Prijedlog nove regulacije i organizacije prometnih tokova u gradskoj četvrti "Škopinac" u Šibeniku

Štrkalj, Zvonimir

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:771584

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







Sveučilište u Zagrebu
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb
DIPLOMSKI STUDIJ

Diplomski studij: Cestovni promet
Zavod: Zavod za prometno planiranje
Predmet: Prometno tehnološko projektiranje

ZADATAK DIPLOMSKOG RADA

Pristupnik: Zvonimir Štrkalj
Matični broj: 1219030617
Smjer: Cestovni

ZADATAK:

Prijedlog nove regulacije i organizacije prometnih tokova u gradskoj četvrti "Škopinac" u Šibeniku

ENGLESKI NAZIV ZADATKA:

Preliminry Solution for New Traffic Flow Regulation and Organization in the District "Škopinac" in the City of Šibenik

Opis zadatka:

U diplomskom radu je potrebno analizirati postojeće stanje prometa na području gradske četvrti „Škopinac“ u Šibeniku. Analizom postojećeg stanja potrebno je obuhvatiti geoprometni položaj, postojeću infrastrukturu cestovnog prometa te postojeće prometne tokove. Nakon analize postojećeg stanja potrebno je izraditi osnovnu prognozu prometa za slijedećih 10 godina. Temeljem rezultata analize postojećeg stanja i prometne prognoze potrebno je izraditi prijedloge rješenja za optimizaciju regulacije i organizacije prometnih tokova u analiziranoj zoni. Rješenja je potrebno prikazati kao koncepcijski prijedlog nove regulacije poromta, a za ključne elemente prometne mreže potrebno je izraditi idejna prometna rješenja. Kao završni dio rada potrebno je izradit procjenu osnovnih učinaka optimizacije. .

Zadatak uručen pristupniku:
10. travnja 2015.

Nadzorni nastavnik:

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

Djelovođa:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Zvonimir Štrkalj

PRIJEDLOG NOVE REGULACIJE I ORGANIZACIJE PROMETNIH TOKOVA U GRADSKOJ ČETVRTI „ŠKOPINAC“ U ŠIBENIKU

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

PRIJEDLOG NOVE REGULACIJE I ORGANIZACIJE PROMETNIH TOKOVA U GRADSKOJ ČETVRTI „ŠKOPINAC“ U ŠIBENIKU

PRELIMINARY SOLUTION FOR NEW TRAFFIC FLOW REGULATION AND ORGANIZATION IN DISTRICT „ŠKOPINAC“ IN CITY OF ŠIBENIK

Mentor: Dr. sc. Marko Šoštarić

Student: Zvonimir Štrkalj 1219030617

Zagreb, 2015.

PRIJEDLOG NOVE REGULACIJE I ORGANIZACIJE PROMETNIH TOKOVA U GRADSKOJ ČETVRTI „ŠKOPINAC“ U ŠIBENIKU

SAŽETAK

Pod organiziranjem prometnih tokova podrazumijeva se sustavan način kretanja tokova u prometnim mrežama s ciljem optimalnog korištenja mreže s minimalnim troškovima odvijanja prometa. Pogrešna regulacija prometnih tokova koja uzrokuje nepotrebna presijecanja prometnih tokova dovodi do stvaranja repova čekanja, posebno na trakovima za skretanje ulijevo. U gradskoj četvrti Škopinac u Šibeniku prisutan je problem nepotrebnog presijecanja na nekoliko lokacija, odnosno raskrižjima pojedinih ulica, što dovodi do zagušenja u vršnom satu. Kao rješenje problema predlaže se promjena usmjerenja nekoliko ulica koje bi dovela do potpune promjene regulacije i organizacije tokova u cijeloj četvrti. Rješenje je temeljeno na proračuna presijecanja, a prikazan je i koncepcijski prijedlog novog usmjerenja mreže, te idejna prometna rješenja ključnih elementa mreže. Svrha i cilj ovog diplomskog rada je da se promjenom usmjerenja smanji intenzitet presijecanja tokova **i** optimizira odvijanje prometa na području gradske četvrti.

KLJUČNE RIJEČI : nepotrebna presijecanja; prometni tokovi; regulacija; organizacija; prometna mreža

PRELIMINARY SOLUTION FOR NEW TRAFFIC FLOW REGULATION AND ORGANIZATION IN THE DISTRICT ŠKOPINAC IN THE CITY OF ŠIBENIK

SUMMARY

The organization of vehicle flow rate implies a systematic way of vehicle movement in road networks with the object of an optimal use of the network with minimum cost of traffic flow. Incorrect regulation of traffic flow rate causing unnecessary intersections of traffic flows leads to the formation of queue lengths, especially in the left-turn lanes. In the district of Škopinac in Šibenik there exists a problem of unnecessary intersections at several locations, or at particular street crossings leading to congestion during peak hour. The proposed solution to the problem would be changing the direction of several roads which would lead to a complete change of regulation and organization of vehicle flows throughout the area. The solution is based on a calculation intersections, and the conceptual proposal of the new direction of road network is presented along with the preliminary traffic solutions of the key elements of the network. The aim of this thesis is to reduce the intensity of intersections of vehicle flows and optimize the traffic flow in the area of the district.

KEY WORDS: unnecessary intersections; vehicle flow rate; regulation; organization; road network

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA PROMETA 2

2.1. Analiza prometne infrastrukture 3

2.2. Analiza prometnih tokova 5

2.3. Analiza regulacije i organizacije prometnih tokova 21

3. PROGNOZA PROMETA ZA 5 I ZA 10 GODINA 27

4. BESPOTREBNA PRESIJECANJA PROMETNIH TOKOVA 30

5. PRIJEDLOZI RIJEŠENJA 33

5.1. Prijedlozi rješenja nove regulacije i organizacije prometnih tokova 35

5.2. Idejna prometna rješenja ključnih elemenata prometne mreže 37

6. PROCJENA UČINKA OPTIMIZACIJE 41

7. ZAKLJUČAK 50

LITERATURA 51

POPIS SLIKA 52

POPIS TABLICA 52

POPIS GRAFIKONA 54

1. UVOD

U diplomskom radu razradit će se prijedlog nove regulacije i organizacije prometnih tokova u gradskoj četvrti „Škopinac“ u Šibeniku. Iz razloga što u toj gradskoj četvrti na nekoliko lokacija dolazi do nepotrebnog presijecanja prometnih tokova, što dovodi do stvaranja repova čekanja.

Svrha i cilj ovog diplomskog rada je da se promjenom usmjerenja smanji intenzitet presijecanja tokova. Smanjenjem presijecanja prometnih tokova povećava se propusna moć, odnosno te dvije veličine su u korelaciji. Pogrešna regulacija prometnih tokova koja uzrokuje nepotrebna presijecanja prometnih tokova dovodi do stvaranja repova čekanja, posebno na trakovima za skretanje ulijevo. Dosadašnja istraživanja utvrdila su nekolikom metoda za proračun intenziteta nepotrebnih presijecanja te načine za eliminaciju tih presijecanja.

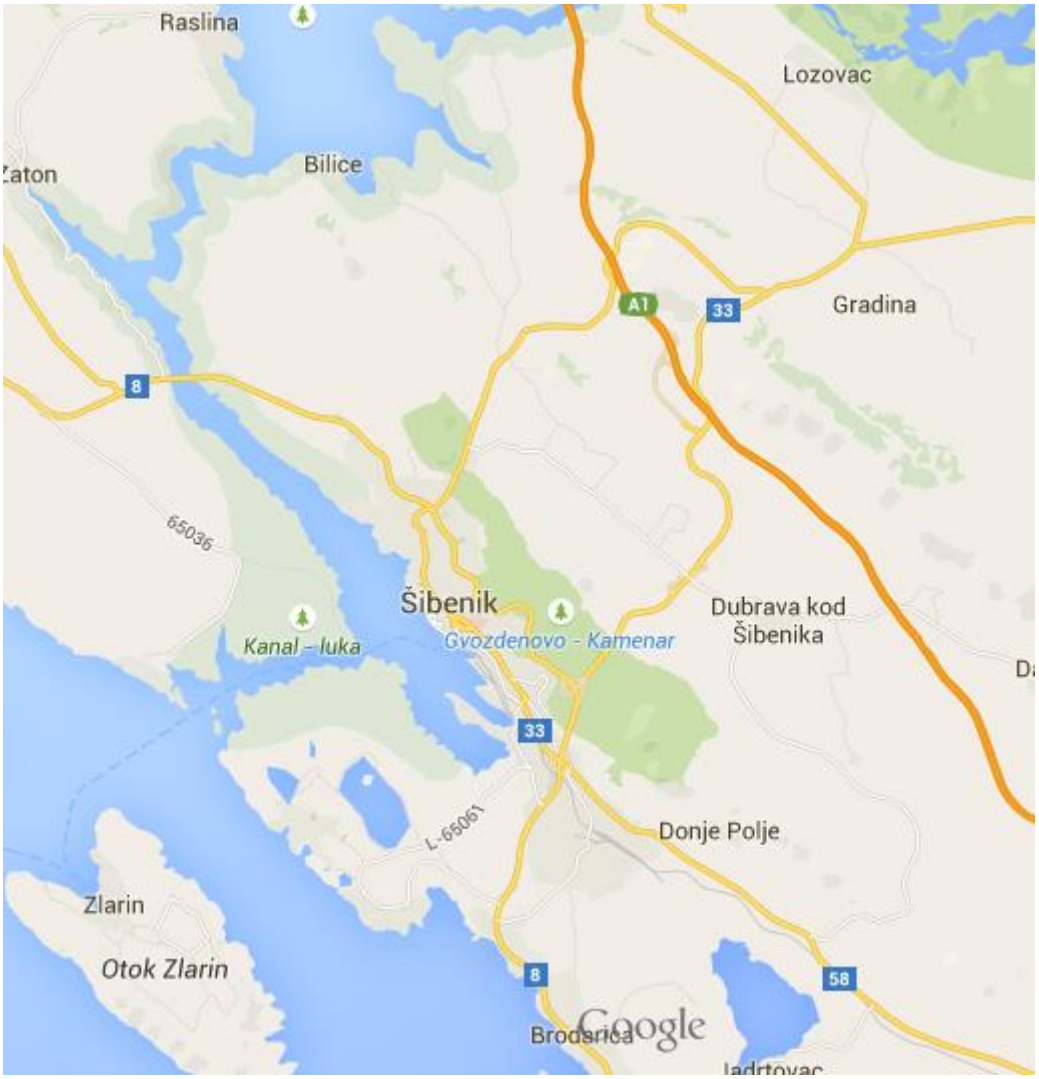
Diplomski rad je prikazan kroz sedam poglavlja:

1. Uvod
2. Analiza postojećeg stanja prometa
3. Prognoza prometa za 5 za 10 godina
4. Bespotrebna presijecanja prometnih tokova
5. Prijedloga rješenja
6. Procjene učinka optimizacije
7. Zaključak

Promjenom usmjerenja prometnih tokova želi se dobiti manji intenzitet presijecanja tokova, što ujedno ukazuje na kvalitetnije organiziranje prometnih tokova. Što je posebno važno kod zagušenja u vršnom satu, a i u ljetnim mjesecima kada velik broj turista posjećuje grad Šibenik.

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA PROMETA

Šibenik je smješten u središnjem dijelu hrvatske obale Jadrana. Prometni položaj Šibenika izuzetno je značajan jer dobre prometne veze omogućuju kvalitetnu povezanost s okolnim područjima. Okosnica je Jadranska turistička cesta (D8) s odvojcima prema Drnišu, Kninu (D33) i Splitu (D58). U lipnju 2005., dovršetkom nekoliko dionica autoceste Zagreb-Split, Šibenik je povezan sa Zagrebom autocestom. Novoizgrađena „Dalmatina“ je još kvalitetnije povezala Šibenik s ostalim dijelovima Hrvatske kao i s Europom.[1]



Slika 1. Prometni položaj Šibenika [9]

[1] Izvor: Turistička zajednica grada Šibenika, http://www.sibenik-tourism.hr/

Gradska četvrt Škopinac je stara gradska četvrt u centru grada Šibenika, te kao i u većinu gradova Dalmacije odlikuju je uske ulice. U takvim ulicama odvijanje dvosmjernog prometa je nemoguće zbog nedovoljnog prostora, te su one u pravilu jednosmjerne. Kao takve potrebno ih je pravilno usmjeriti kako bi se eliminirala nepotrebna presijecanja prometnih tokova.

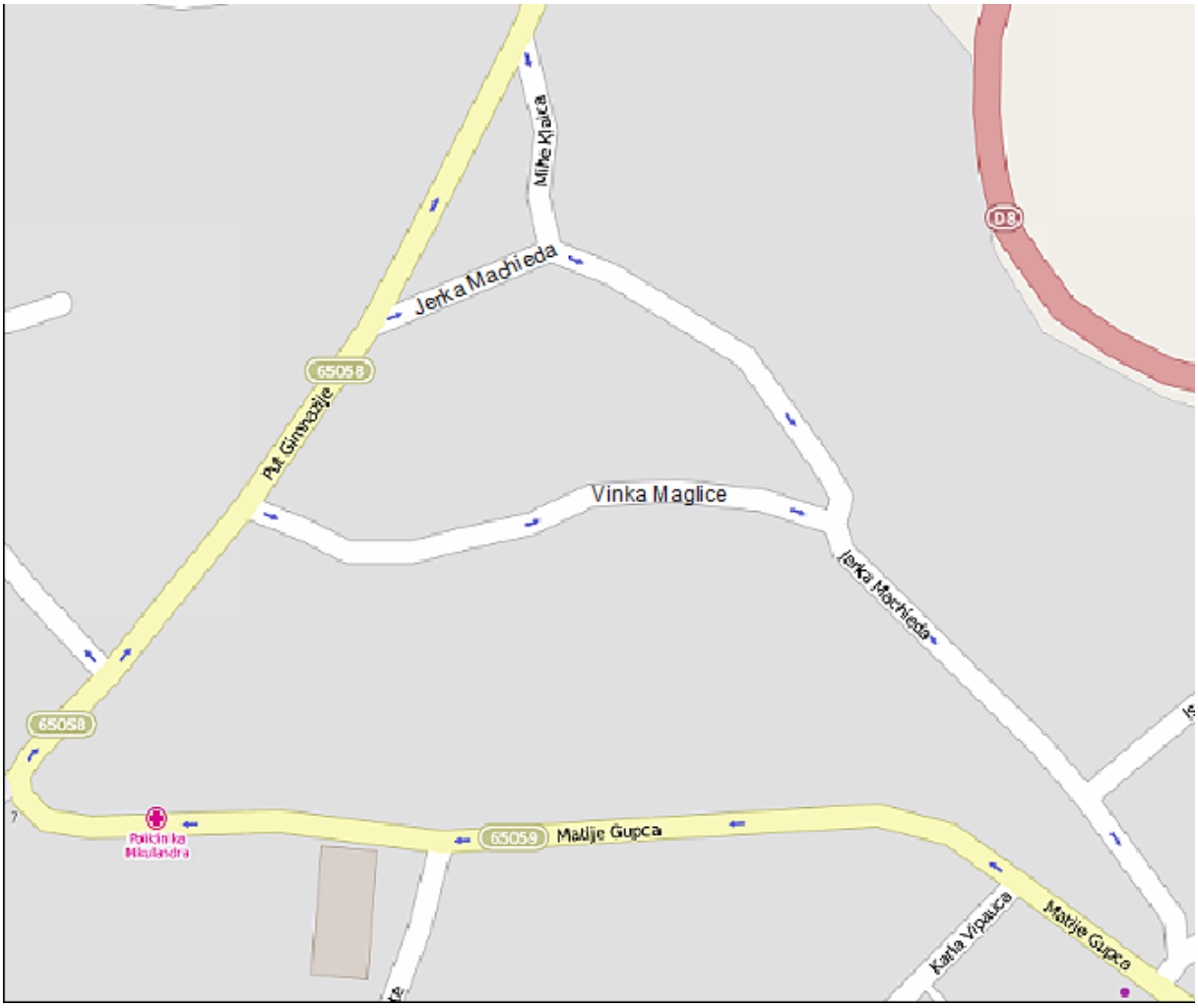
U gradskoj četvrti Škopinac u Šibeniku na nekoliko lokacija dolazi do nepotrebnog presijecanja prometnih tokova[2]. To su raskrižja ulica Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića, raskrižje u ulici Matije Gupca, raskrižje ulica Matije Gupca i ulice Jerka Machieda, te raskrižje ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca. Nepotrebna presijecanja dovode do stvaranja repova čekanja i posebno kod skretanja ulijevo iz ulice Put Gimnazije u ulicu Mihe Klaića, te skretanja ulijevo i udesno iz ulice Jerka Machieda u ulicu Matije Gupca. Dok na raskrižju u ulici Matije Gupca nema većih repova čekanja, ali se događaju nepotrebna presijecanja.

