

Analiza utjecaja izgradnje državne ceste D403 na funkcionalnost postojeće cestovne mreže

Polić, Domagoj

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:041160>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Domagoj Polić

**Analiza utjecaja izgradnje D403 na funkcionalnost postojeće gradske
cestovne mreže**

Diplomski rad

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Specijalistički diplomski stručni studij
Graditeljstvo u priobalju i komunalni sustavi
Gradske ceste i čvorišta**

**Domagoj Polić
JMBAG: 0114027409**

**Analiza utjecaja izgradnje D403 na funkcionalnost postojeće gradske
cestovne mreže**

Diplomski rad

Rijeka, srpanj 2022.

IZJAVA

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Domagoj Polić

U Rijeci, 25.06.2022.

Sažetak

Izgradnja ceste D 403 jedan je od najvažnijih infrastrukturnih projekata u Hrvatskoj, a samim time i najveći projekt u Gradu Rijeci. Puštanjem u promet ceste D 403 ostvarit će se izravna povezanost riječke luke na cestovnu mrežu Republike Hrvatske i Europske Unije, ali i veza obilaznice grada s centrom grada Rijeke.

U ovom radu analizirana je postojeća cestovna mreža Grada Rijeke i analizirane su promjene u prometnim tokovima koje će nastati nakon izgradnje ceste D 403 u južnom djelu trase na raskrižjima Mlaka i Novi list. Za postizanje navedenog potrebno je bilo izbrojati promet na postojećim raskrižjima Mlaka i Novi list, te pronaći službene podatke o količini prometa koji se odvija na ulicama uz spomenuta raskrižja.

Analizirane su promjene u prometnim tokovima za raskrižja Mlaka i Novi list nakon izgradnje i puštanja u promet ceste D 403 u dvije faze. Prva faza predstavlja izgradnju ceste D 403 do spoja sa ulicom Milutina Barača, a druga faza predstavlja produžetak ceste D 403 kroz lučko područje do ulice Riva. Analize su rađene sa pretpostavljenom raspodjelom prometa za minimalno povećanje prometa od 20% (Faza 1 i Faza 2) i maksimalno povećanje prometa od 25% vozila za Fazu 1.

Provedenom analizom postojeće cestovne mreže Grada Rijeke i raskrižja u južnom djelu trase ceste D 403, utvrđene su preraspodjele u prometu nakon izgradnje i puštanja u promet ceste D 403.

Ključne riječi: cesta D 403, grad Rijeka, Zvonimirova ulica, Krešimirova ulica, Zagrebačka obala, Luka Rijeka, raskrižja, Riječka obilaznica

Abstract

The construction of the D 403 road is one of the most important infrastructure projects in Croatia, and thus the largest project in the City of Rijeka. With the opening of the D 403 road, the direct connection between Port of Rijeka and the road network of the Republic of Croatia and the European Union will be achieved, as well as the connection of the city bypasses and the center of the City of Rijeka.

In this final thesis, the existing road network of the City of Rijeka was analysed, as well as the changes in traffic flows that will occur after the construction of D 403 road in the southern part of the route at the intersections of Mlaka and Novi list. In order to achieve that, it was necessary to count the traffic at the existing intersections of Mlaka and Novi list, and to find official data on the amount of traffic that takes place on the street along the mentioned intersections.

It was necessary to analyse changes in traffic flows for the intersections of Mlaka and Novi list after the construction and commissioning of D 403 road in two phases. The first phase is the construction of the D 403 road to the junction with Ulica Milutina Barača, and the second phase is the construction of the D 403 road through the port area to Ulica Riva. The analyses were created with an assumed traffic distribution for a minimum traffic increase of 20% for Phase 1 and Phase 2, and a maximum traffic increase of 25% for Phase 1

The analyses of the existing road network of the City of Rijeka and the intersection in the southern part of the route of the road D 403 were used to determine the redistribution of traffic after the construction and commissioning of the road D 403.

Key words: *road D 403, City of Rijeka, Zvomimirova ulica, Krešimirova ulica, Zagrebačka obala, Port of Rijeka, intersection, Riječka obilaznica*

Sadržaj:

1. UVOD	10
2. ANALIZA POSTOJEĆE CESTOVNE MREŽE U GRADU RIJECI.....	12
2.1. Analiza cesta u Gradu Rijeci	12
2.1.1. Kategorizacija cesta u gradu Rijeci.....	13
2.1.2. Izgradnja ceste D 403.....	16
3. Analiza postojećih raskrižja Mlaka i Novi list.....	19
3.1. Analiza postojećeg raskrižja Mlaka	20
3.1.1. Građevinsko-prometna situacija raskrižja Mlaka.....	20
3.1.2. Analiza konfliktnih točaka raskrižja Mlaka	20
3.1.3. Analiza kapaciteta postojećeg raskrižja Mlaka	23
3.1.4. Zaključak postojećeg stanja raskrižja Mlaka.....	25
3.2. Analiza postojećeg raskrižja Novi list	26
3.2.1. Građevinsko-prometna situacija raskrižja Novi list	26
3.2.2. Analiza konfliktnih točaka raskrižja Novi list.....	26
3.2.3. Analiza kapaciteta postojećeg raskrižja Novi List	29
3.2.4. Zaključak postojećeg stanja raskrižja Novi list	30
4. Analiza promjene u prometnim tokovima nakon izgradnje D 403 u južnom djelu trase – Faza 1.....	31
4.1. Analiza raskrižja Mlaka nakon izgradnje Faze 1.....	35
4.2. Analiza raskrižja Novi list nakon izgradnje Faze 1	39
5. Analiza promjene u prometnim tokovima nakon izgradnje D 403 u južnom djelu trase – Faza 2.....	43
5.1. Analiza raskrižja Mlaka nakon izgradnje Faze 2.....	46
5.1. Analiza raskrižja Novi list nakon izgradnje Faze 2	48
6. ZAKLJUČAK.....	50
7. LITERATURA.....	52

Popis slika:

Slika 1: Kategorizacija gradskih cesta u Gradu Rijeci [1]

Slika 2: Mreža gradskih prometnica prema GUP-u Grada Rijeke

Slika 3: Riječka obilaznica sa svojim čvorovima i spojevima na gradske prometnice

Slika 4: Cesta D 403 [3]

Slika 5: Viadukt Piopi trenutno u izgradnji

Slika 6: Trasa ceste D 403 trenutno u izgradnji

Slika 7: Trasa ceste D 403 [4]

Slika 8: Položaj raskrižja Mlaka i raskrižja Novi list [9]

Slika 9: Raskrižje ulica Krešimirove, Podmurvice, Zvonimirove i Ulice Milutina Barača – postojeća situacija

Slika 10: Pravci kretanja i konfliktne točke u raskrižju Mlaka

Slika 11: Problem nemogućnosti skretanja iz Zvonimirove ulice u Ulicu Podmurvice

Slika 12: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka

Slika 13 i 14: Situacija na skretanju iz Krešimirove u Ulicu M. Barača u jutarnjem vršnom satu.

Slika 15: Raskrižje Zvonimirove ulice i Ulice Rikarda Benčića – postojeća situacija

Slika 16: Režim prometa i konfliktne točke u raskrižju Novi list

Slika 17: Skretanje u lijevo prema ulici Rikarda Benčića

Slika 18: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list – postojeće stanje

Slika 19: Studija izvedenosti ceste D 403 od čvora Škurinje do Luke Rijeka [6]

Slika 20: Pretpostavljena raspodjela prometa u uvjetima minimalnog povećanja prometa od 20% za 2022. godinu [8]

Slika 21: Pretpostavljena raspodjela prometa u uvjetima maksimalnog povećanja prometa od 25% za 2022. godinu [8]

Slika 22: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2022. g.

Slika 23: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka sa maksimalnim povećanjem od 25% prometa za 2022. g.

Slika 24: Raskrižje kod Novog lista nakon rekonstrukcije [8]

Slika 25: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2022. g.

Slika 26: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list sa maksimalnim povećanjem od 25% prometa za 2022. g.

Slika 27: Mreža gradskih prometnica A7, D 403, Spojna cesta lučkog područja sa cestom D 403 i produžetak do ulice Riva [3]

Slika 28: Produžetak Ulice Riva podjeljen u tri faze [3]

Slika 29: Radovi na izgradnji Spojne ceste lučkog područja sa cestom D 403

Slika 30: Pretpostavljena raspodjela prometa u uvjetima minimalnog povećanja prometa od 20% za 2032. godinu [8]

Slika 31: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2032. g.

Slika 32: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2032. g.

Popis tablica:

Tablica 1. Državne ceste u Gradu Rijeci

Tablica 2. Broj vozila u raskrižju Mlaka

Tablica 3. Kategorije razine uslužnosti

Tablica 4. Broj vozila u raskrižju Novi list

Tablica 5. Predviđena stopa rasta na D 403 [7]

Tablica 6. Prikaz ukupnog prosječnog broja vozila za Lipanj 2019. g. [1]

Tablica 7. Povećanje prometa za 2022. godinu

Tablica 8: Prikaz ukupnog prosječnog broja vozila za Svibanj 2019. g. [1]

Tablica 9: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Mlaka 2022.

Tablica 10: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Novi list 2022. g.

Tablica 11. Povećanje prometa za 2032. godinu

Tablica 12: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Mlaka 2032. godine

Tablica 13: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Novi list 2032. godine

1. UVOD

Izgradnja ceste D 403 jedan je od najvažnijih infrastrukturnih projekata u Hrvatskoj. Planirana prometnica nalazi se na zapadnom dijelu grada Rijeke između gradskih područja Podmurvice na sjeveru i Mlake na jugu, te između Rastočina na istoku i Krnjeva na zapadu. Na tom području uz obalni rub smještene su stare tvornice, industrijski pogoni, rafinerija nafte te željeznički kolosjeci koji vode do pojedinih pogona i tvornica. Na području u blizini izgradnje nove prometnice nalaze se Ulica Milutina Barača, Zvonimirova ulica i Krešimirova ulica. Ulica Milutina Barača odvaja se od Zvonimirove ulice u zoni Mlake gdje se na raskrižju spajaju Zvonimirova, Krešimirova i Ulica Podmurvice. Planirana prometnica ima predviđeni cestovni spoj na Zvonimirovu ulicu kod zgrade Novog lista gdje se nalazi postojeće križanje Zvonimirove ulice i Ulice Rikarda Benčića. Drugi spoj ceste D 403 na postojeć gradsku mrežu predviđen je na Ulicu Milutina Barača kojom vozila dolaze do raskrižja Mlaka.

Cilj ovog rada je analizirati postojeću cestovnu mrežu u gradu Rijeci i analizirati promjene u prometnim tokovima koje će nastati nakon izgradnje ceste D 403 u južnom djelu trase na raskrižjima Mlaka i Novi list. Za postizanje navedenog potrebno je bilo izbrojati promet na postojećim raskrižjima Mlaka i Novi list, te pronaći službene podatke prosječnog dnevnog prometa za Zvonimirovu i Krešimirovu ulicu.

U prvom djelu rada analizirane su postojeće cestovne mreže u gradu Rijeci. Opisana je podjela gradskih cesta prema GUP-u grada Rijeke te su na karti prikazane prometnice po kategorijama. Razmatrana je izgradnja ceste D 403 te kolika je važnost izgradnje prometnice za Grad Rijeku i Republiku Hrvatsku.

U drugom djelu rada razmatrane su analize prometa na postojećim raskrižjima Mlaka i Novi list za koje se predviđa da će nakon izgradnje ceste D 403 doći do preraspodjele prometa koji trenutno prolazi tim raskrižjima. Za analizu postojeće količine prometa na raskrižju vršeno je ručno brojanje prometa u vrijeme jutarnjeg vršnog sata (7:00 - 8:00) a rezultati su prikazani u tablicama.

U trećem djelu rada analizirane su promjene u prometnim tokovima za raskrižja Mlaka i Novi list nakon izgradnje i puštanja u promet ceste D 403, te su analize napravljene sa

pretpostavljenom raspodjelom prometa za minimalno povećanje prometa od 20% i maksimalno povećanje prometa od 25% vozila za Fazu 1.

U zadnjem djelu rada analizirane su promjene u prometnim tokovima za raskiržja Mlaka i Novi list za razdoblje od 10 godina te je za pretpostavku uzeta 2032. godina. Za 2032. predviđa se da će cesta D 403 biti izgrađena do Ulice Riva te se očekuje nova preraspodjela prometnog opterećenja nakon puštanja te prometnice u promet.

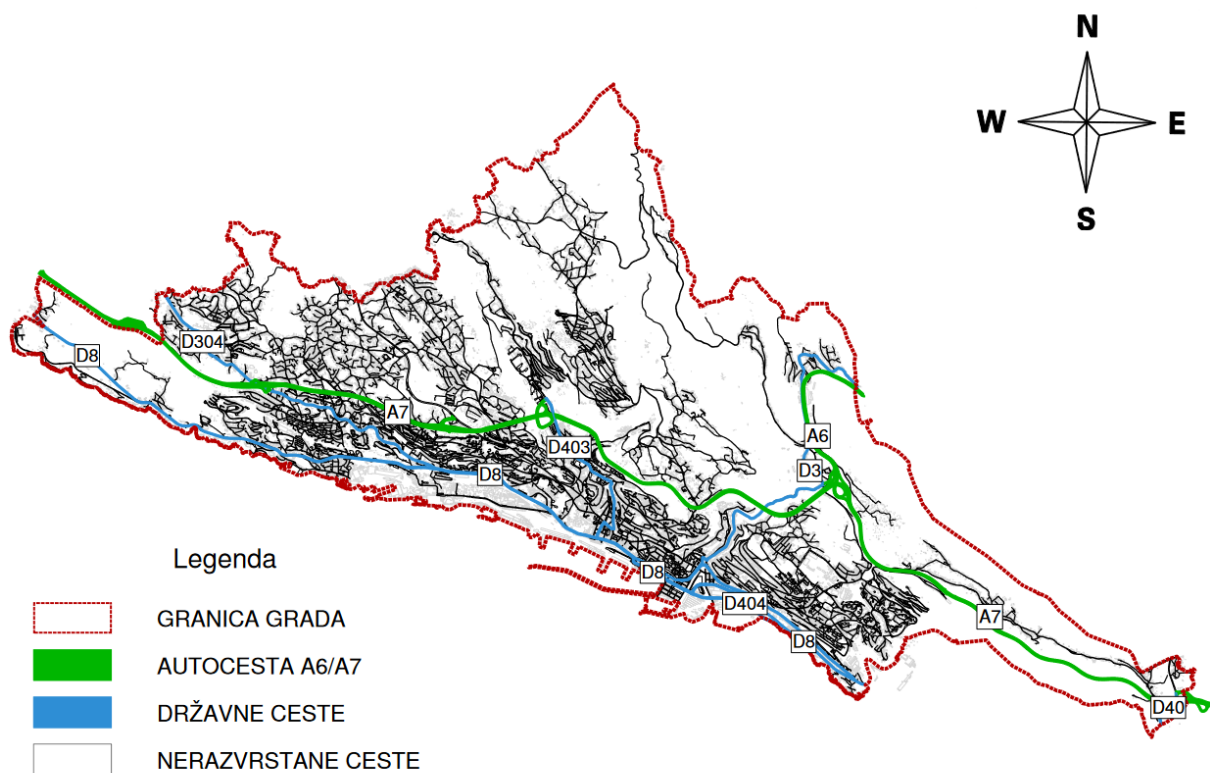
Svi dobiveni rezultati trebali bi doprinjeti optimalnom kretanju prometa na raskrižjima Mlaka i Novi list nakon izgradnje ceste D 403 u Fazi 1 i Fazi 2.

