Prijedlog idejnog rješenja regulacije prometa na predjelu Lučica, otok Korčula

Milat, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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:119:678908

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

Ivan Milat

PRIJEDLOG IDEJNOG RJEŠENJA REGULACIJE PROMETA NA PREDJELU LUČICA, OTOK KORČULA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

PRIJEDLOG IDEJNOG RJEŠENJA REGULACIJE PROMETA NA PREDJELU LUČICA, OTOK KORČULA

CONCEPTUAL DESIGN PROPOSAL OF TRAFFIC MENAGEMENT OF THE LUČICA AREA, ISLAND KORČULA

Mentor: dr. sc. Hrvoje Pilko

Student: Ivan Milat
JMBAG: 0258013266

Zagreb, rujan 2017.

SAŽETAK

U diplomskom radu se navode teorijska znanja raskrižja u razini i raskrižja s kružnim tokom prometa. Analizirano područje lokalizirano je na dvije prometnice odnosno dva raskrižja istih prometnica. Navedene prometnice i raskrižja nalaze se na otoku Korčuli odnosno predjelu Općine Blato. Analizirano područje na predjelu Lučica nalazi se sjeverozapadno od naselja Blato. Postojeće stanje državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222 kao i dionice ceste LC699016/Ž6222 te drugih nerazvrstanih cesta, priključaka i privoza na javnu cestu opravdava potrebu rekonstrukcije raskrižja i primjenu optimalnije regulacije prometa. Prijedlozi idejnog rješenja regulacije prometa analizirani u radu kombinacija su raskrižja u razini i raskrižja s kružnim tokom prometa. Varijanta 1 predstavlja kombinaciju dva raskrižja u razini, Varijanta 2 kombinaciju raskrižja u razini i raskrižja s kružnim tokom prometa a Varijanta 3 kombinciju dva raskrižja s kružnim tokom prometa. Navodi se i SWOT analiza predmetnog područja koja dodatno opravdava spomenutu potrebu za rekonstrukcijom raskrižja i implementacijom optimalnije prometne regulative.

KLJUČNE RIJEČI: Općina Blato, otok Korčula, raskrižje u razini, raskrižje s kružnim tokom prometa, PTV VISSIM, idejno rješenje, regulacija prometa

SUMMARY:

The summary of the thesis consists of the theoretical knowledge about intersections and roundabouts. The analyzed area of the thesis is localized to two roads and its intersections. The aforementioned roads are situated on the island of Korčula municipality of Blato. The Lučica area, that is located northwestern of Blato, is the site where the content of the thesis will take place. The existing condition of the state road D118 and the county road Ž6222 as well as the unclassified roads, connections and driveways to public road justifies the need for reconstruction as well as the implementation of more optimal traffic regulation. The conceptual design proposal of traffic management consists of three variants. The Variant 1 consists of two three-way intersections, Variant 2 consists of one three-way intersection and one roundabout and the Variant 3 consists of two roundabouts. In the final stage of the thesis, there is a proposal of SWOT analysis that in addition proves the need for reconstruction of the intersections and implementation of more optimal traffic management.

KEY WORDS: Municipality of Blato, island of Korčula, intersection, roundabout, PTV VISSIM, conceptual design, traffic menagement

SADRŽAJ

1. UVOD……...1
2. MODELIRANJE I KONCIPIRANJE RASKRIŽJA……3
2.1. Prometno modeliranje……4
2.1.1. Prometno funkcionalni model……5
2.1.2. Prometno-sigurnosni model……7
2.1.3. Model propusne moći……8
2.1.4. Procjena razine uslužnosti……..9
2.2. Podjela raskrižja……...10
2.2.1. Klasična površinska raskrižja……...12
2.2.2. Površinska raskrižja s kružnim tokom……..13
2.2.3. Kombinirana i posebna raskrižja……..14
2.3. Raskrižja u razini……14
2.3.1. Vozno-dinamički i geometrijski parametri……...16
2.3.2. Oblikovna i korisnička mjerila……17
2.3.3. Polazišta za koncipiranje raskrižja……17
2.4. Raskrižja s kružnim tokom prometa……18
3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA……23
3.1. Geografska obilježja otoka Korčule……24
3.2. Geoprometni položaj otoka Korčule……24
3.3. Općina Blato……25
3.4. Stupanj motorizacije……27
3.5. Postojeće stanje državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222……...28
3.6. Metodologija brojanja prometa i analiza prometnog opterećenja analiziranog područja……30
3.7. Analiza postojeće prometne infrastrukture cestovnog prometa……...39
3.8. Postojeće stanje priključaka na javnu cestu……50
4. PRIJEDLOG RJEŠENJA REGULACIJE PROMETA……..55
4.1. Projektni zadatak……..55

4.2. Mjerodavno vozilo……...56

4.3. Elementi poprečnog presjeka državne ceste D118 i Ž6222……60

4.4. Predložene idejne varijante……..61

4.5. Opis prijedloga rješenja regulacije prometa…… 66

5. SIMULACIJE PRIJEDLOGA RJEŠENJA…… 71

6. SWOT ANALIZA REKONSTRUKCIJE RASKRIŽJA……78

7. ZAKLJUČAK……80

LITERATURA……... 82

POPIS KRATICA……...84

POPIS SLIKA……85

POPIS TABLICA……... 88

POPIS GRAFIKONA……89

POPIS PRILOGA……... 90

1. UVOD

Svrha izrade i odabira diplomskog rada potaknuta je idejom optimizacije prometne regulacije na predjelu Lučica na otoku Korčuli. Zbog povećanja sadržaja na spomenutom predjelu na kojem trenutno djeluje stanica za tehnički pregled vozila a u budućnosti se predviđa razvoj i povećanje sadržaja sukladno prostornim planovima koji područje kategoriziraju kao gospodarsku zonu. Sukladno kategorizaciji predmetno područje zahtijeva adekvatnu prometnu regulaciju koja uključuje i rekonstrukciju obližnjih raskrižja. Varijantna rješenja predstavljena u radu prijedlog su rješenja regulacije predmetnog područja. Državna cesta D118 i županijska cesta Ž6222 kao i obližnje prometnice predmet su rekonstrukcije u sklopu rada.

Naslov diplomskog rada glasi: „Prijedlog idejnog rješenja regulacije prometa na predjelu Lučica, otok Korčula.“ Rad se sastoji od sedam poglavlja uključujući uvodna i završna razmatranja te popis korištene literature, tablica slika i grafikona kako slijedi:

1. Uvod
2. Modeliranje i koncipiranje raskrižja
3. Analiza postojećeg stanja
4. Prijedlog rješenja regulacije prometa
5. Simulacije prijedloga rješenja
6. SWOT analiza prijedloga rješenja
7. Zaključak

U drugom poglavlju pod nazivom Modeliranje i koncipiranje raskrižja navode se saznanja stečena na preddiplomskom i diplomskom studiju Fakulteta prometnih znanosti, smjer cestovni odnosno kolegijima Cestovne prometnice I i II. te Prometno tehnološko projektiranje.

U trećem poglavlju pod nazivom Analiza postojećeg stanja prezentirano je analizirano područje koje podliježe rekonstrukciji i primjeni optimalnije prometne regulacije u daljnjim poglavljima rada. U poglavlju se uz tekstualni opis navodi i vizualna analiza postojećeg stanja te također i opsežan opis svih čimbenika koji se navode pri izradi prometnog zadatka na čijim je smjernicama koncipirano poglavlje.

U četvrtom poglavlju pod nazivom: Prijedlog rješenja regulacije prometa prezentirana su idejna rješenja rekonstrukcije raskrižja, priključaka i privoza na javnu cestu te drugih sadržaja na analiziranom području. Za potrebe rekonstrukcije koristio se programski alat

AutoCAD 2015 za izradu projektnih rješenja kao i programski alat AutoTURN za provjeru trajektorija skretanja mjerodavnog vozila.

U petom poglavlju Simulacije prijedloga rješenja prezentiraju se rezultati dobiveni korištenjem programskog alata VISSIM 9 korištenog pri izradi simulacije varijantnih rješenja idejnog projekta. U poglavlju se navode podaci dobiveni u programskom alatu kao i vizualni izgled rada u programskom alatu.

U šestom poglavlju pod nazivom SWOT analiza prijedloga rješenja ukratko je navedena i opisana predmetna analiza i dobiveni rezultati. Ista je uključena kao pokazatelj opravdanosti rješenja rekonstrukcije raskrižja i regulacije prometa na analiziranom području s obzirom na svoju dinamičnost, jednostavnost i logičnost zaključivanja.

Na kraju diplomskog rada iznose se zaključna razmatranja svih radnih teza diplomskog rada i prezentiraju zaključci doneseni na temelju istih.

2. MODELIRANJE I KONCIPIRANJE RASKRIŽJA

U ovom poglavlju definirati će se cestovno raskrižje kao dinamičan sustav koji se modelira u svrhu opravdanosti i izbora optimalnog rješenja. Po definiciji to podrazumijeva stvaranje više varijantnih rješenja koja će se analizirati i koja će optimizirati glavna načela i izabrane pokazatelje kvaliteta i učinkovitosti rješenja, [1]. Sva varijantna rješenja koja će biti prezentirana biti će odabrana sukladno načelima. U nastavku poglavlja prezentirana su načela i mjerila odabira varijantnih rješenja.

Odabir sukladno načelu optimalnosti temelji se na mjerilima ekonomičnosti odnosno minimuma investicija u izgradnji. S obzirom da se radi o rekonstrukciji raskrižja troškovi rekonstrukcije značajno odstupaju od troškova novogradnje. Također mora prezentirati usuglašeno stajalište investitora, projektanta, izvođača i vlasnika objekta. Raskrižja moraju biti maksimalno funkcionalna u korištenju, održavanju i eventualnoj rekonstrukciji.

Najvažnije načelo koje treba biti ispoštovano jest funkcija cestovnog prometnog procesa. Sigurnost treba biti osigurana kvalitativnim mjerama smanjenja broja prometnih nesreća i kvalitativnim mjerama ublažavanja posljedica ili žestine prometnih nesreća. Kvaliteta prometa treba biti osigurana optimalnim brzinama i vremenom putovanja kao i udobnosti putovanja sa što manjim izgubljenim vremenom i repovima čekanja. Model zaštite okoliša odnosi se na ekološke pokazatelje kao što su potrošnja goriva, buka, onečišćenje okoliša/emisija ispušnih plinova.

Što se tiče prostorno–prometnih mjerila ista nam pomažu pri podjeli i odabiru vrsta odnosno kategorija cesta i raskrižja. Inicijalna podjela odnosi se na položaj prometnice (izvan ili unutar izgrađenog područja odnosno naselja), stupanj izvedbe (neizgrađeno ili izgrađeno) i mjerodavna funkcija (povezivanje, priključivanje, pristupanje)

Tablica 2.1. Opća razvrstanost predmetnih prometnica

Položaj	Prostorna izgrađenost	Mjerodavna fukcija	Kategorija /Vrsta	Vrsta raskrižja	Pripadna regulativa
D118	neizgrađeno	povezivanje	Vezna cesta	RUR	Pravilnik NN 110/01, [2], Smjernice za gradska raskrižja[1]
Ž6222	neizgrađeno	priključivanje	Sabirna cesta	RUR	

Izvor: [1]

[1] Smjernice za projektiranje raskrižja u naseljima sa stajališta sigurnosti prometa. FPZ, PGZ i HC, Zagreb, 2004.

S obzirom da u Hrvatskoj nije provedena podjela cesta po funkcionalnoj klasifikaciji istu navodimo u tablici 2.1. za predmetne dionice cesta. Uzmimo u obzir da je prilikom gradnje navedenih dionica prostor na kojem su se iste gradile bio neizgrađen, dok bi se prilikom rekonstrukcije raskrižja projektirala u djelomično izgrađenom prostoru.

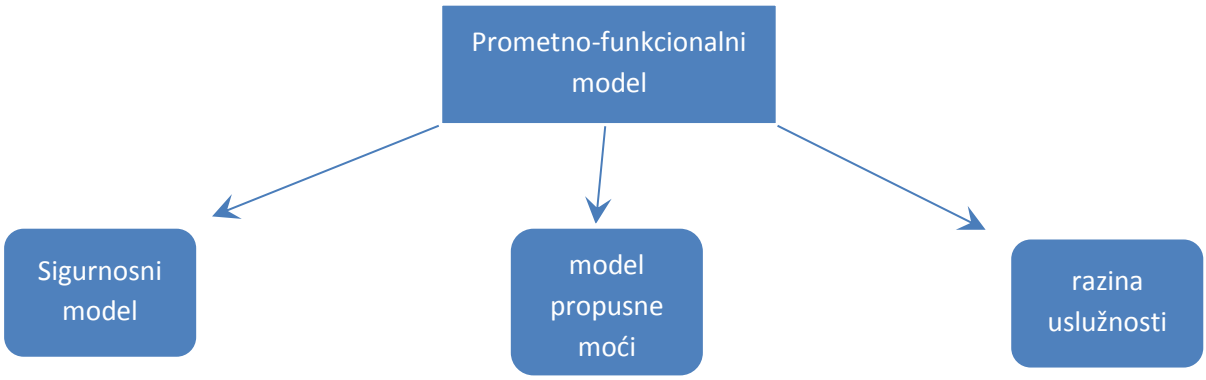
U radu nailazimo na podjelu sa stajališta prometne funkcije ceste i prostorno-prometnih mjerila a istu dijelimo na državnu cestu D118, županijsku cestu Ž6222. Od ostalih prometnica na predmetnom području nailazimo na dionicu ceste LC69016/Ž6222, nerazvrstanu cestu te priključke i privoze na javnu cestu.

Državne ceste čine osnovicu u povezivanju državnog teritorija (vezne ceste), s pretežitim prijevozima na veće udaljenosti. Zbog takve svoje funkcije trebaju obilaziti naselja do 20000 stanovnika. Prostor posebnog režima je 40-60 m, [1]. Državna cesta D118 zaobilazi najveća naselja na otoku Korčuli i predstavlja glavnu prometnicu otoka.

Županijske ceste su namijenjene prvenstveno javnom i motornom prometu, a povezuju pojedina područja na županijskoj ili međužupanijskoj razini pa omogućuju gospodarski i radni promet većeg dosega. Takve ceste obilaze seoska naselja, dodiruju veća naselja i prolaze kroz gradove s više od 20000 stanovnika, [1]. Županijska cesta Ž6222 prolazi naseljem Blato (3593 stanovnika) i predstavlja glavnu prometnicu naselja. Ujedno je i veza naselja sa državnom cestom D118. Kolizije motornog i nemotornog prometa razrješavaju se klasičnom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom, odnosno uz pomoć semaforskih uređaja i rasvjete za jače opterećena raskrižja. Prostor posebnog režima iznosi 20-40 m.

2.1. Prometno modeliranje

U daljnjem poglavlju biti će prezentirana tri modela prometnog modeliranja odnosno prometno-funkcionalni model, prometno-sigurnosni model i model propusne moći. Teoretska osnova iznosi se kao podloga na temelju koje je koncipiran diplomski rad odnosno na temelju koje su projektirana varijantna rješenja rekonstrukcije raskrižja.



Slika 2.1. Prometno-funkcionalni model

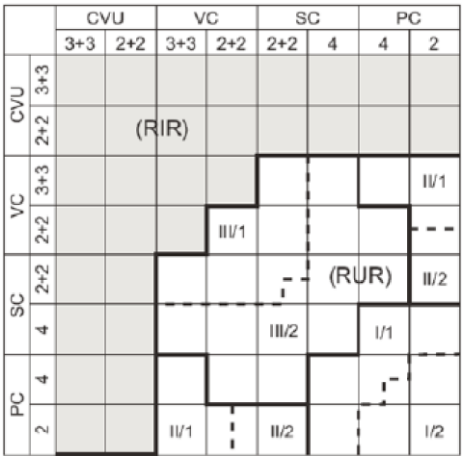
Izvor: [1]

2.1.1. Prometno funkcionalni model

Osnovne veličine prometno- funkcionalnog modela su, [1]:

- položaj raskrižja u mreži,
- mikrolokacija (horizontalni i vertikalni elementi, preglednost, računske prilazne brzine na privozima),
- prometna potražnja (mjerodavni promet Qmjer),
- oblik raskrižja,
- stupanj sigurnosti,
- propusna moć,
- ekološki pokazatelj,
- pokazatelji kvalitete i razine uslužnosti i
- ITS usluge

Podjela predmetnih raskrižja nailazi na već spomenuti problem nepostojanja adekvatne klasifikacije raskrižja te se isti klasificira temeljem strane literature. Predmetna raskrižja klasificirana su sukladno prometno-funkcionalnom modelu odnosno navedenim veličinama.

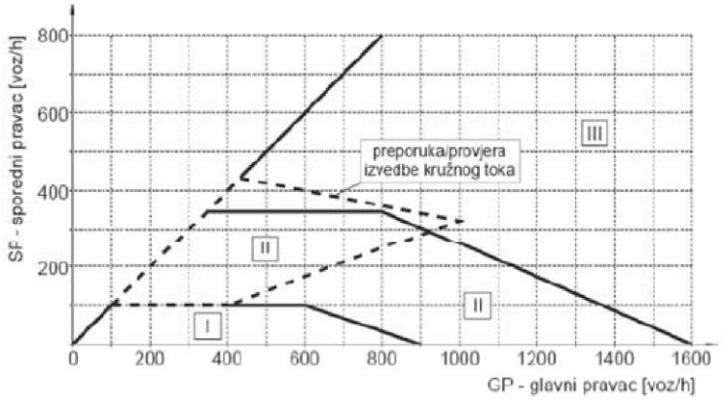


Slika 2.2. Oblik rješenja raskrižja prema položaju raskrižja u mreži odnosno prema kategoriji cesta koje se križaju, [1]

Spomenutom klasifikacijom prethodnu podjelu prometnica (Tablica 2.1.) odbacujemo iz razloga jer kombinacija veznih i sabirnih prometnica iz prethodne podjele nadilazi potrebe prometnog opterećenja predmetnih raskrižja te oslikava evidentnu potrebu za donošenjem nacionalne literature glede prometnog modeliranja. Klasifikacija raskrižja Tipa I na dionici ceste Ž6222 sukladna je kombinaciji pristupnih cesta odnosno pristupnih i eventualno sabirnih cesta. Za predmetnu kombinaciju u kojoj imamo dva prometna traka na kolničkom traku koja nisu odvojena razdjelnim pojasom odgovara optimalni tip raskrižja u razini. Sporedni privoz nema posebne trakove za skretanja iz razloga jer interval slijeđenja iznosi manji od 6 sekundi. Regulacija prometa na ovom raskrižju izvodi se statičkom prometnom signalizacijom odnosno primjena vođenja prometa svjetlosnom signalizacijom nije potrebna.