2.1. Analiza prometne infrastrukture

Za analizu prometne infrastrukture u četvrti Škopinac prikupljeni su podatci iz Upravnog odjela za prostorno planiranje i zaštitu okoliša, kao i Upravnog odjela za komunalne djelatnosti.

Raspored, odnosno položaj ulica, u gradskoj četvrti Škopinac, te njihovo usmjerenje prikazano je na slici 2.

[2] Izraz „nepotrebno presijecanje prometnih tokova“ može imati različite sinonime kao što su „bespotrebno presijecanje prometnih tokova“ ili „štetno presijecanje prometnih tokova“.



Slika 2. Položaj ulica u gradskoj četvrti Škopinac [10]

Ulica Put Gimnazije dužine je 560 metara, jednostranog poprečnog nagiba 2.5% duž cijele dionice, te uzdužnog nagiba 7%. Prvih 300 metara do križanja sa ulicom Mihe Klaića je jednosmjerna s prosječnom širinom kolničkog traka 3.50 metara. Nakon križanja ostatak dionice ulica je dvosmjerna širine 2.80 metara za oba kolnička traka. Od 0.0 + 96.30 m do 0.1 + 54.98 vožnja se odvija desnom stranom dok je lijeve strane gledano u smjeru vožnje omogućeno parkiranje uzdužno sa osi ceste.

Ulica Mihe Klaića jednosmjerna ulica cijelom dužinom dionice, vrlo je kratka dionica duljine svega 70 metara, poprečnog nagiba 2.5%, dok je uzdužni nagib zanemariv s obzirom na duljinu dionice. Širina kolničkog traka 3.60 metara.

Ulica Jerka Machieda dužine je 280 metara također jednosmjerna u cijeloj svojoj dužini. Širina prometnog traka u prvih 100 metara je 3.00 metra, dok je u ostatku dionice širina 3.50 metara, u ovom dijelu dionice vožnja se odvija lijevom stranom gledano u smjeru vožnje dok je s desne strane dozvoljeno parkiranje vozila.

Ulica Vinka Maglice jednosmjerna ulica u cijeloj duljini dionice koja iznosi 160 metara. Širine kolničkog traka 2.80 metara.

Ulica Karla Vipauca jednosmjerna je ulica u duljine 190 metara širina kolničkog traka je 3.50 metara. Poprečni jednostrani nagib iznosi: 2.50%, dok uzdužni 8%. Vožnja se odvija lijevom stranom gledano u smjeru vožnje dok je s desne strane dozvoljeno parkiranje uzdužno u odnosu na os ceste.

Ulica Matije Gupca dužine je 510 metara, prvom polovinom svoje dužine je dvosmjerna cesta sve do križanja sa ulicom Karla Vipauca. Širina prometnih trakova u tom dijelu je 3.00 metra, s jednostranim poprečnim nagibom od 2.5%. Nakon križanja sa ulicom Karla Vipauca je jednosmjerna da spoja sa ulicom Put Gimnazije. Širina voznog traka je 3.50 metra, s lijeve strane gledano u smjeru vožnje mjestimice je dozvoljeno parkiranje za stane kuća koje se nalaze na tom potezu.

2.2. Analiza prometnih tokova

Analiza prometnih tokova cestovnog prometa obuhvaća:

- brojanje prometa na karakterističnim lokacijama,
- analizu neprekidnog automatskog brojanja prometa.

Brojanje prometa predstavlja jedan od glavnih ulaznih podataka pri prometnom planiranju i projektiranju. Podatci dobiveni brojanjem prometa predstavljaju stvarnu trenutačnu sliku dinamike prometnih tokova. Ti podatci se mogu sastojati od informacija kao što su: prometna opterećenja na cestovnim prometnicama, struktura prometnog toka, brzina kretanja vozila u prometnom toku, razmak između vozila u prometnom toku, smjerovi kretanja vozila u cestovnoj mreži, vršna opterećenja u određenim vremenskim rasponima i sl.

Iz takvih podataka dobiva se točna slika o prometnim zahtjevima unutar neke zone obrade. Na temelju toga mogu se odrediti budući prometni pravci, rekonstrukcija postojeće prometne infrastrukture i napraviti reorganizacija prometnih tokova. Pri korištenju podataka dobivenih iz brojanja prometa uputno je koristiti podatke iz prethodnih brojanja prometa, ako postoje. Na taj način vidljiv je razvoj neke sredine, s prometnog stajališta, u razdoblju nekoliko godina, desetljeća ili dulje. [2]

Za potrebe izrade ovog diplomskog rada odabrana je metoda ručnog brojanja. Ručno brojanje se najčešće koristi kada je potrebno dobiti osnovne podatke na većem broju lokacija u promatranoj zoni obuhvata unutar vremenskog perioda od jednog dana podijeljenog u satne intervale. Prednost ručnog brojanja je mogućnost brojanja različitih smjerova kretanja vozila na nekom raskrižju čime je moguće dobiti točniju sliku o kretanjima vozila.

Zbog jednostavnijeg određivanja intenziteta prometnih tokova svaka skupina vozila ponderirana je određenim koeficijentom i svedena na jedinstvenu jedinicu EJA[3].

Tablica 1. Ponderiranje određenih kategorija vozila

KATEGORIJA VOZILA	EKVIVALENT JEDINICE AUTOMOBILA(EJA)
Osobno vozilo	1
Teretno vozilo	1.5
Autobus	2
Motocikl	0.7
Bicikl	0.3

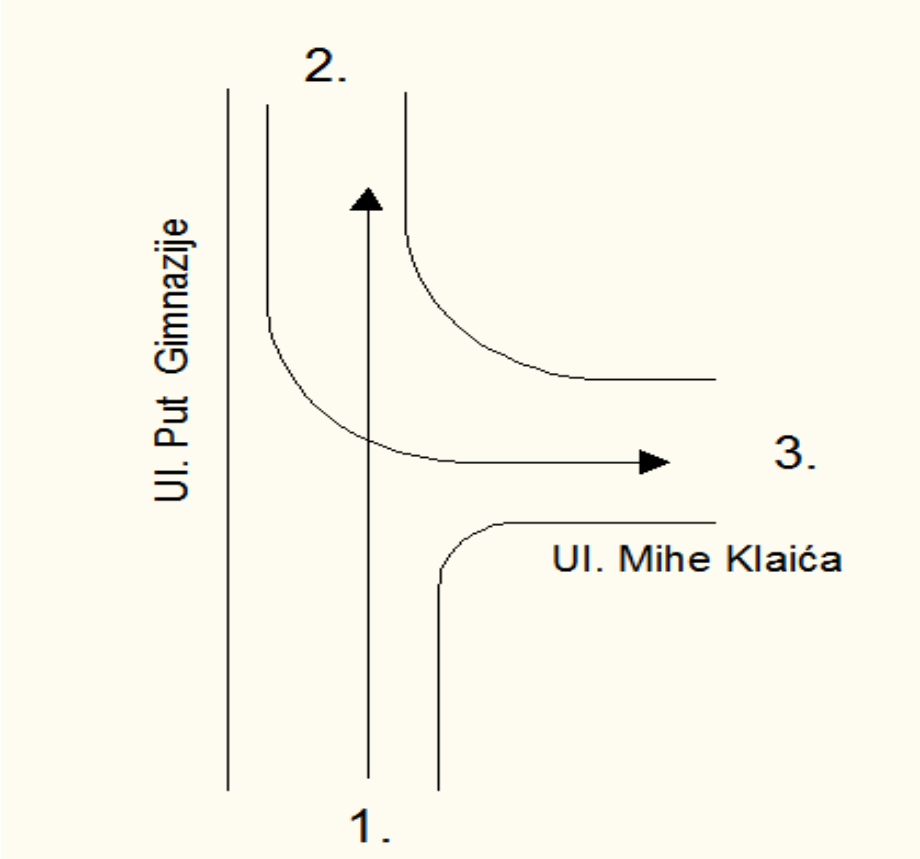
Budući da u gradskoj četvrti Škopinac zbog konfiguracije ulica, odnosno nedovoljnog prostora nije dozvoljeno prometovanje teretnim vozilima i autobusima. Brojenje prometa je obavljeno za preostale kategorije vozila odnosno za osobna vozlia, motocikle i bicikle.

Brojanje je obavljeno u dva vršna vremenska intervala svakih 15 minuta: od 7:00 do 8:00 odnosno jutarnji vršni sat i od 15:00 do 16:00 popodnevni vršni sat.

Rezultati brojanja prometa za pojednina raskrižja prikazani su u tablicama pod rednim brojevima od 2. do 25.

Za raskrižje ulica Put gimnazije i ulice Mihe Klaića dodijeljene su oznake smjerova, kako je prikazano na slici 3.

[3] EJA-Ekvivalent jedinice automobila



Slika 3. Oznake smjerova za raskrižje ulice Put gimnazije i ulice Mihe Klaića

Tablice 2. i 3.Prikazuju rezultate brojanja vozila (jutarnji vršni sat) za raskrižje prikazano na slici 2.

Tablica 2. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 12)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	1-2	0-15	50	0	0	3	1
		15-30	87	0	0	3	0
		30-45	205	0	0	25	7
		45-60	98	0	0	7	5
		ukupno	440	0	0	38	13
		EJA	440,0	0,0	0,0	26,6	3,9
	Sveukupno vozila		491				
	Sveukupno EJA		470,5				

Tablica 3. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 23)

sat	smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	2-3	0-15	51	0	0	6	0
		15-30	90	0	0	11	2
		30-45	209	0	0	15	0
		45-60	137	0	0	18	0
		ukupno	487	0	0	50	2
		EJA	487,0	0,0	0,0	35,0	0,6
	Sveukupno vozila		539				
	Sveukupno EJA		522,6				

Tablice 4. i 5.Prikazuju rezultate brojanja vozila (popodnevni vršni sat) za raskrižje prikazano na slici 2.

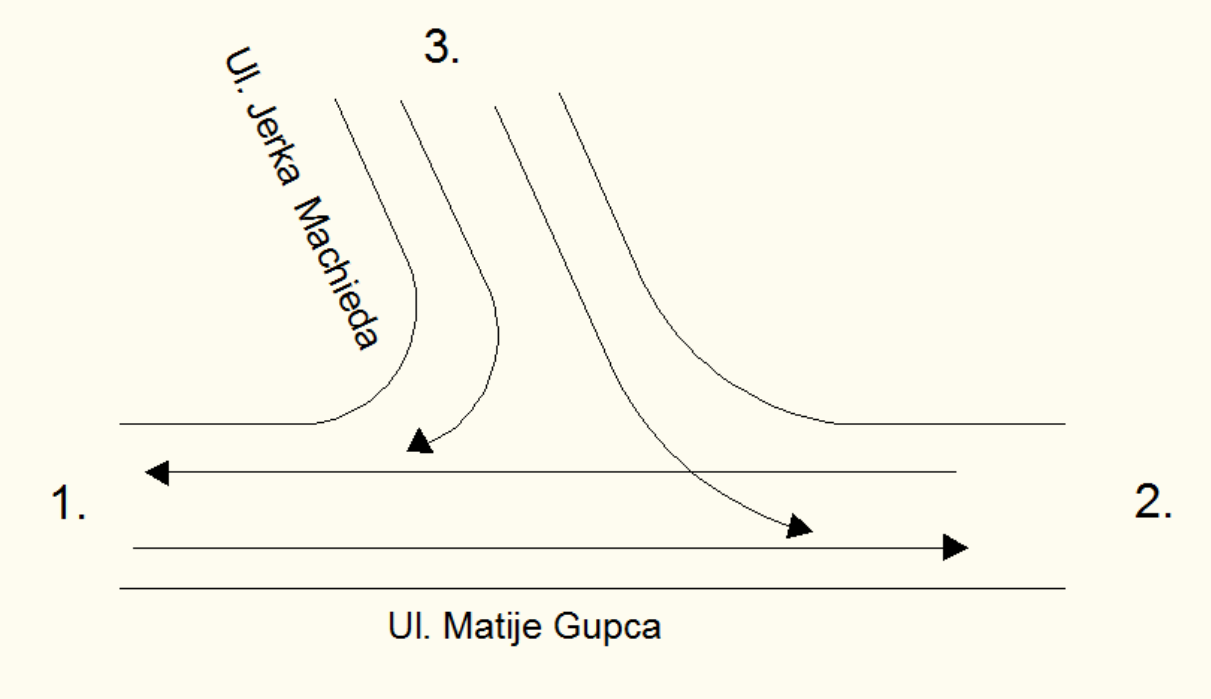
Tablica 4. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 12)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	1-2	0-15	105	0	0	9	0
		15-30	157	0	0	20	0
		30-45	220	0	0	31	0
		45-60	160	0	0	19	0
		ukupno	642	0	0	79	0
		EJA	642,0	0,0	0,0	55,3	0,0
	Sveukupno vozila		721				
	Sveukupno EJA		697,3				

Tablica 5. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 23)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	2-3	0-15	83	0	0	7	0
		15-30	107	0	0	4	0
		30-45	180	0	0	15	0
		45-60	147	0	0	18	0
		ukupno	517	0	0	44	0
		EJA	517,0	0,0	0,0	30,8	0,0
	Sveukupno vozila		561				
	Sveukupno EJA		547,8				

Oznake smjerova za raskrižje ulica Jerka Machieda i Matije Gupca prikazane su na slici 4.



Slika 4. Oznake smjerova za raskrižje ulica: Jerka Machieda i Matije Gupca

U tablicama: 6., 7., 8. i 9. prikazani su rezultati brojanja prometa u jutarnjem vršnom satu za raskrižje prikazano na slici 3.

Tablica 6. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 12)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	1-2	0-15	2	0	0	0	0
		15-30	5	0	0	0	0
		30-45	24	0	0	4	0
		45-60	10	0	0	0	0
		ukupno	41	0	0	4	0
		EJA	41,0	0,0	0,0	2,8	0,0
	Sveukupno vozila		45				
	Sveukupno EJA		43,8				

Tablica 7. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 21)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	2-1	0-15	59	0	0	2	0
		15-30	97	0	0	11	0
		30-45	183	0	0	20	0
		45-60	105	0	0	3	0
		ukupno	444	0	0	36	0
		EJA	444,0	0,0	0,0	25,2	0,0
	Sveukupno vozila		480				
	Sveukupno EJA		469,2				

Tablica 8. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 31)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	3-1	0-15	20	0	0	1	0
		15-30	43	0	0	4	0
		30-45	99	0	0	10	0
		45-60	55	0	0	2	0
		ukupno	217	0	0	17	0
		EJA	217,0	0,0	0,0	11,9	0,0
	Sveukupno vozila		234				
	Sveukupno EJA		228,9				

Tablica 9. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 32)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	3-2	0-15	33	0	0	5	0
		15-30	49	0	0	8	1
		30-45	112	0	0	7	0
		45-60	82	0	0	14	0
		ukupno	276	0	0	34	1
		EJA	276,0	0,0	0,0	23,8	0,3
	Sveukupno vozila		311				
	Sveukupno EJA		300,1				

Tablice: 10., 11., 12. i 13. Prikazuju rezultate brojanja prometa u popodnevnom vršnom satu za raskrižje ul. Jerka Machieda i ul. Matije Gupca prikazano na slici 3.