2. ANALIZA POSTOJEĆE CESTOVNE MREŽE U GRADU RIJECI

2.1. Analiza cesta u Gradu Rijeci

Prema odredbama Zakona o cestama ceste Grada Rijeke dijele se u dvije kategorije na Državne ceste i nerazvrstane ceste. U Državne ceste spadaju glavni odnosno najvažniji prometni pravci koji idu kroz grad i obuhvaćaju 40 ulica. Nerazvrstane ceste obuhvaćaju sve ostale prometnice u gradu i čini ih 607 ulica. Upravljanje i održavanje gradskih cesta u Gradu Rijeci pod nadležnošću je TD Rijeka Plus d.o.o. Održavanje se obavlja na kolnicima, nogostupima, nogostupima uz državne ceste, stubištima, javnim površinama, prometnim objektima i na održavanju horizontalne i vertikalne signalizacije.

Temeljem ugovora Grada Rijeke i Hrvatskih cesta, Rijeka plus d.o.o. je zadužen i za nadzor i regulaciju prometa u Gradu Rijeci te za održavanje svjetlosne prometne signalizacije na državnim i nerazvrstanim cestama. [1]



Slika 1: Kategorizacija gradskih cesta u Gradu Rijeci [1]

2.1.1. Kategorizacija cesta u gradu Rijeci

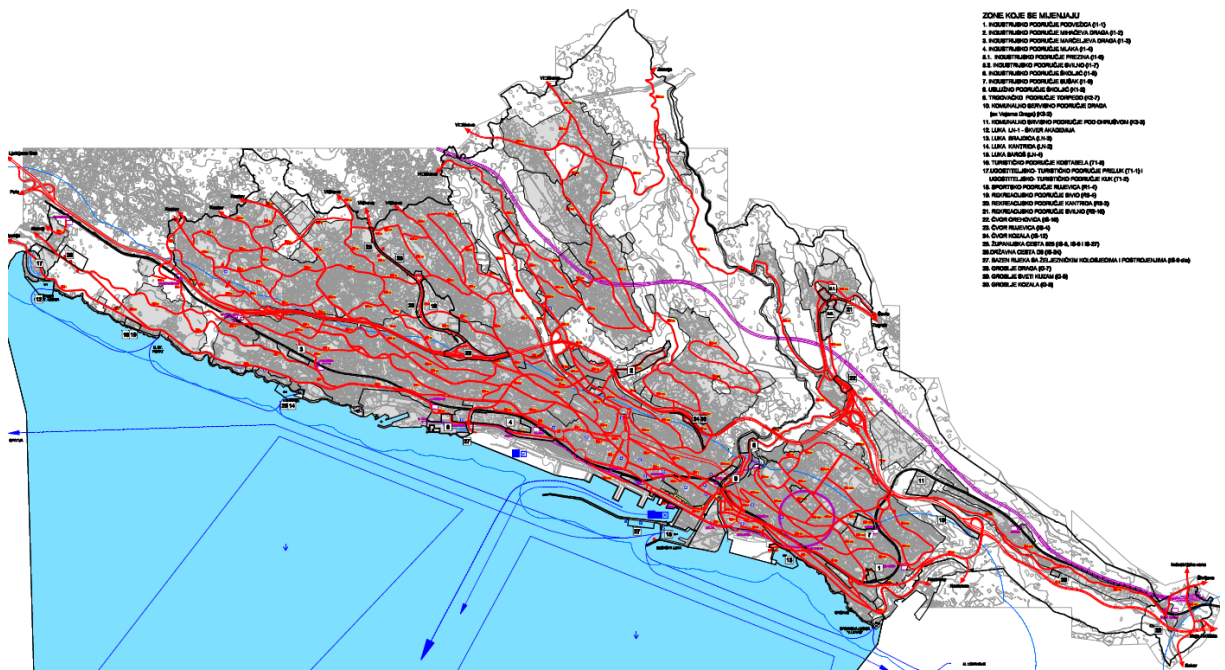
Gradske autoceste na području Grada Rijeke obuhvaćaju dva glavna prometna pravca: A6 (od čvora Orehovica prema čvoru Čavle) i A7 (od čvora Diračje do čvora Sv. Kuzam) koji je na širem riječkom području ustrojen kao zona izvan sustava naplate pod nazivom „Riječka obilaznica“. Upravljanje i održavanje autocesta na području Grada Rijeke u nadležnosti je tvrtke HAC-ONC d.o.o.

Državne ceste u Gradu Rijeci su najprometniji pravci unutar područja grada, a podjeljene su na pet pravaca: D3 (Centar - Svilno), D8 (Pavlovac - Pećine), D304 (Srdoči – Krnjevo) D403 (Mlaka – Škurinje, dionica koja je trenunto u izgradnji), D404 (Centar – Draga). U nastavku ovog rada cesta D403 biti će detaljnije opisana kao i važnost njene izgradnje za Grad Rijeku. Hrvatske ceste d.o.o. nadležne su za upravljanje i održavanje državnih cesta u Gradu Rijeci.

Prema GUP-u Grada Rijeke gradske nerazvrstane ceste čine sve ostale gradske ceste u Gradu Rijeci koje imaju namjenu javnog prometa vozila, a dijele se na [2]:

1. Glavne mjesne ceste ili ulice
2. Sabirne ulice
3. Ostale ulice

Nadležnost za upravljanje na nerazvrstanim cestama ima Grad Rijeka, a njihovo održavanje gradstka tvrtka Rijeka plus d.o.o. Grad Rijeka je 2013. godine preuzeo od Županijske uprave za ceste Primorsko-goranske županije upravljanje i održavanje na 64 km županijskih i lokalnih cesta na području Grada Rijeke. [2] Na Slici 3 zelenom bojom je prikazana riječka obilaznica od čvora Diračje do čvora Sv. Kuzam, a crvenom bojom su označene državne ceste koje prolaze kroz Grad Rijeku.



Slika 2: Mreža gradskih prometnica prema GUP-u Grada Rijeke [2]



Slika 3: Riječka obilaznica sa svojim čvorovima i spojevima na gradske prometnice

[5]

Tablica 1. Državne ceste u Gradu Rijeci [1]

ULICA	MJESNI ODBOR	OZNAKA CEST. PRAVCA
SVILNO	OREHOVICA, SVILNO	D3
GROBNIČKA CESTA	OREHOVICA	D3
FRANJE RAČKOGA	CENTAR-SUŠAK, TRSAT, OREHOVICA	D3
ŠKOLJIĆ	ŠKOLJIĆ	D3
TITOV TRG	CENTAR-SUŠAK	D3
ZAMETSKA	ZAMET, SV. NIKOLA	D304
IVANA ČIKOVIĆA BELOG	ZAMET	D304
DIRAČJE	ZAMET, GRBCI	D304
DRAŽICE ZAMET	SRDOČI, GRBCI, ZAMET	D304
MARTINKOVAC	SRDOČI	D304
BAČIĆI	SRDOČI	D304
SVETI KUZAM	SVETI KUZAM	D40
NIKOLE TESLE	POTOK	D403
VIKTORA CARA EMINA	POTOK, BRAJDA-DOLAC	D403
ALESSANDRA MANZONIA	BRAJDA-DOLAC, POTOK	D403
PRVOG MAJA	ŠKURINJSKA DRAGA, POTOK	D403
OSJEČKA	ŠKURINJE, ŠKURINJSKA DRAGA, POTOK	D403
HINKA BAČIĆA	CENTAR-SUŠAK	D404
VJEKOSLAVA KNEŽEVIĆA	CENTAR-SUŠAK	D404
ŠETALIŠTE TRINAESTE DIVIZIJE	PEĆINE, CENTAR-SUŠAK	D8
STROSSMAYEROVA	CENTAR-SUŠAK	D8
TITOV TRG	CENTAR-SUŠAK, ŠKOLJIĆ, LUKA	D8
FIUMARA	ŠKOLJIĆ, LUKA	D8
JELAČIĆEV TRG	ŠKOLJIĆ, LUKA	D8
SCARPINA	ŠKOLJIĆ, LUKA	D8
ADAMIĆEVA	LUKA, BRAJDA-DOLAC	D8
JADRANSKI TRG	BRAJDA-DOLAC	D8
TRPIMIROVA	BRAJDA-DOLAC	D8
ŽABICA	BRAJDA-DOLAC	D8
KREŠIMIROVA	MLAKA, POTOK, BRAJDA-DOLAC	D8
ZVONIMIROVA	SVETI NIKOLA, TURNIĆ, MLAKA	D8
LIBURNIJSKA	KANTRIDA	D8
ISTARSKA	KANTRIDA	D8
LJUBLJANSKA CESTA	BRAJDA-DOLAC, LUKA	D8
RIVA	LUKA	D8
IVANA ZAJCA	CENTAR-SUŠAK	D8
HINKA BAČIĆA	CENTAR-SUŠAK	D8
DELTA	CENTAR-SUŠAK, LUKA	D8
SLAVKA CINDRIĆA	CENTAR-SUŠAK, LUKA	D8
JANKA POLIĆA KAMOVA	PEĆINE, CENTAR-SUŠAK	D8

2.1.2. Izgradnja ceste D 403

Državna cesta D 403 je planirana cesta koja povezuje čvor Škurinje na Riječkoj zaobilaznici (autocesta A7) sa Zapadnim terminalom riječke luke i centrom grada Rijeke. Planirana prometnica nalazi se na zapadnom dijelu grada Rijeke između gradskih područja Podmurvice na sjeveru i Mlake na jugu te između gradskih naselja Rastočina na istoku i Krnjeva na zapadu. Na tom području grada uz obalni rub smještene su stare tvornice, industrijski pogoni, rafinerija nafte te industrijski kolosjeci koji vode do pojedinih pogona i tvornica, a od Zvonimirove ulice prema sjeveru je dio grada gdje se nalazi stambeno naselje Turnić i Podmurvice.

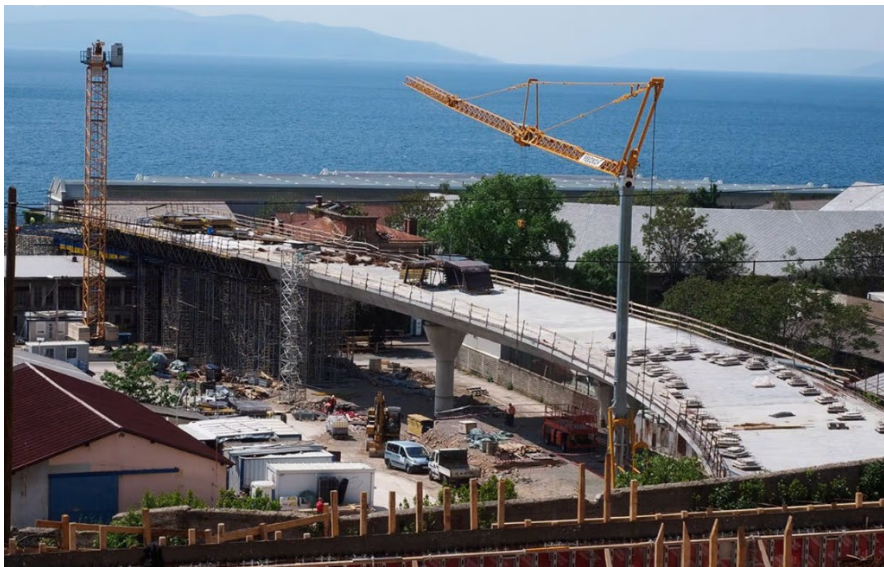
Izgradnjom prometnice ostvarit će se izravna prometna veza riječke luke na cestovnu mrežu Republike Hrvatske i Europske Unije, ali i veza obilaznice grada s centrom grada Rijeke. Može se očekivati da će se nakon izgradnje prometnice smanjiti prometno zagušenje na prilazu centru grada, a pristup centru grada biti brži i direktniji što može povećati prometno zagušenje u samom centru grada. Izgradnjom ceste D403 povećat će se sigurnost prometa i pristupačnost lokalnih ekonomija korištenjem novog prometnog pravca.



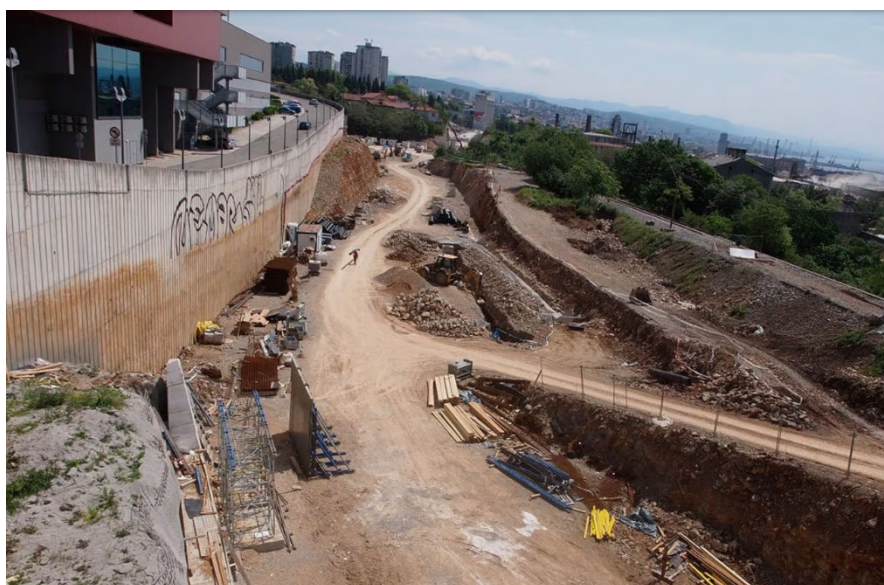
Slika 4: Cesta D 403 [3]

Planirana prometnica je nova, kraća veza Riječke obilaznice i postojećih lučkih gospodarskih objekata koja direktnije povezuje i usmjerava terete na osnovnu državnu infrastrukturnu mrežu.

Projekt financiraju Hrvatske ceste d.o.o., Ministarstvo mora prometa i infrastrukture te Središnja agencija za financiranje programa i EU projekata. Projekt uključuje gradnju više objekata od kojih su značajniji: tunel Podmurvice (1253 m), vijadukt Piopi (316 m), vijadukt Mlaka (144 m). Na Slici 5 i Slici 6 prikazani su radovi na izgradnji nadvožnjaka Piopi i radovi na trasi ceste D403 koji se izvode prema raskrižju kod Novog lista.

