

Prometna analiza produžene Vrapčanske ulice u Gradu Zagrebu

Josipović, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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:119:704279>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivan Josipović

**PROMETNA ANALIZA PRODUŽENE VRAPČANSKE ULICE
U GRADU ZAGREBU**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2021.

Zagreb, 6. svibnja 2021.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Cestovne prometnice II**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6224

Pristupnik: **Ivan Josipović (0135243738)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Prometna analiza produžene Vrapčanske ulice u Gradu Zagrebu**

Opis zadatka:

U diplomskom radu student će analizirati relevantnu i dostupnu plansku i projektnu dokumentaciju za područje obuhvata. Nakon toga provest će se analiza prometnog opterećenja i prognoze prometa iz prometnog modela Masterplana grada Zagreba. U nastavku će se dati okvirni prijedlog idejnog rješenja produženja Vrapčanske ulice u skladu s generalnim urbanističkim planom. Na kraju rada provest će se simulacija i evaluacija predloženog idejnog rješenja.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

doc. dr. sc. Luka Novačko

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**PROMETNA ANALIZA PRODUŽENE VRAPČANSKE ULICE
U GRADU ZAGREBU**

**TRAFFIC ANALYSIS OF EXTENDED VRAPČANSKA STREET
IN THE CITY OF ZAGREB**

Mentor: doc. dr. sc. Luka Novačko

Student: Ivan Josipović

JMBAG: 0135243738

Zagreb, rujan 2021.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. ANALIZA RELEVANTNE I DOSTUPNE PLANSKE I PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA PODRUČJE OBUHVATA.....	3
2.1. <i>Produžena Baštijanova ulica s komunalnom infrastrukturom od Ulice Dragutina Golika do Zagrebačke ceste.....</i>	6
2.2. <i>Faza gradnja Samoborske ceste od Ulice Oranice do Zagrebačke ulice</i>	9
2.3. <i>Idejno prometno rješenje integracije zaobalja rijeke Save u prometni sustav Grada Zagreba</i>	11
2.4. <i>Optimizacija cestovnog pravca Jadranska avenija - Avenija Dubrovnik s ciljem povećanja učinkovitosti i prometne sigurnosti</i>	12
2.5. <i>Analiza prometnih tokova produžene Ulice Črnomerec</i>	12
2.6. <i>Izgradnja produžene Vrapčanske ulice s komunalnom infrastrukturom od Jadranske avenije do mosta Jarun i od mosta Jarun do Horvaćanske ceste</i>	13
2.7. <i>Rekonstrukcija raskrižja Jadranske i Dubrovačke avenije s pripadajućom komunalnom infrastrukturom – Rotor Remetinec</i>	17
3. ANALIZA PROMETNOG OPTEREĆENJA I PROGNOZA PROMETA IZ PROMETNOG MODELA MASTERPLANA GRADA ZAGREBA ZA PODRUČJE OBUHVATA	20
3.1. <i>Ulica Ivana Matetića Ronjgova – Horvaćanska cesta.....</i>	23
3.2. <i>Zagrebačka cesta – Oranice – Jablanska ulica</i>	24
3.3. <i>Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta.....</i>	26
3.4. <i>Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola.....</i>	27
3.5. <i>Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica.....</i>	29
3.6. <i>Ulica Hrvatskog Sokola – Horvaćanska cesta.....</i>	31
3.7. <i>Jadranska avenija – Blato – Jaruščica</i>	33
3.8. <i>Čvor Jankomir – Ljubljanska avenija – prometni presjek.....</i>	35
3.9. <i>Čvor Lučko – Jadranska avenija – prometni presjek.....</i>	36
3.10. <i>Prognoza budućeg prometnog opterećenja.....</i>	38
4. PRIJEDLOG IDEJNOG RJEŠENJA ANALIZIRANOG PROMETNOG PRAVCA	39
4.1. <i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ilice.....</i>	40
4.2. <i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta</i>	42

4.3.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Medarske ulice</i>	45
4.4.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić</i>	46
4.5.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljana</i>	48
4.6.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Oranice</i>	51
4.7.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste</i>	52
4.8.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Zagrebačke avenije</i>	55
4.9.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Horvaćanske ceste.....</i>	57
4.10.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Jarunske ulice.....</i>	59
4.11.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Priobalne ulice</i>	61
4.12.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Vatikanske ulice.....</i>	63
4.13.	<i>Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Jadranske avenije.....</i>	66
5.	SIMULACIJA I EVALUACIJA PREDLOŽENOG IDEJNOG RJEŠENJA.....	69
5.1.	<i>Utjecaj produžene vrapčanske ulice na postojeće stanje.....</i>	72
5.2.	<i>Scenarij „do nothing“</i>	77
5.3.	<i>Scenarij „do something“</i>	78
6.	ZAKLJUČAK	83
	LITERATURA	85
	POPIS SLIKA.....	86
	POPIS TABLICA	89
	POPIS GRAFIKONA	90
	POPIS KRATICA.....	91

PROMETNA ANALIZA PRODUŽENE VRAPČANSKE ULICE U GRADU ZAGREBU

SAŽETAK

Svrha istraživanja diplomskog rada je kroz provedbu detaljne prometne analize ustvrditi prometnu opravdanost novog prometnog pravca produžene Vrapčanske ulice. Zapadnom dijelu Grada Zagreba nedostaje povezanost sjever-jug i obrnuto, također nedostaje most preko rijeke Save te spoj na zagrebačku obilaznicu. Prema generalnom urbanističkom planu (GUP-u) Grada Zagreba definirane su nove trase cestovnih prometnica i pripadajućih raskrižja. Produžena Vrapčanska od iznimne je važnosti za povezivanje zapadnog dijela grada u smjeru sjever-jug i obrnuto. Analizirana je trenutna i buduća prijevozna potražnja na trasi, te prometni parametri raskrižja: razina usluge, stupanj zasićenja, vrijeme čekanja i repovi čekanja. U diplomskom radu će se dati idejno rješenje kako postojećih tako i novih raskrižja. Posebna pozornost obratit će se na lokaciju novog mosta.

KLJUČNE RIJEČI: Vrapčanska ulica, most, generalni urbanistički plan, razina usluge

TRAFFIC ANALYSIS OF THE EXTENDED VRAPČANSKA STREET IN THE CITY OF ZAGREB

ABSTRACT

The purpose of this research othesis is to establish the traffic justification of the new traffic route of the extended Vrapčanska Street through the implementation of a detailed traffic analysis. The western part of the City of Zagreb lacks a north-south connection and vice versa, it also lacks a bridge over the Sava River and a connection to the Zagreb bypass. According to the General Urban Plan (GUP) of the City of Zagreb, new routes of roads and associated intersections have been defined. The extended Vrapčanska is extremely important for connecting the western part of the city in the north-south direction and vice versa. The current and future transport demand on the route is analyzed, as well as the traffic parameters of the intersection: service level, degree of saturation, waiting time and waiting tails. The thesis will provide a conceptual solution for both existing and new intersections. Special attention will be paid to the location of the new bridge.

KEYWORDS: Vrapčanska street, bridge, general urban plan, level of service

1. UVOD

Diplomski rad po nazivu *Prometna analiza produžene Vrapčanske ulice u Gradu Zagrebu* ukazuje na nedovoljnu cestovnu povezanost na zapadnom dijelu Grada Zagreba. Geografsko područje na kojemu je napravljena analiza obuhvaća gradske četvrti Novi Zagreb – Zapad, Stenjevec, Trešnjevka – jug i Trešnjevka sjever, odnosno kvartova Blato, Lučko, Vrbani, Jarun, Prečko, Špansko – jug i Rudeš. Prema Generalnom urbanističkom planu Grada Zagreba (GUP) određene su buduće prometnice te predložene izmjene na relacijama: produžena Vrapčanska ulica, produžena Ulica Ivane Brlić Mažuranić, produžena Ulica Antuna Šoljana, denivelacija Slavonske avenije, Priobalna cesta, produžena Vatikanska ulica te spoj na Jadransku aveniju.

Predmet ovog diplomskog rada je uočiti nedostatke i moguće prometne probleme te ih analizirati prema postojećim i novim podacima iz vlastitog istraživanja. Rad je sročan i oblikovan prema poznatim i provjerenim navodima koji su preuzeti odnosno citirani iz stručnih knjiga, znanstvenih članka, ranijih studija i projektnih dokumentacija te web preglednika. Metoda prikupljanja informacija i podataka koja je korištena konkretno za analizu je brojanje prometa.

Sadržaj ovog prijedloga idejnog rješenja zapadnog dijela Grada Zagreba sastoji se od šest poglavlja s uključenim Uvodom i Zaključkom, a to su:

1. Uvod
2. Analiza relevantne i dostupne planske i projektne dokumentacije za područje obuhvata
3. Analiza prometnog opterećenja i prognoza prometa iz prometnog modela Masterplana Grada Zagreba za područje obuhvata
4. Prijedlog idejnog rješenja analiziranog prometnog pravca
5. Simulacija i evaluacija predloženog idejnog rješenja
6. Zaključak

Poglavlje Analiza relevantne i dostupne planske i projektne dokumentacije za područje obuhvata, obuhvaća svu ranije prikupljenu dokumentaciju za promatrano područje koje je grafički prikazano.

U trećem poglavlju su izneseni rezultati brojanja prometa u dva vremenska razdoblja od od 7:00 do 10:00 te od 15:00 do 18:00 na sedam raskrižja i dva cestovna presjeka.

Srž diplomskog rada je u četvrtom i petom poglavlju zbog prijedloga idejnog rješenja prometnog pravca za koridor produženja Vrapčanske ulice te za sva prisutna raskrižja. Idejno rješenje je vizualizirano je simulacijskim alatima te je detaljno opisano uz slikovite ilustracije.

2. ANALIZA RELEVANTNE I DOSTUPNE PLANSKE I PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA PODRUČJE OBUHVATA

Analiza postojeće i dostupne planske projektne dokumentacije obuhvaća prostor koji na sjeveru omeđuje Ilica (Vrapčanska ulica), na jugu Jadranska avenija, na zapadu Ulica Jurja Šižgorića i autocesta A3 Bregana – Zagreb – Lipovac (od čvora Jankomir do čvora Lučko) te na istoku Ulica Blato, Ulica Hrvatskog Sokola, Rudeška ulica i Medarska ulica. Područje obuhvata zauzima površinu od 18,07 km².

Prometni koridor koji je predviđen kao produžetak Vrapčanske ulice presijeca nekolicinu postojećih i novoprojektiranih prometnica koje su od velikog prometnog značaja, a one su označene na *Slika 1* i navedene ovdje:

- Oranice ulica – Kožinčev put,
- Oranice ulica – Ulica Ivane Brlić Mažuranić,
- Oranice ulica – Ulica Antuna Šoljana,
- Oranice ulica – Zagrebačka cesta,
- Oranice ulica – Zagrebačka avenija,
- Produžena Vrapčanska – Horvaćanska cesta,
- Produžena Vrapčanska – Jarunska ulica,
- Zapadni most Jarun,
- Produžena Vrapčanska – Priobalna cesta,
- Produžena Vrapčanska – Vatikanska ulica,
- Produžena Vrapčanska – Jadranska avenija. [1]

Izgradnja budući prometni koridor na *Slika 1* osim produženja postojeće prometnice odrazit će se i na prometno – infrastrukturna rješenja. Morat će se nužno izvesti denivelacija Zagrebačke avenije, most preko rijeke Save, raskrižje izvan razine s budućom Priobalnom cestom, te raskrižje izvan razine s postojećom Jadranskom avenijom.



Slika 1. Područje obuhvata [1]

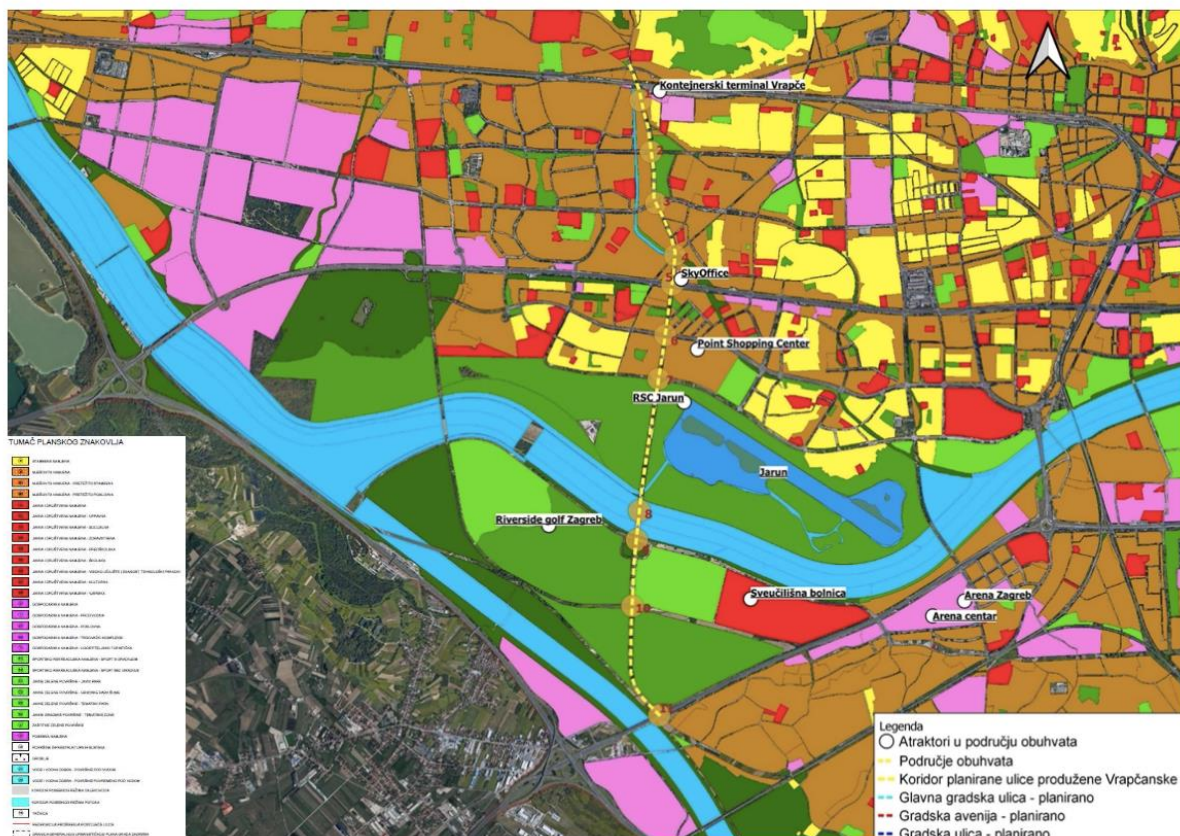
Novo prometno rješenje mora imati zadatak da poboljša i proširi kompletan prometni koncept te zadovoljit hijerarhiju prostornih planova Republike Hrvatske. Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/17) osnovni je državni dokument za prostorni razvoj, a potom slijede ostali prostorni planovi i podzakonski akti koji se dijele na planove državne razine, područne/regionalne razine i lokalne razine. Kada je u pitanju postojeća prostorno planska dokumentacija, mora se istaknuti kako je prostorno uređenje područja obuhvata uključujući novo planiranu cestu određeno:

- Prostornim planom Grada Zagreba, [2]
- Glavnim urbanističkim planom grada Zagreba[3] i
- Urbanističkim planom uređenja „Oranice – TEP tematski park“ (pročišćeni tekst)[4].

Navedeni planovi definiraju određene uvjete gradnje i zaštite prirode te se planovi dijele na više i niže redove. Prostorni plan Grada Zagreba je višeg reda te iz točke 5., str. 44 koja se odnosi na promet jasno su definirane površine infrastrukturnih sustava državnog i županijskog značaja, a ostale prometnice će biti uređene prema planovima nižeg reda.

Generalnim urbanističkim planom Grada Zagreba definirane su ulične mreže koje se sastoje od gradske autoceste, gradske avenije, glavne gradske ulice i gradske ulice. Prema odredbama za provedbu GUP-a, za gradsku autocestu treba osigurati koridor ili rezervirati proširenje postojeće ulice širine, najmanje 80,0 m, za gradsku aveniju najmanje 40,0 m, za novu glavnu gradsku ulicu, najmanje 26,0 m i za gradsku ulicu, najmanje 18,0 m. Širina prometne trake za gradske avenije i glavne gradske ulice iznosi 3,25 m, za gradske ulice 3,0 m, a za nekategorizirane ulice 2,75 m. Generalnim urbanističkim planom definirana je postojeća mreža tramvajskog i željezničkog prometa te trase za proširivanje tramvajске mreže i gradnju lakošinske željeznice. Kada se omogućuje gradnja tramvajskih pruga uz pločnik, za tramvajsku prugu je potrebno osigurati prostor širine 3,0 m, a kad se omogućuje gradnja tramvajskih pruga na prostoru odvojenom od ulice, potrebno je osigurati prostor preporučene širine 15,0 m, a najmanje 9,0 m.[1]

U sjevernom dijelu, koridor buduće planirane rute nove ceste produžene Vrapčanske ulice pruža se pretežito područjem namijenjenom stambenoj izgradnji ili mješovite namjene, dok se u južnom dijelu nalazi u području javne zelene površine – tematskog parka, području sportsko – rekreacijske namjene i u području vode i vodnih dobara površine pod vodom i površine povremeno pod vodom, vizualno je prikazano na *Slika 2*.



Slika 2. Prikaz namjenske površine u Gradu Zagrebu [1]

Pravilnikom o biciklističkoj infrastrukturi se definiraju mreže biciklističkih staza i traka, izgradnja i uređenje biciklistička infrastruktura ovisi o označenim potezima na kartografskom prikazu.

2.1. Produžena Baštijanova ulica s komunalnom infrastrukturom od Ulice Dragutina Golika do Zagrebačke ceste

Rekonstrukcija izgrađenog dijela i izgradnja produžene Baštijanove ulice od Ulice Dragutina Golika do Zagrebačke ceste s komunalnom infrastrukturom sa svrhom otvaranja novog prometnog koridora je idejni projekt na zapadnom dijelu Grada. Trenutačna prometna rješenja za fazu I i fazu II izrađena su od strane Elipsa S.Z. d.o.o. u veljači 2013. godine za raskrižje s Ulicom Dragutina Golika do raskrižja s Rudeškom cestom. Idejni projekt s rješenjem za fazu I i fazu II koridora od raskrižja s Rudeškom cestom do raskrižja sa Zagrebačkom cestom izrađen je od strane AKING d.o.o. u veljači 2013. godine.

Izgradnja od raskrižja s Ulicom Dragutina Golika do Rudeške ulice

Faza I

U prvoj fazi izgradnje izvodi se profil ulice s jednim kolnikom s po jednim prometnim trakom u svakom smjeru vožnje te nogostup s pješačkom stazom i biciklističkim trakom. Uz postojeći kolnik, izvodi se sjeverni nogostup s pješačkom stazom i biciklističkim trakom. U nastavku, zapadno od potoka, gradi se južni dio planirane konačnice koridora, južni kolnik s južnim nogostupom i biciklističkim trakom. U području raskrižja s Rudeškom cestom izvodi se i sjeverni kolnik s pripadajućim nogostupom u dužini potrebnoj za izvođenje devijacije kolnika s južne na sjevernu stranu koridora I izvođenje autobusne okretnice.[1]

Na raskrižju s Ulicom Dragutina Golika zadržava se regulacija prometnih tokova svjetlosnom prometnom signalizacijom. Predviđena je i semaforizacija raskrižja s Rudeškom cestom te pješačko - biciklističkih prijelaza: Konavoska, Selačka, potok, Sošička - Netretička. Duž predmetnog zahvata predviđena je izgradnja biciklističko - pješačke površine s biciklističkim trakom i pješačkom stazom koje su razdvojene od kolnika zelenim pojasom promjenjive širine od 1,0 m, 2,1 m te 3,5 m. Cijelom trasom predviđena su autobusna ugibališta za linije javnog gradskog putničkog prometa te prilagođena su brzini od 50 km/h sa duljinom stajališta od 20 m za zglobne autobuse kao mjerodavna vozila.

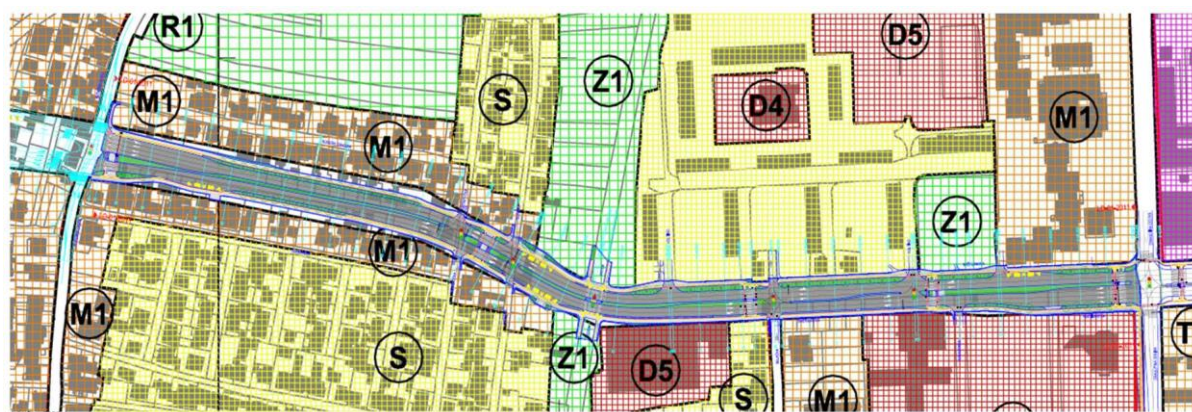


Slika 3. Faza I izgradnje produžene Baštijanove – od Ulice Dragutina Golika do Rudeške ceste[5]

Faza II

Izgradnja u fazi II obuhvaća: 2 kolnika s po 2 prometna traka, razdjelnog zelenog pojasa između 2 kolnika i između kolnika i nogostupa, te nogostup s pješačkom stazom i biciklističkim trakom. U zonama pojedinih raskrižja formiraju se prometni trakovi za skretanja te na svim semaforiziranim raskrižjima izvode se pješačko-biciklistički prijelazi. Raskrižje s Ulicom Dragutina Golika se proširuje zapadni i istočni privoz dok se na raskrižju s Ulicom Dragutina Golika zadržava regulacija prometnih tokova svjetlosnom prometnom signalizacijom. Predviđena je još semaforizacija s ulicama: Voltinom (zona Konavoske ulice), Selačkom, potokom (pješačko-biciklistički prijelaz), Sošičkom i Netretičkom ulicom i Rudeškom cestom.

Zadržavaju se elementi normalnog poprečnog profila prometnice izgrađeni u fazi II te se profil dograđuje u cijeloj širini planiranog koridora s dodatnim elementima: prometni trak 3,25 m, prometni trak 3,25 m, zeleni pojas 2,10 m, biciklistički trak 1,00 m, pješačka staza 2,20 m.



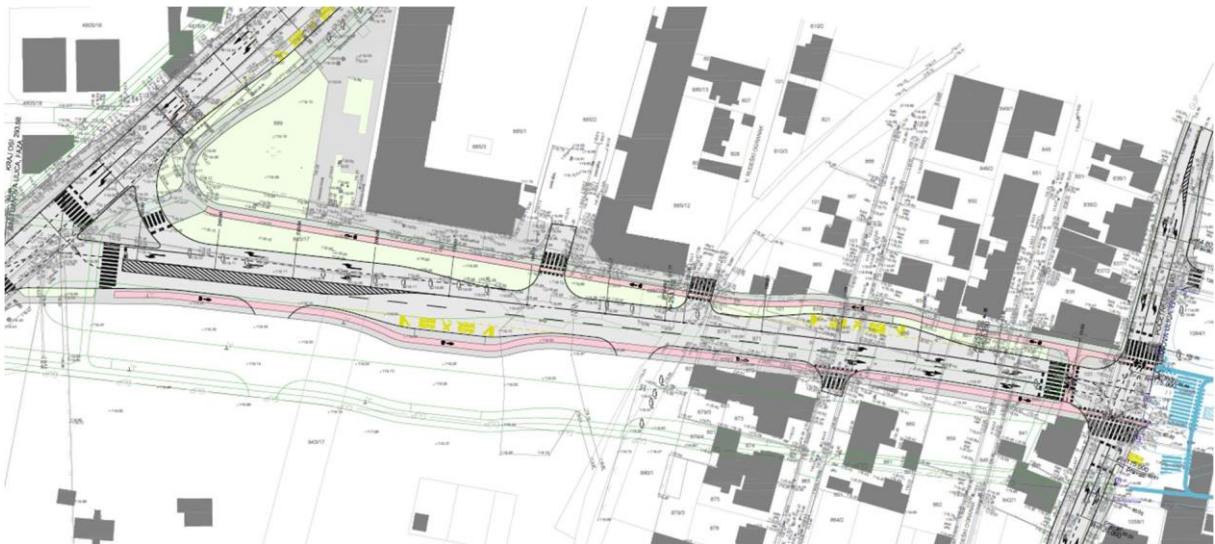
Slika 4. Faza 2 izgradnje produžene Baštijanove – od Ulice Dragutina Golika do Rudeške ceste [5]

Izgradnja od raskrižja s Rudeškom ulicom do raskrižja sa Zagrebačkom cestom

Faza 1

U fazi I izgradnje izvodi se profil ulice s jednim kolnikom s po jednim prometnim trakom u smjeru vožnje prema zapadu, dok se u istočnom voznom pravcu većinski dio ulice sastoji od 2 prometna traka. Kod raskrižja sa Zagrebačkom cestom se zapadni vozni pravac proširuje u 2 prometna traka, dok se istočni pravac sastoji od samo jednog prometnog traka koji se nakon 60 metara proširuje u 2 prometna traka kada dolazi i do suženja u suprotnom prometnom pravcu.[1]

Na samom raskrižju sa Zagrebačkom cestom istočnom privozu se izgrađuje prometni otok koji fizički odvaja lijeve i desne skretače koji skreću na Zagrebačku cestu te osigurava pješacima sigurnost pri prelasku na prometnice. Izgrađuje se i nogostup s pješačkom stazom i biciklističkim trakom koji su fizički odvojeni od samog kolnika putem zelene površine.[1]



Slika 5. Faza 1 izgradnje produžene Baštijanove – od Rudeške ulice do Zagrebačke ulice [5]

Faza II

U konačnoj fazi izgradnje izvršava se profil ulice koji se sastoji od: dva kolnika s po 2 prometna traka, razdjelnog zelenog pojasa između 2 kolnika i između kolnika i nogostupa, te nogostup s pješačkom stazom i biciklističkim trakom. Na raskrižju sa Zagrebačkom cestom sjeverni kolnik se sastoji od 4 prometna traka gdje se krajnji sjeverni trak odvaja sa prometnim otokom od ostala 3. Na raskrižju sa Rudeškom cestom južni kolnik se sastoji od 4 prometni traka od kojih su 2 za ravno, jedan trak za lijeve skretače te jedan trak za desne skretače.



