoblju, Varijanta 4 moći će odgovoriti zahtjevima prometne potražnje.

LITERATURA

1. Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1996.
2. Legac, I.: Cestovne prometnice I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
3. Legac, I. i koautori: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
4. Zakon o cestama NN 110/19
5. Prostorni plan grada Zagreba, izmjene i dopune 2017.
6. Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije
7. Razvojna strategija Grada Zagreba za Razdoblje do 2020. Godine
8. Zakon o sigurnosti prometa na cestama NN 67/08., 48/10., 80/13., 158/13., 92/14., 64/15., 108/17., Zagreb
9. Bilten o sigurnosti cestovnog prometa za godine od 2005. do 2018. Godine
10. Hrvatske ceste d.o.o. i Institut građevinarstva Hrvatske d.d.: Metodologija pristupa sigurnosti prometa, 2004.

INTERNETSKI IZVORI

1. www.googlemaps.com
2. <https://moovitapp.com/zagreb-3761/lines/hr?customerId=4908&ref=4&poiType=agency>
3. <https://hr.easyway.info/hr/cities/zagreb/routes/90>
4. www.zet.hr
5. www.katastar.hr

POPIS KRATICA

PGDP - Prosječni godišnji dnevni promet

EJA – Ekvivalentna jedinica automobila

PAJ – Putničke jedinice automobila

LOS – Level of service

POPIS SLIKA

Slika 1.: Osnovni elementi poprečnog presjeka ceste	3
Slika 2.: Funkcionalna podjela cesta po ulozi u mreži i prostoru	7
Slika 3.: Prikaz vrsta prometnica na primjeru Grad Zagreba	11
Slika 4.: Konfliktne točke.....	21
Slika 5.: Prometni položaj raskrižja	23
Slika 6.: Šire područje obuhvata	24
Slika 7.: Uže područje obuhvata	24
Slika 8.: Organizacija prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta	25
Slika 9.: Zapadni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta	25
Slika 10.: Sjeveroistočni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta	26
Slika 11.: Južni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta.....	26
Slika 12.: Jugoistočni privoz raskrižja Ulice Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta	26
Slika 13.: Pješačka infrastruktura.....	27
Slika 14.: Opterećenje pješačkih prijelaza - srijeda (07:00 - 08:00)	28
Slika 15.: Opterećenje pješačkih prijelaza - srijeda (15:00 - 16:00)	28
Slika 16.: Opterećenje pješačkih prijelaza - subota (11:00 - 12:00)	29
Slika 17.: Opterećenje pješačkih prijelaza - subota (17:00 - 18:00)	29
Slika 18.: Opterećenje pješačkih prijelaza - nedjelja (11:00 - 12:00)	30
Slika 19.: Opterećenje pješačkih prijelaza - nedjelja (17:00 - 18:00)	30
Slika 20.: Biciklistička infrastruktura.....	31
Slika 21.: Biciklistički promet - srijeda (07:00 - 08:00)	32
Slika 22.: Biciklistički promet - srijeda (15:00 - 16:00)	32
Slika 23.: Biciklistički promet - subota (11:00 - 12:00).....	33
Slika 24.: Biciklistički promet - subota (17:00 - 18:00).....	33
Slika 25.: Biciklistički promet - nedjelja (11:00 - 12:00)	34
Slika 26.: Biciklistički promet - nedjelja (17:00 - 18:00)	34
Slika 27.: Položaj autobusnih stanica	35

