

Analiza utjecaja spoja mosta Kaštela-Split na gradsku uličnu mrežu

Dumanić, Antonia

Master's thesis / Diplomski rad

2025

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:123:308957>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-29**



Repository / Repozitorij:

[FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

DIPLOMSKI RAD

Antonia Dumanic

Split, 2025.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

Antonia Dumanic

**Analiza utjecaja spoja mosta Kaštela - Split na
gradsku uličnu mrežu**

Diplomski rad

Split, 2025.



SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,
ARHITEKTURE I GEODEZIJE

UNIVERSITY OF SPLIT
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING,
ARCHITECTURE AND GEODESY

STUDIJ: SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ GRAĐEVINARSTVO
KANDIDAT: Antonia Dumanić
MATIČNI BROJ (JMBAG): 0023122858
KATEDRA: Katedra za prometnice
KOLEGIJ: Gradske prometne površine

ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD

Tema: Analiza utjecaja spoja mosta Kaštela-Split na gradsku uličnu mrežu

Opis zadatka: Potrebno je izvršiti analizu mogućnosti izvedbe spoja mosta Kaštela - Split na gradsku uličnu mrežu te posljedično funkcioniranje odvijanja prometa. Na temelju podataka iz studije izvedivosti Novi ulaz u Split treba izraditi prometni model u programu Sidra na temelju predloženog građevinskog rješenja predloženog u Prostorno-prometnoj studiji šireg područja Grada Splita. Izvršiti brojanja prometa u vršnom satu na raskrižjima ulica Stinice i Put Supavla, te Domovinskog rata i Dubravačke ulice te zabilježiti rad semaforских uređaja. U programu Civil 3D izraditi predloženu skicu raskrižja, a u programu SIDRA izraditi prometnu analizu za procijenjenu veličinu i razdiobu prometnog opterećenja. Komentirati dobivene rezultate.

U Splitu, 15.3.2024.

Mentor:
prof. dr. sc. Dražen Cvitanić

Predsjednik Povjerenstva za završne i
diplomske ispite studija Građevinarstvo:
izv. prof. dr. sc. Ivan Balić



SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,
ARHITEKTURE I GEODEZIJE

UNIVERSITY OF SPLIT
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING,
ARCHITECTURE AND GEODESY

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

kojom ja, Antonia Dumanić, JMBAG: 0023122858, studentica Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, kao autorica ovog diplomskog rada izjavljujem da sam ga izradila samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Dražen Cvitanić.

U radu sam primijenila metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju rada. Tuđe spoznaje, zaključke, teorije, formulacije i grafičke prikaze koje sam izravno ili parafrazirajući navela u radu citirala sam i povezala s korištenim bibliografskim jedinicama.

(vlastoručni potpis studentice)

Zahvala

Zahvaljujem svom mentoru, prof. dr. sc. Draženu Cvitaniću, na stručnim savjetima i pomoći pri izradi ovog diplomskog rada te na strpljenju i vremenu koje mi je posvetio.

Hvala mom zaručniku Filipu na razumijevanju, ohrabrenju i vjeri u moj uspjeh te prijateljima koji su mi uljepšali studentske dane.

Posebno zahvaljujem svojim roditeljima i sestrama, koji su uvijek bili uz mene, pružali mi podršku, bodrili me i vjerovali u mene.

Analiza utjecaja spoja mosta Kaštela - Split na gradsku uličnu mrežu

Sažetak:

Ovo istraživanje analizira učinke planiranih prometnih intervencija na smanjenje zagušenja i poboljšanje dostupnosti u Splitu. U obzir su uzete postojeće i planirane promjene u prometnoj mreži koje utječu na analizu. Prostorno-prometna studija šireg područja Grada Splita istražuje scenarije za 2030. godinu, s posebnim naglaskom na scenarij P1. Fokus je na analizi dvaju povezanih raskrižja prije i nakon izgradnje mosta preko Kaštelanskog zaljeva. Provedeno je prebrojavanje prometa i analiza u programu SIDRA INTERSECTION 9 prema metodologiji HCM 2010. Na temelju analize predloženo je rješenje s nadvožnjakom na sjevernom raskrižju i denivelacijom Ulice Domovinskog rata ispod dvotračnog kružnog toka prometa na južnom raskrižju. Rekonstrukcija je izrađena u Civil 3D-u i prikazano kroz situaciju i uzdužne presjeke. Predložena rješenja neće u potpunosti eliminirati zagušenja, ali će poboljšati protočnost prometa.

Ključne riječi:

Studija izvedivosti, SIDRA, Civil 3D, opterećenje, razina usluge, kružno raskrižje, denivelacija, analiza podataka, stupanj zasićenosti, prosječno zakašnjenje po vozilu

Analysis of the impact of the Kaštela - Split bridge connection on the urban street network

Abstract:

This study analyzes the effects of planned traffic interventions on reducing congestion and improving accessibility in Split. Existing and planned changes in the traffic network that influence the analysis have been taken into account. Prostorno-prometna studija šireg područja Grada Splita explores scenarios for the year 2030, with a special focus on Scenario P1. The analysis focuses on two interconnected intersections before and after the construction of a bridge over the Kaštela Bay. Traffic counting and analysis were conducted using the SIDRA INTERSECTION 9 software following the HCM 2010 methodology. Based on the analysis, a solution was proposed featuring an overpass at the northern intersection and the grade separation of Ulica Domovinskog rata beneath a two-lane roundabout at the southern intersection. The reconstruction was designed in Civil 3D and presented through site plans and longitudinal sections. The proposed solutions will not completely eliminate congestion but will improve traffic flow.

Keywords:

Feasibility study, SIDRA, Civil 3D, load, level of service, roundabout, grade separation, data analysis, degree of saturation, average delay per vehicle

SADRŽAJ

UVOD	3
1. ANALIZA POTENCIJALNIH PROMETNIH RJEŠENJA ZA SPLIT	5
1.1 Scenarij - „Do Nothing“	6
1.2 Scenarij - Osnovna verzija.....	7
1.3 Faza 1 - Scenarij P0	9
1.4 Faza 2 - Scenarij P1 (Varijanta 1)	11
1.5 Faza 2 - Scenarij P2 (Varijanta 2)	13
2. ANALIZA TRENUTAČNOG STANJA PROMETA.....	16
2.1 Brojanje prometa	18
2.1.1 Volumen prometa sjevernog raskrižja.....	19
2.1.2 Volumen prometa južnog raskrižja	20
2.2 Signalizacija semafora	20
2.2.1 Faze svjetlosne signalizacije sjevernog raskrižja	21
2.2.2 Faze svjetlosne signalizacije južnog raskrižja.....	23
2.2.3 Usklađenost rada svjetlosnih signalizacija sjevernog i južnog raskrižja.....	24
2.3 Rezultati analize	25
2.3.1 Rezultati analize sjevernog raskrižja.....	27
2.3.2 Rezultati analize južnog raskrižja.....	29
3. ANALIZA PROMETA NAKON IZGRADNJE MOSTA (SCENARIJ P1).....	32
3.1 Očekivani volumen prometa 2030. godine.....	32
3.1.1 Volumen prometa sjevernog raskrižja.....	33
3.1.2 Volumen prometa južnog raskrižja	33
3.2 Signalizacija semafora	34
3.2.1 Faze svjetlosne signalizacije sjevernog raskrižja	34
3.2.2 Faze svjetlosne signalizacije južnog raskrižja.....	35
3.2.3 Usklađenost rada svjetlosnih signalizacija sjevernog i južnog raskrižja.....	35
3.3 Rezultati analize	36
3.3.1 Rezultati analize sjevernog raskrižja.....	36
3.3.2 Rezultati analize južnog raskrižja.....	39
4. USPOREDBA REZULTATA ANALIZA PRIJE I NAKON IZGRADNJE MOSTA	42
5. IDEJNO RJEŠENJE REKONSTRUKCIJE DVAJU RASKRIŽJA	47
5.1 Rezultati analize idejnog rješenja	47
5.2 Pozitivne i negativne strane idejnog rješenja	50

6. GRAFIČKI PRILOZI REKONSTRUKCIJE DVAJU RASKRIŽJA.....	53
6.1 Situacija na geodetskoj podlozi MJ 1:2000.....	54
6.2 Uzdužni presjek - Ulica Domovinskog rata MJ 1:2000	55
6.3 Uzdužni presjek - Put Stinica MJ 1:2000	56
7. ZAKLJUČAK.....	57
LITERATURA.....	58

UVOD

Ovo istraživanje analizira učinke planiranih prometnih intervencija s ciljem smanjenja prometnih zagušenja i poboljšanja dostupnosti unutar grada, na temelju rezultata prometnog modela. Da bi se realno procijenio utjecaj planiranih razvojnih mjera, uzete su u obzir postojeće i planirane promjene u prometnoj mreži koje su izvan opsega ove studije, ali imaju značajan utjecaj na ishode analize. Prostorno - prometna studija šireg područja Grada Splita analizira više scenarija za 2030. godinu koji odražavaju različite pristupe unaprjeđenju prometne mreže.

Scenarij "Ne činiti ništa" (*Do Nothing* - DN) podrazumijeva zadržavanje postojeće cestovne mreže bez ikakvih izmjena u svim vremenskim razdobljima. Scenarij Osnovne verzije (*Base version*) uključuje sve trenutačno planirane intervencije, s posebnim naglaskom na izgradnju nove spojne ceste između državne ceste DC1 i Ulice 4. gardijske brigade na dionici Mravinci - TTTS, što poboljšava povezanost s odlagalištem otpada Karepovac. Prva faza razvoja, scenarij P0, predviđa dodatne mjere kroz izgradnju nove cestovne poveznice između čvora Vučevica na autocesti A1 i državne ceste DC8, kako bi se poboljšao pristup autocesti A1 za područja između Trogira i Splita. Međutim, poseban naglasak stavljen je na scenarij P1, koji uključuje sva poboljšanja iz scenarija P0, uz dodatne mjere za poboljšanje pristupa tunelu i autocesti A1 iz smjera istoka. Ključna intervencija ovog scenarija je izgradnja mosta preko Kaštelanskog zaljeva, što će značajno unaprijediti povezanost državne ceste DC8 sa sjevernim dijelom Splita i doprinijeti boljoj protočnosti prometa. Konačna varijanta, scenarij P2, predviđa slične mjere kao P1, ali s kraćim i financijski isplativijim mostom preko Kaštelanskog zaljeva, koji također poboljšava povezanost državne ceste DC8 sa sjevernim dijelom Splita.

Za razliku od scenarija P2, analiza scenarija P1 pruža detaljan uvid u potencijalne koristi prometne intervencije te omogućuje donošenje odluka o optimizaciji prometne mreže i povećanju dostupnosti ključnih prometnih čvorišta. Očekuje se da će implementacija planiranih mjera pridonijeti boljoj prometnoj povezanosti i ukupnom razvoju urbanog područja Splita. Daljnji tijek ovog diplomskog rada usmjeren je na analizu postojećeg stanja prometa u Splitu na dva međusobno povezana raskrižja, sjeverno raskrižje Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla i južno raskrižje Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica prije i nakon izgradnje mosta u okviru scenarija P1. Prije izgradnje mosta, 2030. godine je u sklopu scenarija P1 planirana i izgradnja priključka na autocestu A1, koji će povezivati Vučevicu i Kaštela kroz Kozjak. Dio tog prometnog toka također će se odvijati preko mosta, što će dodatno utjecati na povećanje volumena prometa koji će pristizati u Split na promatrana raskrižja. U sklopu analize

provedeno je prebrojavanje prometa za vrijeme popodnevnog vršnog sata na tim raskrižjima, a zatim je kreiran model i provedena analiza pomoću programa SIDRA INTERSECTION 9 prema metodologiji HCM 2010. Nadalje, izrađen je novi model u programu SIDRA koji uzima u obzir pretpostavke Studije izvedivosti o povećanju prometa na ta dva raskrižja za 2030. godinu, nakon realizacije planiranih intervencija iz scenarija P1. Na temelju dobivenih rezultata iz programa SIDRA, koji se odnose na opterećenje promatranih raskrižja, predloženo rješenje iz Prometno - prostorne studije šireg područja Grada Splita koje se sastoji na sjevernom raskrižju od nadvožnjaka (orijentacija sjever - jug) preko ceste Put Supavla - Hercegovačka ulica te na južnom raskrižju od denivelacije Ulice Domovinskog rata (orijentacija istok - zapad) ispod razine kružnog toka prometa koji ostaje na sadašnjoj razini s ciljem optimizacije prometnog toka i smanjenja zagušenja. Rješenje rekonstrukcije dvaju raskrižja izrađeno je u Civil 3D-u i prikazano kroz situaciju, uzdužni presjek - Ulice Domovinskog rata te uzdužni presjek - Put Stinica. Rješenja su popraćena analizom koja ukazuje da kružno raskrižje s denivelacijom neće u potpunosti optimizirati promet, ali će ga rasteretiti na određenim privozima. Ova rješenja predstavljaju ključne preporuke za unaprjeđenje prometne mreže i osiguranje bolje protočnosti prometa u budućnosti.

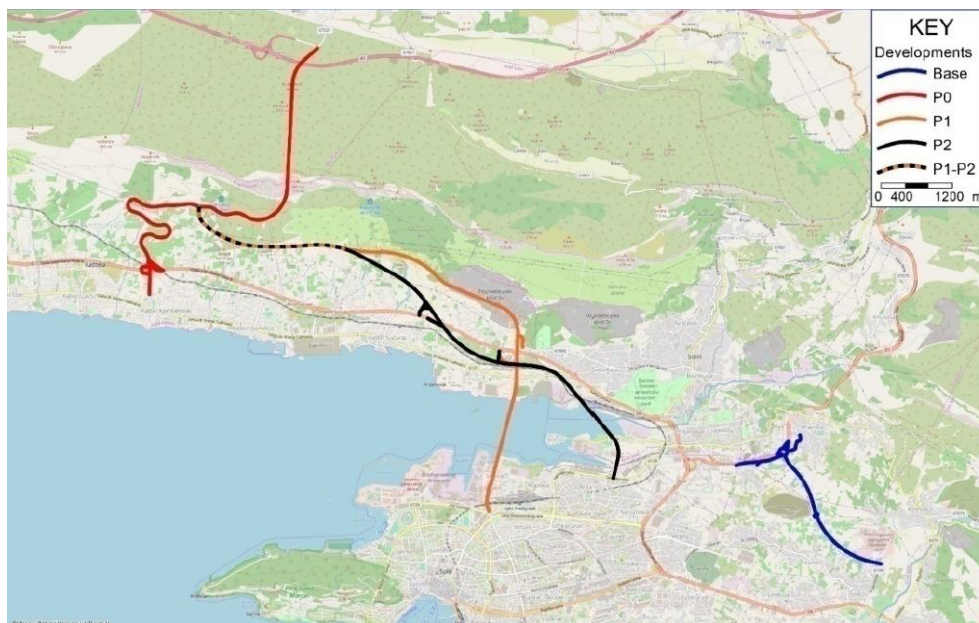
1. ANALIZA POTENCIJALNIH PROMETNIH RJEŠENJA ZA SPLIT

Ovo poglavlje analizira učinke planiranih prometnih intervencija na smanjenje zagušenja i poboljšanje dostupnosti unutar grada koristeći prometni model. U tu svrhu ispitani su različiti scenariji (Slika 1.) [1]:

1. **Scenarij "Ne činiti ništa" („Do Nothing“ - DN)** - postojeća cestovna mreža bez intervencija.
2. **Osnovna verzija** - uključuje već planirane infrastrukturne projekte, poput nove spojne ceste između DC1 i Ulice 4. gardijske brigade.
3. **P0 (Faza 1)** - dodatno uključuje povezivanje čvora Vučevica na autocesti A1 s državnom cestom DC8 radi poboljšanja pristupa autocesti.
4. **P1 (Faza 2 - Varijanta 1)** - uz P0, uključuje i most preko Kaštelanskog zaljeva radi bolje povezanosti DC8 i sjevernog Splita.
5. **P2 (Faza 2 - Varijanta 2)** - alternativa P1 s kraćim i jeftinijim mostom preko Kaštelanskog zaljeva.

Scenariji, izuzev prvog scenarija „Do Nothing“, ukazuju na značajne koristi u poboljšanju prometne povezanosti i/ili smanjenju zagušenja, pri čemu scenariji s novim mostom donose najveće prednosti. Analiza scenarija P1 pruža detaljan uvid u potencijalne koristi prometne intervencije te omogućuje donošenje odluka o optimizaciji prometne mreže i povećanju dostupnosti ključnih prometnih čvorišta. Očekuje se da će implementacija planiranih mjera pridonijeti boljoj prometnoj povezanosti i ukupnom razvoju urbanog područja Splita. Daljnji tijek ovog diplomskog rada usmjeren je na analizu postojećeg stanja prometa u Splitu na dva odabrana raskrižja prije i nakon izgradnje mosta u okviru scenarija P1.

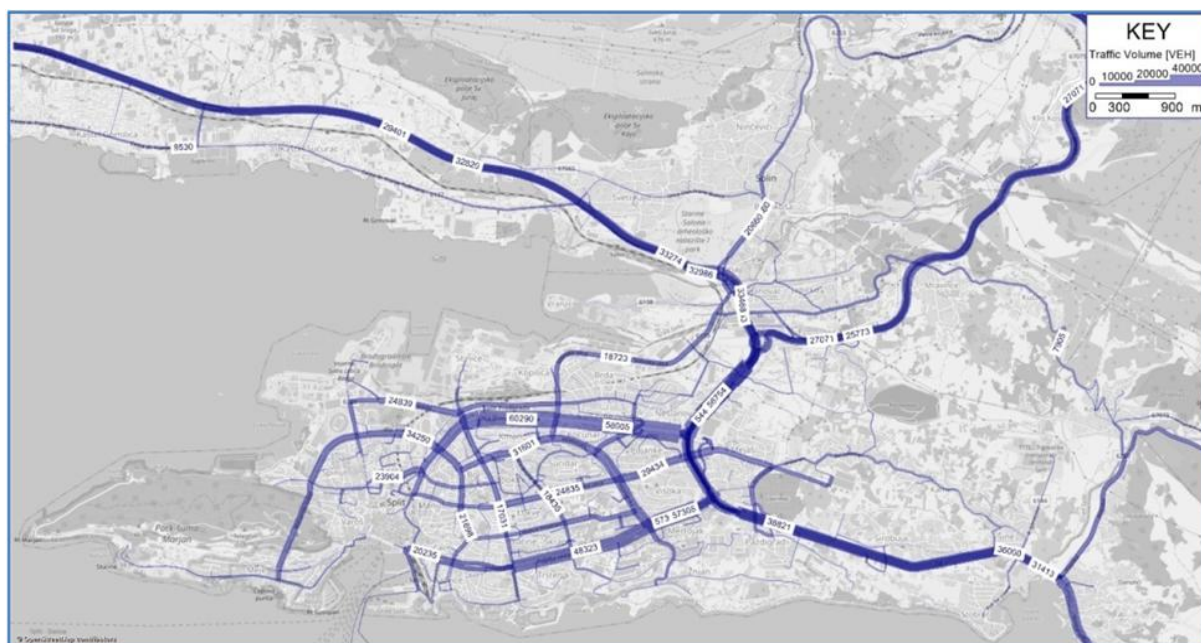
Kao referentno vremensko razdoblje odabrana je 2030. godina, budući da do tada možemo uzeti u obzir svu planiranu izgradnju. Osim toga, procjena prometnih tokova za to razdoblje može biti preciznija u usporedbi s kasnijim godinama.



Slika 1. Shematski prikaz različitih scenarija (izvor: Studija izvedivosti)

1.1 Scenarij - „Do Nothing“

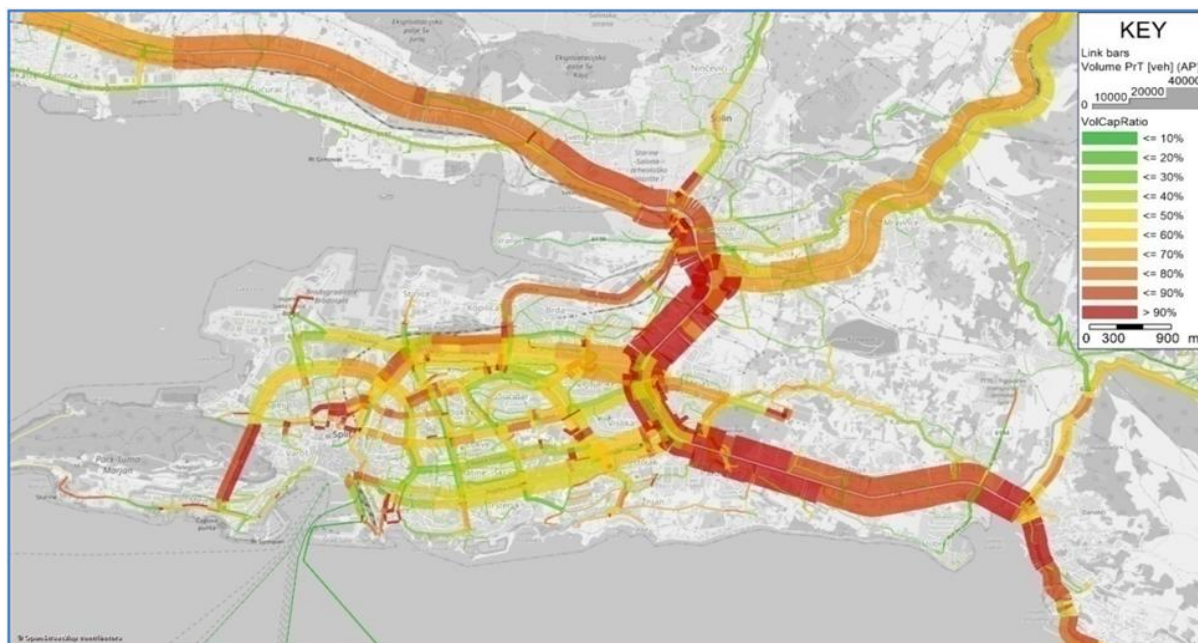
U slučaju promjene postojeće prometne mreže, povećanje prometne potražnje 2030. godine dovest će do većeg prometnog zagušenja, osobito u ljetnim mjesecima. Prometni volumen je još veći nego sada. Na najprometnijem dijelu državne ceste DC8, promet doseže 55000 do 56000 vozila dnevno u oba smjera (Slika 2.).



Slika 2. Volumen prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Slika 3. pokazuje odnos između prethodno spomenutog prometa i kapaciteta prometnica. Vidljivo je da je cesta DC8 zagušena gotovo cijelom svojom dužinom, osobito na dionici

između Solina i Stobreča. Prema studiji, iskorištenost kapaciteta na glavnim prilazima gradu iznosi između 50% i 60%, no stvarno stanje je lošije zbog utjecaja raskrižja, koja smanjuju ukupni kapacitet prometnica.