Slika 6. Faza II (konačnica) izgradnje produžene Baštijanove – od Rudeške ulice do Zagrebačke ulice [5]

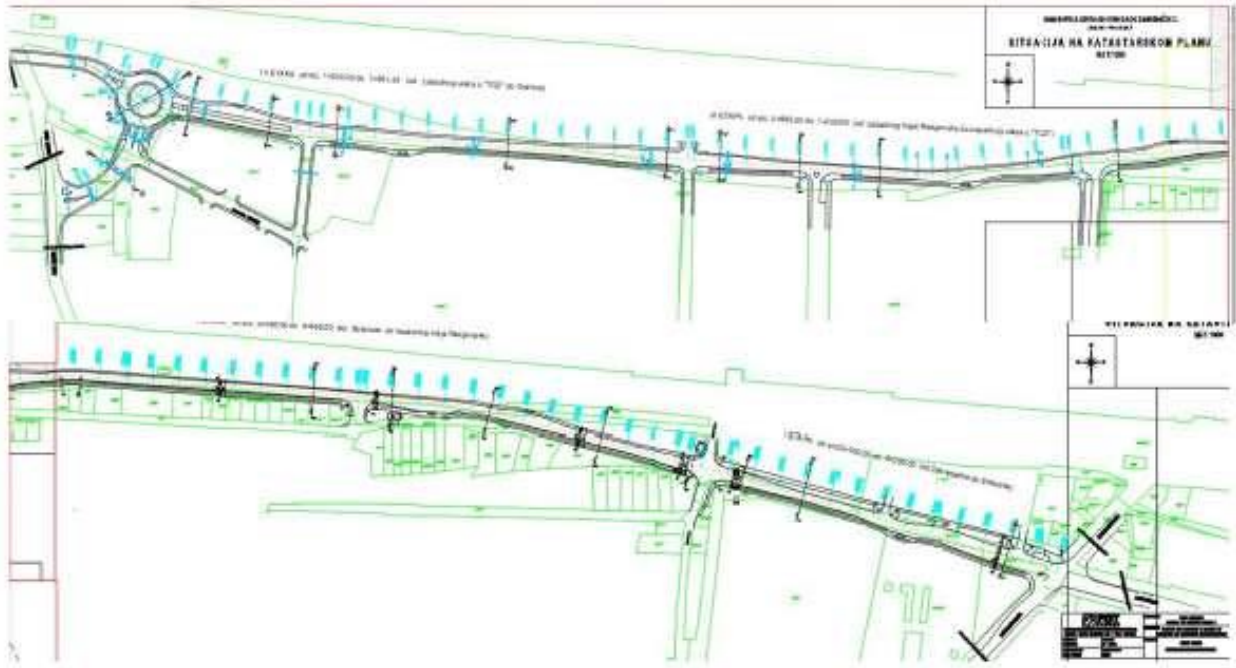
2.2. Faza gradnja Samoborske ceste od Ulice Oranice do Zagrebačke ulice

U ožujku 2017. godine od strane PGT Škunca d.o.o. izrađen je idejni projekt za Samoborsku cestu na dijelu kojem nije sagrađena, čime se dobiva paralelna prometnica danas zagušenoj Ilici. Podaci o dionici su dolje u navedenoj *Tablica 1*:

Tablica 1. podaci o dionici Samoborska cesta od Ulice Oranice do Zagrebačke ulice

PODACI	
Dužina dionice	1661 m
Do sada izgrađeno	140 m
Širina kolnika	6,5 m (2 x 3,25 m)
Obostrana biciklistička staza	1,6 /2,0 m
Nogostup	1,6 m

Izvor: izrada autora



Slika 7. Samoborska cesta od Oranica do Zagrebčke ceste – Idejni projekt – Situacija na katastarskom planu [6]

2.3. Idejno prometno rješenje integracije zaobalja rijeke Save u prometni sustav Grada Zagreba

Primarni zadatak Studije je osmišljavanje kratkoročnih idejnih prometnih rješenja koja će uz minimalne zahvate u prostoru unaprijediti prometnu integraciju zaobalja rijeke Save u kompletan prometni sustav grada Zagreba. Budući da ova Studija predstavlja prvu fazu u procesu integracije zaobalja rijeke Save predviđenu prema Programu zaštite, uređenja i korištenje rijeke Save i zaobalja od granice s Republikom Slovenijom do Siska – Zagreb na Savi definirana kratkoročna rješenja su komplementarna s predmetnim Programom. Idejni projekt izrađen je u ožujku 2019. godine od strane Fakulteta prometnih znanosti Zavoda za prometno planiranje. Temeljem rezultata provedene analize postojećeg stanja, a s ciljem prometne integracije zaobalja rijeke Save u postojeći prometni sustav grada Zagreba uz unaprjeđenje održivih oblika prometovanja, osmišljeni su prijedlozi rješenja prema dvije varijante:

- prijedlozi poboljšanja motoriziranog prometa kroz izgradnju/ nadogradnju/ rekonstrukciju novih spojeva na cestovnu mrežu korištenjem već postojećih koridora (servisne ceste, makadamski putovi i sl.),
- prijedlozi poboljšanja nemotoriziranog prometa kroz izgradnju adekvatnih biciklističkih staza sa spojevima na postojeću biciklističku mrežu uz izgradnju parkirališta za bicikle na prioritetnim lokacijama.[7]

Unapređivanje motoriziranog prometa predviđeno je kroz izgradnju/ nadogradnju/ rekonstrukciju navedenih sljedećih 7 osnovnih spojeva:

- I. spajanje postojeće Aleje Bologne i Samoborske ceste te spoj Priobalne ceste s Ulicom Oktavijana Miletića – oko 630 m,
- II. spoj Ulice Velimira Škorpika s Prečkom i Petrovaradinskom ulicom – oko 4 km,
- III. spoj Cimermanove ulice sa Sajmišnom cestom – oko 3,4 km,
- IV. spoj Trnjanskog nasipa i Trnjanske ceste s ulicom Prisavlje i Trnjanska struga – oko 800 m,
- V. spoj Ulice Vladimira Rudžjaka sa spojem na Aveniju Marina Držića i Miševečkom ulicom – oko 1 km,
- VI. produžetak Miševečke ulice do naselja Petruševac – oko 5,2 km,
- VII. produžetak Sajmišne ceste i izgradnja spoja s obilaznicom (čvor Kosnica) oko 2,5 km.[7]

2.4. Optimizacija cestovnog pravca Jadranska avenija - Avenija Dubrovnik s ciljem povećanja učinkovitosti i prometne sigurnosti

Svrha ovog prometnog elaborata je napraviti cjelovitu procjenu prometa te na osnovu nje istražiti mogućnosti optimizacije postojećeg prometnog pravca Jadranska avenija – Avenija Dubrovnik s ciljem jačanja učinkovitosti odvijanja prometa.

Sljedom terenskih istraživanja, uvidom u GUP Grada Zagreba, analizom već izrađenih studija, evaluacijom rezultata makro i mikro simulacija te u dogovoru s Naručiteljem, ovim prometnim elaboratom predložena su idejna rješenja denivelacije raskrižja:

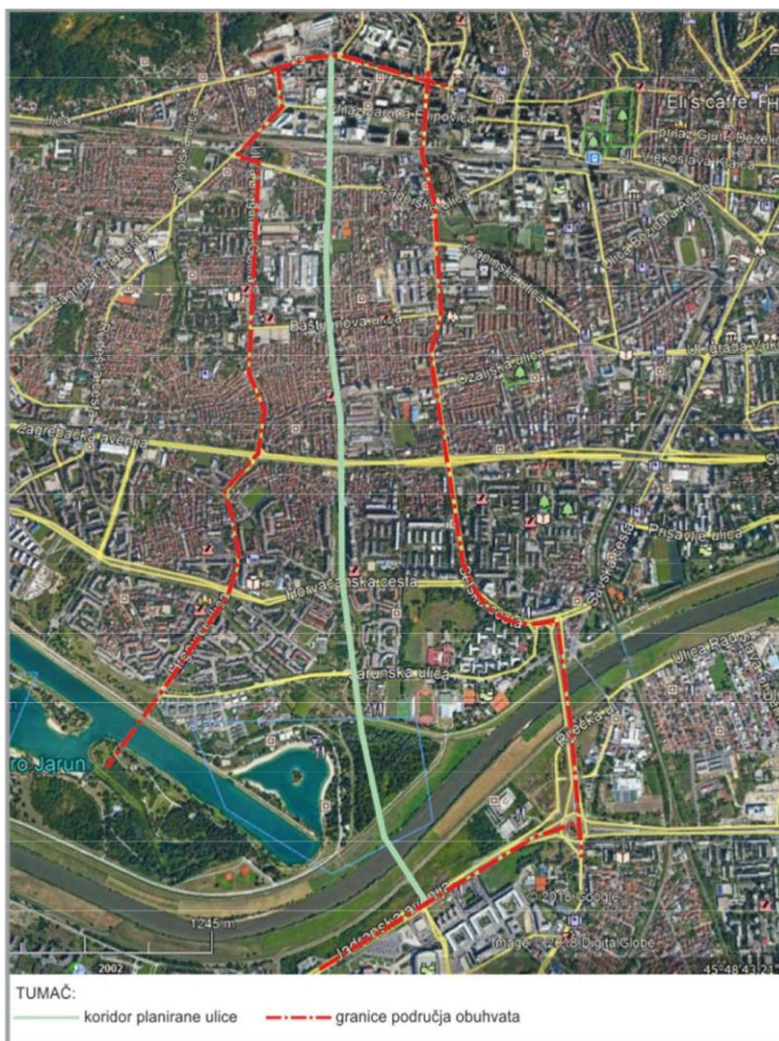
- Jadranska avenija – Ulica Blato,
- Avenija Dubrovnik – Ulica Trnsko – Ulica Radoslava Cimermana,
- Avenija Dubrovnik – Avenije Većeslava Holjevcu. [8]

S predloženim denivelacijama te usklađivanjem rada semaforских uređaja na cijelom koridoru postiže se povećanje kapaciteta protočnosti raskrižja na Jadranskoj aveniji i Aveniji Dubrovnik koja će moći pratiti povećanje propusne moći novog Rotoru Remetinec.

2.5. Analiza prometnih tokova produžene Ulice Črnomerec

Zadatak prometnog elaborata je iscrpna prometna analiza opravdanosti izgradnje novog prometnog pravca kojom se povezuje sjeverozapadni dio Zagreba s jugozapadnim i koja prolazi gradskim četvrtima Črnomerec, Trešnjevka sjever, Trešnjevka jug i Novi Zagreb zapad. Buduća prometnica pruža se pravcem produžene Ulice Črnomerec te nadalje prema jugu Fallerovim šetalištem, istočno od Jarunskog jezera, te se spaja na Ulicu Vice Vukova južno od Save u području Laništa.

Rezultati ažuriranog prometnog modela iz 1. faze Masterplana pokazuju da bi novi most nakon izgradnje produžene Ulice Črnomerec preuzeo ukupno oko 37.000 voz/dan postojećeg prometnog opterećenja prosječnog radnog dana, a Jadranski most bi se rasteretio za 32.835 vozila/dan odnosno za čak 41%. Prosječno u jutarnjem vršnom satu 2030. godine duž cijele produžene Ulice Črnomerec u prosjeku će prolaziti 3.481 voz/h, a prosječno iskorištenje kapaciteta u oba smjera iznosi oko 69%. Prosječno dnevno opterećenje produžene Ulice Črnomerec u oba smjera iznosit će oko 24.400 voz/dan.[1]



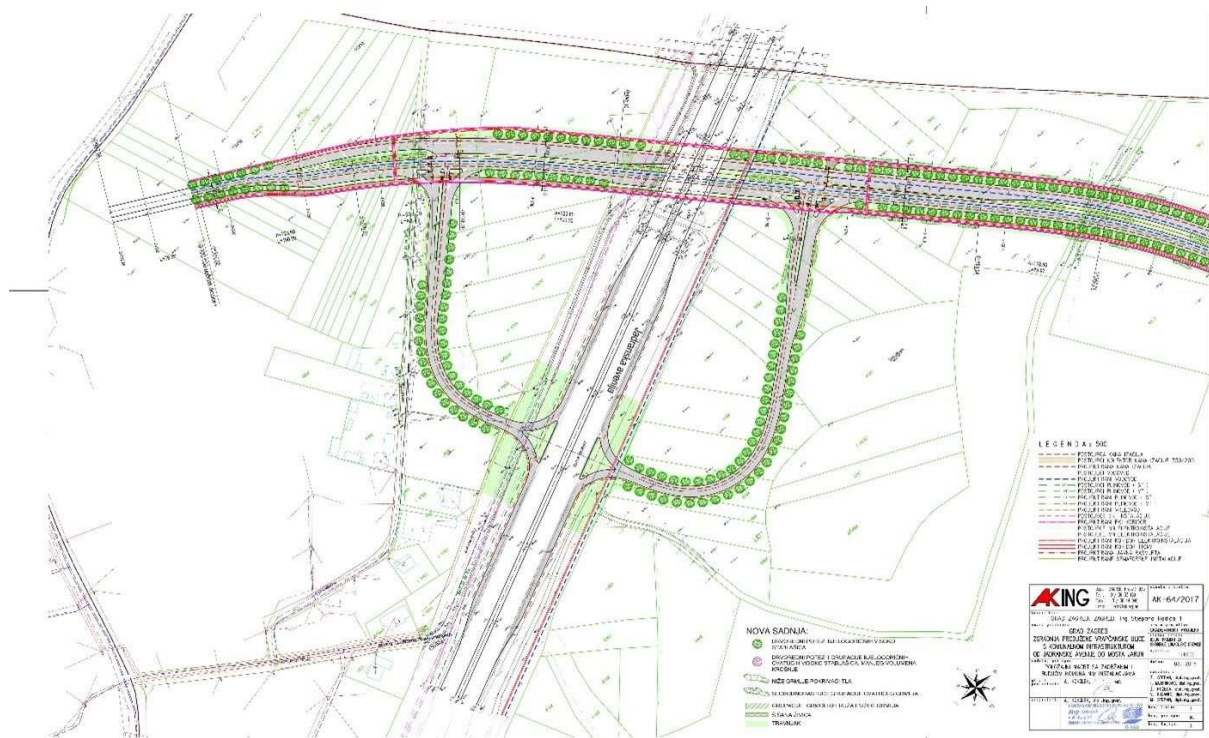
Slika 8. Koridor predviđenog produžetka Ulice Črnomerec [9]

2.6. Izgradnja produžene Vrapčanske ulice s komunalnom infrastrukturom od Jadranske avenije do mosta Jarun i od mosta Jarun do Horvaćanske ceste

Tematika ovog poglavlju su obrađeni idejni projekti koji trenutno postoje za izgradnju produžene Vrapčanske ulice s komunalnom infrastrukturom od Jadranske avenije do mosta Jarun te od mosta Jarun do Horvaćanske ceste. Idejni projekti su izrađeni u ožujku 2018. godine od strane AKING d.o.o.. Prvi idejni projekt se odnosi na dionicu I produžene Vrapčanske ulice, od Jadranske avenije do mosta Jarun, dok se drugi idejni projekt odnosi na dionicu II produžene Vrapčanske ulice koja se proteže od mosta Jarun do raskrižja sa Horvaćanskom ulicom. Cilj izgradnje produžene Vrapčanske ulice je rasterećenje trenutno postojeće prometne mreže te preusmjerivanje cestovnog motornog prometa na novoplanirane prometnice. [1]

Produžena Vrapčanska ulica od Jadranske avenije do mosta Jarun

Duljina Dionice I koja kreće od deniveliranog raskrižja produžene Vrapčanske ulice i Jadranske avenije, a završava na priključku za most Jarun iznosi 1861.68 m. Budući da je ranije spomenuto, dionica I počinje na raskrižju sa Jadranskom avenijom koje bi bilo izvedeno kao denivelirano raskrižje sa 2 spojne rampe koje bi omogućile priključenje sa Jadranske avenije na produženu Vrapčansku ulicu te obratno. Produžena Vrapčanska ulica izvodi se s 2 prometna kolnika koja su fizički odvojena središnjom zelenom površinom. Oba kolnika se sastoje od 2 prometna traka kojima se dodaje treći prometni trak prilikom raskrižja u razini sa spojnim rampama. Uz prometnice za motorna cestovna vozila izvode se i pješačka te biciklistička staza koje su fizičke odvojene od kolnika zelenih površina.



Slika 9. Produžena Vrapčanska ulica na deniveliranom raskrižju sa Jadranskom avenijom [10]

Segment prometnice između deniveliranog raskrižja produžene Vrapčanske ulice do četverkrakog raskrižja u razini sa produženom Vatikanskom ulicom je prometnica osmišljena od 2 prometna kolnika sa po 2 prometna traka širine 3.25 m. Kolnici su međusobno odvojeni zelenom površinom širine 5 m kao i pješačka i biciklistička staza sa istočne i zapadne strane. Širina pješačke staze na nogostupu iznosi 2 m, dok je širina biciklističke staze 1m.



Slika 10. Prikaz produžene Vrapčanske ulice od raskrižja sa Jadranskom avenijom do raskrižja sa produženom Vatikanskom ulicom [10]

Pri dolasku na četverokrako raskrižje sa produženom Vatikanskom ulicom istočni kolnik se proširuje na 5 prometnih trakova od kojih su 3 prometna traka za ravan smjer gdje je svaki širine 3.25 m, a po jedan za lijevo širine 3 m i desno širine 2.95 m skretanje. Između ostalog, na dijelu dionice od raskrižja s produženom Vatikanskom ulicom pa do kraja dionice I planiran je tramvajski promet koji se ubacuje na prostor zelene površine koji razdvaja kolnike te se širi na 12.35 m na početku, a kasnije do širine od 13.9 m.[1]

Nakon raskrižja s produženom Vatikanskom ulicom, kolnici s obje strane se sastoje od po 3 prometna traka, uz dodavanje jednog prometnog traka na kratkom dijelu prilikom spoja na Priobalnu cestu, neposredno prije kraja dionice 1 odnosno prije početka mosta Jarun.[1]



Slika 11. Prikaz produžene Vrapčanske ulice na dijelu od raskrižja s produženom Vatikanskom ulicom do početka mosta Jarun [10]

Produžena Vrapčanska ulica od mosta Jarun do Horvaćanske ulice

Dionica II produžene Vrapčanske ulice započinje na kraju mosta Jarun, a kraj dionice je na raskrižju sa Horvaćanskom cestom te je ukupna duljina dionice 1289.43 m. Dionica II započinje pri izlasku sa mosta Jarun te se sastoji od 2 prometna kolnika koja su fizički odvojeni zelenom površinom koja u svom sastavu sadrži tramvajski promet. Kolnici se sastoje od 3 prometna traka koja su tako organizirana od dionice II te duž mosta Jarun, pa se tako nastavilo i na početku dionice II. Širina središnjeg zelenog pojasa po kojem se kreće tramvajski promet iznosi 12 m, dok su širine prometnih trakova 3.25 m. Isto kao na dionici I, na krajevima kolnika s istočne i zapadne strane su zelenom površinom širine 3.65 m, odvojene pješačke i biciklističke staze koje su izvedene u širinama od 2 m za pješačke staze te širinom od 1 m za biciklističke staze.

Prometnica je izvedena istim profilom uz izuzetke dijelova gdje su planirana ugibališta za autobuse te na trokrakom raskrižju sa spojem na Petrovaradinsku ulicu na kojem se istočni kolnik širi na 4 prometna traka s dodavanjem prometnog traka za lijeve skretače te se nakon spomenutog raskrižja ponovno vraća u kolnik sa 3 prometna traka.[1]



Slika 12. Prikaz dijela dionice II produžene Vrapčanske ulice – od mosta Jarun [10]

Na četverokrakom raskrižju sa Jarunskom ulicom istočni kolnik na južnom privozu se širi na kolnik sa 4 prometna traka od kojih su 2 prometna traka za ravan smjer, jedan prometni trak je za desne skretače te jedan prometni trak za lijeve skretače. Zapadni kolnik na sjevernom privozu se također sastoji od 4 prometna traka od kojih je jedan za lijeve skretače, 2 za ravan smjer te jedan prometni trak za kretanje ravno i desno skretanje.

Prometnica se nakon prolaska raskrižja sa Jarunskom ulicom sužava na 2 kolnika sa po 2 prometna traka na oba kolnika te zelenom površinom koja ih fizički odvaja te ima taj oblik

do četverokrakog raskrižja sa Horvaćanskom ulicom gdje se istočni kolnik na južnom privozu širi na 4 prometna traka kao i zapadni kolnik na sjevernom privozu.



Slika 13. Prikaz dijela dionice II od raskrižja sa Jarunskom ulicom do raskrižja sa Horvaćanskom ulicom [10]

2.7. Rekonstrukcija raskrižja Jadranske i Dubrovačke avenije s pripadajućom komunalnom infrastrukturom – Rotor Remetinec

Tvrtka Institut IGH d.d. izradila je u kolovozu 2016. godine glavni projekt za rekonstrukciju kružnog raskrižja između Jadranske avenije i Dubrovačke avenije. Početkom 2020. godine završena je rekonstrukcija te je uvedeno upravljanje prometa semaforima u samom rotoru.

Najznačajniji dio rekonstrukcije su 2 tunelske cijevi koje direktno spajaju Jadransku aveniju i Dubrovačku aveniju te vozila koja se kreću tim smjerom nemaju tendenciju ulaziti u rotor, nego nastavljaju kretanje kroz tunelske cijevi. Gore navedenim poduhvatom se htjelo dodatno rasteretiti opterećenje samog rotora koje je zbog prevelikog prometnog opterećenje prije rekonstrukcije bilo jedno od crnih točaka u gradu Zagrebu te je stvaralo velika prometna zagušenja.

Rotor se sadrži od 4 privoza koja dolaze iz smjera Jadranske avenije, Remetinečke ceste, Dubrovačke avenije te Jadranskog mosta. Svaki privoz ima odvojene prometne trake za skretanje desno odnosno nije potrebno ulaziti u samo područje rotora da bi se izašlo na prvom sljedećem izlazu sa rotora.[1]



Slika 14. Pregled Rotor Remetinec – rekonstrukcija kružnog raskrižja Jadranske avenije i Dubrovačke avenije[11]

Istočni privoz odnosno privoz sa Jadranske avenije se sastoji od 4 prometna traka koji se kasnije razdvajaju te 2 prometna traka vode u tunelsku cijev koja vodi na Dubrovačku aveniju. Druga dva prometna traka vozila usmjeravaju na područje rotora, a kolnik se kasnije širi i na treći prometni trak koji usmjerava vozila na izlazak prema Remetinečkoj cesti bez samog ulaska u rotor. Netom prije ulaska u rotor postavljena je svjetlosna signalizacija koja vozače informira kada da uđu u prostor rotora.

Južni privoz dolazi sa Remetinečke ceste te se sastoji od jednog kolnika koji ima 2 prometna traka za oba smjer. Prije ulaska na rotor se kolnik radvaja na dva dijela pomoću zaštitnih odbojnih ograda te se kolnik koji vodi prema rotoru širi za još jedan prometni trak koji vozače vodi direktno na Dubrovačku aveniju bez ulaska na rotor, dok ostala dva prometna traka vozače vode na ulaz u rotor ten a izlaze prema Jadranskom mostu ili Jadranskoj aveniji. Između ostalog, kao i na prethodnom privozu vozila su u rotoru vođena svjetlosnom signalizacijom.

Zapadni privoz dolazi sa Dubrovačke avenije koja se sastoji od 2 kolnika koja su fizički odvojena prostorom za kretanja tramvajskog prometa. Privoz na rotor sa Dubrovačke avenije se sastoji od 4 prometna traka koja se kasnije odvajaju na dva za vođenje vozila u tunelsku cijev u smjeru Jadranske avenije, a druga 2 prometna traka vode na ulaz u rotor. Prije samog ulaska

u rotor privoz se širi na 4 prometna traka gdje 2 služe za ulazak u sam prostor rotora dok 2 prometna traka služe za vođenje prometa prema Jadranskom mostu.

Sjeverni privoz dolazi sa Jadranskog mosta te se sastoji od 4 prometna traka koji se kratkoročno širi na 5 trakova zbog spojne rampe na Riječku ulicu radi ulaska i izlaska vozila. Nakon ponovnog suženja na 4 trake, 2 traka vode prema smjeru rotora, dok druga 2 prometna traka služe za vođenje prometa prema Jadranskoj aveniji.

3. ANALIZA PROMETNOG OPTEREĆENJA I PROGNOZA PROMETA IZ PROMETNOG MODELA MASTERPLANA GRADA ZAGREBA ZA PODRUČJE OBUHVATA

Prometno planiranje obuhvaća brojne komponente koje su nužne, ali brojenje prometa predstavlja jedan od glavnih i neizostavnih izvora podataka. Prikupljeni podataka koji su dobiveni brojenjem prometa daju stvarnu sliku prometnog toka, nakon prikupa se primjenjuju za obradu i analizu. Pokazatelji koji se mogu iskazati brojanjem prometa su prometnom opterećenju, klasifikaciji prometnog toka (motorizirani promet: osobni automobili, laka teretna vozila, teška teretna vozila, motocikli, autobusi, tramvaji te nemotorizirani promet: biciklisti i pješaci), raspodjeli prometnog toka i vršnim opterećenjima u određenom vremenskom periodu. Projektnim zadatkom određen je minimalan broj lokacija brojenja prometa u referentnim danima u tjednu (utorak, srijeda, četvrtak).