Slika 28.: Autobusna linija 214	36
Slika 29.: Autobusna linija 214 - autobusne stanice	36
Slika 30.: Autobusna linija 214 - vozni red.....	37
Slika 31.: Autobusna linija 215	38
Slika 32.: Autobusna linija 215 - autobusne stanice	38
Slika 33.: Autobusna linija 215 - vozni red.....	39
Slika 34.: Autobusna linija 235	40
Slika 35.: Autobusna linija 235 - autobusne stanice	40
Slika 36.: Autobusna linija 235 - vozni red.....	41
Slika 37.: Površine za parkiranje u blizini raskrižja.....	42
Slika 38.: Prometno opterećenje - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	46
Slika 39.: Prometno opterećenje - srijeda - 15:00 -16:00 h.....	49
Slika 40.: Prometno opterećenje - subota - 11:00 -12:00 h.....	52
Slika 41.: Prometno opterećenje - subota - 17:00 - 18:00 h.....	55
Slika 42.: Prometno opterećenje - nedjelja - 11:00 - 12:00 h.....	58
Slika 43.: Prometno opterećenje - nedjelja - 17:00 - 18:00 h.....	60
Slika 44.: Signalni plan postojećeg stanja.....	61
Slika 45.: Faze signalnog plana postojećeg stanja	62
Slika 46.: Razina usluge postojećeg stanja.....	62
Slika 47.: Postojeće stanje - vrijeme čekanja	62
Slika 48.: Postojeće stanje – PTV Vissim 9	63
Slika 49.: Postojeće stanje - Prosječno vrijeme kašnjenja	63
Slika 50.: Varijanta 1	64
Slika 51.: Varijanta 2.....	65
Slika 52.: Varijanta 3.....	67
Slika 53.: Varijanta 4.....	68
Slika 54.: Varijanta 1 – trajektorije	69
Slika 55.: Varijanta 1 - faze signalnog plana.....	70
Slika 56.: Varijanta 1 – SIDRA - razina usluge	70
Slika 57.: Varijanta 1 - vrijeme čekanja	71
Slika 58.: Varijanta 1 - signalni plan.....	71
Slika 59.: Varijanta 1 - PTV Vissim 9	72
Slika 60.: Varijanta 1 - Prosječno vrijeme kašnjenja	72
Slika 61.: Varijanta 2 - trajektorije.....	73

Slika 62.: Varijanta 2 - faze signalnog plana.....	73
Slika 63.: Varijanta 2 – SIDRA - razina usluge	74
Slika 64.: Varijanta 2 - vrijeme čekanja	74
Slika 65.: Varijanta 2 - signalni plan.....	75
Slika 66.: Varijanta 2 – PTV Vissim 9	75
Slika 67.: Varijanta 2 - Prosječno vrijeme čekanja	75
Slika 68.: Varijanta 3 - trajektorije.....	76
Slika 69.: Varijanta 3 - faze signalnog plana.....	76
Slika 70.: Varijanta 3 - SIDRA - razina usluge.....	77
Slika 71.: Varijanta 3 - vrijeme čekanja	77
Slika 72.: Varijanta 3 - signalni plan.....	78
Slika 73.: Varijanta 3 – PTV Vissim 9	78
Slika 74.: Varijanta 3 - Prosječno vrijeme kašnjenja	78
Slika 75.: Varijanta 4 - trajektorije.....	79
Slika 76.: Varijanta 4 - faze signalnog plana.....	79
Slika 77.: Varijanta 4 - razina usluge	80
Slika 78.: Varijanta 4 - vrijeme čekanja	80
Slika 79.: Varijanta 4 - signalni plan.....	81
Slika 80.: Varijanta 4 – PTV Vissim 9	81
Slika 81.: Varijanta 4 - Prosječno vrijeme kašnjenja	81
Slika 82.: Hijerarhijska struktura	82
Slika 83.: Izbor optimalnog prijedloga rješenja - kriteriji	82
Slika 84.: Optimalan prijedlog rješenja.....	82
Slika 85.: Dinamički dijagram analize osjetljivosti.....	83
Slika 86.: Dinamički dijagram analize osjetljivosti nakon promjene kriterija.....	83