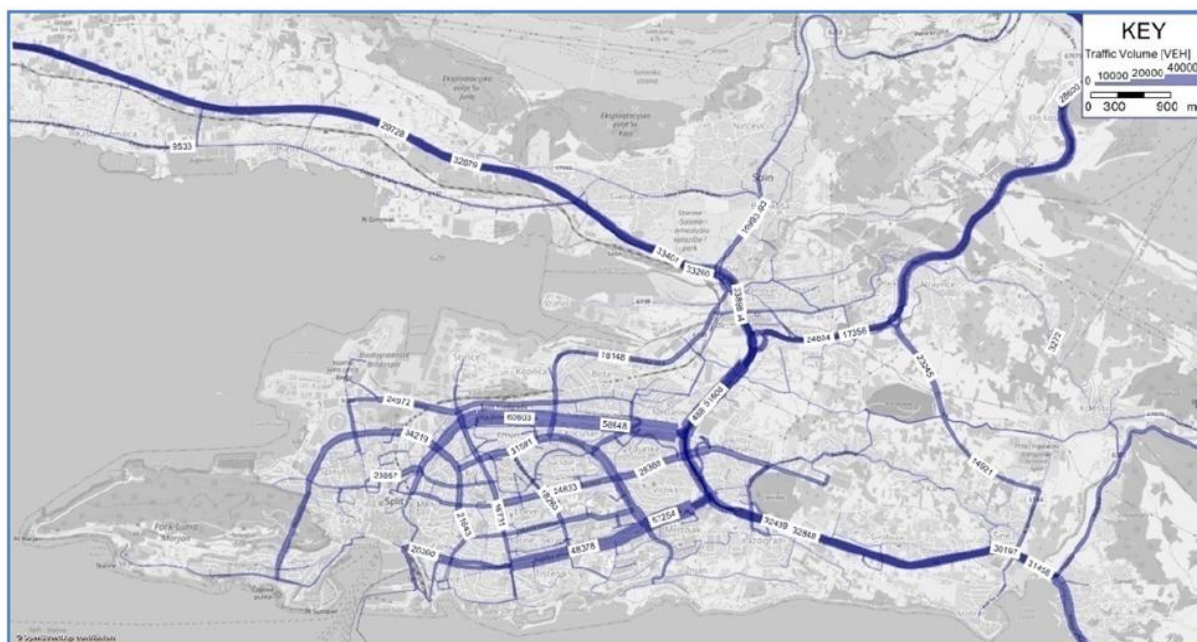


Slika 3. Iskorištenost kapaciteta, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

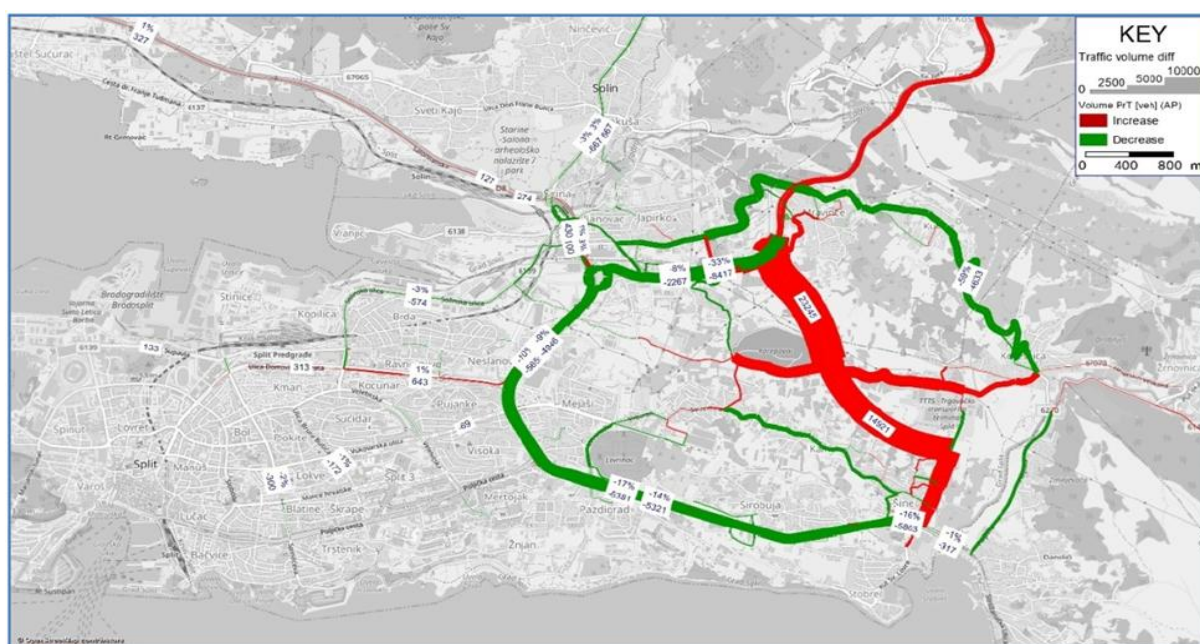
Može se zaključiti da će vrijeme putovanja 2030. godine od trajektne luke do zračne luke trajati oko 64 minute, što će biti otprilike 3 minute duže nego danas. Također, vrijeme putovanja od autoceste do unutarnjih zona Splita će doseći oko 60 minuta.

1.2 Scenarij - Osnovna verzija

U ovom je scenariju uključena izgradnja nove spojne ceste na mreži između državne ceste DC1 i Ulice 4. gardijske brigade. Prometni volumen na najprometnijoj dionici DC8 značajno je smanjen, pri čemu doseže 50000 vozila dnevno u svakom smjeru (Slika 4.). Na Slika 5. je prikazana promjena volumena prometa u odnosu na scenarij „Do nothing“ u obliku apsolutnih iznosa i u obliku postotaka.

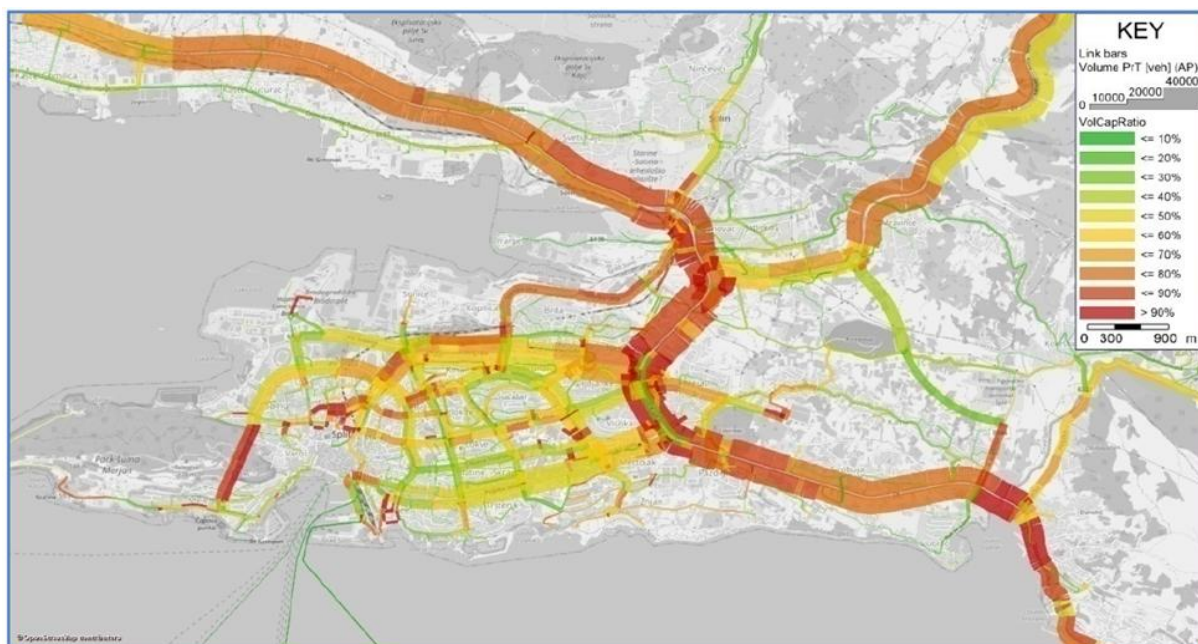


Slika 4. Volumen prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)



Slika 5. Razlika volumena prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Pad iskorištenosti kapaciteta od 8% do 10% predstavlja značajnu razliku (Slika 6.). Volumen prometa na DC8 (Ulica Zbora narodne garde - Ulica Kralja Stjepana Držislava) i dalje je značajan, ali osjetno manji u odnosu na situaciju bez nove prometnice. Nova cesta, kao alternativna poveznica, smanjuje i nedostatke postojeće prometne mreže.



Slika 6. Iskorištenost kapaciteta, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Očekivano vrijeme putovanja od trajektne luke do zračne luke smanjuje se za oko 1 minutu u odnosu na scenarij „Do nothing“, odnosno smanjena je sa 64 na 63 minute. Planirani razvoj znatno će olakšati pristup autocesti iz Stobreča i naselja na jugu, ne očekuje se vrijeme putovanja duže od 60 minuta.

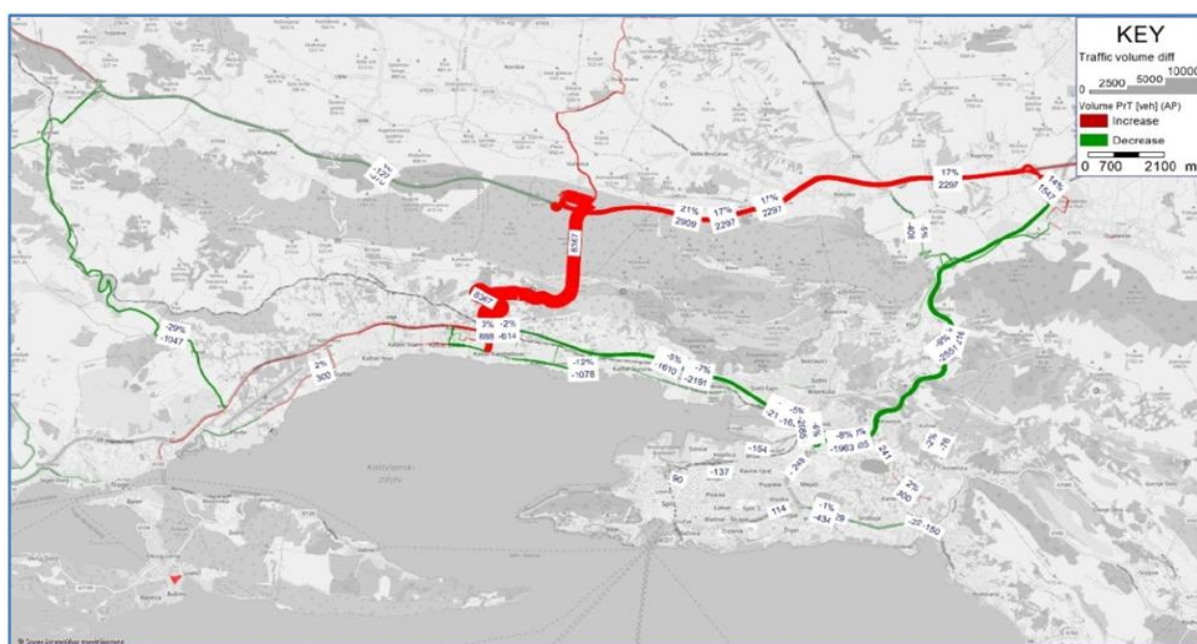
1.3 Faza 1 - Scenarij P0

Ovaj scenarij uključuje sve promjene Osnovne verzije 2030. godine te novu cestovnu poveznicu između čvora Vučevica na autocesti A1 i državne ceste DC8. Planirana promjena je u svrhu boljeg pristupa autocesti A1 s područja između Trogira i Splita.

Planiranim tunelom dnevno će prometovati oko 8500 vozila u oba smjera. Budući da se promet odvija u smjeru sjever - jug - zapad, očekuje se povećani volumen prometa na dionici autoceste A1 između čvorova Prgomet i Vučevica, gdje promet doseže približno 16000 do 16500 vozila dnevno u svakom smjeru. Scenarij P0 dodatno smanjuje promet na državnoj cesti DC8 između čvora nove ceste i Solina (28000 - 30000 vozila dnevno po smjeru), kao i na državnoj cesti DC1, što doprinosi smanjenju problema s kapacitetom raskrižja "Širine" u Solinu (Slika 7.).

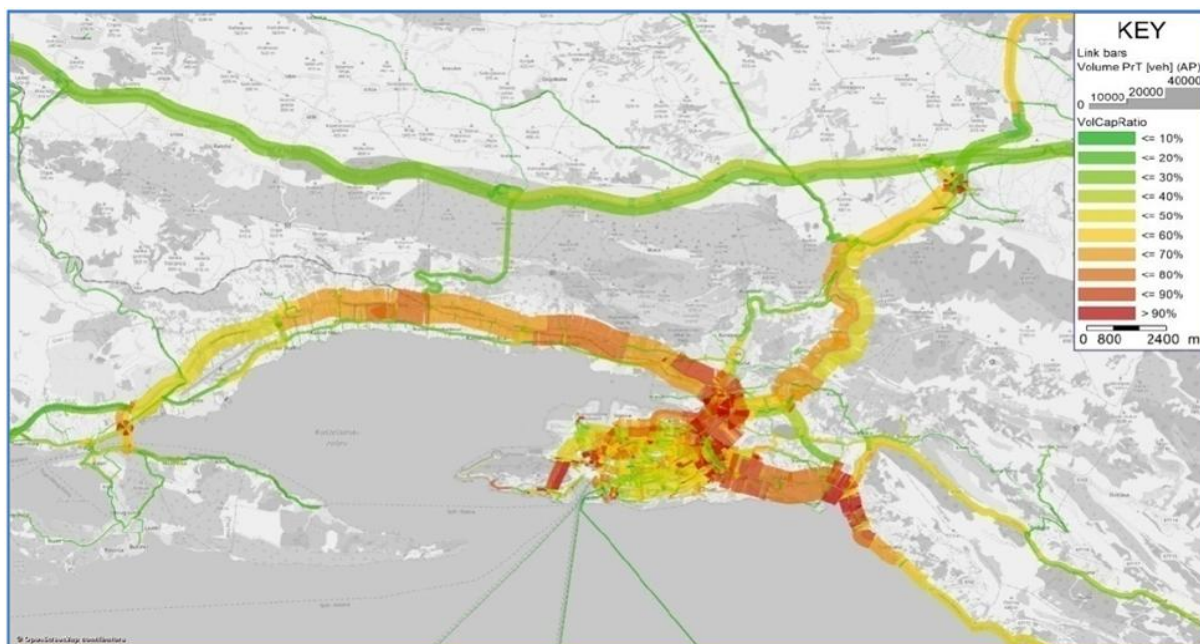


Slika 7. Volumen prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)



Slika 8. Razlika volumena prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Vidljivo je da će planirani razvoj značajno poboljšati promet na autocesti A1 istočno od Vučevice, s povećanjem od približno 15% do 20%. Istovremeno, glavni cestovni promet na DC1 smanjit će se za oko 10% (što odgovara 2500 - 3000 vozila dnevno po smjeru). U Splitu i na cestovnoj mreži zapadno od tunela, utjecaj je gotovo zanemariv (Slika 8.).



Slika 9. Iskorištenost kapaciteta, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

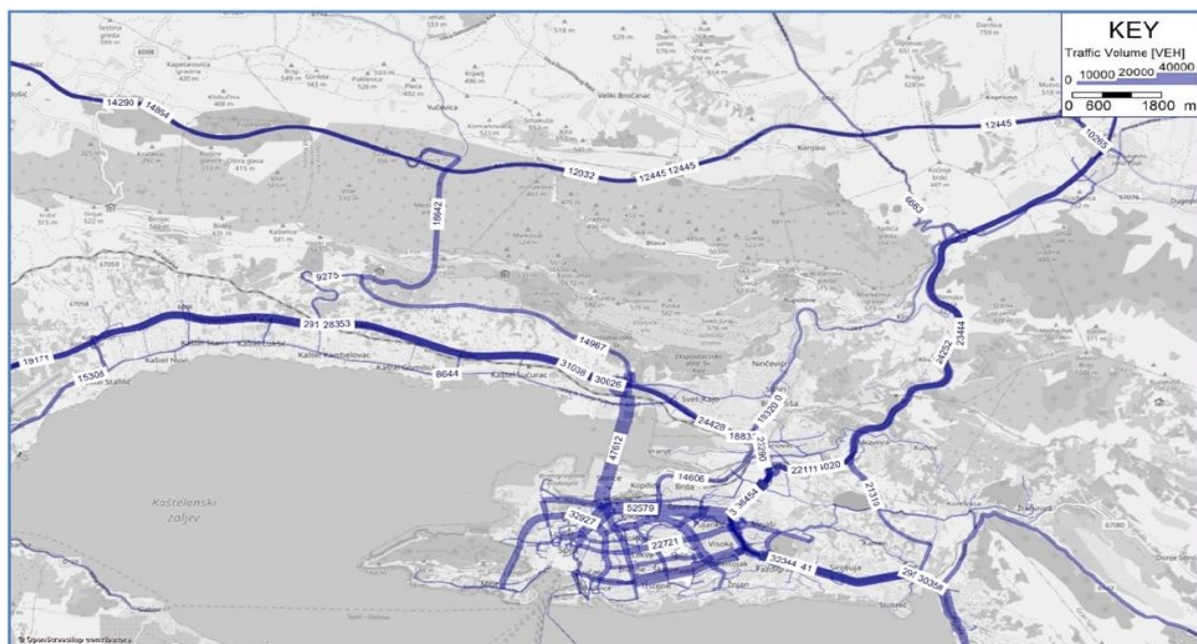
Iz Slika 9. je vidljivo da autocesta i planirani tunel imaju značajne rezerve kapaciteta, dok je državna cesta DC8 i dalje znatno zagušena.

Poboljšanja P0 u dostupnosti luke ne donose značajno bolje uvjete kada se promatra isključivo vrijeme putovanja. Planirani razvoj značajno poboljšava pristup autocesti A1 iz Stobreča i naselja na jugu. Zahvaljujući ovom razvoju, područje između Kaštela i ceste DC8, koja povezuje Trogir i Split, postaje puno brže dostupno. Međutim, izvan ovog područja ne očekuju se značajniji učinci u tom smislu.

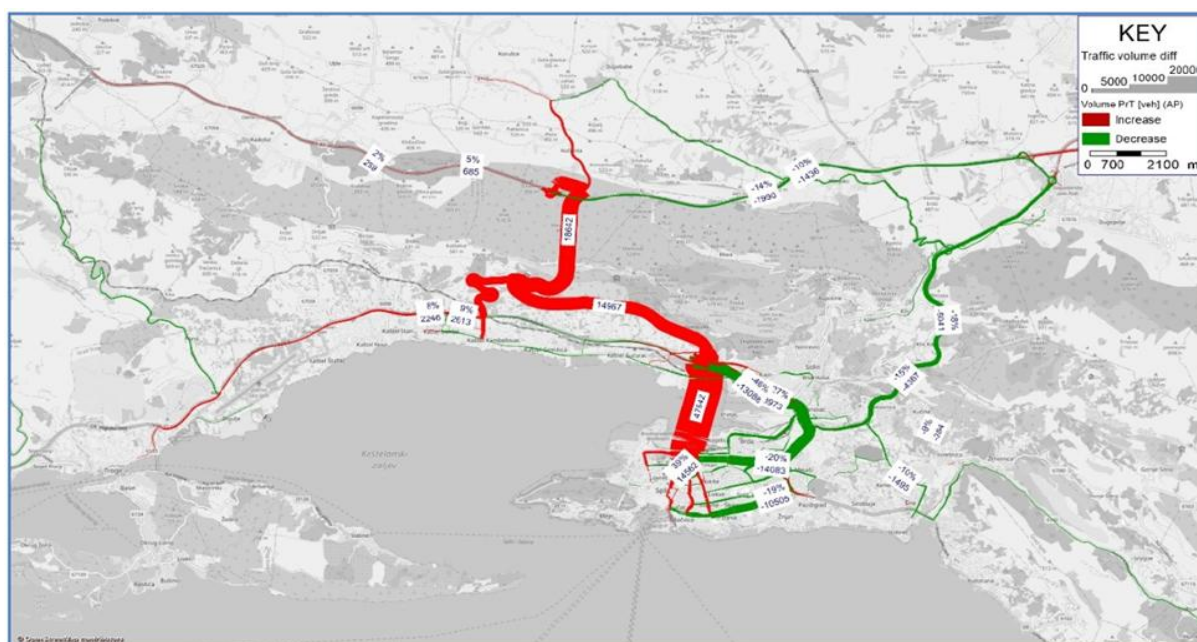
1.4 Faza 2 - Scenarij P1 (Varijanta 1)

Uz poboljšanja predviđena u scenariju P0, scenarij P1 donosi dodatna unapređenja, uključujući bolji pristup tunelu i autocesti A1 iz smjera istoka. Također, predviđa izgradnju mosta preko Kaštelanskog zaljeva, čija je svrha poboljšanje povezanosti državne ceste DC8 sa sjevernim dijelom Splita 2030. godine.

Nova prometnica koja povezuje gradsko središte Splita s čvorom autoceste Vučevica ima značajan utjecaj na privlačenje prometa. Kroz tunel prolazi oko 18000 vozila dnevno, dok prometni volumen preko novog mosta iznosi oko 47000 do 48000 vozila dnevno. Iako razvoj utječe na prometne tokove, očekuje se značajno smanjenje prometa na zamijenjenom dijelu DC8, s mogućim smanjenjem volumena prometa od 40% do 45%. Budući da je razvoj omogućio lakši pristup gradskom središtu sa zapadne strane, sve gradske ulazne arterije postaju osjetno manje zagušene (Slika 10.).