Sustavno terensko brojenje nemotoriziranog i motoriziranog prometa na sedam raskrižja i dva prometna presjeka provedeno je u drugom i trećem tjednu mjeseca rujna, u referentnim danima u tjednu (utorak, srijeda ili četvrtak) u vremenima vršnih prometnih opterećenja u vremenskim intervalima po tri sata (jutarnji 7:00 do 10:00 sati i popodnevni 15:00 do 18:00 sati). Intervali brojanja unutar svakog sata podijeljeni su po 15 minuta.

Terensko brojenje provedeno je vizualno, pomoću brojitelja te zabilježeno na za to odgovarajućim obrascima. Izvršeno je brojenje prometnih tokova na postojećim raskrižjima:

- [1.] Ulica Ivana Matetića Ronjgova – Horvaćanska cesta,
- [2.] Zagrebačka cesta – Oranice – Jablanska ulica,
- [3.] Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta,
- [4.] Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola,
- [5.] Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica,
- [6.] Ulica Hrvatskog Sokola – Horvaćanska cesta,
- [7.] Jadranska avenija – Blato – Jaruščica.

te na prometnim presjecima koje sijeku buduću trasu ceste:

- [1.] Čvor Jankomir – Ljubljanska avenija,
- [2.] Čvor Lučko – Jadranska avenija.[1]



Slika 15. Lokacije brojanja prometa [1]










Vrste vozila prema kategorijama su vrlo važan faktor za brojanje prometa te svaka kategorija vozila ima iskazanu vrijednost u ekvivalentnu jedinicu putničkih automobila, prikazano u

Tablica 2. Brojitelj zbog lakše evidencije i snalaženja u procesu brojanja služi se tiskanim obrascem za brojanje prometa na raskrižjima i cestovnim presjecima

Tablica 2. Vrijednosti ekvivalentna jedinica putničkih automobila za određenu kategoriju vozila

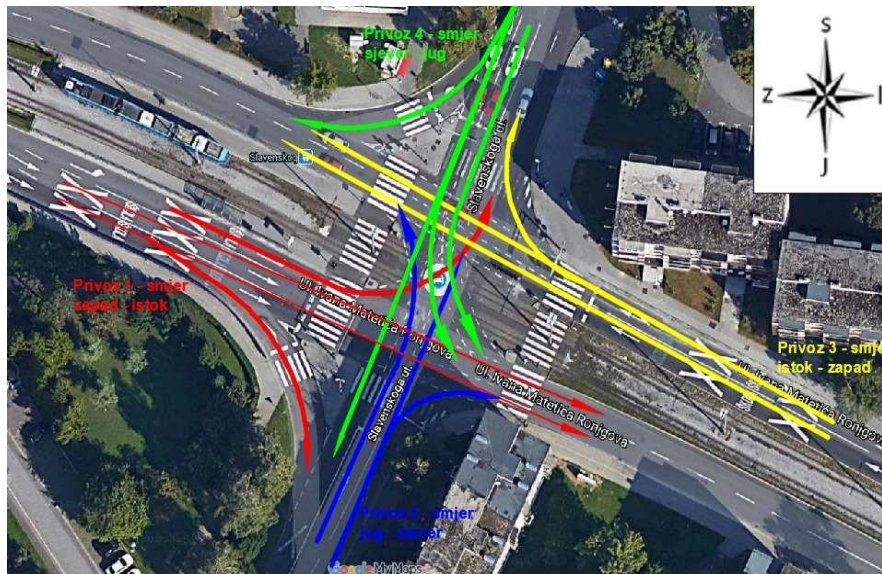
Kategorija	Oznaka	Ekvivalent jedinice putničkih automobila (EJA)
Osobni automobil	OA	1,0
Laka teretna	LT	1,5
Teška teretna	TT	2,0
Motocikli	MOT	0,7
Autobusi	BUS	2,0
Tramvajski vlakovi	TRAM	2,5
Biciklisti i pješaci	BIC	0,3

Izvor: izrada autora

BROJANJE PROMETA									
LOKACIJA _____				PRIVOZ <input type="checkbox"/>	DATUM [][][][][][]				
IME BROJAČA []			VRIJEME OD [][][][] DO [][][][]						
INT.	SMJER								
									POTPIS BROJAČA _____

Slika 16. Tiskani obrazac za brojanje prometa [1]

3.1. Ulica Ivana Matetića Ronjgova – Horvaćanska cesta



Slika 17. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama [1]

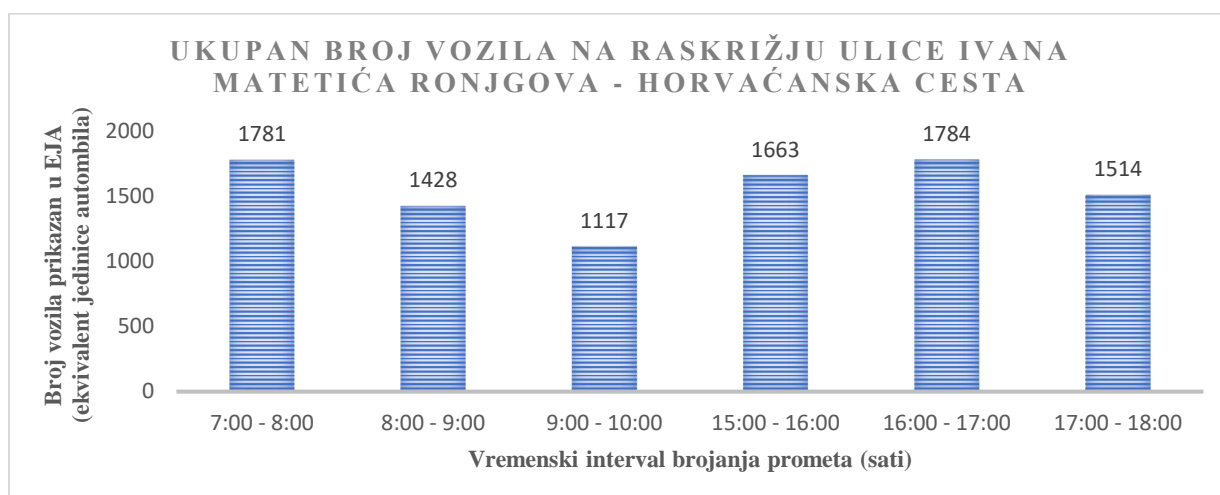
Brojenjem prometnih tokova na raskrižju Ulice Ivana Matetića Ronjgova i Horvaćanske ceste u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 4325 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 4961 EJA jedinica, *Tablica 3.*

Tablica 3. Ukupan broj vozila na raskrižju Ulice Ivana Matetića i Ronjgova - Horvaćanske ceste

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	44	955	125	1124
PRIVOZ 2	68	0	85	380	533
PRIVOZ 3	1347	0	0	487	1834
PRIVOZ 4	16	201	617	0	834
Ukupno [EJA]	1431	245	1657	992	4325
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	35	1416	149	1600
PRIVOZ 2	16	0	49	205	270
PRIVOZ 3	1423	0	0	724	2146
PRIVOZ 4	6	242	697	0	945
Ukupno [EJA]	1445	277	2162	1078	4961

Izvor: izrada autora

Grafikon 1. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama

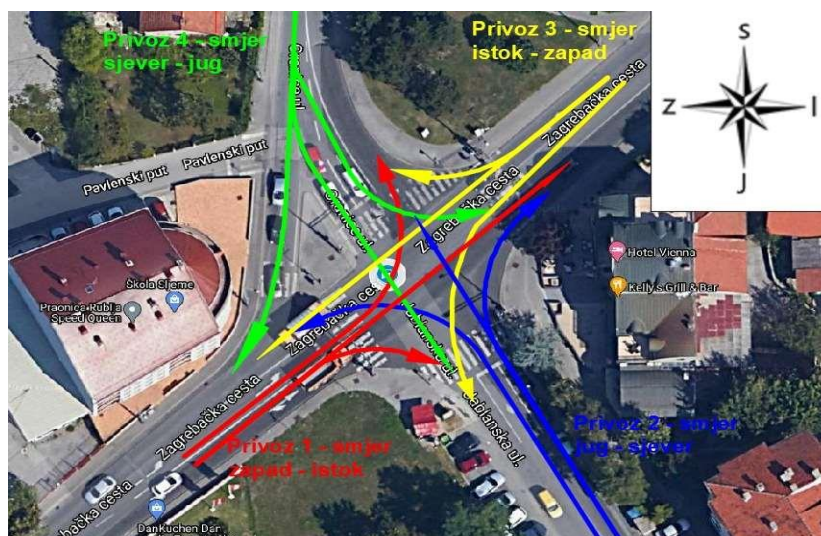


Izvor: izrada autora

Na *Grafikon 1* vidljivo je da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (1781 EJA) cijelog raskrižja je između 7:00 i 8:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (1117 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (1784 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (1514 EJA).

3.2. Zagrebačka cesta – Oranice – Jablanska ulica

Brojenjem prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka cesta – Oranice – Jablanska ulica u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 6701 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 7044 EJA jedinica, *Tablica 4*.



Slika 18. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka cesta - Oranice - Jablanska ulica [1]

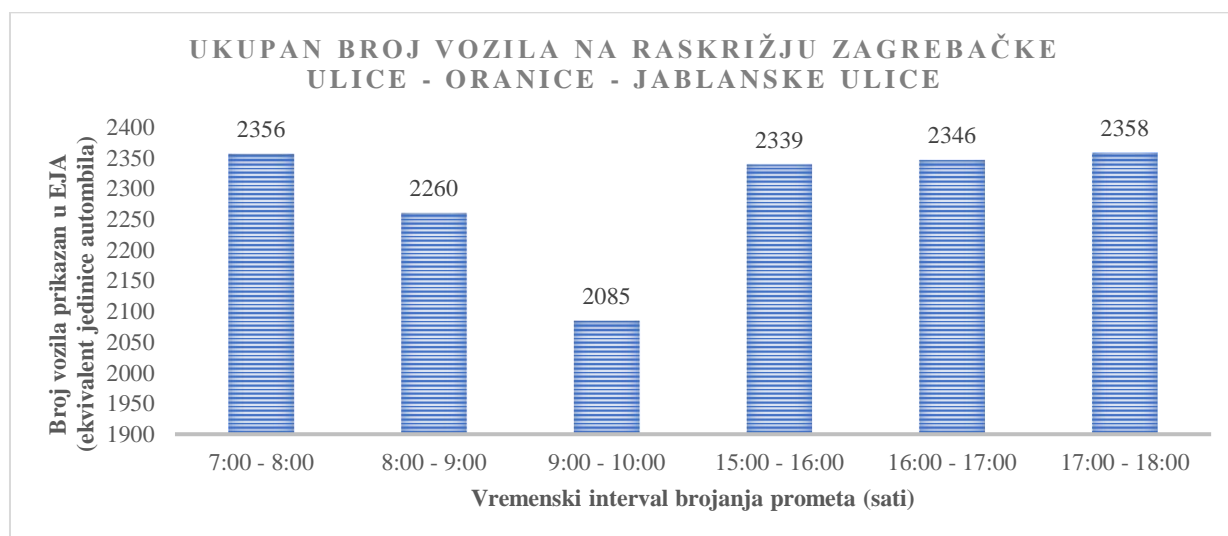
Tablica 4. Ukupan broj vozila na raskrižju Zagrebačka cesta - Oranice - Jablanska ulica

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	182	1359	803	2344
PRIVOZ 2	93	0	100	415	608
PRIVOZ 3	1323	212	0	294	1828
PRIVOZ 4	707	801	413	0	1921
Ukupno [EJA]	2123	1195	1872	1512	6701
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	172	1599	751	2522
PRIVOZ 2	151	0	181	636	968
PRIVOZ 3	1271	96	0	364	1731
PRIVOZ 4	701	641	481	0	1823
Ukupno [EJA]	2123	909	2261	1751	7044

Izvor: izrada autora

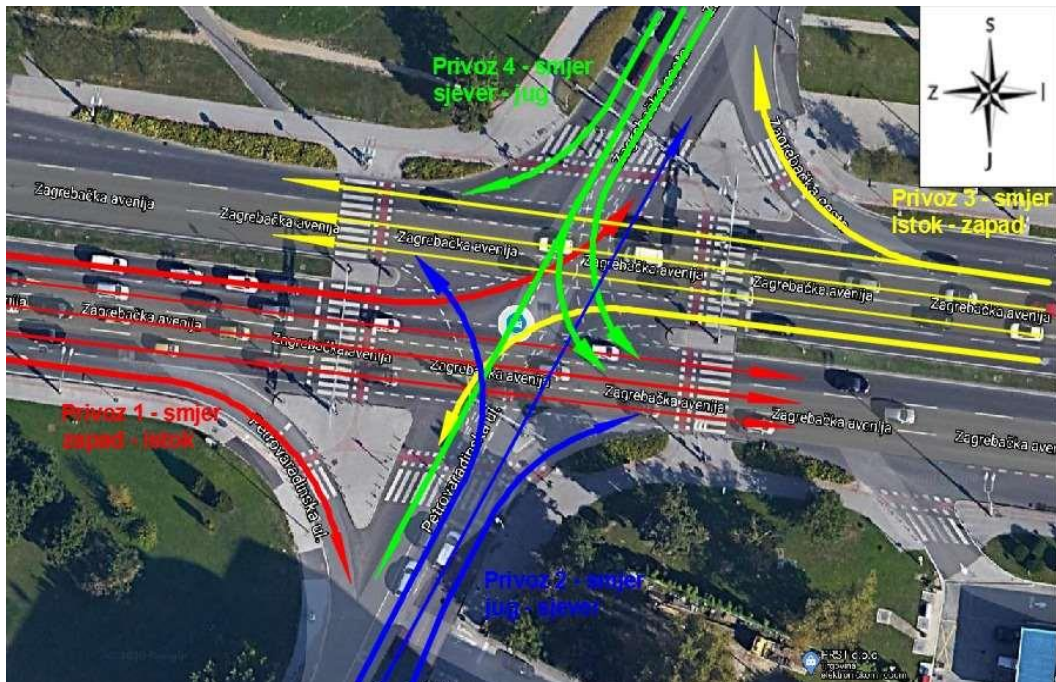
Iz *Grafikon 2.* vidljivo je da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (2356 EJA) cijelog raskrižja je između 7:00 i 8:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (2085 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (2358 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 15:00 i 16:00 sati (2339 EJA).

Grafikon 2. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama



Izvor: izrada autora

3.3. Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta



Slika 19. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta [1]

Tablica 5. Ukupan broj vozila na raskrižju Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta

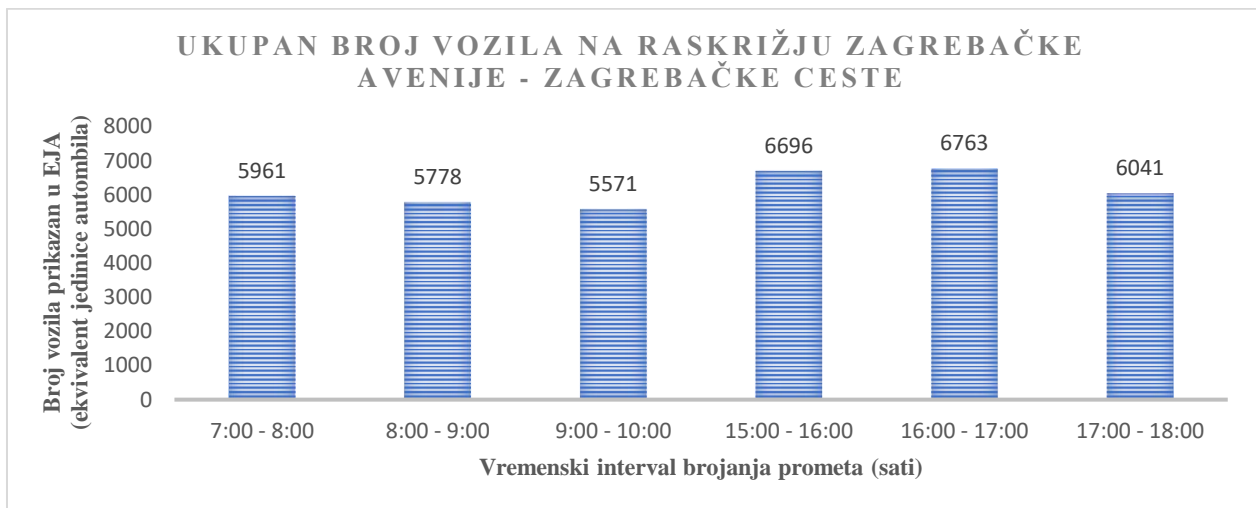
JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	271	5801	1191	7263
PRIVOZ 2	318	0	426	442	1185
PRIVOZ 3	5922	350	0	175	6446
PRIVOZ 4	787	440	1190	0	2416
Ukupno [EJA]	7025	1062	7416	1808	17310
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	346	5804	1053	7202
PRIVOZ 2	408	0	449	534	1390
PRIVOZ 3	7748	517	0	115	8380
PRIVOZ 4	955	517	1056	0	2528
Ukupno [EJA]	9111	1479	7309	1701	19500

Izvor: izrada autora

Brojenjem prometnih tokova na raskrižju Zagrebačke avenije i Zagrebačke ceste u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 17310 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 19500 EJA jedinica,

Tablica 5.

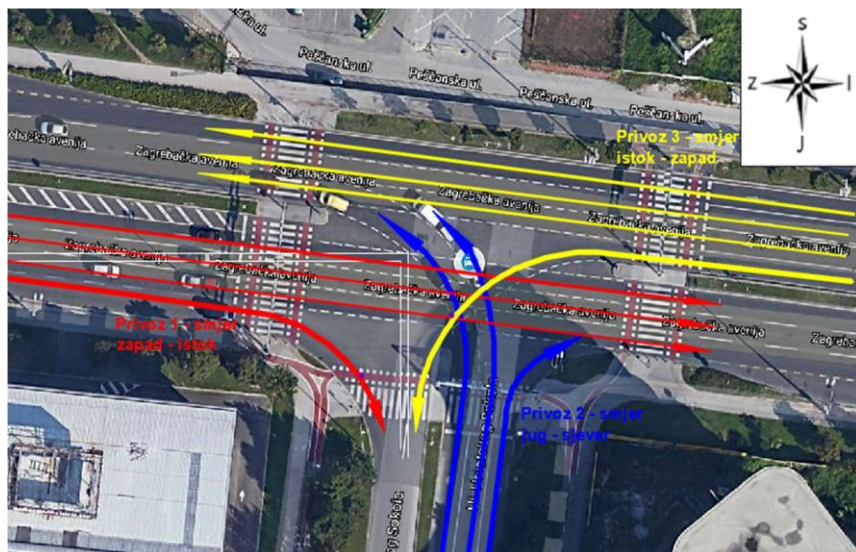
Grafikon 3. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama



Izvor: izrada autora

Grafikon 3. pokazuje da je u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (5961 EJA) cijelog raskrižja je između 7:00 i 8:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (5571 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 15:00 i 16:00 sati (6696 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (6041 EJA).

3.4. Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola



Slika 20. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola [1]

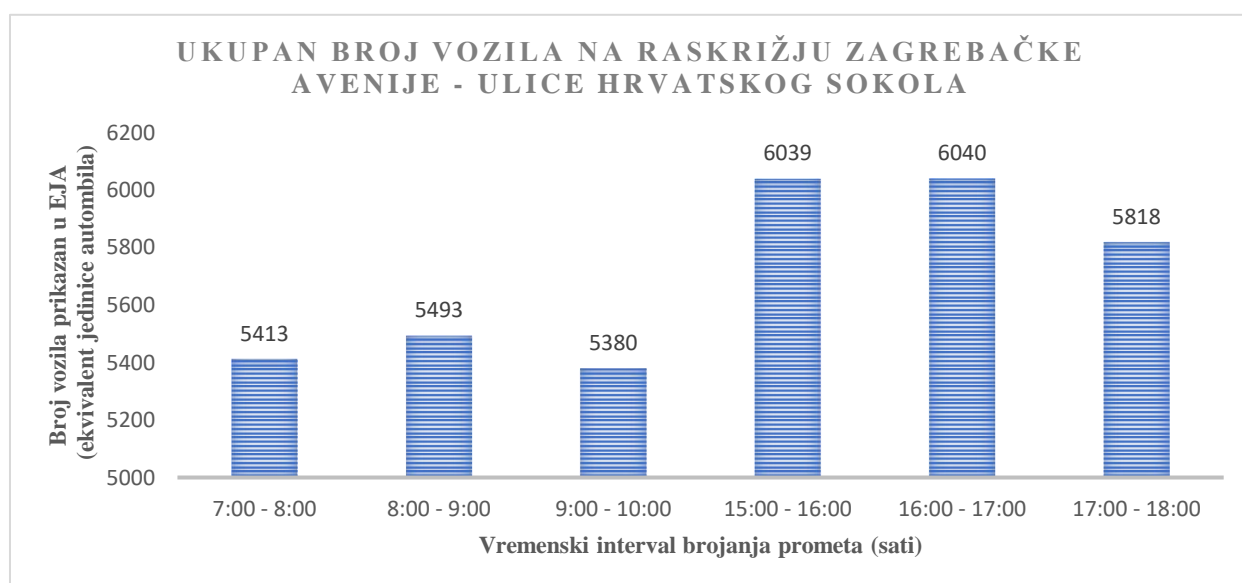
Prema *Tablica 6*, brojenjem prometnih tokova na raskrižju Zagrebačke avenije i Ulice Hrvatskog Sokola u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 16286 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevom vršnom periodu 17896 EJA jedinica.

Tablica 6. Ukupan broj vozila na raskrižju Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	198	7705	0	7903
PRIVOZ 2	595	0	245	0	840
PRIVOZ 3	7296	247	0	0	7543
PRIVOZ 4	0	0	0	0	0
Ukupno [EJA]	7891	445	7950	0	16286
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	252	7008	0	7261
PRIVOZ 2	668	0	253	0	921
PRIVOZ 3	9240	475	0	0	9715
PRIVOZ 4	0	0	0	0	0
Ukupno [EJA]	9908	727	7261	0	17896

Izvor: izrada autora

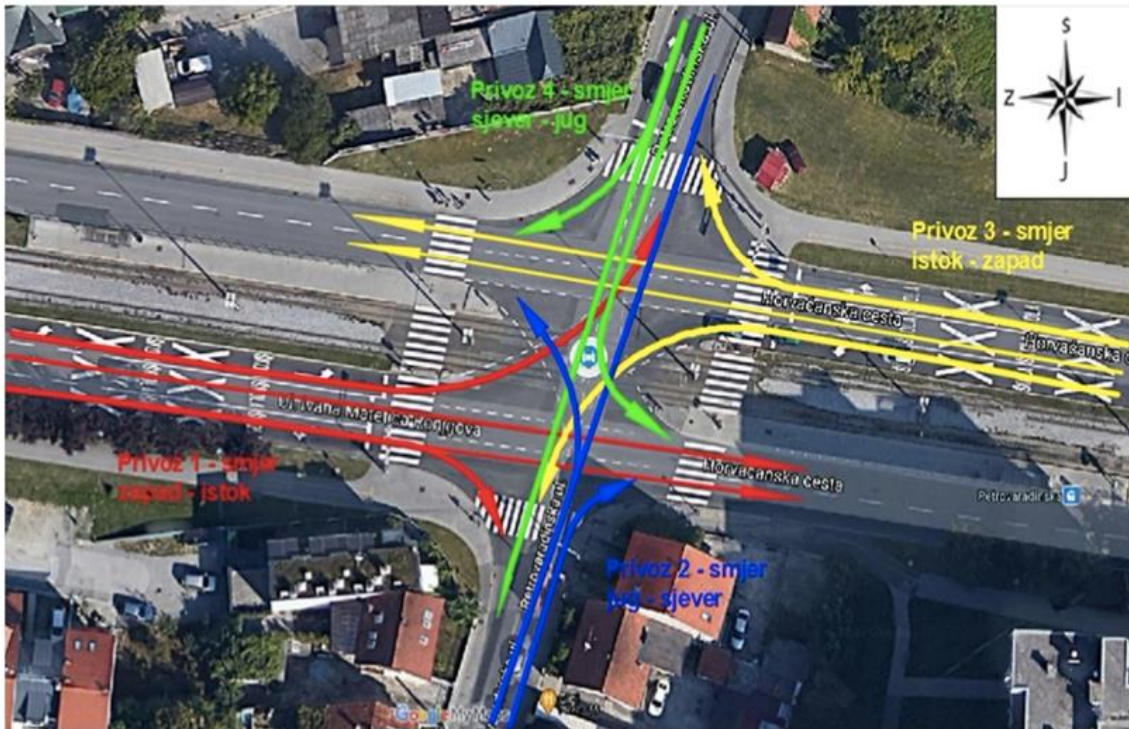
Grafikon 4. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama



Izvor: izrada autora

Grafikon 4, prikazuje da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (5493 EJA) cijelog raskrižja je između 8:00 i 9:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (5380 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (6040 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (5818 EJA).