POPIS TABLICA

Tablica 1.: Širina prometnog traka u ovisnosti o projektnoj brzini.....	4
Tablica 2.: Širine rubnog traka	4
Tablica 3: Širina bankine.....	5
Tablica 4.: Podjela prema veličini motornog prometa	8
Tablica 5.: Broj prometnih nesreća za Zagrebačku policijsku upravu za razdoblje 2004. – 2018. godine	18
Tablica 6.: Broj prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine.....	20
Tablica 7.: Posljedice prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine.....	20
Tablica 8.: Pješачki promet - srijeda - 10.06.2020.....	28
Tablica 9.: Pješачki promet - srijeda - 10.06.2020.....	28
Tablica 10.: Pješачki promet - subota - 11.07.2020.....	29
Tablica 11.: Pješачki promet - subota - 11.07.2020.....	29
Tablica 12.: Pješачki promet - nedjelja - 05.07.2020.....	30
Tablica 13.: Pješачki promet - nedjelja - 05.07.2020.....	30
Tablica 14.: Biciklistički promet - srijeda - 20.06.2020.....	32
Tablica 15.: Biciklistički promet - srijeda - 20.06.2020.....	32
Tablica 16.: Biciklistički promet - subota - 11.07.2020.....	33
Tablica 17.: Biciklistički promet - subota - 11.07.2020.....	33
Tablica 18.: Biciklistički promet - nedjelja - 05.07.2020.....	34
Tablica 19.: Biciklistički promet - nedjelja - 05.07.2020.....	34
Tablica 20.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 07:00-08:00 h	43
Tablica 21.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h	44
Tablica 22.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	44
Tablica 23.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	44
Tablica 24.: Prometno opterećenje - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	46
Tablica 25.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h	47
Tablica 26.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h	47
Tablica 27.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h.....	47
Tablica 28.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h.....	47
Tablica 29.: Prometno opterećenje - srijeda - 15:00 - 16:00 h.....	49

Tablica 30.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h	50
Tablica 31.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h.....	50
Tablica 32.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h.....	50
Tablica 33.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h	50
Tablica 34.: Prometno opterećenje - subota - 11:00 - 12:00 h	52
Tablica 35.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h	52
Tablica 36.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h.....	52
Tablica 37.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h.....	53
Tablica 38.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h	53
Tablica 39.: Prometno opterećenje – subota – 17:00 -18:00 h.....	54
Tablica 40.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h	55
Tablica 41.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h	55
Tablica 42.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h.....	56
Tablica 43.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h.....	56
Tablica 44.: Prometno opterećenje – nedjelja – 11:00 – 12:00 h.....	57
Tablica 45.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h	58
Tablica 46.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h	58
Tablica 47.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h.....	58
Tablica 48.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h.....	59
Tablica 49.: Prometno opterećenje – nedjelja – 17:00 – 18:00 h.....	60

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1.: Broj prometnih nesreća u policijskoj upravi Zagrebačkoj.....	19
Grafikon 2.: Broj prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine	20
Grafikon 3.: Posljedice prometnih nesreća na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta od 2016. do 2019. godine.....	21
Grafikon 4.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	44
Grafikon 5.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	45
Grafikon 6.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h	45
Grafikon 7.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 07:00 - 08:00 h.....	45
Grafikon 8.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h.....	48
Grafikon 9.: Prometno opterećenje - južni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h.....	48
Grafikon 10.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h	48
Grafikon 11.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - srijeda - 15:00 - 16:00 h.....	48
Grafikon 12.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h.....	50
Grafikon 13.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h	51
Grafikon 14.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h	51
Grafikon 15.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 11:00 - 12:00 h.....	51
Grafikon 16.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h.....	53
Grafikon 17.: Prometno opterećenje - južni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h	53
Grafikon 18.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h	54
Grafikon 19.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - subota - 17:00 - 18:00 h.....	54
Grafikon 20.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h.....	56
Grafikon 21.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h.....	56
Grafikon 22.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h	57
Grafikon 23.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 11:00 - 12:00 h	57
Grafikon 24.: Prometno opterećenje - sjeveroistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h.....	59
Grafikon 25.: Prometno opterećenje - južni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h.....	59
Grafikon 26.: Prometno opterećenje - jugoistočni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h	59
Grafikon 27.: Prometno opterećenje - zapadni privoz - nedjelja - 17:00 - 18:00 h	60