Klasifikacija raskrižja Tip I, na dionici ceste D118 predstavlja raskrižja različitih kategorija cesta i bitno različitih prometnih opterećenja čija su skretanja na glavnom pravcu odvojena. Sukladno tome na predmetnom raskrižju vezne i sabirne ceste dopuštaju se skretanja iz sporednog pravca. Minimalna razina usluge za ovaj tip raskrižja je D, [1].

Ako klasifikaciju raskrižja radimo prema mjerodavnoj prometnoj potražnji (Tablica 2.3.) za predmetna raskrižja ista bi klasificirala postojeće raskrižje D118/Ž6222 kao Tip I kao i raskrižje Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta.



Slika 2.3. Određivanje tipa raskrižja iz prometnih opterećenja privoznih pravaca, [1]

2.1.2. Prometno-sigurnosni model

Ovaj model sastoji se od dva osnovna modela odnosno modela sigurnosti postojećeg, koji se sastoji od podmodela povećanja stupnja sigurnosti prometa i podmodela očuvanja stupnja sigurnosti prometa, i modela sigurnosti novog raskrižja. Model sigurnosti novog raskrižja zasniva se na pretpostavkama koje određuju prostorno-urbanistička mjerila, prometna potražnja (mjerodavni promet) i procjena razine uslužnosti, [1].

Pješački promet se ogleda kroz mjerila količine motornog prometa i duljine pješačkog prijelaza (širina ceste). Polazna tri osnovna rješenja su kako slijedi:

- obilježeni nesemaforizirani pješački prijelaz,
- pješački prijelaz za zaštitnim otokom i
- semaforizirani pješački prijelaz

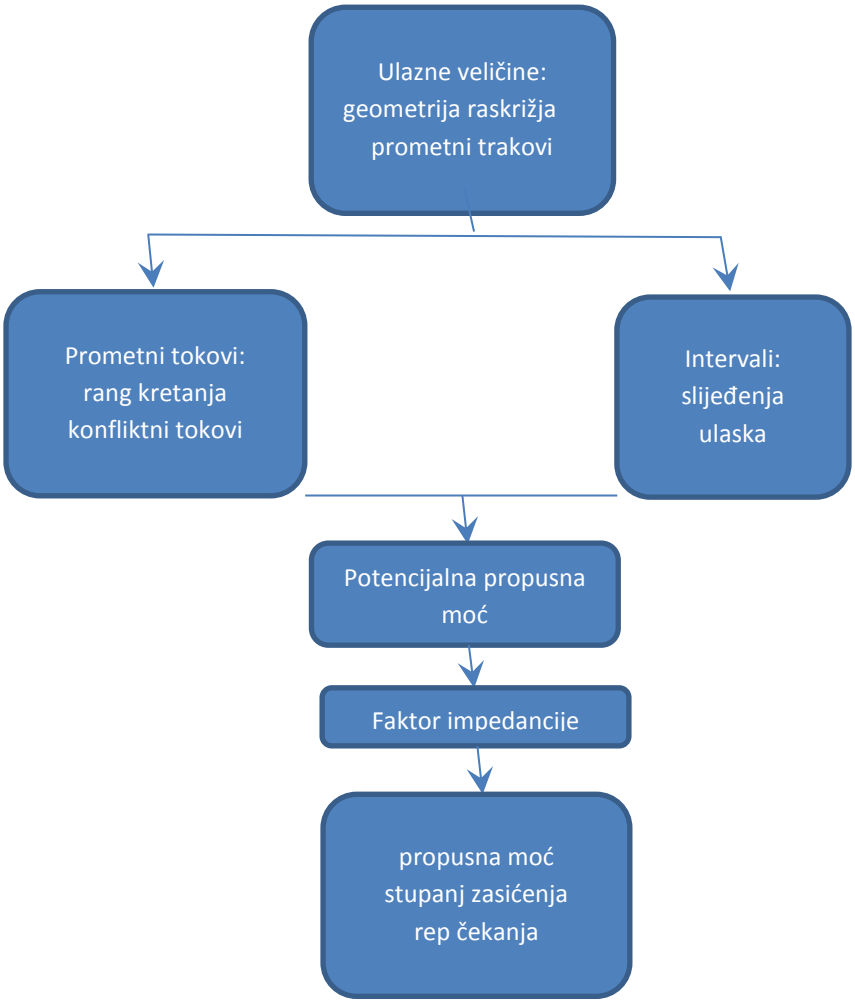
Provjera stupnja sigurnosti prometa bez obzira o kojem se modelu radi može se operativno provesti analizom najvažnijih čimbenika sigurnosti:

- prometne nezgode,
- brzina vožnje,
- izbor glavnog pravca,
- razmak između raskrižja,
- prometni trakovi,
- razdjelnik kolnika,
- preglednost,
- biciklistički promet,
- prostorno-urbanističke prepreke (barijere),

- oprema raskrižja,
- oblici primjene u prigradskim (izgrađenim) područjima,
- opća vizualno sigurnosna mjerila

2.1.3. Model propusne moći

Propusna moć predstavlja kvalitetu mogućnosti sigurnog, kvalitetnog i brzog prolaska vozila kroz zadano raskrižje. Može biti određena za pojedini privoz i cijelo raskrižje, a predstavlja mjerilo kojim se prilazi koncipiranju raskrižja odnosno određivanju tipa i oblika, regulacije i organizacije prometa pojedinog raskrižja. U nastavku je prikazan dijagram toka metodologije određivanja propusne moći za raskrižja u razini na kojem se temeljilo određivanje propusne moći predmetnih raskrižja.



Slika 2.4. Metodologija utvrđivanja propusne moći na nesemaforiziranom raskrižju (RUR)[2]
Izvor: [1]

[2] RUR – Raskrižje u razini

2.1.4. Procjena razine uslužnosti

Razina uslužnosti procjenjuje se za šest razina vrijednosti označenih slovima od A do F prema smjernicama metotologije HCM-a.[3] Sukladno tome u nastavku se navodi opis razina uslužnosti dok se izračuni razine uslužnosti raskrižja nalaze u tehničkom opisu u privitku diplomskog rada.

Ocjene razine usluge su navedene u kratkim crtama kako slijedi:

- Razina usluge A: uvjeti slobodnog toka,
- Razina usluge B: oko 70% prometa se nalazi u uvjetima slobodnnog toka,
- Razina usluge C: oko 50% prometa se nalazi u uvjetima slobodnog toka,
- Razina usluge D: oko 40% prometa se nalazi u uvjetima slobodnog toka,
- Razina usluge E: oko 30% prometa se nalazi u uvjetima slobodnog toka i
- Razina usluge F: prometna potražnja je iznad propusne moći

Treba napomenuti da su oba raskrižja u diplomskom radu razine uslužnosti A zbog neznatnog prometnog opterećenja na postojećoj infrastrukturi. U tehničkom opisu proračuni su izvršeni za povećanje prometa od 2% godišnje na period od dvadeset godina i na temelju tih proračuna dobivena su rezultati koji navode da će nakon planiranog perioda razina usluge svih raskrižja ostati nepromijenjenja unatoč povećanju prometa. Eventualna promjena odnosi se na pojedine privoze čija je razina usluge nakon promatranog perioda B odnosno prosječno vrijeme čekanja pojedinog privoza prelazi 10 sekunda.

Tablica 2.2. Razine uslužnosti nesemaforiziranog raskrižja.

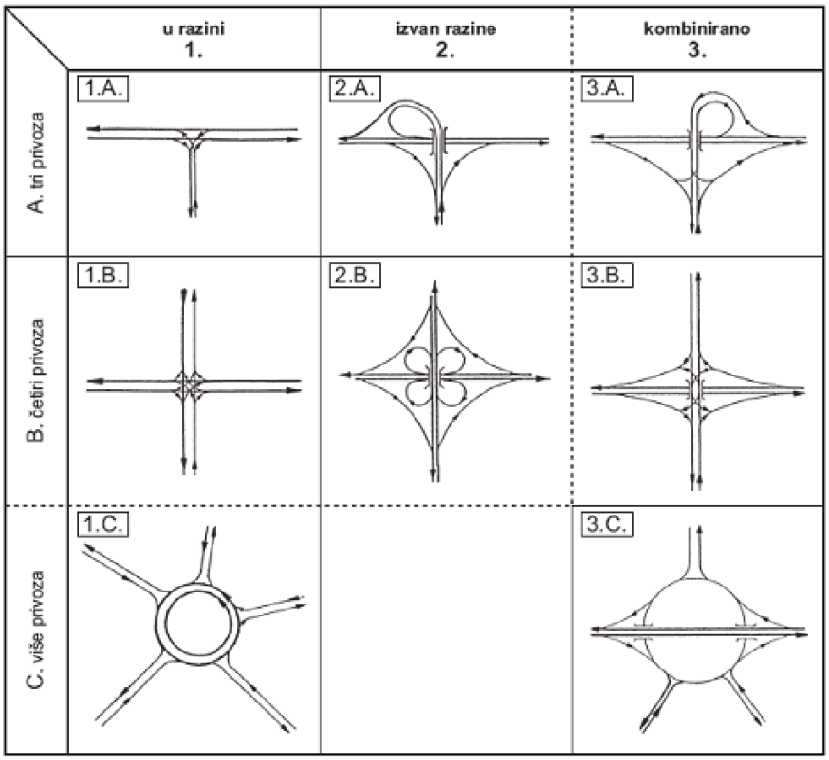
Razina uslužnosti	Prosječno vrijeme čekanja d (s/voz)
A	0 - 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 50
F	> 50

Izvor: [1]

[3] Highway Capacity Manual 2010

2.2. Podjela raskrižja

Koncepcijska mjerila prilikom planiranja raskrižja su prometno-planerska, prometno-tehnička i prometno-građevinska. Temeljem tih mjerila nastoji se prilikom koncipiranja raskrižja optimizirati propusna moć (zahtijevana) kao i sigurnost prometa. Manju važnost ali podjednaku pozornost prilikom odabira raskrižja pripada značajkama prometa i privoza kao što su utjecaj nemotoriziranog prometa, obilježja terena i okoliša, geometrijski odnos privoza, brzina vožnje, preglednosti te struktura i navike vozača. Također susrećemo uređena raskrižja s kanaliziranim i nekanaliziranim vođenjem prometnih tokova. Predmet diplomskog rada biti će raskrižja u razini i to raskrižja s tri privoza na dvije lokacije. Na slici 2.5. prikazana je moguća podjela raskrižja. U diplomskom radu analizirati će se samo raskrižja u razini dok raskrižja izvan razine i kombinirana nisu predmet ovog diplomskog rada.



Slika 2.5. Moguća podjela raskrižja, [1]

Odabir raskrižja možemo podijeliti na dva koraka. Prvi prema općim i funkcionalnim svojstvima raskrižja odnosno cesta koje se križaju i prema razinama razdjeljivanja tokova. U nastavku je pobliže opisan pojedini pojam i priložene smjernice sukladno stranoj literaturi.

Koncipiranje raskrižja prema općim i funkcionalnim svojstvima uzima u obzir sljedeća mjerila, [1]:

- mjerodavne funkcije ceste u raskrižju,
- poprečni presjek cesta s dva ili s jednim kolnikom, dvotračni ili jednotračni,
- opći oblik raskrižja (priključak ili križanje, izvan ili u razini),
- poželjne projektne brzine za ceste koje se stječu u raskrižju

Zadatak prvog koraka koncipiranja raskrižja jest određivanje funkcionalne klasifikacije ceste. Isto se može analizirati sukladno navedenim tablicama u nastavku.

Vrst ceste	Tip ceste	Funkcija ceste			
		Opsluživanje	Sabiranje	Povezivanje	Daljin. povez.
CVU - Cesta visokog učinka (autocesta)	CVU - d			○	●
	CVU - r		○	◑	●
VC - Vezna cesta	VC - r		○	●	◑
	VC - r	○	◑	●	○
SC - Sabirna cesta (ili ulica)	SC - r	○	●	◑	○
	SC - p	◑	●	○	
PC - Pristupna cesta (ili ulica)	PC - p	●	◑	○	
	PC - l	●			

Oznake:
● osnovna funkcija ◑ sporedna funkcija ○ iznimna funkcija
d - država; m - multiregionalna razina; r - regija(žup); p - područje(općina); l - lokalitet

Slika 2.6. Područja vrijednosti za raskrižja prema općoj funkcionalnoj klasifikaciji mreže, [1]

tip/oblikovno rješenje			1		2		3		4		5		6		7		8	
vrst ceste			PC	PC*	PC	SC*	SC	SC	PC	VC*	SC	VC*	VC	VC*	VC	DC*	DC	DC*
brzina	u gradu		40		40	40-60	40-60		40	50-80	40-60	50-80	50-80		50-80	60-100	60-100	
	izvan grada		40		60	50-80	40-60		60	60-120	50-80	60-120	60-120		60-120	80-120	80-120	
dodatni trakovi	mogu će	desni								+	+	+	+		+			
		lijevi		+		+	+				+							
	obavezno	lijevi								+		+	+		+			
		ubrzanje i usporenje														+		+
prometni režim	pravo prednosti		+															
	horiz. i vertikalna signalizacija		+		+		+		+		+		+		+	+	+	
	svjetlosna signalizacija						+		+		+		+		+			
broj razina raskrižja			1		1		1		1-2		1-2		1-2		2		≥2	
broj vozila [PAJ/sat]			<600		<2000		<2500		500-2500		500-3500		1000-4000		>1500		>2000	

glavni prometni pravac

Slika 2.7. Prometno-tehnički elementi za tipska rješenja, [1]

Prema navedenoj tablici raskrižja možemo koncipirati na sljedeći način. Za raskrižje na dionici ceste D118 koje se sastoji od vezne i sabirne ceste (Ž6222) isčitavamo da Vr=60-120 km/h na državnoj odnosno Vr=50-80 km/h na županijskoj cesti. Nadalje isčitavamo da je moguć dodatni desni trak i obavezni lijevi što odgovara stanju na terenu. Za prometni režim postoji opcija između horizontalne i vertikalne signalizacije i svjetlosne signalizacije. Raskrižje može biti koncipirano u razini i izvan razine a predviđeni broj vozila (PAJ[4]/h) je u granicama od 500-3500 PAJ/h.

Koncipiranje raskrižja na dionici ceste Ž6222 možemo odrediti kao raskrižje sabirne i pristupne ceste sa brzinama u raskrižju od Vr =50-80 km/h za glavni pravac i Vr=50 km/h za sporedni privoz (LC69016/Ž6222). Postoji mogućnost dodatnog traka za lijeve skretače na glavnom pravcu. Horizontalna i vertikalna signalizacija jedini je izbor za ovaj koncept raskrižja koji se izvodi u razini i odgovara prometnom opterećenju raskrižja manjem od 2000 PAJ/h.

2.2.1. Klasična površinska raskrižja

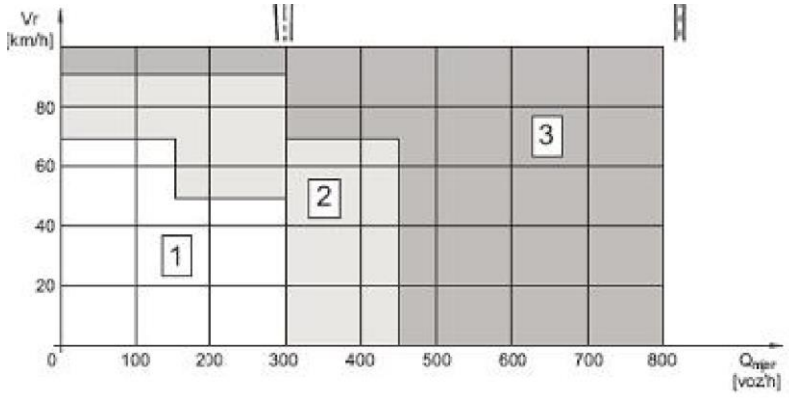
Kod koncipiranja raskrižja u razini a s obzirom na propusnu moć i sigurnost prometa koji su u korelaciji logičan izbor je klasično raskrižje u razini čija propusna moć privoza iznosi Qmjer ≤ 800 voz/h po smjeru, a srednja vremenska praznina prometnog toka: tvp≥ 6 s. Klasična površinska raskrižja imaju 32 konfliktne točke.

Podjela prema prometno-tehničkim parametrima:

- raspored ceste,
- brzina, Vr
- prometno opterećenje, Qmjer
- omjer Vr/Qmjer.

[4] PAJ: prosječna automobilska jedinica

Podjela prema veličini prometa i računskoj brzini



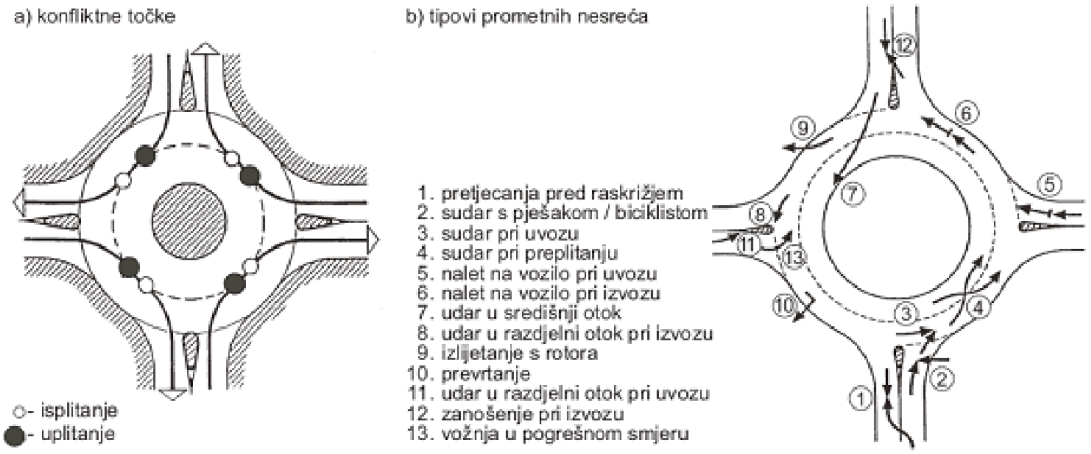
Slika 2.8. Klasični tipovi i pokazatelji za površinska raskrižja, [1]

Sukladno podjeli u tablici raskrižja dijelimo u tri grupe. Prva grupa uključuje raskrižja sa neznatnim prometom uz dostatnu preglednost i signalizaciju. Druga grupa uključuje manja i srednja opterećenja sa količinom lijevih skretača u iznosu do 10% od Qmjer. Pristup sa sporedne ceste treba se kanalizirati manjim klinastim otokom.