Tablica 10. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 12)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	1-2	0-15	18	0	0	5	0
		15-30	27	0	0	3	0
		30-45	37	0	0	5	0
		45-60	18	0	0	7	0
		ukupno	100	0	0	20	0
		EJA	100,0	0,0	0,0	14,0	0,0
	Sveukupno vozila		120				
	Sveukupno EJA		114,0				

Tablica 11. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 21)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	2-1	0-15	94	0	0	15	0
		15-30	139	0	0	18	0
		30-45	243	0	0	28	0
		45-60	146	0	0	19	0
		ukupno	622	0	0	80	0
		EJA	622,0	0,0	0,0	56,0	0,0
	Sveukupno vozila		702				
	Sveukupno EJA		678,0				

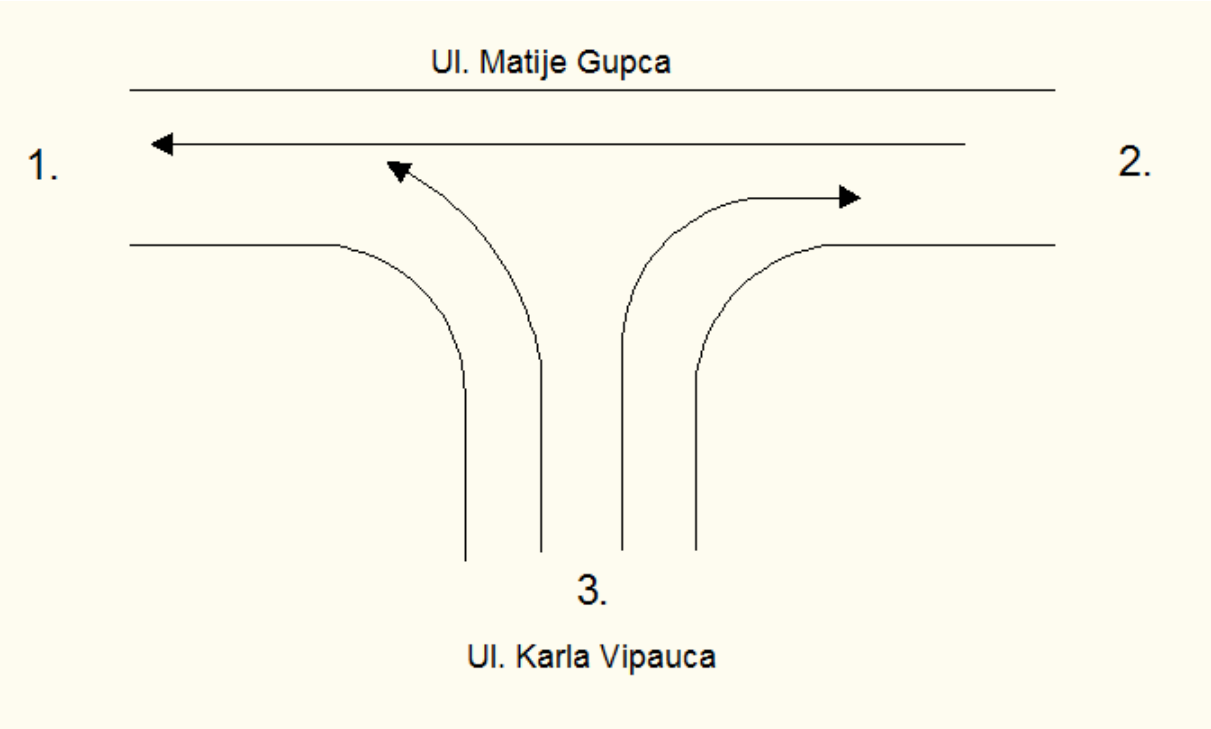
Tablica 12. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 31)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	3-1	0-15	37	0	0	3	0
		15-30	48	0	0	2	0
		30-45	68	0	0	11	0
		45-60	59	0	0	7	0
		ukupno	212	0	0	23	0
		EJA	212,0	0,0	0,0	16,1	0,0
	Sveukupno vozila		235				
	Sveukupno EJA		228,1				

Tablica 13. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 32)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	3-2	0-15	45	0	0	4	0
		15-30	59	0	0	3	0
		30-45	115	0	0	4	0
		45-60	87	0	0	9	0
		ukupno	306	0	0	20	0
		EJA	306,0	0,0	0,0	14,0	0,0
	Sveukupno vozila		326				
	Sveukupno EJA		320,0				

Za raskrižje ulica: Matije Gupa i ul. Karla Vipauca dodijeljene su oznake smjerova kako je prikazano na slici 5.



Slika 5. Oznake smjerova za raskrižje ulica: Matije Gupca i Karla Vipauca

U tablicama: 14, 15 i 16. prikazani su rezultati brojenja prometa za jutarnji vršni sat raskrižja prikazanog na slici 4.

Tablica 14. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 21)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	2-1	0-15	78	0	0	2	0
		15-30	140	0	0	15	0
		30-45	282	0	0	30	0
		45-60	160	0	0	5	0
		ukupno	660	0	0	52	0
		EJA	660,0	0,0	0,0	36,4	0,0
	Sveukupno vozila		712				
	Sveukupno EJA		696,4				

Tablica 15. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 31)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	3-1	0-15	3	0	0	1	0
		15-30	8	0	0	2	0
		30-45	53	0	0	7	0
		45-60	12	0	0	2	0
		ukupno	76	0	0	12	0
		EJA	76,0	0,0	0,0	8,4	0,0
	Sveukupno vozila		88				
	Sveukupno EJA		84,4				

Tablica 16. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 32)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	3-2	0-15	2	0	0	0	0
		15-30	5	0	0	0	0
		30-45	24	0	0	4	0
		45-60	10	0	0	0	0
		ukupno	41	0	0	4	0
		EJA	41,0	0,0	0,0	2,8	0,0
	Sveukupno vozila		45				
	Sveukupno EJA		43,8				

Popodnevni vršni sat za raskrižje ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca prikazan je u tablicama: 17, 18 i 19.

Tablica 17. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 21)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	2-1	0-15	131	0	0	18	0
		15-30	186	0	0	19	0
		30-45	311	0	0	28	0
		45-60	205	0	0	27	0
		ukupno	833	0	0	92	0
		EJA	833,0	0,0	0,0	64,4	0,0
	Sveukupno vozila		925				
	Sveukupno EJA		897,4				

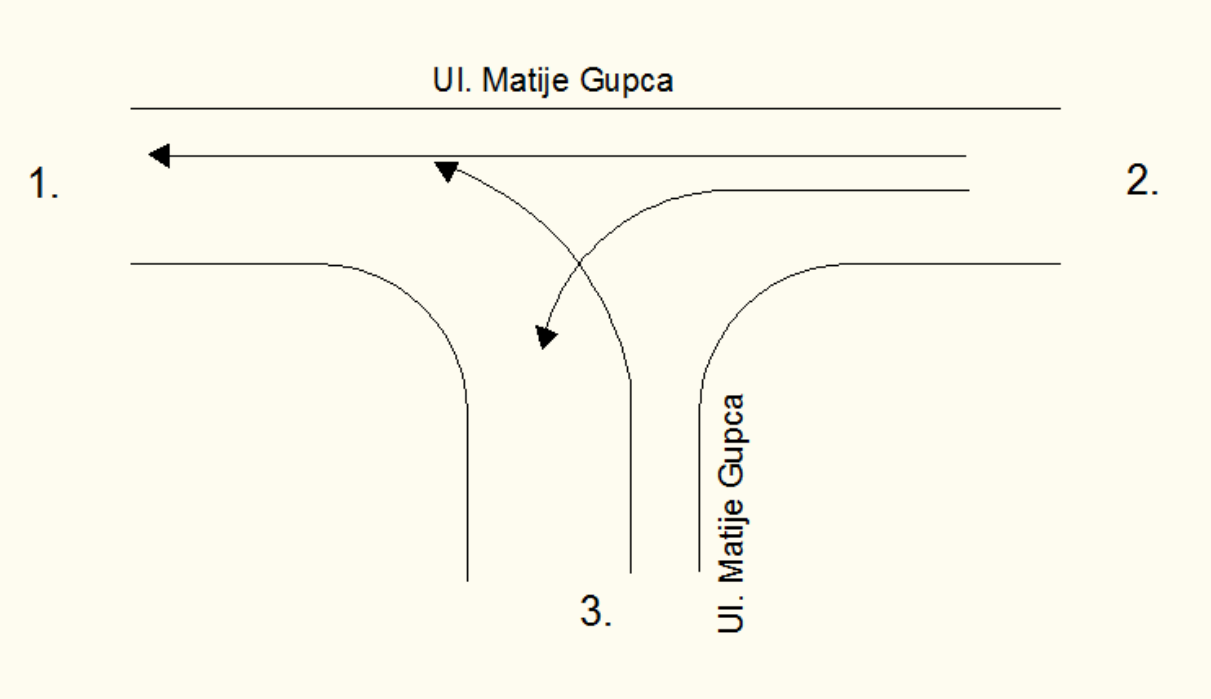
Tablica 18. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 31)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	3-1	0-15	26	0	0	4	0
		15-30	12	0	0	4	0
		30-45	26	0	0	7	0
		45-60	19	0	0	3	0
		ukupno	83	0	0	18	0
		EJA	83,0	0,0	0,0	12,6	0,0
	Sveukupno vozila		101				
	Sveukupno EJA		95,6				

Tablica 19. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 32)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	3-2	0-15	18	0	0	5	0
		15-30	27	0	0	3	0
		30-45	37	0	0	5	0
		45-60	18	0	0	7	0
		ukupno	100	0	0	20	0
		EJA	100,0	0,0	0,0	14,0	0,0
	Sveukupno vozila		120				
	Sveukupno EJA		114,0				

Posljednje raskrižje je raskrižje ulice Matije Gupca i istoimenog odvojka od glavne ulice. Oznake po smjerovima prikazane su na slici 5.



Slika 6. Raskrižje na ulici Matije Gupca

U tablicama: 20, 21 i 22. Prikazani su rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat raskrižja prikazanog na slici 6.

Tablica 20. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 21)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	2-1	0-15	45	0	0	1	0
		15-30	75	0	0	8	0
		30-45	180	0	0	23	0
		45-60	82	0	0	3	0
		ukupno	382	0	0	35	0
		EJA	382,0	0,0	0,0	24,5	0,0
	Sveukupno vozila		417				
	Sveukupno EJA		406,5				

Tablica 21. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 23)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	2-3	0-15	35	0	0	2	0
		15-30	75	0	0	10	0
		30-45	155	0	0	14	0
		45-60	90	0	0	7	0
		ukupno	355	0	0	33	0
		EJA	355,0	0,0	0,0	23,1	0,0
	Sveukupno vozila		388				
	Sveukupno EJA		378,1				

Tablica 22. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 31)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
7:00-8:00	3-1	0-15	4	0	0	2	0
		15-30	16	0	0	0	0
		30-45	29	0	0	7	0
		45-60	18	0	0	2	0
		ukupno	67	0	0	11	0
		EJA	67,0	0,0	0,0	7,7	0,0
	Sveukupno vozila		78				
	Sveukupno EJA		74,7				

Rezultati brojanja prometa odnosno popodnevni vršni sat za raskrižje u ulici Matije Gupca prikazani su u tablicama: 23, 24 i 25.

Tablica 23. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 21)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	2-1	0-15	89	0	0	5	0
		15-30	104	0	0	15	0
		30-45	172	0	0	19	0
		45-60	137	0	0	15	0
		ukupno	502	0	0	54	0
		EJA	502,0	0,0	0,0	37,8	0,0
	Sveukupno vozila		556				
	Sveukupno EJA		539,8				

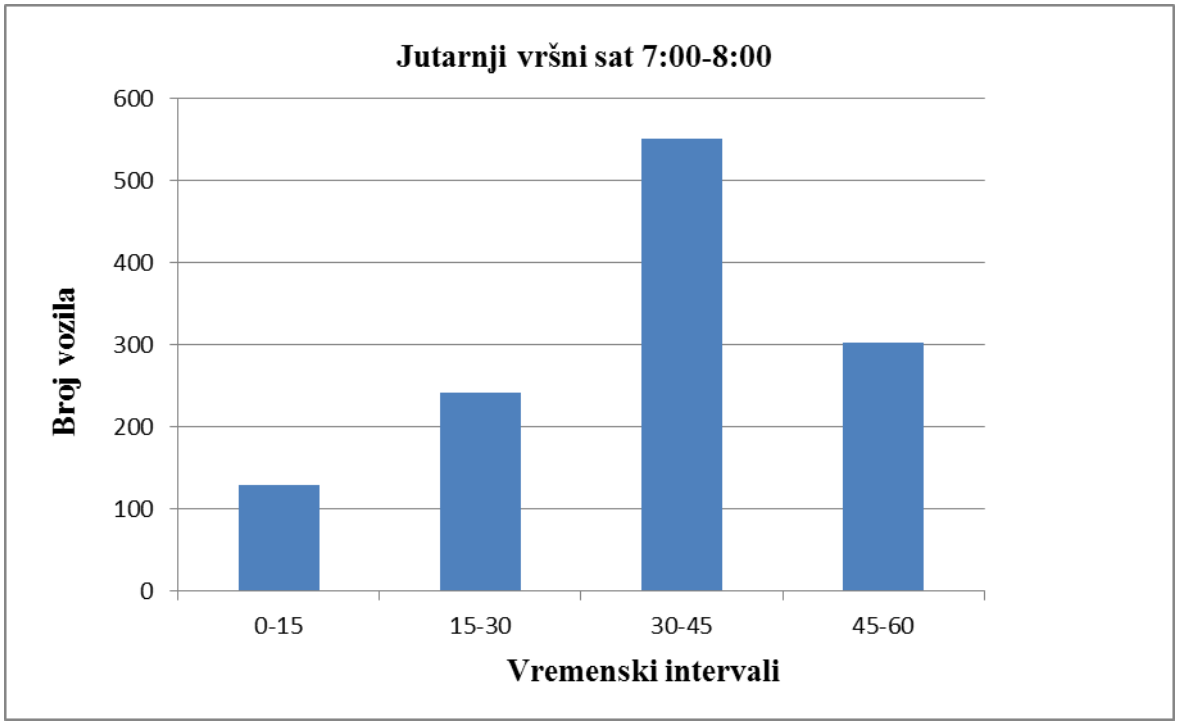
Tablica 24. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 23)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	2-3	0-15	68	0	0	17	0
		15-30	95	0	0	9	0
		30-45	162	0	0	11	0
		45-60	98	0	0	16	0
		ukupno	423	0	0	53	0
		EJA	423,0	0,0	0,0	37,1	0,0
	Sveukupno vozila		476				
	Sveukupno EJA		460,1				