POPIS PRILOGA

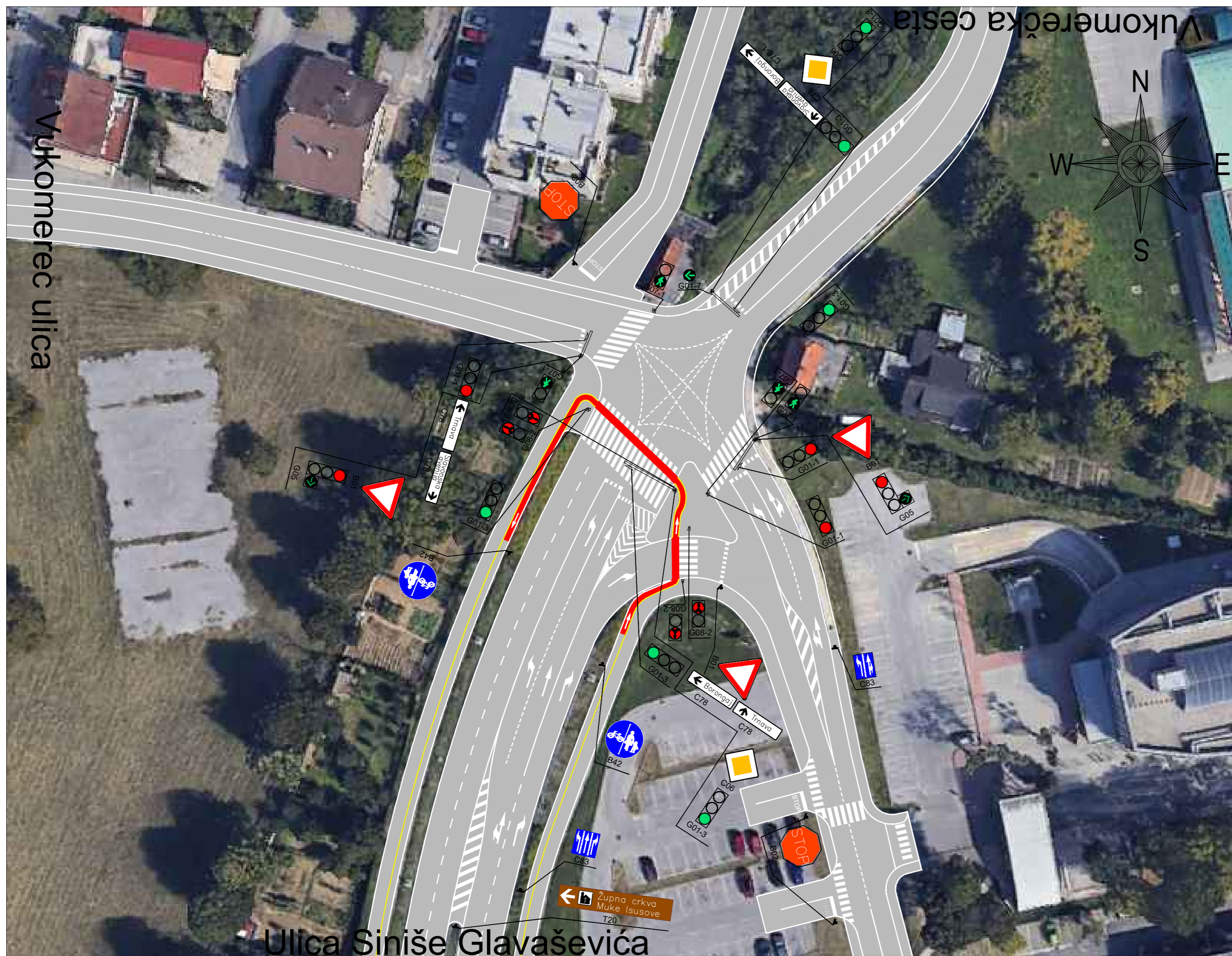
Prilog 1.: Postojeće stanje raskrižja Ulica Siniše Glavaševića – Vukomerec ulica – Vukomerečka cesta