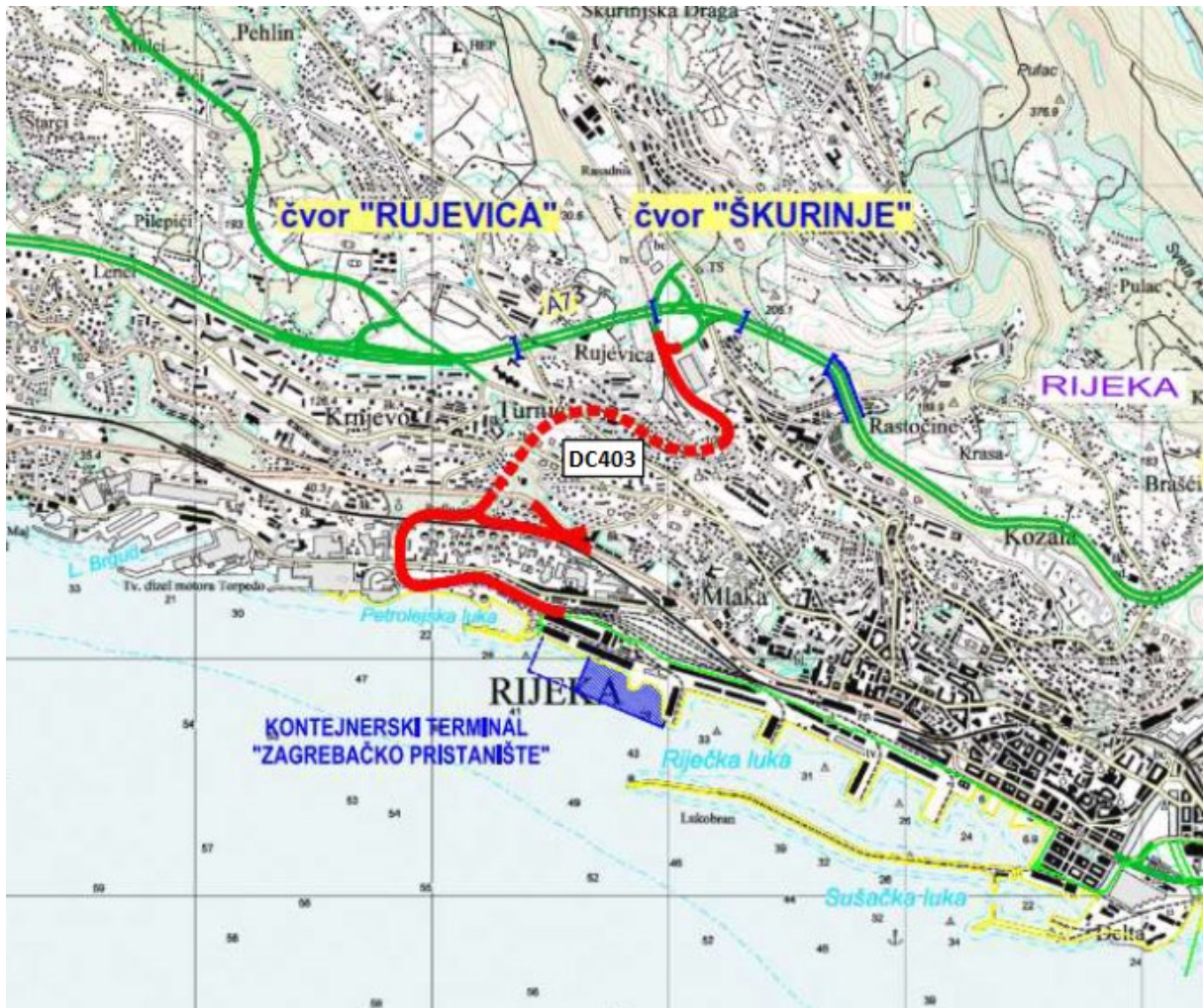


Slika 5: Viadukt Piopi trenutno u izgradnji



Slika 6: Trasa ceste D403 trenutno u izgradnji

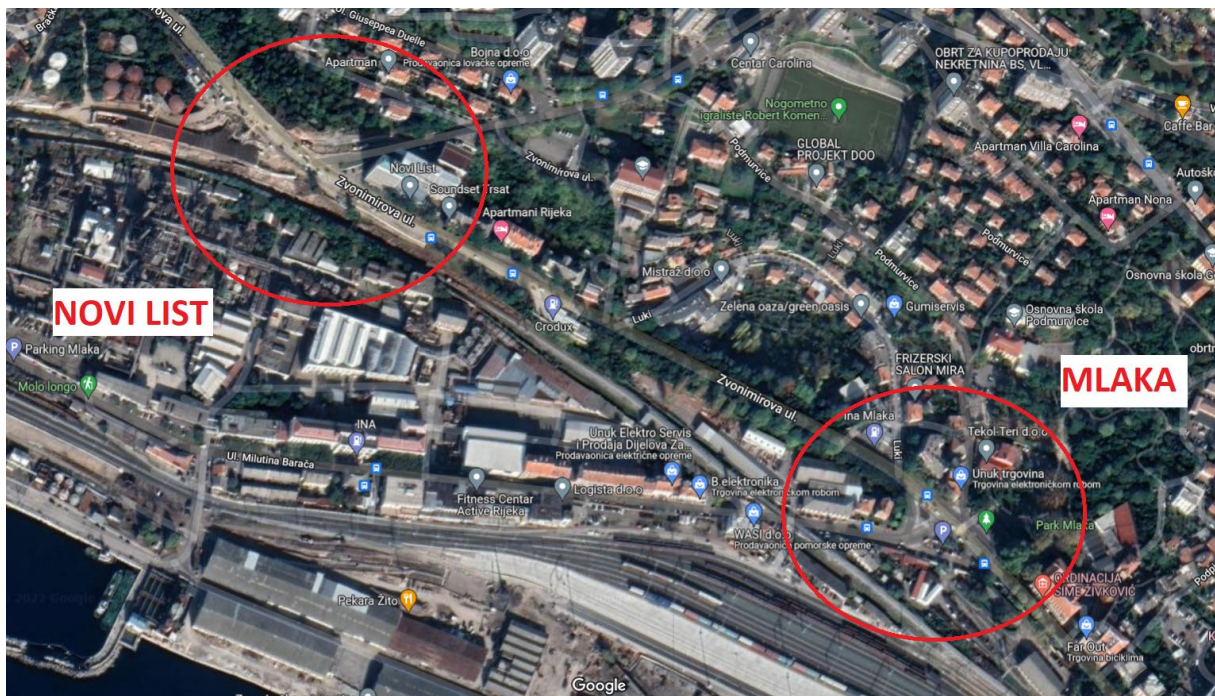
Potvrda temeljne funkcije prometnice, a samim time i svrha građenja ostvarit će se kroz gospodarski razvoj, rasterećenje postojećih gradskih prometnica koje gravitiraju unutar promatranog prostora te zaokružiti nivo kvalitetnog prometnog povezivanja cestovne infrastrukture grada Rijeke. [4]



Slika 7: Trasa ceste D 403 [4]

3. Analiza postojećih raskrižja Mlaka i Novi list

Raskrižja koja su uzimana na razmatranje u ovom diplomskom radu su raskrižje Ulica Zvonimirove, Krešimirove, Podmurvice i Ulice Milutina Barača te će se to raskrižje u ovom diplomskom radu zvati raskrižje Mlaka. Raskrižje Novi list dio je Zvonimirove ulice te se u ulicu sporedno spaja Ulica Rikarda Benčića. (Slika 6). U ovom poglavlju će biti detaljnije opisana u nastavku. Spomenuta raskrižja nalaze se u neposrednoj blizini nove prometnice D403 te se očekuju promjene u frekvenciji prometa na samim raskrižjima nakon izgradnje i puštanja u promet ceste D403. Raskrižja su smještena u zapadnom dijelu Grada Rijeke na državnoj cesti D8 koja se proteže u smjeru zapad-istok. Udaljenost između raskrižja je 630 m, a povezuje ih četvortračna dvosmjerna cesta koja je dio Zvonimirove ulice. Raskrižje Mlaka nalazi se na spoju Krešimirove ulice i Zvonimirove ulice te se sporedno u raskrižje spajaju Ulica Milutina Barača i Ulica Podmurvice.



Slika 8: Položaj raskrižja Mlaka i raskrižja Novi list [9]

3.1. Analiza postojećeg raskrižja Mlaka

3.1.1. Građevinsko-prometna situacija raskrižja Mlaka

Raskrižje koje je uzimano na razmatranje u ovome radu je raskrižje Mlaka koje je smješteno u centru grada Rijeke i pripada dijelu grada pod nazivom Mlaka. Sa zapada predstavlja ulaz u strogi centar grada preko Zvonimirove ulice iz smjera Opatije i zapadnih dijelova Grada Rijeke . Istočno se u raskršće spaja Krešimirova ulica koja je četverotračna cesta i jedna od najprometnijih cesta u Rijeci. Zvonimirova ulica i Krešimirova ulica dio su državne ceste D8 koja prolazi kroz grad Rijeku. Jugo-zapadno se u raskrižje spaja Ulica Milutina Barača koja je nekad nosila ime Industrijska ulica zbog bogate riječke industije koja je velikim dijelom bila smještena i u toj ulici. Sjeverno se u raskrižje spaja ulica Podmurvice koje je prvih 50 metara dvotračna te se dalje pretvara u jednosmjernu ulicu. Ulica Milutina Barača i Ulica Pormurvice spadaju u skupinu nerazvrstanih gradskih cesta.

Ulice Zvonimirova i Krešimirova prema GUP-u Grada Rijeke spadaju u kategoriju glavnih gradskih ulica što znači da povezuju međusobno gradske zone i okolne jedinice lokalne samouprave. Raskrižje Mlaka spada u skupinu raskrižja u razini, a ulazi u raskrižje su dvosmjerni. Na sva četiri ulaza u raskrižje smješteni su semaforizirani pješački prijelazi.

3.1.2. Analiza konfliktnih točaka raskrižja Mlaka

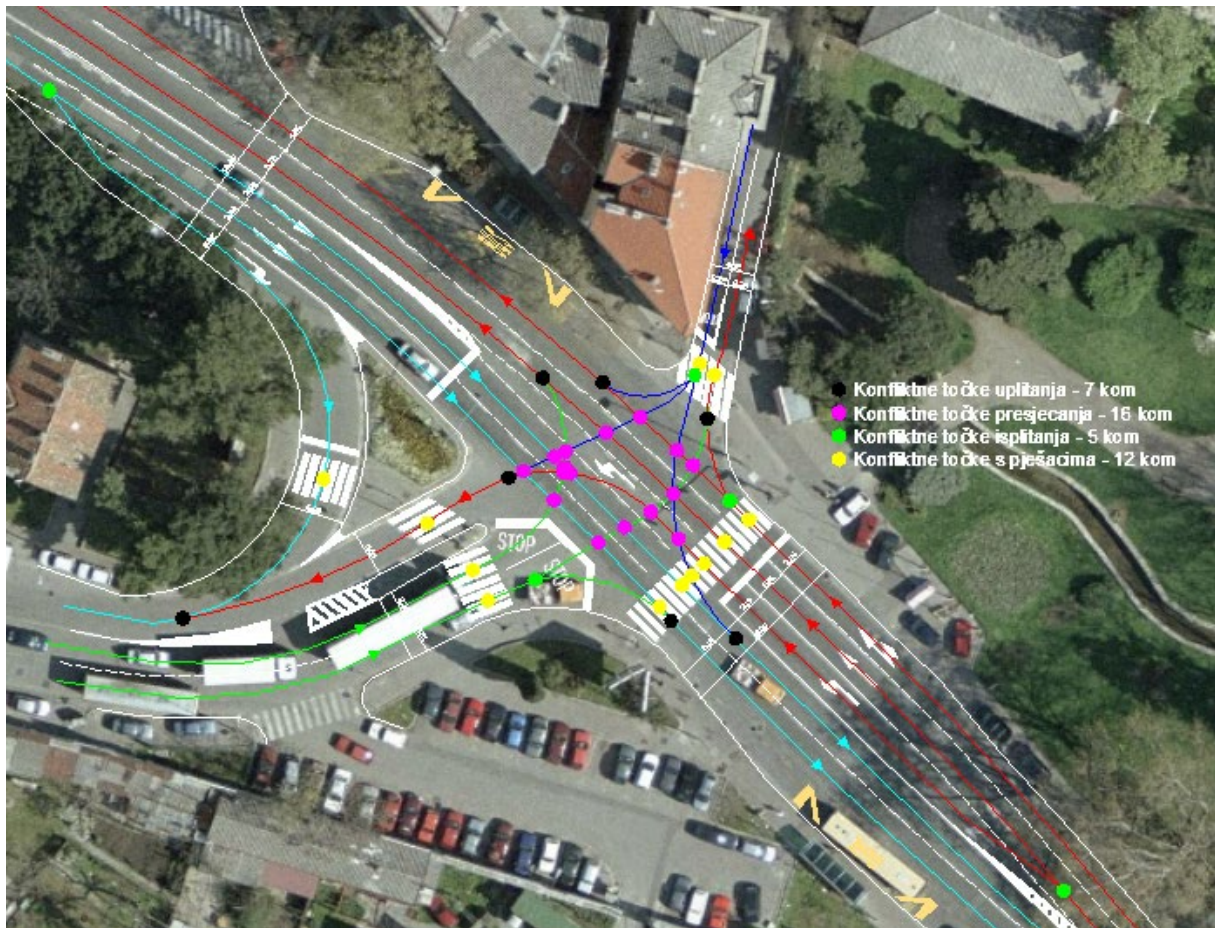
Raskrižje Mlaka je četverokrako raskrižje sa četiri privoza od kojih prvi privoz predstavlja Krešimirovu ulicu, drugi privoz Ulicu Podmurvice, treći privoz Zvonimirovu ulicu i četvrti privoz Ulicu Milutina Barača (Slika 9). Ulice Krešimirova i Zvonimirova predstavljaju glavni pravac te su četverotrake ceste, a bočno se u raskrižje spajaju Ulica Podmurvice i Ulica Milutina Barača.



Slika 9: Raskrižje ulica Krešimirove, Podmurvice, Zvonimirove i Ulice Milutina Barača – postojeća situacija

Kretanje u raskrižju omogućeno je iz svih smjerova u sve smjerove osim kod kretanja vozila iz Privoza 3 u Privoz 2 što nije omogućeno. Problem u raskrižju Mlaka je nemogućnost skretanja iz Zvonimirove ulice u Ulicu Podmurvice te vozači skreću desno u Ulicu Milutina Barača i čine prekršaj u lijevo kako bi ušli ponovno u raskrižje i vozili ravno prema Ulici Podmurvice (Slika 11). Spomenuti problem javlja se ujutro u ranim jutarnjim satima kada roditelji voze djecu u školu te je time opasnost još veća jer se u automobilima uglavnom nalaze djeca na zadnjem sjedištu.

U raskrižju Mlaka postoji 40 kolizijskih točaka koje su iscrtane na Slici 10. Od ukupno 40 kolizijskih točaka postoji sedam točaka uplitanja, šesnaest točaka presjecanja, pet točaka isplitanja i dvanaest konfliktnih točaka s pješacima.



Slika 10: Pravci kretanja i konfliktne točke u raskrižju Mlaka



Slika 11: Problem nemogućnosti skretanja iz Zvonimirove ulice u Ulicu Podmurvice

3.1.3. Analiza kapaciteta postojećeg raskrižja Mlaka

Za određivanje kapaciteta raskrižja provedeno je ručno brojanje prometa zbog nemogućnosti dobivanja službenih podataka pošto se u blizini raskrižja ne nalazi niti jedan službeni brojač prometa. Ručno brojanje prometa vršilo se 15.3.2022. u jutarnjim satima od 7:30 do 8:30 sati, a dobiveni podaci analizirani su u programskom alatu *SIDRA INTERSECTION 9.0.* za proračun kapaciteta, odnosno, razine uslužnosti raskrižja.

U Tablici 2 prikazani su podaci dobiveni ručnim brojanjem prometa 15.3.2022. godine. Iz podataka će se moći zaključiti da najveću frekvenciju vozila imaju Privoz 1 i Privoz 3, te se vozila uglavnom kreću u ta dva smjera. Što se tiče bočnih privoza veća je frekvencija iz dva glavna privoza u Privoz 4 (Ulica Milutina Barača) od Privoza 2 koji ima najmanju frekvenciju prometa.