3.5. Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica



Slika 21. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica [1]

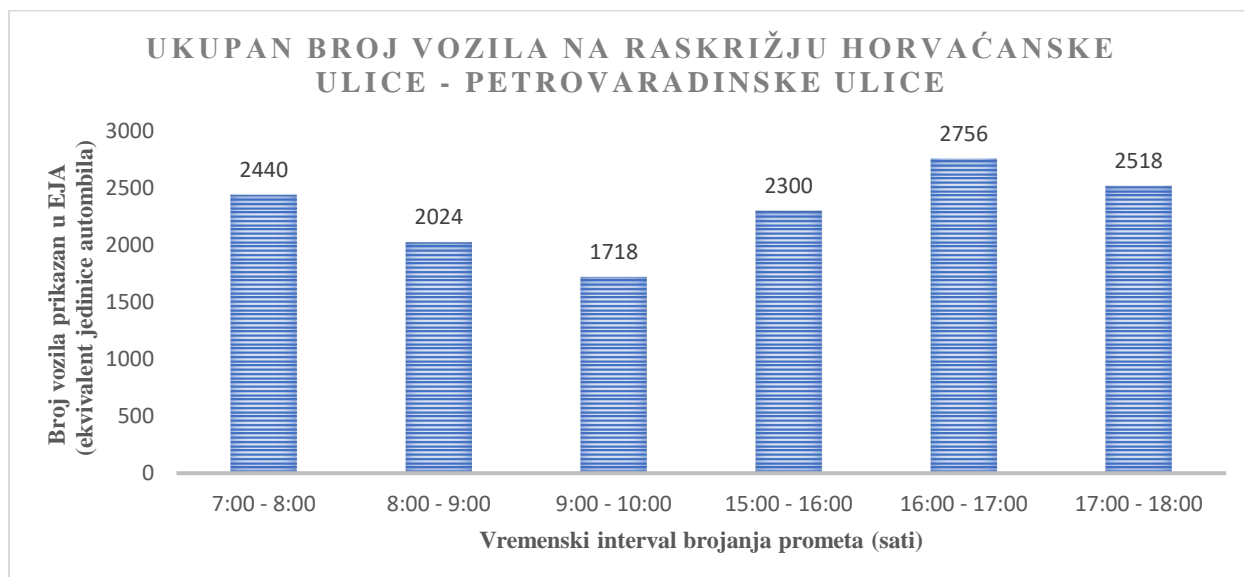
Brojenjem prometnih tokova na raskrižju Horvaćanske ceste i Petrovaradinske ulice u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 6182 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 7575 EJA jedinica, *Tablica 7*.

Tablica 7. Ukupan broj vozila na raskrižju Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	108	1823	204	2135
PRIVOZ 2	124	0	293	293	710
PRIVOZ 3	1910	300	0	318	2527
PRIVOZ 4	66	328	416	0	810
Ukupno [EJA]	2100	736	2532	814	6182
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	170	2153	131	2454
PRIVOZ 2	100	0	258	281	639
PRIVOZ 3	2303	611	0	386	3299
PRIVOZ 4	84	515	584	0	1183
Ukupno [EJA]	2486	1296	2995	798	7575

Izvor: izrada autora

Grafikon 5. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama

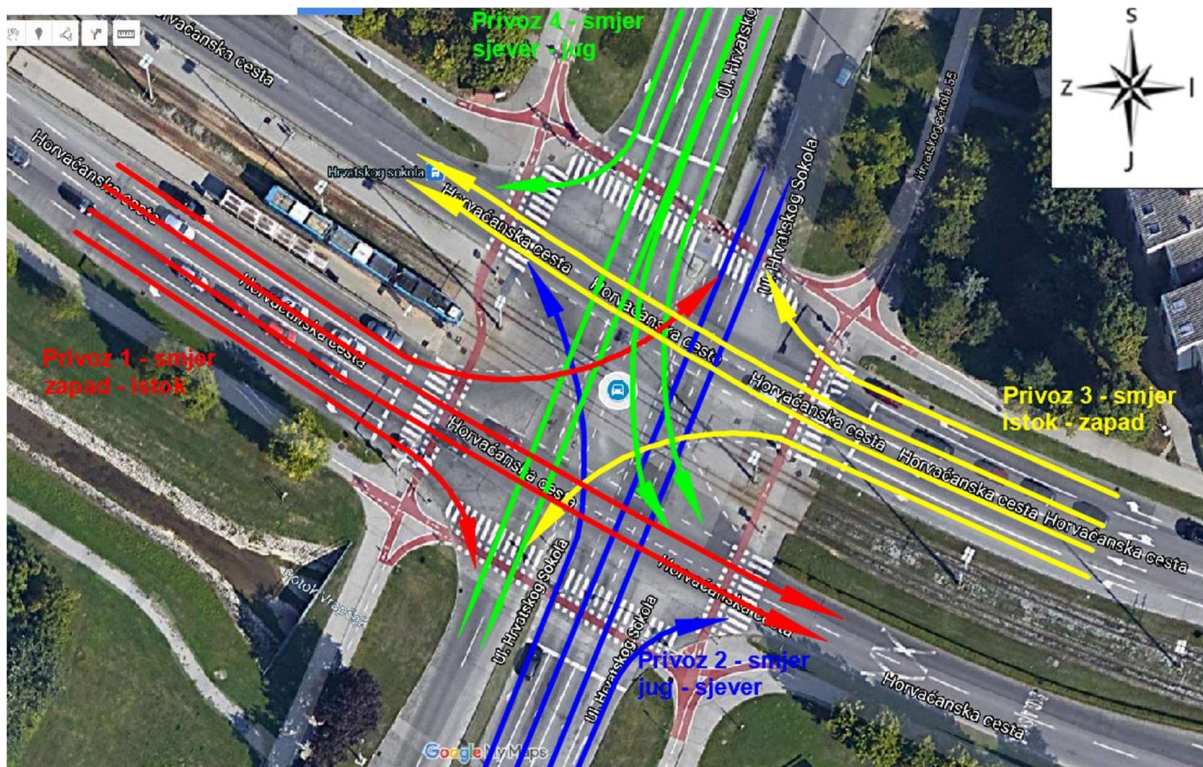


Izvor: izrada autora

Na *Grafikon 5.* vidljivo je da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (2440 EJA) cijelog raskrižja je između 7:00 i 8:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati

(1718 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (2756 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 15:00 i 16:00 sati (2300 EJA).

3.6. Ulica Hrvatskog Sokola – Horvaćanska cesta



Slika 22. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Ulica Hrvatskog Sokola - Horvaćanska cesta [1]

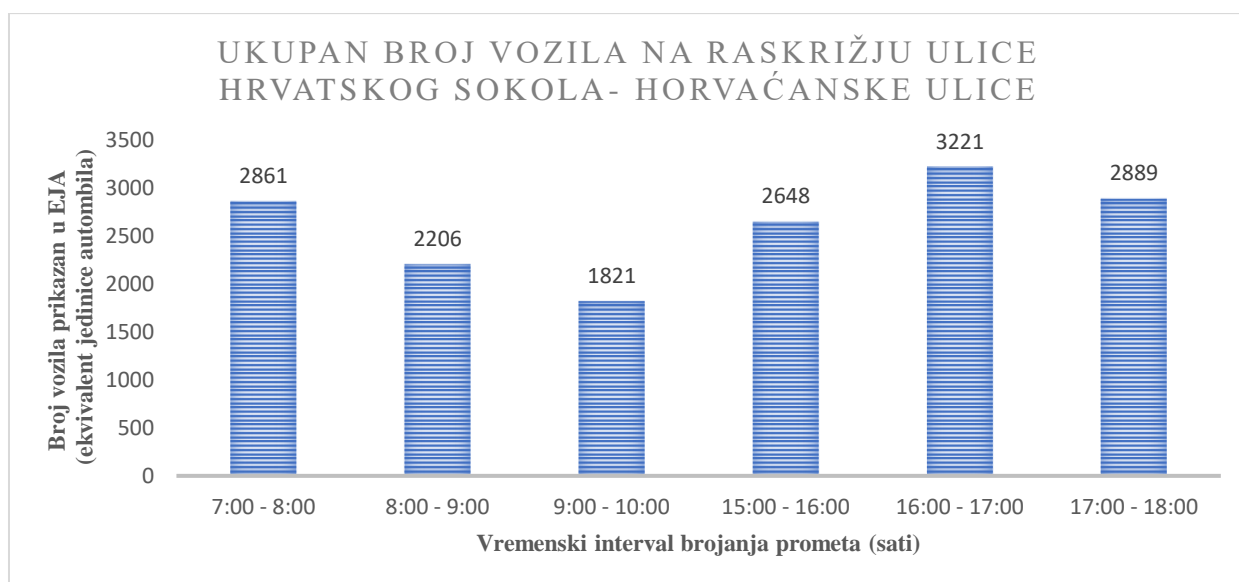
Podaci u *Tablica 8* prikazuju rezultate brojenja prometa na prometnim tokovima na raskrižju Ulice Hrvatskog Sokola i Horvaćanske ceste u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 6888 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 8757 EJA jedinica.

Tablica 8. Ukupan broj vozila na raskrižju Ulica Hrvatskog Sokola - Horvaćanska cesta

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	67	2943	269	3279
PRIVOZ 2	120	0	26	80	226
PRIVOZ 3	2245	52	0	359	2657
PRIVOZ 4	110	38	579	0	727
Ukupno [EJA]	2475	157	3549	708	6888
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	127	2797	195	3119
PRIVOZ 2	125	0	31	69	225
PRIVOZ 3	3694	75	0	629	4398
PRIVOZ 4	163	121	732	0	1063
Ukupno [EJA]	3982	323	3560	893	8757

Izvor: izrada autora

Grafikon 6. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama

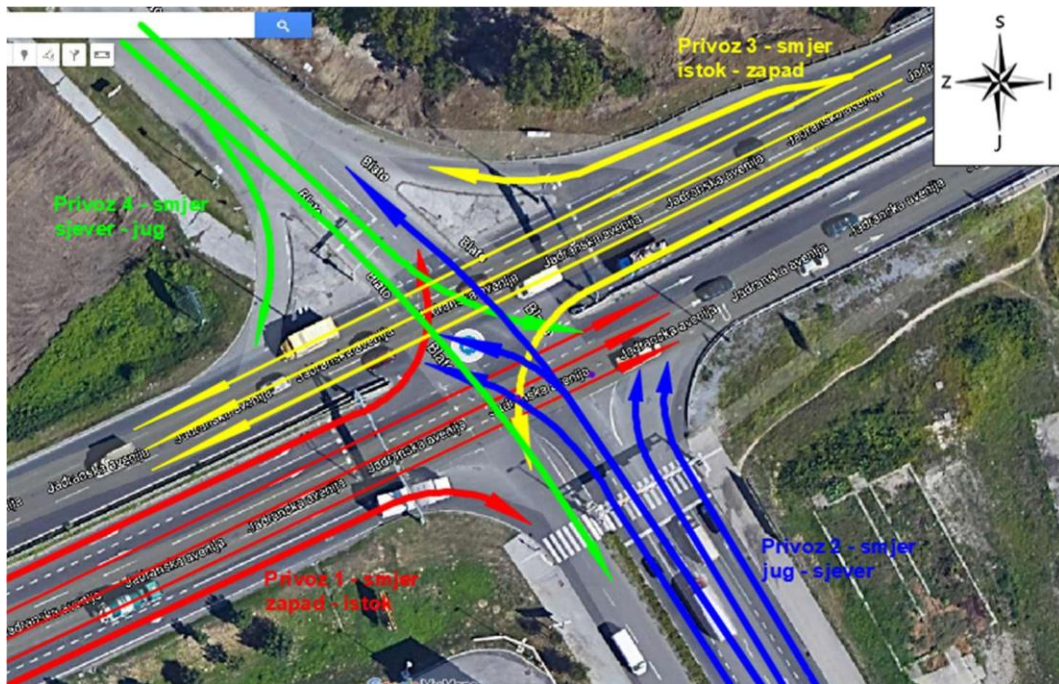


Izvor: izrada autora

Na *Grafikon 6* vidljivo je da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (2861 EJA) cijelog raskrižja je između 7:00 i 8:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati

(1821 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (3221 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 15:00 i 16:00 sati (2648 EJA).

3.7. Jadranska avenija – Blato – Jarušćica



Slika 23. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Jadranska avenija - Blato – Jarušćica [1]

Brojenjem prometnih tokova na raskrižju Jadranska avenija – Blato – Jarušćica u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 12896 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 14607 EJA jedinica, *Tablica 9.*

Tablica 9. Ukupan broj vozila na raskrižju Jadranska avenija - Blato - Jarušćica

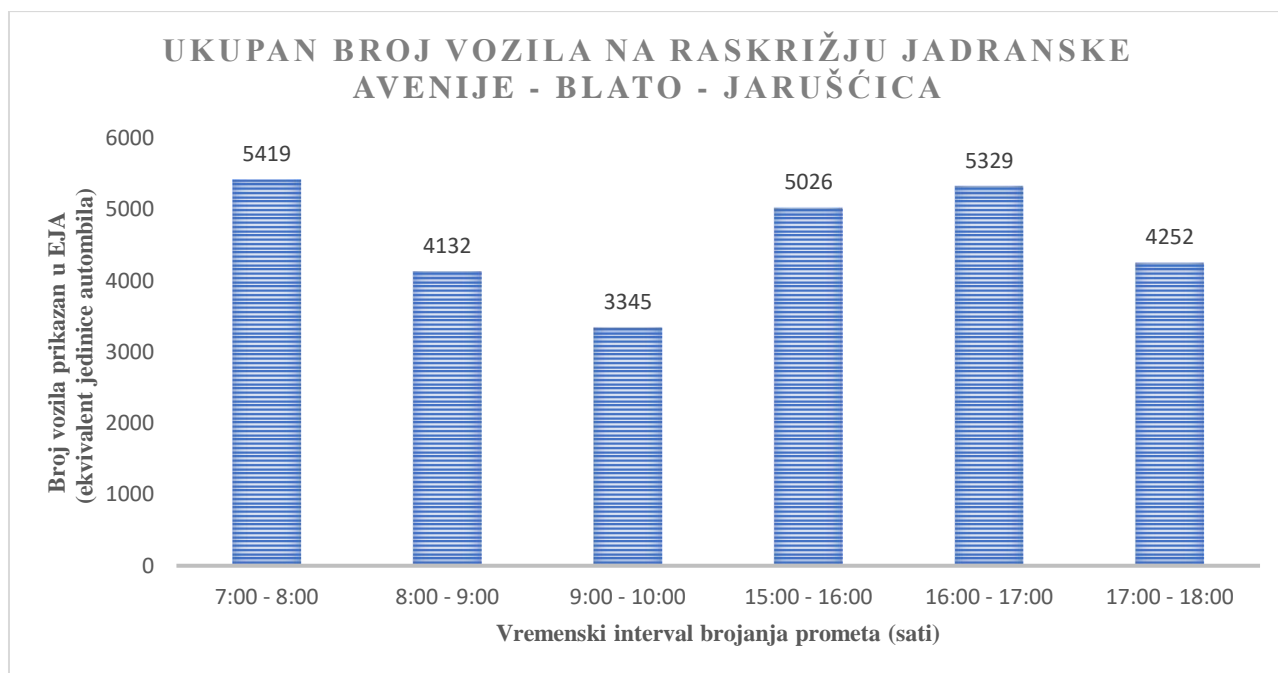
JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	979	4446	51	5475
PRIVOZ 2	857	0	1004	34	1895
PRIVOZ 3	4438	932	0	54	5424
PRIVOZ 4	15	21	67	0	102
Ukupno [EJA]	5310	1932	5517	139	12896

POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	PRIVOZ 3	PRIVOZ 4	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	1164	3891	72	5127
PRIVOZ 2	1265	0	922	19	2206
PRIVOZ 3	5742	1290	0	36	7068
PRIVOZ 4	56	54	96	0	206
Ukupno [EJA]	7063	2507	4909	127	14607

Izvor: izrada autora

Na slici 3.40 vidljivo je da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje (5419 EJA) cijelog raskrižja je između 7:00 i 8:00 sati, a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (3345 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (5329 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (4252 EJA).

Grafikon 7. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama



Izvor: izrada autora

3.8. Čvor Jankomir – Ljubljanska avenija – prometni presjek



Slika 24. Prikaz prometnih tokova na presjeku Čvora Jankomir - Ljubljanska avenija [1]

Podaci u *Tablica 10*, brojenjem prometnih tokova na presjeku Čvor Jankomir – Ljubljanska avenija u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 16245 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevom vršnom periodu 18299 EJA jedinica.

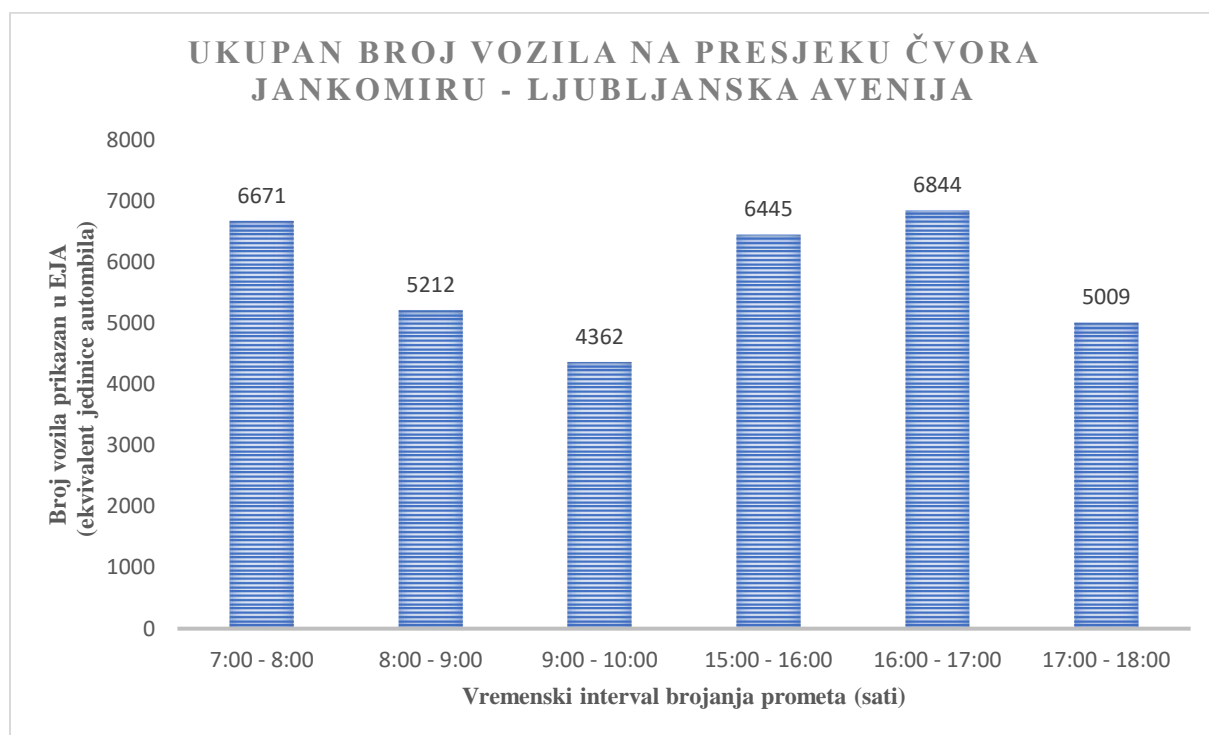
Tablica 10. Ukupan broj vozila na Čvora Jankomir - Ljubljanska avenija

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	8172	8172
PRIVOZ 2	8073	0	8073
Ukupno [EJA]	8073	8172	16245
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	8191	8191
PRIVOZ 2	10108	0	10108
Ukupno [EJA]	10108	8191	18299

Izvor: izrada autora

Na *Grafikon 8.* je vidljivo da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje cestovnog presjeka je između 7:00 i 8:00 sati (6671 EJA), a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (4362 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (6844 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (5009 EJA).

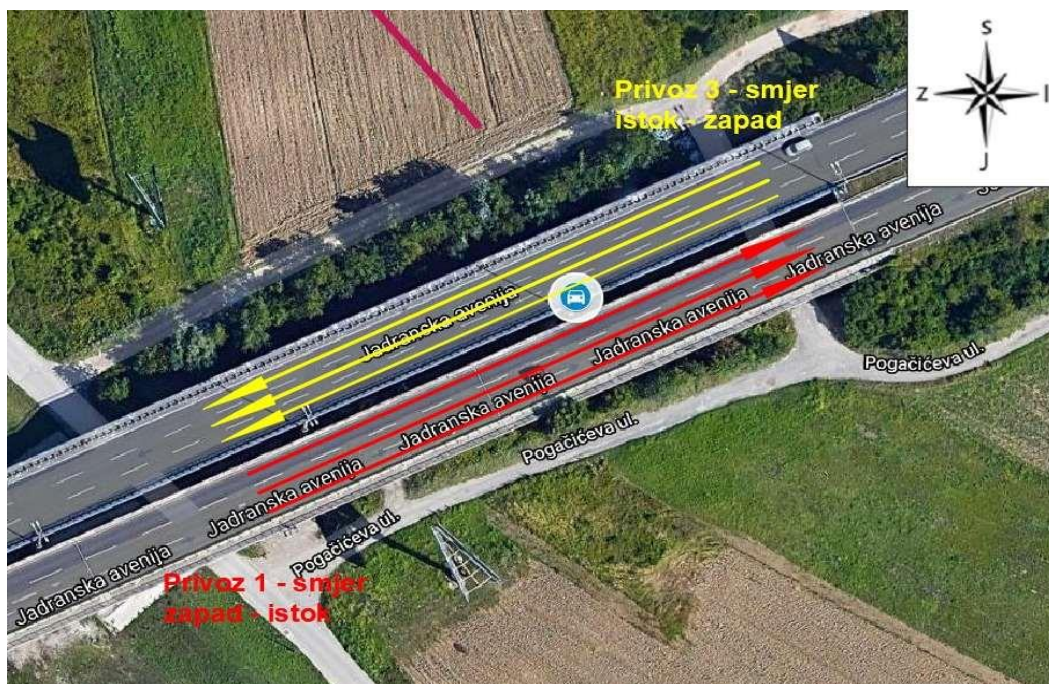
Grafikon 8. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama



Izvor: izrada autora

3.9. Čvor Lučko – Jadranska avenija – prometni presjek

Brojenjem prometnih tokova na presjeku Čvor Jankomir – Ljubljanska avenija u referentnom danu u tjednu zabilježeno je 9947 EJA jedinica u jutarnjem vršnom periodu, a u popodnevnom vršnom periodu 10901 EJA jedinica, *Tablica 11.*



Slika 25. Prikaz prometnih tokova na presjeku Čvor Lučko – Jadranska avenija [1]

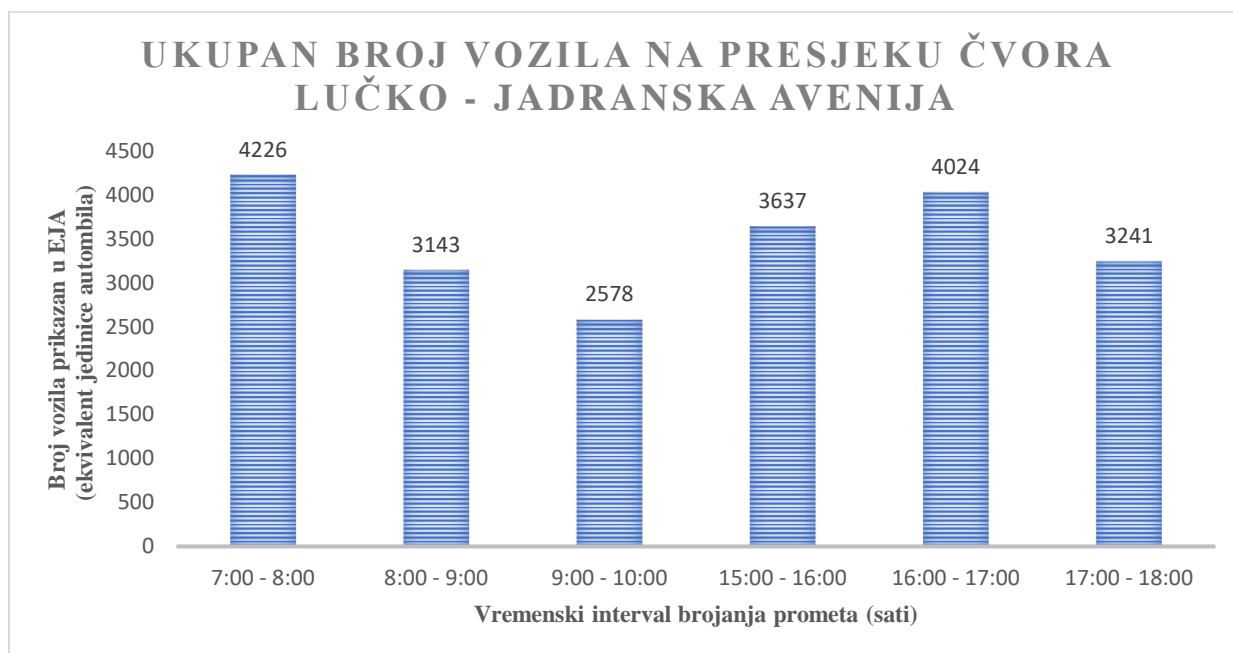
Tablica 11. Ukupan broj vozila na Čvoru Lučko – Jadranska avenija

JUTARNJI VRŠNI PERIOD [7:00 – 10:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	5355	5355
PRIVOZ 2	4592	0	4592
Ukupno [EJA]	4592	5355	9947
POPODNEVNI VRŠNI PERIOD [15:00 – 18:00]	PRIVOZ 1	PRIVOZ 2	Ukupno [EJA]
PRIVOZ 1	0	5148	5148
PRIVOZ 2	5754	0	5754
Ukupno [EJA]	5754	5148	10901

Izvor: izrada autora

Na je *Grafikon 9* vidljivo da u jutarnjem vršnom periodu najveće prometno opterećenje cestovnog presjeka je između 7:00 i 8:00 sati (4226 EJA), a najmanje između 9:00 i 10:00 sati (2578 EJA). U popodnevnom periodu najveće ukupno prometno opterećenje je između 16:00 i 17:00 sati (4024 EJA), a najmanje ukupno opterećenje je između 17:00 i 18:00 sati (3241 EJA).

Grafikon 9. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama



Izvor: izrada autora

3.10. Prognoza budućeg prometnog opterećenja

Predviđanje budućeg prometnog opterećenja preuzeto je iz I. faze Master plana te je izabran srednji scenarij promjene prijevozne potražnje do 2030. godine. Iz rezultata I. faze Master plana predviđa se da će se ukupan broj putovanja povećati za 84.967 putovanja po danu od 2017. do 2030. godine, a broj putovanja osobnim automobilom povećat će se za 294.362 putovanja po danu od 2017. do 2030. godine.