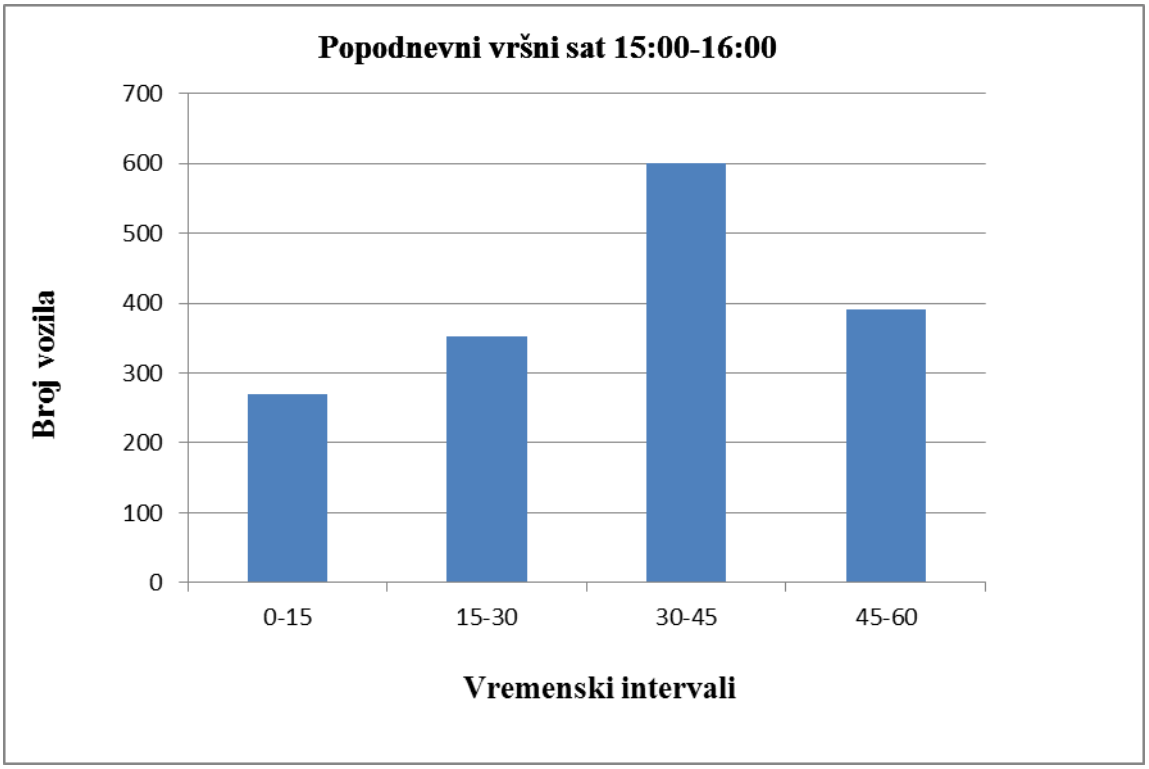
Tablica 25. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 31)

Sat	Smjer	15-int	OA	T	BUS	MOT	BIC
15:00-16:00	3-1	0-15	10	0	0	7	0
		15-30	43	0	0	5	0
		30-45	48	0	0	11	0
		45-60	24	0	0	3	0
		ukupno	125	0	0	26	0
		EJA	125,0	0,0	0,0	18,2	0,0
	Sveukupno vozila		151				
	Sveukupno EJA		143,2				

Na temelju podataka dobivenih brojanjem prometa vidljivo je da je do najvećeg opterećenja dolazi u trećem vremenskom intervalu odnosno od 7:30-7:45. Potpuno ista situacija je i u popodnevnom vršnom satu u periodu od 15:30-15:45. Na grafikonima 1 i 2 vidljiv je broj vozila koja ulaze u zonu obuhvata u vršnim vremenima, po vremenskim intervalima.

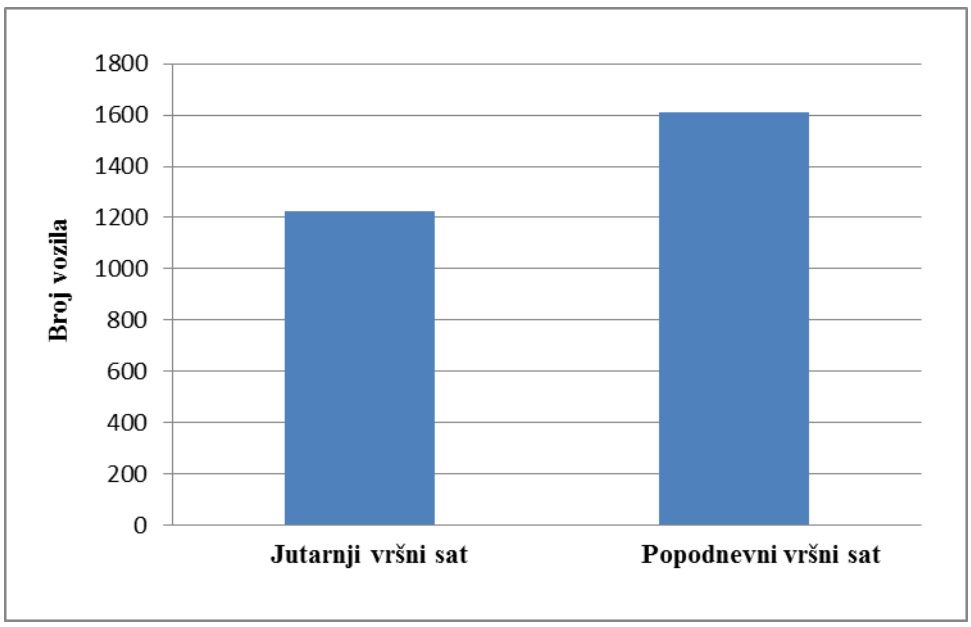


Grafikon 1. Broj vozila koja ulaze u zonu obuhvata u vremenskim intervalima za jutarnji vršni sat



Grafikon 2. Broj vozila koja ulaze u zonu obuhvata u vremenskim intervalima za popodnevni vršni sat

U trećem grafikonu je prikazana usporedba jutarnjeg i popodnevnog vršnog sata. Vidljivo je da je osjetno veći broj vozila koja ulaze u zonu u popodnevnim satima razlog tomu je veći broja vozila koja se vraćaju s posla, kao i povećan broj turista koji posjećuju Šibenik.

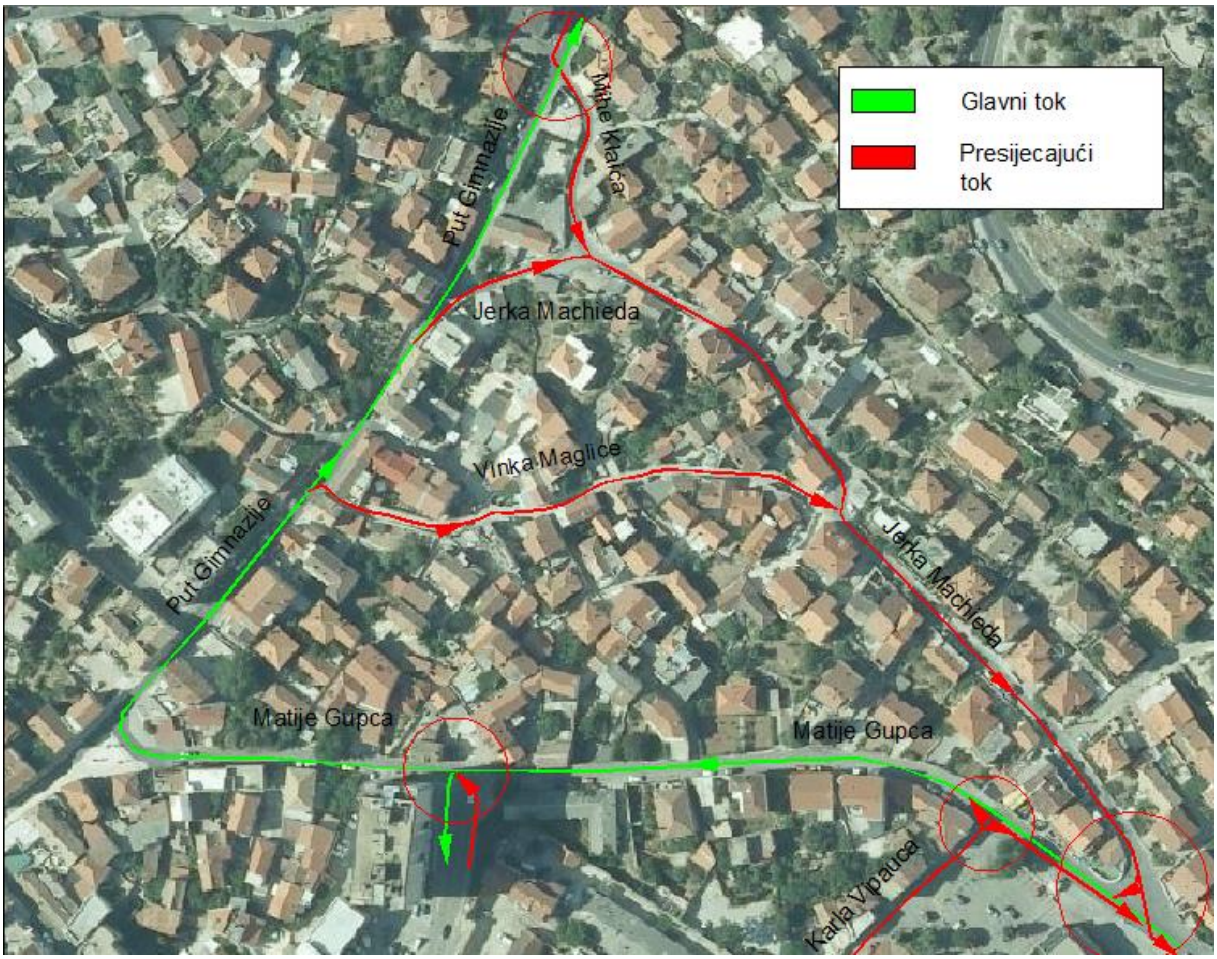


Grafikon 3. Usporedba vršnih vremena

2.3. Analiza regulacije i organizacije prometnih tokova

Pod organiziranjem prometnih tokova podrazumijeva se sustavan način kretanja tokova u prometnim mrežama s ciljem optimalnog korištenja mreže s minimalnim troškovima odvijanja prometa, odnosno minimiziranjem međusobnog presijecanja tokova vozila na kritičnim točkama. Usmjerenje prometne mreže utječe na odabir putanje kretanja vozača. Ako takva usmjerenja prometa nisu pravilno postavljena, mreža nije podjednako opterećena, što obično rezultira uskim grlom na određenim elementima. Na odabir putanje kretanja u mreži može se utjecati i informativnom signalizacijom. Izbjegavanje nepotrebnih sukoba (presijecanja) i smanjenje lomljenja prometnih tokova jedan su od mogućih značajnih čimbenika koji povoljno utječu na povećanje propusne moći raskrižja. [2]

U gradskoj četvrti Škopinac ulice su usmjerene u smjeru kazaljke na satu što dovodi do nepotrebnih presijecanja. Usmjerenje ulica, te područja obuhvata prikazana su na slici 7.



Slika 7. Postojeće stanje i usmjerenje ulica

Ulica Put gimnazije usmjerena je u smjeru jugozapad-sjever, za potrebe ovog diplomskog rada analiziran je odsječak od početka ulice odnosno od spoja sa ulicom Matije Gupca do križanja sa ulicom Mihe Klaića. Usmjerenje ulice i prometnih tokova prikazano je na slici 7.

Ulica Mihe Klaića usmjerena je od sjevera prema jugoistoku. Odnosno o križanja sa ulicom Put gimnazije do spoja sa ulicom Jerka Machieda. Postojeće usmjerenje je prikazano na slici 7.

Ulica Jerka Machieda odvaja se od ulice Put gimnazije na zapadu do spoja sa ulicom Mihe Klaića usmjerena je prema sjeveru. Nakon spoja nastavlja od sjevera prema jugoistoku do križanja sa ulicom Matije Gupca. Postojeće usmjerenje prometnih tokova u ulici Jerka Machieda prikazano je na slici 7.

Usmjerenje ulice Vinka Maglice odvija se u smjeru od zapada prema istoku, ova ulica je poprečna poveznica između ulica Put gimnazije i ulice Jerka Machieda. Usmjerenje ulice je prikazano na slici 7.

Ulica Matije Gupca usmjerena je od istoka prema zapadu za potrebe ovog diplomskog rada promtrat će se odječak od križanja sa ulicom Jerka Machieda do spoja sa ulicom Put gimazije na zapadu. Usmjerenje ulice i prometnih tokova prikazano je na slici 7.

Ulica Karla Vipauca usmjerena je od juga prema jugositoku. Na jugoistoku se križa sa ulicom Matije Gupca. Usmjerenje ulice prikazano na slici 7.

Da bi se bolje opisala, odnosno analizirala regulacija i organizacija prometnih tokova u nastavku su dana postojeća stanja raskrižja na kojima se događaju bespotrebna presijecanja, a time i repovi čekanja. Ta raskrižja su ujedno i područja obuhvata na kojima bi bilo potrebno obaviti određene zahvate kako bi se promijenila regulacija i organizacije prometnih tokova.

Postojeće stanje raskrižja ulice Put gimnazije i ulice Mihe Klaića prikazano je na slici 8. Kod ovog raskrižja dolazi do nepotrebnog presijecanja kada vozila koja dolaze sa sjevernog privoza ulice Put gimnazije skreću ulijevo u ulicu Matije Gupca.



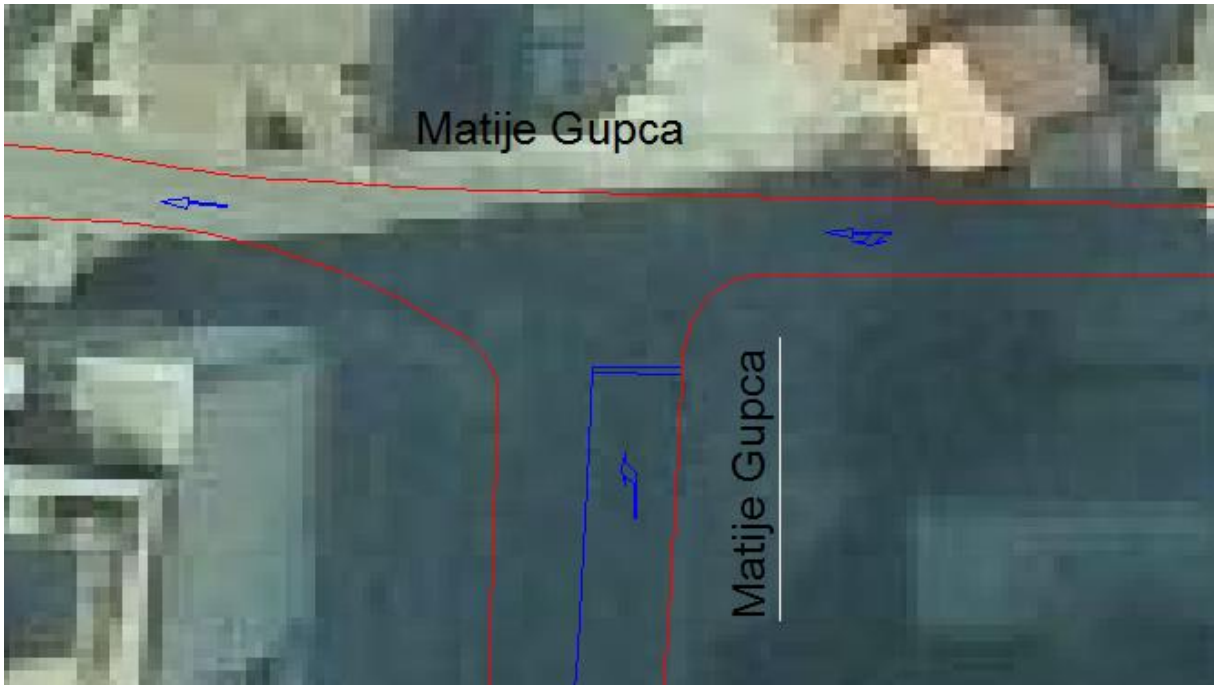
Slika 8. Postojeće stanje raskrižja ulice Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića

Na raskrižju ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda dolazi do povećanih repova čekanja i nepotrebnih presijecanja prometnih tokova posebno prilikom skretanja ulijevo iz ulice Jerka Machieda u ulicu Matije Gupca. Pri tom se presijeca prometni tok ulice Matije Gupca koji dolazi sa istoka i ide prema zapadu i prepliće sa tokom iste ulice koji dolazi od zapada prema istoku. Postojeće stanje opisanog raskrižja prikazano je na slici 9.