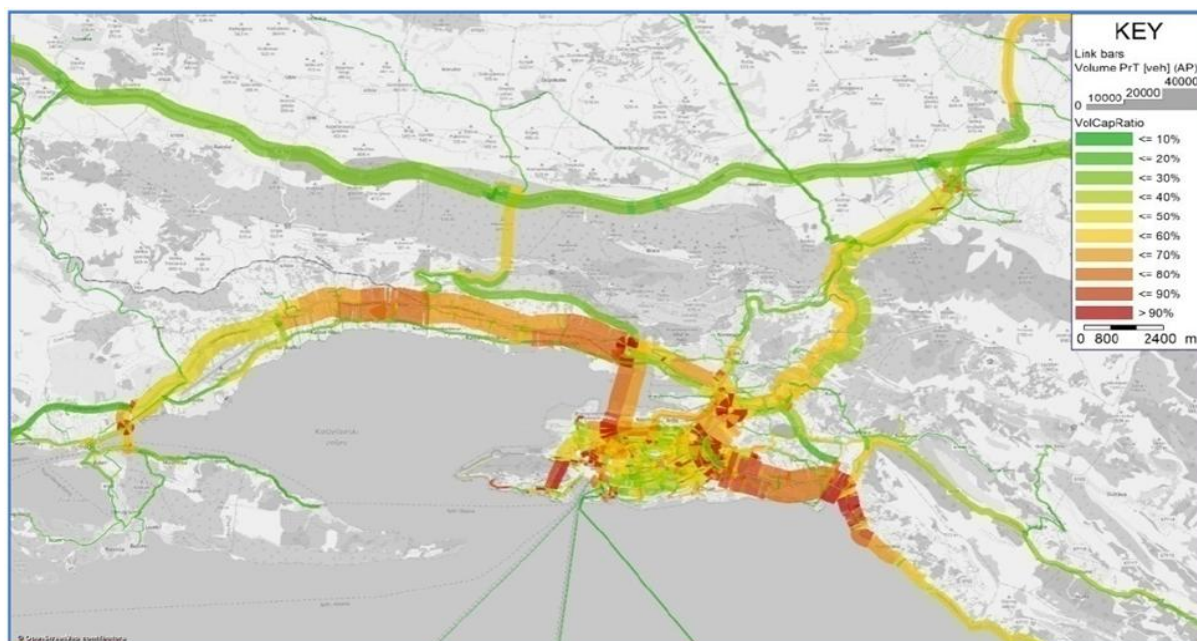
Slika 10. Volumen prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)



Slika 11. Razlika volumena prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Novi razvoj značajno rasterećuje kritična raskrižja Širine i Bilice, pri čemu se na svakom od prilaza ovim raskrižjima očekuje smanjenje volumena prometa od 10% do 30%. Planirani razvoj doprinosi smanjenju prometa na državnoj cesti u smjeru istok - zapad za 10% do 20%, čime se osiguravaju bolji prometni uvjeti čak i na relacijama koje nisu izravno obuhvaćene promjenama (Slika 11.).

Međutim, valja napomenuti da će u trenutačno zagušenim dijelovima središta grada, poput onih na kojima se koncentrira promet s mosta (npr. Ulica Domovinskog rata, Dubrovačka ulica), prometna mreža biti suočena s još većim izazovima nego danas.



Slika 12. Iskorištenost kapaciteta, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

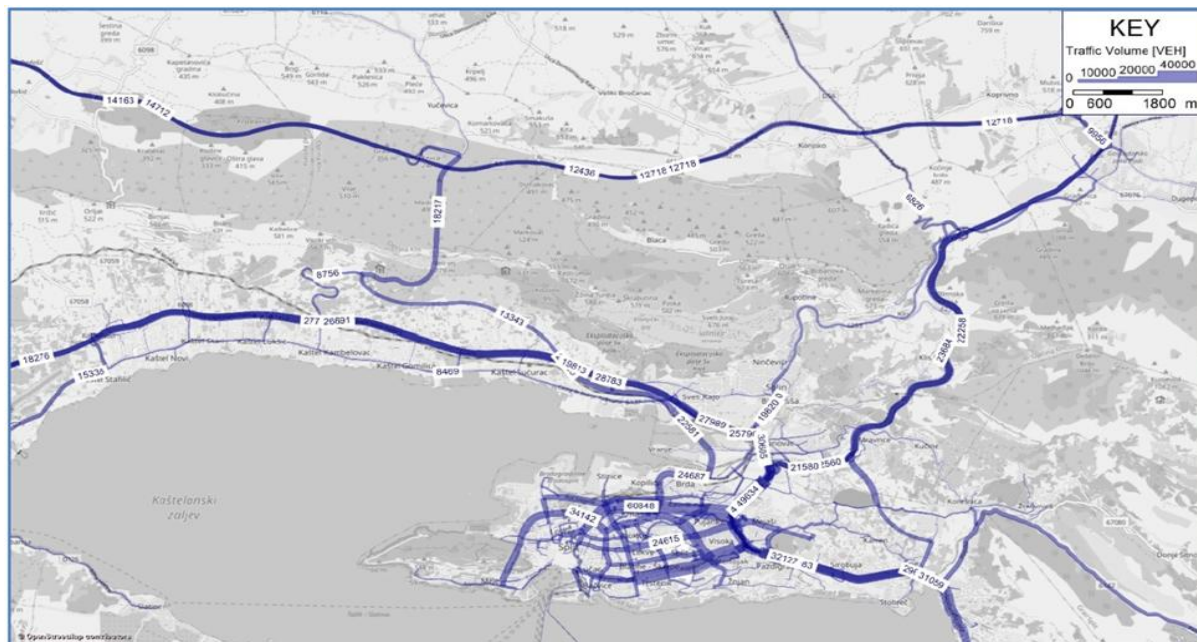
Sve ceste između Solina i Stobreča postaju značajno manje zagušljive zbog novog mosta (Slika 12.). Dostupnost luke je poboljšanja u svim smjerovima, vrijeme putovanja smanjuje se od 2 do 5 minuta na istoku i od 10 do 20 minuta na zapadu i sjeverozapadu u odnosu na Osnovnu verziju. Zbog scenarija P1 ne postoji dio grada do kojeg se s autoceste ne bi moglo doći u roku od 40 do 50 minuta.

1.5 Faza 2 - Scenarij P2 (Varijanta 2)

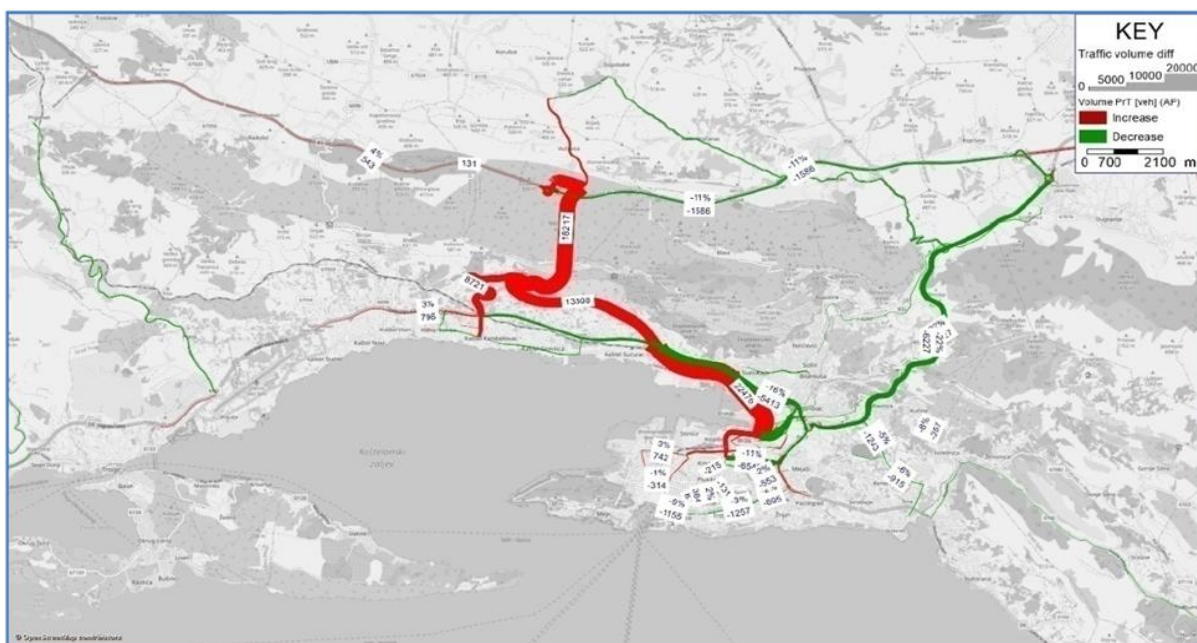
Uz poboljšanja predviđena u scenariju P0, scenarij P2 unapređuje pristup tunelu i autocesti A1 iz smjera istoka 2030. godine. Također, predviđa izgradnju mosta preko Kaštelanskog zaljeva, koji je kraći i financijski povoljniji od onog iz scenarija P1, a služi i za poboljšanje povezanosti državne ceste DC8 sa sjevernim dijelom Splita.

Most predviđen u varijanti P2 povezan je s cestovnom mrežom istočnijem dijelu Splita, udaljenije od trajektne luke. Zbog načina na koji je projektiran, privlači manji prometni volumen u usporedbi s varijantom P1. Unatoč tome, promet na čvoru autoceste Vučevica i tunelu koji vodi do njega ostaje sličan kao u varijanti P1, dosežući oko 18000 vozila dnevno (Slika 13.).

Očekuje se da će promet preko planiranog mosta iznositi oko 22000 vozila dnevno, ne uključujući ljetni promet u 2030. godini. Ovaj promet značajno će smanjiti opterećenje na kritičnim raskrižjima Širine i Bilice. Na svim granama tih raskrižja očekuje se smanjenje volumena prometa od 5% do 20% u odnosu na trenutačno stanje (Slika 14.).



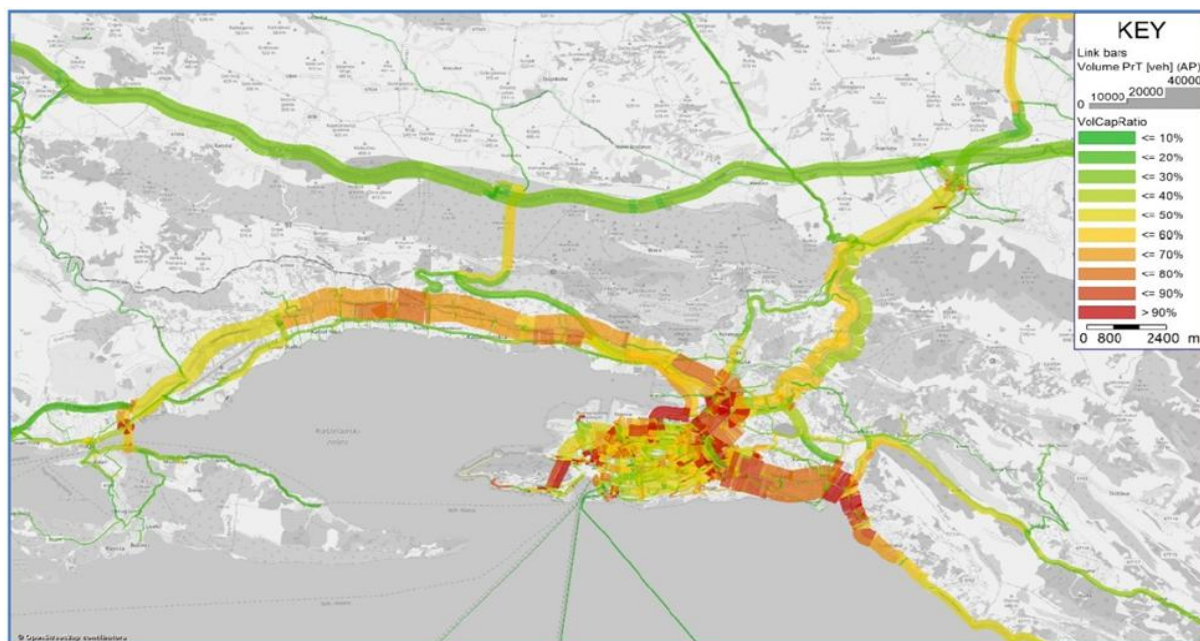
Slika 13. Volumen prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)



Slika 14. Razlika volumena prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Nova cesta, koja poboljšava istočni pristup tunelu prema čvoru Vučevica, znatno povećava njegovu iskorištenost. Istovremeno, duž ceste DC8, posebno sjeverno od Ulice Domovinskog rata, očekuje se smanjenje opterećenja kapaciteta, čime se poboljšavaju uvjeti putovanja u tom

području. Nasuprot tome, u Solinskoj ulici iskorištenost kapaciteta mogla bi doseći oko 90%, što bi moglo zahtijevati dodatna infrastrukturna poboljšanja, uključujući prilagodbu raskrižja na tom potezu (Slika 15.).

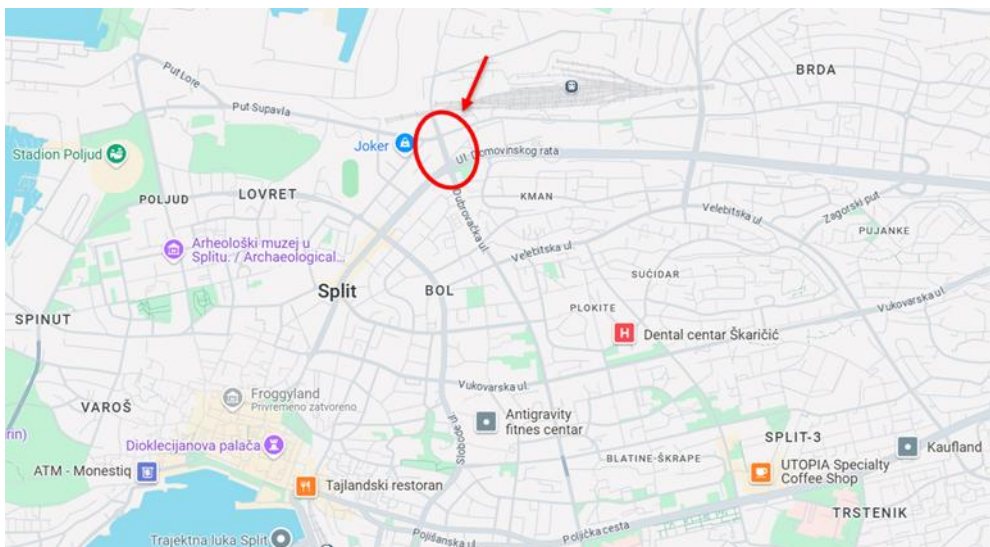


Slika 15. Iskorištenost kapaciteta, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

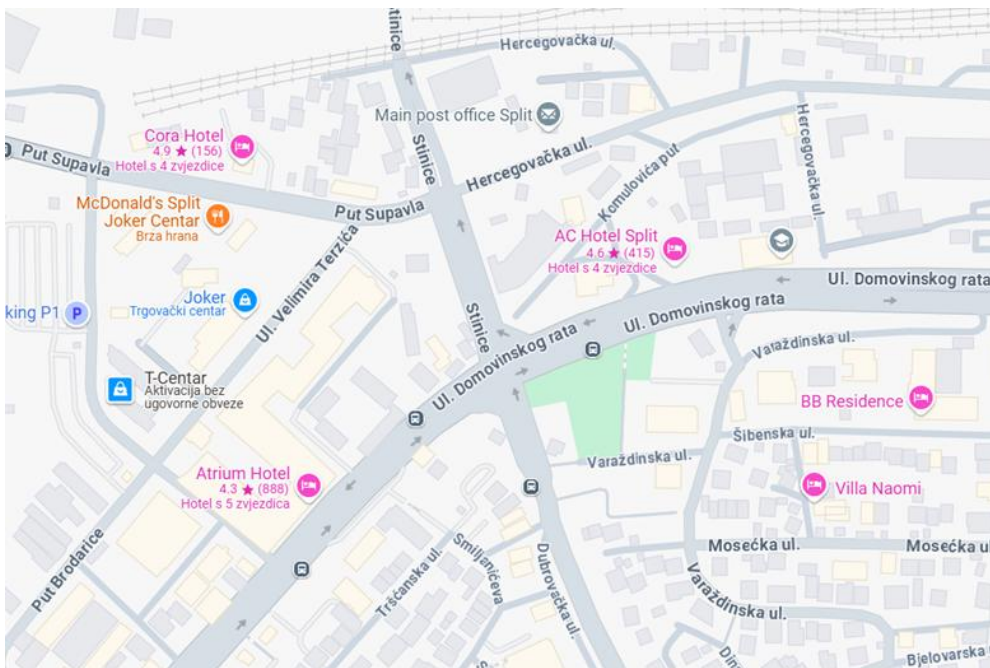
Scenarij P2 znatno manje poboljšava dostupnost područja trajektne luke. Očekuje se da će se vrijeme putovanja u unutrašnjim dijelovima grada malo povećati, a vrijeme putovanja će se smanjiti u istočnom smjeru od 1 do 2 minute i od 2 do 4 minute u zapadnom smjeru. Varijanta P2 pokazuje slabiju povezanost s autocestom u usporedbi sa scenarijem P1. Određena područja u zapadnom dijelu Splita nisu dostupna unutar 60 minuta vožnje od odabranog čvora.

2. ANALIZA TRENUTAČNOG STANJA PROMETA

Promatrana su dva međusobno povezana raskrižja zato što će se promet s budućeg mosta slijevati upravo na njih. Lokacija dva međusobno povezana raskrižja Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla i raskrižje Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica su na sjeveru grada Splita. Ulica Domovinskog rata je jedna od najvećih, najdužih i najopterećenijih prometnica u gradu Splitu koja predstavlja jedan od glavnih ulaza i izlaza iz grada. Navedena raskrižja povezuju istočni dio grada sa zapadnim i južnim dijelom.

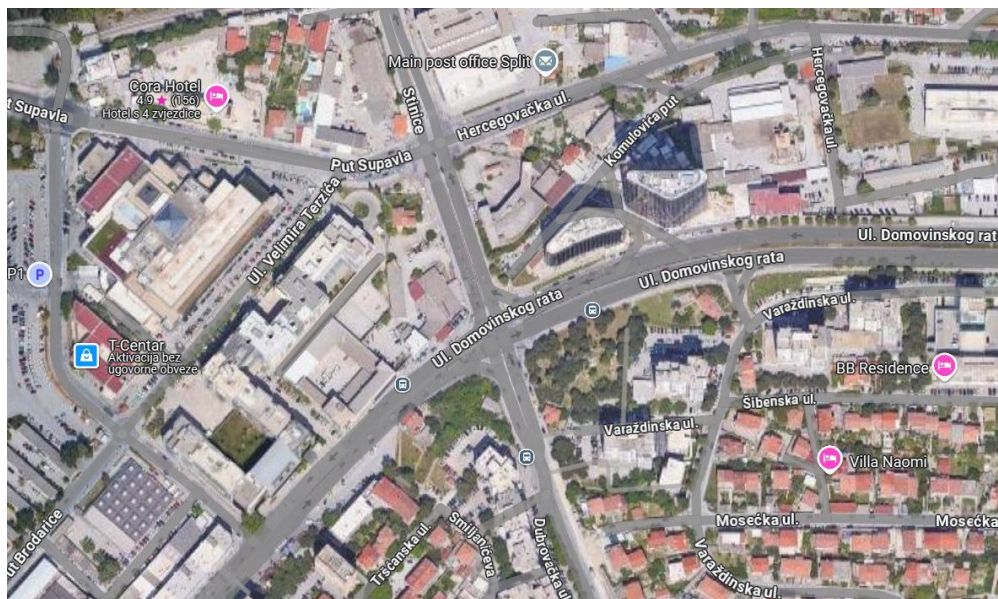


Slika 16. Lokacija raskrižja na planu grada Splita (izvor: Google Maps)

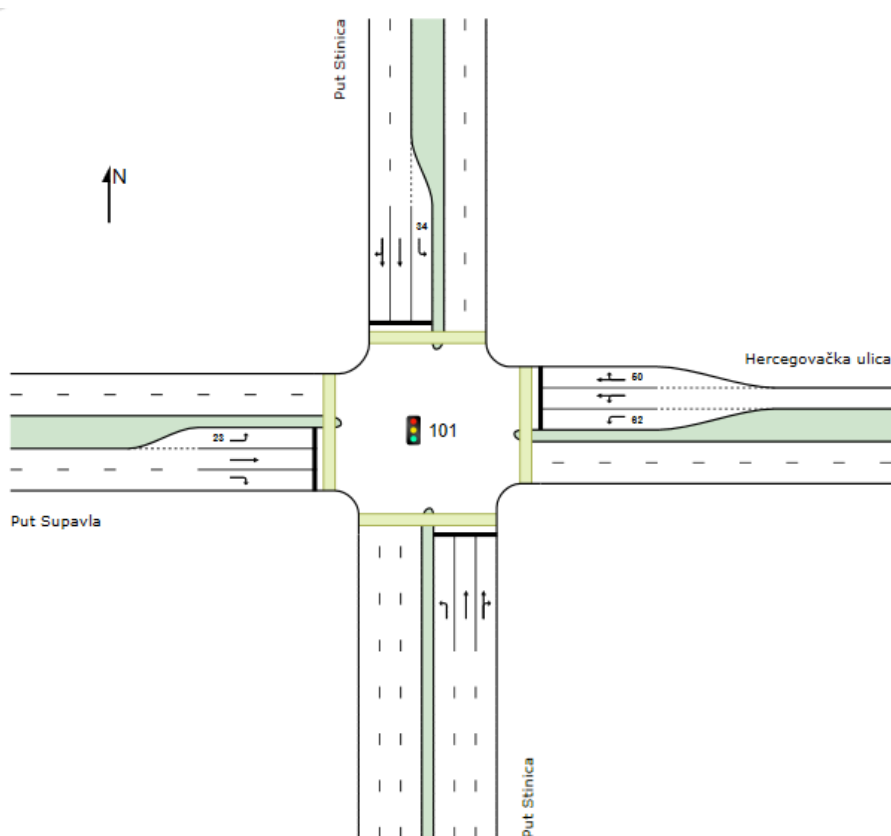


Slika 17. Lokacija raskrižja na planu grada Splita (izvor: Google Maps)

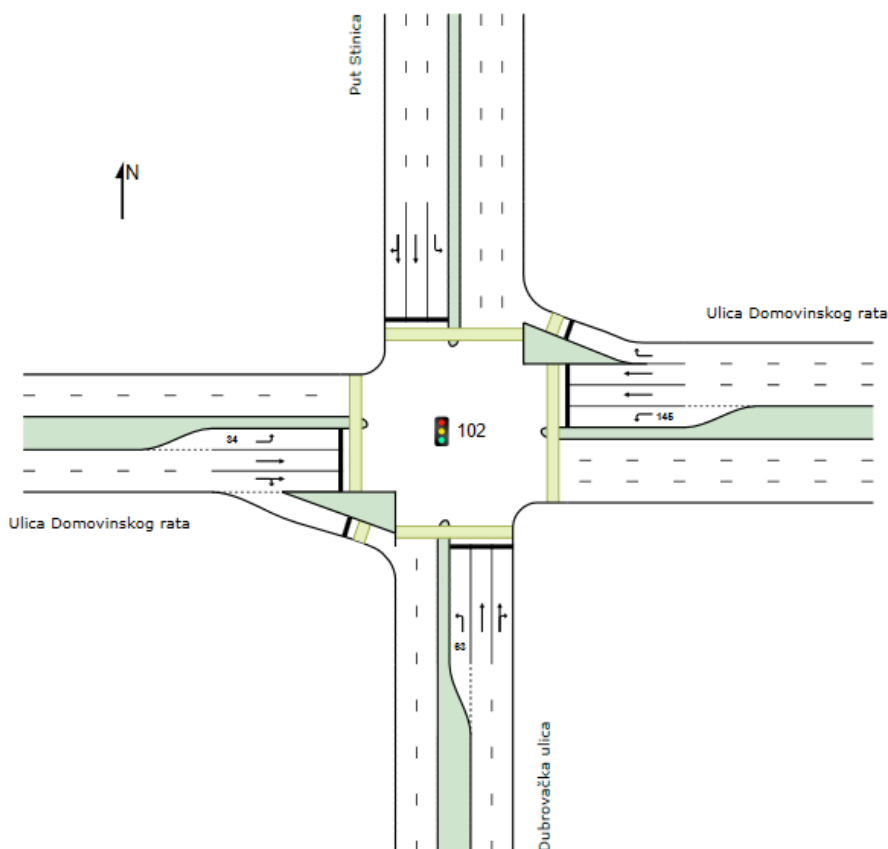
Slika 16. i *Slika 17.* prikazuju lokaciju dva prethodno navedena raskrižja koja su obrađena u ovom diplomskom radu. *Slika 18.* prikazuje stvarni satelitski prikaz dvaju raskrižja.