Treću grupu raskrižja čine ceste viših prometnih učinaka (glavne provozne i sabirne ceste). Ovoj grupi pripadaju i kombinirana rješenja s križanjem glavnih cesta izvan razine s priključcima u istoj razini.

2.2.2. Površinska raskrižja s kružnim tokom

U radu je koncipirano i raskrižje sa kružnim tokom prometa na dionici ceste D118 odnosno Ž6222. Ova skupina raskrižja odlikuje se manjim brojem konfliktni točaka ukupno osam konfliktnih točaka od toga 4 uplitanja i 4 isplitanja.



Slika 2.9. Konfliktne točke i tipovi prometnih nesreća raskrižja s kružnim tokom prometa, [1]

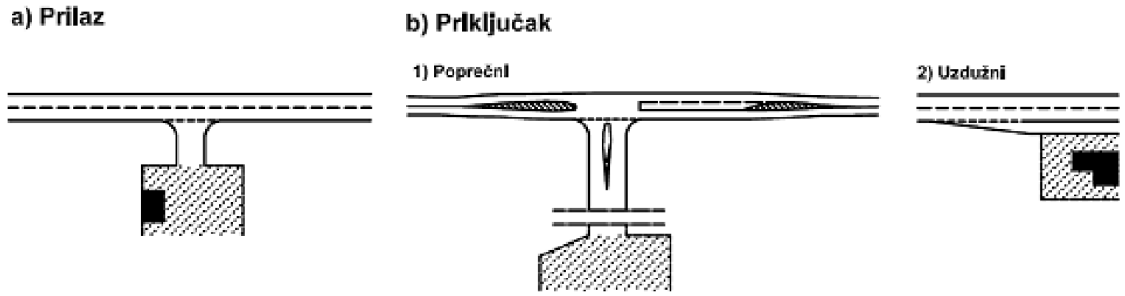
Mogu se sastojati od tri ili više privoza a podjela prema veličini vanjskog promjera Dv i mjesta primjene određuje četiri tipa i to:

- mini kružna raskrižja, veličine Dv <= 26 m,
- mala kružna raskrižja, veličine 22 m <= Dv >= 45 m,
- srednja kružna raskrižja, veličine 35 m <= Dv >= 45 m,
- velika kružna raskrižja, veličine Dv >= 45 m.

Mini i mala kružna raskrižja izvode se unutar naseljenih mjesta, a srednja i velika izvan i na ulazu.

2.2.3. Kombinirana i posebna raskrižja

Sukladno Pravilniku za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu, [3] u radu nailazimo na nekoliko priključaka i privoza na javnu cestu. Kao što je navedeno u Pravilniku razlika između priključaka i prilaza jest u sadržaju sa kojeg se prilazi javnoj cesti. Prilaz je spoj na javnu cestu sa zemljišta dok je priključak spoj sa gospodarski putova. Daljnja podjela nalaže da priključci na javnu cestu mogu biti poprečni i vodoravni.



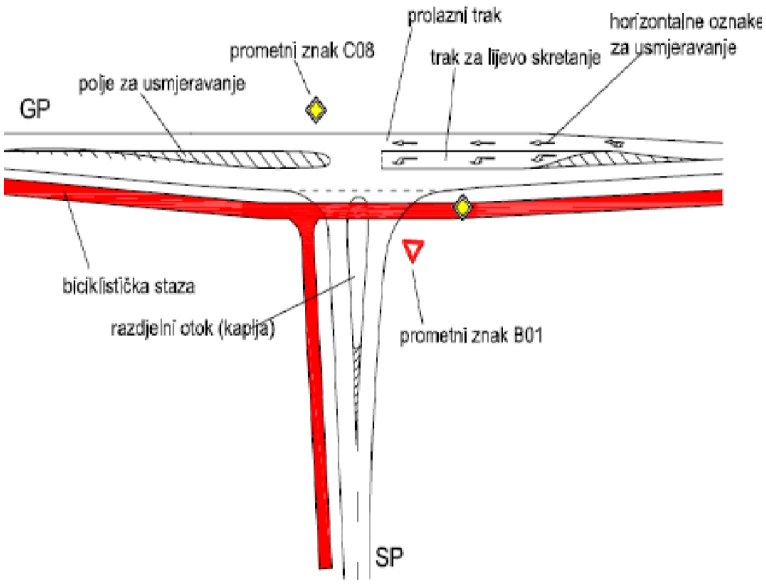
Slika 2.10. Oblici priključaka uz javnu cestu, [1]

2.3. Raskrižja u razini

U ovom poglavlju detaljno će biti opisana raskrižja u razini. Njihove osobitosti i načini koncipiranja. Također će biti opisani elementi raskrižja u razini. U sklopu teksta biti će dana usporedba sa rješenjima na predmetnom području diplomskog rada.

Definicija rakrižja u razini glasi: „Raskrižje u razini jest prometna površina na kojoj se križaju ili spajaju dvije ili više cesta u istoj razini odnosno na kojoj su građevinska rješenja i prometni tokovi rješeni u istoj razini“, [1]. Primjena raskrižja u razini opravdana je za

prometna opterećenja privoza u iznosu Qmjer ≤ 800 voz/sat i vremenskim prazninama od ΔT ≥ 6 sekundi. Odgovaraju značajkama županijskih, lokalnih i djelomično državnih cesta odnosno prema kategorizaciji cestama 2. do 5. razreda. Lokacija varijantnih rješenja raskrižja u razini kod izrade diplomskog rada biti će izvan naselja.



Slika 2.11. Osnovni elementi raskrižja u razini, [1]

Prilikom izrade raskrižja u razini potrebno je metodološki utvrditi značajke u neposrednom i prognoznom vremenu odnosno definirati:

- područje i okvire vrijednosti,
- mjerila za razvrstavanje,
- načela za projektiranje,
- postupke izbora optimalnog oblika raskrižja,
- istraživanje propusne moći,
- oprema raskrižja i šireg područja i
- upravljanje u raskrižju i širem području

Područje vrijednost za sve idejne varijante raskrižja u razini u diplomskom radu su izvan naselja ili na rubnoj zoni naselja. Osnovna mjerila kojima trebaju udovoljavati raskrižja su: najveća sigurnost, optimalna protočnost i najmanja investicijska ulaganja. Kod koncipiranja raskrižja potrebno je dodatno definirati:

- ulogu ili značenje privoznih cesta u mreži,
- dopuštena brzina u raskrižju,

- određivanje glavne ceste,
- vozno-dinamički i geometrijski okviri,
- propusna moć,
- sigurnost prometa i
- raspored i razmak raskrižja

S obzirom da se radi o rekonstrukciji raskrižja razmaci između raskrižja su predodređeni. Uloga glavne ceste u raskrižju također je predodređena. Županijska cesta odnosno državna cesta su ujedno glavne ceste kod rekonstrukcije.

2.3.1. Vozno-dinamički i geometrijski parametri

S obzirom na klasifikaciju predmetna raskrižja u diplomskom radu možemo podijeliti prema tablici 2.3. Klasifikacijom je određeno da dionica državne ceste D118 pripada grupi prometnica oznake A, a županijska cesta Ž6222 grupi prometnica oznake B.

Tablica 2.3. Osnovni parametri za određivanje oblikovnih elemenata glavne ceste u raskrižju

Opis i funkcija ceste		Poprečni presjek ceste	Raskrižje		Odmjeravanje elemenata raskrižja	Vrst raskrižja
Grupa /prostor	Podgrupa s funkcijom		Vdop (km/h)	Vk (km/h)		
A – neizgrađeno izvan naselja, s funkcijom povezivanja	A5 – povezivanje manjih područja	Jedan kolnik	60	60	Vozno-geometrijsko	RIR(RUR)
B- neizgrađeno ispred i unutar naselja s funkcijom povezivanja	B4 – glavna sabirna cesta	Jedan kolnik	60 (50)	50	Vozno-geometrijsko	RUR

Izvor: [1]

U literaturi se navodi da se za prvi slučaj u tablici projektira raskrižje izvan razine (RIR) što ne odgovara stanju na terenu. Umjesto toga kod rekonstrukcije raskrižja u razini D118 i Ž6222 uzimaju se tablične vrijednosti, ali se konstruira raskrižje u razini.

Kod prilaza raskrižju D118 određeno je ograničenje brzine od 60 km/h stoga vrijedi da je Vdop=Vk=60 km/h. Za slučaj rekonstrukcije raskrižja Ž6222 postavljeno je ograničenje 50 km/h te vrijedi isto pravilo kao i u prethodnom slučaju. Glavne ceste kod rekonstrukcije ostaju jednake postojećem stanju.

Razdjeljivanje pješačkog prometa planirano je uzdignutim rubnjacima na projektiranom području samo s jedne strane u svrhu povezivanja dviju gospodarskih zona. Također je na dionicama predviđeno mješanje biciklističkog i motoriziranog prometa na cijelom području.

Za sve idejne varijante koriste se vozno-geometrijska (provozna) mjerila kao što je navedeno u tablici.

2.3.2. Oblikovna i korisnička mjerila

Oblikovanje svakog raskrižja treba se podrediti mjerilima kako slijedi:

- sigurnost sudionika u prometu
- odvijanje prometnih tokova
- utjecaj na okolinu i okoliš, ekonomičnost rješenja

Sigurnost sudionika u prometu i odvijanje prometnih tokova na predmetnim raskrižjima detaljno je opisano u izračunu razine usluge dok je utjecaj na okolinu i okoliš djelomično prezentiran u rezultatitma simulacijskog alata VISSIM 2009. Ekonomičnost rješenja okvirno je predočena u SWOT analizi.

2.3.3. Polazišta za koncipiranje raskrižja

Na temelju funkcije ceste možemo odrediti vrijednost raskrižja. Uzima se glavna cesta kod koncipiranja raskrižja. U tablici su navedene vrijednosti predmetnih prometnica. Moramo napomenuti da je većina mjerila predodređena činjenicom da se radi o rekonstrukciji raskrižja.

Tablica 2.4. Funkcionalna klasifikacija predmetnih prometnica

Vrst ceste	Tip ceste	Funkcija ceste	
		Osnovna funkcija	Sporedna funkcija
VC – Vezna cesta (D118)	VC – regija (županija)	Povezivanje	Sabiranje
SC – Sabirna cesta (Ž6222)	SC – područje (općina)	Sabiranje	Opsluživanje

Izvor: [1]

Prije izbora oblikovnih elemenata pri izradi diplomskog rada u svim varijantama neće se koristiti signalni uređaji ili ITS usluge. Vrijantna rješenja raskrižja u razini u kombinacijama kako slijedi:

1. RUR (D118) / RUR (Ž6222)
2. RUR (D118) / RKT[5] (Ž6222)
3. RKT (D118) / RKT (Ž6222)

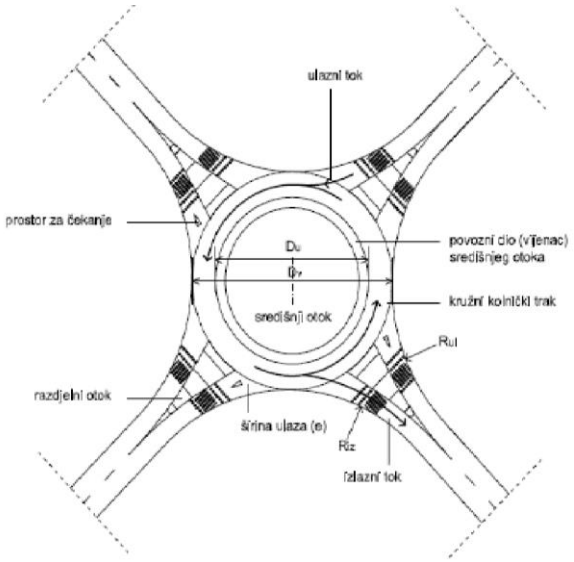
2.4. Raskrižja s kružnim tokom prometa

U ovom poglavlju analizirat ćemo posebnosti raskrižja s kružnim tokom prometa. Definicija rakskrižja s kružnim tokom prometa glasi: „ Prometna građevina gdje je kretanje vozila određeno središnjim kružnim otokom i kružnim kolnikom te privozima s razdjelnim otocima i s prometnim znakovima.“, [1].

Za potrebe diplomskog rada razmatrati će se nesemaforizirana raskrižja s kružnim tokom prometa u jednoj razini. Promet u raskrižju odvija se na jednotračnom kružnom kolniku, s jednim prometnim trakom na privozima.

Važno je napomenuti da kod svih rakrižja s kružnim tokom prometa vrijede pravila prednosti za vozila u kružnom luku a za pješački i biciklistički promet vrijede ista pravila kao i kod ostalih raskrižja u razini. Na predmetnim raskrižjima s kružnim tokom prometa nije planiran nemotorizirani promet.

[5] RKT – Raskrižje s kružnim tokom prometa



Slika 2.12. Raskrižje s kružnim tokom prometa, [1]

Prednosti raskrižja s kružnim tokom prometa ogledaju se u tome da ista sastoje od neprekinutog i prekinutog prometnog toka. U naseljima i javnim cestama izvan naselja omogućuju veliki skretni kut prednjih kotača vozila s obzirom na smanjenu brzinu u raskrižju. Prilikom nailaska vozilo se ne zaustavlja ako za to nema potrebe već ulazi u kružni tok smanjenom brzinom. Važno je napomenuti da je dugim vozilima dopušteno korištenje proširenog dijela kolničkog traka odnosno povoznog dijela središnjeg otoka.

Prednosti pred ostalim oblicima raskrižja su:

- veća sigurnost prometa s obzirom na manji broj konfliktnih točaka
- smanjenje prometnih nezgoda s težim posljedicama. Zbog smanjenih brzina u raskrižju ne dolazi do čelnih sudara i sudara pod pravim kutom.
- smanjenje vremena čekanje na privozima
- mogućnost propuštanja jačih prometnih tokova
- manja okupiranost zemljišta i manji troškovi održavanja
- veća propusna moć raskrižja
- smanjenje buke i emisije štetnih plinova
- optimalnije rješenje kod ravnomjerno opterećenih privoza
- mjera za smirivanje prometa
- optimalnije rješenje kod raskrižja s više privoza (pet ili više)
- optimalnije uklapanje u ukolni prostor

Raskrižja obrađena u diplomskom radu spadaju u kategoriju raskrižja izvan naselja odnosno srednjevelikih kružnih raskrižja vanjskog promjera (35<Dv>45 m). Izvedba ovog tipa omogućava dobru propusnu moć raskrižja (do 22000 voz/dan) i brzinu ulaza u kružni tok

od Vk=40 km/h. Izvode se na mjestima gdje se ne očekuje veći broj biciklističkog i pješačkog prometa. U diplomskom radu obrađena su idejne varijante RKT-a sa tri i četiri privoza, a s obzirom na broj trakova u kružnom kolniku sva varijantna rješenja su jednotračna. Potencijalna uloga varijantnih rješenja RKT bila bi smirivanje prometa prilaznim područjima naselja i postizanje veće propusne moći uz povećanje sigurnosti prometa.

S obzirom na mikrolokaciju i makrolokaciju raskrižja s kružnim tokom prometa idejne varijante zadovoljavaju oba prostorna mjerila. Raskrižje s kružnim tokom prometa na dionici ceste D118 nalazi se na glavnoj prometnici izvan naselja, dok raskrižje na dionici ceste Ž6222 nalazi u neposrednoj blizini i predstavlja čvorišnu točku na ulazu u naselje. Mjerilo mikrolokacije je zadovoljeno s obzirom da se oba varijantna rješenja raskrižja s kružnim tokom prometa nalaze u neizgrađenom ili djelomice izgrađenom prostoru što ostavlja slobodu izbora oblikovnih elemenata.

Lokacija kružnog raskrižja udovoljava prostornim mjerilima u pogledu malog broja lijevih skretača odnosno velikog broja desnih skretača S obzirom na oštre kuteve presjecanja prometnih tokova odabir kružnog raskrižja je opravdan (u ovom slučaju oblik raskrižja prije konstrukcije bio je oblika Y. Zbog prevelikih brzina na glavnom pravcu nije sigurno uključivanje vozila sa sporednog pravca time je opravdana rekonstrukcija raskrižja u RKT glede prometno-sigurnosnih mjerila.

Mjerilo propusne moći zadovoljeno je za oba raskrižja s kružnim tokom prometa s obzirom da realni stvarni kapacitet privoza daleko premašuje intenzitet prometnog toka privoza. Detaljnije o propusnoj moći biti će prikazano u poglavljima koje slijede. Sukladno smjernicama za projektiranje raskrižja s kružnim tokom prometa uzimaju se veličine sukladno najbitnijim čimbenicima poput prognoziranog prometa, položaja u cestovnoj mreži, dopuštenoj brzini prometnih tokova i dr.

Vezano za idejne varijante s kružnim tokom prometa na predmetnom području ista su kategorizirana kao srednje velika RKT/ jednotračna. Slijedom navedenog za odabrana RKT vrijede sljedeće vrijednosti projektno oblikovnih elemenata.

Tablica 2.5. Okvirni oblikovni elementi raskrižja s kružnim tokom prometa

Veličina /tip raskrižja	Alokacija	Vanjski promjer, Dv (m)	Širina kolnika, B (m)	Propusna moć okvirno (voz/dan)	Oblikovanje i dimenzioniranje
Srednje veliko RKT/jednotračno	Izvan naselja	35-45	6,0-5,5	22000	Vk=40 km/h

Izvor: [1]

Provjera kružnog kolnika prikazana je na skicama u poglavljima koja slijede, a temelji se na provoznosti mjerodavnog vozila. S obzirom da je raskrižje s kružnim tokom prometa denivelirano kako bi se zadovoljila trajektorija zakretanja mjerodavnog vozila koje prolazi raskrižjem koristeći prometni trak i denivelirani središnji otok.