Slika 9. Prikaz postojećeg stanja raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda

Kod raskrižja u ulici Matije Gupca odnosno odvojak od glavne ulice tvori „T-raskrižje“ sa glavnim tokom, nema većih repova čekanja. Međutim događaju se se nepotrebna presijecanja kod skretanja ulijevo od istoka prema jugu, i također kod skretanja ulijevo od juga prema zapadu. Trenutni prkaz horizontalne signalizacije i usmjerenja prometnih tokova vidljiv je na slici 10.



Slika 10. Raskrižje u ulici Matije Gupca

Za raskrižje ulice Karla Vipauca i ulice Matije Gupca nema povećih repova čekanja budući da nema velikog broja skretanja ulijevo sa juga prema zapada što je vidljivo i iz podataka o brojanju prometa. Međutim taj smjer također bespotrebno presijeca prometni tok glavnog smjera odnosno ulicu Matije Gupca. Trenutno stanje prikazno je na slici 11.



Slika 11. Postojeće stanje raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca

3. PROGNOZA PROMETA ZA 5 I ZA 10 GODINA

Prognoza prometa je predviđanje budućih prometnih zahtjeva, odnosno budućeg intenziteta strukture i raspodjele prometnih tokova.
Osnovni ulazni parametri za izradu prometne prognoze, odnosno podatci na kojima se temelji prometna prognoza su:

- postojeći intenzitet prometnih tokova,
- demografska analiza,
- stupanj motorizacije (br. vozila / stanovniku),
- ekonomska analiza (BDP),
- razvoj aktivnosti na određenom području.

U praksi postoje razni matematički, statistički i ekspertni modeli za izradu prognoze prometa temeljem navedenih ulaznih podataka. Najčešće korišteni model je „model jednakih budućih faktora rasta za sve promatrane cestovne presjeke u zoni obuhvata, na bazi višekriterijske trend analize vremenske serije“.

Na operativnoj razini se izrada prometne prognoze može svesti na sljedeće korake:

- izraditi jedinstveni model prometne potražnje kroz koji se sublimiraju sva dosadašnja saznanja o prometnim parametrima važnim za izradu “izvorišno-ciljnog” modela putovanja korisnika prometnog sustava za prostor istraživanja;
- na takvom baznom modelu nekom od metoda utvrditi prognostičke veličine prometne potražnje za ciljne vremenske presjeke planskog razdoblja;
- izvesti ravnotežna stanja prometne ponude i potražnje na analiziranoj cestovnoj mreži, i dobiti prometna opterećenja na promatranim cestovnim presjecima za buduće vremensko razdoblje.
- izraditi scenarije budućeg prometnog opterećenja ovisno i izvršenim zahvatima na prometnoj mreži (nove dionice, rekonstrukcija ili proširenje kapaciteta novih dionica itd.) [2]

Budući da se u ovom diplomskom radu obrađuje gradska četvrt te bi za prethodno navedene parametre trebalo obaviti analizu većeg obima, prognoza prometa obavit će se na temelju prikupljenih podataka o brojanju prometa, te procjene porasta prometa.

Prema podatcima iz brojanja prometa opterećenje cijelog područja obuhvata za pojedina vršna vremena jutarnji odnosno popodnevni vršni sat možemo procijeniti PGDP[4].

Prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) izračunava se na način da se broj vozila u izbrojan u vršnom satu pomnoži s koeficijentom između 9 i 14.

S obzirom na podatke brojanja u vršnim vremenima:

- Jutarnji vršni sat – 1225 vozila
- Popodnevni vršni sat – 1613 vozila

za potrebe daljnjih izračuna uzet će se vrijeme u kojem više vozila ulazi u zonu, odnosno popodnevni vršni sat.

Za potrebe izračuna u ovom radu uzet je koeficijent 11.

Stoga prema izračunu PGDP bi iznosio :

$$1613 * 11 = 17743$$

Ako se postavi teza da će porast prometa biti 2.5% sudeći po trenutnoj situaciji i sve većem broj registriranih vozila, kao i turista koji posjećuju grad Šibenik i tijekom cijele godine, možemo prognozirati prometna opterećenja za 5 i za 10 godina.

Procjena je obavljena upotrebom složenog kamatnog računa.

$$PGDP * \left(1 + \frac{P}{100}\right)^n$$

Pri čemu je: P – stopa porasta prometa

n – broj godina za koje se prognozira

Prognoza prometa za 5 godina

Rezultat prognoze prometa za 5 godina je :

$$17743 * \left(1 + \frac{2.5}{100}\right)^5 = 20074.58 \approx 20075$$

Što znači da bi prosječni godišnji dnevni promet za 5 godina bio 20075 vozila/dan.

[4] PGDP- Prosječni godišnji dnevni promet

Iz tih podataka može se procijeniti i opterećenje u vršnom satu za područje obuhvata tako da se PGDP podijeli sa koeficijentom između 9 i 14, u radu koeficijent 11.

$$\frac{20075}{11} = 1825$$

Iz izračuna je vidljivo da bi broj vozila koja u vršnom satu ulaze u zonu iznosio 1825 vozila.

Prognoza prometa za 10 godina

Potpuno isti način izračuna primijenit će se za prognozu prometa za 10 godina. Rezultat prognoze prometa za 10 godina iznosi :

$$17743 * \left(1 + \frac{2.5}{100}\right)^{10} = 22712.54 \approx 22713$$

Što znači da bi prosječni godišnji dnevni promet za 10 godina iznosio 22713 vozila/dan.

Procijenjeno opterećenje u vršnom satu za 10 godina bi iznosilo :

$$\frac{22713}{11} = 2064.82 \approx 2065$$

Iz izračuna je vidljivo da bi broj vozila koja u vršnom satu ulaze u zonu iznosio 2065 vozila.

Zbog porasta prometa u budućnost i uz postojeću regulaciju i organizaciju prometnih tokova u gradskoj četvrti događali bi se sve veći repovi čekanja i sve više smanjila propusna moć prometnica. Da bi se to izbjeglo trebaju se primijeniti rješenja koja bi to eliminirala ili u određenoj mjeri smanjila.

4. BESPOTREBNA PRESIJECANJA PROMETNIH TOKOVA

Bespotrebnim presijecanjem prometnih tokova naziva se odnos konflikta između prometnih tokova koji nije bio potreban. Naime, ako postoje dvije zone, odnosno dvije točke između kojih se odvija dvosmjeran promet onda se prometni tokovi između te dvije zone ne bi trebali presjeći međusobno, već samo mimoići. [3]

U praksi se, međutim, iz različitih razloga događa da se putanje vozila između dvije zone sijeku. To se može lako uočiti, a time i dokazati ako npr. vozač dok se vozi iz zone "i" u zonu "j" zamisli da se istovremeno vozi iz zone "j" u zonu "i" i presijeca putanju vlastitog vozila. Ako se npr. iz zone "i" prema zoni "j" kreće 100 JOA[5] u određenom satu i obrnuto iz zone "j" u zonu "i" 100 vozila, postojat će jedna ili više točaka u kojima će se u jednom satu bespotrebno presjeći međusobno 200 vozila više. Ako na ovakvom raskrižju ne bi postojala druga vozila, dogodilo bi se bespotrebno presijecanje. Bespotrebno presijecanje dva prometna toka nalazi se na cesti na granici dvije države u kojima se promet odvija u jednoj državi lijevom, a u drugoj državi desnom stanom.

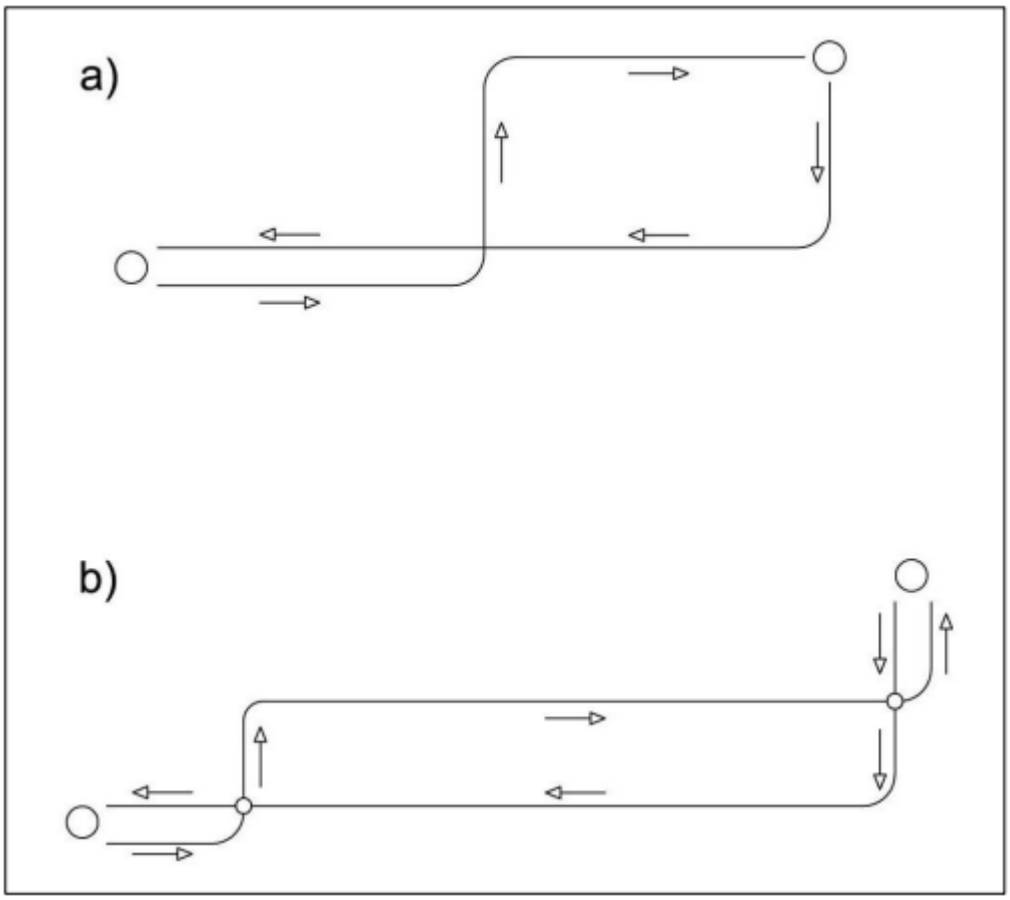
Bespotrebno presijecanje prometnih tokova može se događati u jednoj ili više točaka, a događa se najčešće u dvije točke.

Bespotrebno presijecanje prometnih tokova u dvije točke događa se gdje najmanje jedan od tokova, koji bi se trebali kretati istom ulicom i mimoilaziti se jedan s drugim s desne strane, to ostvaruje vozeći se ulicom koja ide lijevo u odnosu na onu ulicu kojom bi se trebalo kretati. Tako se može konstatirati da prvi "prelazak na lijevu stranu" stvara jednu točku bespotrebnog presijecanja prometnih tokova, a "povratak na desnu" stranu drugu točku presijecanja.

Bespotrebno presijecanje prometnih tokova koje se događa samo u jednoj točki manje je učestalo u stvarnim prometnim prilikama. Iz ova dva primjera vidljivo je da se njihovim zbrajanjem u stvarnim prometnim situacijama može događati bespotrebno presijecanje prometnih tokova u više točaka. [3]

[5] JOA – tok sveden u jedinice osobnih automobila

Da bi nastala pojava bespotrebnog presijecanja dva prometna toka, nužno je da dođe do njihovog bespotrebnog presijecanja u najmanje jednoj točki.



Slika 12. Bespotrebno presijecanje a) u jednoj točki, b) u dvije točke [3]

Bespotrebno presijecanje prometnih tokova ima različite uzroke koji se mogu svrstati u sljedeće:

1. regulacijski utjecaji:
    - neodgovarajuća usmjerenost ulične mreže (jednosmjerne ulice);
    - neadekvatno vođenje prometnih tokova informativnom signalizacijom;
    - određene mjere regulacije (zabrane skretanja i dr.) i ograničenja prometa u vremenu i prostoru;
2. prostorno-urbanistički utjecaji:
    - oblik prometne mreže;
    - stanje i kapacitet prometne mreže i čvorova;
    - vremensko-prostorni raspored pojedinih funkcija u prostoru;
3. odnos vozača i okoline:
    - korištenje transporta (redoslijed obavljanja poslova na različitim odredištima);
    - psihološki utjecaji, odnosno međuovisnost utjecaja čovjeka, vozila i ceste s njenim okružjem;
4. edukativni utjecaji:
    - saznanje o pojavi;
    - svijest o značenju pojave.

Usmjerenje ulične mreže, odnosno dati smjerovi jednosmjernih ulica imaju posebno veliki značaj na fenomen bespotrebnog presijecanja prometnih tokova. Svakako je jasno da u dvosmjernoj ulici nitko neće voziti lijevom stranom. Međutim, par ulica može biti usmjeren i tako da stvara bespotrebno presijecanje prometnih tokova, kao i odabir putanja u dvosmjernim paralelnim ulicama.

Ako npr. postoji više parova paralelnih jednosmjernih ulica onda je sasvim logično da par jednosmjernih paralelnih ulica predstavlja zapravo jednu dvosmjernu prometnu vezu s momentom rotacije u odnosu na točku između te dvije ulice u smjeru suprotnom od kazaljke

na satu kada je vožnja propisana desnom stranom, i obrnuto, moment rotacije je u smjeru kazaljke na satu kada je vožnja propisana lijevom stranom. [3]

5. PRIJEDLOZI RIJEŠENJA

Prijedlozi rješenja su prijedlozi mjera i zahvata na području obuhvata kojima je moguće unaprijediti stanje prometnog sustava. Prijedlozi mjera su prijedlozi kojima se predlažu promjene u organizaciji prometnog sustava i prometnoj politici, a prijedlozi zahvata su prijedlozi kojima se daju rješenja za izgradnju ili rekonstrukciju elemenata prometne infrastrukture. [2]

U gradskoj četvrti Škopinac kao rješenje predlaže se promjena usmjerenja nekoliko ulica koje bi dovela do potpune promjene regulacije i organizacije tokova u cijeloj četvrti. S toga prijedlog rješenja ovog diplomatskog rada spada u kratkoročna rješenja.

Kratkoročna rješenja predstavljaju zahvate na prometnoj infrastrukturi i mjere prometne politike koje je moguće realizirati u petogodišnjem razdoblju uz investiranje umjerenih financijskih sredstava, a koja mogu značajno unaprijediti stanje prometnog sustava u cjelini.

U području obuhvata gradske četvrti Škopinac nije potrebno uvoditi nove jednosmjerene ulice već je potrebno postojeće pravilo usmjeriti da bi se smanjio intezitet presijecanja.

Sustav jednosmjernih ulica u pravilu povećava intenzitet bespotrebnih presijecanja prometnih tokova i doprinosi produljenju putovanja, međutim to se kompenzira brojnim povoljnostima koje se dobivaju osmišljenim usmjerenjem prometnih tokova, a ukupna korist u odnosu na nedostatke je višestruko veća.

Za uspostavu sustava jednosmjernih ulica potrebno je osigurati parove jednosmjernih ulica na način da svaka ulica s jednosmjernim usmjerenjem prometa ima svoj par koji je usmjeren u drugom smjeru. Na taj način se uravnotežuje kapacitet prometne mreže u oba smjera. Sa stajališta karakteristika prometnog toka par jednosmjernih ulica je po kapacitetu i osnovnim značajkama prometne mreže ekvivalentan dvosmjernoj prometnici samo što u ovom slučaju granica između suprotno usmjerenih tokova nije središnja crta prometnice nego blok zgrada.