Slika 18. Lokacija raskrižja na planu grada Splita - satelitski prikaz (izvor: Google Maps)



Slika 19. Skica raskrižja Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla



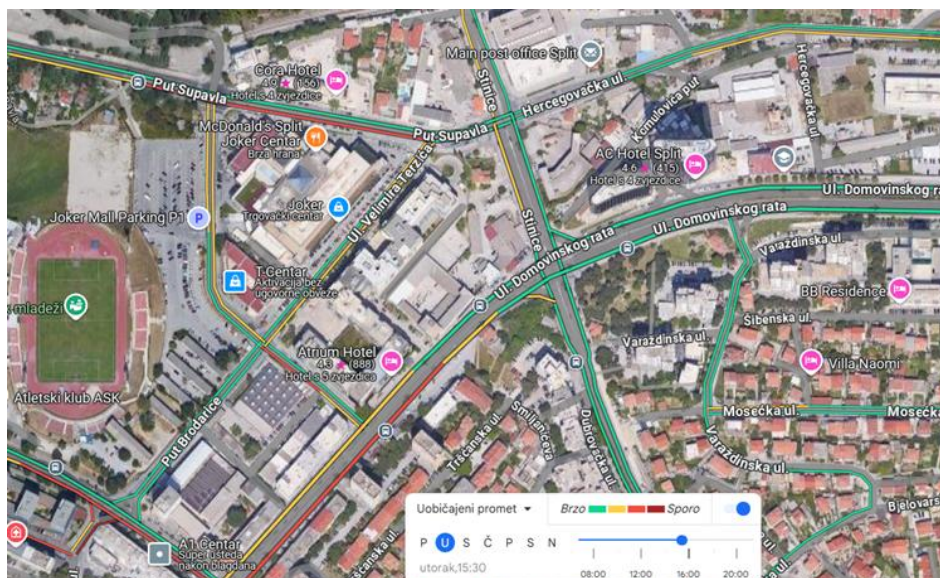
Slika 20. Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica

2.1 Brojanje prometa

Promet i signalizacija je prebrojana i analizirana u svrhu daljnjeg istraživanja i donošenja rješenja za promet u navedenim raskrižjima.

Autorica diplomskog rada 12. ožujka 2024. godine tijekom popodnevnog vršnog sata, od 15:30 do 16:15 sati, snimila je videozapis prometa te ga naknadno prebrojala i analizirala. Tijekom analize prometnog opterećenja na sjevernom raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla i južnom raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica prikupila je podatke o ukupnom opterećenju po smjerovima svih privoza oba raskrižja te udjelu teških teretnih vozila (TTV). Obradu podataka provela je pomoću računalnog programa SIDRA INTERSECTION 9 prema metodologiji HCM 2010 (*Highway Capacity Manual 2010*). Rezultati analize uključuju broj vozila i udio teških teretnih vozila.

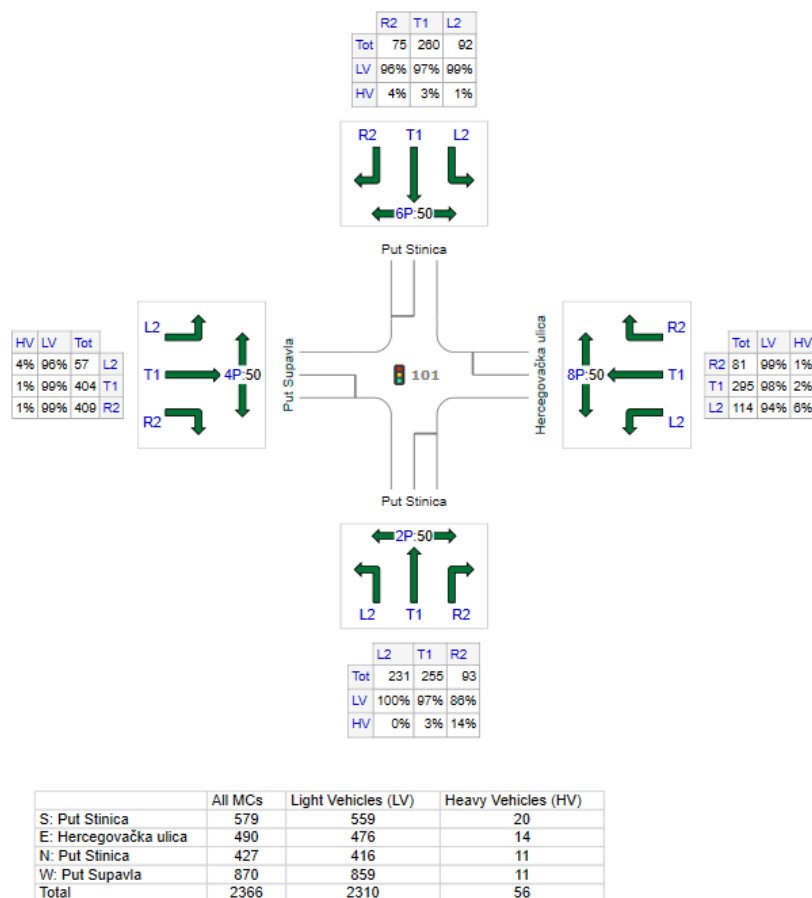
Na temelju prikupljenih podataka može se zaključiti da najveća količina prometa dolazi iz Ulice Domovinskog rata i Put Supavla. Također, prikaz popodnevnog vršnog sata na Google Maps (Slika 21.) potvrđuje zagušenost prometa u dvije navedene ulice.



Slika 21. Uobičajena brzina prometa za popodnevni vršni sat (izvor: Google Maps)

2.1.1 Volumen prometa sjevernog raskrižja

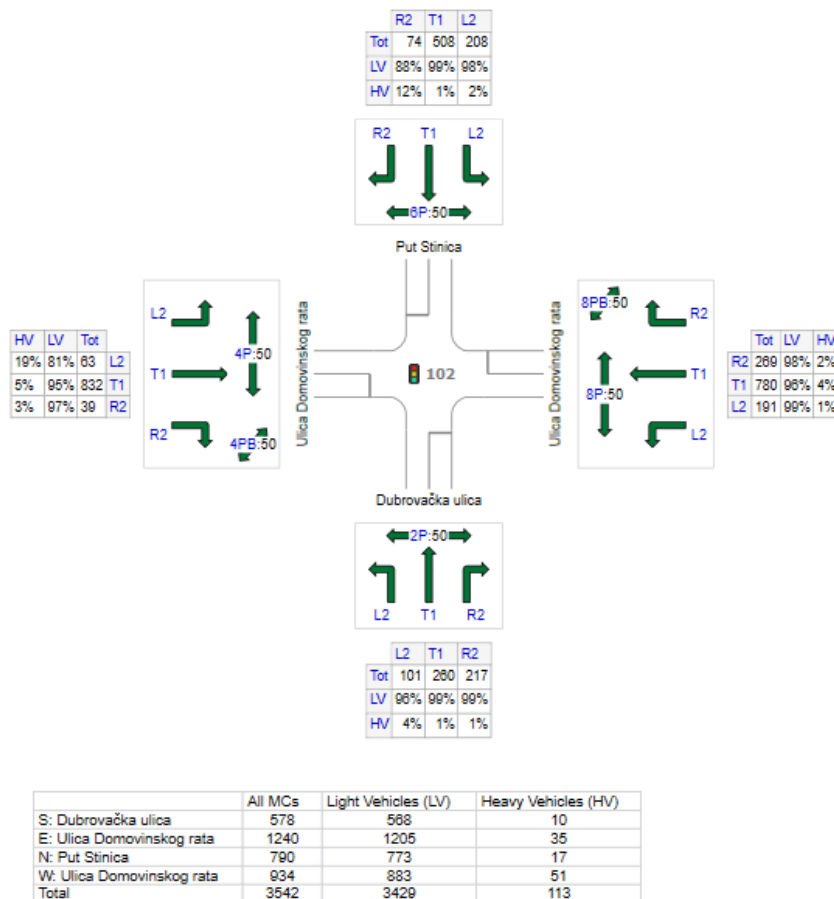
Brojanjem prometa na sjevernom raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla su dobiveni podaci o broju vozila i udjelu teških teretnih vozila prikazanih na Slika 22..



Slika 22. Volumen prometa na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla

2.1.2 Volumen prometa južnog raskrižja

Brojanjem prometa na južnom raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica dobiveni su podaci o broju vozila i udjelu teških teretnih vozila prikazanih na Slika 23.



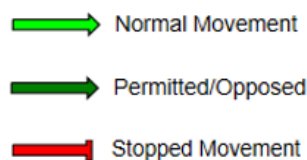
Slika 23. Volumen prometa na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica

2.2 Signalizacija semafora

Signalizacija semafora sastoji se od više komponenti koje zajedno određuju njegov način rada, a te komponente su [2]:

- **Ciklus** - jedna potpuna rotacija svih faza semafora rada.
- **Trajanje ciklusa** - vrijeme potrebno za završetak jednog punog ciklusa svih faza, izraženo u sekundama.
- **Interval** - vremenski period unutar ciklusa u kojem ne dolazi do promjene faze. Postoje sljedeće vrste intervala:
 - **Interval promjene** - prijelaz sa zelenog na crveno svjetlo pomoću žutog svjetla, dok su na ostalim privozima upaljena crvena svjetla. Omogućuje vozačima koji se ne mogu sigurno zaustaviti da legalno prijeđu kroz raskrižje.

- **Vrijeme pražnjenja** - razdoblje prijelaza iz zelenog u crveno svjetlo tijekom kojeg su sva svjetla na raskrižju crvena, osiguravajući siguran prolazak vozila koja su već u raskrižju.
- **Zeleni interval** - period kada privozi s dozvoljenim kretanjem imaju zeleno svjetlo, dok su ostali zaustavljeni crvenim svjetlom.
- **Crveni interval** - period kada privozi s ograničenim kretanjem imaju crveno svjetlo, dok ostali mogu imati zeleno. Ovaj interval često preklapa zelene, žute i sve crvene intervale.
- **Faza** - kombinacija zelenog intervala s intervalima promjene i pražnjenja. Predstavlja skup intervala koji omogućuju određenom manevru ili skupini kretanja da se odvijaju i sigurno zaustave prije aktiviranja konfliktne skupine kretanja.[2]



Slika 24. Kazalo za faze svjetlosne signalizacije po smjerovima

Trajanje pojedinih faza signalizacije na raskrižju, uključujući vrijeme promjene faze, trajanje zelenog svjetla, ukupno trajanje faze te udio svake faze u ciklusu (*Phase Split*) prikazano je u Tablica 1. i Tablica 2..

2.2.1 Faze svjetlosne signalizacije sjevernog raskrižja

Autorica diplomskog rada prikupila je podatke o fazama signalizacije izravnim terenskim istraživanjem na privozima raskrižja Put Stinica (Q1, Q3) - Hercegovačka ulica (Q2) - Put Supavla (Q4) (Slika 25.).

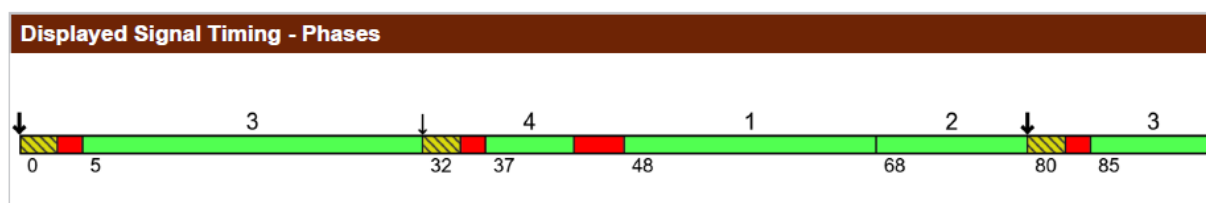


Slika 25. Raskrižje Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla (izvor: Google Maps)

Raskrižje koje se analizira sastoji se od četiri faze semaforškog upravljanja (Slika 22.). U prvoj fazi vozila s privoza Q1 i Q3 mogu se kretati u svim smjerovima - lijevo, ravno i desno. Tijekom druge faze, vozilima s privoza Q1 zabranjeno je kretanje, dok vozila s privoza Q3 i dalje mogu prometovati u svim smjerovima. U istoj fazi omogućeno je i skretanje udesno vozilima na privozu Q4. Treća faza dopušta kretanje u svim smjerovima vozilima na privozima Q2 i Q4. U četvrtoj, posljednjoj fazi, omogućeno je skretanje ulijevo vozilima s privoza Q2 i Q4, dok vozila s privoza Q3 također smiju skrenuti udesno (Slika 26.).



Slika 26. Faze svjetlosne signalizacije na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla



Slika 27. Redosljed i trajanje semaforških faza

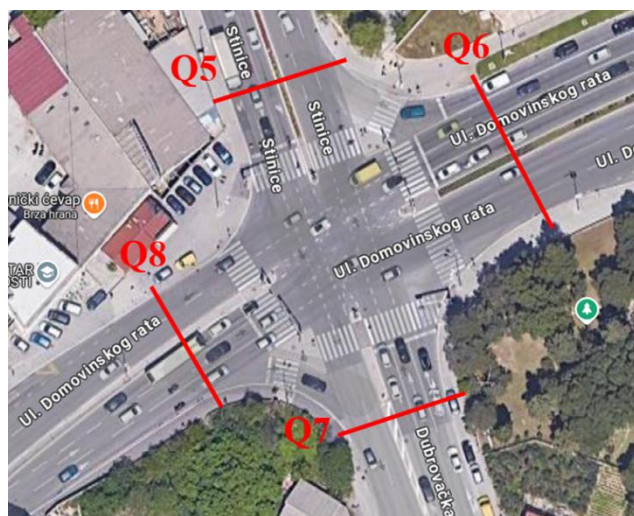
Privozi Q2 i Q4 imaju isto trajanje faza, dok se trajanje faza nasuprotnih privoza Q1 i Q3 razlikuje. Ukupno trajanje ciklusa na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla iznosi 80 sekunda (Slika 27.).

Tablica 1. Karakteristike faza signalizacije na raskrižju

Phase	1	2	3	4
Phase Change Time (sec)	44	68	0	32
Green Time (sec)	20	12	27	7
Phase Time (sec)	20	17	32	11
Phase Split	25 %	21 %	40 %	14 %

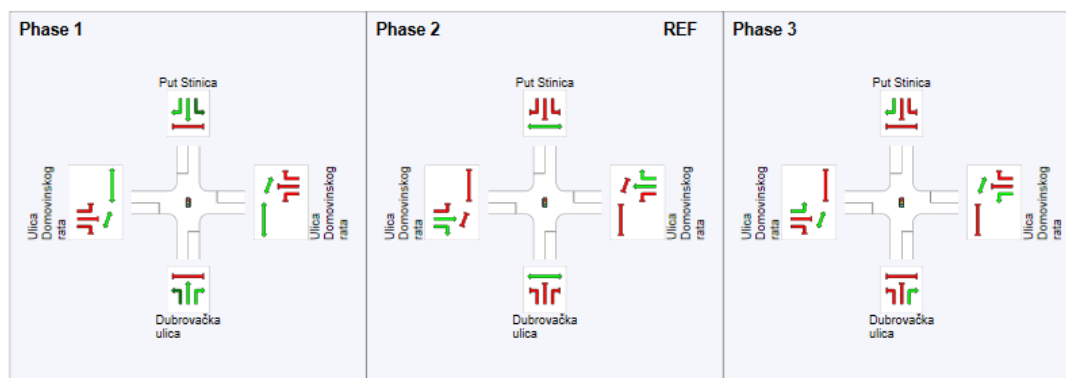
2.2.2 Faze svjetlosne signalizacije južnog raskrižja

Podaci o fazama signalizacije prikupljeni izravnim terenskim istraživanjem na privozima raskrižja Put Stinica (Q5) - Ulica Domovinskog rata (Q6,Q8) - Dubrovačka ulica (Q7) su prikazani na Slika 28.

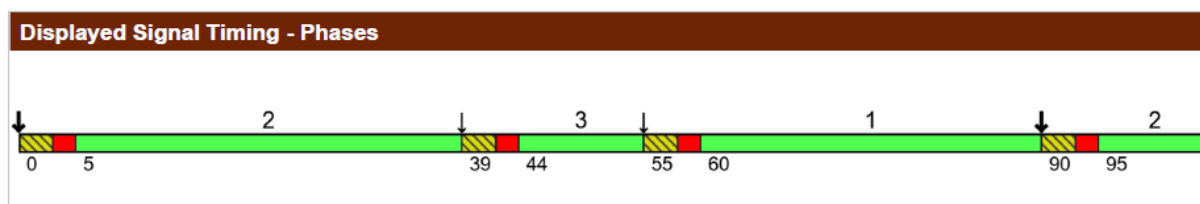


Slika 28. Raskrižje Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica (izvor: Google Maps)

U prvoj fazi vozila s privoza Q5 i Q7 mogu se kretati lijevo, ravno ili desno. U drugoj fazi vozilima s privoza Q6 i Q8 omogućeno je kretanje ravno ili desno. Tijekom treće faze vozila s privoza Q5 i Q7 mogu skrenuti desno, dok vozila s privoza Q6 i Q8 imaju mogućnost skretanja ulijevo (Slika 29.).



Slika 29. Faze svjetlosne signalizacije na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica



Slika 30. Redoslijed i trajanje semaforских faza

Privozi Q5 i Q7 imaju jednako trajanje faze, kao i privozi Q6 i Q8. Ukupno trajanje ciklusa na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica iznosi 90 sekunda (Slika 30.).

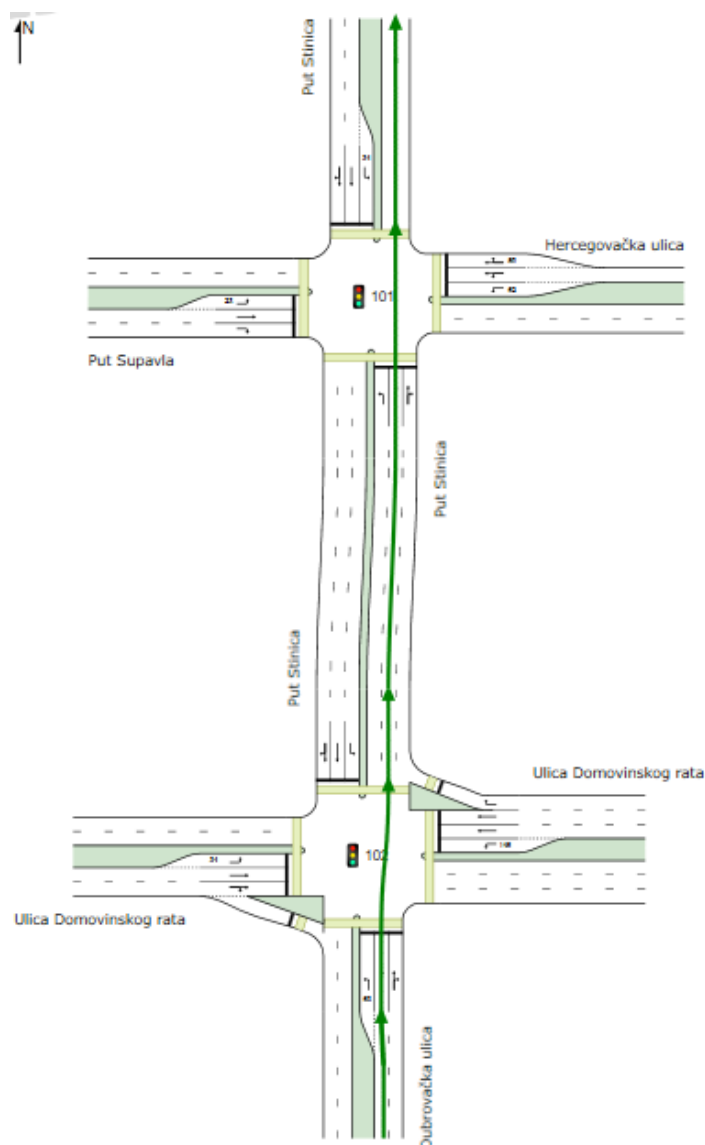
Tablica 2. Karakteristike faza signalizacije na raskrižju

Phase	1	2	3
Phase Change Time (sec)	55	0	39
Green Time (sec)	30	34	11
Phase Time (sec)	35	39	16
Phase Split	39 %	43 %	18 %

2.2.3 Usklađenost rada svjetlosnih signalizacija sjevernog i južnog raskrižja

Sustav semafora je usklađen tako da vozila koja se kreću određenom brzinom nailaze na zelena svjetla na uzastopnim raskrižjima. Cilj zelenog vala je omogućiti neprekidan protok prometa, smanjiti zastoje, poboljšati protočnost.

Semafori na prilazima Q3 i Q7 su usklađeni kako bi omogućili zeleni val. Na sjevernom raskrižju zeleno svjetlo na privozu Q3 uključuje se 16 sekundi ranije nego na privozu Q7 na južnom raskrižju. Time se prvo omogućuje pražnjenje privoza Q3, što vozilima s privoza Q7 omogućuje prolazak kroz sjeverno raskrižje bez zaustavljanja (Slika 31.).