Procjenjuje se povećanje broja putovanja osoba za 1,8% od 2017. do 2020., za 2,9% od 2017. do 2025. i za 4% od 2017. do 2030. godine.

Također broj putovanja osobnim automobilom porast će za 6,7% od 2017. do 2020., za 13,5% od 2017. do 2025. i za 19,8% od 2017. do 2030. godine.

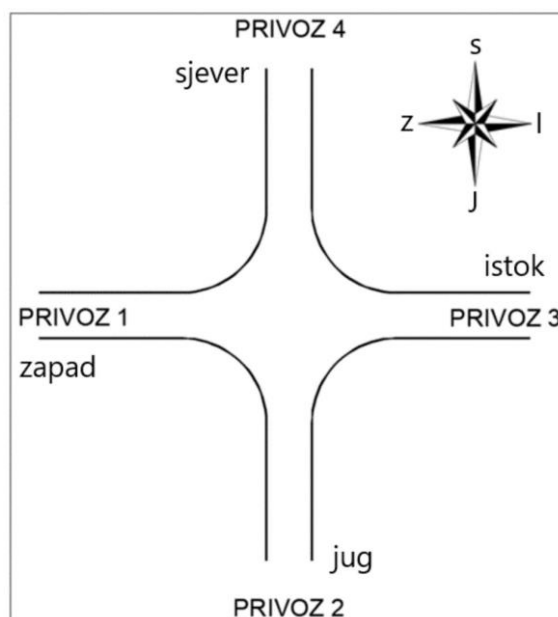
4. PRIJEDLOG IDEJNOG RJEŠENJA ANALIZIRANOG PROMETNOG PRAVCA

Prema izmjenama i dopuni iz 2017. godine u skladu s GUP-om na koridoru se nalazi 16 novoprojektiranih raskrižja od kojih je 6 četverokrako, 5 priključaka (uljev/izljev), 2 trokraka raskrižja, 3 kombinirana četverokraka raskrižja, 1 podvožnjak i 1 most. Ukupna duljina trase produžne Vrapčanske ulice je 6.271 metara (od osi Ilice do osi Jadranske avenije).

Trasa planirane ceste na cijelom potezu od Vrapčanske ulice do Jadranske avenije je projektirana kao gradska avenija. Za izradu idejnog rješenja produžene Vrapčanske ulice korišteni su podaci projektne dokumentacije:

- izgradnja produžene Vrapčanske ulice s komunalnom infrastrukturom od Jadranske avenije do mosta Jarun i od mosta Jarun do Horvaćanske ceste (AKING, 2017. godine),
- dokumentacija za rekonstrukciju kružnog raskrižja „Rotor-Remetinec“ (glavni projekt, izvedbeni projekt) (IGH, 2017. godine).

Korištenjem suvremenih računalnih aplikacija i softverskim alatima za projektiranje i planiranje izrađena su idejna prometno – tehnološka rješenja raskrižja koja su uvjetovana zacrtanim koridorima GUP-a i podacima o prometnim parametrima prometnog modela Grada Zagreba iz Master plana prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko – zagorske županije, I. faza, 2018. godina te II. faza, 2020. godina.



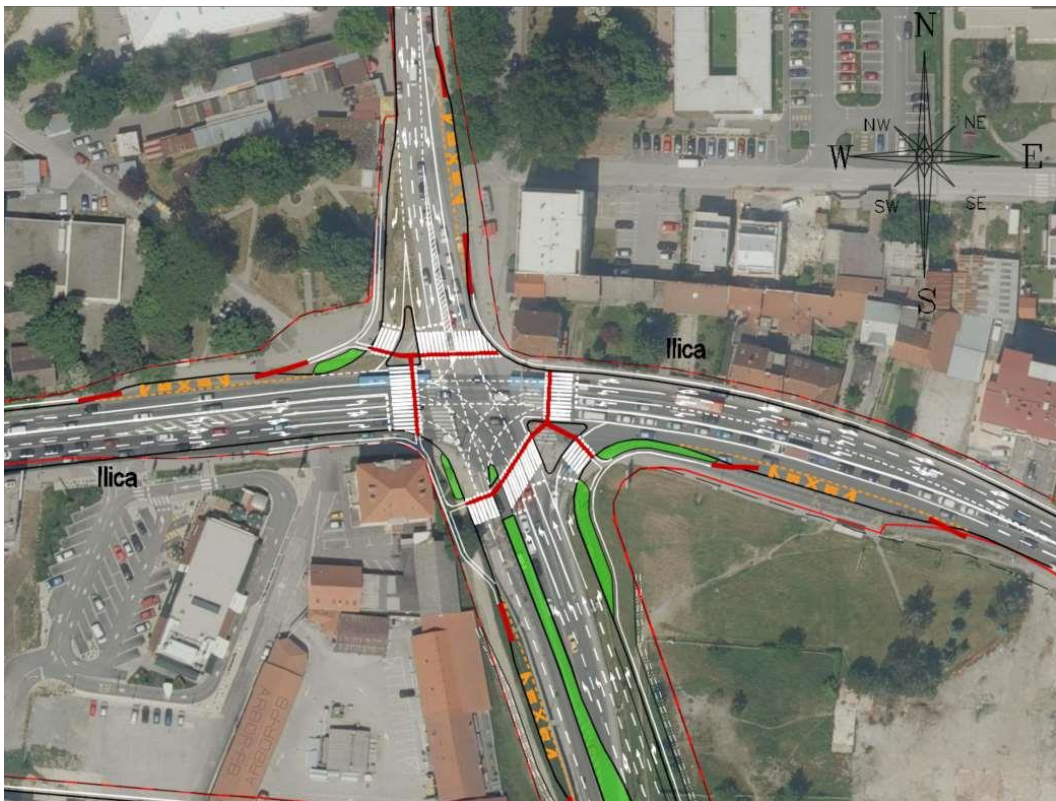
Slika 26. Grafički prikaz privoza za sva raskrižja [1]

Privozi raskrižja, u ovom elaboratu, označeni su brojevima suprotno od kretanja kazaljke na satu kao što je prikazano na *Slika 26*:

- zapadni privoz = privoz 1,
- južni privoz = privoz 2,
- istočni privoz = privoz 3,
- sjeverni privoz = privoz 4.

4.1. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ilice

Idejno rješenje rekonstrukcije zone postojećeg četverokrakog raskrižja Vrapčanske ulice i Ilice prikazano je grafički na *Slika27*, dok su projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 12*.



Slika 27. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ilice [1]

U cijeloj širini planiranog prometnog koridora projektirano je raskrižje. Južni privoz Vrapčanske ulice (privoz 2) projektiran je kao privoz s 2 kolnika s po 2 prometna traka po

smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom.

Tablica 12. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ilice

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Ilica			
Tip raskrižja:		Četverokrako semaforizirano raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Ilica	Produžena Vrapčanska	Ilica	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	2,65	3,5 + 3,5	2,7 + 3	3
	ravno	-	3,5	-	3,3 + 3,5
	desno	3	3,5 (Izvozni klin 6,5)	-	5 (Izvozni klin 5,5)
	ravno + desno	3	-	3	-
radijus skretanja [m]	lijevo	16	32,8	16	16
	desno	16	16	20,3	13,57
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 15,8	6,7 x 7,05 + 6,7 x 11,5 + 6,7 x 6,5	6,7 x 12,85	6,7 x 18 + 6,7 x 5,5
širina biciklističke staze [m]		1	1	1	1
središnji razdjelni pojas [m]		-	3	-	-
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	-	-	-	-
	autobus	I - Z 3,1 x 54,5	S - J 3 x 58,9	Z - I 3,1 x 75	J - S 3,1 x 54,5

Izvor: izrada autora

4.2. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta

Idejno rješenje (*Slika 28.*) rekonstrukcije zone postojećeg trokrakog Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 13.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora kao i prethodno.

Vrapčanska ulica (točno privoz 2 i 4) je projektirana kao prometnica s 2 odvojena kolnika s po 2 prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom.

Tablica 13. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Kožinčev put		
Tip raskrižja:		Trokrako semaforizirano raskrižje u razini		
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Produžena Vrapčanska	Kožinčev put	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	3	3,55
	ravno	3,5 + 3,5	-	3,55 + 3,55
	desno	-	3,25	-
	ravno + desno	3,5	-	-
radijus skretanja [m]	lijevo	-	16	16
	desno	16	11	-
Dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		-	5,7 x 14	6,7 x 10,5 + 6,7 x 11
širina biciklističke staze [m]		1,6	-	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		6,5	-	2,8

Izvor: izrada autora



Slika 28. Raskrižje Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta [1]

Na *Slika 29.* u nastavku prikazana je dionica produžene Vrapčanske između raskrižja s Kožinčevim putem na sjeveru i raskrižja s Ulicom Ivane Brlić Mažuranić na jugu. Na istoj slici je označen potok Vrapčak isprekidanom linijom plave boje, dok poligon žute boje označava objekte kojima je onemogućen izlaz na buduću Vrapčansku ulicu iz sigurnosnih razloga. Nadalje, u postojećem stanju svaki objekt ima direktan izlaz na postojeću Ulicu Oranice. Projektirano stanje produžene Vrapčanske predviđa da se izlaz, odnosno pristup na cestovnu mrežu, omogući zatvaranjem potoka Vrapčak i rekonstrukcijom paralele Ulice Potočnica koja će omogućiti pristup na Ulicu Ivane Brlić Mažuranić na jugu te na Kožinčev put na sjeveru.



Slika 29. Dionica produžene Vrapčanske između raskrižja s Kožinčevim putem i raskrižja s Ulicom Ivane Brlić Mažuranić [1]

4.3. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Medarske ulice

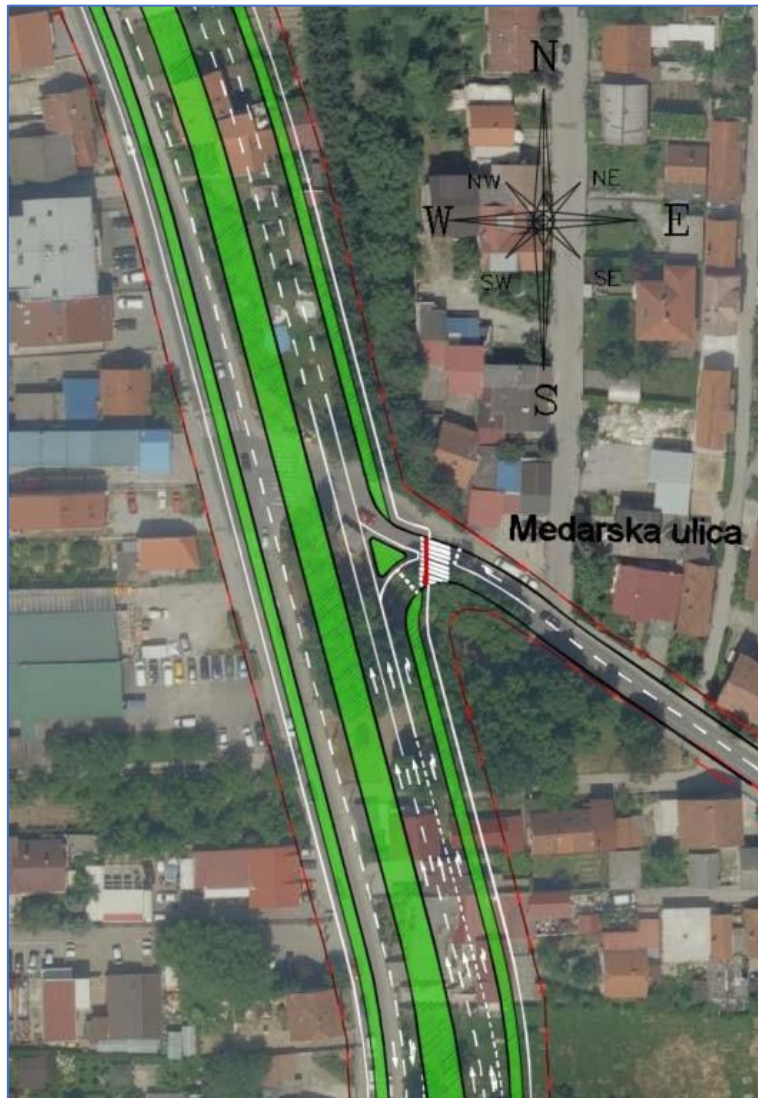
Idejno rješenje rekonstrukcije zone postojećeg trokrakog raskrižja Vrapčanske ulice i Medarske ulice prikazano je grafički na *Slika 30.*, dok je projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 14.*

Tablica 14. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Medarske ulice

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Medarska ulica		
Tip raskrižja:		Uljev - izljev		
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Produžena Vrapčanska	Desni privoz	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	-	-
	ravno	3,5 + 3,5	-	3,5 + 3,5
	desno	3,5 (Izvozni klin 7,25)	3,25 (Izvozni klin 4)	-
	ravno + desno	-	-	-
radijus skretanja [m]	lijevo	-	-	-
	desno	8	12	-
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		-	5,7 x 8	-
širina biciklističke staze [m]		1,6	1,6	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		6,5	-	6,5

Izvor: izrada autora

Raskrižje omogućava skretanje s istočnog kolnika produžene Vrapčanske ulice u Medarsku ulicu te uključivanje na istočni kolnik iz smjera Medarske ulice, odnosno ulijev/izljev. Vrapčanska ulica je projektirana kao prometnica s 2 odvojena kolnika s po 2 prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima na istočnom kolniku za skretanje u Medarsku ulicu, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom.



Slika 30. Raskrižje Vrapčanske ulice i Medarske ulice [1]

4.4. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić

Idejno rješenje rekonstrukcije zone postojećeg trokrakog raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić prikazano je grafički na *Slika 30.*, dok je projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u tablici 4.4. Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Vrapčanska ulica (privoz 2 i 4) je projektirana kao prometnica s dva odvojena kolnika s po dva prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Tramvajske stanice se nalaze nakon raskrižja gledajući u smjeru

vožnje. Stajališta se nalaze na zapadnom privozu (privoz 1), južnom privozu (privoz 2) i istočnom privozu (privoz 3).

Tablica 15. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Ulice Ivane Brlić Mažuranić			
Tip raskrižja:		Četverokrako semaforizirano raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Lijevi privoz	Produžena Vrapčanska	Desni privoz	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	3,5	3,5	3,5	3,5
	ravno	3,5	3,5	3,5	3,5
	desno	-	-	-	-
	ravno + desno	3,5	3,5	3,5	3,5
radijus skretanja [m]	lijevo	25	25	20	25
	desno	14	12	12	12
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 7,1 + 6,7 x 10,5	6,7 x 7 + 6,7 x 10,5	6,7 x 7 + 6,7 x 10,5	6,7 x 7,5 + 10,7 x 7,5
širina biciklističke staze [m]		1,6	1,6	1,6	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		9	9	9	6,5
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	I - Z 3 x 59,45	S - J 3 x 61,2	Z - I 3 x 60,1	-
	autobus	-	-	-	-
radijus osi skretanja tramvaja [m]	lijevo	-	27	17	-
	desno	24	18	-	-

Izvor: izrada autora

Osim rekonstrukcije postojeće Ulice Oranice, predviđena je rekonstrukcija i Ulice Ivane Brlić Mažuranić, koja je prema važećem GUP-u u koridoru glavne gradske ulice. Postojeća Ulica Oranice, a buduća Vrapčanska ulica u GUP-u je u koridoru gradske avenije. Navedene ulice projektirane su prema odgovarajućim poprečnim presjecima predviđenim za pojedinu

kategoriju ceste. Aktualnim GUP-om je predviđeno prometovanje tramvajskog prometa Ulicom Ivane Brlić Mažuranić iz smjera Kranjčevičeve ulice na istoku do Jankomira na zapadu, te produženom Vrapčanskom ulicom prema jugu do raskrižja s budućom Vatikanskom u Blatu.



Slika 31. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić [1]

4.5. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljana

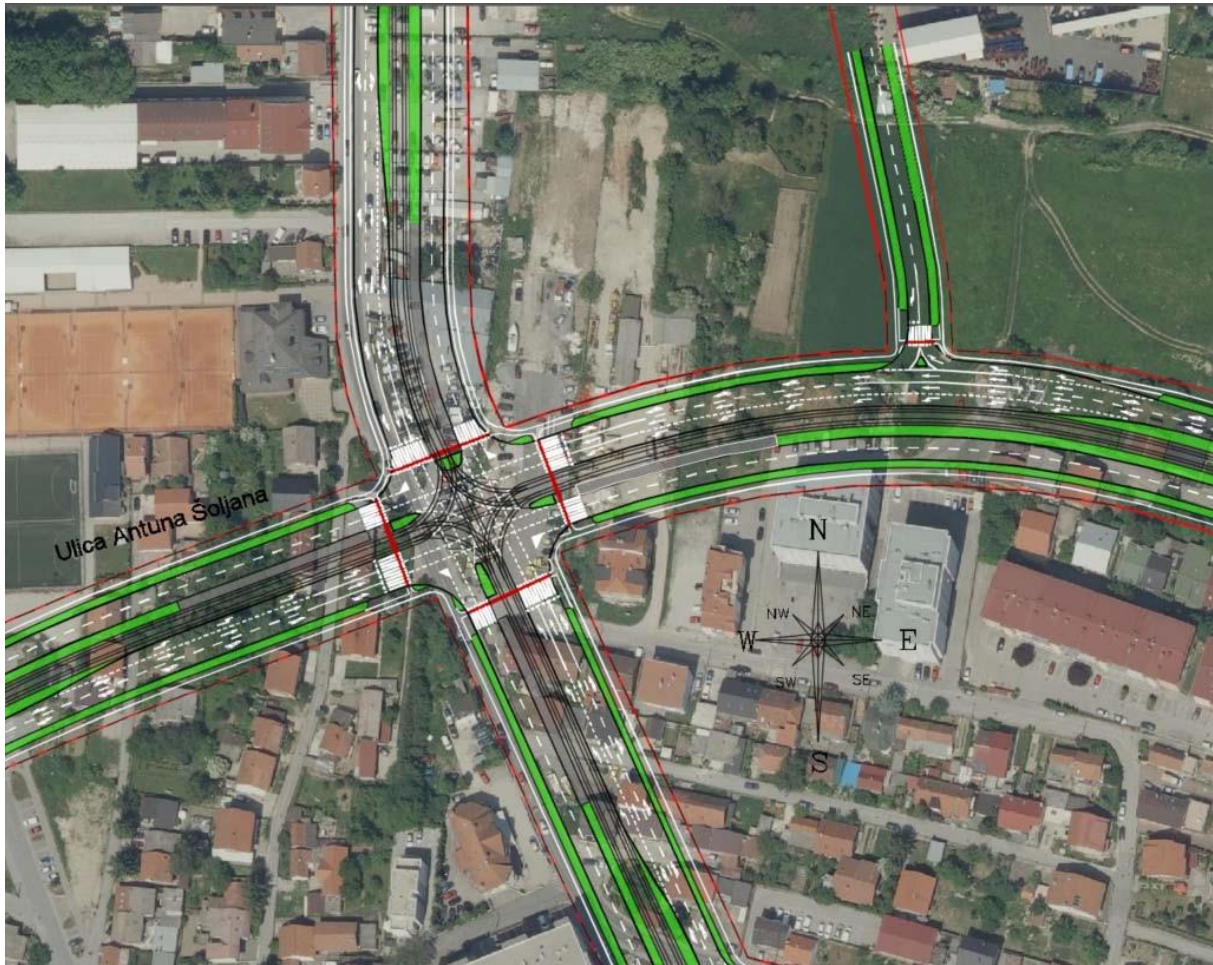
Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljana prikazano je na *Slika 32*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 16*. Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora. Osim rekonstrukcije postojeće Ulice Oranica, predviđena je izgradnja produžene Ulice Antuna Šoljana, koja je prema važećem GUP-u u koridoru gradske avenije. Postojeća Ulica Oranice, a buduća Vrapčanska ulica u GUP-u je u koridoru gradske avenije.

Tablica 16. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljana

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Ulice Anuna Šoljana			
Tip raskrižja:		Četverokrako semaforizirano raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Lijevi privoz	Produžena Vrapčanska	Desni privoz	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	3,5	3,5	3,5	3,5
	ravno	3,5	3,5	3,5	3,5
	desno	-	-	-	-
	ravno + desno	3,5	3,5	3,5	3,5
radijus skretanja [m]	lijevo	24,27	22,2	22,03	35,6
	desno	16	14	14,21	13
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 7,1 + 6,7 x 10,5	6,7 x 7 + 6,7 x 10,5	6,7 x 7 + 6,7 x 10,5	6,7 x 10,5+ 6,7 x 7,5
širina biciklističke staze [m]		1,6	1,6	1,6	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		9	9	9	9
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	I - Z 3 x 60	S - J 3 x 60	Z - I 3 x 60	J - S 3 x 60
	autobus	-	-	-	-
radijus osi skretanja tramvaja [m]	lijevo	18	17	17	-
	desno	18	18	18	18

Izvor: izrada autora

Aktualnim GUP-om je predviđeno prometovanje tramvajskog prometa Ulicom Antuna Šoljana iz smjera Kranjčevićeve ulice na istoku do Jankomira na zapadu, te produženom Vrapčanskom ulicom prema jugu do raskrižja s budućom Vatikanskom u Blatu. Svi privozi raskrižja su projektirani kao prometnice s 2 odvojena kolnika s po 2 prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Nakon raskrižja gledajući u smjeru vožnje nalaze se tramvajske stanice.



Slika 32. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljan [1]

4.6. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Oranice

Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Oranice prikazano je grafički na Slika 33., a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 17*. Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Raskrižje omogućava skretanje s istočnog kolnika produžene Vrapčanske ulice u Ulicu Oranice te uključivanje na istočni kolnik iz smjera Ulice Oranice, odnosno ulijev/izljev. Vrapčanska ulica je projektirana kao prometnica s 2 odvojena kolnika s po 2 prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima na istočnom kolniku za skretanje u Ulicu Oranice, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom.



Slika 33. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ulice Oranice [1]

Tablica 17. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Oranice

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Ulica Oranice		
Tip raskrižja:		Trokrako raskrižje u razini		
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Produžena Vrapčanska	Desni privoz	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	-	-
	ravno	3,5 + 3,5	-	3,5 + 3,5
	desno	3 (Izvozni klin 6,5)	3,25	-
	ravno + desno	-	-	-
radijus skretanja [m]	lijevo	-	-	-
	desno	8	12	-
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		-	5,7 x 6,5	-
širina biciklističke staze [m]		1	1	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		12,5	-	12,5

Izvor: izrada autora

4.7. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste

Idejno rješenje rekonstrukcije zone raskrižja buduće Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste prikazano je grafički na *Slika 34.*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 18.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Raskrižje omogućava skretanje sa zapadnog kolnika produžene Vrapčanske ulice na Zagrebačku cestu te uključivanje na zapadni kolnik iz smjera jugozapadnog privoza Zagrebačke ceste, odnosno ulijev/izlijev. Predviđeno je semaforizirano trokrako raskrižje sjeveroistočnog privoza Zagrebačke ceste i produžene Vrapčanske ulice.

Vrapčanska ulice je projektirana kao prometnica s dva odvojena kolnika s po dva prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja,

središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Tramvajske stanice se nalaze nakon raskrižja gledajući u smjeru vožnje.



Slika 34. Raskrižje Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste [1]

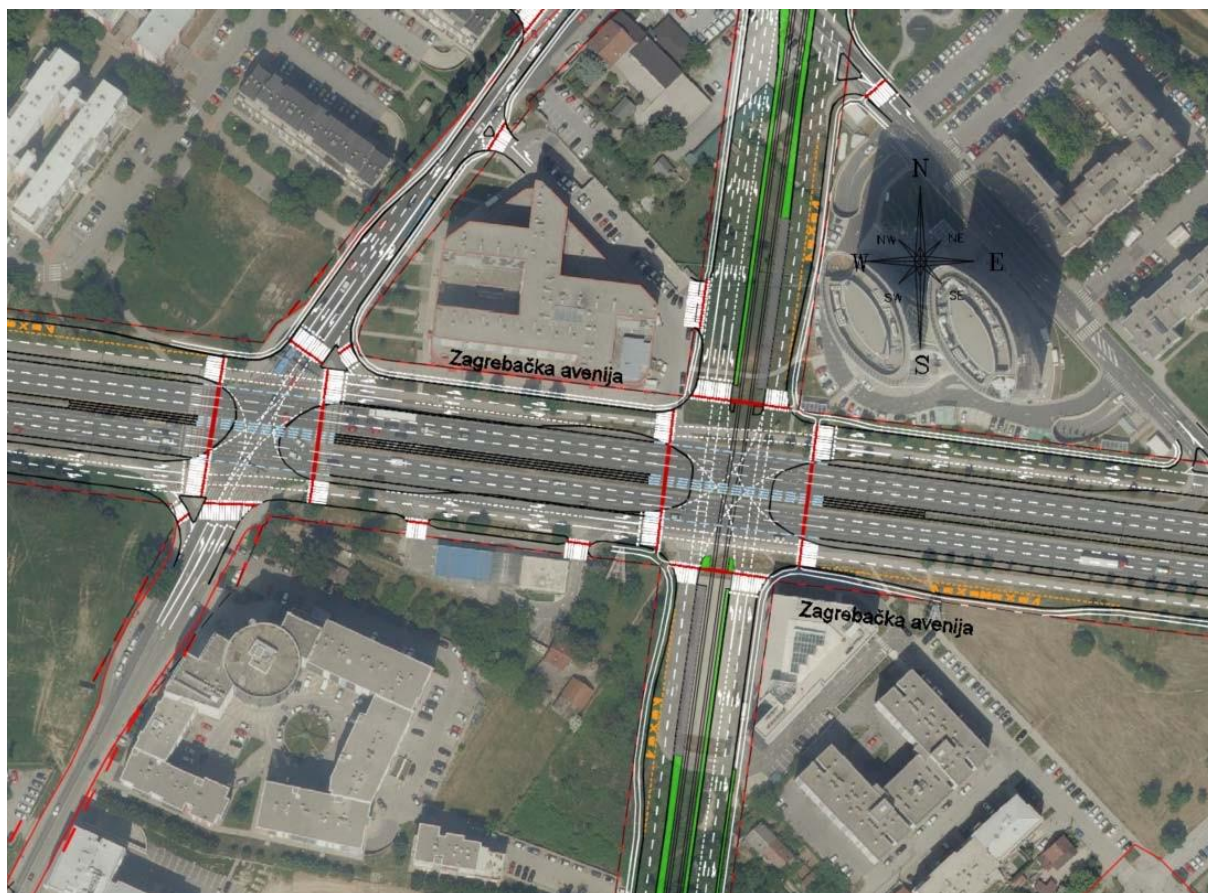
Tablica 18. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Jadranska cesta		
Tip raskrižja:		Trokrako semaforizirano raskrižje u razini		
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Produžena Vrapčanska	Zagrebačka cesta	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	3	3,3
	ravno	3,55 + 3,25	-	3,25 + 3,55
	desno	3,3	3,6	-
radijus skretanja [m]	lijevo	-	20	20
	desno	25	15	-
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 7,4 + 6,7 x 10,1	6,7 x 11	6,7 x 6,8 + 6,7 x 10,3
širina biciklističke staze [m]		1,3	1,3	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		12,71	-	11,6
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	S - J 4 x 60	-	J - S 3,55 x 60
	autobus	-	-	S - J 3 x 68 J - S 3 x 75

Izvor: izrada autora

4.8. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Zagrebačke avenije

Idejno rješenje rekonstrukcije zone raskrižja buduće Vrapčanske ulice i Zagrebačke avenije prikazano je grafički na *slika 35.*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 19.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.