Tablica 2. Broj vozila u raskrižju Mlaka

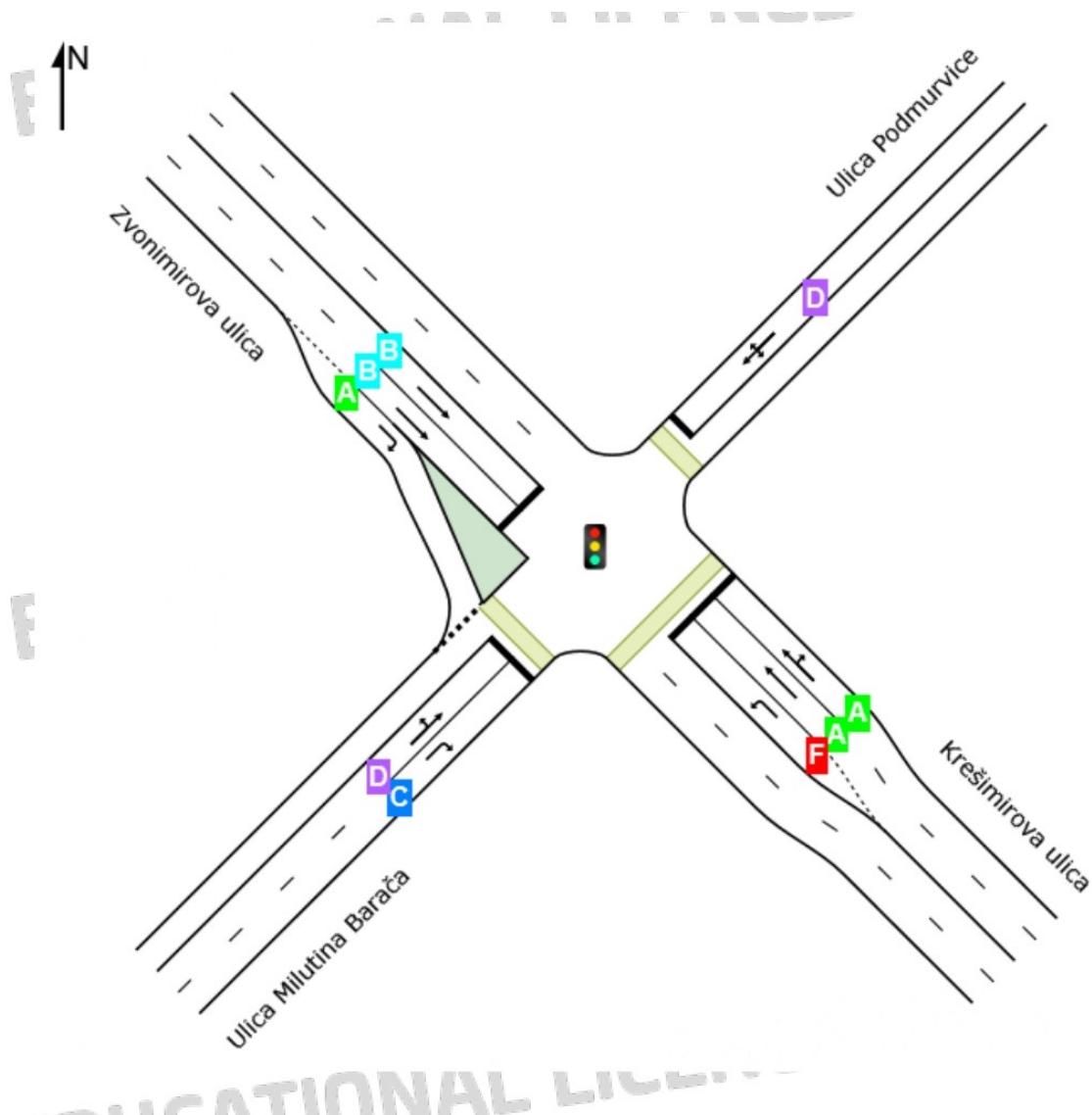
Prometno opterećenja vršnog sata "raskrižje mlaka"	iz privoza	1			2			3			4		
	u privoz	2	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	3
	br. vozila	27	811	147	7	7	3	1012	0	56	102	25	93

Širina kolnika i geometrija samog raskrižja prilagođeni su stvarnom stanju na terenu. Kako bi razina uslužnosti raskrižja Mlaka bila zadovoljena potrebno je da svaki privoz ima minimalnu ocjenu C. U Tablici 3. prikazane su opće kategorije razine uslužnosti. Ukoliko privozi ne zadovoljavaju minimalnu ocjenu razine uslužnosti, potrebna je rekonstrukcija raskrižja.

Tablica 3. Kategorije razine uslužnosti

Razina uslužnosti	Opis
A	slobodan tok – prosječna čekanja su minimalna
B	stabilan tok – prosječna čekanja nisu značajna
C	stabilan tok pod značajnim utjecajem drugih sudionika u prometu -veća prosječna čekanja na raskrižju
D	stabilan tok visoke gustoće – povraćani repovi čekanja na raskrižju
E	odvijanje prometa blizu razine ropusne moći – znakovito velika prosječna čekanja na raskrižju
F	usiljeni ili prekinuti tok – velika vremenska čekanja na raskrižju

Glavni privozi u raskrižju kojima se vozila kreću iz smjera Krešimirove ulice u Zvonimirovu ulicu i obrnuto imaju zadovoljavajuću ocjenu razine uslužnosti te nisu potrebni značajniji zahvati kako bi se poboljšala razina uslužnosti za ta dva smjera. Što se tiče sporednih smjerova Privoz 2 i Privoz 4 dobivena je prolazna ocijena C i D te su potrebna manji zahvati kako bi se poboljšala razina uslužnosti za ta dva privoza. Najveći problem se javlja kod lijevog skretanja iz Privoza 1 u Privoz 4 gdje je dobivena ocjena F i privoz ne zadovoljava razinu uslužnosti.



Slika 12: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka

Zbog predugog trajanja crvenog svijetla na skretanju u lijevo iz Privoza 1 u Privoz 4, stvaraju se velike gužve što se može vidjeti na Slici 13. i Slici 14. Uzmemo li u obzir dužinu trake za skretanje u lijevo možemo zaključiti da prilikom skretanja kamiona ili autobusa nedostaje dodatnog prostora za čekanje u raskrižju te se vozila moraju zaustavljati u traci koja ide iz Privoza 1 u Privoz 3. Na taj način skretači ometaju prometovanje vozila iz smjera Krešimirove ulice u Zvonimirovu ulicu i dodatno otežavaju kretanje u raskrižju.



Slika 13 i 14: Situacija na skretanju iz Krešimirove u Ulicu M. Barača u jutarnjem vršnom satu.

3.1.4. Zaključak postojećeg stanja raskrižja Mlaka

Kada razmotrimo analizu postojećeg stanja raskrižja Mlaka dolazimo do zaključka da se najveći dio prometa raskrižjem odvija u smjeru Privoz 1 - Privoz 3, po zadovoljavajućom ocjenom uslužnosti raskrižja. Odvijanje prometa sa sporednih privoza (Privoz 2 i Privoz 4) djelomično zadovoljava te su potrebni minimalni zahvati kako bi se poboljšala razina uslužnosti. Problem u raskrižju se javlja kod skretača u lijevo gdje ne postoji mogućnost skretanja vozila iz Privoza 3 u Privoz 2 i kod skretanja iz Privoza 1 u Privoz 4 gdje se javljaju zastoji u skretanju te razina uslužnosti nije zadovoljena. Kako bi riješili gore navedene probleme potrebno je napraviti novo rješenje raskrižja te povećati protočnost skretanja vozila u lijevo.

3.2. Analiza postojećeg raskrižja Novi list

3.2.1. Građevinsko-prometna situacija raskrižja Novi list

Raskrižje na kojem se sjeku Ulica Rikarda Benčića i Zvonimirova ulica (u daljnjem tekstu raskrižje Novi list kod Novog lista) dio je državne ceste D8 koja jednim dijelom prolazi kroz Grad Rijeku, a na mjestu raskrižja dio je Zvonimirove ulica. U raskrižje se spaja Ulica Rikarda Benčića kojom vozila dolaze iz gradskih naselja Turnić, Podmurvice i Banderovo. Nakon izgradnje državne ceste D 403 u raskrižje će se sa sporedne strane spajati spojna cesta sa D 403 te će se ona rekonstruirati.

Prema GUP-u Grada Rijeke Zvonimirova ulica spada u kategoriju glavnih gradskih ulica što znači da međusobno povezuje gradske zone, a Ulica Rikarda Benčića spada u ostale gradske ulice.

3.2.2. Analiza konfliktnih točaka raskrižja Novi list

Raskrižje Novi list je trokrako raskrižje sa tri privoza od kojih prvi privoz predstavlja Zvonimirovu ulicu iz smjera centra grada Rijeke, drugi privoz predstavlja Ulicu Rikarda Benčića, a treći privoz Zvonimirovu ulicu iz smjera Opatije. Numeracija privoza prikazana je na Slici 15. Nakon izgradnje ceste D 403 raskrižje će postati četverokrako te će četvrti privoz predstavljati spojnu cestu sa D 403.

Trenutno je na raskrižju posebna regulacija prometa zbog izvođenja radova na izgradnji buduće ceste D 403 te se promet odvija u pravcu Privoza 1- 3 , a iz Privoza 2 nije moguće ući u raskrižje. Privoz 2 je privremeno jednosmjerna ulica u koju se može ući samo iz smjera Privoza 1 i Privoza 3.

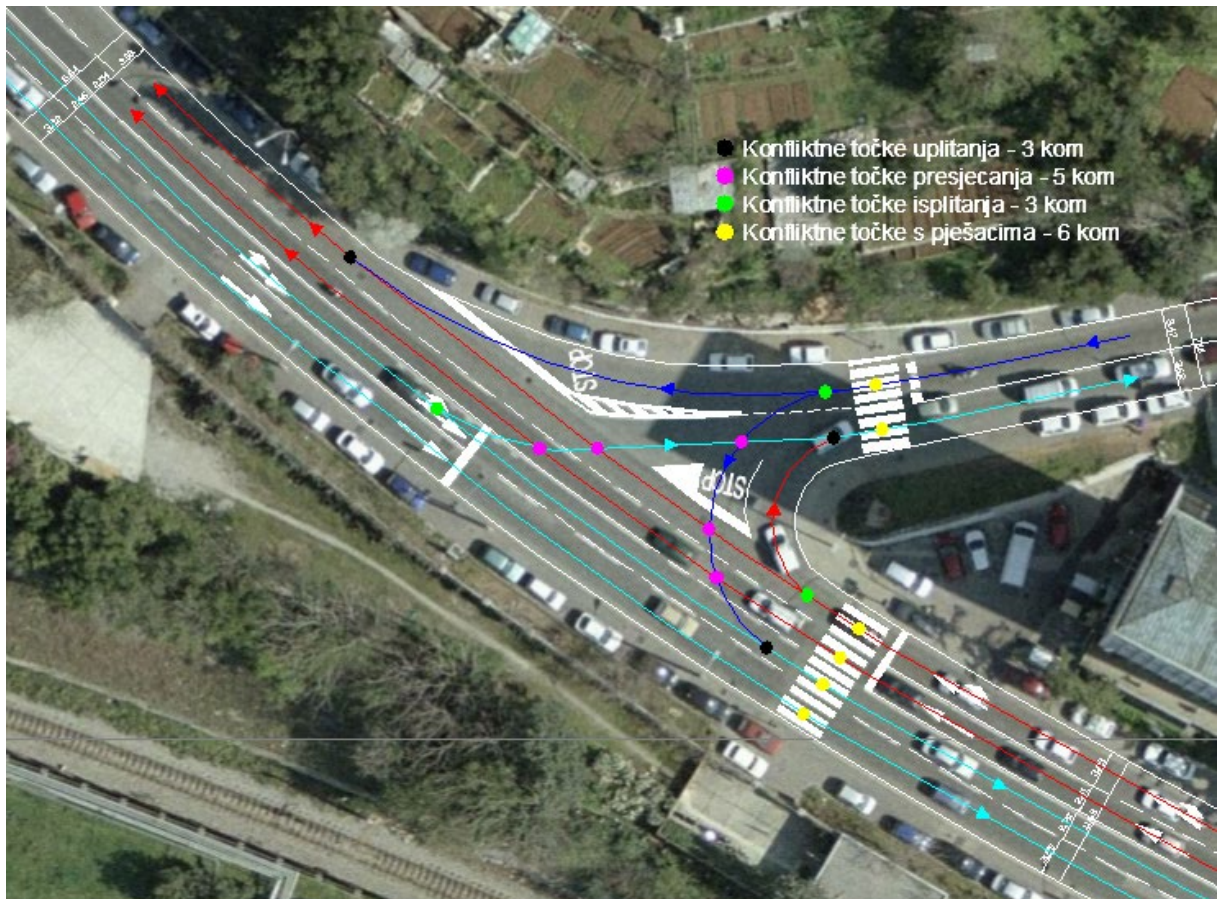


Slika 15: Raskrižje Zvonimirove ulice i Ulice Rikarda Benčića – postojeća situacija

Prije početka izvođenja radova na cesti D403 kretanje u raskrižju bilo je omogućeno kombinacijom svih privoza, a problem se javlja kod skretanja u lijevo iz Privoza 3 u Privoz 2 (Slika 17).

Zbog nepostojanja zasebne prometne trake skretača u lijevo vozila se zaustavljaju na traci koja ide iz Privoza 3 u Privoz 1 te na taj način usporavaju promet ostalim vozilima koja idu ravno. Na Slici 16 prikazane su konfliktne točke u raskrižju Novi list.

U raskrižju kod Novog lista postoji 17 kolizionih točaka koje su iscrtane na Slici 16. Od ukupno 16 kolizionih točaka postoji tri točake uplitanja, pet točaka presjecanja, tri točake isplitanja i šest konfliktit točaka s pješacima.



Slika 16: Režim prometa i konfliktne točke u raskrižju Novi list



Slika 17: Skretanje u lijevo prema ulici Rikarda Benčića

3.2.3. Analiza kapaciteta postojećeg raskrižja Novi List

Određivanje kapaciteta raskrižja Novi list provedeno je metodom ručnog brojanja prometa 16.3.2022. godine u jutarnjim satima od 7:00 do 8:00. Kao i kod raskrižja Mlaka, u blizini ne postoji niti jedan službeni brojač prometa, te je primjenjena ista metoda.

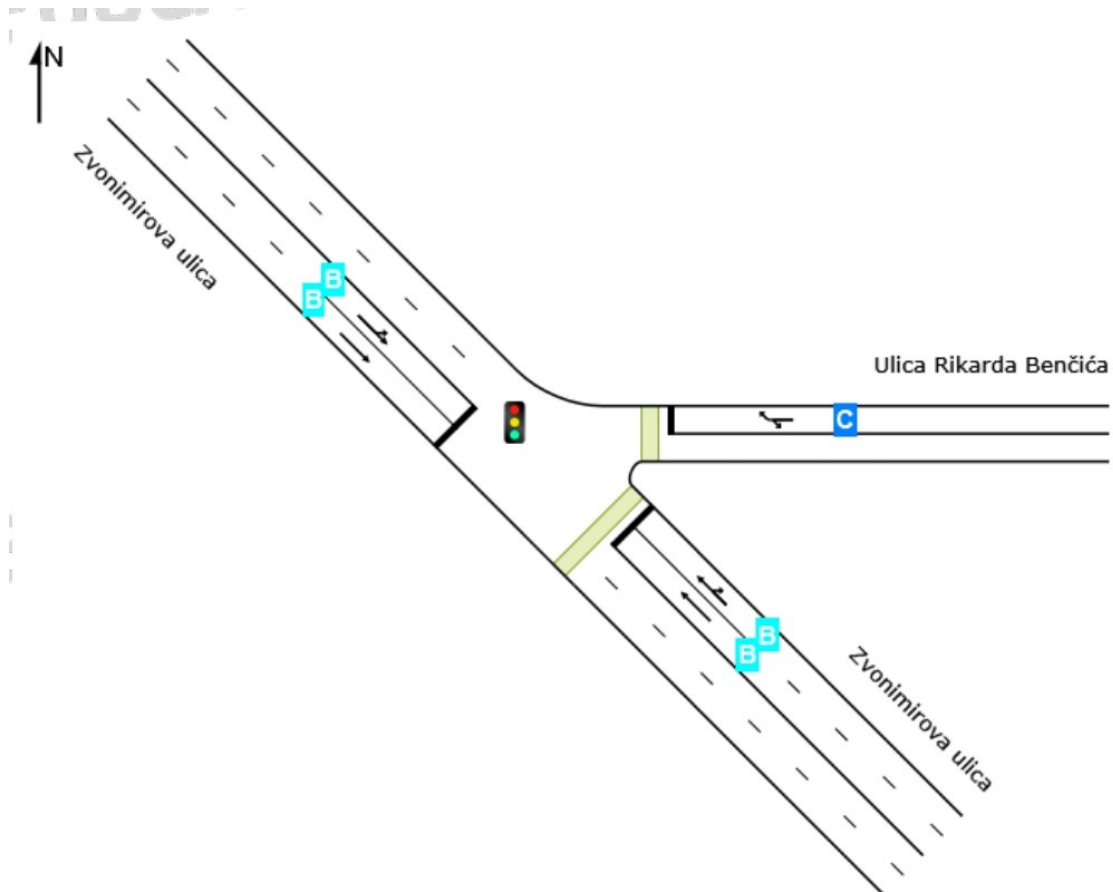
Podaci dobiveni ručnim brojanjem prometa prikazani su u Tablici 4., a iz podataka se može zaključiti da najveću frekvenciju prometa u raskrižju imaju vozila iz Privoza 1 u Privoz 3 i obrnuto.