Na navedenim raskrižjima kružni otok je provoznog tipa, s obzirom da je RKT denivelirano ne postoji potreba za prijelaznim prstenom. Vezano za tlocrtno i visinko vođenje u užem i širem smislu oba se predmetna raskrižja nalaze u zavoju (glavni prometni tok) stoga se nailazak vozila obavlja smanjenom brzinom. Kod raskrižja s kružnim tokom prometa potrebno je osigurati adekvatnu odvodnju u segmentu poprečnog (q), uzdužnog (s) i ukupnog (p) nagiba. Oblikovanje elemenata odvodnje treba postaviti kako ujedno osigurao i nesmetan prijelaz sa prilaznih trakova u središnji trak. Poprečni nagib treba biti $q<2.5$ % a ukupni $p<2.0$ %.

U slučaju rekonstrukcije kakav nalazimo u diplomskom radu odvodnja će se izvesti prema van kao najčešći oblik u praksi. Naime poprečni nagib kružnog luka prema vam omogućava nesmetani prijelaz za vozila sa kružnog luka na priključne lukove time omogućava veće brzine ulaska u raskrižje. Negativna posljedica izvedbe poprečnog nagiba prema van jest i činjenici da je prekinut kontra efekt smanjenja centrifugalne sile što u zimskim uvjetima vožnje može prouzročiti proklizavanje vozila i pri malim brzinama.

Oborinska voda koja se u ovom slučaju skupnja uz rub kolnika odvodi se bočnim kanalizacijskim sustavom s internim uzdužnim nagibima i revizijskim oknima.

U idejnim varijantama se ne predviđa vođenje ostalih vrsta prometa poput biciklističkog, pješačkog ili javnog prometa u užem području raskrižja s kružnim tokom prometa.

S obzirom na mjerila primjerenosti izvedbe kružnog raskrižja prilikom izrade varijantnih rješenja koristio se postupak proračuna propusne moći na osnovi prognoziranih prometnih opterećanja temeljem kojih se dolazi do optimalnih projektnih elemenata. Kod

korištenja ove metodologije u obzir se uzimaju prostorna odnosno urbanistička provjera odabranih elemenata.

Kod raskrižja s kružnim tokom prometa moramo osigurati nekoliko preglednosti od koji su najvažnije preglednost na ulazu u kružno raskrižje i preglednost pri ostalim prometnim operacijama (kruženju, napuštanju kružnog raskrižja).

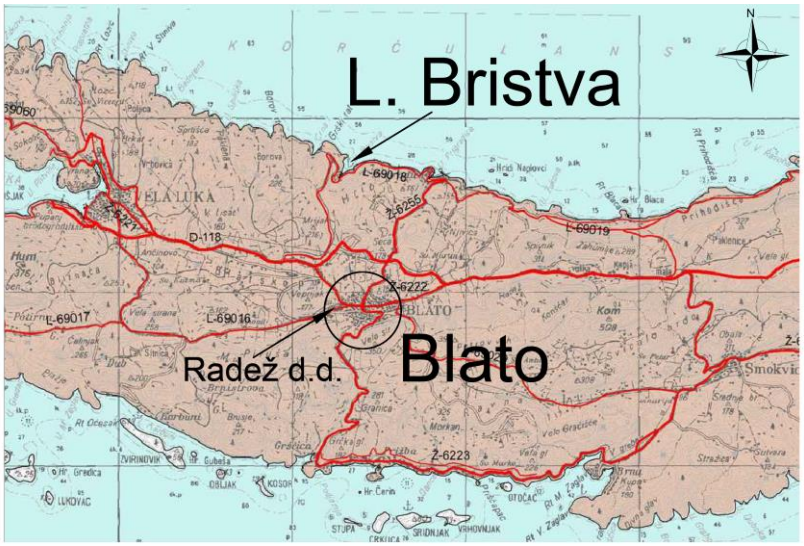
Preglednost se mora osigurati zbog prepreke koju vozač mora uočiti kod nailaska na raskrižje dnosno mora se osigurati preglednost u lijevo i preko središnjeg otoka. Preglednost mora biti omogućeno za visinu prepreke od 1.1 m. Visina oka vozača nalazi se na visini od 1.2 m a pregledno polje mora dosezati do visine od 2. m. Donji rub znakova ne smije biti postavljen niže od 2 metra.

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

U poglavlju će biti prezentirana makro i mikro lokacija analiziranog područja kako je prikazano na slikama u nastavku teksta. Prikazat će se geografski i geoprometni položaj otoka Korčule i analiziranih raskrižja na području općine Blato odnosno zapadnom dijelu otoka. U poglavlju će biti predstavljen i stupanj motorizacije otoka Korčule. Analizirati će se raskrižja prometnica državne ceste D118, županijske ceste Ž6222 i pristupnih prometnice te detaljna vizualna analiza predmetnih raskrižja i prometnica na predjelu Lučica.



Slika 3.1. Makrolokacija analiziranog područja - prikaz cestovne mreže otoka Korčule
Izvor: [4]



Slika 3.2. Zapadni dio otoka Korčule

3.1. Geografska obilježja otoka Korčule

Otok Korčula je dio srednje dalmatinskih otoka. Administrativno spada u Dubrovačko-neretvasku županiju. Dužina otoka iznosi 46.8 km dok širina na najužem dijelu iznosi 5.3 km dok na najširem 7.8 km. Najveći vrh su Klupca sa 568 metara nadmorske visine a sljedi ga vrh Kom sa 508 metara nadmorske visine. Konfiguracija terena je brežuljkasta-brdovita. Temperature u siječnju iznose oko 9,8 °C dok u ljetnim mjesecima oko 26,9 °C. Količina padalina u godini iznosi oko 1400 mm na m². Sastav tla sastoji se od dolomitnih i vapnenačkih stijena tipičnog za krš. Od obradivog tla najveće polje je Blatsko polje nedaleko od naselja Blato. Od grana gospodarstva ističu se poljodjeljstvom, ribarstvo, brodogradnja i turizam. Otok Korčula broji oko 15.522 stanovnika, dok je popis stanovnika po naseljima prezentiran u tablici 3.1.

Tablica 3.1. Popis stanovništa iz 2011. godine

Grad ili općina	Ime grada/općine	Ukupno
Grad	Korčula	5.663
Općina	Blato	3.593
Općina	Lumbarda	1.213
Općina	Smokvica	916
Općina	Vela Luka	4.137
otok Korčula		15.522

Izvor: [5]

3.2. Geoprometni položaj otoka Korčule

Kada gledamo geoprometni položaj otoka Korčule vidimo da isti gravitira glavnom gradu županije Dubrovniku. Sukladno strateškim studijama glavni problem Dubrovačko-neretvanske županije jest njezina izoliranost od ostatka Hrvatske i Europe. Zbog toga je sukladno prometnoj strategiji razvitka Republike Hrvatske 2014.-2030. godine donešena odluku o projektu prometnog povezivanja južne Dalmacije. Naime u strategiji Republika Hrvatska podijeljena je u regije stoga se Dubrovačko-neretvanska županija već se uklapa u regiju južne Dalmacije. Projekt se sastoji od spajanja teritorija Republike Hrvatske mostom Pelješac – kopno kao prve faze projekta i izgradnje stonske zaobilaznice i pristupnih cesta u 2. i 3. fazi projekta. Intencija projekta je spajanje grada Dubrovnika autocestom A1 i tako

kompletiranja mreže autocesta Republike Hrvatske. Autocesta A1 trenutno je dovršena do grada Ploče. Projekt je financiranu iznosu od 80% od strane Europskih fondova i predstavlja strateški projekt povezivanja i nadzora teritorija Republike Hrvatske i Europske Unije, [6]. Trenutni položaj otoka Korčule jest da se isti nalazi izdvojen od svih prometnih koridora. U neposrednoj blizini je Jadransko-jonskog koridora i nekadašnjeg TEN-T koridora Vc (Mađarska-Osjek-Sarajevo-Ploče). Longitudinalno otokom prolazi državna cesta D118 koja predstavlja glavnu prometnicu otoka. U prostornim planovima uređenja županije planirana je izgradnja mosta ili podzemnog tunela čime bi se otok Korčula spojio s kopnom i ostatkom zemlje. Imajući na umu izgradnju mosta Pelješac-kopno uz ideju izgradnje mosta ili podzemnog tunela Korčula-Pelješac budućnost prometne povezanosti otoka Korčule, kao i Dubrovačko-neretvanske županije je obećavajuća.

Još jedan način na koji je otok Korčula spojena s kopnom su trajektne i brzobrodske linije (katamaranske linije) te heliodrom smješten u Polju Blato i Gradu Korčuli, a u novije vrijeme osposobljeno je i pristanište za hidroavione u Veloj Luci.

3.3. Općina Blato

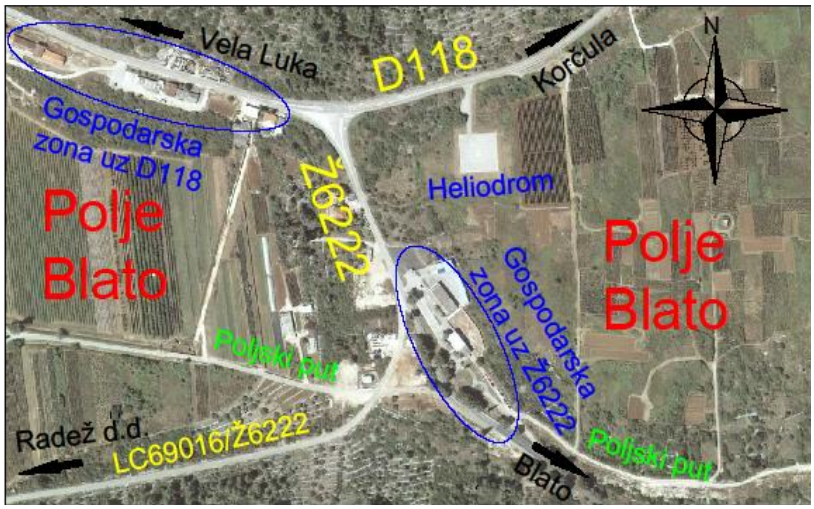
Blato je najstarije naselje na otoku smješteno po sredini zapadnog dijela uz istoimeno kraško polje Blatsko polje po kojem je i mjesto dobilo ime. Do 1911. godine Blatsko polje bilo je periodičko jezero koje je isušeno izgradnjom tunela, melioracijskih kanala te odvodnjom vode.

Glavni atraktori i generatori prometa u Općini Blato su spomenuto brodogradilište RADEŽ d.d. i zadruga BLATO 1902 d.d. poduzeće za otkup, preradu i trgovinu poljoprivrednim proizvodima koje predstavljaju tvrtke s većim brojem zaposlenika. Nadalje većina stanovnika Općine bavi se iznajmljivanjem smještaja što doprinosi povećanom broju putovanja u turističkoj sezoni. Hotelski smještaj i kampovi također doprinose povećanom broju putovanja u sezoni.

Od manjih obrta moramo spomenuti trgovačke obrte i lance prisutne na području Općine. Od tvrtki pod nadležnosti Općine koje zapošljavaju određen broj mještana spomenimo Vodovod Blato d.d. i Eko d.o.o., poduzeće za komunalne djelatnosti. Spomenimo i državne institucije od lokalnog značaja poput osnovne i srednje škole, ureda lokalne samouprave kao i ambulante. Uz sve navedeno treba skrenuti pozornost na činjenicu da se velika većina stanovnika Općine bavi i nekim oblikom poljoprivrede bilo maslinarstvom,

vinogradarstvom ili voćarstvom čime uvelike doprinose broju putovanja na području Općine kao i na analiziranom području rada tijekom cijele godine, [7].

Sukladno prostornom planu uređenja na području Općine Blato izdvojene su izgrađene strukture izvan naselja. Izdvojena građevna područja koja su predmet diplomskog rada a to su: gospodarska zona uz D118, gospodarska zona uz Ž6222 i heliodrom, [8].



Slika 3.3. Analizirano predmetno područje

Zapadni dio otoka kojem gravitiraju Općine Vela Luka, Blato i Smokvica broje 8.646 stanovnika što iznosi 55,7 % udjela u ukupnom broju stanovnika otoka Korčule. Grad Korčula i Općina Lumbarda broje ostatak od 6.876 stanovnika što čini 44,3% od ukupnog broja stanovnika. Ukupan broj stanovnika otoka Korčule iznosi 15.522 stanovnika.

Sukladno prostornom planu uređenja Općine Blato mrežu javnih cesta čine [8]:

- državna ceste: D118,
- županijske ceste:
  - Ž6222: D118-Blato-D118
  - Ž6223: Blato (Ž6222)-Prižba-Brna-Smokvica (Ž6268)
  - Ž6225: Prigradica (L69018) – Blato (Ž6222)
- lokalne ceste:
  - L69016: Vela Luka (Ž6221)-Blato (Ž6222)
  - L69017: Tri Luke-Potirna-L69016
  - L69018: D118-Bristva-Prigradica (Ž6225)
  - L69019: Prigradica (L69018)-Babina
  - L69020: Blato (Ž6222) – Smokvica (Ž6223)



Slika 3.4. Cestovna mreža zapadnog dijela otoka Korčule

Izvor: [9]

Od ostalih prometnica važno je spomenuti dionicu ceste LC69016-Ž6222 u duljini od 1.8 km koja povezuje brodogradilište sa županijskom cestom Ž6222 i koja je predmet rekonstrukcije raskrižja diplomskog rada.

3.4. Stupanj motorizacije

Pregledom broja registriranih vozila za period od 2012. do 2016. godine i usporedbom sa popisom stanovništva iz 2011. godine u narednom tekstu predstavljen je stupanj motorizacije za zapadni dio otoka Korčule. S obzirom da na otoku postoje dvije stanice za tehnički pregled vozila jedna smještena u blizini grada Korčule i druga smještena na predjelu gospodarske zone uz Ž6222, u blizini naselja Blato, određeni broj stanovništva gravitira pojedinoj stanici. Kod analize broja vozila po glavi stanovnika uzeta je premisa da stanici uz Ž6222 gravitiraju naselja: Blato, Vela Luka i Smokvica. Podatke o stupnju motorizacije navode se u tablicama i tekstu koji slijedi.

Tablica 3.2. Podaci o broju registriranih vozila u STP Blato za razdoblje od 2012. do 2016. godine

Godina	Kategorija vozila				
	Moped	Motocikl	Osobni automobil	Autobus	Teretni automobil
2012	916	489	5204	23	518
2013	454	284	4107	25	461
2014	434	282	4080	28	471
2015	430	271	4196	25	493
2016	427	275	4336	24	505

Izvor: Podaci dobiveni od djelatnika STP „Blato“

Pad broja registriranih vozila u periodu od 2012. do 2013. godine može se prisvojiti vremenu otvorenja stanice u Korčuli koja u tom periodu započinje s radom. Uzmemo li u obzir broj stanovnika naselja Blato, Vela Luka i Smokvica koji gravitiraju zapadnom dijelu otoka i broj vozila registriran u STP „Blato“ u 2016. godini dolazimo do zaključka da stupanj motorizacije zapadnog dijela otoka Korčule iznosi 0.64 vozila po stanovniku. Uzmemo li u obzir radno sposobno stanovništvo stupanj motorizacije iznosi 1,00 vozila po radno sposobnom stanovniku.

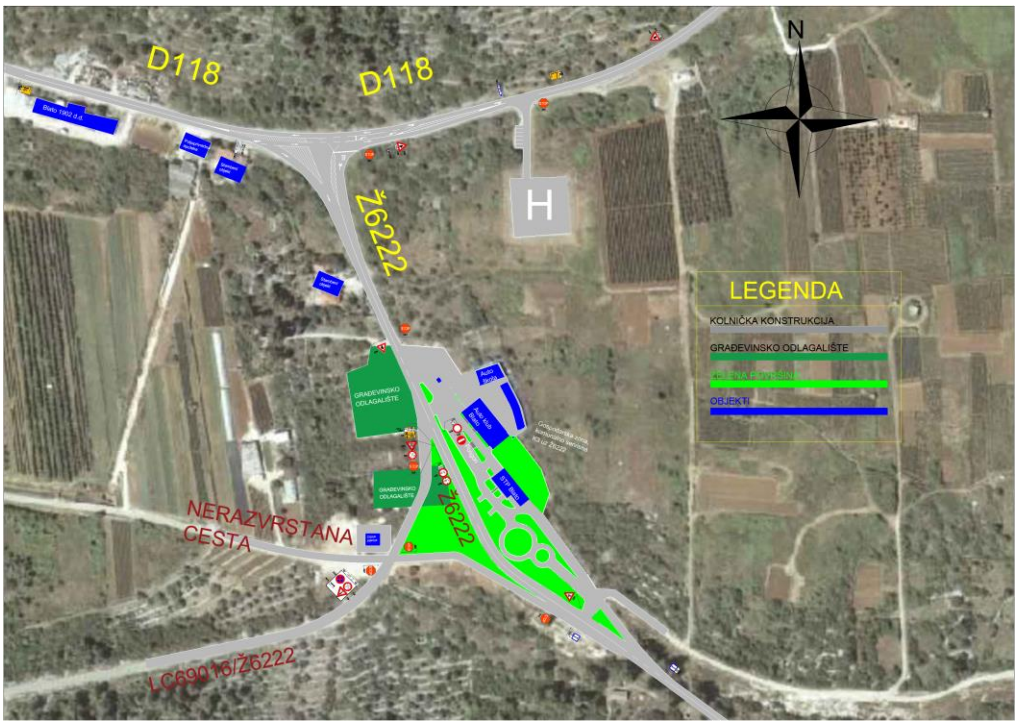
Tablica 3.3. Popis radno sposobnog stanovništva iz 2011. godine

Ime grada /općine	Ukupno	Radno sposobno stanovništvo (15 – 64 godine)
Blato	3.593	2.314
Smokvica	916	588
Vela Luka	4.137	2.642
Ukupno	8.646	5.544

Izvor: [5]

3.5. Postojeće stanje državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222

Državna cesta D118 analizirana je od početka gospodarske zone uz D118 na zapadu iz smjera Vela Luke do napuštanja raskrižja sa županijskom cestom Ž6222 odnosno nakon prolaska heliodroma. Na promatranom predjelu nalazi se jedno raskrižje u razini i nekoliko priključaka na javnu cestu za potrebe gospodarske zone i lokalnog heliodroma. Također se uz D118 nalazi i deponij za otpadno željezo na privatnom posjedu. Signalizacija na predjelu državne ceste sastoji se od horizontalne i vertiklane signalizacije. Na promatranom području nalazi se ukupno trinaest znakova od kojih su sedam znakova opasnosti i šest znakova obavijesti. Raskrižje sa dionicom ceste Ž6222 klasično je raskrižje u razini oblika T. Glavni smjer je istok-zapad (Vela Luka-Korčula) a sporedni privoz jest spoj županijske ceste. Državna cesta je dvotračna sa dodatnim trakom za lijeve skretače iz smjera Korčule za odvajanje na županijsku cestu. Za desne skretače iz smjera Vele Luke konstruiran je klinasti izvoz. Trokutasti otoci, otoci oblika kaplje i razdjelni otok denivelirani su za potrebe prolaska mjerodavnog vozila odnosno prijevoz vangabaritnog tereta o kojem će još biti govora u tekstu koji slijedi. Horizontalna signalizacija sastoji se od oznaka na kolniku za vođenje prometa i oznake STOP na sporednom privozu.