Slika 35. Raskrižje Vrapčanske ulice i Zagrebačke avenije [1]

Raskrižje je denivelirano, odnosno Zagrebačka avenija se nalazi na +1 razini. Denivelacija obuhvaća postojeće četverokrako semaforizirano raskrižje Zagrebačke avenije i Zagrebačke ceste te raskrižje s budućom produženom Vrapčanskom ulicom.

Zagrebačka avenija se nalazi na +1 razini i ima po tri prometna traka za prometni tok iz smjera zapada prema istoku i obrnuto. Predviđene su rampe za uključivanje i isključivanje sa Zagrebačke avenije na Vrapčansku ulicu i na Zagrebačku cestu.

Vrapčanska ulice je projektirana kao prometnica s dva odvojena kolnika s po dva prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Tramvajske stanice se nalaze nakon raskrižja gledajući u smjeru vožnje.

Tablica 19. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanska ulice i Zagrebačke ceste

Naziv raskrižja:		Zagrebačka cesta - Zagrebačka avenija- Petrovaradinska			
Tip raskrižja:		Četverokrako kombinirano raskrižje (privozi 1 i 3 denivelirani na -1 razinu)			
Projektno - oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Zagrebačka avenija	Petrovaradinska ulica	Zagrebačka avenija	Zagrebačka cesta
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna
širine prometnih traka za ravno deniveliranog kolnika [m]		4 + 3,5 + 4	-	4 + 3,5 + 4	-
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	3,5	3	3,5	3,25
	ravno	3,5	3,25	3,5	3,25
	desno	(Izvozni klin 5)	3,45	(Izvozni klin 5)	3,25
	ravno + desno	4	-	4	-
radijus skretanja [m]	lijevo	89,08	20	75	20
	desno	18	15	15	15
dimenzija pješačkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 8,4 + 6,7 x 13,4 + 6,7 x 5	6,7 x 14	6,7 x 8 + 6,7 x 13,5 + 6,7 x 5	6,7 x 14
širina biciklističke staze [m]		-	-	1,3	1,3
središnji razdjelni pojas [m]		3	-	3	-
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	-	-	-	-
	autobus	I - Z 4 x 109,2	-	-	-

Izvor: izrada autora

4.9. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Horvaćanske ceste

Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Horvaćanske ceste prikazano je na *Slika 36.*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 20.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Svi privozi raskrižja su projektirani kao prometnice s dva odvojena kolnika s po dva prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Tramvajske stanice se nalaze nakon raskrižja gledajući u smjeru vožnje.



Slika 36. Raskrižje Vrapčanske ulice i Horvaćanske ceste [1]

Tablica 20. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanska ulice i Horvaćanske ceste

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Horvaćanska cesta			
Tip raskrižja:		Četverokrako semaforizirano raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Horvaćanska cesta	Produžena Vrapčanska	Horvaćanska cesta	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	3,3	3,3	3,3	2,81
	ravno	3,25 + 3,25	3,25 + 3,25	3,25	3,48 + 3,25
	desno	3,55	3,3	-	3,05
	ravno + desno	-	-	3,55	-
radijus skretanja [m]	lijevo	35	25	35	35
	desno	14	14	12	12
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 7,1 + 6,7 x 13,35	6,7 x 7,15 + 6,7 x 13,1	6,7 x 7,1 + 6,7 x 10,1	6,7 x 7,1 + 6,7 x 12,6
širina biciklističke staze [m]		1,3	1,6	1,3	1,3
središnji razdjelni pojas [m]		12,75	12,35	12,75	11,6
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	I - Z 3,55 x 60	S - J 3,55 x 60	Z - I 3,55 x 60	J - S 3,55 x 60
	autobus	-	S - J 3 x 75,34	-	J - S 3 x 79,37
radijus osi skretanja tramvaja [m]	lijevo	27,5	27,5	27,5	27,5
	desno	27,5	27,5	27,5	27,5

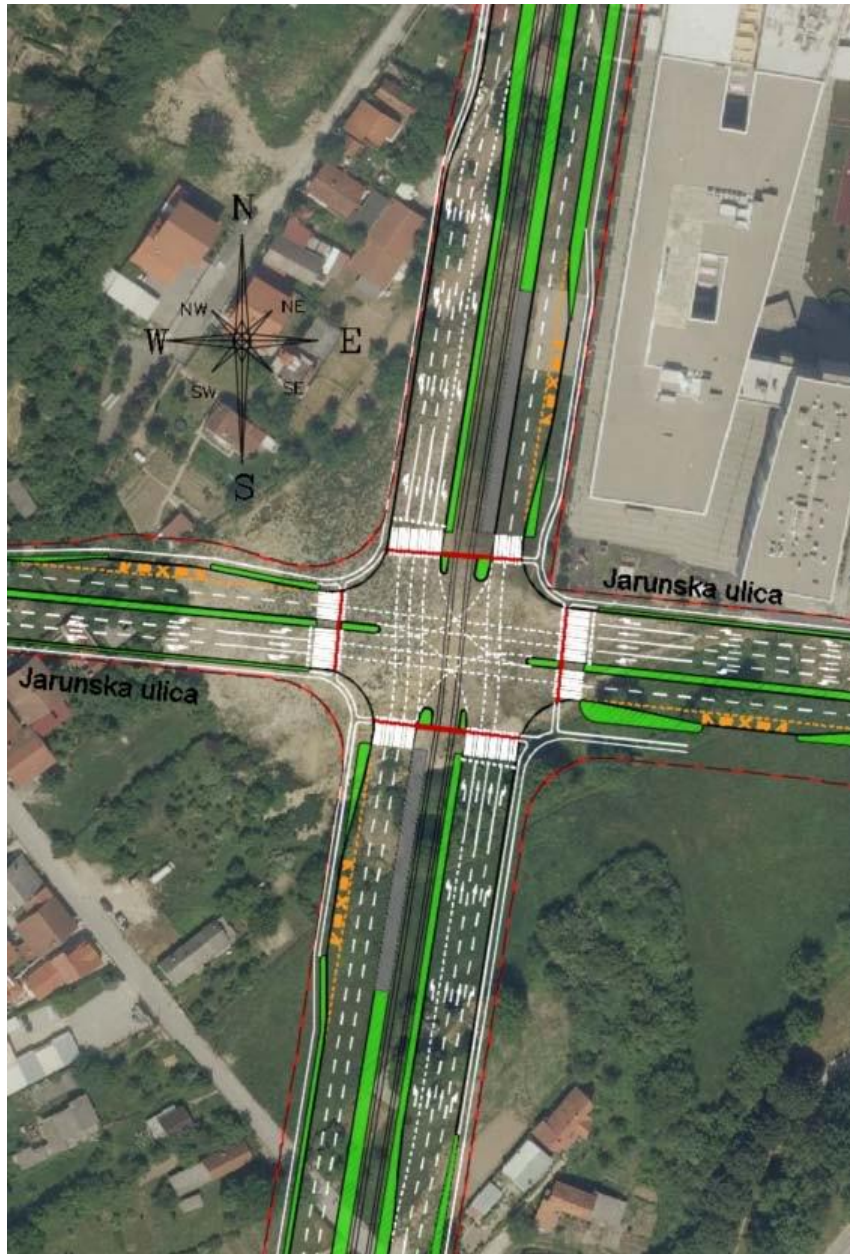
Izvor: izrada autora

4.10. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Jarunske ulice

Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i produžene Jarunske ulice prikazano je na *Slika 37.*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 21.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Osim izgradnje produžene Vrapčanske ulice, predviđena je izgradnja produžene Jarunske ulice koja je prema važećem GUP-u u koridoru glavne gradske ulice, ali bez tramvajskog prometa. Navedene ulice projektirane su prema odgovarajućim poprečnim presjecima predviđenim za pojedinu kategoriju ceste.

Svi privozi raskrižja su projektirani kao prometnice s dva odvojena kolnika s po 2 prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Tramvajske stanice se nalaze na privozima 2 i 4 (produžena Vrapčanska) nakon raskrižja gledajući u smjeru vožnje. Na svim privozima nalaze se autobusna stajališta (ugibališta) nakon raskrižja.



Slika 37. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jarunske ulice [1]

Tablica 21. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice – Jarunske ulice

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Jarunska ulica			
Tip raskrižja:		Četverokrako semaforizirano raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Jarunska ulica	Produžena Vrapčanska	Jarunska ulica	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	3,3	3,3	3,3	3,3
	ravno	3,25	3,25 + 3,25	3,25 + 3,25	3,25 + 3,25
	desno	-	3,3	3,3	-
	ravno + desno	3,55	-	-	3,55
radijus skretanja [m]	lijevo	22	25	22	25
	desno	14	14	14	14
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 7,1 + 6,7 x 10	6,7 x 12,9 + 6,7 x 10,35	6,7 x 7,1 + 6,7 x 13,1	6,7 x 7,27+ 6,7 x 13,35
širina biciklističke staze [m]		1,3	1,6	1,3	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		2	12,35	2	12,35
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	-	S - J 3,55 x 60	-	J - S 3,55 x 60
	autobus	I - Z 3 x 68,9	S - J 3 x 69,46	Z - I 3 x 64,8	J - S 3 x 66,86

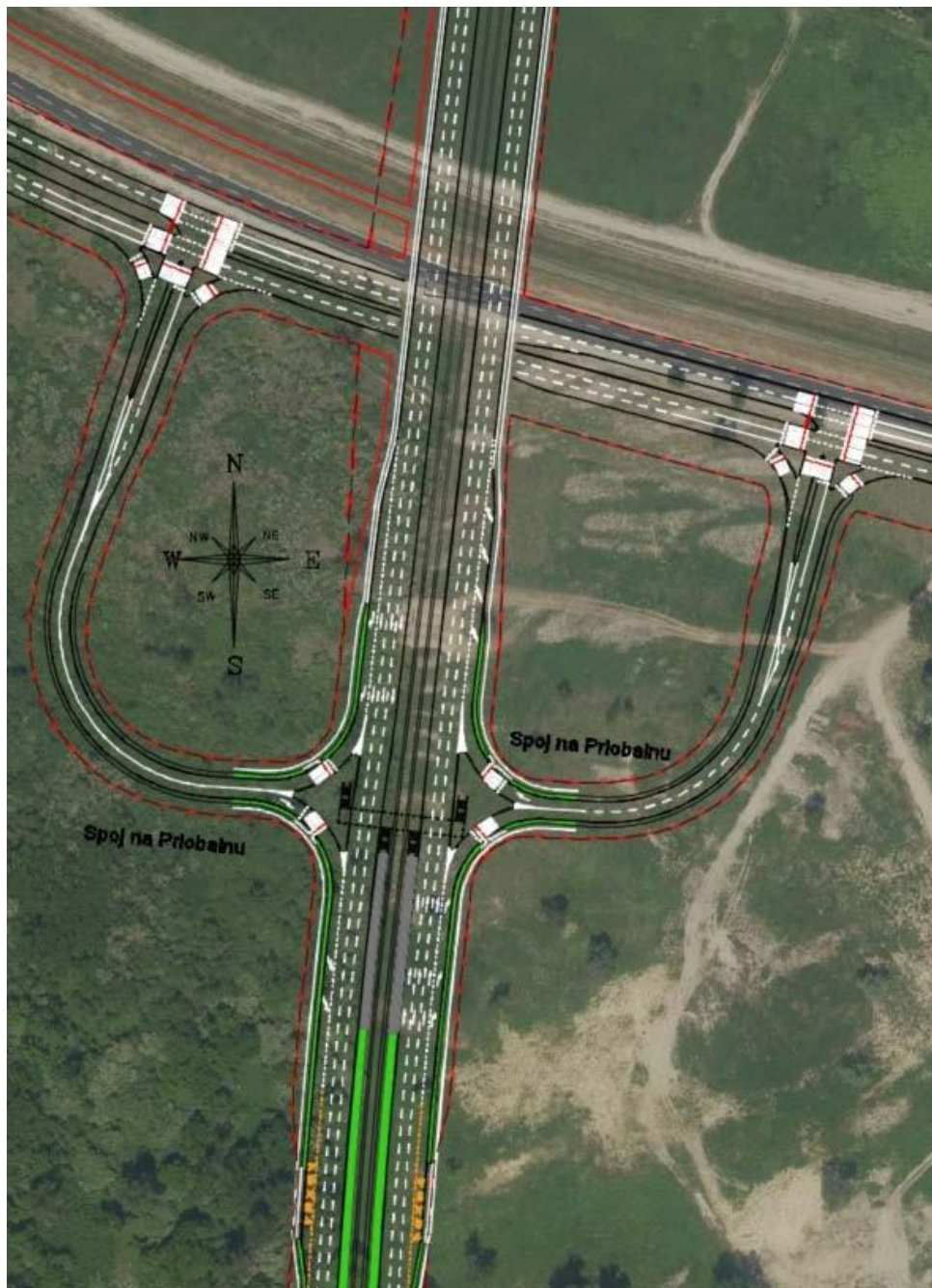
Izvor: izrada autora

4.11. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Priobalne ulice

Idejno rješenje deniveliranog (sjeverni privoz dio rampe novog mosta) raskrižja Vrapčanske ulice i Priobalne ulice prikazano je na *Slika 38.*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 22.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Raskrižje je projektirano kao raskrižje u više razina. Spojne rampe povezuju Priobalnu ulicu i Vrapčansku ulicu koja je na + 1 razini zbog blizine novog mosta preko rijeke Save. Navedene ulice projektirane su prema odgovarajućim poprečnim presjecima predviđenim za pojedinu kategoriju ceste.

Tramvajska stajališta se nalaze na +1 razini kojima je moguće pristupiti stepenicama ili dizalom.



Slika 38. Raskrižje Vrapčanske ulice i Priobalne ulice [1]

Tablica 22. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Priobalne ulice

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Spoj na Priobalnu			
Tip raskrižja:		Četverokrako raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Spoj priobalna I-Z	Produžena Vrapčanska	Spoj pribalna Z-I	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	-	-	-
	ravno	-	3,55 + 3,25 + 3,25	-	3,55 + 3,25 + 3,25
	desno	3,5 (Izvozni klin 5)	3,3 (Izvozni klin 5)	3,55 (Izvozni klin 5)	3,3 (Izvozni klin 5)
radijus skretanja [m]	lijevo	-	-	-	-
	desno	30	30	30	30
dimenzije pješačkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 5	6,7x 5	6,7 x 5	6,7 x 5
širina biciklističke staze [m]		1,6	1,6	1,6	1,6
središnji razdjelni pojas [m]		-	13,9	-	12
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	-	S - J 3,3 x 60 J- S 3,3 x 60	-	-
	autobus	-	J - S 3,3 x 75,66 + S - J 3,3 x 66,96	-	-

Izvor: izrada autora

4.12. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Vatikanske ulice

Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i produžene Vatikanske ulice prikazano je na *Slika 39.*, a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 23.* Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Osim izgradnje produžne Vrapčanske ulice, predviđena je izgradnja produžene Vatikanske ulice, koja je prema važećem GUP-u u koridoru gradske avenije. Buduća Vrapčanska ulica je također u koridoru gradske avenije. Navedene ulice projektirane su prema odgovarajućim poprečnim presjecima predviđenim za definiranu kategoriju ceste. Aktualnim GUP-om je predviđeno prometovanje tramvajskog prometa Vatikanskom ulicom od raskrižja s budućom Vrapčanskom ulicom.

Svi privozi raskrižja su projektirani kao prometnice s dva odvojena kolnika s po dva prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom. Tramvajske stanice se nalaze na privozima 3 i 4 nakon raskrižja gledajući u smjeru vožnje.



Slika 39. Raskrižje Vrapčanske ulice i Vatikanske ulice [1]

Tablica 23. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Vatikanske ulice

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Vatikanska ulica			
Tip raskrižja:		Četverokrako semaforizirano raskrižje u razini			
Projektno-oblikovni elementi		Privoz 1	Privoz 2	Privoz 3	Privoz 4
		Vatikanska ulica	Produžena Vrapčanska	Vatikanska ulica	Produžena Vrapčanska
		Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom	Dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	3,3	3,3	3,3	3,3
	ravno	3,25 + 3,25	3,25 + 3,25	3,25 + 3,25	3,25 + 3,25
	desno	3,3	3,25	3,3	3,3
radijus skretanja [m]	lijevo	28	25,3	30	35
	desno	14	15	14	14
dimenzije pješačkog prijelaza (Š x L) [m]		6,7 x 7,2 + 6,7 x 13	6,7 x 7 + 6,7 x 16,4	6,7 x 7,1 + 6,7 x 13	6,7 x 10,35 + 6,7 x 13,1
širina biciklističke staze [m]		1,6	1,6	1,3	1,3
središnji razdjelni pojas [m]		5	8,5	12,35	12,35
dimenzija stajališta JGP (Š x L) [m]	tramvaj	-	-	Z - I 3,55 x 64,17	J - S 3,55 x 60
	autobus	-	S - J 3 x 73,38	Z - I 3 x 60	J - S 3 x 73,37
radijus osi skretanja tramvaja [m]	lijevo	-	-	-	26,5
	desno	-	-	24,5	-

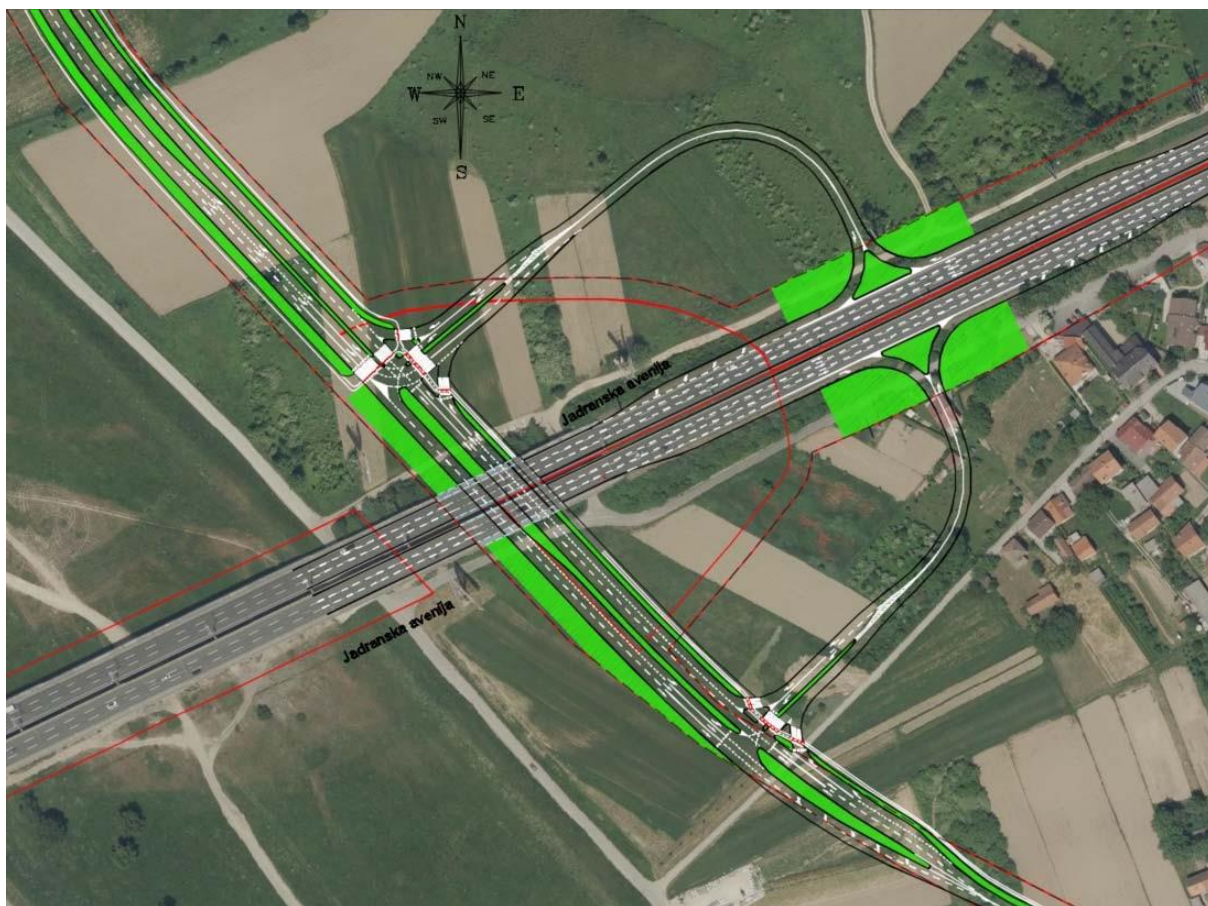
Izvor: izrada autora

4.13. Idejno rješenje raskrižja Vrapčanske ulice i Jadranske avenije

Idejno rješenje rekonstrukcije zone raskrižja buduće Vrapčanske ulice i Jadranske avenije prikazano je grafički na *Slika 40.* (*Slika 41.* sjeverni spoj i *Slika 42.* južni spoj)., a projektno – oblikovni elementi raskrižja prikazani su u *Tablica 24.* (sjeverni spoj) i *Tablica 25.* (južni spoj). Raskrižje je projektirano u cijeloj širini planiranog prometnog koridora.

Raskrižje je denivelirano, odnosno Jadranska avenija se nalazi na +1 razini. Jadranska avenija se nalazi na +1 razini i ima po tri prometna traka za prometni tok iz smjera zapada prema istoku i obrnuto. Predviđene su rampe za uključivanje i isključivanje s Jadranske avenije na buduću Vrapčansku ulicu.

Vrapčanska ulice je projektirana kao prometnica s dva odvojena kolnika s po dva prometna traka po smjeru vožnje i dodatnim prometnim trakovima za skretanje u zoni raskrižja, središnjim razdjelnim pojasom između kolnika te obostranom pješačko - biciklističkom površinom.

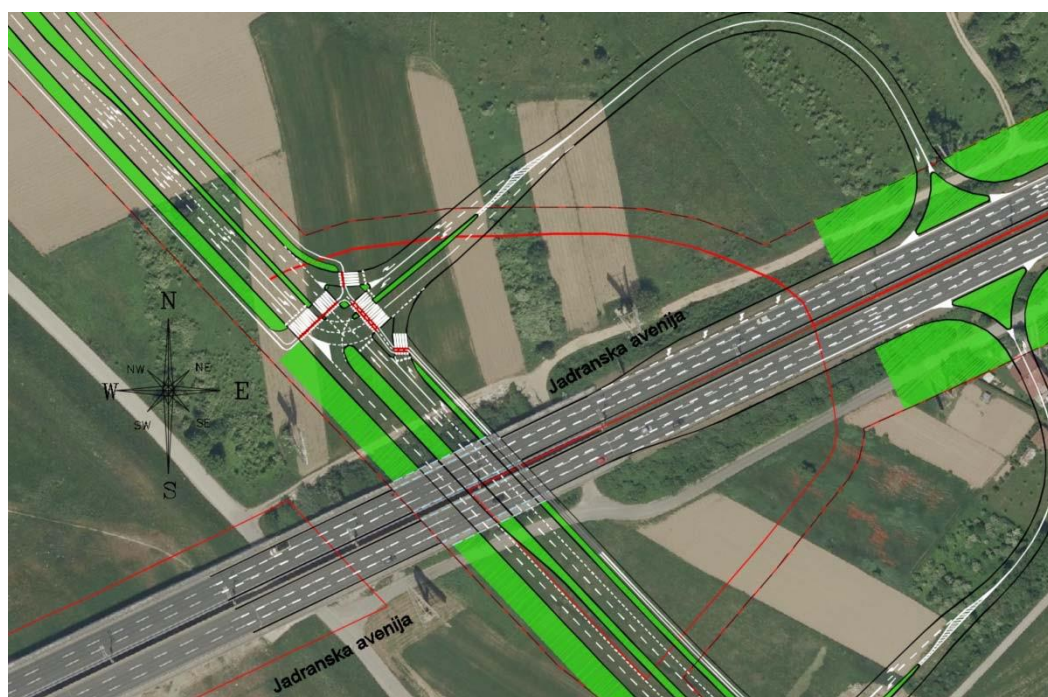


Slika 40. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jadranske avenije [1]

Tablica 24. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – sjeverni spoj

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Jadranska Avenija		
Tip raskrižja:		Trokrako semaforizirano raskrižje u razini		
Projektno-oblikovni elementi		privoz 2	privoz 3	privoz 4
		Produžena Vrapčanska	Jadranska Avenija	Produžena Vrapčanska
		dvosmjerna s razdjelnim pojasom	dvosmjerna s razdjelnim pojasom	dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	3,3	3,3
	ravno	3,55 + 3,55	-	3,55
	desno	3,21 + (desni izvozni klin 5)	3,55 + (desni izvozni klin 5)	-
radijus skretanja [m]	lijevo	-	15	15,8
	desno	25	30	-
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		7,5 x 5	7,5 x 13,36 + 6,7 x 5	-
širina biciklističke staze [m]		2 (dvosmjerna)	-	-
središnji razdjelni pojas [m]		6	2	2

Izvor: izrada autora



Slika 41. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – sjeverni spoj [1]

Tablica 25. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – južni spoj

Naziv raskrižja:		Produžena Vrapčanska - Jadranska Avenija		
Tip raskrižja:		Trokrako semaforizirano raskrižje u razini		
Projektno-oblikovni elementi		privoz 2	privoz 3	privoz 4
		Produžena Vrapčanska	Jadranska Avenija	Produžena Vrapčanska
		dvosmjerna s razdjelnim pojasom	dvosmjerna s razdjelnim pojasom	dvosmjerna s razdjelnim pojasom
širine prometnih traka u zoni raskrižja [m]	lijevo	-	3,3	3,3
	ravno	3,55 + 3,55	-	3,25 + 3,55
	desno	3,21 + (desni izvozni klin 5)	3,55 + (desni izvozni klin 5)	-
radijus skretanja [m]	lijevo	-	15	15
	desno	20	25	-
dimenzije pješačko - biciklističkog prijelaza (Š x L) [m]		6,5 x 5	6,5 x 10 + 6,5 x 5	-
širina biciklističke staze [m]		2(dvosmjerna)	-	-
središnji razdjelni pojas [m]		6,49	2	3

Izvor: izrada autora



Slika 42. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – južni spoj [1]

5. SIMULACIJA I EVALUACIJA PREDLOŽENOG IDEJNOG RJEŠENJA

Prilikom izrade makrosimulacijskog prometnog modela korišten je model postojećeg stanja iz I. i II. faze Master plana prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije iz 2018. godine.