Tablica 4. Broj vozila u raskrižju Novi list

Prometno opterećenja vršnog sata "raskrižje Novi list"	iz privoza	1		2		3	
	u privoz	2	3	1	3	1	2
	br. vozila	82	703	206	182	983	112

Razina uslužnosti raskrižja Novi list prikazana je u programskom alatu SIDRA INTERSECTION 9.0, a podaci potrebni za izračun uzeti su iz mjerenja sa terena. Kao i kod raskrižja Mlaka razina uslužnosti raskrižja Novi list mora zadovoljavati minimalnu ocjenu C prema Tablici 3. u kojoj su navedene opće razine uslužnosti.

Proračun razine uslužnosti koji je dobiven iz računskog programa SIDRA INTERSECTION 9.0 za raskrižje Novi list prikazan je na Slici 18. Glavni privozi koji se kreću u smjeru Zvonimirove ulice imaju zadovoljavajuću ocjenu B, a sporedni Privoz 2 iz Ulice Rikarda Benčića ima zadovoljavajuću ocjenu C.



Slika 18: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list – postojeće stanje

3.2.4. Zaključak postojećeg stanja raskrižja Novi list

Kada razmotrimo analizu postojećeg raskrižja Novi list možemo zaključiti da se najveći dio prometa odvija iz smjera Privoza 1 - 3, po zadovoljavajućom ocjenom uslužnosti raskrižja. Postoji mogućnost da se nakon izgradnje spojne ceste za cestu D 403 razina prometa na glavnom pravcu promjeni. Razina uslužnosti sporednog Privoza 2 također zadovoljava sve uvjete za predmetno raskrižje. Nakon izgradnje spojne ceste D 403 znatno bi se trebala promjeniti razina uslužnosti na ovom raskrižju te će ono detaljnije biti obrađeno u nastavku rada.

Prognoza budućeg smanjenja prometa na ostalim gradskim prometnicama i preusmjerivanje prometnog opterećenja na cestu D 403 analizirana je u Studiji utjecaja na okoliš ceste D 403 [7], te je predviđeno da će se ostvariti do 2034. godine.

Za analizu prometnog opterećenja predviđen je trend rasta prometa dobiven iz: podataka brojanja prometa na terenu, broja registriranih vozila u Gradu Rijeci, prognozi prometne potražnje kontejnerskog terminala na Zagrebačkoj obali, planiranje potražnje makro zone, planiranje prometne potražnje na D 403 i opterećenjem prometa u jutarnjem vršnom satu. [7]

Za analizu promjene u prometnim tokovima nakon izgradnje ceste D 403 u južnom djelu trase – Faze 1 uzeti su podaci iz Tablice 5 predviđeni za 2022. godinu, a za Fazu 2 koristit će se podaci predviđeni za 2032. godinu.

Tablica 5. Predviđena stopa rasta na D 403 [7]

Godina	max	% TV max	min	% TV min
2014	7.700	23%	5.400	29%
2015	7.846	23%	5.502	28%
2016	7.994	22%	5.606	28%
2017	8.145	22%	5.712	27%
2018	8.299	22%	5.820	27%
2019	8.456	21%	5.930	26%
2020	8.615	21%	6.042	26%
2021	8.778	21%	6.156	26%
2022	8.944	21%	6.273	25%
2023	9.113	20%	6.391	25%
2024	9.286	20%	6.512	24%
2025	9.461	20%	6.635	24%
2026	9.640	20%	6.760	24%
2027	9.822	19%	6.888	23%
2028	10.008	19%	7.018	23%
2029	10.197	19%	7.151	23%
2030	10.390	19%	7.286	22%
2031	10.586	19%	7.424	22%
2032	10.786	18%	7.564	22%
2033	10.990	18%	7.707	22%
2034	11.198	18%	7.853	21%

Prosječan promet u Zvonimirovoj ulici iznosi 26.500 vozila na dan, a pretpostavka je da će cesta D 403 preuzeti 20% - 25% prometa. Pretpostavimo li da će cesta D 403 preuzeti minimalni broj vozila Zvonimirove ulice od 20% dolazimo do brojke od 5.400 vozila, a maksimalnih 25% do brojke od 7.700 vozila na dan.

U idućim poglavljima detaljno će bit opisane analize utjecaja ceste D 403 za raskrižja Mlaka i Novi list u jutarnjem vršnom satu. Za gradske prometnice pretpostavlja se da je jutarnji vršni sat 8,0 % prosječnog dnevnog prometnog opterećenja zbog najvećih migracija stanovništva na posao u vremenskom periodu od 7:00 do 8:00 h kada je promet najgušći.

U Tablici 6. prikazani su službeni podaci, tvrtke Rijeka plus d.o.o. koja je zadužena za brojanje prometa na riječkim ulicama, prosječnog broja vozila koji prođe kroz Krešimirovu ulicu (nastavak Zvonimirove ulice) u jednom smjeru što iznosi otprilike 90.000 vozila tjedno ili 12.900 vozila dnevno. Uzmemo li u obzir broj prometa iz drugog smjer dolazimo do prosječne brojke od 26.500 vozila, brojke koja je ranije navedena u ovom diplomskom radu kao prosječan dnevni promet u Zvonimirovoj ulici. Brojanjem prometa na početku ovog diplomskog rada ustanovi smo da u jutarnjem vršnom satu 1.012 vozila prođe kroz Zvonimorovu ulicu prema centru grada, što je 8.0% od 12.950 vozila broja prosječnog dnevnog prometnog opterećenja u Zvonimirovoj i Krešimorovoj ulici na području raskrižja Mlaka i Novi list. Iz Tablice 5 uzeti su podaci za minimalnu (20%) i maksimalnu (25%) stopu rasta te je iz podataka izračunat jutarnji vršni sat u oba slučaja povećanja. Dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 7.

Tablica 6. Prikaz ukupnog prosječnog broja vozila za Lipanj 2019. g. [1]

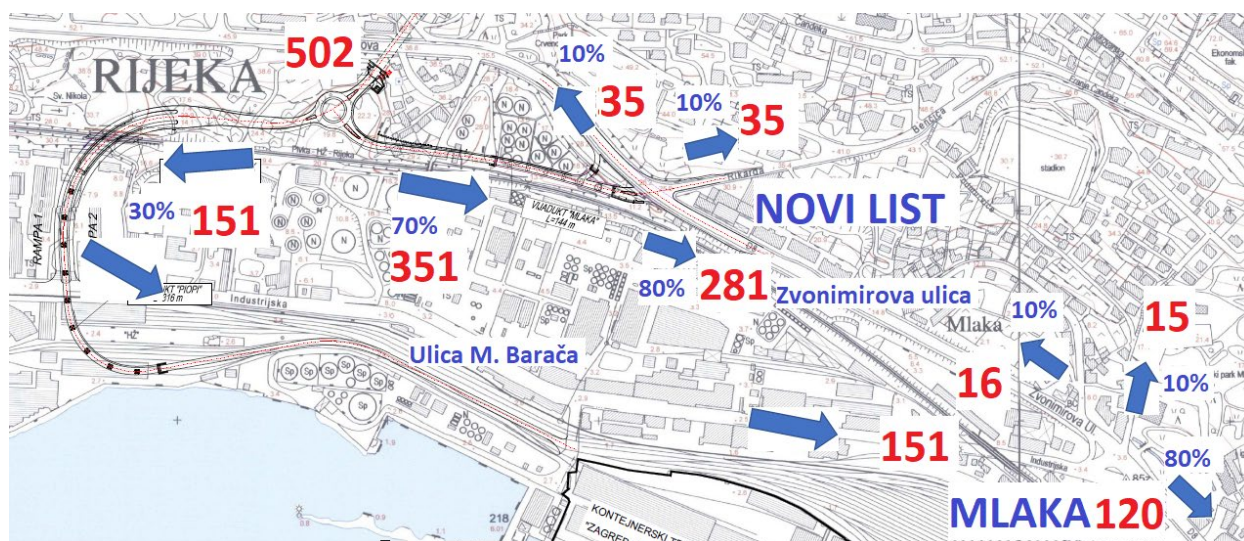
PDP po privozu na dan	Pon.	Uto.	Sri.	Čet.	Pet.	Sub.	Ned.	Tiedan ukunno
R6 (Krešimirova)	13.166	14.179	14.021	13.328	14.154	11.788	9.888	90.523
R38 (Vukovarska)	8.614	9.787	9.801	9.105	9.800	7.087	5.696	59.890
R40-41 (1.Maja)	5.227	5.783	5.725	5.369	5.777	4.372	2.814	35.067
R46-47 (Laginjina)	1.894	2.120	2.165	1.942	2.160	1.557	1.311	13.147
R 24-25 (F. Račkoga)	4.002	4.376	4.389	4.137	4.355	3.232	2.527	27.017
R20-21 (Strossmayerova-Križanićeva)	16.561	20.351	20.458	16.877	19.988	18.415	17.025	129.675
R89 (D404 - A.K.Mlošića)	3.469	3.768	3.809	3.526	3.630	2.565	2.138	
Ukupno:	52.932	60.365	60.367	54.283	59.864	49.015	41.398	378.225

Tablica 7. Povećanje prometa za 2022. godinu

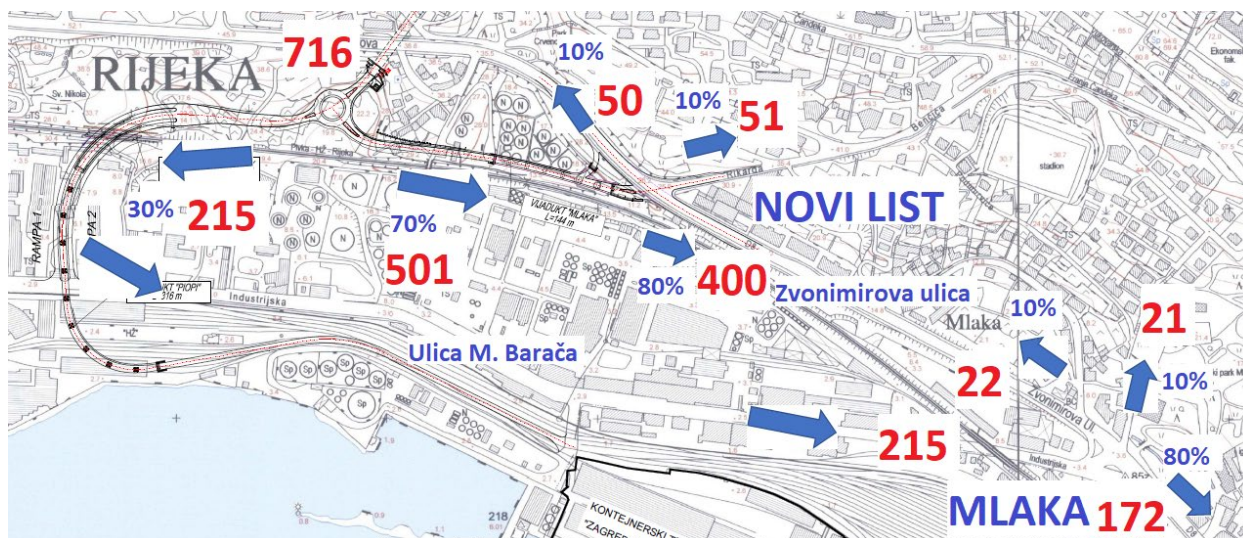
Povećanje prometa na cesti D 403	2022. Tablica 5 (voz/dan)	koef 8%	Jutarnji vršni sat (voz/h)
Minimalni 20%	6273	0.08	502
Maksimalni 25%	8944	0.08	716

Podaci dobiveni za jutarnji vršni sat raspodjeljeni su prema predviđanjima kako će se vozila kretati po trasi ceste D 403 te su grafički prikazani na Slici 20. i Slici 21. za maksimalno i minimano povećanje prometa u 2022. godini.

Po izlasku iz Tunela Podmurvice vozila će se razdvajati na dva prometna pravca; 30% prema Ulici Milutina Barača i 70% prema raskrižju kod Novog lista. Ulicom Milutina Barača vozila dolaze do raskrižja Mlaka u kojem je predviđeno da će se 80% vozila nastaviti kretanje prema Krešimirovoj ulici, a 10% vozila u Ulicu Podmurvice te isto toliko u Zvonimirovu ulicu. Što se tiče raskrižja kod Novog lista pretpostavlja se da će 80% vozila skrenuti u Zvonimirovu ulicu prema smjeru centra grada, 10 % u Ulicu Rikarda Benčića i 10% u Zvonimirovu ulicu koja vodi prema Opatiji.



Slika 20: Pretpostavljena raspodjela prometa u uvjetima minimalnog povećanja prometa od 20% za 2022. godinu [8]



Slika 21: Pretpostavljena raspodjela prometa u uvjetima maksimalnog povećanja prometa od 25% za 2022. godinu [8]

4.1. Analiza raskrižja Mlaka nakon izgradnje Faze 1

Raskrižje Mlaka prethodno je detaljno opisano, a povećanje prometa na raskrižju predviđa se za Privoz 1, Privoz 3 i Privoz 4. Za Privoz 1 koji predstavlja Krešimirovu ulicu, predviđa se da će preuzeti dio prometa iz Osječke ulice na kojoj bi se promet trebao smanjiti nakon izgradnje ceste D 403. Podaci o količini prometa na Osječkoj ulici preuzeti su sa službenih stranica Rijeka plusa d.o.o., tvrtke koja je zadužena za službeno brojanje prometa na riječkim ulicama. U Tablici 8. prikazani su podaci ukupnog prosječnog broja vozila na gradskim cestama a označeni su podaci za ulicu 1. Maja koja je produžetak Osječke ulice. Zbog točnosti podataka uzeli smo predpandemijsku godinu (2019.) kao relevantnu za analizu količine prometa.

Tablica 8: Prikaz ukupnog prosječnog broja vozila za Svibanj 2019. g. [1]

SVIBANJ 2019. g.