Prilog 2.: Prijedlog rješenja – Varijanta 1

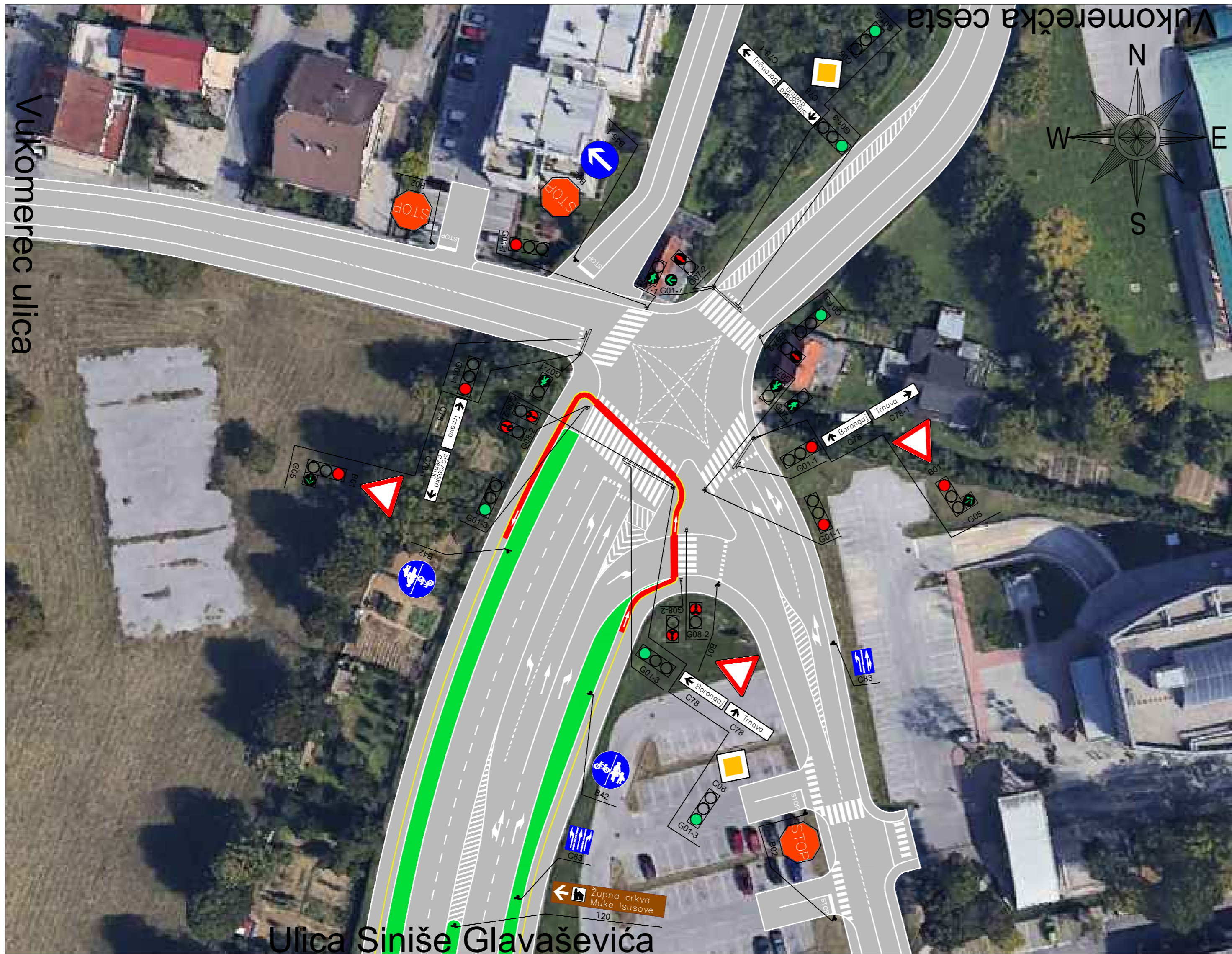
Prilog 3.: Prijedlog rješenja – Varijanta 2