Prometni model ovog diplomskog rada temelji se na Hrvatskom nacionalnom prometnom modelu (NPM). Model je razvijen u skladu s JASPERS smjernicama za procjenu (promet): Korištenje prometnih modela u Planiranju prometa i Procjena projekta, kolovoz 2014. Prometni model se temelji na četiri koraka te pokriva prijevoz putnika u cestovnom prometu osobnih vozila. Tijekom izrade prometnog modela upotrijebljen je programski alat PTV Visum, a za potrebe simulacije izdvojeno je samo područje Grada Zagreba.

Prometni model u Master planu se temelji na jutarnjem vršnom satu od 7 do 8 sati i na prosječnom radnom danu tokom cijelog dana. Nedostatak prometnog modela je nemogućnost prikazivanja popodnevnog vršnog sata i protezanje jutarnjeg vršnog sata iza 8.

Prometni model Grada Zagreba posjeduje oko 400 zona, što je relativno zadovoljavajuće, ali nisu prikazane sve ulice zbog slabije razine detaljnosti prometne mreže. Analiziranjem provedenih brojanja prometa vidljivo je da je model validiran isključivo na glavnim gradskim prometnicama i gradskim autocestama.

Validacija prometnog modela izvršena je na temelju stvarnog brojanja prometa na sljedećim lokacijama:

- Čvor Jankomir – prometni presjek Ljubljanska avenija,
- Ul. I. Matečića Ronjgova – Horvaćanska cesta,
- Zagrebačka cesta – Oranice – Jablanska ulica,
- Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta,
- Zagrebačka avenija – Ul. Hrvatskog sokola,
- Horvaćanska – Petrovaradinska,
- Ul. Hrvatskog sokola – Horvaćanska,
- Jadranska avenija – Blato – Jarušćica,
- Čvor Lučko – prometni presjek Jadranska avenija.

Postoje tri koraka kojim se ocjenjuje pouzdanost modela prilikom izrade, a kako bi model bio što pouzdaniji koraci se moraju primjenjivati redom :

- Verifikacija modela,
- Kalibracija modela,
- Validacija modela.

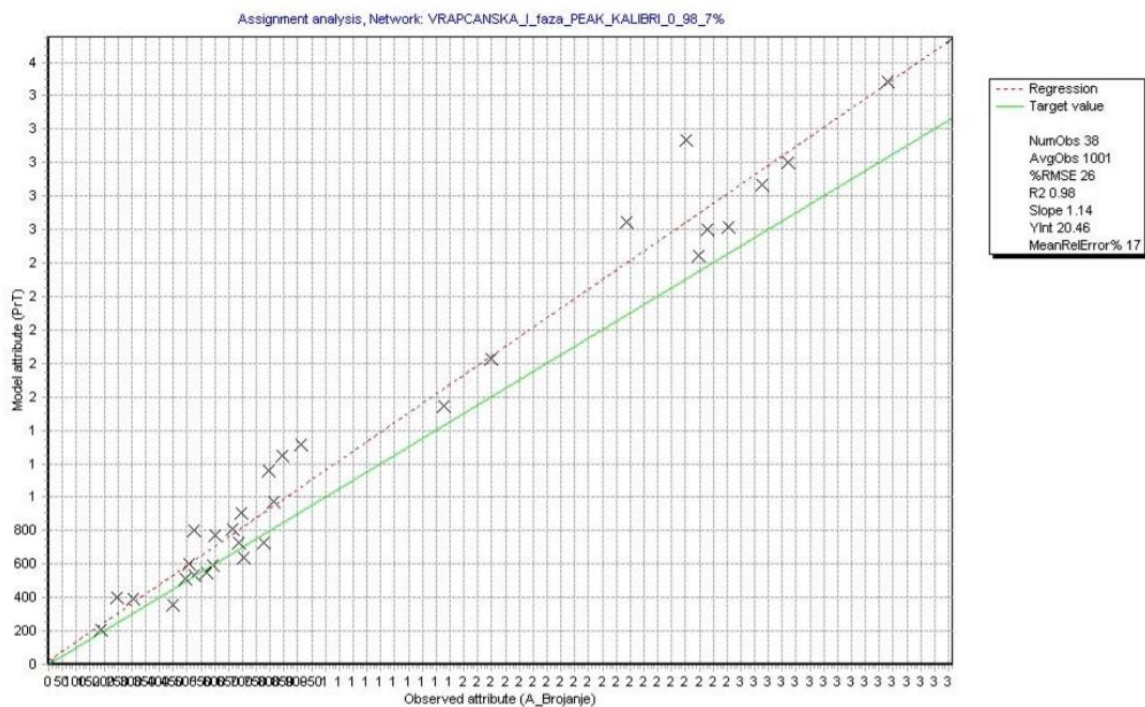
Verifikacija modela prilagodba i usporedba modelirane mreže da bi se osigurala koherentnost sa značajkama i ograničenjima prometne mreže. Pri verifikaciji mreže važno je promotriti sve prometne faktore i kvalitetno sagledati prometnu mrežu te detaljno stvoriti model. Što je model opsežniji to je veća vjerojatnost za uspješnom kalibracijom.

Kalibracija modela je skup postupaka unutar modela kako bi se osigurala zadovoljavajuća sličnost između podataka dobivenih na temelju simulacije i prikupljenih podataka.

Validacija modela je komparacija izlaznih parametara modela i nezavisnih podataka koji su analizirani tokom prikupljanja podataka, a nisu uvršteni u kalibraciju. Validacija daje ocjenu kakvoće kalibracije, a samim time pouzdanost i točnost predviđanja prometnog modela.

Valjanost modeliranih prometnih opterećenja potrebno je ocijeniti komparacijom podataka prikupljenih na terenu i podataka dobivenih simulacijom.

Korelacija pokazuje međusobnu povezanost dvije varijable. Koeficijent korelacije predstavlja navedenu usporedbu, te kao takav je numerički prikaz stupnja povezanosti dvije varijable te se prikazuje koeficijentom determinacije, odnosno kvadriranjem koeficijenta korelacije. Što su koeficijent determinacije R^2 i nagib pravca bliže broju 1, postoji visoka ili vrlo visoka srodnost između dvije prometne varijable.



Slika 43. Usporedba modeliranog prometnog opterećenja i izbrojanog prometnog opterećenja u jutarnjem vršnom satu, [1]

Legenda slike:

- Regression = regresija,
- Target value = cijena vrijednosti,
- Num Obs= broj prometnih objekata,
- %RMES = korijen srednje kvadratne pogreške,
- R2 = koeficijent determinacije,
- Slope = nagib pravca,
- MeanRelError% = srednja vrijednost pogreške.

Na Slika. je vidljivo kako koeficijent determinacije R2 iznosi 0,98, a nagib pravca 1,14. Moguće je zaključiti kako model vrlo dostojno opisuje stvarno stanje prometa.

Nakon što je izvršena validacija postojećeg stanja i implementirana na 2020. godinu u makrosimulacijskom modelu izvedena je produžena Vrapčanska ulica od Ilice od Jadranske avenije s novim raskrižjima na koridoru.

5.1. Utjecaj produžene vrapčanske ulice na postojeće stanje

Utjecaj produžene Vrapčanske ulice temelji se na prometnom modelu iz I. i II. faze Master plana i predloženog idejnog rješenja. U programskom alatu PTV Visum provedena je simulacija putovanja za dnevni promet i jutarnji vršni sat. Tablica (nez broj) prikazuje izmjene dnevnog prometnog opterećenja nakon izgradnje produžene Vrapčanske i novog mosta. Novo stanje prometnog opterećenja uvećano je za 13,1% za 2030. godinu.

U *Tablica 26* predočena je komparacija trenutnog dnevnog opterećenja te promjene nakon izgradnje produžene Vrapčanske ulice, Ulice Ivane Brlić Mažuranić. Ulice Antuna Šoljana, Jarunske i Vatikanske ulice. Prilikom projektiranja novog stanja denivelirana je Ljubljanska avenija, planirana je gradnja novog mosta preko rijeke Save i novo čvorište na zagrebačkoj obilaznici.

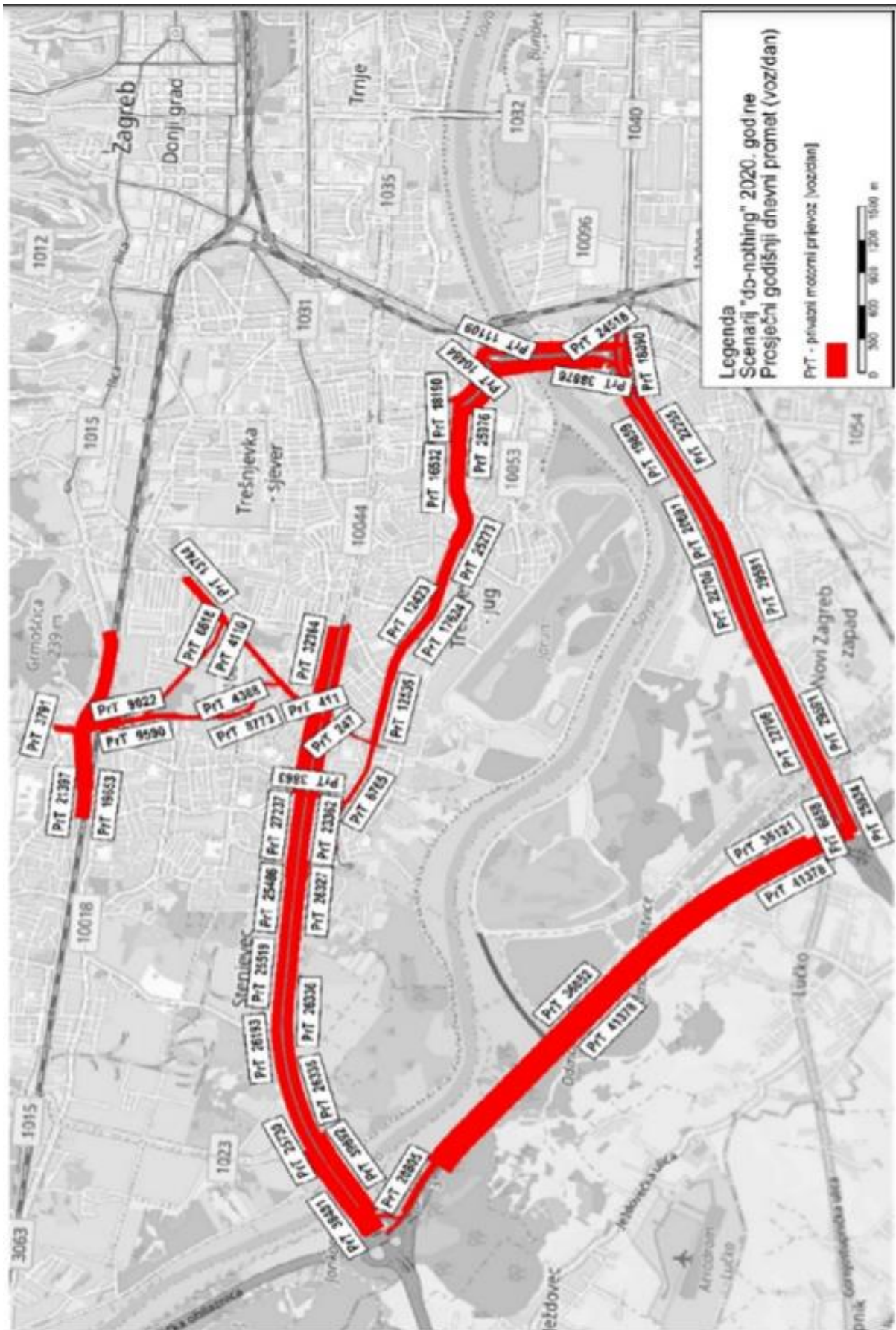
Ono što posebno dolazi do izražaja u *Tablica 26* je opadanje prometne potražnje na Zagrebačkoj cesti u zoni Ljubljanske avenija za 85%, a efekt smanjenja je preusmjeravanje prometa na produženu Vrapčansku ulicu. Iz *Tablica 26* moguće je uočiti smanjenje prometa za otprilike 42% na Petrovaradinskoj ulici. Na području Malešnice očekivano je povećanje prometa od oko 41% nakon produženja Ulice Ivane Brlić Mažuranić do Kranjčevićeve ulice. Nakon izgradnje projekta na Horvaćanskoj cesti će se generirat povećanje prometa od oko 43%. Jadranska avenija bih privukla povećanje prometa za otprilike 15%, dok bi zagrebačka obilaznica za 9,3%.

Kada se uzme u obzir iskorištenje kapaciteta na trenutnim i novo planiranim prometnicama do 2030. godine, svi koridori zadovoljavaju uvijte kapaciteta osim zagrebačke obilaznice. Iskorištenjem kapaciteta od 94% na zagrebačkoj obilaznici u zoni spoja na čvor Lučko usmjerava na izgradnju jednog dodatnog prometnog traka u oba smjera.

Na *Slika 44*. predočeno je trenutno prosječno dnevno prometno opterećenje područja obuhvata prije izgradnje Vrapčanske ulice i spoj na Jadransku aveniju. Deblje linije predstavljaju kritična područje s više od 35.000 voz/dan a to su: Zagrebačka avenija, čvor Jankomir, zagrebačka obilaznica i Jadranski most.

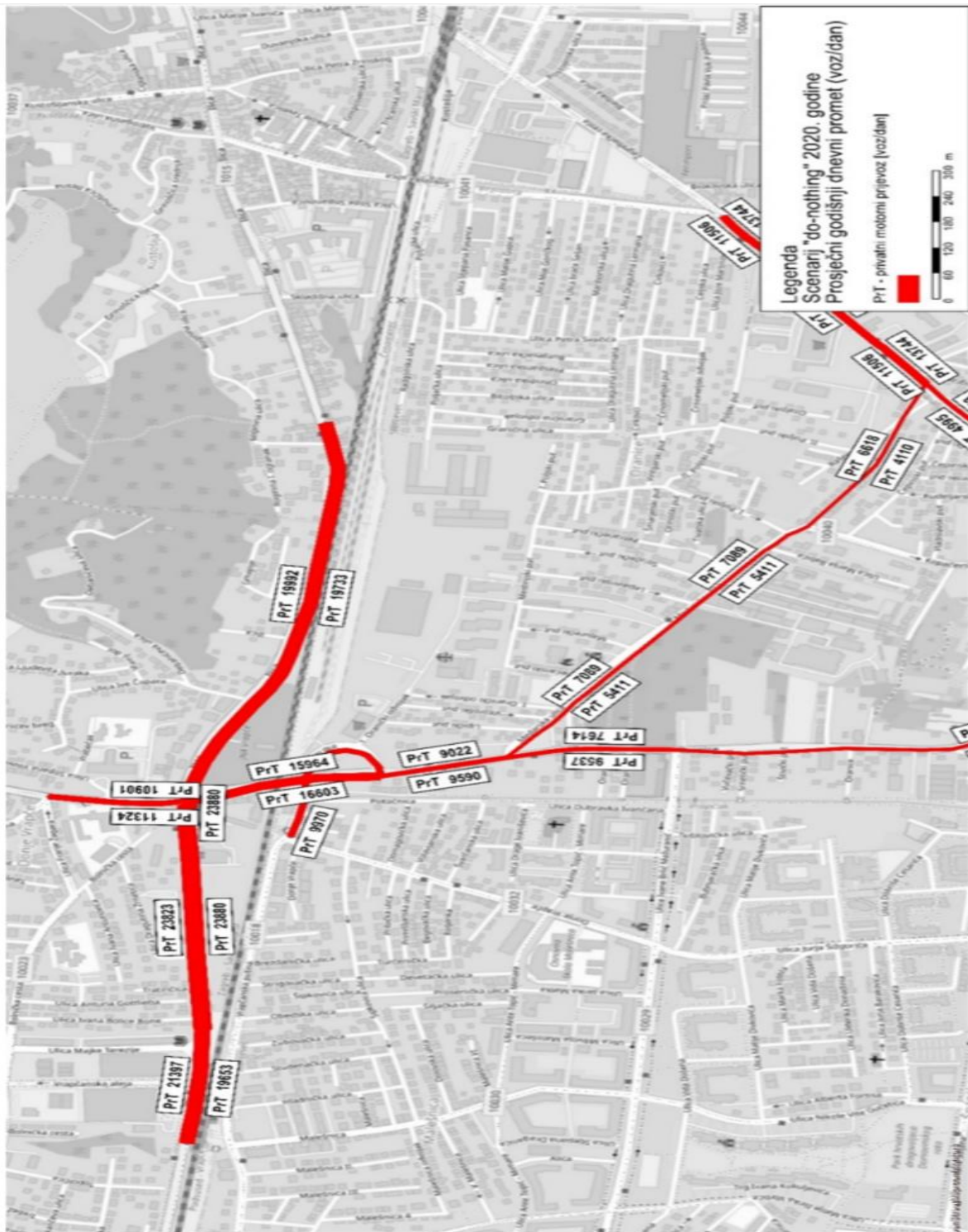
Tablica 26. Izmjena dnevnog prometnog opterećenja poslije izgradnje produžene vrapčanske ulice i novog spoja na zagrebačku obilaznicu

Raskrižje/ulice u zoni produžene vrapčanske ulice	Postojeće opterećenje (voz/dan)	Novo stanje s produženom Vrapčanskom ulicom (voz/dan)	Razlika prometnog opterećenja u postotku (%)	Postotak iskorištenja kapaciteta jutarnji vršni sat - "do something" 2030. god. (%)
Ilica	39.725	37.330	-6,0%	65%
Oranice-Kožinčev put	19.837	17.597	-11,3%	72%
Oranice-Ulica Ivane Brlić Mažuranić	13.104	18.487	41,1%	39%
Oranice-Ulica Antona Šoljana	0	21.214		48%
Zagrebačka cesta	18.277	2.765	-84,9%	19%
Slavonska avenija	69.012	78.617	13,9%	76%
Petrovaradinska ulica	6.456	3.780	-41,4%	21%
Horvaćanska cesta-Vrapčanska	20.836	29.741	42,7%	42%
Jarunska ulica-Vrapčanska	0	3.510		6%
Novi zapadni Jarunski most	0	16.620		27%
Vrapčanska – Vatikanska ulica	0	6.891		11%
Vrapčanska – Jadranska avenija	52.297	60.106	14,9%	66%
Zagrebačka obilaznica	77.430	84.611	9,3%	94%



Slika 44. Postojeće prosječno dnevno prometno opterećenje prije izgradnje Vrapčanske ulice i spoja na Jadransku aveniju [1]

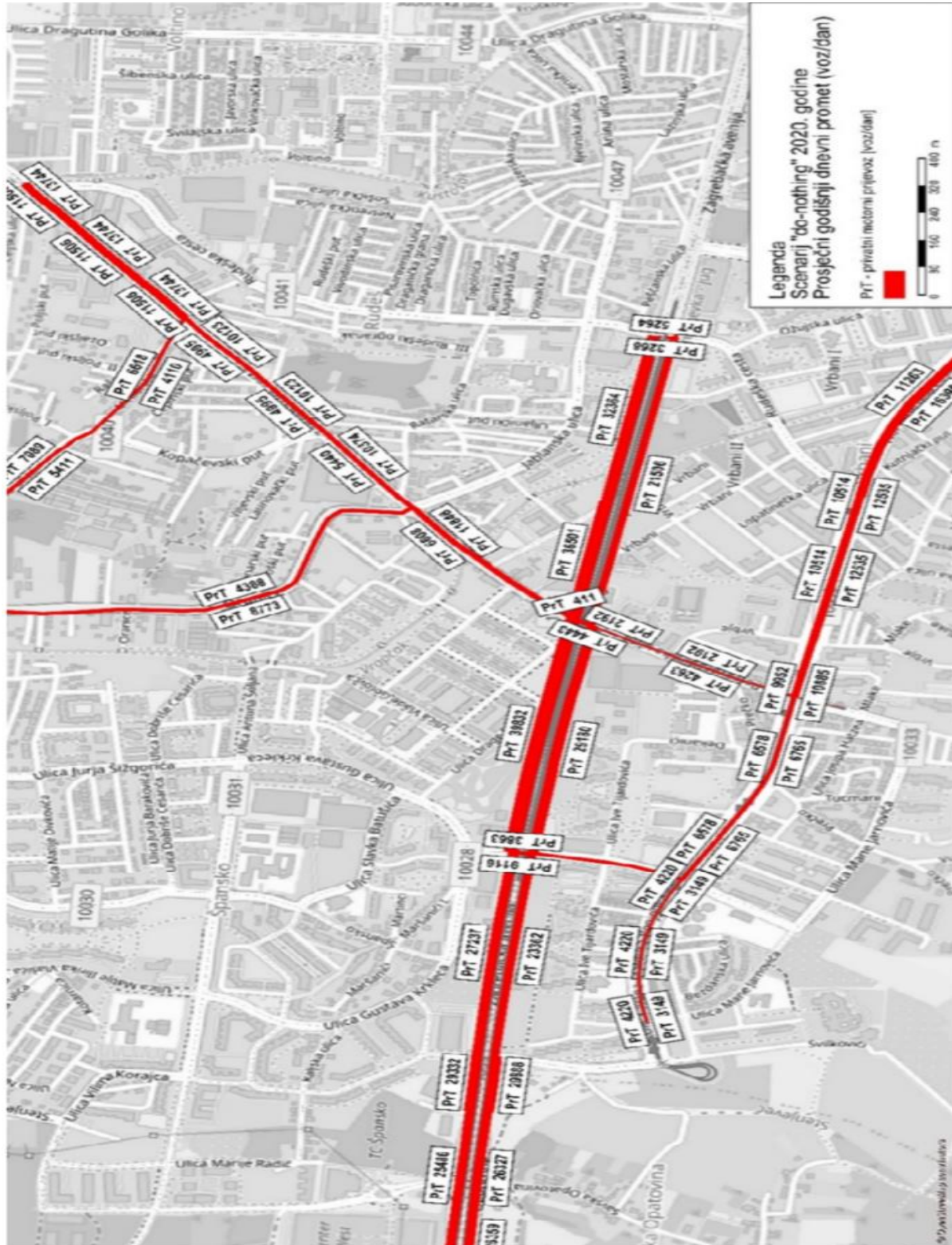
Prikaz postojećeg dnevnog opterećenja na sjevernom dijelu promatranog koridora prikazan je na *Slika 45.* u zoni Ilice. Prosječno dnevno prometno opterećenje iz smjera istočnog privoza Ilice iznosi otprilike 40.000 voz/dan. Prometno opterećenje zapadnog dijela Ilice od Ulice Oranice iznosi oko 47.000 voz/dan. Ulicom Oranice prosječno postojeće prometno opterećenje iznosi oko 3z/dan od Ilice do Kožinčevog puta.



Slika 45. Trenutno prosječno dnevno prometno opterećenje u zoni raskrižja Ilica-Vrapčanska ulica prije izgradnje[1]

Slika 45. trenutno prosječno dnevno prometno opterećenje u zoni raskrižja Ilica-
Vrapčanska ulica prije izgradnje

Prosječno dnevno prometno opterećenje prikazano je na Slika 46., a iznosi oko 68.000
voz/danu na Zagrebačkoj aveniji u zoni raskrižja sa Zagrebačkom cestom.



Slika 46. Postojeće prosječno dnevno opterećenje u zoni raskrižja Zagrebačke ceste – Zagrebačke avenije prije
izgradnje [1]

5.2.Scenarij „do nothing“

U „do nothing“ scenariju prezentira se razina zasićenja, tj. udio iskorištenja kapaciteta prometnice bez prometno-građevinskih intervencija na prometnoj mreži u jutarnjem vršnom satu za 2030. godinu.