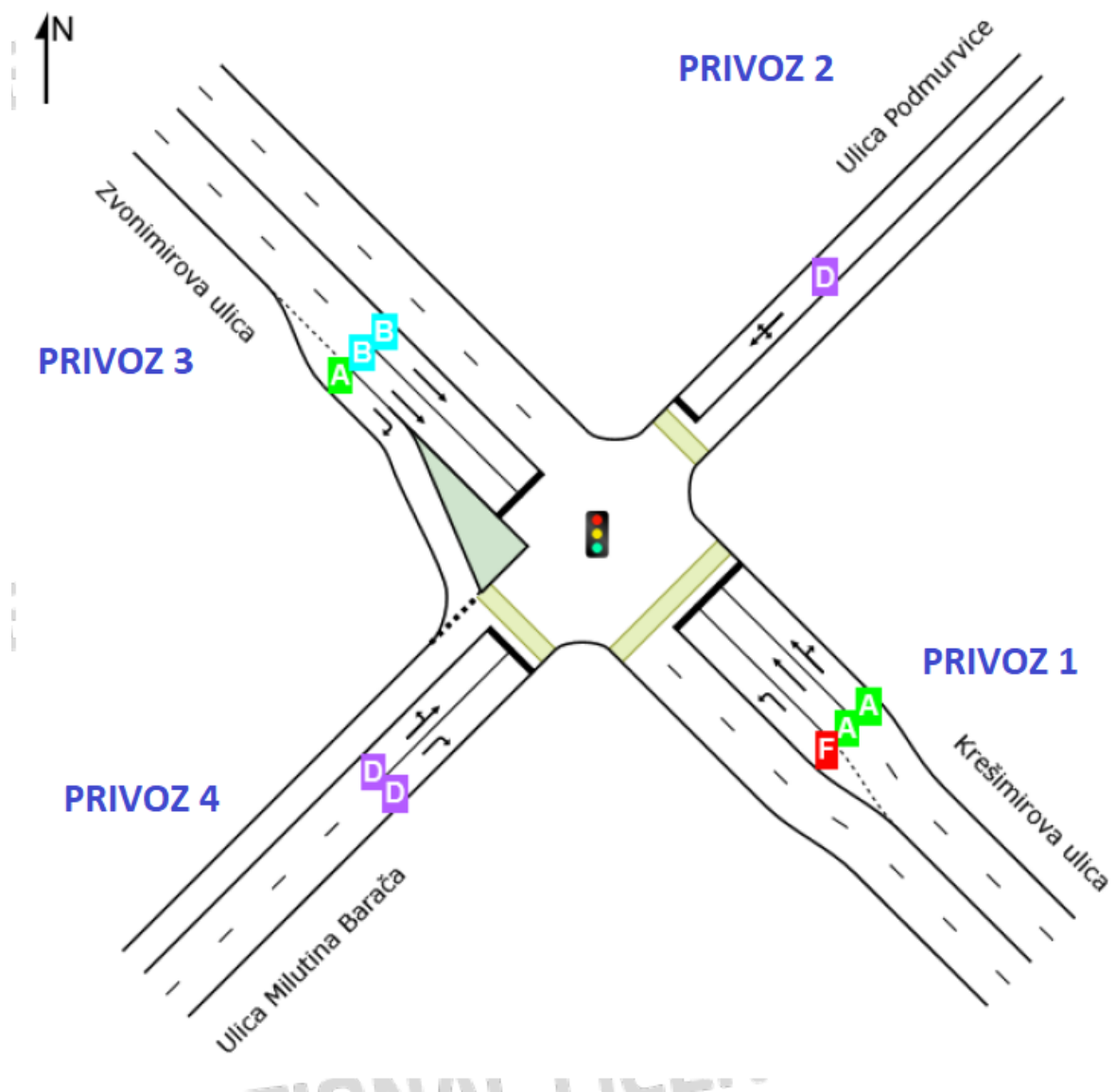
PDP po privozu na dan	Pon.	Uto.	Sri.	Čet.	Pet.	Sub.	Ned.	Tjedan ukupno
R6 (Krešimirova)	9.166	9.029	7.958	9.273	9.590	6.927	4.605	56.548
R38 (Vukovarska)	10.375	10.384	9.291	10.315	11.005	7.492	5.471	64.332
R40-41 (1.Maja)	6.004	6.019	5.464	6.066	6.348	4.664	3.335	37.899
R46-47 (Laginjina)	2.544	2.505	2.130	2.420	2.624	1.875	1.431	15.530
R 24-25 (F. Račkoga)	4.903	4.770	4.392	4.890	5.313	3.269	2.260	29.795
R20-21 (Strossmayerova-Križanićeva)	20.431	21.445	20.075	21.856	22.010	18.065	15.112	138.994
R89 (D404 - A.K.Mlošića)	3.647	3.733	3.381	3.849	4.086	2.564	1.793	
Ukupno:	57.070	57.883	52.691	58.669	60.977	44.855	34.007	366.150

Povećanje prometa za Privoz 3 i Privoz 4 odnosi se na cestu D 403 gdje se za Privoz 3 predviđa povećanje prometa broja vozila koja se kreću iz smjera raskrižja Novog lista, a Privoz 4 iz Ulice Milutina Barača. Podaci predviđeni za povećanje prometa na Privozu 3 i Privozu 4 prikazani su na Slici 20. (Minimalno povećanje) i Slici 21. (Maksimalno povećanje). Za Privoz 2 nisu predviđene drastične promjene u broju vozila koja se kreću tim privozom.

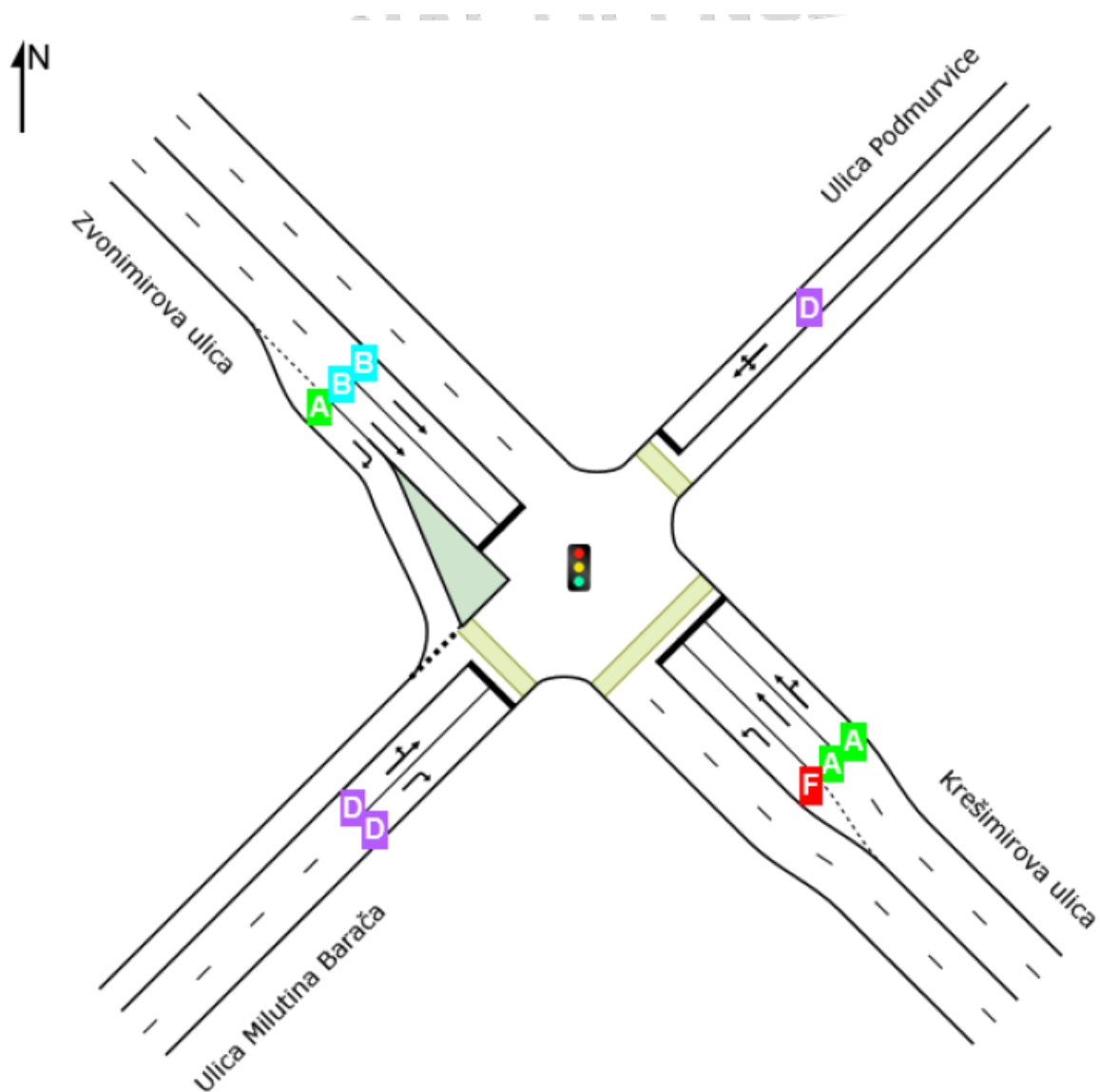
U Tablici 9 prikazani su podaci koji su uzeti za izračun razine uslužnosti raskrižja Mlaka - Faze 1 sa minimalnim povećanjem od 20% i maksimalnim od 25% prometa.

Tablica 9: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Mlaka 2022.

RASKRIŽJE MLAKA		2022.					
		voz/h	voz/dan	Povećanje 20%		Povećanje 25%	
Privoz 1	2	27	12312	27	12312	27	13813
	3	811		696		668	
	4	147		358		410	
ukupno:		985		1081		1105	
Privoz 2	1	7	213	7	213	7	213
	3	7		6		5	
	4	3		4		5	
ukupno:		17		17			
Privoz 3	1	1012	13350	1265	16863	1372	18350
	2	0		0		0	
	4	56		84		96	
ukupno:		1068		1349		1468	
Privoz 4	1	102	2750	222	4638	274	5313
	2	25		40		46	
	3	93		109		105	
ukupno:		220		371		425	
Ukupan broj vozila:			28625		34026		37689



Slika 22: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2022. g.

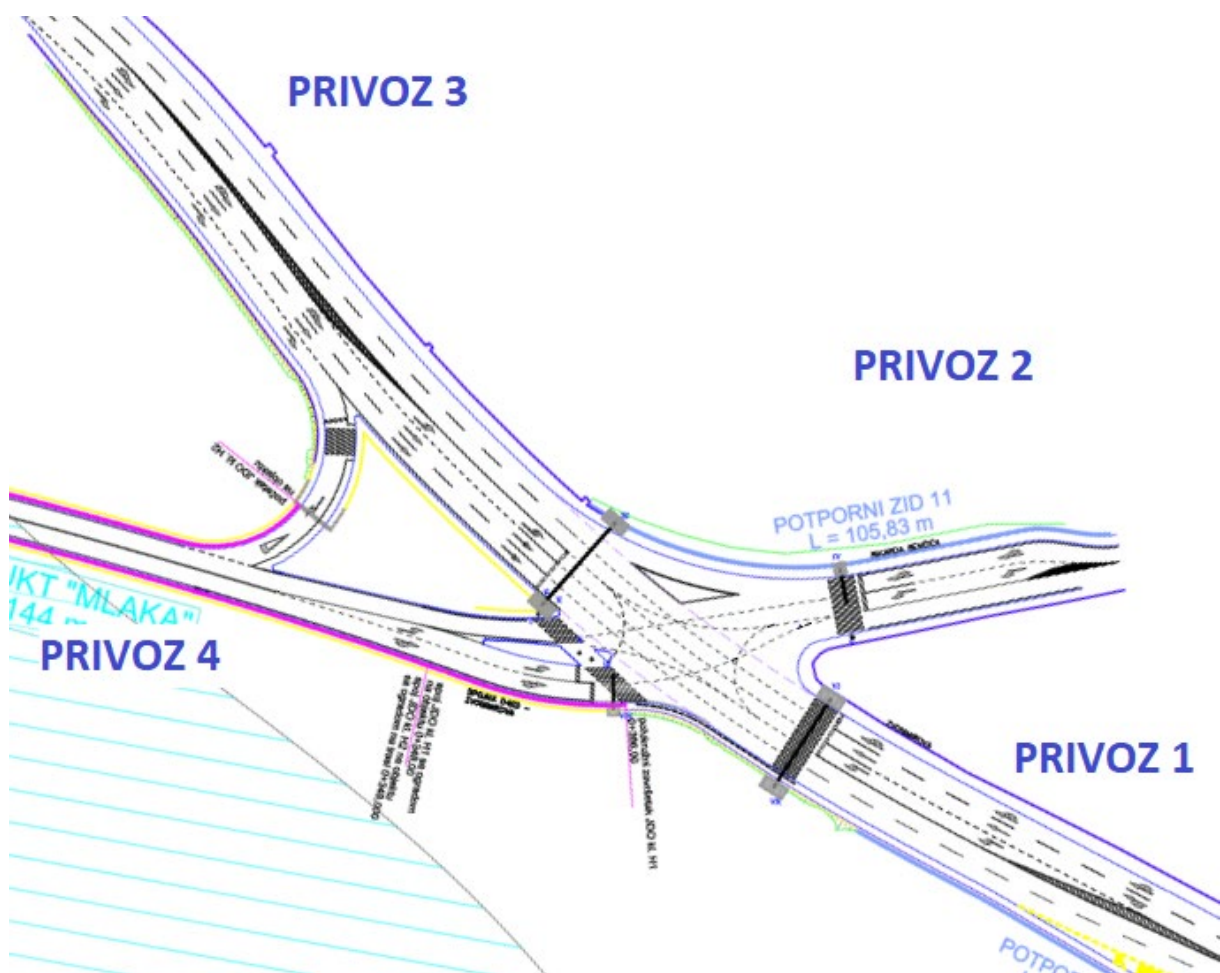


Slika 23: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka sa maksimalnim povećanjem od 25% prometa za 2022. g.

Razina uslužnosti na raskrižju Mlaka sa minimalnim i maksimalnim povećanjem prometa gotovo je jednaka te se pojavljuje isti problem kao i na postojećem raskrižju (bez povećanje prometa) problem lijevih skretača iz smjera Privoza 1 u Privoz 4. Privoz 4 – 1 se promjenio sa povećanjem količine prometa u ocjenu D, koja se i dalje smatra prihvatljivom ocjenom prema GUP-u Grada Rijeke i kod koje ugodnost vožnje pada, a od vozača se zahtjeva pojačana pažnja.

4.2. Analiza raskrižja Novi list nakon izgradnje Faze 1

Raskrižje kod Novog lista trenutno je u fazi rekonstrukcije te će po završetku dobiti novi privoz koji će predstavljati spoj sa cestom D 403. Postojeće raskrižje prethodno je detaljnije opisano u ovom radu. Na raskrižju se trenutno izvode radovi te je na snazi privremena regulacija prometa u kojoj nije omogućeno dvosmjerno prometovanje vozila u Ulici Rikarda Benčića. Zbog nemogućnosti brojanja prometa u Privozu 2, podaci koji su uzeti za proračun uslužnosti raskrižja su pretpostavljeni. Nakon izgradnje novog Privoza 4 povećat će se broj traka na ostalim privozima tako što će svaki od postojeća tri privoza dobiti još jednu traku koja će vodit prema Privozu 4. Tlocrt novog raskrižja sa sva četiri privoza prikazan je na Slici 24.



Slika 24: Raskrižje kod Novog lista nakon rekonstrukcije [8]

U Tablici 10 prikazani su podaci koji su uzeti za izračun razine uslužnosti raskrižja Novi list - Faze 1 sa minimalnim povećanjem od 20% i maksimalnim od 25% prometa.

Tablica 10: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Novi list 2022. g.

RASKRIŽJE NOVI LIST		2022.					
		voz/h	voz/dan	Povećanje 20%		Povećanje 25%	
Privoz 1	2	82	9813	66	10938	62	10426
	3	703		653		527	
	4	0		156		245	
ukupno:		785		875		834	
Privoz 2	1	206	4850	165	5825	154	5788
	3	182		145		145	
	4			156		164	
ukupno:		388		466		463	
Privoz 3	1	983	13688	787	13675	983	16763
	2	112		90		84	
	4	0		217		274	
ukupno:		1095		1094		1341	
Privoz 4	1	0	0	281	4388	400	6263
	2	0		35		51	
	3	0		35		50	
ukupno:		0		351		501	
Ukupan broj vozila:			28351		34826		39240

Za novo raskrižje pretpostavili smo da bude semaforizirano te da se promet odvija u dvije faze sa ciklusom od 120 sekundi.