Slika 3.5. Postojeće stanje raskrižja na dionici ceste D118 i Ž6222.

Županijska cesta Ž6222 analizira se od raskrižja sa državnom cestom D118 do mjesta ulaska u naselje označenog prometnim znakom C79. Prometnica je dvotračna cijelim dijelom. Na predjelu gospodarske zone uz Ž6222 prometnica ulazi u lijevi zavoj dok je na ostaloj dionici prije i poslije u pravcu. Na cestu se spajaju priključci gospodarske zone odnosno odvajanje i priključak na javnu cestu stanice za tehnički pregled vozila, a također i drugih sadržaja gospodarske zone odnosno Auto kluba „Blato“. Također se na cestu spaja i dionica ceste LC69016/Ž6222 iz smjera brodogradilišta koja je u funkciji transporta vangabaritnog tereta u industrijsku luku i zahtijeva privremenu regulaciju prometa za svaki izlazak transportnog vozila na teren. Prometnica je opremljena horizontalnom i vertikalnom signalizacijom i to sa dva znaka opasnosti i četiri znaka obavijesti. Gledajući iz smjera Blata na prometnici nailazimo na klinasto odvajanje za STP „Blato“ kao i priključak na županijsku cestu iz smjera istočnog dijela polja kojeg ujedno koriste i vozila koja skreću za stanicu iz smjera Vele Luke. Evidentan problem, koji predstavlja prioritet kod rekonstrukcije, jest skretanje teretnih vozila i autobusa koji dolaze iz smjera Vele Luke a skreću za stanicu tim priključkom. Nedovoljan radijus zakretanja regulirao se vožnjom unatrag odnosno pristupanjem stanici iz smjera suprotnog regulaciji prometa kroz stanicu. Cesta iz smjera brodogradilišta (LC69016/Ž6222) spaja se na županijsku cestu kao i nerazvrstana cesta iz smjera zapadnog dijela anglomeracijskog polja. Širina kolnika je promjenjiva i kreće se od 4 do 6 metara.

3.6. Metodologija brojanja prometa i analiza prometnog opterećenja analiziranog područja

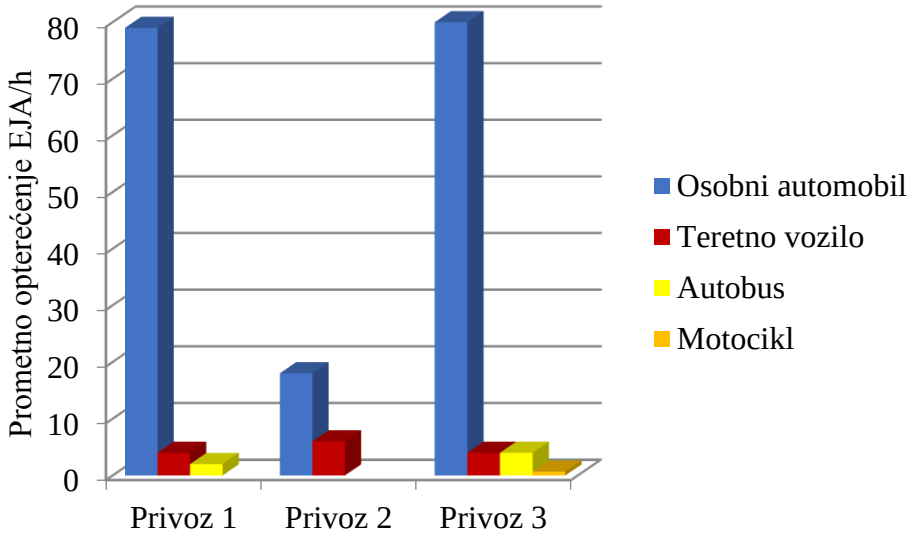
Izradi diplomskog rada prethodilo je brojanje prometa na terenu. Brojanje je obavljeno na dvije prometnice odnosno dva raskrižja na otoku Korčuli, predjelu Općina Blato. Prvo raskrižje je raskrižje u razini s tri privoza na državnoj cesti D118. Sporedni privoz pripada županijskoj cesti Ž6222 iz smjera naselja Blato. Drugo raskrižje je između dionice ceste Ž6222, LC69016/Ž6222 i nerazvrstane ceste koje na terenu predstavljaju dva raskrižja oblika Y, a koje u nastavku rada promatramo kao jedno raskrižje oblika T.

- **Zimsko brojanje prometa**

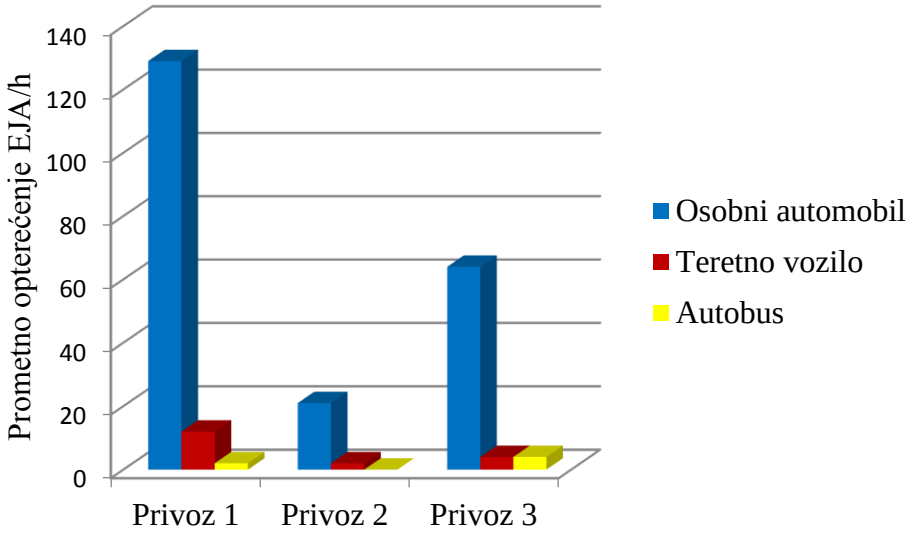
Brojanje je izmjereno 2. ožujka 2017. godine u jutarnjim i popodnevnim satima s obzirom na specifičnost života na otoku u odnosu na grad. Atraktori prometa na otocima su javni linijski prijevoz kojeg obavlja prijevoznik Jadrolinija. Pomorskim linijskim prijevozom održava se veza s kopnom te je sukladno tome uređen javni autobusni linijski prijevoz na otoku. Uz njega tu je i brodogradilište Radež d.d. s početkom radnog vremena u 6:30 sati a koji zapošljava preko tri stotine radnika Blata,Vele Luke i Smokvice a predstavlja najveći atraktor prometa.

S obzirom na jutarnji vršni sat u gradovima, odnosno period od 07:00 do 08:00 sati, prilikom brojanja prometa dokazala podudarnost i na predmetnim raskrižjima unatoč prije navedenim čimbenicima.

Ista pretpostavka se ne može reći za popodnevni vršni sat koji u potpunosti ovisi o javnom linijskom rasporedu. S obzirom na navedeno u grafikonima su prikazana sljedeća jutarnja odnosno popodnevna vršna vremena.



Grafikon 3.1. Jutarnji vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (07:00 – 08:00 sati)



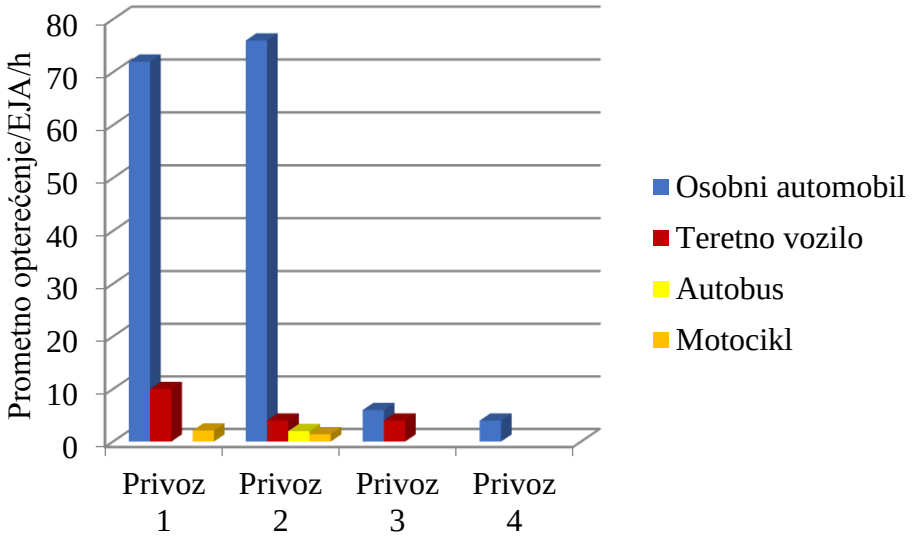
Grafikon 3.2. Popodnevni vršni sat na raskrižjui D118/Ž6222 (18:00 – 19:00 sati)

Brojanje na županijskoj cesti Ž6222 obavljeno je za glavni smjer i sporedne privoze. Na promatranom području nalazi se više priključaka kao što je prikazano na slici 3.5. Treba napomenuti da atraktori prometa na ovim privozima nisu u skladu sa navedenim atraktorima za raskrižje državne ceste. Privoz 3 predstavlja spoj dionice ceste LC69016/Ž6222 i županijske ceste Ž6222, a privoz 4 spoj nerazvrstane ceste iz smjera polja sa županijskom cestom u smjeru naselja Blato kao što je prikazano na slici 3.8.

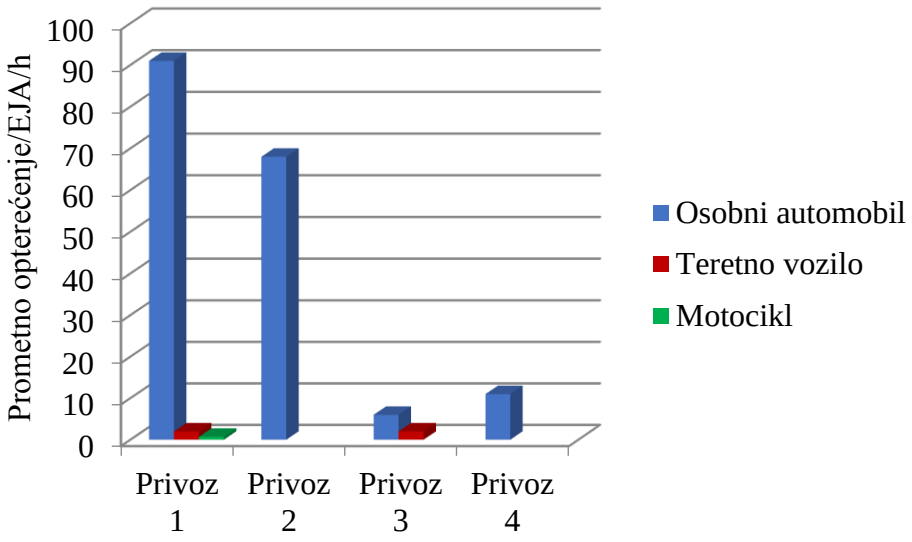
Brojanje se provelo u jutarnjem i popodnevnom vremenskom periodu i to od 11:00 do 12:00 odnosno u popodnevnom periodu od 17:00 do 18:00 sati. Odabrana vremena uzeta su s obzirom na atraktore prometa odnosno radno vrijeme STP „Blato“ koje taj dan (četvrtak)

počinje s radom od 11:00 sati a ostatak prometa na tom privozu je zanemariv. U popodnevnim satima uzet je period od 17:00 do 18:00 sati iz razloga skraćenog dana u zimskom periodu koji uvjetuje rad u poljoprivredi. U istom periodu obavljeno je i ljetno brojanje prometa, a svi podaci prikazani su u tabličnim prilozima u sklopu diplomskog rada. Treba spomenuti da na svim sporednim privozima županijske ceste nema značajnijeg prometa te je isti razlog potrebne rekonstrukcije raskrižja odnosno prevelikog broja priključaka na javnu cestu sa neznatnim prometnim opterećenjem.

Treba napomenuti da unatoč brojanju prometa u navedenim periodima prilikom analiziranja podataka dobivenih na cijelom području i usporedbom sa rezultatima brojanja prometa na dionici državne ceste dobivamo bolji uvid u prometno opterećenje na raskrižju nerazvrstane i dionice lokalne ceste sa županijskom u ostalim vremenskim periodima. Naime možemo pretpostaviti da najveće prometno opterećenje na dionici državne ceste, koje se spaja na županijsku, ujedno predstavlja i najveće prometno opterećenje na glavnom privozu županijske ceste. S obzirom na neznatno prometno opterećenje sporednih privoza nerazvrstane ceste i LC69016/Ž6222 pretpostavka je utemeljena.



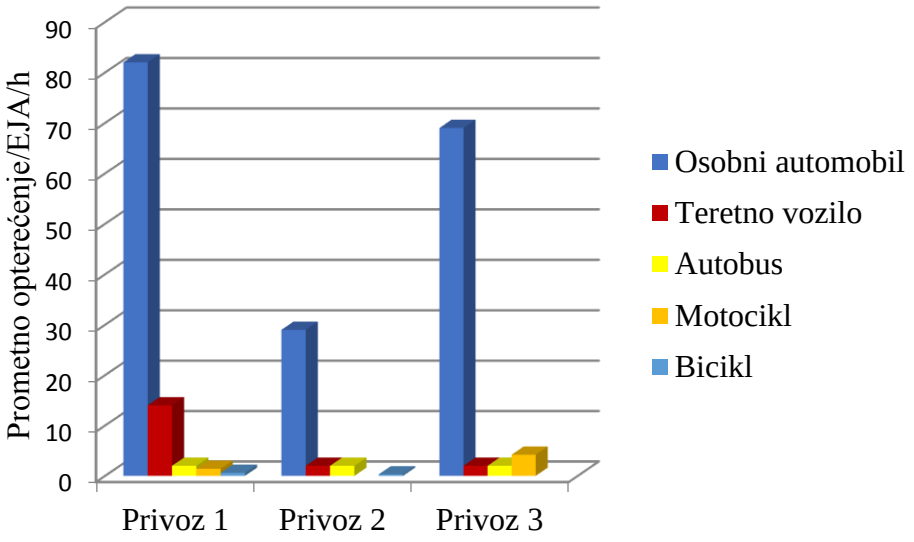
Grafikon 3.3. Jutarnji vršni sat na raskrižju Ž6222/ LC69016/Ž6222/ nerazvrstana cesta (11:00 – 12:00 sati)



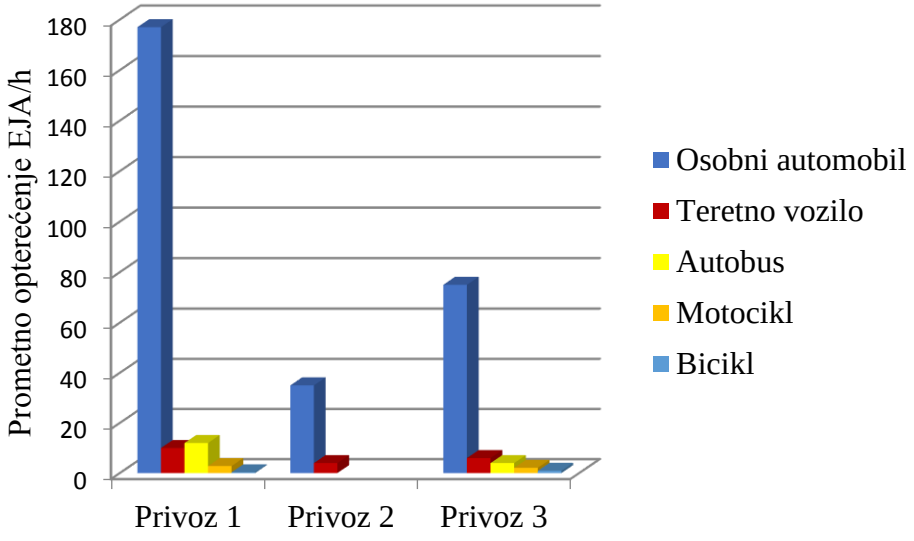
Grafikon 3.4. Popodnevni vršni sat na raskrižju Ž6222/ LC69016/Ž6222/ nerazvrstana cesta (17:00 – 18:00 sati)

- **Ljetno brojanje prometa**

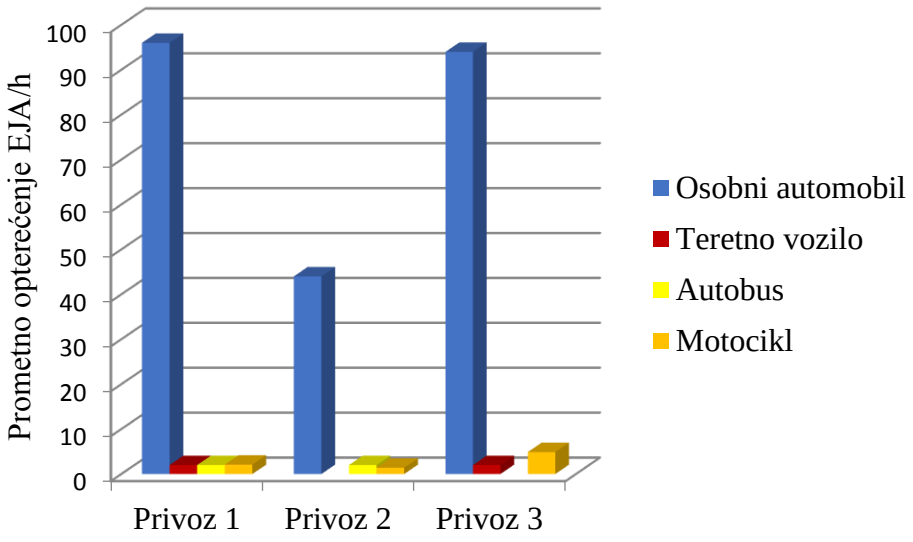
Ako usporedimo zimsko i ljetno brojanje prometa (6. srpnja 2017.) uviđamo evidentne razlike. Prvo što moramo uzeti u obzir jest izmijenjen vozni red trajektnih linija koji uvjetuje izmijenjeni vozni red javnog gradskog prijevoza na razini otoka. Također u obzir moramo uzeti jednu specifičnost koja je relevantna za datum 6. srpnja 2017., a oslikava ovisnost prometnog opterećenja sa trajektnim linijskim prijevozom na otocima u sezoni. Naime dana 6. srpnja 2017. trajekt koji pristaje u Velu Luku na dan obavljanja mjerenja prometnog opterećenja kasni iz razloga opskrbe gorivom u luci Split. Upravo zbog toga vršno prometno opterećenje koje bi inače odgovaralo periodu od 13:00 do 14:00 sati odgađa se sat kasnije. Još jedan faktor je kraj radnog vremena brodogradilišta Radež d.d. koji je najveći atraktor odnosno generator putovanja na području Općine Blato i Općine Vela Luka, a događa se u vršnom prometnom opterećenju. U nastavku možemo vidjeti prometno opterećenje na raskrižju D118/Ž6222 za tri vršna sata tokom dana. Na slici 3.6. prikazano je vršno prometno opterećenje po privozima raskrižja D118/Ž6222.