Prilog 4.: Prijedlog rješenja – Varijanta 3

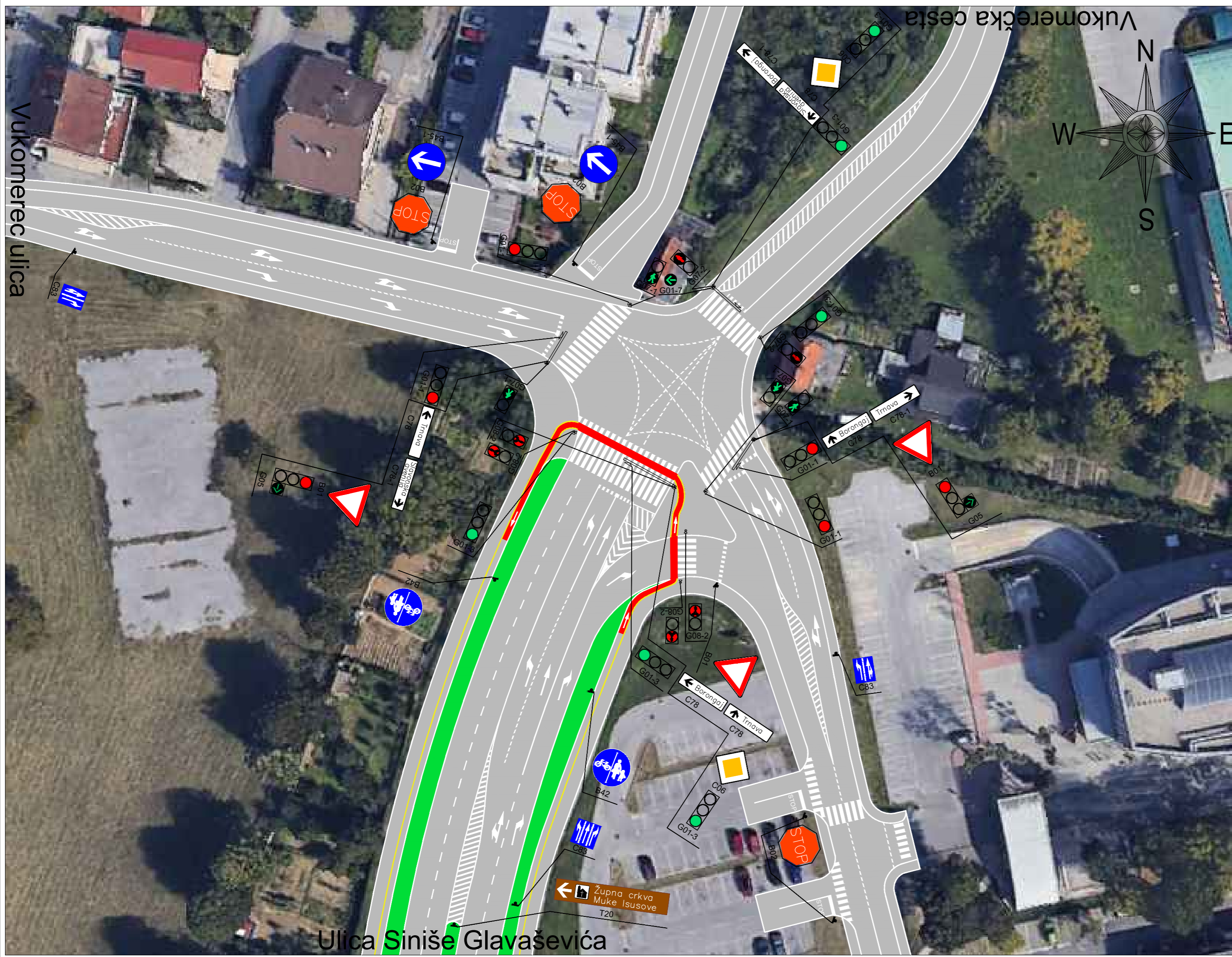
Prilog 5.: Prijedlog rješenja – Varijanta 4