Slika 31. Zeleni val

2.3 Rezultati analize

U programu SIDRA INTERSECTION 9 uneseni su podaci prikupljeni s terena za vrijeme popodnevnog vršnog sata u vremenskom periodu od 15:30 h do 16:15 h, prethodno navedeni u ranijim poglavljima diplomskog rada. Na temelju tih podataka, program je generirao izvještaje koji omogućuju bolji uvid u trenutačno prometno stanje dvaju analiziranih raskrižja. Vrijednosti rezultata analize su prikazani pomoću razine usluge (*level of service* - LOS) (Tablica 3.). Za raskrižja glavnih prometnica u gradskom području razina usluge C se smatra prihvatljivom, a krajnje prihvatljiva razina usluge je D.

Tablica 3. Opis razina usluge [3]

Razina usluge A	▪ Kontrolno kašnjenje od 10 s/voz ili manje ▪ Omjer volumena i kapaciteta manji od 1.0 ▪ Povoljno napredovanje vozila kroz raskrižje ▪ Duljina ciklusa vrlo je kratka ▪ Vozila prolaze kroz raskrižje za vrijeme trajanja zelenog signala bez zaustavljanja
Razina usluge B	▪ Kontrolno kašnjenje između 10 i 20 s/voz ▪ Omjer volumena i kapaciteta manji od 1.0 ▪ Napredovanje vozila kroz raskrižje je vrlo povoljno ▪ Kratka duljina ciklusa ▪ Vozila prolaze raskrižjem slobodno ali dolazi do više zaustavljanja nego u prethodnoj razini
Razina usluge C	▪ Kontrolno kašnjenje između 20 i 35 s/voz ▪ Omjer volumena i kapaciteta manji od 1.0 ▪ Napredak vozila je povoljan ▪ Duljina ciklusa je umjerena ▪ Pojedinačni neuspjesi ciklusa su mogući zbog nedovoljnog kapaciteta ciklusa ▪ Značajan broj vozila koja se zaustavljaju, ali i značajna razina vozila koja prolazi bez zaustavljanja
Razina usluge D	▪ Kontrolno kašnjenje između 35 i 55 s/voz ▪ Omjer volumena i kapaciteta manji od 1.0 ▪ Ova razina dodjeljuje se kad je omjer volumena i kapaciteta visok, napredovanje vozila nije učinkovito ili kad je duljina ciklusa duga ▪ Mnoga vozila se zaustavljaju i dolazi do neuspješnih ciklusa
Razina usluge E	▪ Kontrolno kašnjenje između 55 i 80 s/voz ▪ Omjer volumena i kapaciteta ne veći od 1 ▪ Ova razina dodjeljuje se kad je omjer volumena i kapaciteta visok, napredak vozila je nepovoljan i dužina ciklusa je duga te su prisutni česti neuspjesi ciklusa
Razina usluge F	▪ Kontrolno kašnjenje veće od 80 s/voz ▪ Omjer volumena i kapaciteta veći od 1 ▪ Ova razina dodjeljuje se kad je omjer volumena i kapaciteta vrlo visok, napredak vozila je vrlo slab, duljina ciklusa je preduga te većina ciklusa je neuspješna i ne uspijeva doći do raščišćivanja vozila u redu čeka

SIDRA INTERSECTION 9 koristi HCM (*Highway Capacity Manual*) metodologiju za definiranje razine usluge na temelju prosječnog zakašnjenja po vozilu (u sekundama) (Tablica 4.).

Tablica 4. Razina usluge s obzirom na zakašnjenje vozila

RAZINA USLUGE	VRIJEDNOST ZAKAŠNJENJA (sekunde)	OPIS
A	0-10	Vrlo dobro, minimalno kašnjenje
B	10-20	Dobar protok, malo kašnjenja
C	20-35	Prihvatljivo, umjereno kašnjenje
D	35-55	Granica prihvatljivosti, veća kašnjenja
E	55-80	Loša protočnost, duga čekanja
F	>80	Vrlo loše, ozbiljna zagušenja

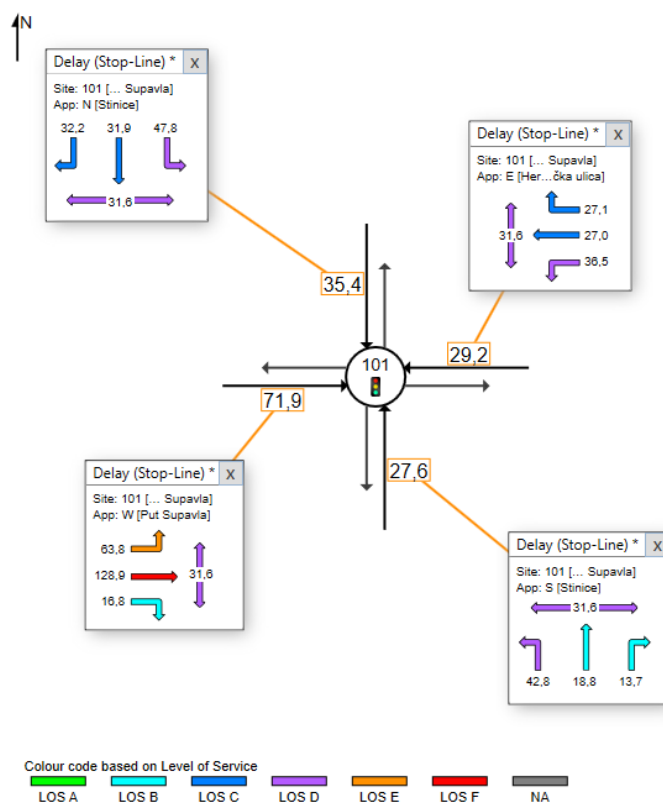
SIDRA INTERSECTION 9 koristi HCM (*Highway Capacity Manual*) metodologiju za definiranje stupnja zasićenosti na temelju omjera prometnog toka i kapaciteta (v/c) (Tablica 5.). Također vrijedi, razina zasićenosti privoza je jednaka razini zasićenosti njezinog najzasićenijeg smjera.

Tablica 5. Razina usluge s obzirom na stupanj zasićenosti

RAZINA USLUGE	STUPANJ ZASIĆENOSTI (v/c)	OPIS
A	$\leq 0,60$	Vrlo dobra protočnost, bez kašnjenja
B	0,61 - 0,70	Dobra protočnost, minimalna kašnjenja
C	0,71 - 0,80	Umjerena protočnost, povremena kašnjenja
D	0,81 - 0,90	Povećana zasićenost, osjetna kašnjenja
E	0,91 - 1,00	Kritična zasićenost, značajna kašnjenja
F	$> 1,00$	Preopterećenost, česta zagušenja i duga kašnjenja

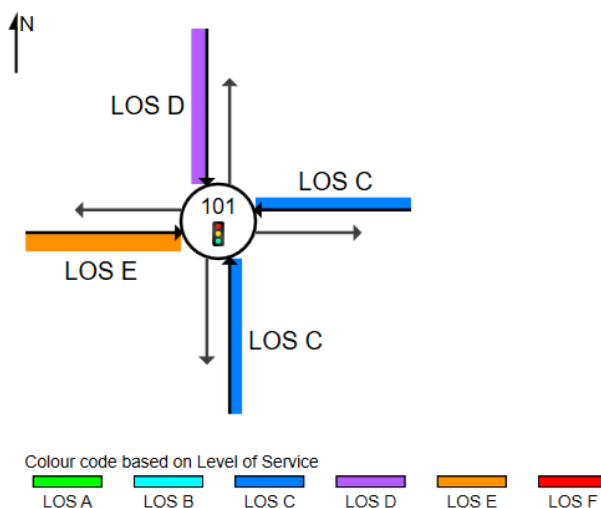
2.3.1 Rezultati analize sjevernog raskrižja

Na zapadnom privozu (Put Supavla) smjer ravno ima neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu koje iznosi 128,9 sekunda. Također, lijevi smjer na istom privozu ima neprihvatljivo prosječno zakašnjenje od 63,8 sekunda. Svi preostali smjerovi na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla imaju prihvatljivu razinu usluge s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu (Slika 32.).



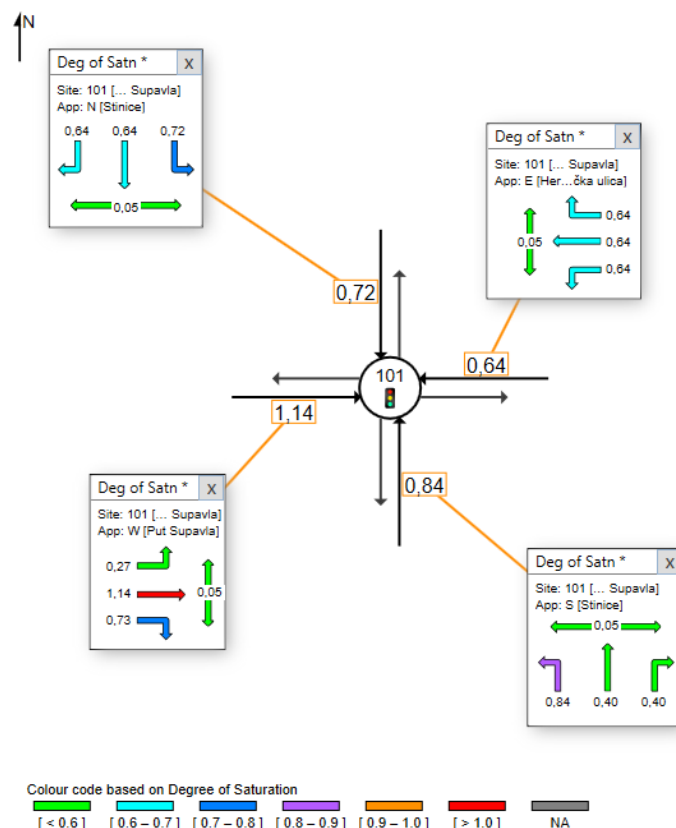
Slika 32. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na zakašnjenje

Sjeverni, istočni i južni privoz imaju prihvatljivu razinu usluge C, dok zapadni privoz ima neprihvatljivu razinu usluge E jer prosječno zakašnjenje po vozilu tog privoza iznosi 71,9 sekunda (Slika 33.).



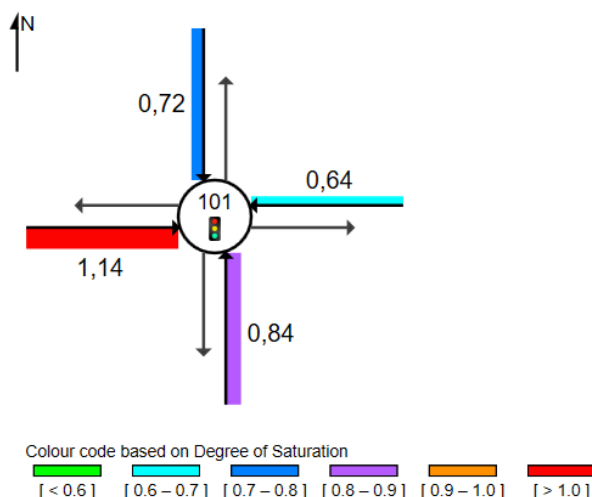
Slika 33. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na zakašnjenje

Smjer ravno (stupanj zasićenosti 1,14) na zapadnom privozu (Put Supavla) ima neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na stupanj zasićenosti. Svi preostali privozi na raskrižju imaju prihvatljivu razinu usluge (Slika 34.).



Slika 34. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na stupanj zasićenosti

Sjeverni, istočni i južni privoz imaju prihvatljivu razinu usluge, dok zapadni privoz ima neprihvatljivu razinu usluge F sa stupnjem zasićenosti od 1,14 (Slika 35.).

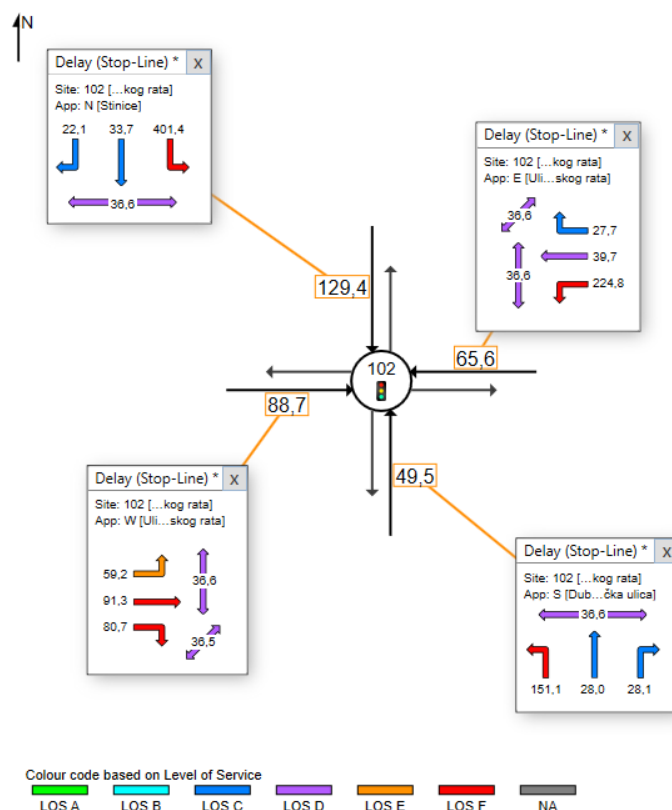


Slika 35. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na stupanj zasićenosti

2.3.2 Rezultati analize južnog raskrižja

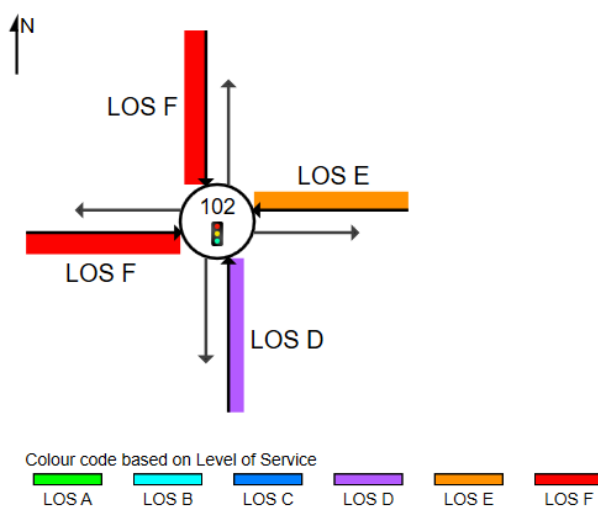
Svi prometni smjerovi na zapadnom privozu (Ulica Domovinskog rata) i lijevi smjerovi na preostalim privozima raskrižja Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica imaju neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu. Lijevi smjer

sjevernog privoza ima najveće prosječno zakašnjenje po vozilu, a ono iznosi 401,4 sekunda. Svi preostali smjerovi na raskrižju imaju prihvatljivu razinu usluge (Slika 36.).



Slika 36. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na zakašnjenje

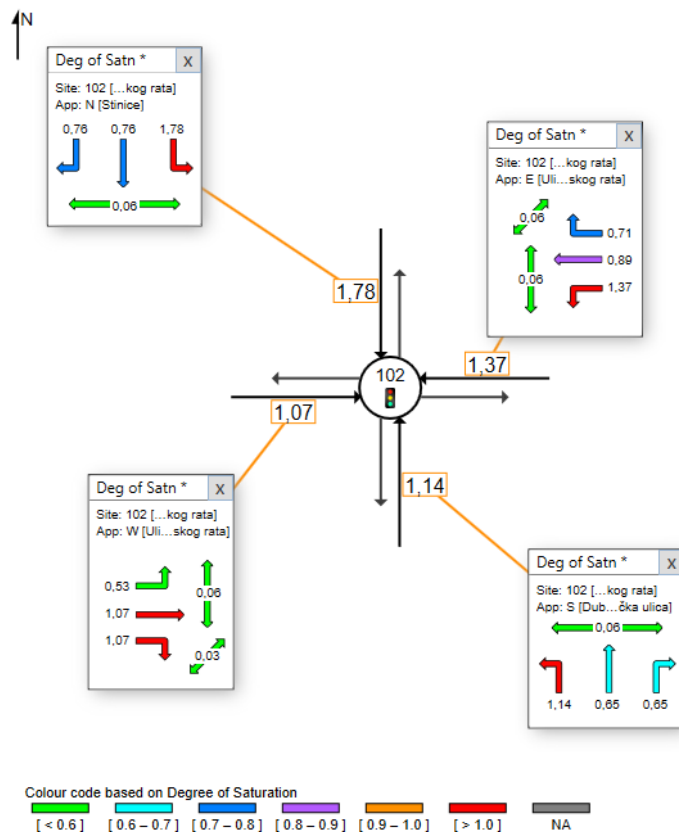
Sjeverni (zakašnjenje 129,4 sekunda) i zapadni (zakašnjenje 88,7 sekunda) privoz imaju neprihvatljivu razinu usluge F, dok istočni (zakašnjenje 65,6 sekunda) privoz ima neprihvatljivu razinu usluge E. Južni privoz ima zadovoljavajuću razinu usluge D (Slika 37.).



Slika 37. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na zakašnjenje

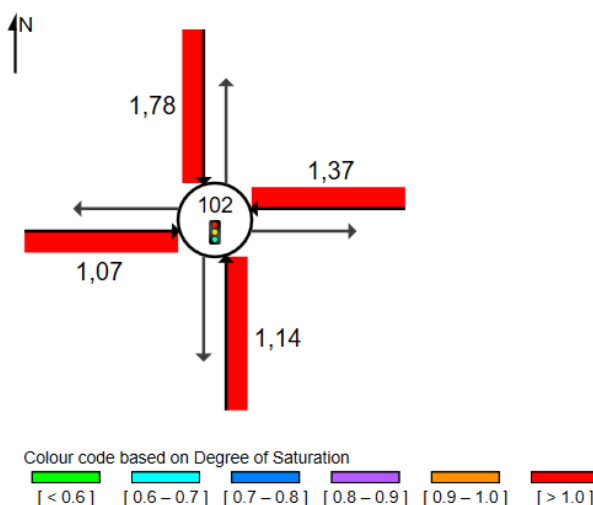
Smjer ravno i desni smjer zapadnog privoza (Ulica Domovinskog rata) imaju neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na stupanj zasićenosti. Također, lijevi smjer sjevernog (Put Stinica),

istočnog (Ulica Domovinskog rata) i južnog privoza (Dubrovačka ulica) imaju neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na stupanj zasićenosti. Lijevi smjer sjevernog privoza ima najveći stupanj zasićenosti, a on iznosi 1,78. Svi preostali smjerovi u raskrižju imaju prihvatljivu razinu usluge (Slika 38.).



Slika 38. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na stupanj zasićenosti

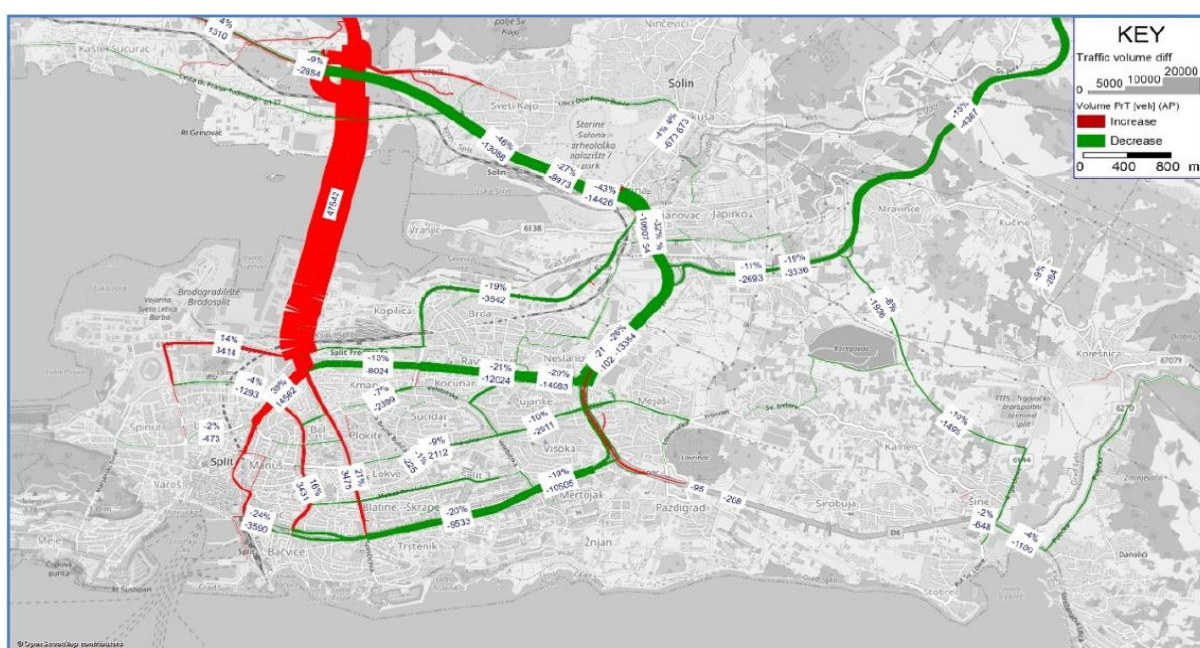
Svi privozi raskrižja imaju neprihvatljivu razinu usluge F (Slika 39.). Sjeverni privoz je daleko najzasićeniji sa stupnjem zasićenosti od 1,78.



Slika 39. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na stupanj zasićenosti

3. ANALIZA PROMETA NAKON IZGRADNJE MOSTA (SCENARIJ P1)

Nakon analize trenutnog stanja prometa dvaju međusobno povezanih raskrižja, analizirat ćemo ista raskrižja u slučaju kada se izgradi most koji povezuje Kopilicu i Kaštela preko Kaštelanskog zaljeva. Prethodno izgradnji mosta (scenarij P1), u planu je izvršiti prokopavanje tunela kroz Kozjak po scenariju P0. *Slika 40.* prikazuje predviđanje ljetnog dnevnog prometa na budućem mostu te predviđanje razlike volumena ljetnog dnevnog prometa na postojećim okolnim cestama nakon izgradnje mosta po scenariju P1. Promatrana je 2030. godina.