Tablica 27. Stupanj zasićenja prometnica u jutarnjem vršnom satu 2030.godine bez prometno-građevinskih intervencija

Raskrižje/ Ulica u zoni produžene Vrapčanske	Maksimalni postotak iskorištenja kapaciteta u jutarnjem vršnom satu 2030. godine („do nothing“)
Ilica	81%
Oranice	122%
Oranice- Kožinčev put	90%
Oranice- Ulica Ivane Brlić Mažuranić	78%
Zagrebačka cesta	99%
Zagrebačka- Slavonska avenija	82%
Petrovaradinska ulica	34%
Horvaćanska cesta- Vrapčanska	42%
Jadranska avenija	64%
Zagrebačka obilaznica	101%

Iz Tablica 27 moguće je uočiti prekoračenje kapaciteta 2030. godine na određenim dionicama: Ulica Oranice 122%, Zagrebačka cesta 99% i zagrebačka obilaznica 101%. Dugoročno gledano te dionice predstavljaju neodrživo stanje te stvaranje velikih prometnih zagušenja.

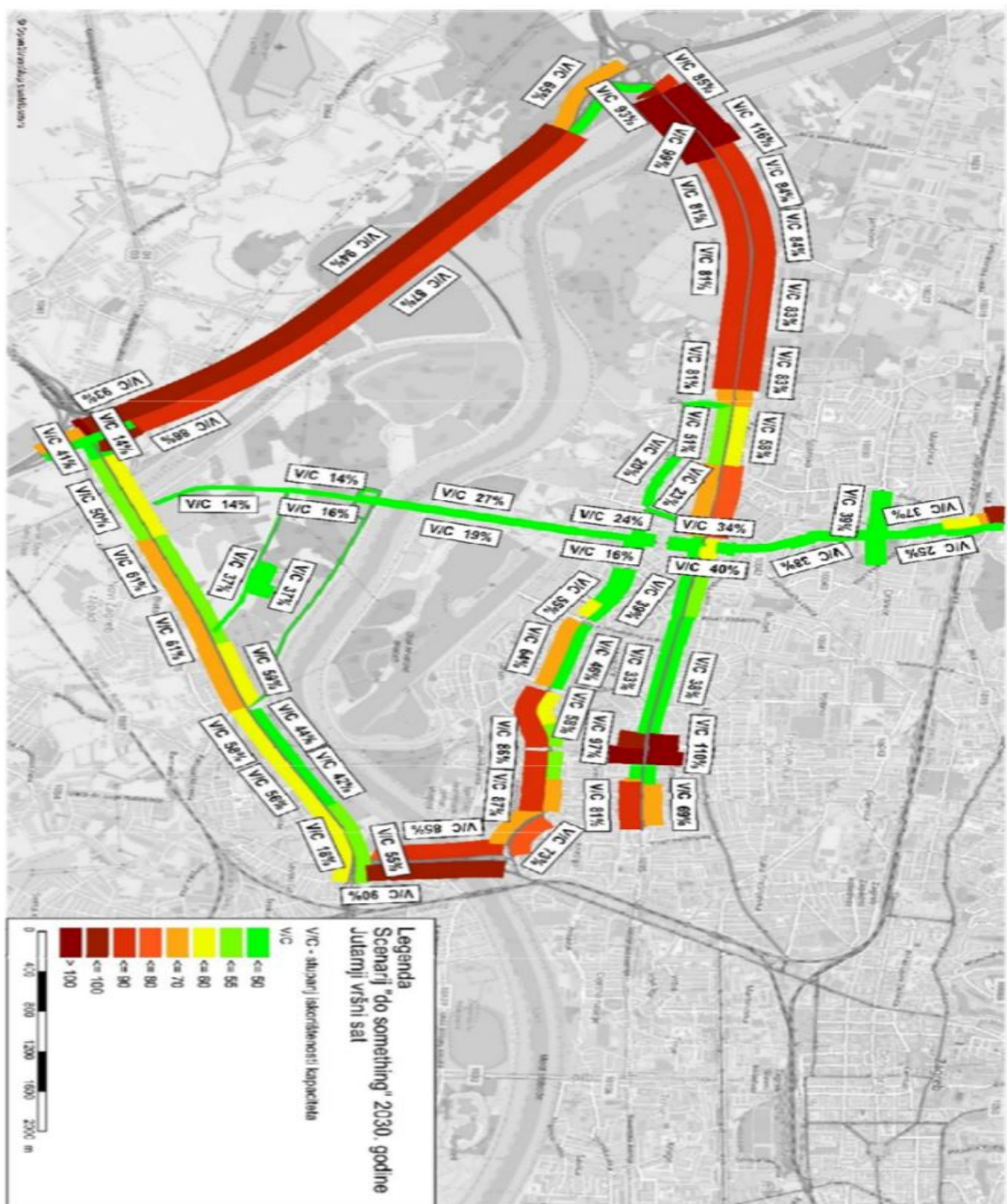
5.3. Scenarij „do something“

Slika 47. prikazuje prosječno dnevno prometno opterećenje na koridoru novoprodužene Vrapčanske ulice, nakon izgradnje produžene Ulice Ivane Brlić Mažuranić, Šoljanove ulice, Vatikanske ulice te denivelacije Slavonske avenije. Moguće je uočiti da će najveće dnevno opterećenje biti u zoni Slavonske avenije od 26.382 voz/dan, a najmanje na južnom dijelu produžene Vrapčanske te će iznositi 8.501 voz/dan.



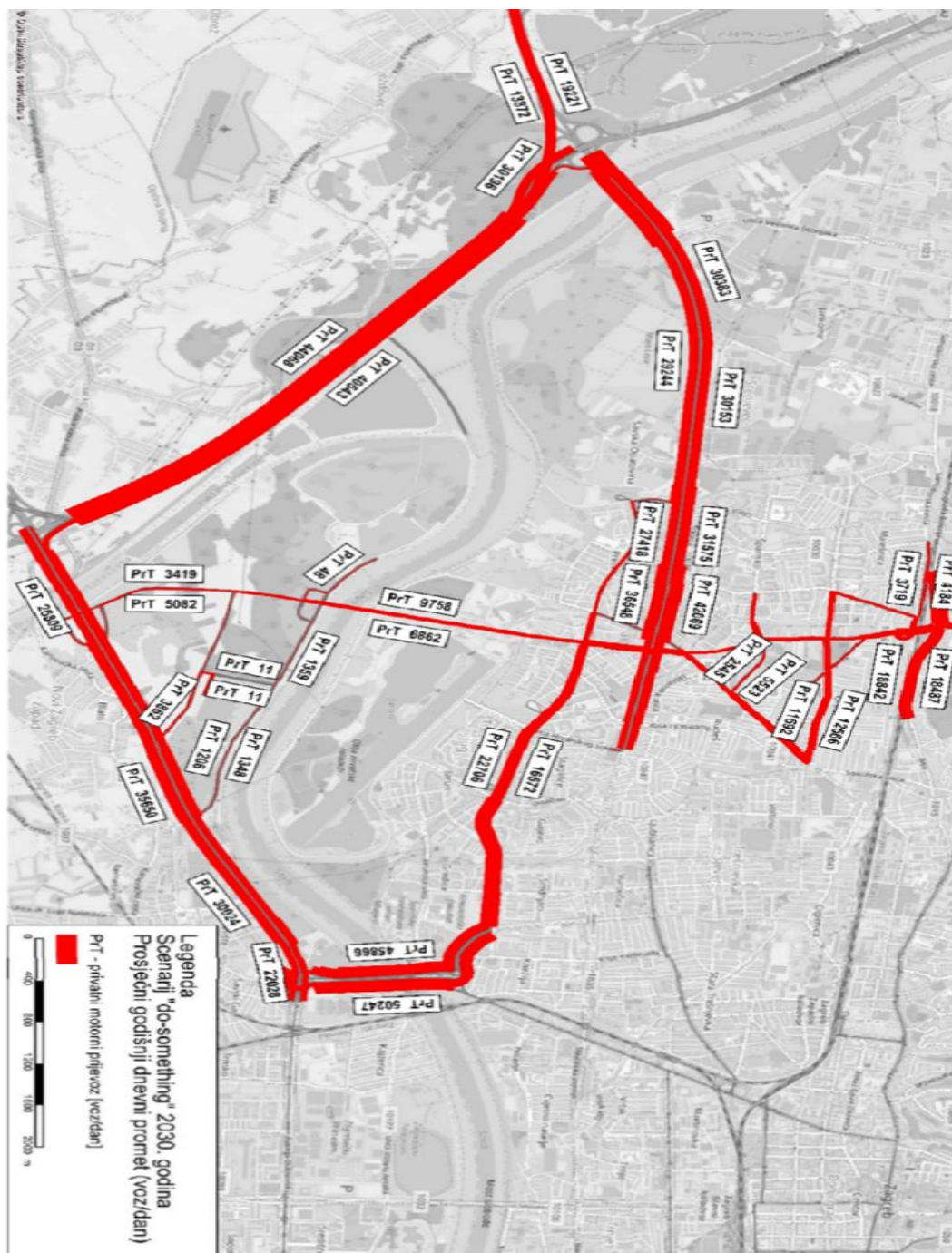
Slika 47. Prosječno godišnje dnevno opterećenje scenarija „do something“ 2030.godine

Na slici 48. prikazano je iskorištenje kapaciteta u jutarnjem vršnom satu na novoproduženoj Vrapčanskoj ulici 2030. Godine sa pripadajućim područjem obuhvata. Iskorištenje kapaciteta varira od 37% (dionica od Horvaćanske ceste do Zagrebačke avenije) do 12% na dionici između raskrižja s Vatikanskom ulicom i spoja na Jadransku aveniju. U jutarnjem vršnom satu iskorištenje kapaciteta novog mosta iznosi oko 23%, odnosno oko 1.400 vozila u satu.



Slika 48. Postotak iskorištenja kapaciteta za scenarija „do something“ 2030.godine s produženom Vrapčanskom [1]

Prosječno dnevno prometno opterećenje u scenariju „do something“ 2030. godine prikazano je na *Slici 49*. Prometno opterećenje Slavonske avenije u zoni denivelacije raskrižja sa Zagrebačkom cestom i raskrižja s produženom Vrapčanskom iznosi oko 78.500 voz/dan. Prometno opterećenje zagrebačke obilaznice između čvora Lučko i Jankomir iznosi oko 66.000 voz/dan.



Slika 49. Prosječno dnevno prometno opterećenje scenarija „do something“ 2030.godine s produženom Vrapčanskom [1]

U *tablici 28.* je moguće uočiti da će iskorištenje kapaciteta 2030. godine značajno pasti na kritičnim lokacijama/dioicama kao što su:

- Oranice – Kožinčev put (72%),
- Zagrebačka avenija (76%),
- Ulica Ivane Brlić Mažuranić (39%),
- Zagrebačka cesta (19%).

Iskorištenost kapaciteta novog mosta Jarun iznosi 27%, dok je stupanj zasićenja Jadranskog mosta 91%.

Tablica 28. Stupanj zasićenja prometnica u jutarnjem vršnom satu 2030.godine „do nothing“, „do something“ i razlika

Raskrižje/ulice u zoni produžene vrapčanske ulice	Maksimalni Postotak iskorištenja kapaciteta jutarnji vršni sat - “do nothing“ 2030. god. (%)	Maksimalni Postotak iskorištenja kapaciteta jutarnji vršni sat - “do something“ 2030. god. (%)	Razlika (%)
Ilica	81%	65%	-16%
Oranice-Kožinčev put	122%	72%	-50%
Oranice-Ulica Ivane Brlić Mažuranić	90%	39%	-51%
Oranice-Ulica Antona Šoljana	78%	48%	-30%
Zagrebačka cesta	99%	19%	-80%
Slavonska avenija	82%	76%	-6%
Petrovaradinska ulica	34%	21%	-13%
Horvaćanska cesta - Vrapčanska	42%	42%	0%
Jarunska ulica-Vrapčanska	-	6%	-
Novi zapadni Jarunski most	-	27%	-
Vrapčanska – Vatikanska ulica	-	11%	-
Vrapčanska – Jadranska avenija	64%	66%	2%
Zagrebačka obilaznica	101%	94%	-7%
Jadranski most	95%	91%	-4%
Jankomirski most	124%	117%	-7%

6. ZAKLJUČAK

Na zapadnom dijelu Grada Zagreba nedostaje obostrana povezanost sjever-jug. Prema generalnom urbanističkom planu (GUP-u) definirane su granice za izvedbu produžene Vrapčanske ulice i ostalih novoplaniranih ulica s pripadajućim raskrižjima. Prilikom analize diplomskog rada vidljivo je kako su poštivane granice GUP-a osim spoja na Jadransku aveniju zbog sigurnosnih i prometnih pravila.

Planirana produžena Vrapčanska ulica projektirana je kao gradska avenija sa pripadajućim površinama za nemotorizirani promet. Također na dijelu trase od raskrižja produžene Vrapčanske i Ulice Ivane Brlić Mažuranić do raskrižja produžene Vrapčanske i buduće Vatikanske ulice projektirana je izgradnja nove tramvajske pruge koja će se protezati u blizini Sveučilišne bolnice do rotora Remetinec.

Od osi Ilice do osi Jadranske avenije ukupna duljina produžene Vrapčanske ulice iznosi **6.271 metara**. Na koridoru produžene Vrapčanske ulice nalazi se 16 novoplaniranih raskrižja od kojih je 6 četverokrako, 5 priključaka (uljev/izljev), 2 trokraka raskrižja, 3 kombinirana četverokraka raskrižja i jedan novoplanirani most preko rijeke Save.

Relevantno brojanje prometa provodilo se u jutarnjim (od 7:00 do 10:00) i popodnevnom (od 15:00 do 18:00) vršnim opterećenjima u referentnim danima u tjednu (utorak, srijeda ili četvrtak) u mjesecu rujnu. Brojanje prometa provedeno je na sedam raskrižja i dva prometna presjeka. Ukupan broj motoriziranog prometa na svim presjecima i raskrižjima u jutarnjem vršnom periodu iznosi **93.389 vozila**, a kod popodnevnog vršnog sata taj broj iznosi 108.588 vozila. Iz analize brojanja prometa moguće je uočiti oko **15%** povećanje prometa u popodnevnom vršnom satu u odnosu na jutarnji vršni sat. Na raskrižju Zagrebačke avenije i Zagrebačke ceste izbrojano je najveće prometno opterećenje za jutarnji vršni sat **16.907 vozila**, također na tom raskrižju je izbrojano i najveće popodnevno vršno opterećenje od **19.530 vozila**. Najmanje jutarnje opterećenje iznosi **4.211 vozila** i popodnevno **4.968 vozila** izbrojano na raskrižju Ulice I. Matečića Ronjgova i Horvaćanske ceste.

U ovom diplomskom radu napravljeno je idejno rješenje cestovnog mosta preko rijeke Save koji se sastoji od dva odvojena kolnika s tri prometne trake i razdjelnim pojasom od širine 12 metara koji je predviđen za novu tramvajsku prugu.

Za prognozu budućeg prometnog opterećenja korištena je 1. faza Master plana i odabran je srednji scenarij prilikom promjene potražnje do 2030. godine. Procjene povećanja broja putovanja s osobnim automobilom po srednjem scenariju povećat će se za **19,8%** u razdoblju od 2017. do 2030. godine.

Napravljene su dva scenarija „do nothing“ i „do something“. Kod scenarija „do nothing“ u razdoblju od 2017. do 2030. godine kapacitet pojedinih ulica i raskrižja premašit će svoj maksimum, tj. raskrižje Oranice-Kožinčev put imat će potrebu kapaciteta od **122%** dok će Jadranski most imat **124%**. Za scenarij „do something“ Rezultati dodjeljivanja prometa nakon izgradnje produžene Vrapčanske ulice za 2030. godinu, pokazuju kako će nova produžena Vrapčanska ulica sa izgradnjom svih predviđenih transverzalnih koridora i uz denivelaciju Slavonske avenije, preuzeti **22.042 voz/dan** u zoni Ilice i Ulice Oranice te **26.382 voz/dan** u zoni Slavonske avenije. Nakon što prođe Slavonsku aveniju u južnom dijelu produžene Vrapčanske ulice primjetno je značajnije smanjenje prometne potražnje. U zoni Horvaćanske ceste, produžena Vrapčanska ulica, preuzet će **14.536 voz/dan**, u zoni Vatikanske ulice **10.792 voz/dan**, dok će na južnom dijelu, u zoni Jadranske avenije preuzeti **8.501 voz/dan**. Na temelju modelskih rezultata u prognoznom razdoblju, može se zaključiti da postoji prometna opravdanost izgradnje analiziranog koridora, posebno u sjevernom dijelu od Ilice do Horvaćanske ceste. Na južnom dijelu, u makromodelu je predviđena izgradnja nove Sveučilišne bolnice, te ukoliko neće biti izgrađena, prometno opterećenje na južnom dijelu trase bit će manje.

LITERATURA

- [1] Prometna analiza zapadni most Jarun – spoj na Lučko
- [2] Prostorni plan Grada Zagreba (pročišćeni tekst), Službeni Glasnik Grada Zagreba 3/2018.
- [3] GUP grada Zagreba (pročišćeni tekst), Službeni Glasnik Grada Zagreba 12/2016.
- [4] UPU Oranice – TEP Tematski park, izmjene i nadopune 2016.
https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/prostorni_planovi/IZID%20UPU%20Oranice%20TEP/JAVNA%20RASPRAVA/PP_OBRAZLO%C5%BDENJE%20PLANA_UPU_ORANICE_TEP_TEMATSKI%20PARK_13.10.2016.pdf
- [5] Dokumentacija za izgradnju Baštijanove ulice, od Ulice Dragutina Golika do Zagrebačke ceste, (dionica I. od Golikove do Rudeške i dionica II. od Rudeške do Zagrebačke).
- [6] Dokumentacija izgradnje dijela Samoborske ceste, od Oranica do Zagrebačke ceste.
- [7] Idejno prometno rješenje integracije zaobalja rijeke Save u prometni sustav Grada Zagreba, 2019.
- [8] Optimizacija cestovnog pravca Jadranska avenija - Avenija Dubrovnik s ciljem povećanja učinkovitosti i prometne sigurnosti, 2019., te odgovarajući dio prometnog modela.
- [9] Analiza prometnih tokova produžene Ulice Črnomerec, 2018.
- [10] Izgradnja produžene Vrapčanske ulice s komunalnom infrastrukturom od Jadranske avenije do mosta Jarun i od mosta Jarun do Horvaćanske ceste
- [11] Dokumentacija za rekonstrukciju kružnog raskrižja „Rotor-Remetinec“, 2016.
- [12] Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, I. i II. faza, 2018. i 2020.

POPIS SLIKA

Slika 1. Područje obuhvata.....	4
Slika 2. Prikaz namjenske površine u Gradu Zagrebu	5
Slika 3. Faza I izgradnje produžene Baštijanove – od Ulice Dragutina Golika do Rudeške ceste	7
Slika 4. Faza 2 izgradnje produžene Baštijanove – od Ulice Dragutina Golika do Rudeške ceste	7
Slika 5. Faza 1 izgradnje produžene Baštijanove – od Rudeške ulice do Zagrebačke ulice.....	8
Slika 6. Faza II (konačnica) izgradnje produžene Baštijanove – od Rudeške ulice do Zagrebačke ulice	9
Slika 7. Samoborska cesta od Oranica do Zagrebčke ceste – Idejni projekt – Situacija na katastarskom planu	10
Slika 8. Kordor predviđenog produžetka Ulice Črnomerec	13
Slika 9. Produžena Vrapčanska ulica na deniveliranom raskrižju sa Jadranskom avenijom ..	14
Slika 10. Prikaz produžene Vrapčanske ulice od raskrižja sa Jadranskom avenijom do raskrižja sa produženom Vatikanskom ulicom	15
Slika 11. Prikaz produžene Vrapčanske ulice na dijelu od raskrižja s produženom Vatikanskom ulicom do početka mosta Jarun	15
Slika 12. Prikaz dijela dionice II produžene Vrapčanske ulice – od mosta Jarun.....	16
Slika 13. Prikaz dijela dionice II od raskrižja sa Jarunskom ulicom do raskrižja sa Horvaćanskom ulicom.....	17
Slika 14. Pregled Rotoru Remetinec – rekonstrukcija kružnog raskrižja Jadranske avenije i Dubrovačke avenije.....	18
Slika 15. Lokacije brojanja prometa	21
Slika 16. Tiskani obrazac za brojanje prometa.....	22
Slika 17. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama.....	23
Slika 18. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka cesta - Oranice - jablanska ulica	24
Slika 19. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta.....	26
Slika 20. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola	27
Slika 21. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica ..	29

Slika 22. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Ulica Hrvatskog Sokola - Horvaćanska cesta	31
Slika 23. Prikaz prometnih tokova na raskrižju Jadranska avenija - Blato - Jarušćica	33
Slika 24. Prikaz prometnih tokova na presjeku Čvora Jankomir - Ljubljanska avenija	35
Slika 25. Prikaz prometnih tokova na presjeku Čvor Lučko – Jadranska avenija	37
Slika 26. Grafički prikaz privoza za sva raskrižja.....	39
Slika 27. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ilice.....	40
Slika 28. Raskrižje Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta.....	43
Slika 29. Dionica produžene Vrapčanske između raskrižja s Kožinčevim putem i raskrižja s Ulicom Ivane Brlić Mažuranić	44
Slika 30. Raskrižje Vrapčanske ulice i Medarske ulice	46
Slika 31. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić	48
Slika 32. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljan	50
Slika 33. Raskrižje Vrapčanske ulice i Ulice Oranice	51
Slika 34. Raskrižje Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste	53
Slika 35. Raskrižje Vrapčanske ulice i Zagrebačke avenije.....	55
Slika 36. Raskrižje Vrapčanske ulice i Horvaćanske ceste	57
Slika 37. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jarunske ulice	60
Slika 38. Raskrižje Vrapčanske ulice i Priobalne ulice.....	62
Slika 39. Raskrižje Vrapčanske ulice i Vatikanske ulice	64
Slika 40. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jadranske avenije	66
Slika 41. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – sjeverni spoj	67
Slika 42. Raskrižje Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – južni spoj	68
Slika 43. Usporedba modeliranog prometnog opterećenja i izbrojanog prometnog opterećenja u jutarnjem vršnom satu,	71
Slika 44. Postojeće prosječno dnevno prometno opterećenje prije izgradnje Vrapčanske ulice i spoja na Jadransku aveniju	74
Slika 45. Trenutno prosječno dnevno prometno opterećenje u zoni raskrižja Ilica-Vrapčanska ulica prije izgradnje	75
Slika 46. Postojeće prosječno dnevno opterećenje u zoni raskrižja Zagrebačke ceste – Zagrebačke avenije prije izgradnje.....	76
Slika 47. Prosječno godišnje dnevno opterećenje scenarija „do something“ 2030.godine.....	68
Slika 48. Postotak iskorištenja kapaciteta za scenarij „do something“ 2030.godine s produženom Vrapčanskom.....	29

Slika 49. Prosječno godišnje dnevno prometno opterećenje scenarija „do something“ 2030. godine s produženom Vrapčanskom, 71

POPIS TABLICA

Tablica 1. podaci o dionici Samoborska cesta od Ulice Oranice do Zagrebačke ulice.....	9
Tablica 2. Vrijednosti ekvivalenata jedinica putničkih automobila za određenu kategoriju vozila	21
Tablica 3. Ukupan broj vozila na raskrižju Ulice Ivana Matetića i Ronjgova - Horvaćanske ceste	23
Tablica 4. Ukupan broj vozila na raskrižju Zagrebačka cesta - Oranice - Jablanska ulica	25
Tablica 5. Ukupan broj vozila na raskrižju Zagrebačka avenija – Zagrebačka cesta	26
Tablica 6. Ukupan broj vozila na raskrižju Zagrebačka avenija – Ulica Hrvatskog Sokola....	28
Tablica 7. Ukupan broj vozila na raskrižju Horvaćanska cesta – Petrovaradinska ulica.....	30
Tablica 8. Ukupan broj vozila na raskrižju Ulica Hrvatskog Sokola - Horvaćanska cesta.....	32
Tablica 9. Ukupan broj vozila na raskrižju Jadranska avenija - Blato - Jaruščica.....	33
Tablica 10. Ukupan broj vozila na Čvora Jankomir - Ljubljanska avenija.....	35
Tablica 11. Ukupan broj vozila na Čvoru Lučko – Jadranska avenija.....	37
Tablica 12. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ilice.....	41
Tablica 13. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Kožinčevog puta ...	42
Tablica 14. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Medarske ulice	45
Tablica 15. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Ivane Brlić Mažuranić.....	47
Tablica 16. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Antuna Šoljana	49
Tablica 17. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Ulice Oranice	52
Tablica 18. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Zagrebačke ceste ...	54
Tablica 19. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanska ulice i Zagrebačke ceste ...	56
Tablica 20. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanska ulice i Horvaćanske ceste.	58
Tablica 21. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice – Jarunske ulice	61
Tablica 22. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Priobalne ulice.....	63
Tablica 23. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Vatikanske ulice	65
Tablica 24. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – sjeverni spoj.....	67
Tablica 25. Projektno – oblikovni elementi raskrižja Vrapčanske ulice i Jadranske avenije – južni spoj	68

Tablica 26. Izmjena dnevnog prometnog opterećenja poslije izgradnje produžene vrapčanske ulice i novog spoja na zagrebačku obilaznicu	73
Tablica 27. Stupanj zasićenja prometnica u jutarnjem vršnom satu 2030.godine bez prometno-građevinskih intervencija	77

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	24
Grafikon 2. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	25
Grafikon 3. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	27
Grafikon 4. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	28
Grafikon 5. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	30
Grafikon 6. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	32
Grafikon 7. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	34
Grafikon 8. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	36
Grafikon 9. Ukupan broj vozila koji prođe raskrižjem iz svih privoza u EJA jedinicama	38

POPIS KRATICA

GUP Generalnom urbanističkom planu



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 _____
pod naslovom **Prometna analiza produžene Vrapčanske ulice u Gradu Zagrebu**

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

U Zagrebu, 10.9.2021

Student/ica:
Josipović
(potpis)