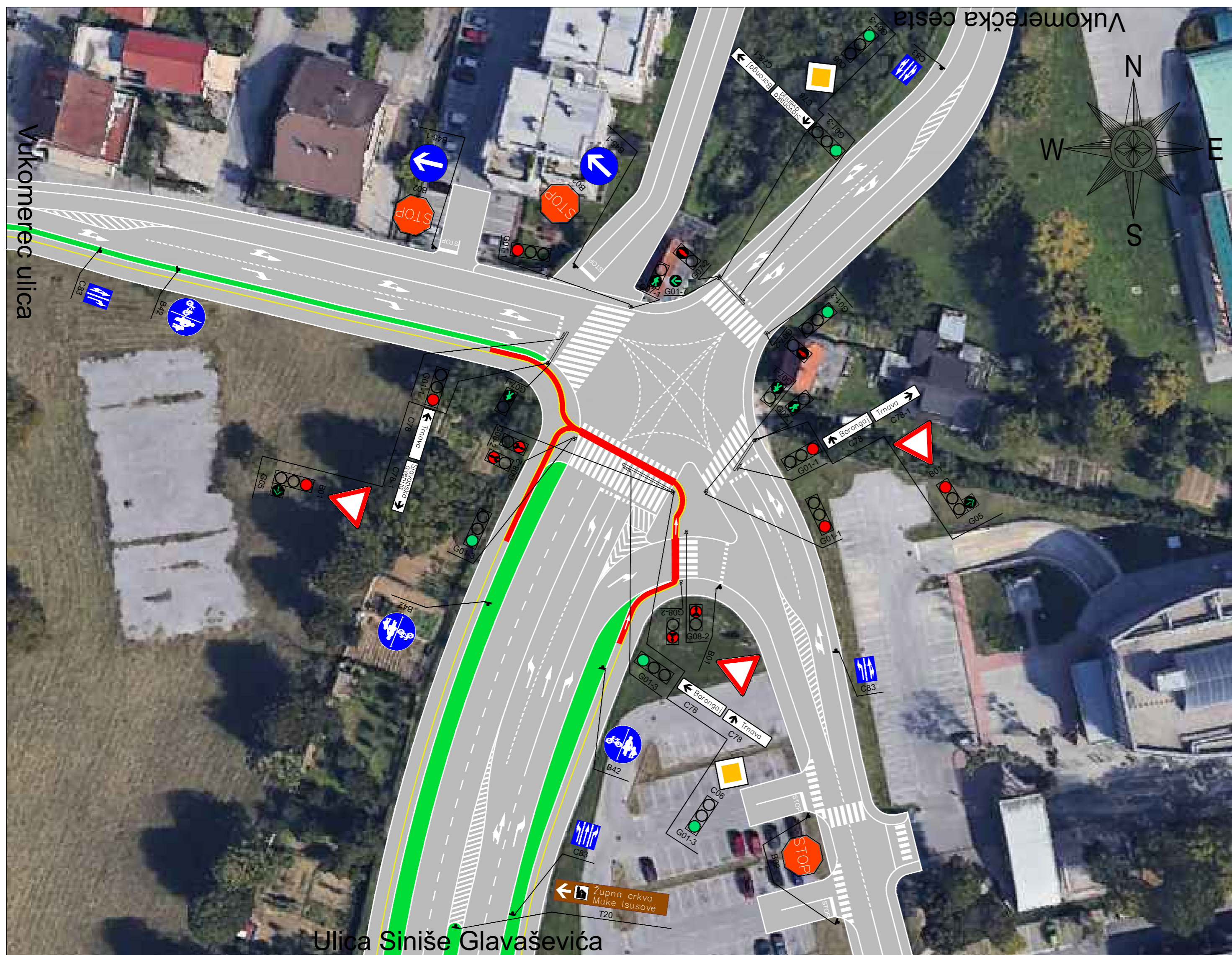
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI	
DIPLOMSKI RAD	
IVANA PRIBANIĆ, 0135243470	
PRILOG 1: POSTOJEĆE STANJE RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA - VUKOMEREC ULICA - VUKOMEREČKA CESTA	
M 1:500	AKADEMSKA GODINA 2019/2020