Slika 40. Očekivane razlike volumena prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

3.1 Očekivani volumen prometa 2030. godine

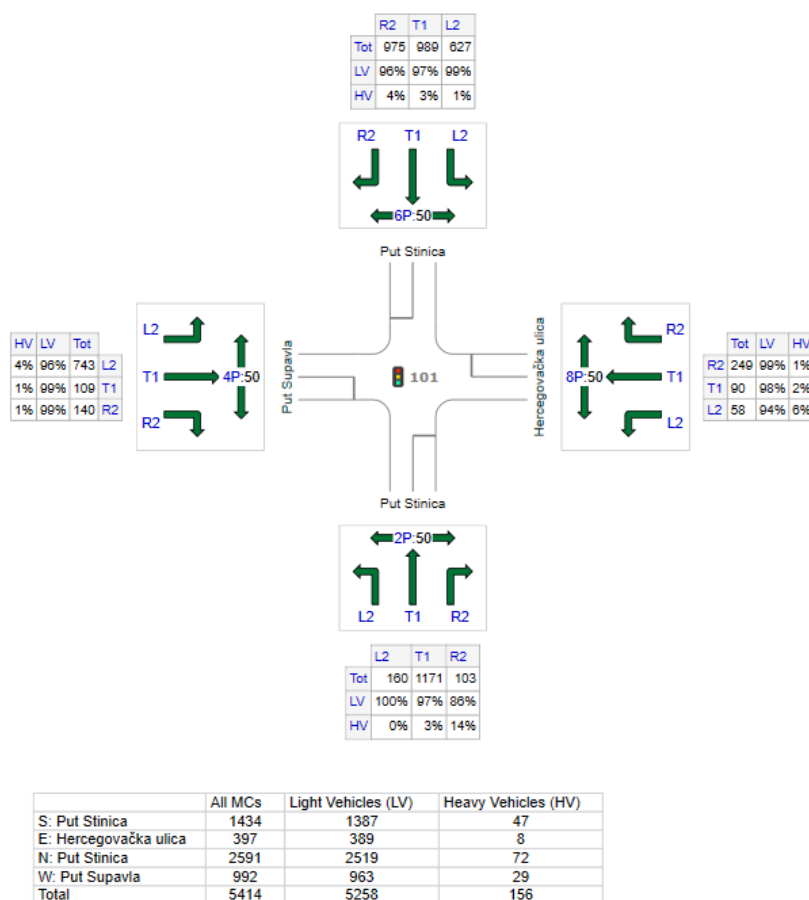
Volumen prometa za 2030. godinu izračunat je na temelju Studije izvedivosti. Ukupan priljev vozila s mosta u oba smjera iznosi 4754 vozila u vršnom satu. Za dva međusobno povezana raskrižja koja se analiziraju, došlo je do promjene volumena prometa na privoznim cestama, izražene u postocima prema Studiji izvedivosti (*Slika 40.*). Većina prometa iz Kaštela se preusmjerava na most, stoga promet na raskrižju Širine i Bilica se rasterećuje pa tako i promet kroz Hercegovačku ulicu i istočni privoz Ulice Domovinskog rata.

Promet u Ulici Put Supavla povećao se za 14% u odnosu na volumen zabilježen u „Analizi trenutnog stanja prometa“. Dubrovačka ulica bilježi povećanje od 21%, dok je najveći porast prometa zabilježen u Ulici Domovinskog rata na istočnom privozu južnog raskrižja, gdje je

zabilježen rast od značajnih 39%. Smanjenje prometa zabilježeno je u Hercegovačkoj ulici, gdje je promet manji za 19%, dok je na zapadnom privozu južnog raskrižja (Ulica Domovinskog rata) zabilježen pad od 13%.

3.1.1 Volumen prometa sjevernog raskrižja

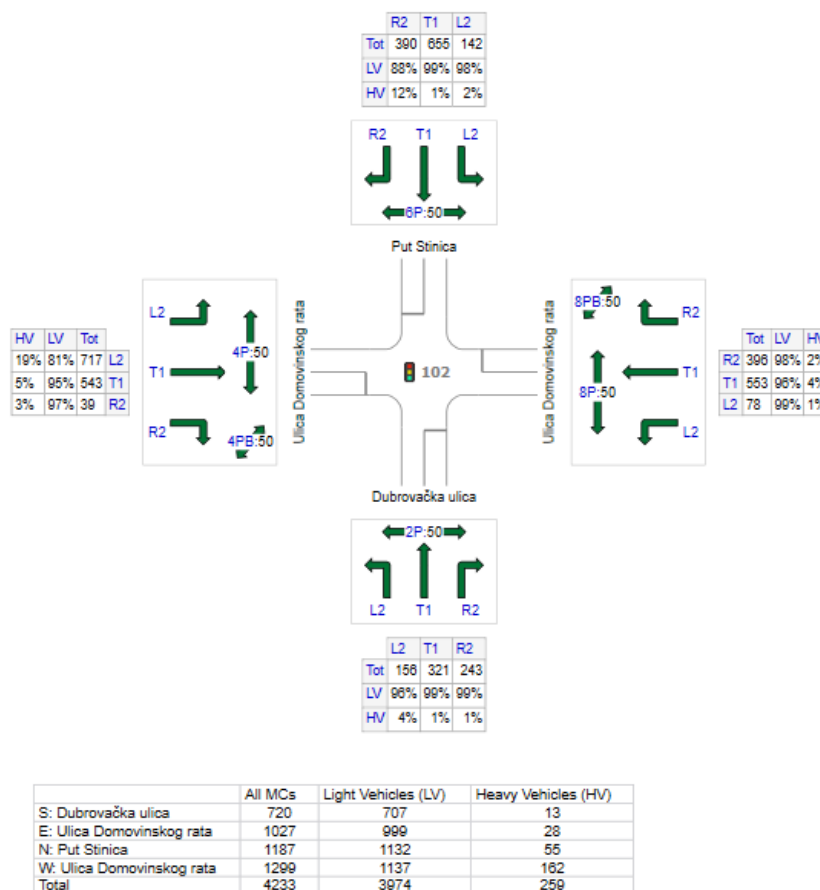
Slika 41. prikazuje ažurirane podatke o volumenu prometa na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla, dobivene izračunom na temelju promjene volumena iz Studije izvedivosti po kojoj je porast promet 2030.godine definiran po scenariju P1 (Slika 40.).



Slika 41. Očekivani volumen prometa na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla

3.1.2 Volumen prometa južnog raskrižja

Slika 42. prikazuje ažurirane podatke o volumenu prometa na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica, dobivene izračunom na temelju promjene volumena iz Studije izvedivosti po kojoj je porast promet 2030.godine definiran po scenariju P1 (Slika 40.).



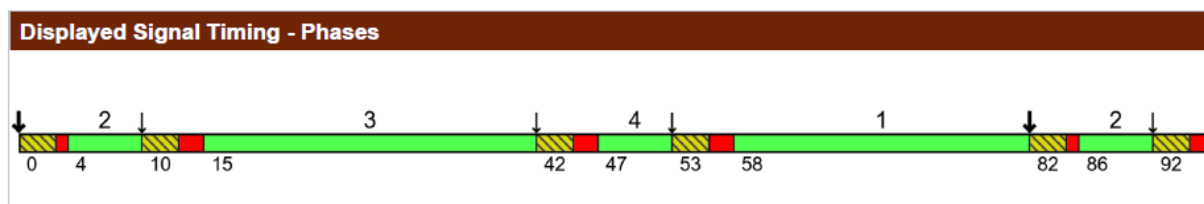
Slika 42. Očekivani volumen prometa na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica

3.2 Signalizacija semafora

Faze svjetlosne signalizacije su iste kao i u „Analizi trenutnog stanja prometa“ dok se intervali razlikuju. Optimalno trajanje faza s obzirom na promjenu volumena prometa za analizirana raskrižja je prilagođeno u programu SIDRA INTERSECTION 9. Postavljena je gornja granica trajanja ciklusa od 120 sekunda za pojedino raskrižje. Trajanje pojedinih faza signalizacije na raskrižju, uključujući vrijeme promjene faze, trajanje zelenog svjetla, ukupno trajanje faze te udio svake faze u ciklusu (*Phase Split*) prikazano je u Tablica 6. i Tablica 7..

3.2.1 Faze svjetlosne signalizacije sjevernog raskrižja

Redoslijed faza je nepromijenjen te su već analizirane u poglavlju 2.2.1, (Slika 26.).



Slika 43. Redoslijed i trajanje semaforских faza

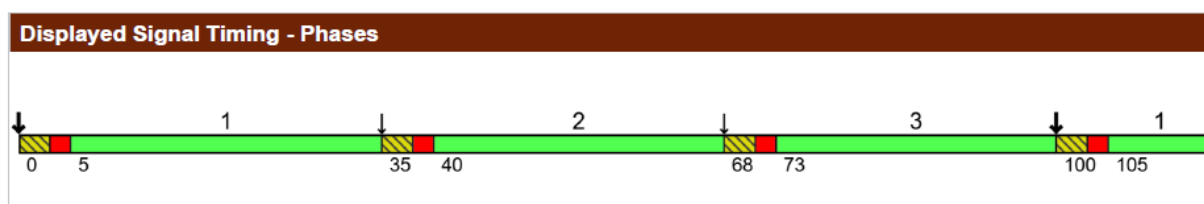
Program SIDRA je za očekivani promet u 2030. godini odredio optimalno vrijeme ciklusa od 92 sekunde, kao i trajanje pojedinih faza signalizacije (Slika 43.).

Tablica 6. Karakteristike faza signalizacije na raskrižju

Phase	1	2	3	4
Phase Change Time (sec)	53	0	10	42
Green Time (sec)	24	6	27	6
Phase Time (sec)	28	11	32	11
Phase Split	34 %	13 %	39 %	13 %

3.2.2 Faze svjetlosne signalizacije južnog raskrižja

Redoslijed faza je nepromijenjen te su već analizirane u poglavlju 2.2.2, (Slika 29.).



Slika 44. Redoslijed i trajanje semaforских faza

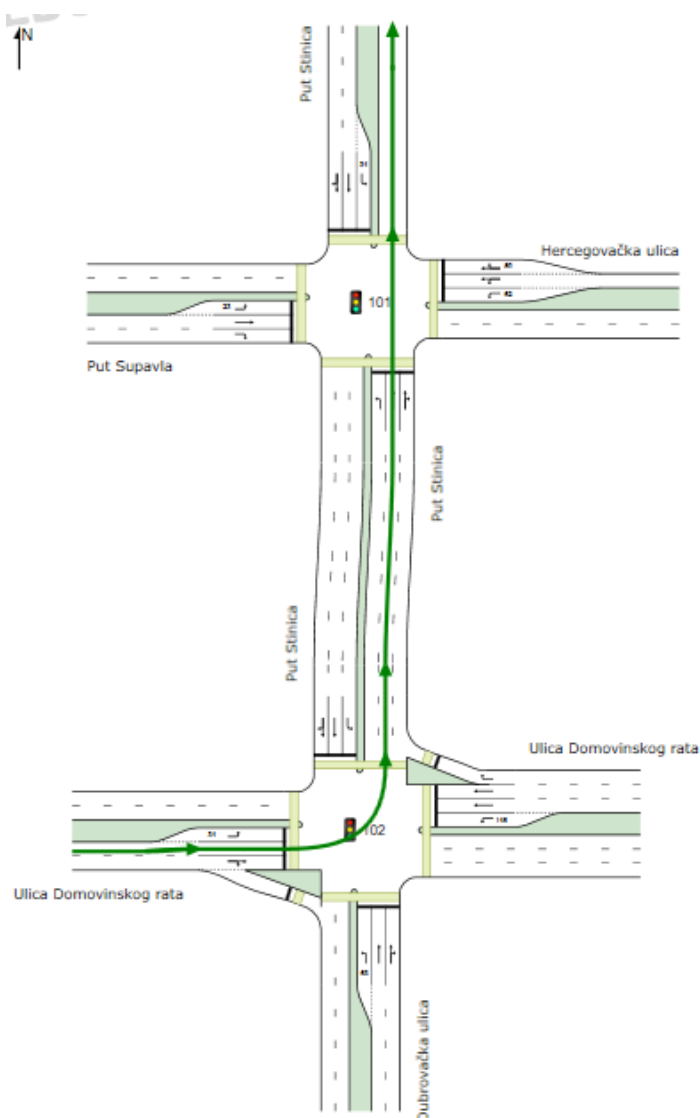
Program SIDRA je za očekivani promet u 2030. godini odredio optimalno vrijeme ciklusa od 100 sekunda, kao i trajanje pojedinih faza signalizacije (Slika 44.).

Tablica 7. Karakteristike faza signalizacije na raskrižju

Phase	1	2	3
Phase Change Time (sec)	0	35	68
Green Time (sec)	30	28	27
Phase Time (sec)	35	33	32
Phase Split	35 %	33 %	32 %

3.2.3 Uskladenost rada svjetlosnih signalizacija sjevernog i južnog raskrižja

S obzirom na očekivani promet u 2030. godini i značajan porast prometa na zapadnom privozu Ulice Domovinskog rata, potrebno je prilagoditi zeleni val u odnosu na „Analizu trenutnog stanja prometa“ kako bi se poboljšala protočnost prometa. Svjetlosnu signalizaciju potrebno je uskladiti tako da zeleni val povezuje privoze Q8 (Slika 28.) i Q3 (Slika 25.), (Slika 45.).



Slika 45. Zeleni val

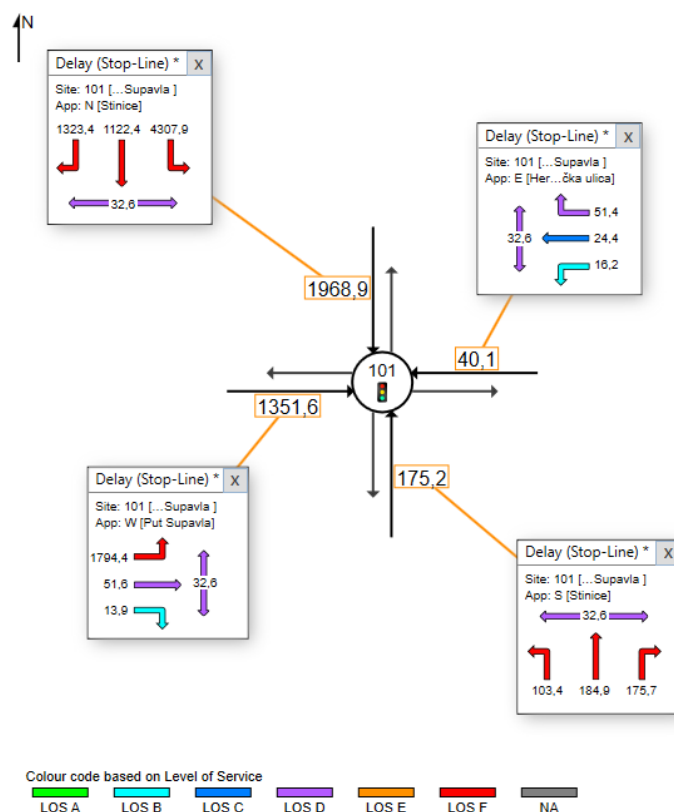
3.3 Rezultati analize

Rezultati analize, temeljeni na novim ulaznim podacima očekivanim nakon izgradnje mosta preko Kaštelanskog zaljeva iz poglavlja 3., dobiveni su korištenjem SIDRA INTERSECTION 9. Prikazani su u obliku razina usluge, kako je definirano u poglavlju 2.3 (Tablica 3.). Rezultati s obzirom na zakašnjenje definirani su u Tablica 4. te s obzirom na stupanj zasićenosti u Tablica 5..

3.3.1 Rezultati analize sjevernog raskrižja

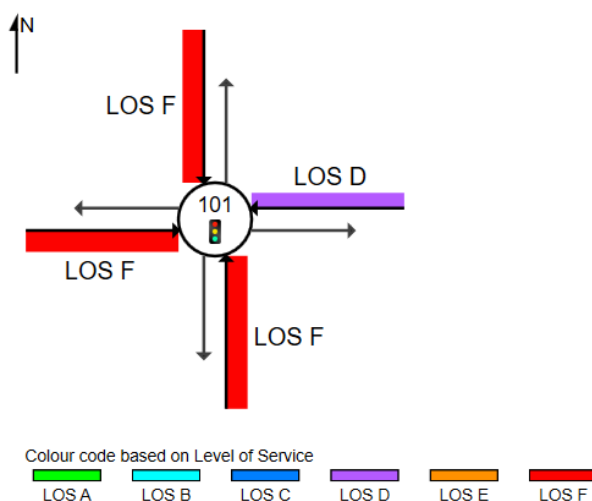
Sjeverni i južni privoz (Put Stinica) raskrižja Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla imaju neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu. Također, lijevi smjer zapadnog privoza (Put Supavla) ima neprihvatljivu razinu usluge. Na tom privozu, smjer ravno ima krajnje prihvatljivu razinu usluge, kao i desni smjer na istočnom

privozu (Hercegovačka ulica). Preostala tri smjera imaju prihvatljivu razinu usluge (Slika 46.). Lijevi smjer sjevernog privoza ima daleko najveće prosječno zakašnjenje po vozilu, a ono iznosi 4307,9 sekunda.



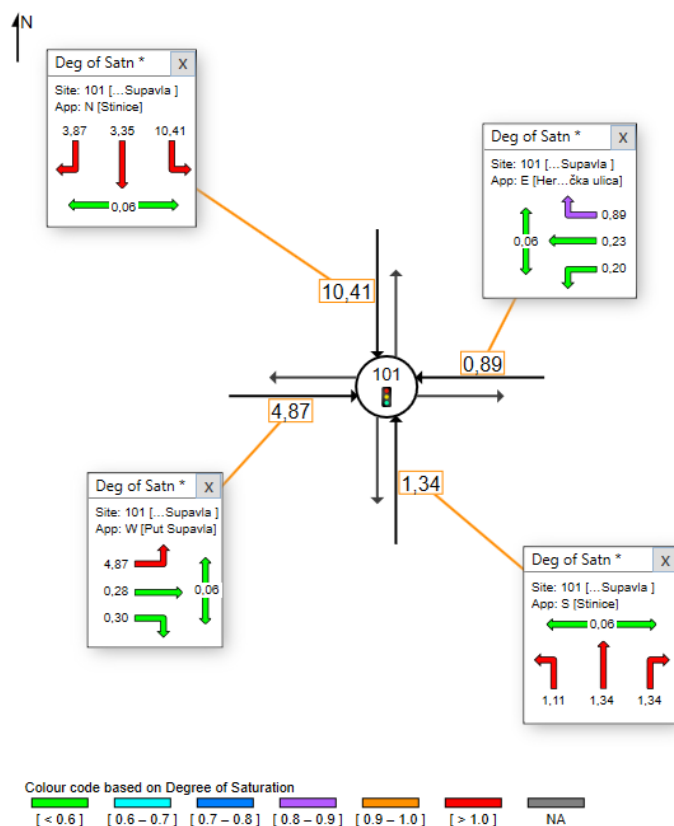
Slika 46. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na zakašnjenje

Sjeverni, južni i zapadni privozi imaju neprihvatljivu razinu usluge F, dok istočni privoz ima krajnje prihvatljivu razinu usluge (Slika 47.). Sjeverni i zapadni privozi imaju daleko najveće prosječno zakašnjenje po vozilu, sjeverni privoz ima zakašnjenje od 1968,9 sekunda, dok zapadni privoz ima zakašnjenje od 1351,6 sekunda.



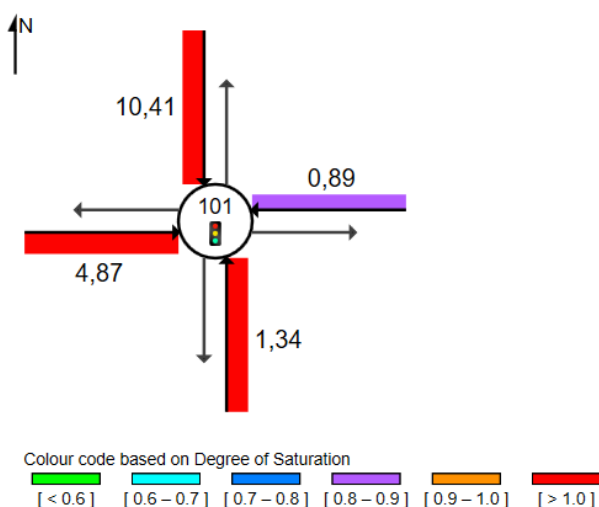
Slika 47. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na zakašnjenje

Sjeverni i južni privoz (Put Stinica) raskrižja imaju neprihvatljivu razinu usluge s obzirom na stupanj zasićenosti. Također, lijevi smjer zapadnog privoza (Put Supavla) ima neprihvatljivu razinu usluge. Desni smjer istočnog privoza ima krajnje prihvatljivu razinu usluge, dok preostali smjerovi zadovoljavaju kriterije prihvatljive razine usluge (Slika 48.). Lijevi smjer sjevernog privoza ima najveći stupanj zasićenosti od 10,41, slijedi ga lijevi smjer zapadnog privoza s 4,87.



Slika 48. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na stupanj zasićenosti

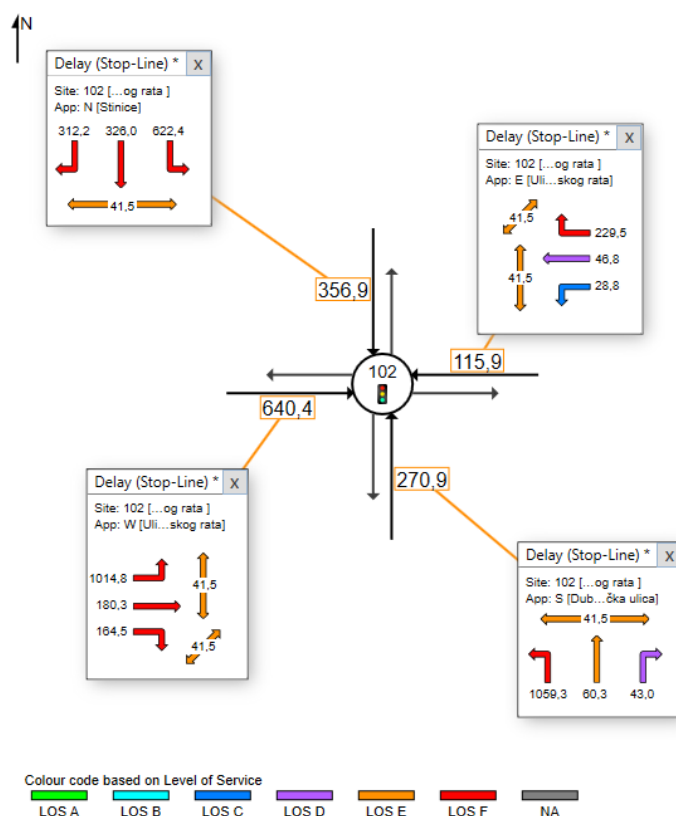
Istočni privoz ima krajnje prihvatljivu razinu usluge, dok ostala tri privoza imaju neprihvatljivu razinu usluge F (Slika 49.). Sjeverni privoz ima najveći stupanj zasićenosti od 10,41.