Kao pozitivne učinke uspostave optimalne regulacije i organizacije prometnih tokova svakako je bitno spomenuti pozitivne ekološke učinke jer se povećanjem protočnosti mreže

eliminira znatan broj “kreni – stani” operacija tijekom vožnje koje imaju izrazito nepovoljan utjecaj na emisiju štetnih plinova. [2]

Kao osnovna pravila prilikom uvođenja sustava jednosmjernih ulica na gradskoj prometnoj mreži moguće je navesti:

1. Svaka jednosmjerna ulica mora imati svoj par u suprotnom smjeru;

2. Ulice u paru moraju biti usmjerene suprotno od kazaljke na satu. Ako se blok zgrada između jednosmjernih ulica promatra kao razdjelna crta između suprotnih prometnih tokova na dvosmjernoj prometnici, ulice treba usmjeriti da se uvijek vozi desnom stranom. Na taj način izbjegava se bespotrebno presijecanje prometnih tokova koji izrazito smanjuje propusnu moć mreže;

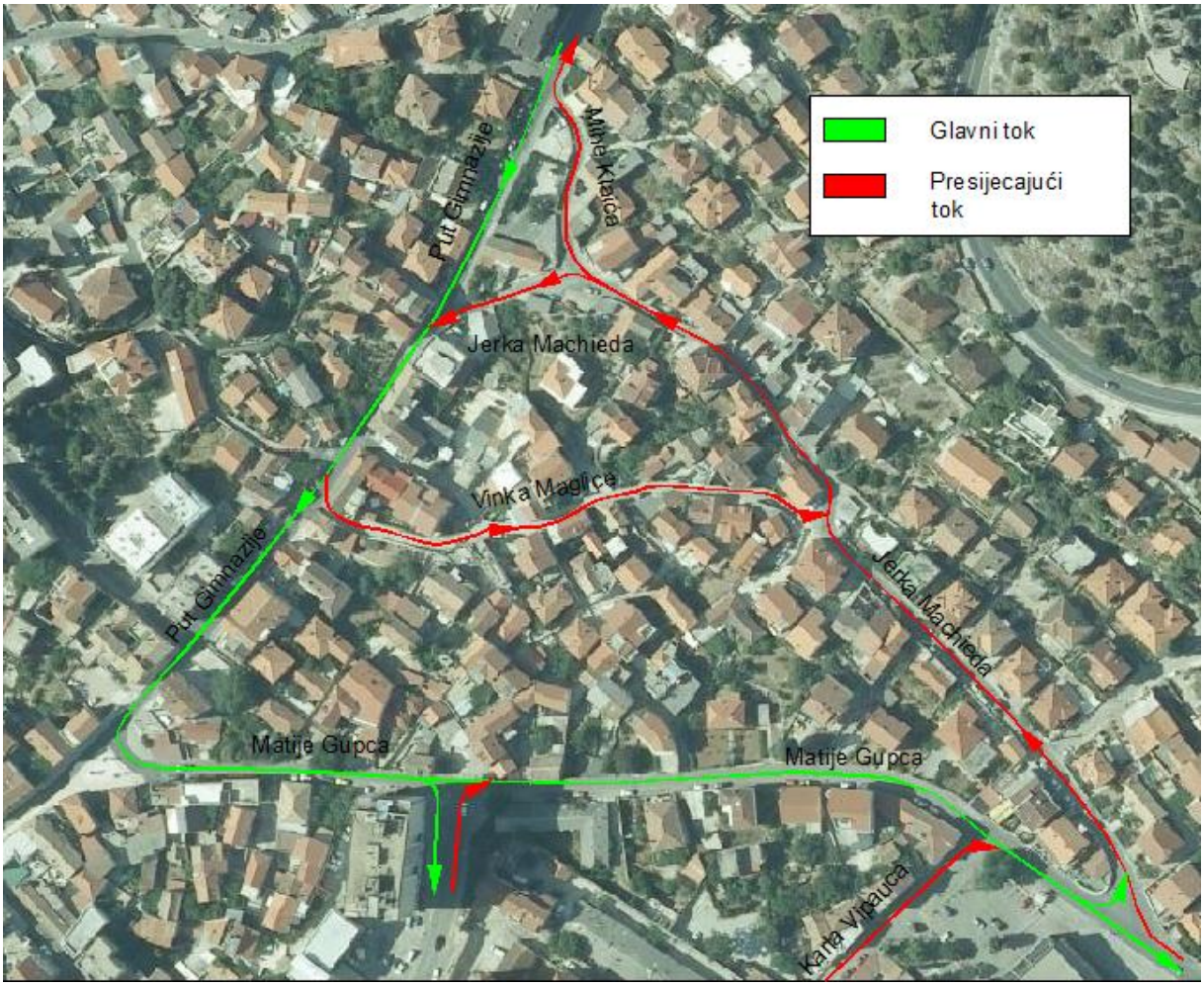
3. Ako postoji neparni broj ulica s istom orijentacijom (longitudinalna ili transverzalna orijentacija), usmjerenja ulica treba posložiti na način da se stvore parovi jednosmjernih ulica jedan do drugog. Zadnju ulicu koja ostane kao „višak“ potrebno je usmjeriti isto kao i predzadnju ulicu;

4. Sustav jednosmjernih ulica postavlja se tako da se osigura što dulji kontinuitet jednosmjernih ulica sa što većim brojem poprečnih veza između ulica u paru. [2]

5.1. Prijedlozi rješenja nove regulacije i organizacije prometnih tokova

Kao predlozi rješenja nove regulacije i organizacije prometnih tokova u gradskoj četvrti Škopinac predlaže se promjena usmjerenja pojedinih ulica. Promjena usmjerenja na način da se ti tokovi kreću usmjerenjem supurotnim od sadašnjeg.

Promjena usmjerenja je potrebna da se smanji intezitet bespotrebnog presijecanja prometnih tokova. Promjena će se obaviti za ulice: Matije Gupca, Put Gimnazije, Mihe Klaića, te ulice Jerka Machieda. Dok bi ulice: Karla Vipauca i Vinka Maglice ostale s postojećim usmjerenjem, osim zabrane odnosno nemogućnosti skretanja ulijevo iz ulice Karla Vipauca. Nakon promjene usmjerenja eliminirala bi se gotovo sva nepotrebna presijecanja, a prometni tokovi bili bi usmjereni na način prikazan na slici 13.



Slika 13. Novo usmjerenje prometnih tokova u gradskoj četvrti Škopinac

Promjena usmjerenja ulice Matije Gupca potrebna je od spoja sa ulicom Put Gimnazije do raskrižja sa ulicom Jerka Machieda odnosno jednosmjerni dio ulice, nakon raskrižja nastavlja kao dvosmjerna ulica.

Ulica Put Gimanzije je dvosmjerna do rskrižja sa ulicom Mihe Klaića, od raskrižja do spoja sa ulicom Matije Gupca je jednosmjerna. Jednosmjeni dio ulice je potrebno preusmjeriti u smjeru suprotnom od sadašnjeg.

Promjena usmjerenja ulice Jerka Machieda potrebna je u cijeloj duljini ulice. Promjena usmjerenja u smjeru suprotnom od sadašnjeg.

Također i za ulici Mihe Klaića preusmjerenje suprotno od postojećeg je potrebno cijeloj dužini ulice.

5.2. Idejna prometna rješenja ključnih elemenata prometne mreže

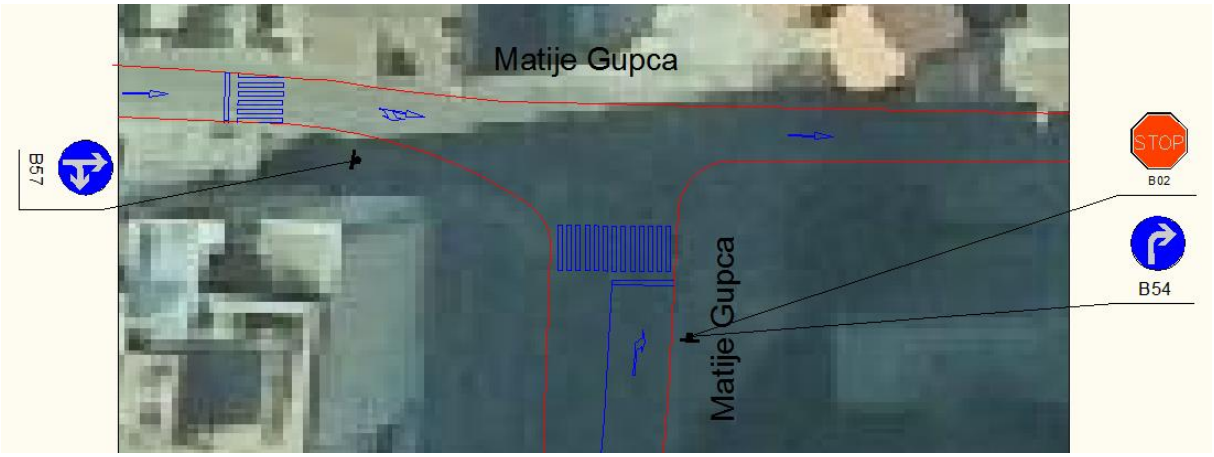
Da bi se obavila promjena usmjerenja ulica u gradskoj četvrti Škopinac potrebna promjena horizontalne i vertikalne signalizacije, odnosno postavljanje vertikalne signalizacije gdje trenutno nedostaje. Na nekim područjima obuhvata odnosno raskrižjima potrebni su i manji građevinski zahvati.

Kao prvo područje obuhvata definirano je raskrižje ulice Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića. Na ovom raskrižju potrebno je iscrtavanje nove horizontalne signalizacije, odnosno strelica za novo usmjerenje prometnih tokova. Na izlazu iz ulice Mihe Klaića potrebno je iscrtavanje pješačkog prijelaza. U ulici Put Gimnazije također je potrebno iscrtavanje pješačkog prijelaza, te znaka B02. Također potrebno je postavljanje prometnih znakova B54 i B50 kako je prikazano na slici 14.



Slika 14. Idejno prometno rješenje raskrižja ulice Put gimnazije i ulice Mihe Klaića

Drugo područje obuhvata je raskrižje ulice Matije Gupca i istoimenog odvojka od glavne ulice, odnosno raskrižje u ulici Matije Gupca. Kod ovog raskrižja potrebno je promjena oznaka na kolniku odnosno iscrtavanje novih oznaka za kretanje prometnih tokova. Na glavnom toku potrebno je postavljanje prometnog znaka B57, a na sporednom znaka B54 i znaka B02, te iscrtavanje pješačkog prijelaza. Idejno prometno rješenje prikazano je na slici 15.



Slika 15. Idejno prometno rješenje raskrižja u ulici Matije Gupca

Raskrižje ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca definirano je kao treće područje obuhvata. Na sporednom privozu odnosno ulici Karla Vipauca potrebno je iscrtavanje novih oznaka za usmjeravanje prometnih tokova, te postavljanje znakova B02 i B54. Na glavnom smjeru odnosno ulici Matije Gupca potrebno je postaviti znak B50, te iscrtati pješački prijelaz. Idejno prometno rješenje prikazano je na slici 16.



Slika 16. Idejno rješenje raskrižja ulica Matije Gupca i ulice Karla Vipauca

Četvrto područje obuhvata je raskrižje ulice Matije Gupca i ulice. Jerka Machieda. Na ovom raskrižju potrebna je izgradnja izdignutog razdjelnog otoka te postavljanje vertikalne signalizacije. Potrebno je postaviti znak C08 kod skretanja udesno iz ulice Matije Gupca u ulicu Jerka Machieda i znak B01 za skretanje ulijevo iz ulice Matije Gupca u ulicu Jerka Machieda. Potrebno je i iscrtati pješački prijelaz u ulici Jerka Machieda. Izgradnja razdjelnog otoka nije neophodna, ali zbog neodgovornih vozača koji na trenutno iscrtanom otoku redovito parkiraju vozila i time remete preglednost na raskrižju. Uz već je prije spomenuto da ovim ulicama ne prometuju kamioni pa tako ni služba koja uklanja nepropisno parkirana vozila, vozači još više koriste tu „olakotnu“ okolnost. Idejno prometno rješenje prikazano je na slici 17.



Slika 17. Idejno prometno rješenje raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda

6. PROCJENA UČINKA OPTIMIZACIJE

Razlikuju se tri vrste konflikata prema konfliktnoj točki u kojoj se vrše, i to:

1. presijecanja koja se događaju u točki presijecanja,
2. ulijevanja koja se događaju u točki ulijevanja,
3. izlijevanja koja se događaju u točki izlijevanja.

Radi pojednostavljenja, svi konflikti između prometnih tokova svest će se samo na presijecanje prometnih tokova. Na taj način izostavit će se izlijevanje, a ulijevanje tretirati u proračunu kao presijecanje. Metoda zbrajanja prometnih tokova u točkama presijecanja i ulijevanja naziva se, obzirom na njeno značenje, glavnom metodom. Radi mogućnosti dublje analize odnosa između prometnih tokova uvode se i dvije pomoćne metode:

1. prva pomoćna metoda ili metoda drugog korijena umnoška prometnih tokova u točkama presijecanja i ulijevanja,
2. druga pomoćna metoda ili metoda minimalnog toka u točkama presijecanja i ulijevanja (intenzitet manjeg toka predstavlja manji konflikt).

Metoda zbroja prometnih tokova u točki konflikta (Glavna metoda)

Ova metoda ima sljedeći obrazac:

$$Is(t) = p + q \text{ [voz/h]}$$

Nedostaci ove metode bili bi sljedeći:

- konflikt postoji prema obrascu i kada je jedan od tokova jednak nuli, pa treba uvesti dodatnu relaciju

$$Is(t) = p + q \text{ ako su } p \text{ i } q \text{ veći od } 0$$

- za veliku razliku u intenzitetima tokova u konfliktnoj točki, odnosno p „blisko“ 0, intenzitet konflikata je velik, a zapravo je mali. [3]

Metoda drugog korijena umnoška prometnih tokova u točkama presijecanja i ulijevanja (prva pomoćna metoda)

Ova metoda je zapravo srednja geometrijska proporcionala dva toka u točkama presijecanja ili ulijevanja (izlijevanja).

Ako se s p označi manji prometni tok u konfliktnoj točki, a sa q veći, dobit će se sljedeći obrazac za intenzitet konflikta u točki konflikta:

$$Is(t) = \sqrt{p \cdot q}\ \text{[voz/h]}$$

gdje su:

p i q – prometni tokovi dati u JOA u točki konflikta u jednom satu.

Karakteristika ove metode je uključenje jednog i drugog prometnog toka. Iz obrasca je također vidljivo da intenzitet konflikta ne postoji ukoliko je intenzitet jednog od tokova jednak nuli.