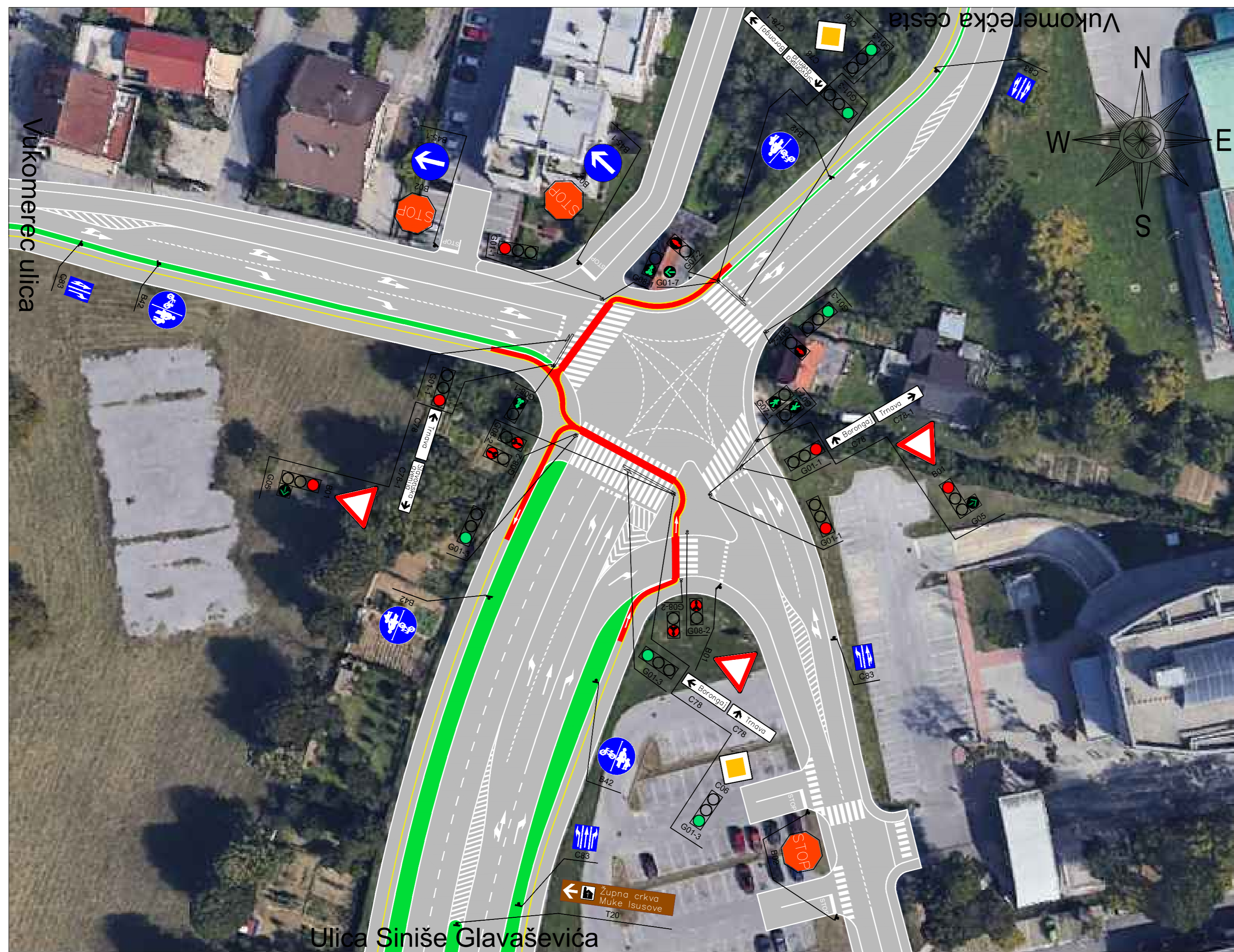
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI	
DIPLOMSKI RAD	
IVANA PRIBANIĆ, 0135243470	
PRILOG 2: PRIJEDLOG RJEŠENJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA - VUKOMEREC ULICA - VUKOMEREČKA CESTA - VARIJANTA 1	
M 1:500	AKADEMSKA GODINA 2019./2020.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI	
DIPLOMSKI RAD	
IVANA PRIBANIĆ, 0135243470	
PRILOG 3: PRIJEDLOG RJEŠENJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA - VUKOMEREC ULICA - VUKOMEREČKA CESTA - VARIJANTA 2	
M 1:500	AKADEMSKA GODINA 2019./2020.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI	
DIPLOMSKI RAD	
IVANA PRIBANIĆ, 0135243470	
PRILOG 4: PRIJEDLOG RJEŠENJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA - VUKOMEREC ULICA - VUKOMEREČKA CESTA - VARIJANTA 3	
M 1:500	AKADEMSKA GODINA 2019./2020.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI	
DIPLOMSKI RAD	
IVANA PRIBANIĆ, 0135243470	
PRILOG 5: PRIJEDLOG RJEŠENJA RASKRIŽJA ULICA SINIŠE GLAVAŠEVIĆA - VUKOMEREC ULICA - VUKOMEREČKA CESTA - VARIJANTA 4	
M 1:500	AKADEMSKA GODINA 2019./2020.



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako 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 _____ diplomskog rada pod naslovom **Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti prometa na raskrižju Ulica Siniše Glavaševića - Vukomerec ulica - Vukomerečka cesta u Gradu Zagrebu**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 20.9.2020

(potpis)