Slika 49. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na stupanj zasićenosti

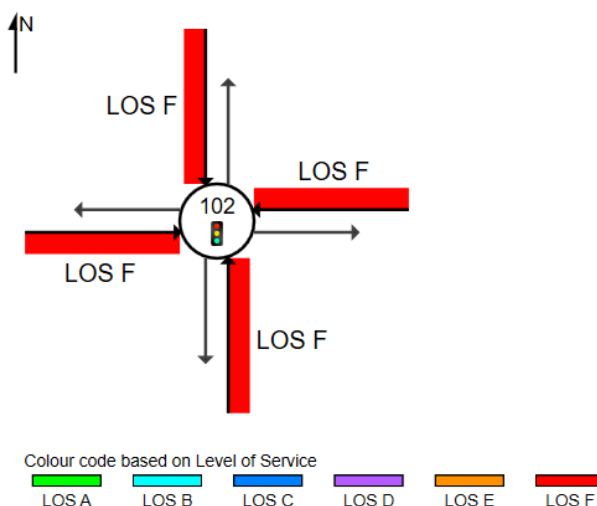
3.3.2 Rezultati analize južnog raskrižja

Jedino lijevi smjer istočnog privoza raskrižja Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica ima prihvatljivu razinu usluge s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu, dok smjer ravno ima krajnje prihvatljivu razinu usluge kao i desni smjer južnog privoza. Svi preostali smjerovi imaju neprihvatljivu razinu usluge (*Slika 50.*). Daleko najveće prosječno zakašnjenje po vozilu ima lijevi smjer južnog privoza s 1059,3 sekunde.



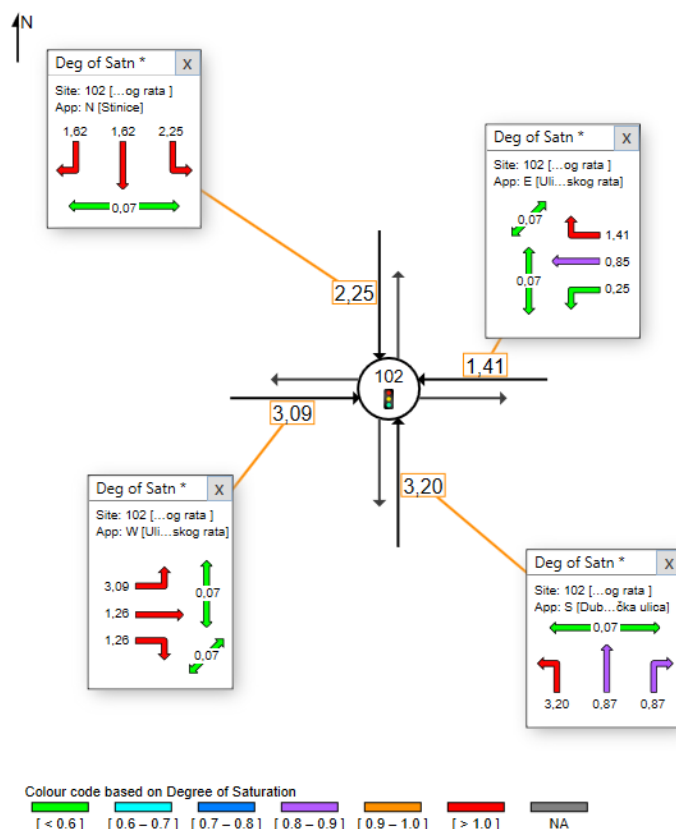
Slika 50. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na zakašnjenje

Svi privozi raskrižja imaju neprihvatljivu razinu usluge (*Slika 51.*). Zapadni privoz ima daleko najveće prosječno zakašnjenje od 640,4 sekunde.



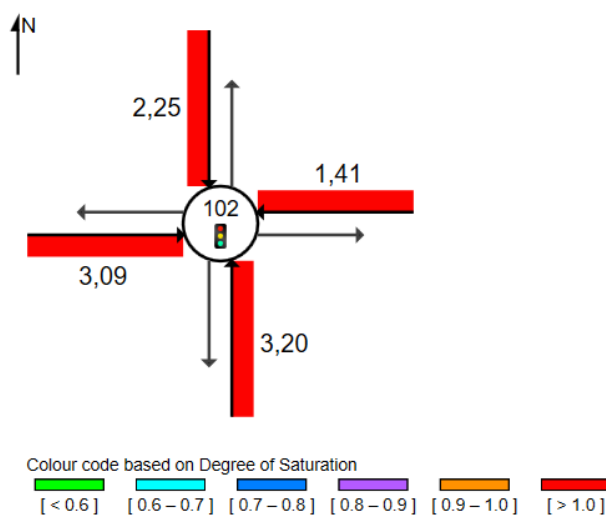
Slika 51. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na zakašnjenje

S obzirom na stupanj zasićenosti južni privoz ima krajnje prihvatljivu razinu usluge na srednjem i desnom smjeru kao i smjer ravno na istočnom privozu. Jedino prihvatljiva razina usluge je na lijevom smjeru istočnog raskrižja. Svi preostali smjerovi imaju neprihvatljivu razinu usluge (Slika 52.). Najveći stupanj zasićenosti ima lijevi smjer južnog privoza u iznosu od 3,20, slijedi ga lijevi smjer zapadnog privoza s 3,09.



Slika 52. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na stupanj zasićenosti

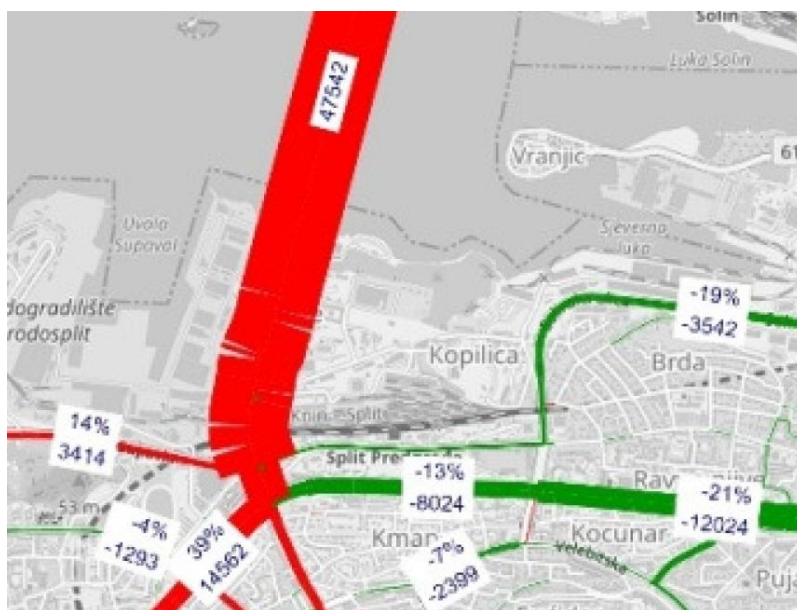
Svi privozi raskrižja imaju neprihvatljivu razinu usluge (Slika 53.). Najveću razinu zasićenosti ima južni privoz, a on iznosi 3,20.



Slika 53. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na stupanj zasićenosti

4. USPOREDBA REZULTATA ANALIZA PRIJE I NAKON IZGRADNJE MOSTA

Studija izvedivosti definira razliku volumena prometa u scenariju P1 s obzirom na trenutačni volumen i volumen prometa 2030. godine nakon izgradnje mosta. Analizira promet po privozima dvaju međusobno povezanih raskrižja: Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla i Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica (Slika 54.). Budući da se ulazni podaci analize razlikuju prije i poslije izgradnje mosta, očekuju se i različiti rezultati analize.



Slika 54. Razlika volumena prometa, 2030. PLDP (izvor: Studija izvedivosti)

Razlika analize trenutačnog prometa prije izgradnje mosta i analize prometa 2030. godine nakon izgradnje mosta je u ulaznim podacima, odnosno volumenu prometa i svjetlosnoj signalizaciji. Za potrebe analize prometa prije izgradnje mosta, volumen prometa snimljen je kamerom i naknadno prebrojan, kao i intervali svjetlosne signalizacije na analiziranim raskrižjima. Za potrebe analize nakon izgradnje mosta, volumen prometa je pretpostavljen na temelju promjene prometa koja je definirana u Studiji izvedivosti, a svjetlosnu signalizaciju je definirala SIDRA kao optimalno rješenje za očekivani promet. iako nije ni to prihvatljivo rješenje jer je i dalje razina usluge za većinu privoza neprihvatljiva.

Analiza volumena prometa na raskrižjima prije i nakon izgradnje mosta pokazala je povećanje prometa od približno 1000 vozila tijekom vršnog sata na oba raskrižja (Tablica 8. i Tablica 9.). Ova znatna količina dodatnog prometa stvara opterećenje koje dovodi do zagušenja raskrižja i prilaznih cesta. Daljnjom analizom u programu SIDRA, kroz pokazatelje zasićenosti i

kašnjenja, utvrđeno je da će stanje raskrižja do 2030. godine biti u znatno lošijem stanju, s još izraženijim prometnim zagušenjima u odnosu na trenutačnu situaciju.

Tablica 8. Usporedba volumena prometa prije i nakon izgradnje mosta na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla

Privoz	Prije izgradnje mosta	Nakon izgradnje mosta
Sjever: Put Stinica	427	2591
Istok: Hercegovačka ulica	490	397
Jug: Put Stinica	579	1434
Zapad: Put Supavla	870	992
Ukupno:	2366	5414

Tablica 9. Usporedba volumena prometa prije i nakon izgradnje mosta na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica

Privoz	Prije izgradnje mosta	Nakon izgradnje mosta
Sjever: Put Stinica	790	1187
Istok: Ulica Domovinskog rata	1240	1027
Jug: Dubrovačka ulica	578	720
Zapad: Ulica Domovinskog rata	934	1299
Ukupno:	3542	4233

Nakon izgradnje mosta, prometna situacija znatno se pogoršala, što je jasno vidljivo iz podataka u *Tablici 10.* i *Tablici 11.*. Stupanj zasićenosti na sva četiri privoza raskrižja Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla značajno je porastao, a posebno veliki skok zabilježen je na sjevernom privozu Stinica, gdje je vrijednost narasla s 0,72 na neprihvatljivih 10,41. Razina usluge ostala je prihvatljiva jedino u Hercegovačkoj ulici, dok je u svim preostalim privozima postala neprihvatljiva. Također iz *Tablica 11.* možemo zaključiti da je stupanj zasićenosti narastao na svim privozima raskrižja Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica nakon izgradnje mosta, a razina usluge i dalje ostaje neprihvatljiva za cijelo raskrižje.

Tablica 10. Usporedba stupnja zasićenosti na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla prije i nakon izgradnje mosta

Privoz	Stupanj zasićenosti prije izgradnje mosta (razina usluge)				Stupanj zasićenosti nakon izgradnje mosta (razina usluge)			
	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz
Sjever: Put Stinica	0,72 (C)	0,64 (B)	0,64 (B)	0,72 (C)	10,41 (F)	3,35 (F)	3,87 (F)	10,41 (F)
Istok: Hercegovačka ulica	0,64 (B)	0,64 (B)	0,64 (B)	0,64 (B)	0,20 (A)	0,23 (A)	0,89 (D)	0,89 (D)
Jug: Put Stinica	0,84 (D)	0,40 (A)	0,40 (A)	0,84 (D)	1,11 (F)	1,34 (F)	1,34 (F)	1,34 (F)
Zapad: Put Supavla	0,27 (A)	1,14 (F)	0,73 (C)	1,14 (F)	4,87 (F)	0,28 (A)	0,30 (A)	4,87 (F)

Tablica 11. Usporedba stupnja zasićenosti na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica prije i nakon izgradnje mosta

Privoz	Stupanj zasićenosti prije izgradnje mosta (razina usluge)				Stupanj zasićenosti nakon izgradnje mosta (razina usluge)			
	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz
Sjever: Put Stinica	1,78 (F)	0,76 (C)	0,76 (C)	1,78 (F)	2,25 (F)	1,62 (F)	1,62 (F)	2,25 (F)
Istok: Ulica Domovinskog rata	1,37 (F)	0,89 (D)	0,71 (C)	1,37 (F)	0,25 (A)	0,85 (D)	1,41 (F)	1,41 (F)
Jug: Dubrovačka ulica	1,14 (F)	0,65 (B)	0,65 (B)	1,14 (F)	3,20 (F)	0,87 (D)	0,87 (D)	3,20 (F)
Zapad: Ulica Domovinskog rata	0,53 (A)	1,07 (F)	1,07 (F)	1,07 (F)	3,09 (F)	1,26 (F)	1,26 (F)	3,09 (F)

Također iz Tablica 12. je vidljivo da je prosječno zakašnjenje po vozilu na sva četiri privoza raskrižja Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla drastično poraslo, pri čemu je najveći skok zabilježen u sjevernom privozu Stinica, gdje je vrijednost skočila s 35,4 na visokih 1968,9 sekundi.

Jedino je u Hercegovačkoj ulici razina usluge ostala unutar granica prihvatljivosti, s prosječnim zakašnjenjem po vozilu od 40,1 sekundu, dok je u svim preostalim privozima razina usluge neprihvatljiva. Iz Tablica 13. je vidljivo da je prosječno zakašnjenje po vozilu naglo poraslo na

svim privozima raskrižja Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka, a posebno na zapadnom privozu Ulice Domovinskog rata, gdje je prosječno zakašnjenje naraslo s 88,7 na 640,4 sekunde.

Tablica 12. Usporedba zakašnjenja (s) vozila na raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla prije i nakon izgradnje mosta

Privoz	Zakašnjenje prije izgradnje mosta (razina usluge)				Zakašnjenje nakon izgradnje mosta (razina usluge)			
	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz
Sjever: Put Stinica	47,8 (D)	31,9 (C)	32,2 (C)	35,4 (D)	4307,9 (F)	1122,4 (F)	1323,4 (F)	1968,9 (F)
Istok: Hercegovačka ulica	36,5 (D)	27,0 (C)	27,1 (C)	29,2 (C)	16,2 (B)	24,4 (C)	51,4 (D)	40,1 (D)
Jug: Put Stinica	42,8 (D)	18,8 (B)	13,7 (B)	27,6 (C)	103,4 (F)	184,9 (F)	175,7 (F)	175,2 (F)
Zapad: Put Supavla	63,8 (E)	128,9 (F)	16,8 (B)	71,9 (E)	1794,4 (F)	51,6 (D)	13,9 (B)	1351,6 (F)

Tablica 13. Usporedba zakašnjenja (s) na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica prije i nakon izgradnje mosta

Privoz	Zakašnjenje prije izgradnje mosta (razina usluge)				Zakašnjenje nakon izgradnje mosta (razina usluge)			
	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz	Lijevo	Ravno	Desno	Privoz
Sjever: Put Stinica	401,4 (F)	33,7 (C)	22,1 (C)	129,4 (F)	622,4 (F)	326,0 (F)	312,2 (F)	356,9 (F)
Istok: Ulica Domovinskog rata	224,8 (F)	39,7 (D)	27,7 (C)	65,6 (E)	28,8 (C)	46,8 (D)	229,5 (F)	115,9 (F)
Jug: Dubrovačka ulica	151,1 (F)	28,0 (C)	28,1 (C)	49,5 (D)	1059,3 (F)	60,3 (E)	43,0 (D)	270,9 (F)
Zapad: Ulica Domovinskog rata	59,2 (E)	91,3 (F)	80,7 (F)	88,7 (F)	1014,8 (F)	180,3 (F)	164,5 (F)	640,4 (F)

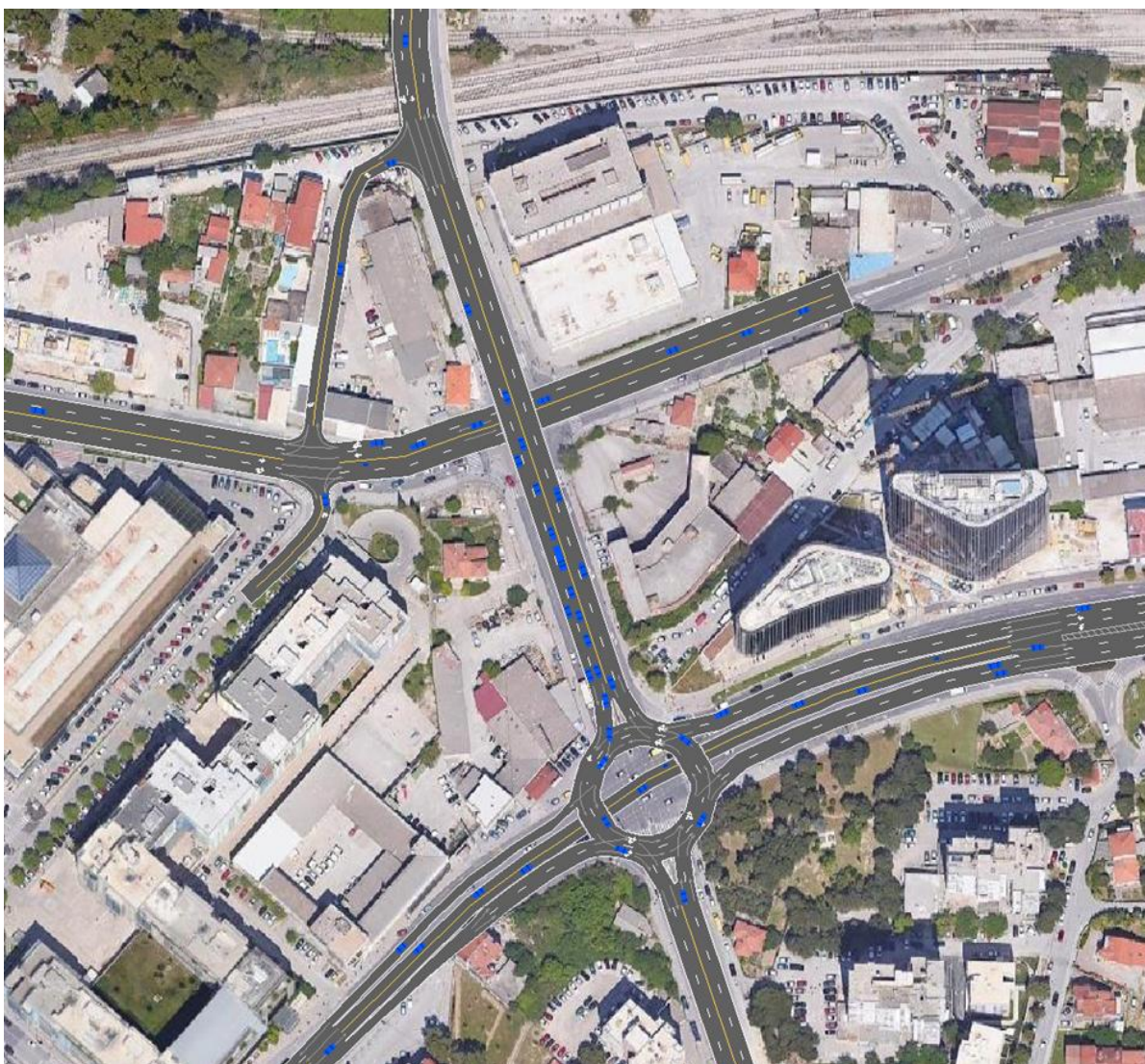
S obzirom na izgradnju mosta preko Kaštelanskog zaljeva, čiji je cilj bolja povezanost autoceste A1 sa Splitom, skraćanje vremena putovanja i rasterećenje prometnih tokova, posebice na solinskoj Širini, jasno je da je potrebno osigurati adekvatnu infrastrukturu koja može podnijeti povećano prometno opterećenje. Novi most značajno rasterećuje kritična raskrižja Bilica i

Širine, promet na državnoj cesti u smjeru istok-zapad. Sve ceste između Solina i Stobreča postaju protočnije, a dostupnost luke poboljšana je u svim smjerovima. Osim toga, povezivost autoceste A1 sa širim splitskim područjem postaje brža i učinkovitija.

Međutim, trenutačni podaci pokazuju da raskrižje Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla i raskrižje Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka nisu u stanju preuzeti dodatni promet koji se s mosta prelijeva na gradske prometnice. Zagušenja, visoka prometna opterećenost i kritična razina zasićenosti raskrižja ukazuju na ozbiljan problem koji narušava protočnost i sigurnost prometa. Stoga je nužno provesti temeljitu rekonstrukciju raskrižja kako bi se osigurao učinkovit protok vozila, spriječila daljnja prometna zagušenja te u potpunosti ostvarili benefiti izgradnje mosta kao ključne prometne poveznice.

5. IDEJNO RJEŠENJE REKONSTRUKCIJE DVAJU RASKRIŽJA

Raskrižja u sadašnjem semaforiziranom režimu su toliko opterećena da uzrokuju ozbiljne zastoje prometnog toka. Kako bi se poboljšala neprihvatljiva razina usluge, predloženo rješenje rekonstrukcije raskrižja uključuje izgradnju nadvožnjaka (orijentacija sjever - jug) preko ceste Put Supavla - Hercegovačka ulica na sjevernom raskrižju te denivelaciju Ulice Domovinskog rata (orijentacija istok - zapad) ispod razine dvotračnog kružnog toka prometa na južnom raskrižju, pri čemu kružni tok prometa ostaje na postojećoj razini. Vizualizacija rješenja je prikazana pomoću programa Civil 3D (Slika 55.).