Ovom metodom dobiva se tzv. srednja geometrijska proporcionalna , odnosno stranica kvadrata čija je površina jednaka $\sqrt{p \cdot q}$. To je zapravo proporcionalni intenzitet prometa u točki konflikta koji je manji od većeg toka, a veći od manjeg, odnosno:

$$I_{sp} = \sqrt{p \cdot q}$$
$$P < P_p < q$$
$$P = P_p = q\ ;\ za\ p = q$$

Metoda minimalnog toka u točki konflikta (druga pomoćna metoda)

Ova metoda se sastoji u tome što intenzitet konflikta u točki konflikta predstavlja manji prometni tok, odnosno:

$$Is(t) = P\ \ \text{[voz/h]; za P < Q}$$

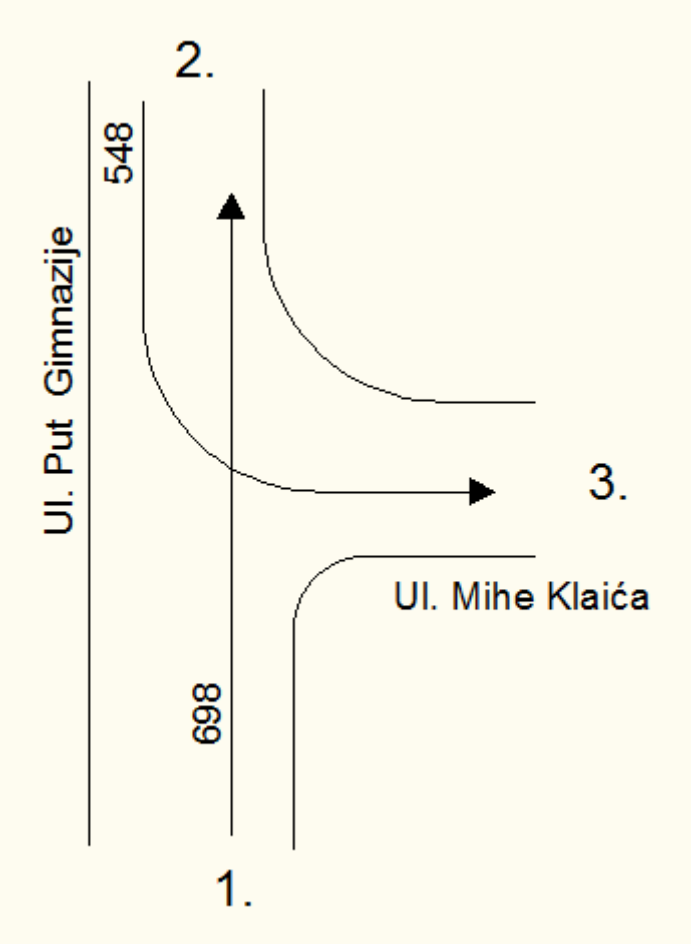
Nedostatak ovog načina mjerenja konflikata između prometnih tokova je u tome što mjera intenziteta konflikta nimalo ne ovisi o oba prometna toka, kao i o tome što je u točki konflikta potrebno uspoređivati intenzitet oba prometna toka. [3]

Proračuni presijecanja za pojedina raskrižja

Za proračune presijecanja prometnih tokova uzeti su podaci iz brojanja prometa za popodnevni vršni sat, u kojem je ujedno i veće opterećenje na raskrižjima.

Opterećenje tokova koji se presijecaju svedeni su na jedinicu osobnog automobila odnosno na ekvivalent jedinice automobila.

Za raskrižje ulice Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića opterećenje po tokovima prikazano je na slici 23. Dok rezultati intenziteta presijecanja u tablici 26.

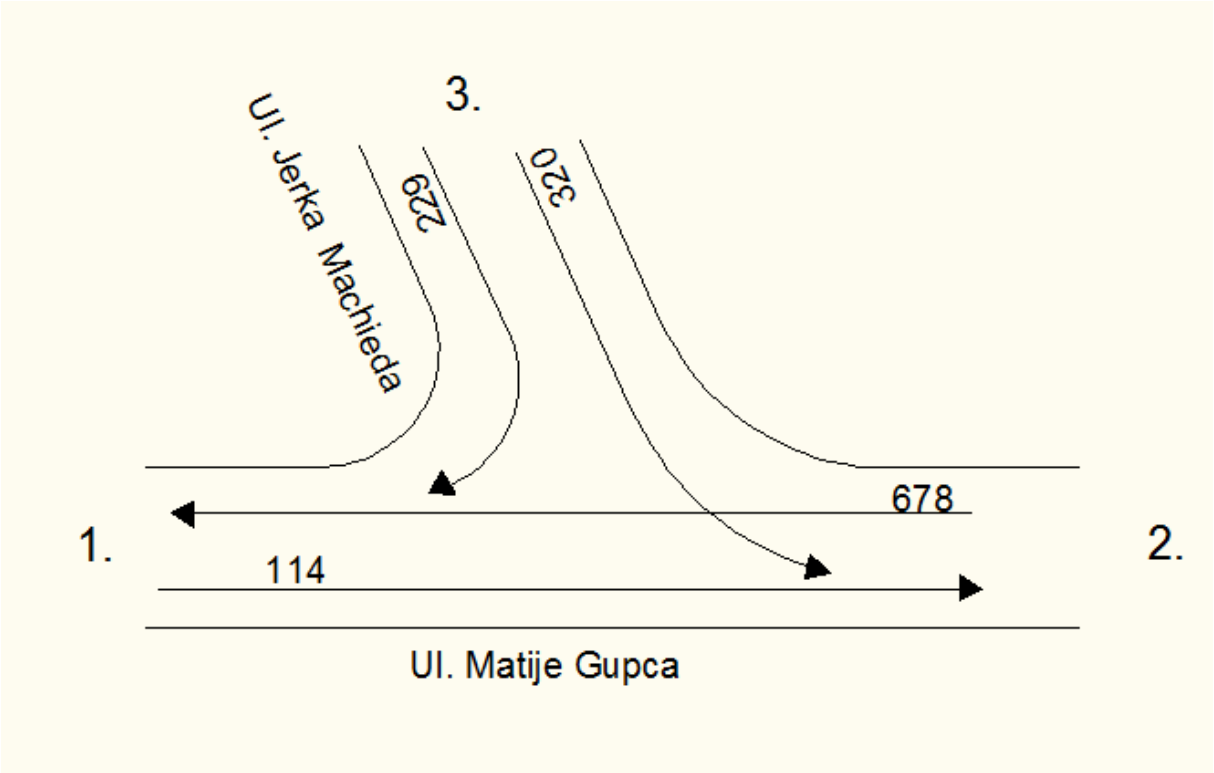


Slika 18. Opterećenje po tokovima raskrižja ul. Put Gimnazije i ul. Mihe Klaića

Tablica 26. Intenzitet presijecanja po metodama izračuna

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(548 , 698)	1246	548	619

Opterećenje raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda izraženo u jedinicama osobnih automobila prikazano je na slici 19.



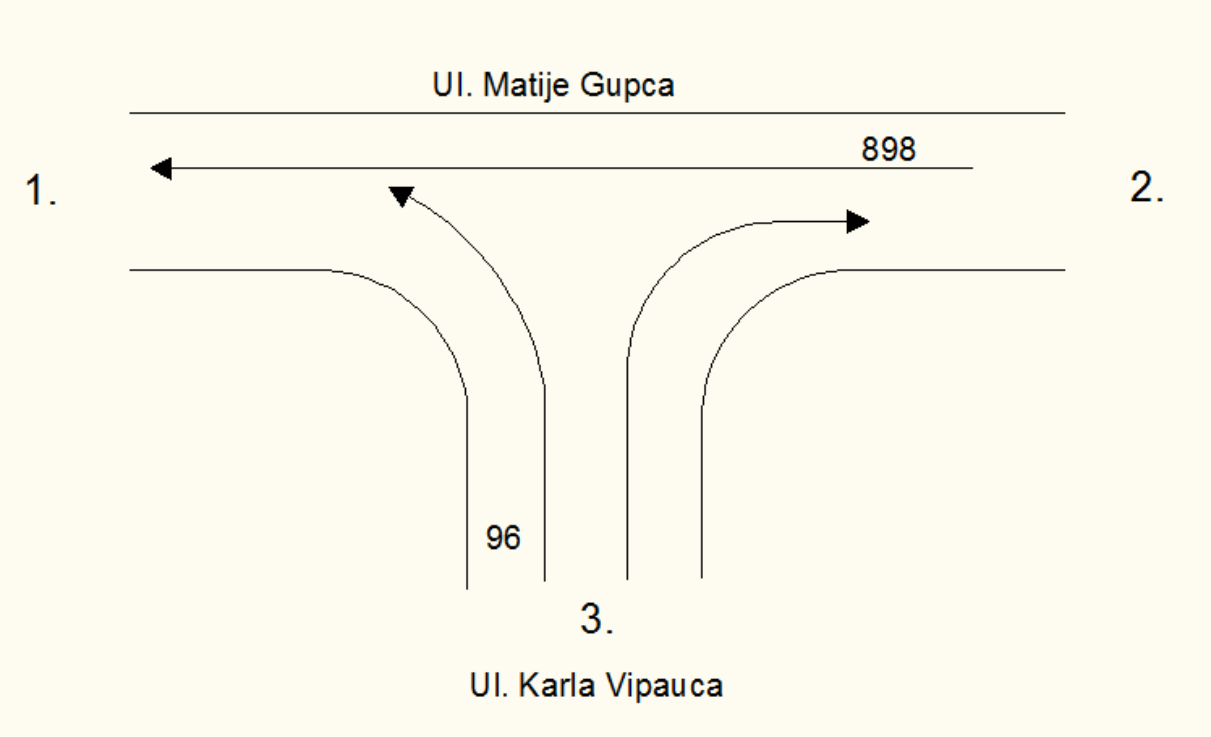
Slika 19. Opterećenje po prometnim tokovima koji se presijecaju

Proračun intenziteta presijecanja po metodama za navedeno raskrižje prikazan je u tablici 27.

Tablica 27. Proračun presijecanja

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(114 , 320)	434	114	191
(229 , 678)	907	229	494
(320 , 678)	998	320	466

Za raskrižje ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca opterećenje tokova koji se presijecaju izraženo u jedinicama osobnog automobila prikazano je na slici 20, izračun intenziteta presijecanja prikazan je u tablici 28.

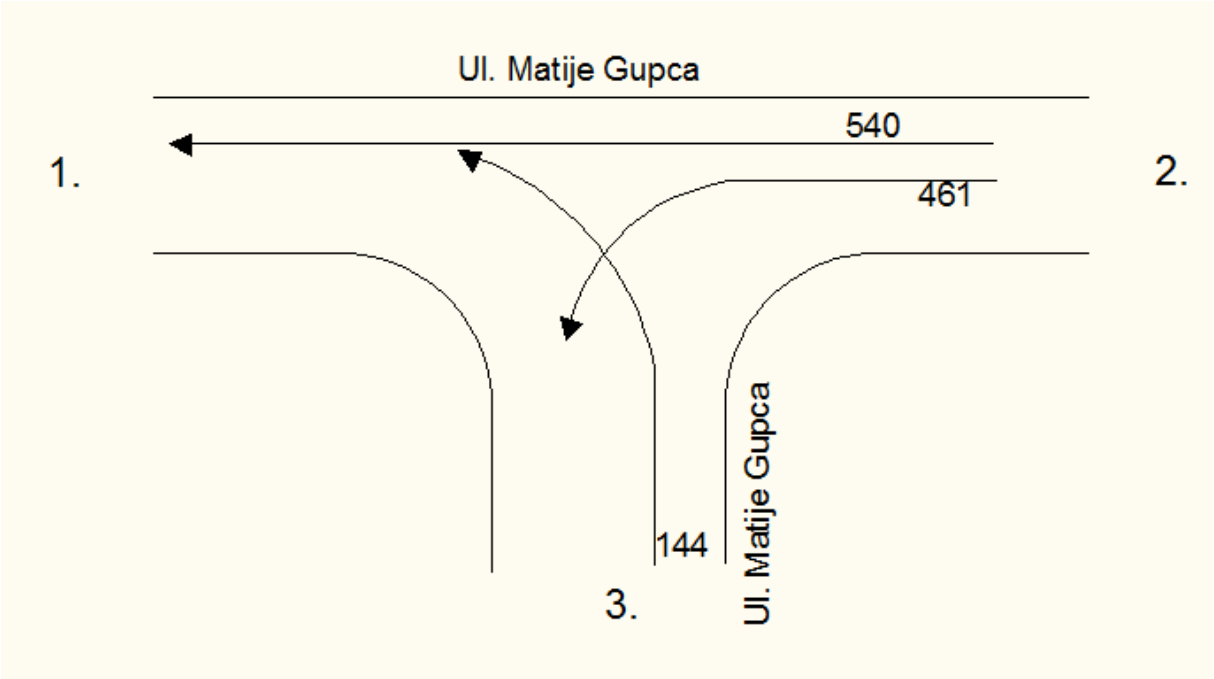


Slika 20. Opterećenje tokova koji se presijecaju izraženo u jedinicama osobnih automobila

Tablica 28. Intenzitet presijecanja

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(96 , 898)	994	96	294

Za raskrižje u ulici Matije Gupca opterećenje prometnih tokova koji se presijecaju izraženo u jedinicama osobnih automobila prikazano je na slici 21.



Slika 21. Opterećenje tokova koji se presijecaju

Izračun intenziteta presijecanja prikazan je u tablici 29.

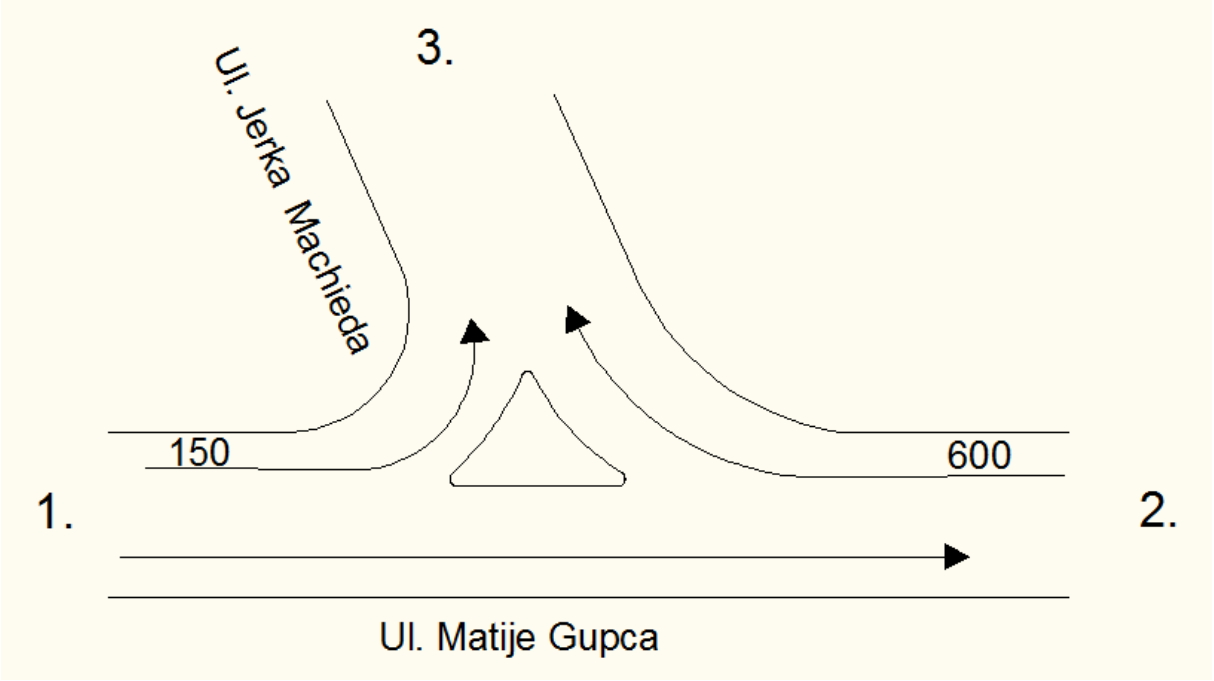
Tablica 29. Intenzitet presijecanja za raskrižje u ulice Matije Gupca

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(144 , 540)	684	144	279
(144 , 461)	605	144	258

Količina odnosno intenzitet presijecanja prometnih tokova pri predloženoj novoj regulaciji i organizaciji prometnih tokova za četvrt Škopinac rješavat će se pod pretpostavkom opterećenja privoza. Uzimajući u obzir sadašnje opterećenje istih. Već iz samih prijedloga rješenja je vidljivo da je broj konfliktnih odnosno točaka sukoba smanjen i sveden samo na ulijevanje i odlijevanje.