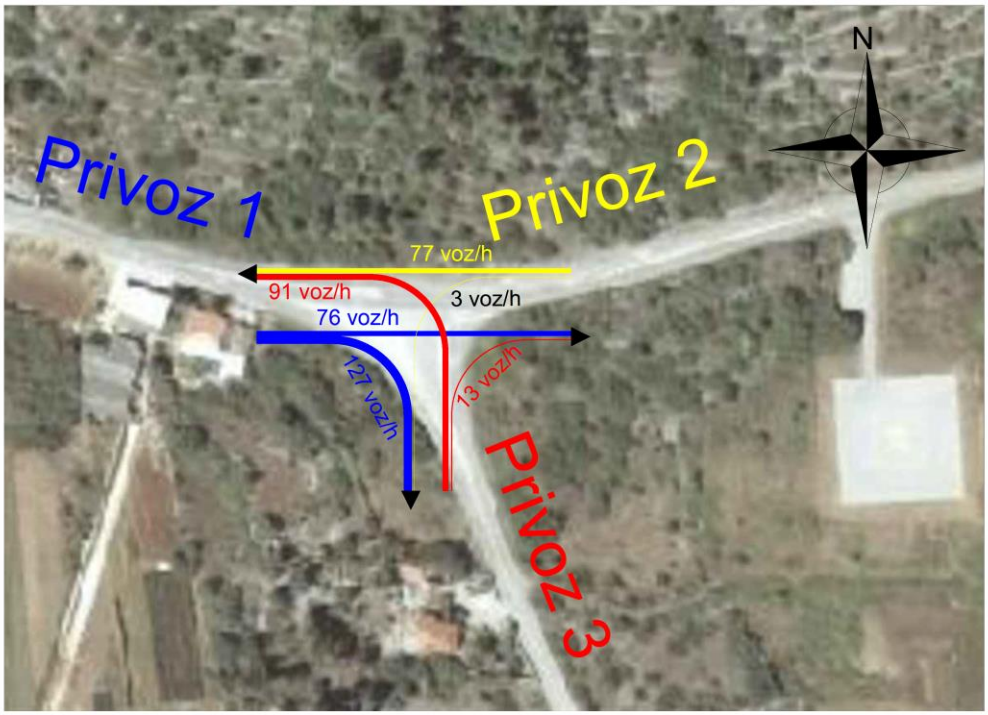
Paragraf 3.5. Jutarnji vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (07:00 – 08:00)



Grafikon 3.5. Popodnevni vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (14:00 – 15:00 sati)

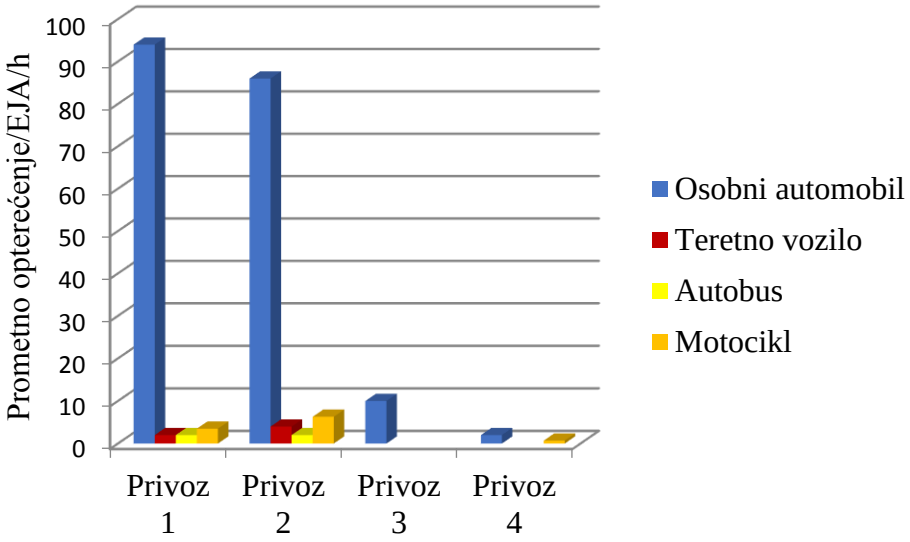


Grafikon 3.6. Popodnevni vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (20:000 – 21:00)

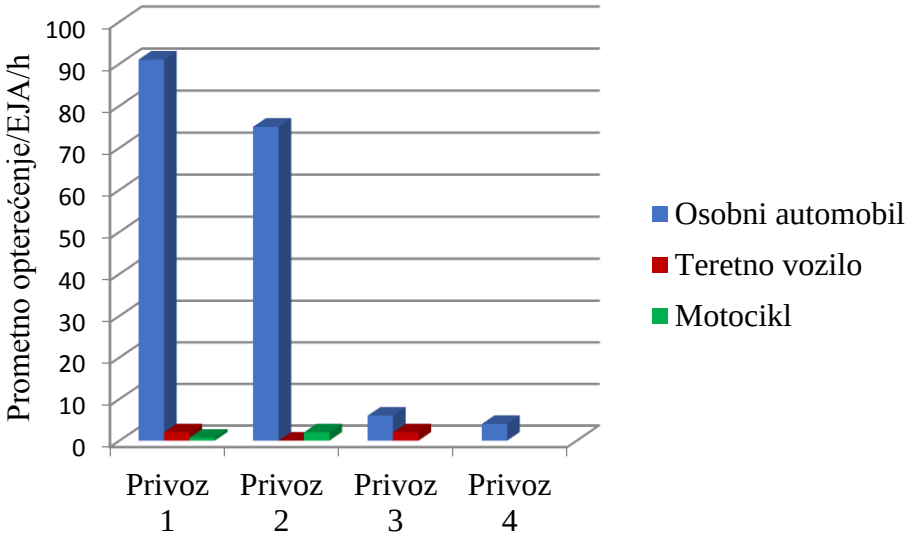


Slika 3.6. Vršno opterećenje po privozima raskrižja D118/Ž6222

Kod mjerenja prometnog opterećenja na dionice ceste Ž6222 i pripadajućih privoza provedeno je mjerenje na predjelu gdje se županijska cesta Ž6222 upliće i ispliće sa nerazvrstanom i dionicom lokalne ceste kao što je to bio slučaj i prilikom zimskog brojanja prometa. Na slici 3.8. prikazano je vršno prometno opterećenje po privozima na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta.



Grafikon 3.7. Jutarnji vršni sat na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta (11:00-12:00 sati)



Grafikon 3.8. Popodnevni vršni sat na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta (17:00-18:00 sati)



Slika 3.8. Vršno opterećenje po privozima na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta

- **Neprekidno automatsko brojenje prometnog opterećenja na D118**

Što se tiče mjerenja prometnog opterećenja na D118 u nadležnosti Hrvatskih cesta isto se temelji na rezultatima brojanja prometa na cestama Republike Hrvatske iz 2016. godine. Za predmetnu dionicu mjerodavno je brojačko mjesto 6403-Žrnovo (tablica 3.5), na kojem je provedeno neprekidno automatsko brojanje. Prema podacima mjerenja prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) je 1662 voz/dan, a prosječni ljetni dnevni promet (PLDP) iznosi 2944 voz/dan, [10]. Usporedbom navedenih podataka sa podacima dobivenim brojenjem prometa na predmetnim raskrižjima dobivamo podatke kako slijedi:

Tablica 3.4. Prosječni godišnji dnevni promet i prosječni godišnji ljetni promet sukladno ručnom brojanju na raskrižju državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222.

Dionica ceste	PGDP	PLDP
D118	3050 voz/dan	3890 voz/dan
Ž6222	1810 voz/dan	2560 voz/dan

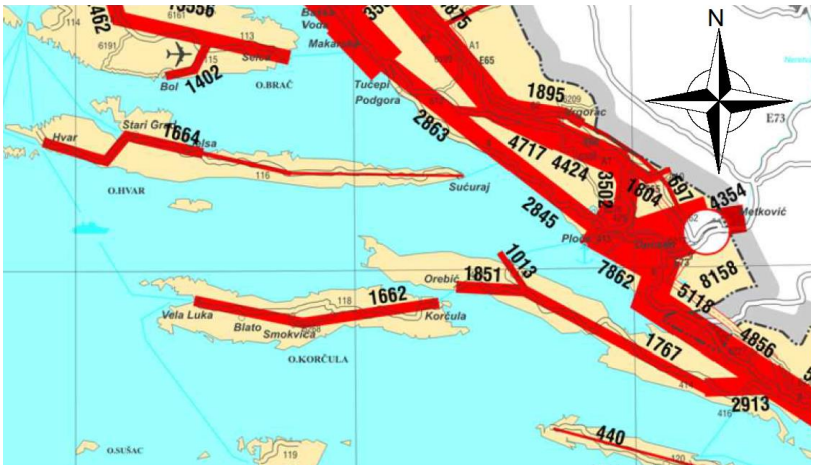
Uzrok većem PGDP-u može biti činjenica da se naselja Blato i Vela Luka nalaze na relativno maloj udaljenosti od 7 km dok je grad Korčula od naselja Blato udaljen nekih 35 km. Uz to treba napomenuti da je naselje Smokvica također na podjednakoj udaljenosti od naselja Blato što dodatno pogoduje povećanju prometa na predmetnim prometnicama. Uzevši u obzir tranzitni promet treba napomenuti da navedena tri naselja čine 55,7 % stanovništva otoka Korčule odnosno da zapadni dio otoka Korčule možemo sagledati kao cjelinu čime je opravdano povećanje prometa u usporedbi sa gradom Korčulom.

Generalno govoreći analizirana raskrižja možemo promatrati kao sustav u kojem se analizirano područje nalazi na razmeđi triju generatora odnosno atraktora prometa naselja Blata, Vele Luke i istočnog dijela otoka Korčule. Naime glavnina prometa na raskrižjima generirana je od dva susjedna naselja koja žive u većoj simbiozi od ostatka otoka dok istočni dio otoka doprinosi prometnom opterećenju uglavnom na raskrižju državne ceste i to tranzitnim prometnom u tijeku godine odnosno turističkim u sezoni.

Tablica 3.5. Prosječni godišnji i prosječni ljetni dnevni promet s općim podacima o brojačkom mjestu.

Oznaka ceste	Brojačko mjesto		Promet		Način brojenja	Brojački odsječak		
	Oznaka	Ime	PGDP	PLDP		Početak	Kraj	Duljina (km)
D118	6403	Žrnovo	1662	2944	NAB	L69073	L69073	1,5

Izvor: [10]



Slika 3.7. Intenzitet prometa na dionici ceste D118

Izvor: [10]

Ako usporedimo PGDP mjeren uređajem za neprekidno automatsko brojenje na lokaciji Žrnovo sa podacima dobivenim ručnim brojenjem na predmetnom raskrižju državne

ceste D118 možemo povući usporedbe o vjerodostojnosti podataka za cijelu dionicu državne ceste D118 s obzirom da je ista predstavljena u biltenu. Navedeno mjerno mjesto jedino je mjerno mjesto na državnoj cesti D118 za koje Hrvatske ceste prikupljaju podatke o prosječnom godišnjem dnevnom i ljetnom prometu. Lokacija uređaja neprekidnog automatskog brojila je opravdana iz razloga jer je isti smješten nedaleko od grada Korčule kojem gravitira promet otoka. Važno je napomenuti frekventnost trajektne linije Orebić–Dominče sa polascima svakih sat vremena što predstavlja najvažniji generator prometa za otok. Trajektna linija Split–Vela Luka–Lastovo iako kapacitivno veća uzevši u obzir manju frekventnost (polasci dvaput dnevno) nije u toj mjeri značajna niti generira toliki promet kao prije spomenuta linija.

Nadalje treba spomenuti, s obzirom da se analizirano raskrižje nalazi sedam kilometara od naselja Vela Luka većina prometa generirana trajektnom linijom Split-Vela Luka–Lastovo (izuzevši vozila koja se ne priključuju na državnu cestu D118) prolazi navedenim raskrižjem što nije usporedba sa trajektnom linijom Dominče-Orebić čiji se promet osipa od Korčule do Vela Luke. Štoviše vozila za Blato odvajaju se sa državne ceste na prethodnom raskrižju tako da je promet koji ulazi u predmetno raskrižje većinom tranzitni u smjeru Vele Luke. Imajući navedeno na umu ne začuđuje podatak da je dominantni prometni tok na raskrižju upravo iz smjera naselja Blato za Velu Luku iako je glavni privoz onaj smjera državne ceste.

Povijesno gledano obilaznica Blata odnosno upravo ovaj dio dionice državne ceste D118 koji se nalazi između dva raskrižja državne ceste sa županijskom cestom Ž6222 jest naknadno izgrađen za preusmjeravanje tranzitnog prometa iz naselja.

3.7. Analiza postojeće prometne infrastrukture cestovnog prometa

U nastavku je prikazana situacija postojećeg stanja opremljenosti predmetnog područja horizontalnom i vertikalnom signalizacijom. Na predmetnom području nema svjetlosne signalizacije. Nastavno se donosi vizualna analiza općeg stanja prometne signalizacije i prometne opreme predmetnog područja. Sve fotografije snimljene su iz perspektive vozača. Svi znakovi u poglavlju klasificirani su sukladno Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, [11].

Kod nailaska na odvajanje županijske ceste prema stanici za tehnički pregled vozila udesno nailazimo na znak obavijesti dok u produžetku dolazi i do odvajanja ceste ulijevo što signalizira znak opasnosti odnosno nailaska na odvajanje sa glavne na sporednu cestu s lijeve strane.



Slika 3.10. Znak C60: Stanica za tehnički pregled vozila



Slika 3.11. Znak A04 - spajanje sporedne ceste pod pravim kutom s lijeve strane

Kod uključivanja sa sporednog privoza na županijsku cestu u smjeru naselja Blato obavezno je zaustavljanje vozila što je i označeno promentim znakom. U neposrednoj blizini županijske ceste nalazi se četverokrako raskrižje kod kojeg vozači sporednog privoza odnosno vozači iz smjera zapadnog dijela polja i oni iz smjera Blata imaju obvezu obaveznog zaustavljanja.



Slika 3.12. Znak B02 – obavezno zaustavljanje



Slika 3.13. Znak B02 – obavezno zaustavljanje

Glavni smjer kod tog raskrižja predstavlja cesta LC69016/Ž6222 koja se spaja na županijsku cestu i također podliježe obveznom zaustavljanju pri uključivanju na županijsku cestu.



Slika 3.14. Znak B02 – obavezno zaustavljanje

U smjeru brodogradilišta na dionici ceste LC69016/Ž6222 nailazimo na prometni znak koji regulira prolazak mjerodavnog vozila predmetnom dionicom i dalje. Vangabaritni teret

koji se prevozi do otpremne luke Bristva zauzima cijelu dužinu prometnice stoga je uz signalizaciju potrebna i privremena regulacija prometa.



Slika 3.15. Znakovi: A01 - opasnost na cesti, E48 - prolaz za teretni automobil s izvangabaritnim teretom, B31 - ograničenje brzine od 50 km/h, B39 - zabrana zaustavljanja i parkiranja, E03 – dopunska ploča s natpisom „ 2 km “



Slika 3.16. LC69016/Ž6222

Iznimno loše postavljena prometna signalizacija posebno je naglašena na spomenutom odvajanju sa županijske ceste na dionicu ceste LC69016/Ž6222 gdje je bez obzira na prometnu sigurnost vozača i sudionika u prometu postavljena signalizacija koja po broju prometnih znakova i razmještaju istih odstupa od pravila struke. Ista bi trebala obavijestiti vozače o predstojećem ograničenju određenih kategorija vozila kojima je dozvoljen odnosno zabranjen ulaz u naselje prije u odnosu na postojeće stanje. To su vozila čija najveća dopuštena masa ne prelazi 5 tona a visina ne premašuje 3.8 m. Pitanje se postavlja kako vozači moraju ispoštovati prometnu regulativu s obzirom da lokacija znaka ne dopušta

manevar u kojem bi isti skrenuli i ispoštovali prometnu regulativu ukoliko su obvezni. Nakon prolaska znaka ne postoji manevarski prostor do naselja u kojem bi vozila mogla promijeniti smjer vožnje. Znakovi obavijesti i turistička signalizacija također bi trebali biti postavljeni prije odvajanja.



Slika 3.17. Znakovi: B23 – zabrana prometa za vozila čija ukupna visina premašuje visinu od 3.8 metara, B24 – zabrana prometa za vozila čija ukupna masa prelazi masu od 3.5 tona, dopunska ploča s natpisom „Osim za vozila s posebnom dozvolom“, B31 – ograničenje brzine od 50 km/h, A20 – sklizak kolnik, C28 – putokaz Karbuni-Zaglav, Potirna, putokazna ploča za usmjeravanje prema autokampu, putokazna ploča za usmjeravanje prema brodogradilištu.

Obavezno zaustavljanje kod priključka na županijskoj cestu Ž6222 nakon napuštanja stanice za tehnički pregled vozila.



Slika 3.18. Znak B02 – obavezno zaustavljanje

Prilikom vizualne analize državne ceste D118 istu započinjemo kod raskrižja sa županijskom cestom odnosno sporednim privozom koji je obilježen znakom B02. Također kod odvajanja sa državne ceste nailazimo na markaciju dionice županijske ceste i putokaz za brodogradilište.