Proračun :

$$Q1=394 \quad \frac{Q1}{Q2} = 1,40 \quad \frac{Z1}{Z2} = 1,40 \quad Z1=1,40 \times Z2$$

$$Q2=281$$

$$C= 120 \text{ s}$$

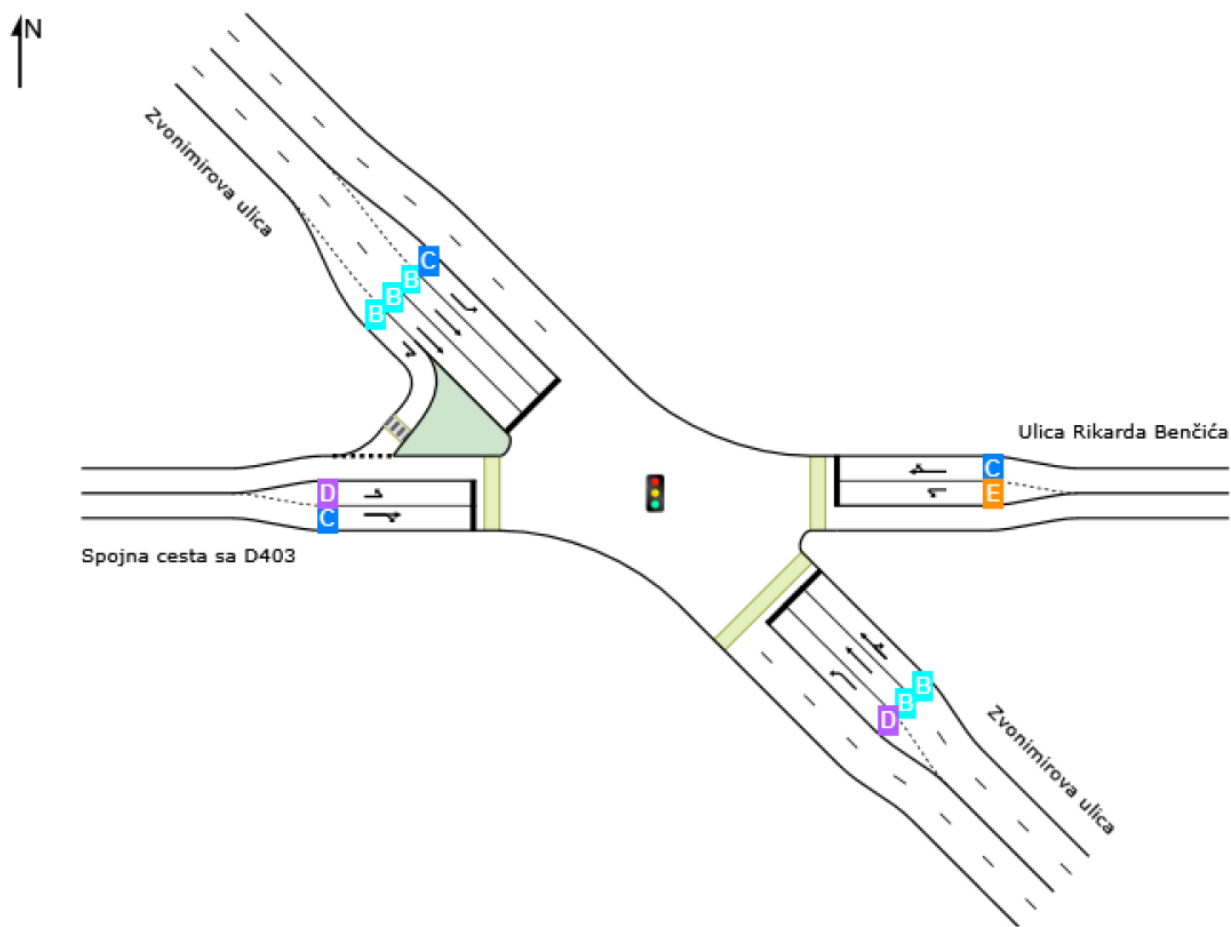
$$C = Z1+Z2 + 10s$$

$$120 \text{ s} = Z1+Z2 + 10s$$

$$Z1+Z2=110 \text{ s}$$

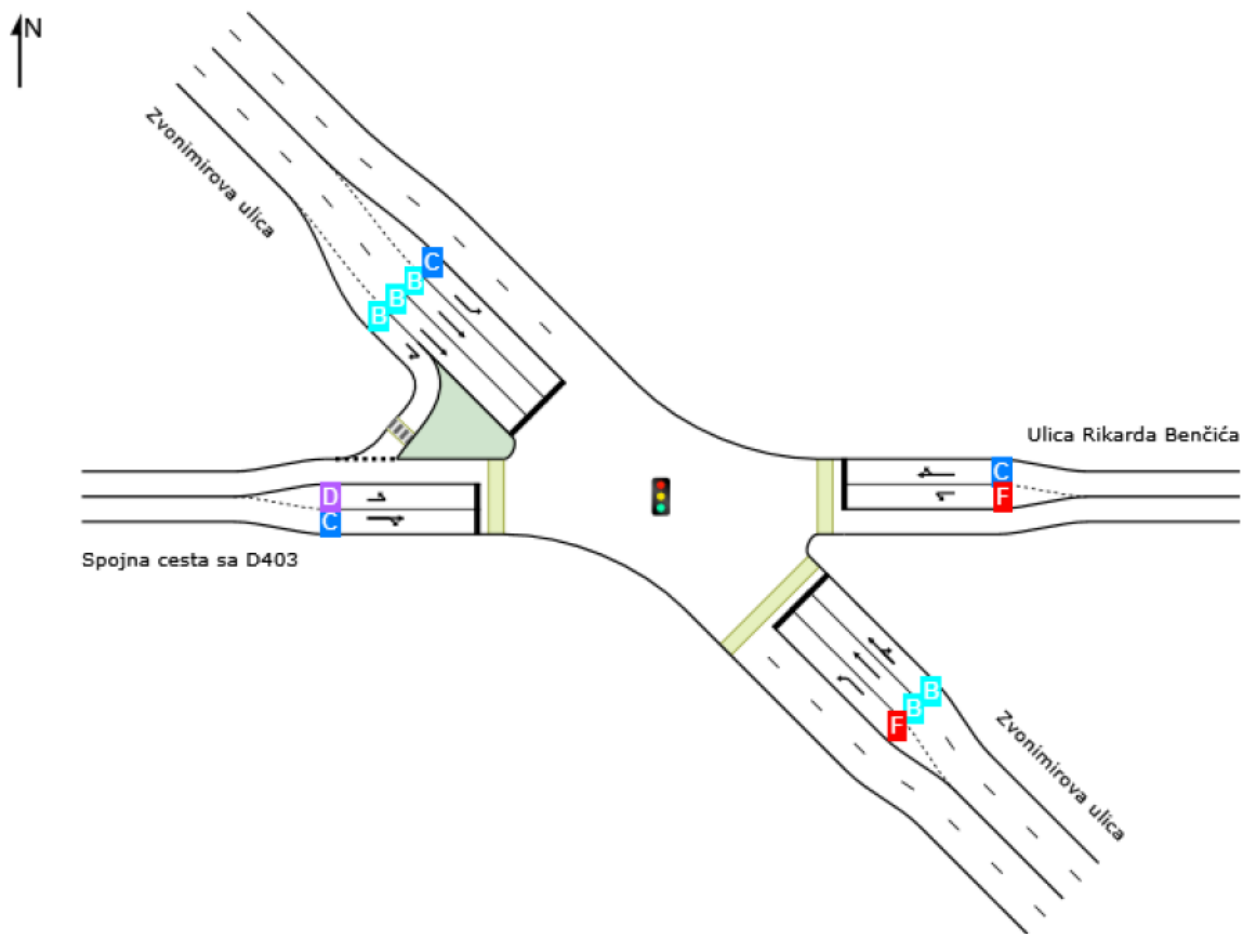
$$2,40 Z2 = 110$$

$$\mathbf{Z1=64 \text{ s}, Z2=46s}$$



Slika 25: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2022. g.

Razina uslužnosti za raskrižje kod Novog lista sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2022. godinu u većini privoza zadovoljava uslužnost. Problem se javlja kod lijevih skretača iz Ulice Rikarda Benčića u Zvonimirovu ulicu gdje Privoz 2 – 1 ima ocjenu E, no nakon izgradnje ceste D 403 do ulice Riva predviđa se da bi se trebao smanjiti broj vozila na Privozu 2-1 i preusmjetiti na Privoz 2-4. Kod lijevih skretača na Privozu 1-4 i Privozu 4-3 dodjeljena je ocjena D koja se prema GUP-u Grada Rijeke i dalje smatra prihvatljivom. Lijevi skretač kod Privoza 3-2 ima zadovoljavajuću ocjenu C, a promet na Privozu 1-3 ima najbolju ocjenu B.



Slika 26: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list sa maksimalnim povećanjem od 25% prometa za 2022. g.

Maksimalnim povećanjem od 25% na raskrižju kod Novog lista javlja se problem lijevih skretača iz smjera Privoza 1 – 4 i Privoza 2-1 za koje je nakon proračuna uslužnosti dobivena ocjena F i ti privozi ne zadovoljavaju uslužnost. Za Privoz 4 dobivene su prolazne ocjene C i D te su potrebni manji zahvati kako bi se poboljšala uslužnost privoza. Privoz 2 dobio je prolazne ocjene B i C te nisu potrebni značajniji zahvati kako bi se poboljšala uslužnosti privoza.

Izgradnjom produžetka Ulice Riva može se pretpostaviti smanjenje prometa na raskrižju Novi list što bi značilo da će većina vozača koristiti cestu D 403 za brži dolazak i odlazak u centar grada. Spajanjem ceste D 403 i Ulice Riva može rezultirati boljom razinom uslužnosti prometa na raskrižju Novi list.

5. Analiza promjene u prometnim tokovima nakon izgradnje D 403 u južnom djelu trase – Faza 2

Produžetak Ulice Riva i izgradnja Spojne ceste lučkog područja sa cestom D 403 predstavljaju brži i sigurniji cestovni pristup centru sa zapadne strane Grada Rijeke te u konačnici preregulacijom prometa na Ulici Riva, spojem na cestu D 404 i Riječkom obilaznicom predstavlja novu cestovnu mrežu u Gradu Rijeci kojom će se smanjiti prometno opterećenje postojeće cestovne mreže, a posebno Zvonimirove i Krešimirove ulice. Prožetak Ulice Riva počinje na kraju ceste D 403 te prolazi kroz lučko područje između kontejnerskog terminala „Zagrebačka obala“ i terminala za željeznički prijevoz na kontejnerskom terminalu „Zagrebačka obala“ te se spaja na mrežu gradskih prometnica kod Trga Žabica (Slika 27.). Prometnica je podjeljena u četiri faze a trenutno se izvode radovi na izgradnji Spojne ceste lučkog područja sa cestom D 403 (Slika 29.). Produžetak Ulice Riva podjeljen je u tri faze te je cesta u fazi projektiranja, a ukupna duljina prometnice iznosi 1250 m (Slika 28.)



Slika 27: Mreža gradskih prometnica A7, D 403, Spojna cesta lučkog područja sa cestom D 403 i produžetak do ulice Riva [3]

U kontekstu izgradnje DC403 i Zagrebačke obale otvaraju se nove mogućnosti povezivanja mreže javnih prometnica
Duljina produljenja ulice Riva: Faza 1 L = 390 m
Duljina produljenja ulice Riva: Faza 2 L = 580 m
Duljina priključka „Praško pristanište” L = 280 m
UKUPNA DULJINA PRODULJENJA ULICE RIVA = 1250 M



Slika 28: Produžetak Ulice Riva podjeljen u tri faze [3]



Slika 29: Radovi na izgradnji Spojne ceste lučkog područja sa cestom D 403

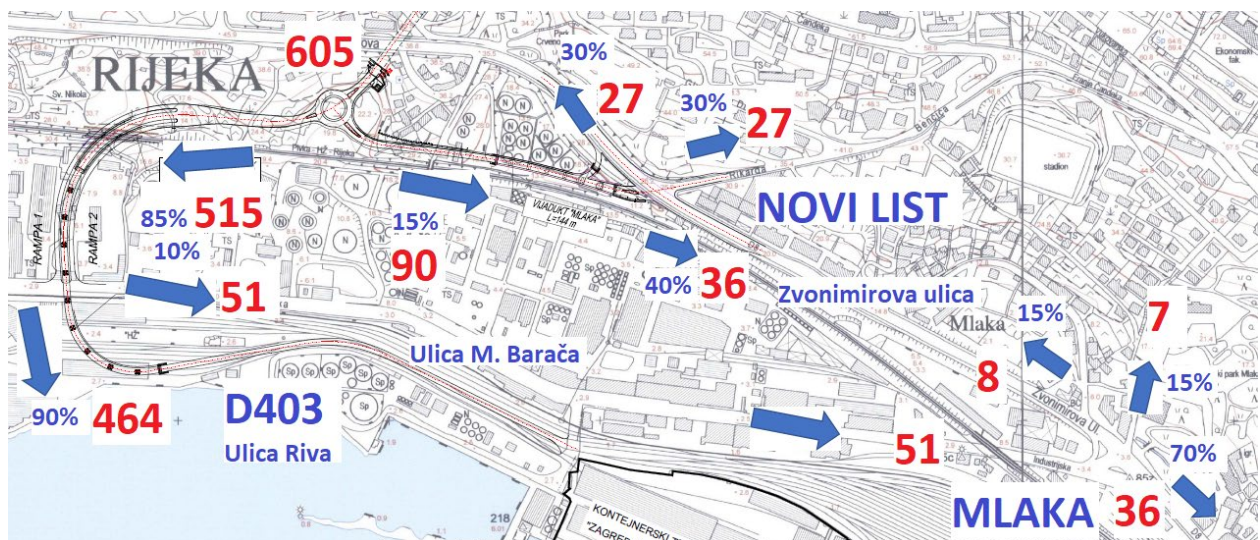
Analiza promjene u prometnim tokovima nakon izgradnje ceste D 403 u južnom djelu trase – Faze 2 previđa dovršetak ceste D 403 i produžetak Ulice Riva do 2032. godine te je u ovom radu napravljena analiza utjecaja izgradnje ceste D 403 za 2032. godinu. Iz

Tablice 5 uzeti su podaci za minimalnu (20%) stopu rasta prometa 2032. godine te je iz podataka izračunat jutarnji vršni sat prometnog opterećenja (Tablica 10).

Tablica 11. Povećanje prometa za 2032. godinu

Povećanje prometa na cesti D 403	2032. (Tablica 5)	koef 8%	Jutarnji vršni sat
Minimalni 20%	7564	0.08	605

Prometnom povezanosti ceste D 403 i Ulice Riva može se pretpostaviti smanjenje prometa na raskrižjima Mlaka i Novi list. Uzmemo li u obzir tu činjenicu većinavozila po izlasku iz Tunela Podmurvice nastavit će svoje kretanje prema Viaduktu Piopi (85%) dok će 15% skrenuti na spojnu cestu D 403 koja ide prema raskrižju Novi list. Na raskrižju kod Novog lista raspodjela prometa predviđena je na način da će 40% vozila ići u smjeru Zvonimirove ulice (centar grada), 30% u Ulicu Rikarda Benčića i 30% u Zvonimirovu ulicu prema smjeru Opatije. Vozila koja idu prema smjeru Viadukta Piopi, 90% njih će nastaviti voziti prema Ulici Riva, dok će 10% skrenuti u Ulicu Milutina Barača i izaći na raskrižju Mlaka gdje se predviđa raspodjela prometa od 70% prema Krešimirovoj ulici i 15% u smjeru Ulice Podmurvice i 15% prema Zvonimirovoj ulici.