Za raskrižje ulice Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića predloženim rješenjem bi se potpuno eliminirao bilo kakav odnos dvaju prometnih tokova. Stoga na ovom raskrižju nije ni potreban daljnji izračun.

Na raskrižju ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda prema idejnom prometnom rješenju broj točaka sukoba bi se sa sadašnje tri smanjio na jednu i to na ulijevanje prometnih tokova. Pretpostavka opterećenja prometnih tokova iznosila bi kako je prikazano na slici 22.



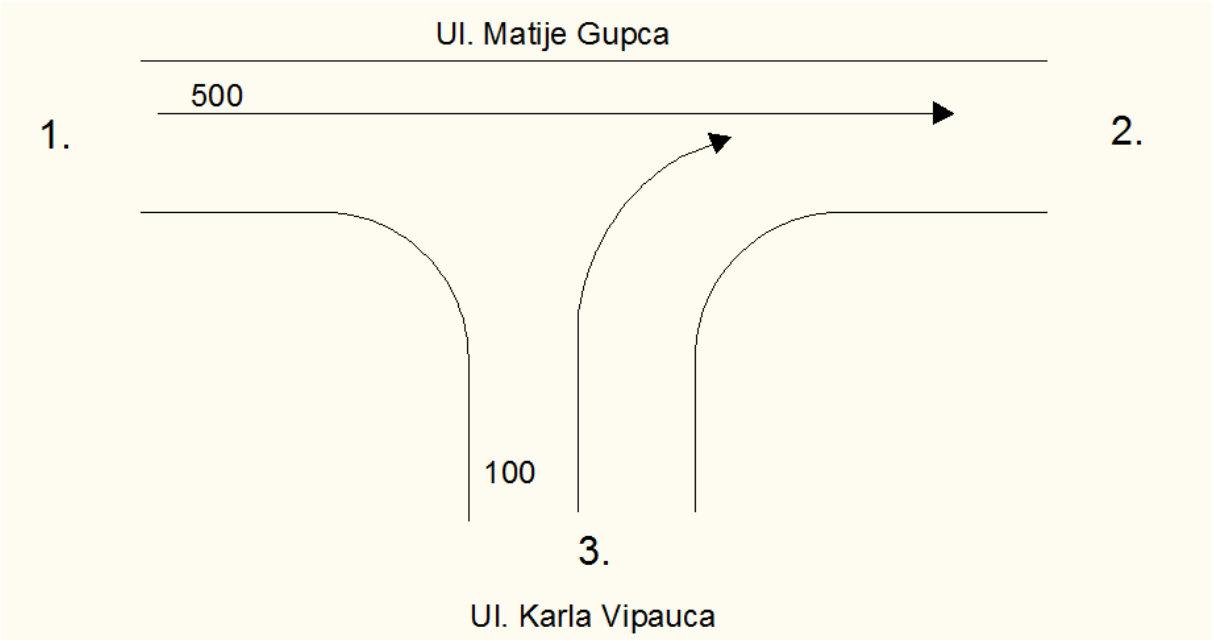
Slika 22. Opterećenje prometnih tokova prema idejnom rješenju

Tada bi intenzitet prema pretpostavljenom opterećenju iznosio kako je prikazano u tablici 30.

Tablica 30. Intenzitet presijecanja za idejno rješenje

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(150 ,600)	750	150	300

Raskrižje ulice Karla Vipauca i ulice Matije Gupca prema idejnom rješenju ostalo bi pri istom broju točaka sukoba, ali na postojećem se radi o presijecanju, a kod idejnog bi to bilo ulijevanje pri kojem se manje stvaraju zastoji. Predviđeno opterećenje prikazano je na slici 23. A izračun u tablici 31.

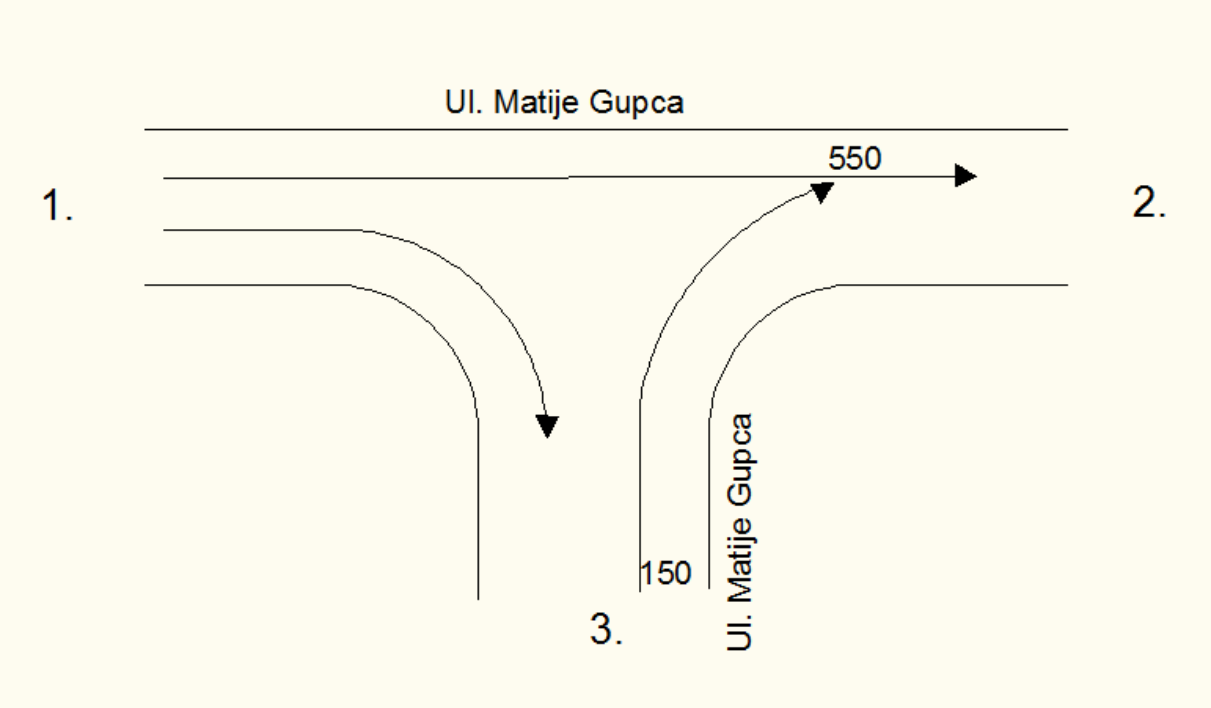


Slika 23. Pretpostavljeno opterećenje prometnih tokova

Tablica 31. Intenzitet presijecanja prema idejnom rješenju

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(100 ,500)	600	100	224

Kod raskrižja u ulici Matije Gupca također je smanjen broj točaka sukoba sa postojeće dvije na jednu i to ulijevanje. Pretpostavljeni intenzitet tokova koji se presijecaju je prikazan na slici 24.



Slika 24. Opterećenje prometnih tokova prema idejnom rješenju

Proračun intenziteta presijecanja prometnih tokova po metodama prikazan je u tablici 32.

Tablica 32. Proračun intenziteta presijecanja

INTENZITET PRESIJECANJA			
TOČKA PRESIJECANJA	METODA p+q	METODA min p,q	METODA √p*q
(150 ,550)	700	150	289

Prema predloženom rješenju regulacije i organizacije prometnih tokova ukupni precijenjeni intenzitet presijecanja po metodi zbroja u točki konflikta, odnosno glavnoj metodi sa sadašnjih: 5868 presijecanja u vršnom satu za cijelu zonu, bio bi sveden na 2050 presijecanja.

7. ZAKLJUČAK

U gradskoj četvrti Škopinac u Šibeniku na nekoliko lokacija dolazi do nepotrebnog presijecanja prometnih tokova. To su raskrižja ulica Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića, raskrižje u ulici Matije Gupca, raskrižje ulica Matije Gupca i ulice Jerka Machieda, te raskrižje ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca. Nepotrebna presijecanja dovode do stvaranja repova čekanja i posebno kod skretanja ulijevo na svim raskrižjima. Brojanjem prometa utvrđeno je opterećenje prometnih tokova u vršnom satu, iz rezultata je vidljivo da je opterećenje intenzivnije u popodnevnom vršnom satu. Uz pomoć tih podataka izrađen je proračun intenziteta presijecanja prometnih tokova, te prognoza prometa za pet i za deset godina. Iz tih podataka je vidljivo da će pri trenutnoj regulaciji i organizaciji prometnih tokova u budućnosti biti još veća opterećenja zone, a time i zagušenja.

U diplomskom radu izrađen je prijedlog nove regulacije i organizacije prometnih tokova u gradskoj četvrti Škopinac u Šibeniku. Promjena usmjerenja je potrebna da se smanji intezitet bespotrebnog presijecanja prometnih tokova. Promjena bi se obavila za ulice: Matije Gupca, Put Gimnazije, Mihe Klaića, te ulice Jerka Machieda.

S obzirom na dano idejno prometno rješenje za gradsku četvrt Škopinac eliminirana su sva nepotrebna presijecanja, odnosno svedena na minimum. Procijenjeno je i opterećenje prometnih tokova za predloženo rješenje, uspoređujući rezultate jasno je vidljivo da je intenzitet presijecanja manji prema predloženom rješenju.

Provedbom nekog skupljeg rješenja problem propusne moći bi se ublažio, ali ne i riješio. Primjenom preusmjeravanja prometnih tokova problem je riješen, odnosno drastično ublažen. Osnovna prednost ovakvih rješenja je što se predlažu na postojećoj prometnoj mreži te ne zahtijevaju gotovo nikakve ili vrlo jednostavne građevinske radove na rekonstrukciji prometnica, odnosno relativno su jeftina, a daju efektne rezultate.

LITERATURA

[1] Bilješke sa predavanja Prometno tehnološko projektiranje, ak. god. 2014./2015.

[2] Dadić, I., Šoštarić, M., Brlek, P., Prometno tehnološko projektiranje, Autorizirana predavanja, Zagreb, 2012.

[3] Dadić, I. i suradnici; Teorija i organizacija prometnih tokova, Zagreb, 2014.

[4]Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

[5] Dadić, I i suradnici; Teorija prometnih tokova – skripta, Zagreb, 2014.

[6] Podatci iz Upravnog odjela za prostorno planiranje i zaštitu okoliša grada Šibenika.

[7] Podatci iz Upravnog odjela za komunalne djelatnosti grada Šibenika.

Internet izvori

[8] http://geoportal.dgu.hr/ (Lipanj, 2015.)

[9] https://maps.google.hr/_(Lipanj, 2015.)

[10] https://www.openstreetmap.org (Lipanj, 2015.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Prometni položaj Šibenika [9] 2

Slika 2. Položaj ulica u gradskoj četvrti Škopinac [10] 4

Slika 3. Oznake smjerova za raskrižje ulice Put gimnazije i ulice Mihe Klaića 7

Slika 4. Oznake smjerova za raskrižje ulica: Jerka Machieda i Matije Gupca 9

Slika 5. Oznake smjerova za raskrižje ulica: Matije Gupca i Karla Vipauca 13

Slika 6. Raskrižje na ulici Matije Gupca 16

Slika 7. Postojeće stanje i usmjerenje ulica 21

Slika 8. Postojeće stanje raskrižja ulice Put Gimnazije i ulice Mihe Klaića 23

Slika 9. Prikaz postojećeg stanja raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda 24

Slika 10. Raskrižje u ulici Matije Gupca 25

Slika 11. Postojeće stanje raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Karla Vipauca 26

Slika 12. Bespotrebno presijecanje a) u jednoj točki, b) u dvije točke [3] 31

Slika 13. Novo usmjerenje prometnih tokova u gradskoj četvrti Škopinac 36

Slika 14. Idejno prometno rješenje raskrižja ulice Put gimnazije i ulice Mihe Klaića 37

Slika 15. Idejno prometno rješenje raskrižja u ulici Matije Gupca 38

Slika 16. Idejno rješenje raskrižja ulica Matije Gupca i ulice Karla Vipauca 39

Slika 17. Idejno prometno rješenje raskrižja ulice Matije Gupca i ulice Jerka Machieda 40

Slika 18. Opterećenje po tokovima raskrižja ul. Put Gimnazije i ul. Mihe Klaića 43

Slika 19. Opterećenje po prometnim tokovima koji se presijecaju 44

Slika 20. Opterećenje tokova koji se presijecaju izraženo u jedinicama osobnih automobila 45

Slika 21. Opterećenje tokova koji se presijecaju 46

Slika 22. Opterećenje prometnih tokova prema idejnom rješenju 47

Slika 23. Pretpostavljeno opterećenje prometnih tokova 48

Slika 24. Opterećenje prometnih tokova prema idejnom rješenju 49

POPIS TABLICA

Tablica 1. Ponderiranje određenih kategorija vozila 6

Tablica 2. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 12)..... 7
Tablica 3. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 23)..... 8
Tablica 4. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 12)..... 8
Tablica 5. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 23)..... 8
Tablica 6. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 12)..... 9
Tablica 7. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 21)..... 10
Tablica 8. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 31)..... 10
Tablica 9. Rezultat brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 32)..... 10
Tablica 10. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 12)..... 11
Tablica 11. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 21)..... 11
Tablica 12. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 31)..... 12
Tablica 13. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 32)..... 12
Tablica 14. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 21)..... 13
Tablica 15. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 31)..... 14
Tablica 16. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 32)..... 14
Tablica 17. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 21)..... 14
Tablica 18. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 31)..... 15
Tablica 19. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 32)..... 15
Tablica 20. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 21)..... 16
Tablica 21. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 23)..... 17
Tablica 22. Rezultati brojanja prometa za jutarnji vršni sat (smjer 31)..... 17
Tablica 23. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 21)..... 18
Tablica 24. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 23)..... 18
Tablica 25. Rezultati brojanja prometa za popodnevni vršni sat (smjer 31)..... 18
Tablica 26. Intenzitet presijecanja po metodama izračuna..... 43
Tablica 27. Proračun presijecanja..... 44
Tablica 28. Intenzitet presijecanja..... 45

Tablica 29. Intenzitet presijecanja za raskrižje u ulice Matije Gupca 46

Tablica 30. Intenzitet presijecanja za idejno rješenje 48

Tablica 31. Intenzitet presijecanja prema idejnom rješenju 48

Tablica 32. Proračun intenziteta presijecanja 49

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Broj vozila koja ulaze u zonu obuhvata u vremenskim intervalima za jutarnji vršni sat 19

Grafikon 2. Broj vozila koja ulaze u zonu obuhvata u vremenskim intervalima za popodnevni vršni sat 20

Grafikon 3. Usporedba vršnih vremena 20

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

METAPODACI

Naslov rada: Prijedlog nove regulacije i organizacije prometnih tokova u gradskoj četvrti "Škopinac" u Šibeniku

Autor: Zvonimir Štrkalj

Mentor: Dr. sc. Marko Šoštarić

Naslov na drugom jeziku (engleski):

Preliminry Solution for New Traffic Flow Regulation and Organization in the District "Škopinac" in the City of Šibenik

Povjerenstvo za obranu:

- Prof. dr. sc. Grgo Luburić , predsjednik
- Dr. sc. Marko Šoštarić , mentor
- Dr. sc. Marko Ševrović , član
- Prof. dr. sc. Anđelko Ščukanec , zamjena

Ustanova koja je dodjelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

Zavod: Zavod za prometno planiranje

Vrsta studija: sveučilišni

Naziv studijskog programa: Promet

Stupanj: diplomski

Akademski naziv: univ. bacc. ing. traff.

Datum obrane završnog rada: **07.07.2015.**

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom **PRIJEDLOG NOVE REGULACIJE I ORGANIZACIJE PROMETNIH TOKOVA U GRADSKOJ ČETVRTI "ŠKOPINAC" U ŠIBENIKU** na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 19.06.2015.

(potpis)