Slika 3.19. Znak B02 – obavezno zaustavljanje



Slika 3.20. Znak C133 – oznaka dionice županijske ceste, C82 - putokazna ploča za usmjeravanje prema brodogradilištu

U smjeru zapada na državnoj cesti nailazimo na markaciju kilometra državne ceste kao i znak opasnosti nailaska na prilaz heliodromu s desne strane. Vidimo da je na zapadnom privozu državne ceste konstruiran trak za lijeve skretače. Na slici broj 3.22 kod nailaska na raskrižje koji se nalazi u usjeku smanjena je preglednost što zbog povećane brzine na dionici ceste predstavlja opasnost od prometnih nesreća. S obzirom da je raskrižje u zavoju vozila koja nailaze iz smjera zapada zbog povećane brzine i nedostatka prometne signalizacije često ne ocjene dobro oštrinu zavoja i ograničenje brzine od 60 km/h koje je postavljeno nekoliko stotina metara prije.



Slika 3.21. Znakovi: C132 – oznaka dionice državne ceste, A05 – spajanje sporedne ceste pod pravim kutom s desne strane, C01 „ 100 m“



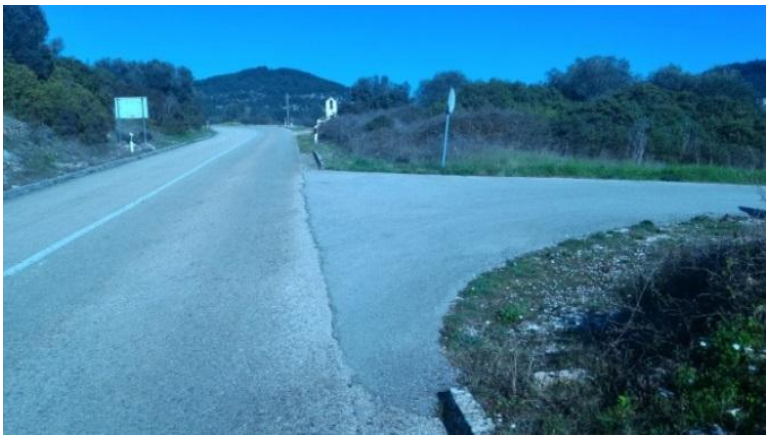
Slika 3.22. Smanjena preglednost kod nailaska na raskrižje, nailazak na raskrižje D118/Ž6222 u smjeru zapada u usjeku, trak za lijeve skretače

Prilaz na javnu cestu sa heliodroma označen je znakom B2 koji je znatno oštećen odnosno dotrajao.



Slika 3.23. Znak: B02 – obavezno zaustavljanje

U smjeru istoka na državnoj cesti nalazimo priključak na javnu cestu koji je u funkciji lokalnog heliodroma. Vidimo također da je cesta u laganom usponu dok je u smjeru zapada u padu i zavoju loše preglednosti. Rigoli su postavljeni dvostranim nagibom zbog osiguravanja odvodnje kolnika kao i smanjenja centrifugalne sile u zavoju.



Slika 3.24. Priključak na državnu cestu D118 (heliodrom)

Na samom raskrižju kao što će to biti slučaj i u varijantnim rješenjima i ovdje nalazimo denivelirane vozno-geometrijske elemente. Na predmetnom raskrižju iz smjera Vele Luke vozila se klinastim izvozom odvajaju za Blato dok je glavni privoz odvojen s razdjelnim otokom. Trokutasti otok i razdjelnik oblika kaplje na sporednom privozu također su denivelirani jer iz smjera sporednog privoza županijske ceste nailazi vozilo s vangabaritnim teretom brodogradilišta. Vidimo da je trasa državne ceste u smjeru zapada u laganom usponu.



Slika 3.25. Dionica državne ceste D118 u smjeru zapada

Kod nailaska sa državne ceste iz smjera zapada trasa ceste se u smjeru istoka nalazi u laganom usponu. Uz državnu cestu nalazi se pločnik zbog odvajanja ceste od stambenog objekta čiji prilaz na javnu cestu izlazi u području samog raskrižja. Trasa županijske ceste prema jugu nakon napuštanja raskrižja nalazi u laganom usponu.



Slika 3.26. Raskrižje državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222

Vizualna analiza gospodarske zone uz županijsku cestu predstavlja jedan od ciljeva rada kojim se želi postići optimalna regulacija prometa na području zone isključivo kod pristupa stanici za tehnički pregled vozila za sve kategorije vozila iz oba smjera. Priključak na stanicu nalazi se u laganom padu i kao što se vidi na slici prilikom nailaska vozila iz smjera sjevera ista moraju pristupiti stanici preko privremenog rješenja koje ne zadovoljava prometno-sigurnosna niti prometno-građevinska mjerila. Isti priključak predmet je rekostrukcije u daljnjem radu.



Slika 3.27. Prilaz stanici za tehnički pregled vozila

U neposrednoj blizini stanice nalazi se nekadašnji poligon za obuku vozača koji trenutno nije u funkciji i novi poligon u nastavku kojem se pristupa iz sjevernog ulaza.

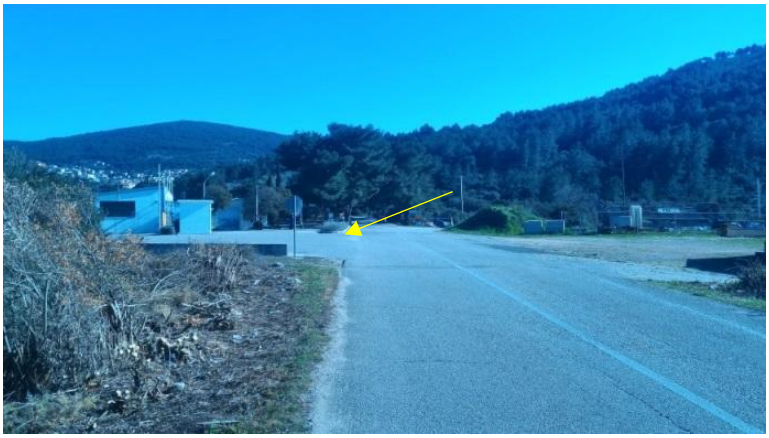


Slika 3.28. Nekadašnji poligon za obuku vozača



Slika 3.29. Poligon za obuku vozača

Na slici 3.30 prikaza je sjeverni ulaz u gospodarsku zonu uz Ž6222 i pristup novom poligonu, dok se s desne strane nalazi privatni posjed koji se trenutno koristi kao odlagalište građevinskog materijala. Županijska cesta Ž6222 u smjeru naselja Blato nalazi se u laganom usponu.



Slika 3.30. Prilaz stanici za tehnički pregled vozila

Građevinska odlagalištima koja se nalaze na analiziranom području su u privatnom vlasništvu. Prilikom rekonstrukcije odlagališta će se izmjestiti pored županijske ceste.

Također je prioritet da se rekonstruira jedan zajednički priključak na javnu cestu te da se prostor građevinskih odlagališta ogradi od javne ceste zaštitnom ogradom. Intencija je s obzirom na veći broj građevinskih obrta da se uredi proširenje gospodarske zone uz Ž6222 koji će biti namijenjen upravo korisnicima odlagališta ne narušavajući prometno sigurnosne čimbenike kao ni prometno-estetske.



Slika 3.31. Građevinska odlagališta uz LC69016/Ž6222

Neposredno uz raskrižje državne ceste i županijske ceste Ž6222 nalaze se dvije stambene kuće iako se u prostornom planu uređenja Općine Blato područje navodi kao poljoprivredno. Jedan od ciljeva rekonstrukcije raskrižja bilo bi i spajanje gospodarske zone uz D118 sa gospodarskom zonom Ž6222 pločnikom i pješačkim prijelazom. Također se planira izgradnja stajališta za autobusni linijski promet čime bi se javnim prijevozom povezale dvije gospodarske zone s naseljima. S obzirom na malen broj biciklističkog prometa u planu rekonstrukcije nisu planirane izdvojene biciklističke staze već je za iste planirano korištenje kolnika ceste.



Slika 3.32. Stambena kuća uz D118 i Ž6222

Moramo uzeti u obzir i skeptičnost lokalnog stanovništa prema biciklističkom prometu između naselja stoga se biciklističkim rutama najčešće koriste turističke grupe koje se brodovima dovoze i bicikliraju cijelom dužinom otoka.



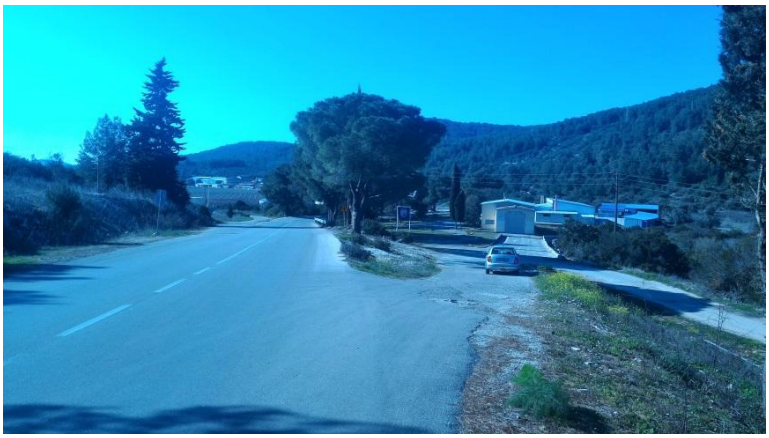
Slika 3.33. Označene biciklističke rute (turistička signalizacija)

3.8. Postojeće stanje priključaka na javnu cestu

Sukladno Zakonu o cestama, [12] i Pravilniku o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu, [3] stanica za tehnički pregled mora osigurati da vozila nesmetano mogu pristupiti tehničkom pregledu odnosno uključiti se u promet po završetku istog. S obzirom da je problematika diplomskog rada temeljena na rješavanju regulacije prometa prvenstveno stanice za tehnički pregled vozila tako i drugih priključaka i prilaza na predmetnom području. Glavni problem priključka stanici predstavlja otežan pristup teretnih vozila i autobusa zbog neadekvatnog radijusa zakretanja postojećeg priključka. Rekonstrukcijom priključka stanici riješio bi se navedeni problem. Na predmetnim raskrižjima u postojećem stanju nailazimo na više priključaka na javnu cestu. U daljnjem tekstu biti će predstavljeno postojeće stanje priključaka kako slijedi:

- priključak na županijsku cestu, odvajanje prema stanici za tehnički pregled vozila
- priključak na županijsku cestu, uključivanje od stanice za tehnički pregled vozila
- priključak na javnu cestu, uključivanje sa nerazvrstane ceste, polje Blato, zapad
- priključak na javnu cestu, uključivanje sa nerazvrstane ceste, polje Blato, istok
- priključak na državnu cestu, odvajanje za heliodrom

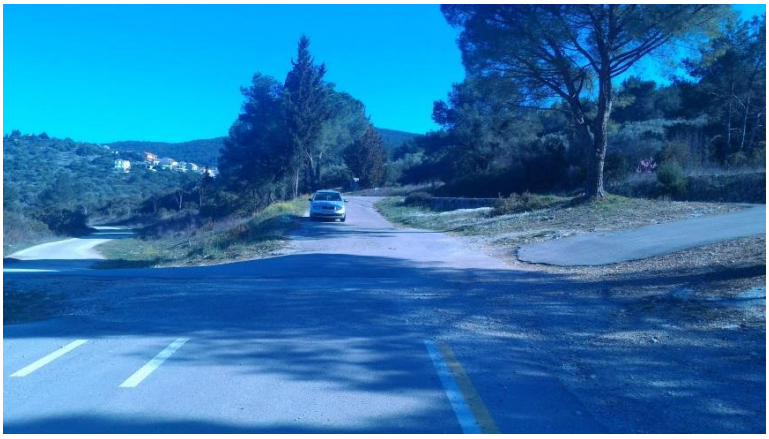
Priključak na javnu cestu i odvajanje vrši se sa županijske ceste Ž6222 kao što je prikazano na slici.



Slika 3.34. Priključak stanici za tehnički pregled vozila

Isto tako u tekstu je navedeno rješavanje problema prilikom rekonstrukcije raskrižja u svim varijantnim rješenjima. Analiza postojećeg stanja priključaka i prilaza na javnu cestu i njihova rekonstrukcija navodi se prema Pravilniku o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu, NN 148/13.

Isplitanje sa županijske ceste prilikom odvajanja za stanicu za tehnički pregled vozila, koja u postojećem stanju nije adekvatno označena prometnom signalizacijom i koja prema postojećoj prometnoj regulaciji ne može zadovoljiti sve kategorije vozila iznimno je otežano za pojedine kategorije vozila. Prilaz teretnih vozila i autobusa iz suprotnog smjera sa županijske ceste stanici za tehnički pregled vozila nije moguć zbog nedovoljnog radijusa zakretanja.



Slika 3.35. Postojeće stanje priključka STP-a

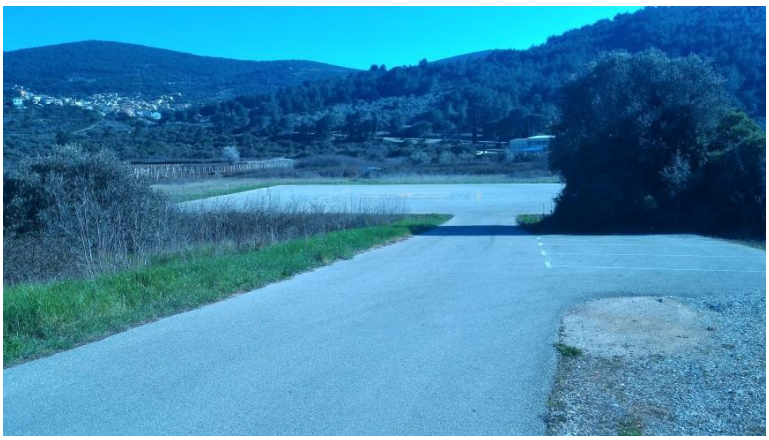
Prilikom rekonstrukcije ovaj bi se problem riješio te bi se omogućio adekvatan radijus zakretanja svim kategorijama vozila stanici za tehnički pregled vozila kao i priključak na javnu cestu za vozila koja se uključuju u promet iz smjera Polja Blato. Prema postojećem stanju vozila iz polja priključuju se na županijsku cestu divlje izgrađenim priključkom kao što je prikazano na slici.



Slika 3.36. Priključak na javnu cestu (Ž6222)

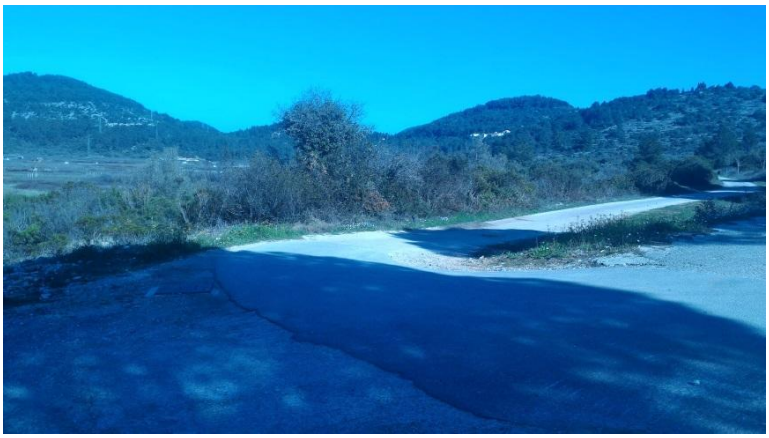
Sukladno Pravilniku, [3] odvajanje županijske ceste prema stanici za tehnički pregled vozila, prilikom rekonstrukcije klasificiralo bi se kao uzdužni priključak odnosno spoj na javnu cestu objekta radi čije djelatnosti dolazi do zadržavanja vozila.

Odvajanje državne ceste prema heliodromu sa D118 klasificirao bi se, sukladno Pravilniku kao poprečni priključak kojeg najčešće koriste vozila hitne pomoći.



Slika 3.37. Prilaz heliodromu

U razmatranju je još odvajanje nerazvrstane ceste prema polju Blato na dvije lokacije koja se klasificira kao poprečni priključak odnosno spoj koji korisnici koriste pod jednakim uvjetima. U ovom slučaju spoj koriste isključivo poljoprivrednici koji posjeduju poljoprivredno zemljište na području polja Blato.



Slika 3.38. Nerazvrstana cesta u smjeru polja Blato (tucački zastor), istok



Slika 3.39. Nerazvrstana cesta Polje Blato, zapad

Sukladno Prostornom planu uređenja Općine Blato područje uz državnu cestu D118 klasificira se kao gospodarska zona čiji spojevi na javnu cestu nisu predmet ovog diplomskog rada.

- **Preglednost**

Dio državne ceste D118 se nalazi u usjeku što smanjuje preglednost vozila koja se kreću u smjeru zapada na glavnom privozu. Ostatak dionice nalazi se u zasjeku. Dionica je smještena uz rub anglomeracijskog polja te je cijelim svojom trasom položena u kamenitom krškom tlu. Gledajući visinsku trasu državne ceste D118 isto se nalazi u laganom padu približavajući se iz smjera istoka do raskrižja sa županijskom cestom. Nakon raskrižja dionica ceste se nalazi u laganom usponu. Županijska cesta Ž6222 iz smjera naselja nalazi se u izrazitom padu. Trasa ulazi u oštar zavoj nakon kojeg se nastavlja u relativnom pravcu. Prije raskrižja sa državnom cestom D118 dionica ceste Ž6222 nailazi na konkavno zaobljenje neposredno uz državnu cestu D118.

- **Privremena regulacija prometa**

Privremena regulacija prometa predstavlja skup zahvata i akcija kojima se uspostavlja i održava nov način regulacije odvijanja prometa uz posebne uvjete i na ograničenom prostoru, [13].

Uzrok privremene regulacije prometa u ovom radu jest regulacija prometa prilikom transporta tereta iz brodogradilišta do industrijske luke. Teretno vozilo prilikom transporta uključuje se na županijsku cestu Ž6222 i kasnije na državnu cestu D118 u smjeru zapada. Sa državne ceste se isključuje na raskrižju sa dionicom lokalne ceste LC69016/Ž6222 odakle nastavlja put prema industrijskoj luci.