Slika 30: Pretpostavljena raspodjela prometa u uvjetima minimalnog povećanja prometa od 20% za 2032. godinu [8]

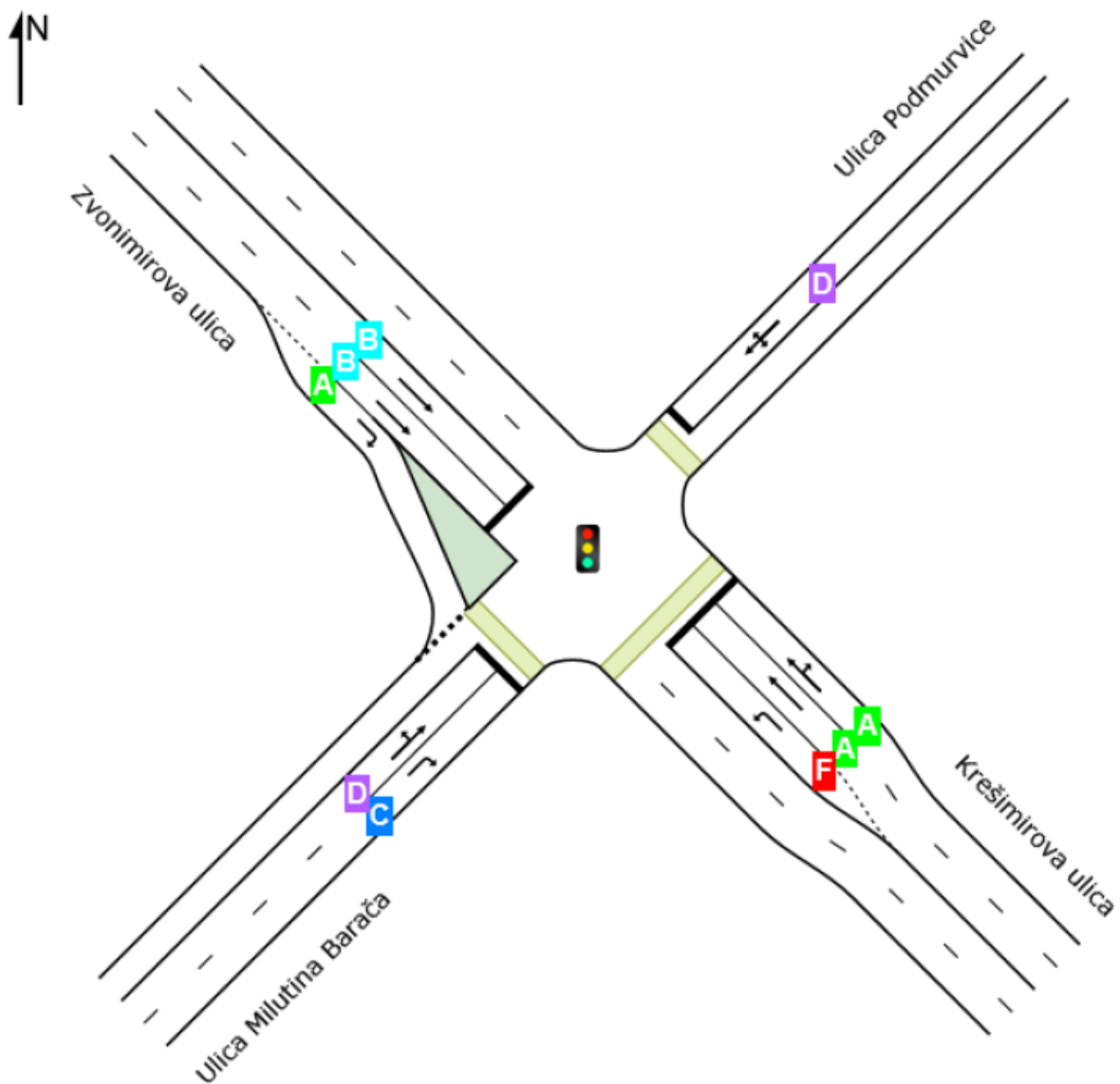
Prilikom računanja podataka za povećanje prometa 2032. godine raskrižja Mlaka i Novi list uzeto je u obzir godišnje povećanje prometa od 1% na području Grada Rijeke te su podaci uneseni u Tablicu 11 (Raskrižje Mlaka) i Tablicu 12 (Raskrižje Novi list).

5.1. Analiza raskrižja Mlaka nakon izgradnje Faze 2

Izgradnjom produžetka Ulice Riva i spoja na cestu D 403 može se pretpostaviti smanjenje prometa na Privozu 1-4 zbog smanjenja prometa vozila koja će bliže i jednostavnije koristiti prometni pravac „Ulica Riva – cesta D 403“, nego prometni pravac „Krešimirova ulica – Zvonimirova ulica“ ili „Krešimirova ulica - Ulica Milutina Barača“. Odvijanje takvog načina prometa može rezultirati boljom razinom uslužnosti na raskrižju Mlaka.

Tablica 12: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Mlaka 2032. godine

RASKRIŽJE MLAKA		2022.		2032.				
		voz/h	voz/dan	Porast od 1% godišnje			Povećanje 20%	
Privoz 1	2	27	12312	3	30	13563	30	13563
	3	811		82	893		893	
	4	147		15	162		162	
ukupno:		985		ukupno: 1085			1085	
Privoz 2	1	7	213	1	8	250	8	250
	3	7		1	8		8	
	4	3		1	4		4	
ukupno:		17		ukupno: 20			20	
Privoz 3	1	1012	13350	101	1113	14688	1143	15138
	2	0		0	0		0	
	4	56		6	62		68	
ukupno:		1068		ukupno: 1175			1211	
Privoz 4	1	102	2750	10	112	3025	132	3663
	2	25		3	28		44	
	3	93		9	102		117	
ukupno:		220		ukupno: 242			293	
Ukupan broj vozila:			28625		31526		32614	



Slika 31: Razina uslužnosti za raskrižje Mlaka sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2032. g.

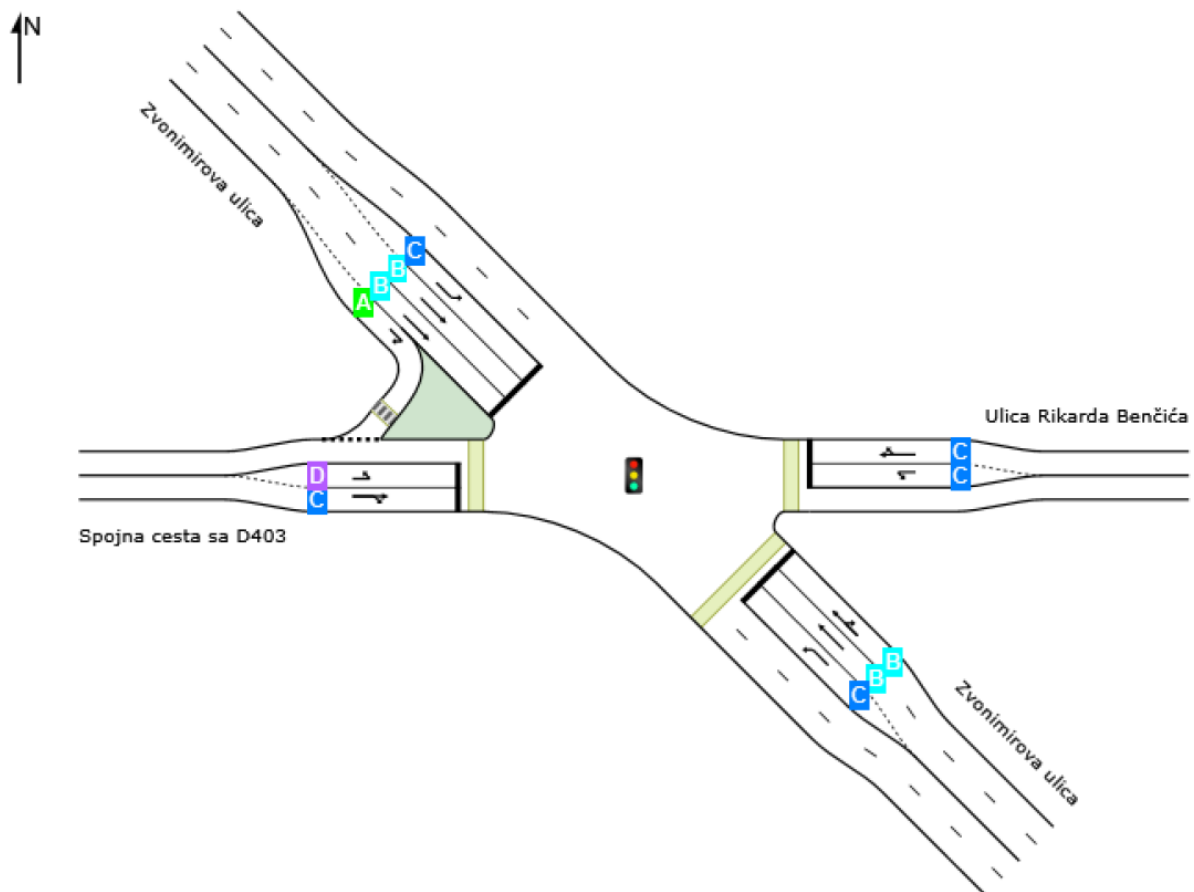
Iz dobivenih podataka može se iščitati da je za Privoz 4 – 1 dobivena ocjena C što je poboljšanje u odnosu na Fazu 1. Privoz 1-3 nakon izgradnje Faze 2 dobio je odličnu ocjenu A isto kao i Privoz 3-4. Za Privoz 2 i Privoz 4-3 dobivena je ocjena D što je i dalje prolazna ocjena za glavne ceste prema GUP-u Grada Rijeke. Problem se javlja kod skretača u lijevo na Privozu 1-4 te gdje je privoz ocjenjen sa F i ne zadovoljava razinu uslužnosti.

5.1. Analiza raskrižja Novi list nakon izgradnje Faze 2

Nakon izgradnje Faze 2 pretpostavka je da će doći do preraspodjele prometa na raskrižju kod Novog lista. Za očekivati je da će se vozila kretati u smjeru prema cesti D 403 (Privoz 4) te manje koristiti postojeći pravac „Zvonimirova ulica – Krešimirova ulica“. U Tablici 12 prikazani su podaci preraspodjele prometnog opterećenja na raskrižju Novi list za 2032. godinu sa minimalnim povećanjem od 20%.

Tablica 13: Preraspodjela prometnog opterećenja na raskrižju Novi list 2032. godine

RASKRIŽJE NOVI LIST		2022.		2032.				
		voz/h	voz/dan	Porast od 1% godišnje			Povećanje 20%	
Privoz 1	2	82	9813	8	30	11538	30	11550
	3	703		70	893		793	
	4	0		0	0		100	
ukupno:		785		ukupno: 923			923	
Privoz 2	1	206	4850	21	227	5338	181	6400
	3	182		18	200		160	
	4			0	0		171	
ukupno:		388		ukupno: 427			512	
Privoz 3	1	983	13688	98	1081	15050	540	15063
	2	112		11	123		100	
	4	0		0	0		565	
ukupno:		1095		ukupno: 1204			1205	
Privoz 4	1	0	0	0	0	0	27	1125
	2	0		0	0		27	
	3	0		0	0		36	
ukupno:		0		ukupno: 0			90	
Ukupan broj vozila:			28351		31926		34138	



Slika 32: Razina uslužnosti za raskrižje Novi list sa minimalnim povećanjem od 20% prometa za 2032. g.

6. ZAKLJUČAK

Izgradnjom novih prometnih pravaca u Gradu Rijeci doći će do promjene prometnog opterećenja postojećih gradskih raskrižja i ulica.

Planiranja cesta D 403 nakon svoje izgradnje i puštanja u promet direktno će utjecati na preraspodjelu prometa iz smjera čvora Škurinje i gradskog naselja Škurinje prema centru grada. Promjene će utjecati na prometno opterećenje raskrižja Mlaka i Novi list koji su analizirani u ovom radu te na odvijanje prometa u ulicama: Milutina Barača, Zvonimirova, Krešimirova, Rikarda Benčića i Podmurvice. Očekuje se da će cesta D 403 pružiti dio prometa sa ostalih gradskih cesta kao što su Osječka, Vukovarska i Zametska ulica.

Grad Rijeka ima vrlo skromnu mrežu gradskih cesta sa samo tri prometna koridora koji se protežu u smjeru zapad-istok od kojih je prometno najopterećeniji prvi koridor ujedno i nositelj prometa u centru Grada Rijeke. Prvi prometni koridor rasprostire se na potezu ulica Liburnijska-Zvonimirova-Krešimirova-Riva-Istočni izlaz-XIII. divizije te je najvećim djelom uređen kao četvertračna dvosmjerna prometnica. Prvi prometni koridor prije izgradnje Riječke zaobilaznice i ceste D 403 i D 404 (koje povezuju centar grada i lučke bazene sa obilaznicom) predstavljao je jedinu prometnu vezu između zapadnog i istočnog djela grada. Drugi prometni koridor predstavlja potez ulica Strossmayerova – Školjić – Grohovčeva - Žrtava fašizma - F. La Guardia - V.C.Emina – Vukovarska, koje su dvotračne ceste te je s obzirom na broj vozila koridor preopterećen. Riječka obilaznica predstavljala treći prometni koridor kroz Grad Rijeku i uglavnom preuzima komponentu prometa koji tranzitno prolazi kroz Grad Rijeku i tranzitni promet koji se odvija između naselja unutar samog Grada Rijeke. . Nakon izgradnje cesta D 403 trebala bi preuzeti dio prometa sa drugog prometnog koridora i povezati Riječku obilaznicu sa centrom Grada Rijeke.

U ovom radu napravljena je analiza prometnog opterećenja na postojeću gradsku mrežu i raskrižja u južnom djelu trase nakon izgradnje i puštanja u promet ceste D 403 obuhvaćena su raskrižja Mlaka i Novi list. Analizom je zaključeno da je potrebna nova preregulacija prometa na semaforima u raskrižju Mlaka nakon izgradnje ceste D 403.

Postojeće raskrižje kod Novog lista nakon izgradnje ceste D 403 dobit će novi privoz kao spoj na cestu D 403 te su u ovom radu analizirane tri opcije prometnog opterećenja novog raskrižja kod Novog lista za minimalno povećanje prometa od 20% (2022. g.) ,

maksimalno povećanje prometa od 25% (2022. g.) i minimalno povećanje prometa od 20% za 2032. godinu . Analizom je zaključeno da razina uslužnosti za novo raskrižje Novi list zadovoljava. U analizi prometnog opterećenja korišteni su podaci dnevnog opterećenja prometa za Zvonimirovu i Krešimirovu ulicu preuzeti sa službenih stranica Rijeka plusa d.o.o. i ručnim brojanjem prometa u jutranjem vršnom satu. Na dobivene podatke pretpostavljeno je prometno opterećenje koje će se pojaviti na raskrižjima nakon izgradnje ceste D 403 su napravljeni proračuni razine uslužnosti raskrižja u programskom alatu SIDRA INTERSECTION 9.0 . Analizom je zaključeno da razina uslužnosti za novo raskrižje kod Novog lista zadovoljava, problem se javlja kod maksimalnog predviđenog povećanja od 25% za 2022. godinu gdje dva lijeva skretača imaju nedovoljnu ocjenu F no analizom preraspodjele prometa za 2032. godinu dobivena je zadovoljavajuća ocjena za ta dva lijeva skretače.

U radu je predviđena i preraspodjela prometa za 2032. godinu kada se predviđa spoj ceste D 403 i Ulice Riva. Izgradnjom ceste D 403 do Ulice Riva smanjit će se prometno opterećenje postojeće cestovne mreže u Gradu Rijeci i povećat promet u samom centru grada gdje će vozila cestom D 403 dolaziti direktno u centar grada. Za normalno prometovanje vozila u samom centru grada neophodno je na prilazima centru grada osigurati dovoljan kapacitet garažno-parkirnih objekata kako vozila ne bi prometno preopteretila Ulicu Riva.

7. LITERATURA

- [1] Rijeka plus d.o.o., dostupno na: <https://www.rijeka-plus.hr>(pristup 23.03.2022.)
- [2] Generalni urbanistički plan Rijeke, dostupno na: <https://www.rijeka.hr>
- [3] Grad Rijeka, dostupno na: <https://www.rijeka.hr/> (pristup 23.03.2022.)
- [4] Državna cesta D403 od čvora Škurinje do luke Rijeka, Studija utjecaja na okoliš, 17-001, Rijekaprojekt d.o.o., Rijeka, 2017, dostupno na: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20PUO/2017/studija_o_utjecaju_na_okolis_39.pdf
- [5] Županijska uprava za ceste PGŽ, dostupno na: <https://zuc.hr/popis-i-karta-cesta/>
- [6] Trafficon studija izvedivosti ceste D403 , dostupno na: <https://trafficon.hr/studija-opravednosti-drzavne-cest-d403-od-cvora-skurinje-do-luke-rijeka/>
- [7] Studija utjecaja na okoliš ceste D 403, dostupno na: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20PUO/2017/studija_o_utjecaju_na_okolis_39.pdf
- [8] Državna cesta DC 403 od čvora „Škurinje“ do Luke Rijeka 3. Faza, Raskrižje sa spojnom cestom za Zvonimirovu ulicu-kontejnerski termin., MAPA: PROMETNO-INFORMACIJSKI SUSTAV Br. Projekta: TD-18-061 Datum 7:2018 List: 02[9] Google Maps, dostupno na: <https://www.google.com/maps/search/mlaka/@45.3319068,14.4183185,15z>