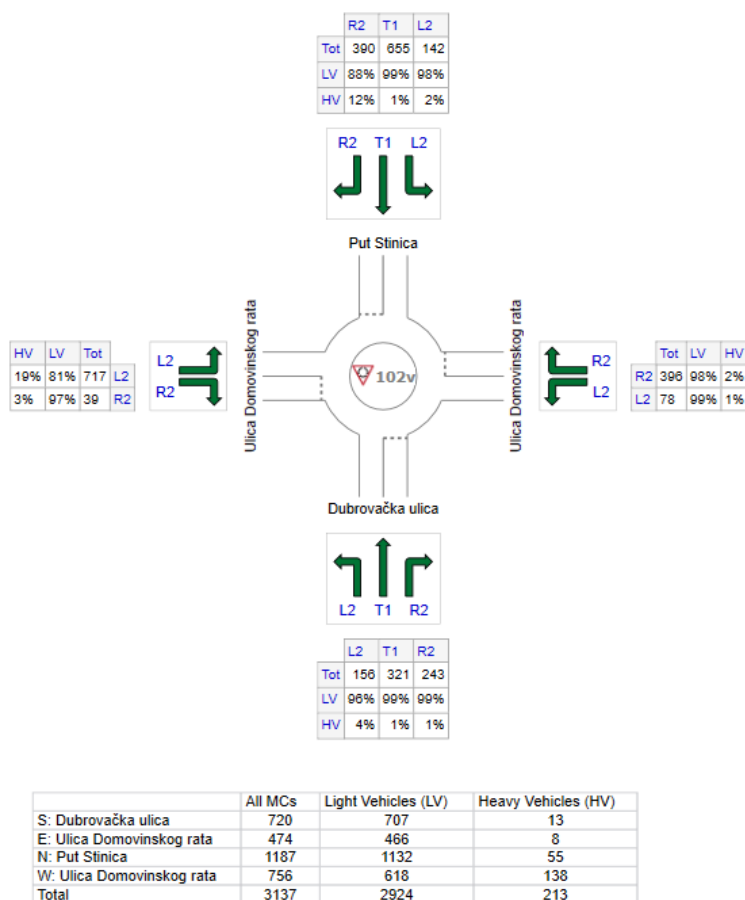


Slika 55. 2D prikaz rekonstrukcije raskrižja pomoću programa Civil 3D

5.1 Rezultati analize idejnog rješenja

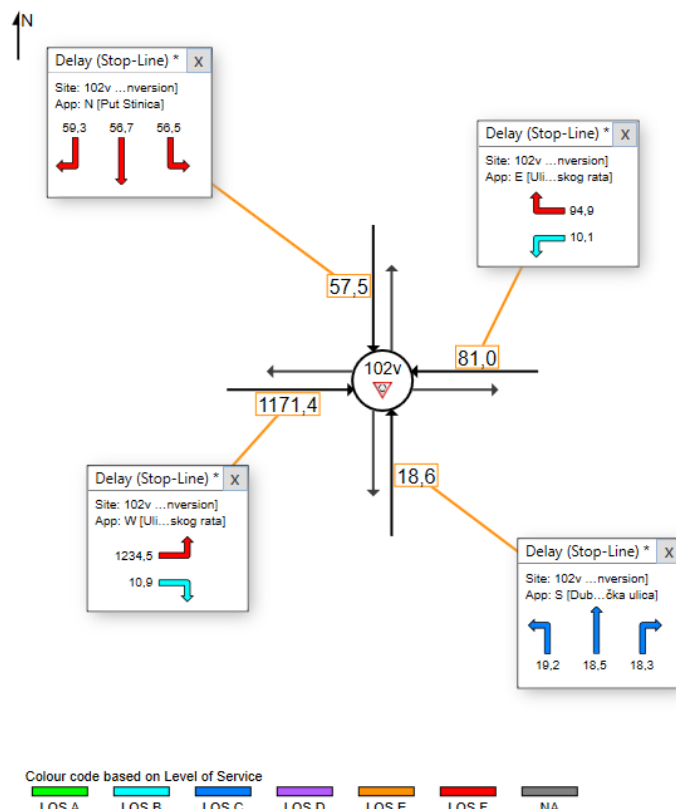
Opterećenje južnog raskrižja u ovom scenariju odgovara opterećenju iz scenarija P1, (Slika 56.) ali je zbog denivelacije Ulice Domovinskog rata umanjeno za volumen vozila koja

nastavljaju kretanje tom ulicom u oba smjera, odnosno zadržavaju smjer kretanja. U nastavku je prikazana razina usluge s obzirom na stupanj zasićenosti i s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu.



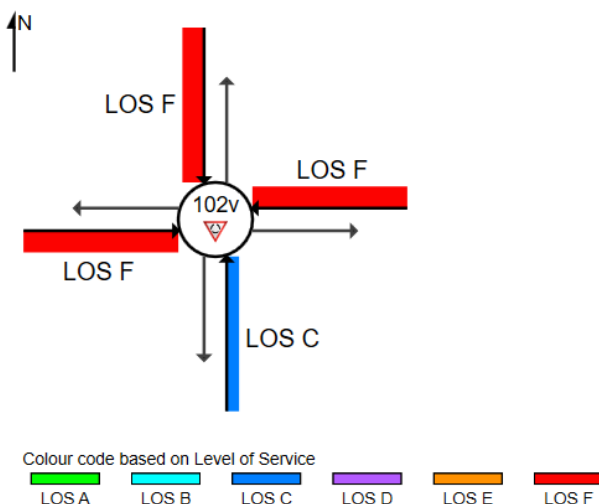
Slika 56. Očekivani volumen prometa na raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica

Lijevi smjer zapadnog privoza raskrižja Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica ima daleko najneprihvatljiviju razinu usluge s obzirom na prosječno zakašnjenje po vozilu, a ona iznosi 1234,5 sekunda (Slika 57.). Manje je prihvatljiva nego kod pripadnog smjera južnog raskrižja iz scenarija P1. Ostali smjerovi imaju prihvatljivu razinu usluge ili imaju neprihvatljivu razinu usluge, ali znatno prihvatljiviju u odnosu na pripadne smjerove južnog raskrižja iz scenarija P1 (Slika 50.).



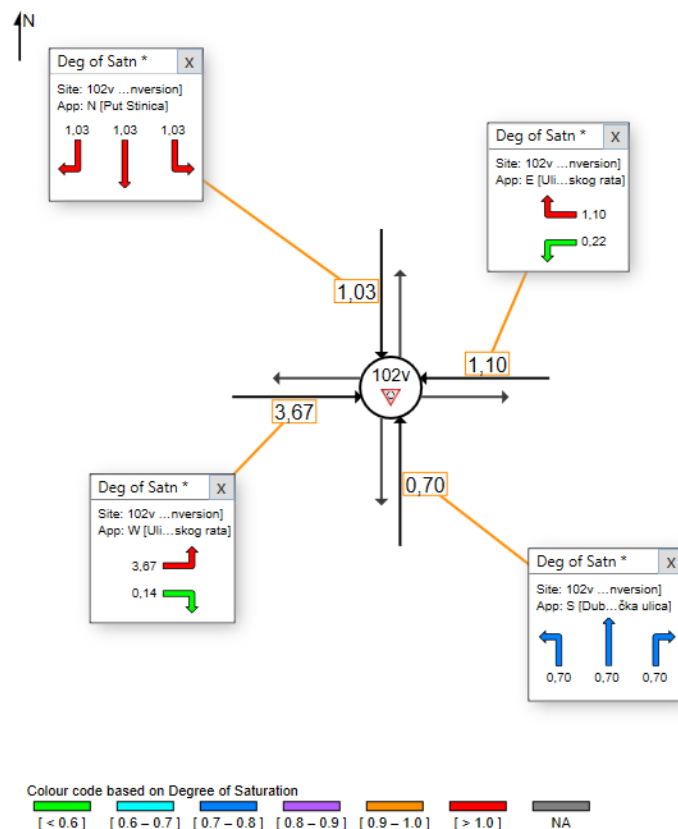
Slika 57. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na zakašnjenje

Također, zapadni privoz ima daleko najneprihvatljiviju razinu usluge jer mu prosječno zakašnjenje po vozilu iznosi 1171,4 sekunda (Slika 58.), dok ostali privozi imaju znatno prihvatljiviju razinu usluge u odnosu na scenarij P1 (Slika 51.).



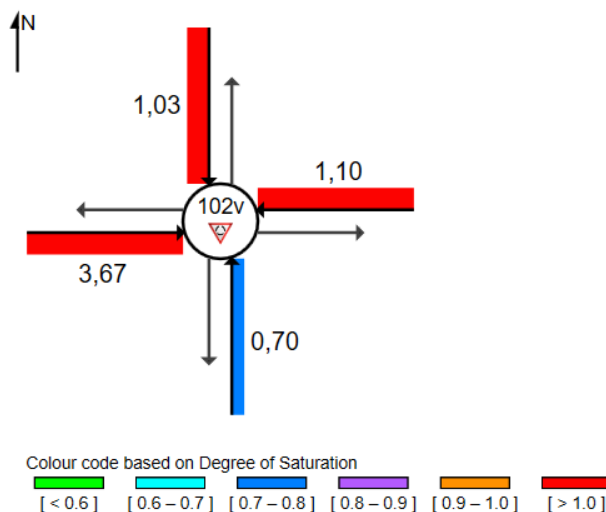
Slika 58. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na zakašnjenje

Lijevi smjer zapadnog privoza ima daleko najneprihvatljiviju razinu usluge s obzirom na stupanj zasićenosti, a ona iznosi 3,67 (Slika 59.). Ostali smjerovi imaju prihvatljivu razinu usluge ili imaju neprihvatljivu razinu usluge, ali znatno prihvatljiviju u odnosu na smjerove južnog raskrižja iz scenarija P1 (Slika 52.).



Slika 59. Razina usluge za pojedine prometne smjerove s obzirom na stupanj zasićenosti

Zapadni privoz ima daleko najneprihvatljiviju razinu usluge jer mu stupanj zasićenosti iznosi 3,67 (Slika 60.), dok ostali privozi imaju znatno prihvatljiviju razinu usluge u odnosu na scenarij P1 (Slika 53.).

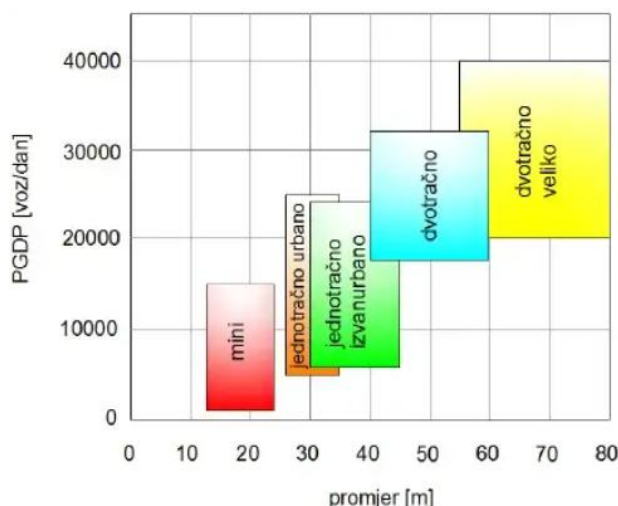


Slika 60. Razina usluge za pojedine privoze s obzirom na stupanj zasićenosti

5.2 Pozitivne i negativne strane idejnog rješenja

Kružni tok prometa omogućuje kraće čekanje na prilazima i osigurava neprekinutost vožnje, što ga čini dobrim rješenjem za raskrižja s približno jednakim prometnim opterećenjem

na svim privozima. S obzirom na predviđeni volumen prometa, dvotračni kružni tok prometa je potreban kako bi prihvatio veliku količinu prometa na južnom raskrižju jer se očekuje prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) od približno 40000 vozila (*Slika 61.*). Iako ovakvo rješenje poboljšava protočnost na dijelu raskrižja, analiza pokazuje da ono nije u potpunosti učinkovito za sve prilaze.



Slika 61. Standardi propusne moći različitih tipova kružnih raskrižja prema Brilon-u [4]

Također, denivelacijom Ulice Domovinskog rata ispod razine kružnog raskrižja vozila koja zadržavaju smjer kretanja ne ulaze u kružni tok prometa te ga tako rasterećuju, nema zaustavljanja, već je omogućen njihov neometan prolaz kroz raskrižje. Međutim, unatoč ovom rasterećenju, rekonstrukcija raskrižja dovela je do još neprihvatljivije razine usluge na zapadnom privozu, gdje su zagušenja i prosječna kašnjenja po vozilu dodatno pogoršana.

Kako veći broj kružnih raskrižja u nizu ne omogućava koordinirani prolaz kroz ista („zeleni val“), za poboljšanje protočnosti na sjevernom raskrižju predviđen je nadvožnjak u smjeru sjever - jug preko ceste Put Supavla - Hercegovačka ulica. Time se promet odvija na dvije razine, što omogućuje brže i učinkovitije kretanje vozila (*Slika 55.*).

Ovakva rekonstrukcija raskrižja bi nakon izgradnje mosta značajno poboljšala protočnost raskrižja, povećala sigurnost i smanjila zagušenje, ali rezultati analize ukazuju da se željeni učinak ne postiže u cijelosti. Unatoč znatnom poboljšanju, razina usluge na sjevernom i istočnom privozu i dalje je neprihvatljiva s obzirom na stupanj zasićenosti i prosječnog zakašnjenja po vozilu. Posebno zabrinjava što je zapadni privoz, nakon rekonstrukcije, u još nepovoljnijem stanju, dok poboljšanja na sjevernom i istočnom privozu i dalje nisu dovoljna za postizanje prihvatljive razine usluge.

Ovo rješenje omogućit će bolju protočnost na ključnim raskrižjima te će prometnice moći učinkovitije preuzeti povećani prometni tok nastao izgradnjom mosta. Ipak, analiza pokazuje da su potrebne dodatne mjere kako bi se osigurao funkcionalan i protočan novi ulaz u grad Split, osobito u pogledu optimizacije zapadnog, ali i sjevernog i istočnog privoza.



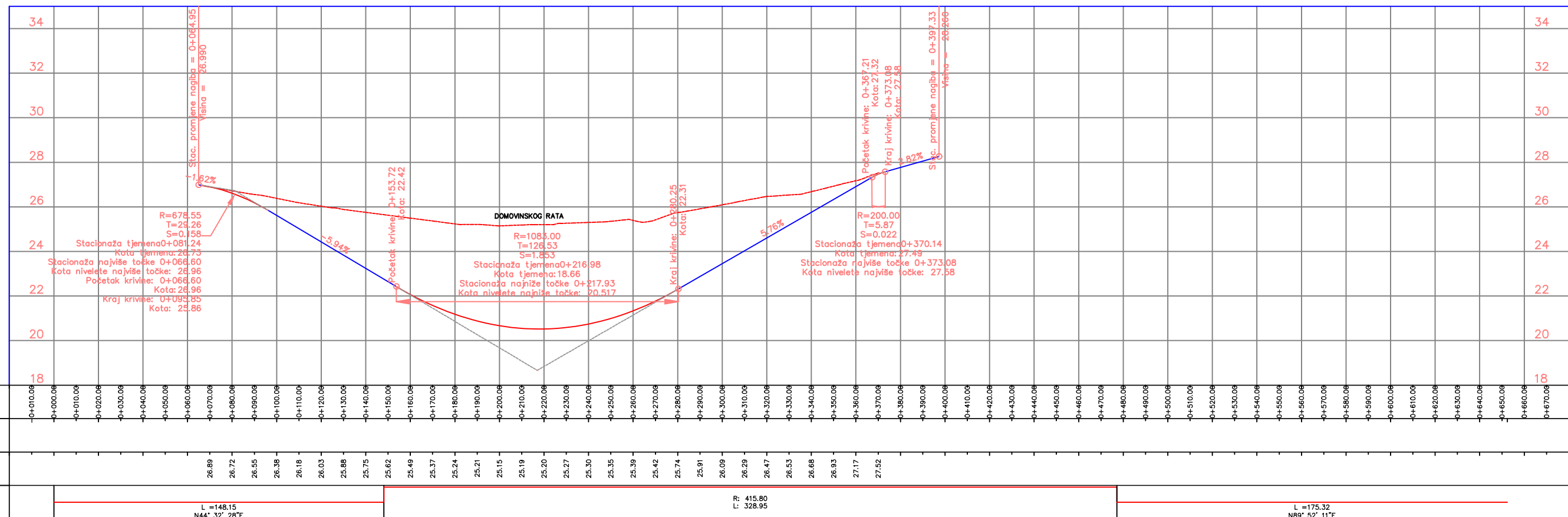
Slika 62. 3D prikaz rekonstrukcije raskrižja pomoću programa Civil 3D

6. GRAFIČKI PRILOZI REKONSTRUKCIJE DVAJU RASKRIŽJA

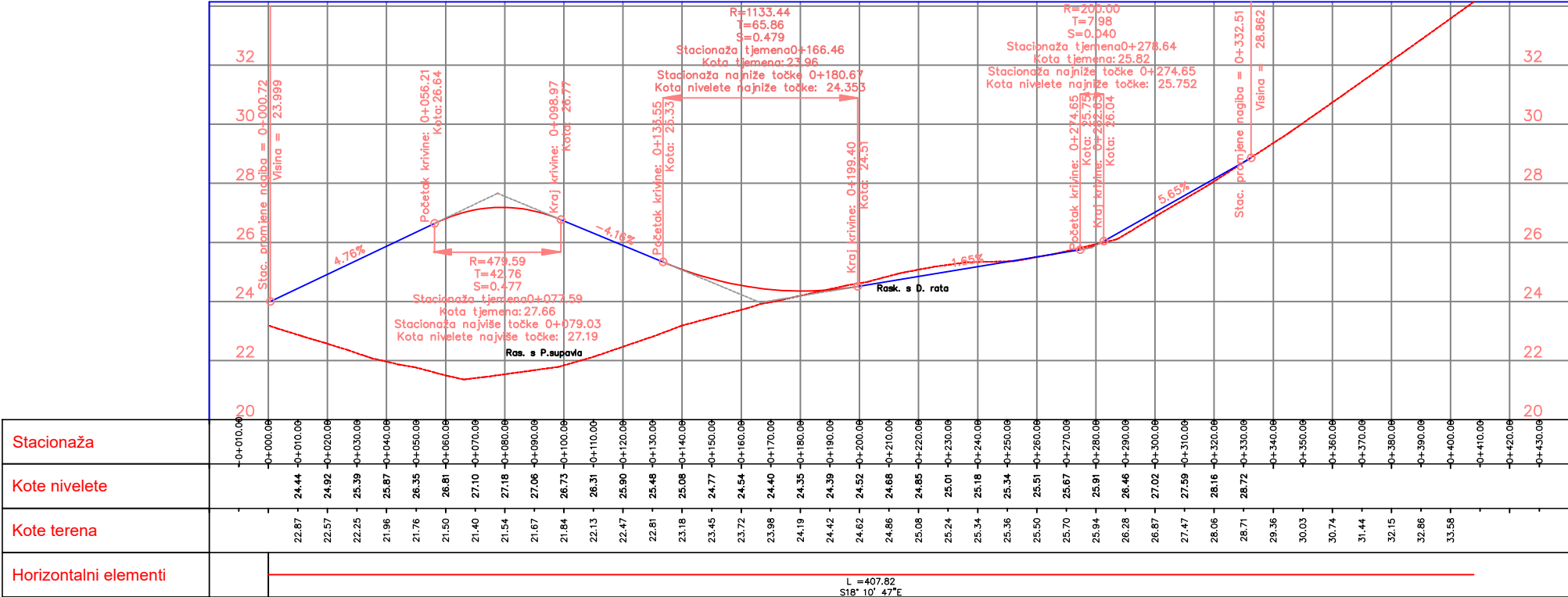
6.1 Situacija na geodetskoj podlozi MJ 1:2000

6.2 Uzdužni presjek - Ulica Domovinskog rata MJ 1:2000

6.3 Uzdužni presjek - Put Stinica MJ 1:2000



SVEUČILIŠTE U SPLITU FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE		
ZADATAK	Idejno rješenje	BR. PRILOGA
		6.2
SADRŽAJ	Uzdužni presjek - Ul. Domovinskog rata	MJERILO
		1:2000
KANDIDAT	Antonia Dumanić	DATUM
MENTOR	Prof. dr. sc. Dražen Cvitanić	2024./2025.



SVEUČILIŠTE U SPLITU FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE		
ZADATAK	Idejno rješenje	BR. PRILOGA 6.3
SADRŽAJ	Uzdužni presjek - Put Stinica	MJERILO 1:2000
KANDIDAT	Antonia Dumanić	DATUM
MENTOR	Prof. dr. sc. Dražen Cvitanić	2024./2025.

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati prometno opterećenje na sjevernom raskrižju Put Stinica - Hercegovačka ulica - Put Supavla i južnom raskrižju Put Stinica - Ulica Domovinskog rata - Dubrovačka ulica jer će se promet nakon izgradnje mosta prelijevati na ta dva raskrižja. Prije izgradnje mosta, 2030. godine je u sklopu scenarija P1 planirana i izgradnja priključka na autocestu A1, koji će povezivati Vučevicu i Kaštela kroz Kozjak. Dio tog prometnog toka također će se odvijati preko mosta, što će dodatno utjecati na povećanje volumena prometa koji će pristizati u Split na promatrana raskrižja. Potrebno je pretpostaviti volumen prometa nakon izgradnje mosta preko Kaštelanskog zaljeva za 2030. godinu na temelju dane razlike volumena prometa (studija izvedivosti za scenarij P1). Sukladno tome, bilo je potrebno prebrojati aktualni promet popodnevnog vršnog sata radi mogućnosti pretpostavke prometa za scenarij P1. Također, uspoređeni su rezultati raskrižja na temelju podataka prikupljenih analizom u SIDRA INTERSECTION 9 te su doneseni zaključci o opterećenosti raskrižja nakon izgradnje mosta. Analiza je pokazala da se razina usluge prometa nakon izgradnje mosta značajno pogoršava te postaje neprihvatljiva na svim privozima u pogledu prosječnog zakašnjenja po vozilu i stupnja zasićenosti prometa, osim na Hercegovačkoj ulici, koja zadržava krajnje prihvatljivu razinu usluge. Čak i uz optimalno postavljenu svjetlosnu signalizaciju, razina usluge ostaje neadekvatna. Dobiveni podaci upućuju na zaključak da postojeća raskrižja neće moći podnijeti povećani promet te da je, kako bi most ispunio svoju svrhu, nužna rekonstrukcija sjevernog i južnog raskrižja. Predloženo rješenje uključuje izgradnju nadvožnjaka (orijentacija sjever - jug) preko ceste Put Supavla - Hercegovačka ulica na sjevernom raskrižju te denivelaciju Ulice Domovinskog rata (orijentacija istok - zapad) ispod razine dvotračnog kružnog toka prometa na južnom raskrižju, pri čemu kružni tok prometa ostaje na postojećoj razini. Rješenje rekonstrukcije dvaju raskrižja izrađeno je u Civil 3D-u i prikazano kroz situaciju, uzdužni presjek - Ulice Domovinskog rata te uzdužni presjek - Put Stinica. Rješenja su popraćena analizom koja ukazuje da kružno raskrižje s denivelacijom neće u potpunosti optimizirati promet, ali će ga rasteretiti na određenim privozima. Ovim rješenjem omogućit će se rasterećenje prometa na ključnim raskrižjima te će okolne prometnice moći podnijeti povećani prometni tok uzrokovan izgradnjom mosta, čime se osigurava funkcionalan i učinkovit novi ulaz u grad Split.

LITERATURA

- [1] Hrvatske ceste, Studija izvedivosti projekta Novi ulaz u Split - čvor Vučevica na A1 - tunel Kozjak - čvor na DC8 - trajektna luka Split, srpanj 2020.
- [2] Jure Zekan, Analiza funkcioniranja raskrižja Ulice Bruna Bušića i Poljičke ceste u programu SIDRA s parametrima HCMa, ožujak 2017.
- [3] Karla Vivoda, Proračun kapaciteta i uslužnosti signalnih raskrižja u gradu Rijeci, rujan 2022.
- [4] Hrvatske ceste, Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, srpanj 2014.
- [5] Dražen Cvitanić, Prometna tehnika, interna skripta