U postojećem stanju prilikom privremene regulacije prometa dolazi do zatvaranja dionice županijske i državne ceste od strane ophodarskog vozila brodgradilišta. Glavni cilj organiziranja i provođenja privremene regulacije prometa jest smanjenje mogućnosti nastanka opasnih situacija u prometu. Kao organizacijsko rješenje privremene regulacije prometa izabrana je zabrana prometa u oba smjera vožnje.

4. PRIJEDLOG RJEŠENJA REGULACIJE PROMETA

Raskrižja izvan naselja najčešće se izvode u razini. S obzirom da se u diplomskom radu navode dvotračne ceste izvan naselja u poglavlju su predstavljeni oblici dva klasična kanalizirana raskrižja dviju dvotračnih cesta sa dodatnim trakom za lijeve skretače, i raskrižja s kružnim tokom prometa. Također se u poglavlju navode rješenja priključaka i prilaza na javnu cestu. Na cijelom analiziranom području provedena je adekvatna regulacija prometa.

Ulazak u naselje zabranjen je određenim kategorijama vozila stoga su prilikom projektiranja idejnih varijanata raskrižja odabrane minimalne vrijednosti projektno-oblikovnih elemenata. Uzevši u obzir mjerodavno vozilo koje zbog potreba transporta vangabaritnog tereta prometuje kroz oba raskrižja na predmetnom području denivelirani su svi vozno-geometrijski elementi koji uključuju trokutaste otoke, otoke oblika kaplje i razdjelne otoke. Središnji otok raskrižja s kružnim tokom prometa također su denivelirani.

S obzirom na zabranu ulaska vozila čija ukupna masa prelazi 3.5 tona kod projektiranja idejnih varijanata išlo se na minimalne vrijednosti vozno-dinamičkih elemenata.

4.1. Projektni zadatak

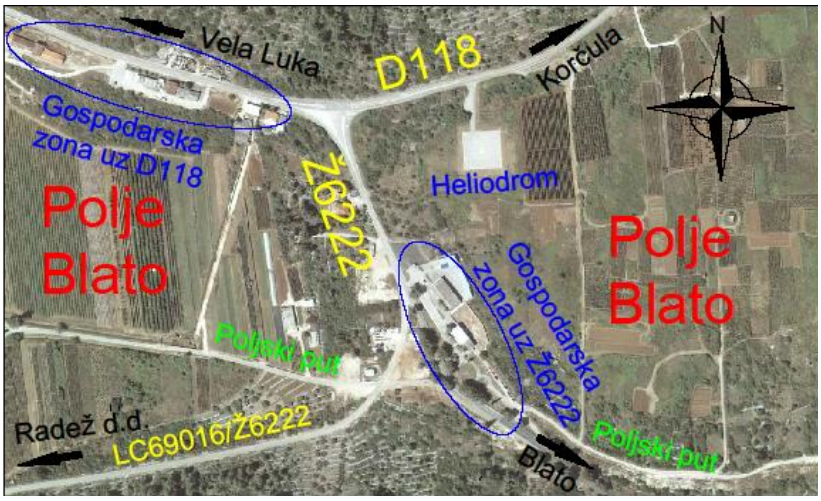
Predmetni zadatak diplomskog rada možemo ujedno gledati kao projektni zadatak za kojeg izrađivač projekta (projektant) mora izraditi, [14].

Osnovi cilj izrade idejnog rješenja projektnog zadatka regulacije prometa na predjelu Lučica, Općina Blato odnosno regulacije prometa na raskrižjima županijske ceste Ž6222 sa dionicom ceste LC69016/Ž6222 i nerazvrstanom cestom te raskrižjima državne ceste D118 sa županijskom cestom Ž6222. Također je projektnim zadatkom predviđeno rješavanje regulacije prometa kroz gospodarsku zonu uz Ž6222. Spoj pristupnih cesta također je predmet projektnog zadatka.

Projektiranje je rađeno koristeći se znanjem i smjernicama kolegija Cestovne prometnice I i cestovne prometnice II, kao i znanjem sa kolegija Prometno tehnološko projektiranje. U izradi je korišten i priručnik u izdanju Hrvatskih cesta „ Smjernice za izradu kružnih raskrižja“ kao i aktualna zakonska regulativa.

Predmet projektiranja su raskrižja u razini i pristupne ceste od kojih je jedna u statusu državne ceste D118 a druga u statusu županijske ceste Ž6222. Ostale prometnice su narazvrstane pristupne ceste gospodarskog značaja.

Metodologija se sastojala od dobivanja podataka brojanjem prometa na predmetnim prometnicama u zimskom i ljetnom periodu. Na temelju podataka projektirane su idejne varijante.



Slika 4.1 Analizirano područje

Detaljan opis svih radnji koje je potrebno prevesti u sklopu izrade projekta sastoji se od:

- rekonstrukcija raskrižja Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta
- rekonstrukcije raskrižja D118/Ž6222
- regulacija prometa kroz gospodarsku zonu uz Ž6222
- rekonstrukcija pristupnih prometnica (polje Blato, heliodrom)

4.2. Mjerodavno vozilo

Tijekom izrade diplomskog rada odnosno projektiranja varijantnih rješenja korišten je program AutoTURN. Trajektorije mjerodavnog vozila u programu razlikuju se od mjerodavnog vozila koje prometuje na terenu. Dimenzije mjerodavnog vozila u programu prikazane su na slici 4.3. dok dimenzije mjerodavno vozilo na terenu glase kako slijedi:

Tablica 4.1. Podaci o mjerodavnom vozilu na terenu[6]

Podaci o vozilu	Teretni automobil	Priključno vozilo
Marka, tip, model	Mercedes, Actros, 3353	Samogradnja
Kategorija vozila	N3	O4
Duljina	7600 mm	14000 mm
Širina	2550 mm	5500 mm
Visina	3810 mm	1990 mm

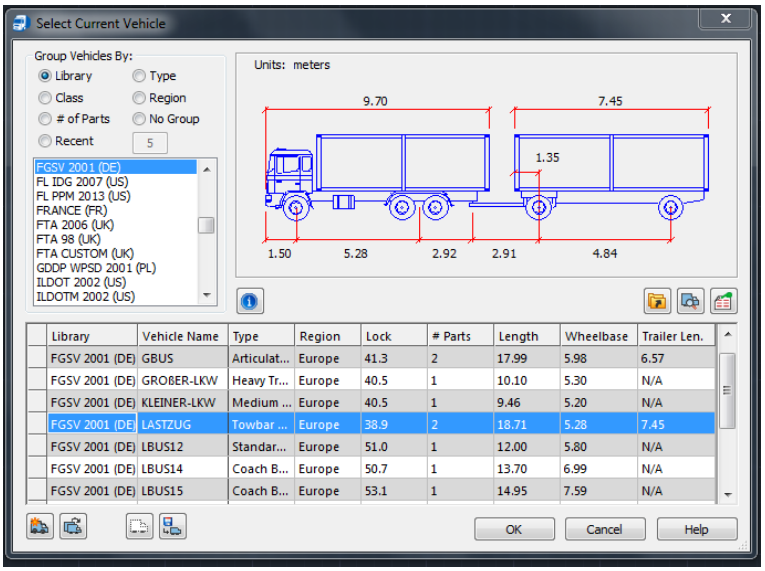
[6] Izvor: Podaci dobiveni od djelatnika Radež d.d.



Slika 4.2. Mjerodavno vozilo na terenu

Iako bi mogli diskutirati o tezi mjerodavnog vozila na terenu iz razloga jer isto prevozi vangabaritni teret po potrebi. Dimenzije vučnog vozila s prikolicom klasificiraju vozilo kao teško i dugo vozilo sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama NN 24/17 (u daljnjem tekstu Paravilnik), [15]. Prilikom svakog izlaska mjerodavnog vozila na cestu postoji potreba privremene regulacije prometa. Prilikom izlaska vozila na teren zatvara se promet na tri lokacije kako bi se omogućilo vozilu da se iz smjera brodogradilišta priključi na županijsku cestu a potom i na državnu u smjeru Vela Luke. Mjerodavno vozilo se potom isključuje iz prometa na državnoj cesti i nastavlja put prema otpremnoj luci. Specifičnost brodogradilišta Radež d.d. jest u tome što se pogon za izradu brodskih elemenata nalazi u sredini otoka odnosno u naselju Blato, a otpremna luka se nalazi u uvali Bristva. Prilikom rekonstrukcije raskrižja velika se pozornost podredila rješavanju ovog problem i s obzirom na činjenicu da zapravo jedno vozilo ne može biti mjerodavno vozilo iz razloga jer bi vozno-dinamički i projektni oblikovni elementi nadilazili načela ekonomičnosti išlo se na opciju denivelacije projektno oblikovnih elemenata.

Iz tog razloga se prilikom provjere trajektorija mjerodavnog vozila koristilo vozilo katalogizirano u programu koje odgovara gabaritima teretnog vozila sa prikolicom dužine 18.71 m.



Slika 4.3. Mjerodavno vozilo programskog alata AutoTURN

Sve varijante podređene su mjerodavnom vozilu na terenu na način svi projektno oblikovni elementi su denivelirani kako bi se omogućio prolaz tereta uz privremenu regulaciju prometa.

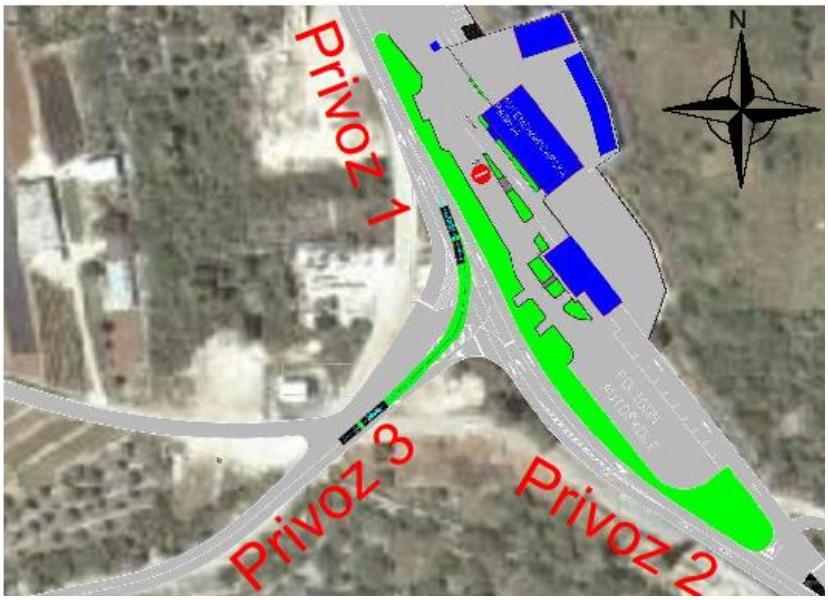


Slika 4.4 Mjerodavno vozilo na D118

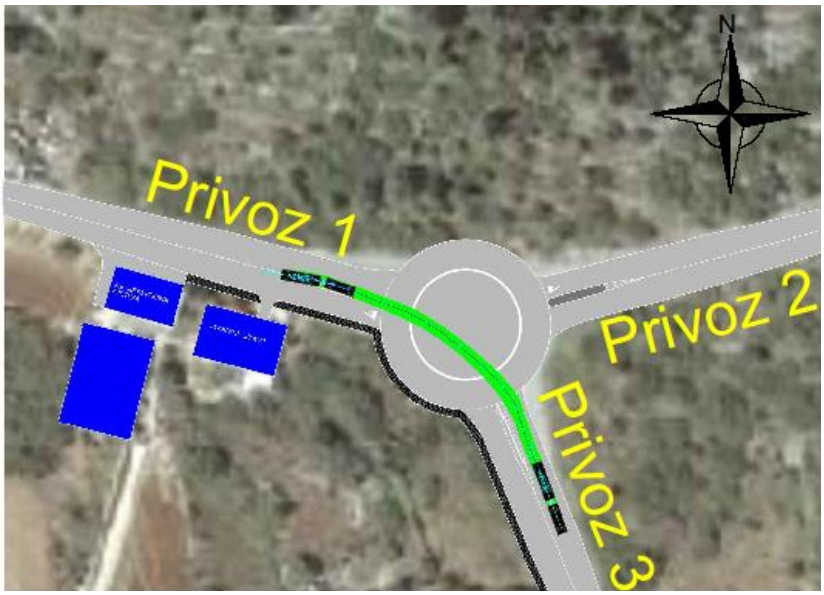
Provjera trajektorija mjerodavnog vozila provjerena je u simulacijskom alatu AutoTURN za sve tri idejne varijante raskrižja. Napomenimo da su zbog prometovanja teretnog vozila svi vozno-geometrijski oblici denivelirani. Mjerodavno vozilo kod izrade varijantnih rješenja u diplomskom radu jest tegljač u vlasništvu obližnjeg brodogradilišta čiji je proizvodni pogon smješten unutar otoka te se dijelovi brodova prevoze prevoze preko predmetnih raskrižja.



Slika 4.5. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na D118



Slika 4.6. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na Ž6222



Slika 4.7. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na RKT D118/Ž6222



Slika 4.8. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na RKT Ž6222/LC69016/Ž6222

4.3. Elementi poprečnog presjeka državne ceste D118 i Ž6222

S obzirom na izgradnju najnovije dionice ceste D118: Dubovo-Kapja istočno od analiziranog područja projektni elementi poprečnog presjeka ceste usklađeni su s navedenom dionicom kako bi se dobila homogena cjelina cijele prometnice. Normalni profil rekonstrukcije državne ceste sastojao se od dva prometna traka širine 3,00 metra. Nagib pokosa nasipa na dionici ceste iznosio bi 1:1,5, dok je nagib pokosa usjeka bio u odnosu 1:1. U tablici su izloženi tehnički elementi poprečnog presjeka na novoizgrađenoj dionici ceste. Za

odabranu dionicu ceste D118 uzeta je računska brzina od 60 km/h dok je za dionicu ceste Ž6222 uzeta ista u iznosu od 50 km/h.

Tablica 4.2. Elementi poprečnog presjeka dionice ceste D118: Dubovo–Kapja

širina kolnika	2 x 3,00 = 6,0 m
širina rubnog traka	2 x 0,30 = 0,60 m
širina bankine-berme	2 x 1,00 = 2,00 m (otvoreni sistem odvodnje)
UKUPNO	8,60 m

Izvor:[16]

Također je u proteklih nekoliko godina izvršena i rekonstrukcija županijske ceste Ž6222 odnosno dionice od odvajanja sa državnom cestom do raskrižja s kružnim tokom prometa na istočnom ulazu u naselje Blato. Sukladno tome navode se elementi poprečnog presjeka kako slijedi:

Tablica 4.3. Elementi poprečnog presjeka dionice ceste Ž6222

širina kolnika	2 x 3,00 = 6,0 m
širina rubnog traka	2 x 0,20 = 0,40 m
širina bankine-berme	2 x 1,00 = 2,00 m (otvoreni sistem odvodnje)
UKUPNO	8,40 m

Izvor: [9]

4.4. Predložene idejne varijante

Izbor prometnog traka ovisi o brzini u raskrižju Vr i veličini mjerodavnog vozila. S obzirom da je Vr određena i iznosi Vr= 50 km/h za dionicu ceste Ž6222 odnosno Vr =60 km/h za dionicu ceste D118. U svim varijantama raskrižja određena je širina prometnog traka od 3.00 m dok je širina traka za lijevo skretanje određena na 3.50 m. U zavojima dolazi do proširenja prometnih traka sukladno smjernicama za projektiranje raskrižja, [17]. Predložene idejne varijante su:

1. Varijanta 1 RUR/RUR
2. Varijanta 2 RUR/RKT
3. Varijanta 3 RKT/RKT

- **Varijanta 1 RUR/RUR**

U varijanti 1 RUR/RUR koncipirana su dva raskrižja u razini oblika T. S obzirom da su u prijašnjem tekstu navedeni elementi poprečnog presjeka dionica županijske i državne ceste isti se primjenjuju i u varijantnim rješenjima.

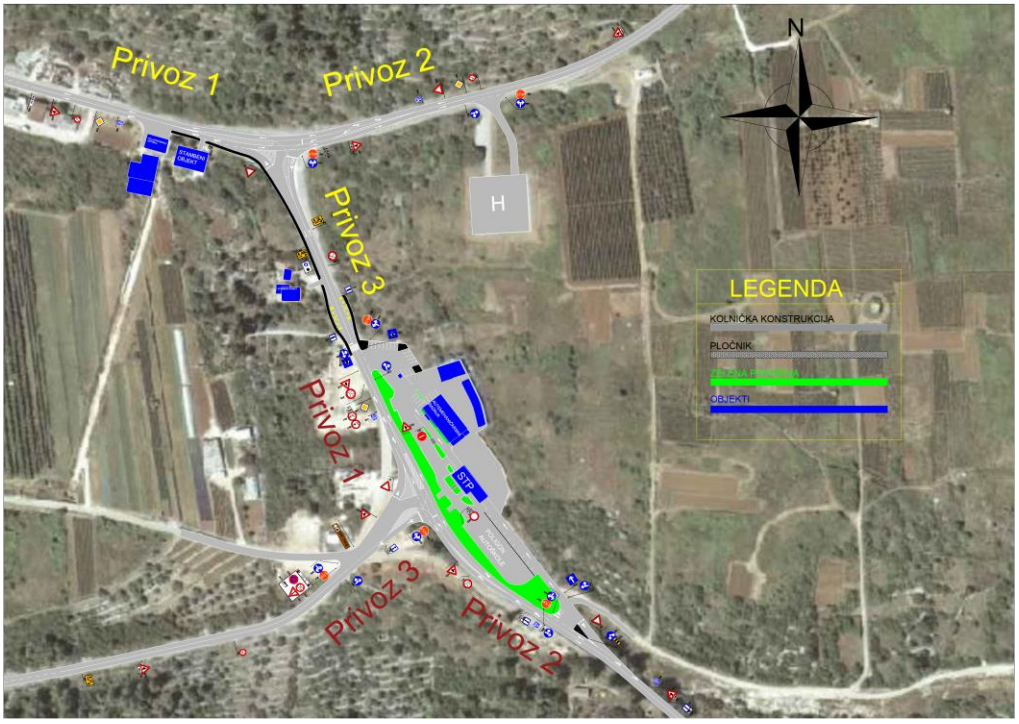
Kod varijante 1 nalazimo trak za lijeve skretače na oba raskrižja. Proširenje kolnika odnosno duljina razvlačenja (Lz) izvedena je jednostrano s obzirom da se dionice ceste ne nalaze u oštrom zavoju.

Trak za lijeve skretače sa glavnog toka izveden je sukladno vozno-dinamičkim zahtjevima kod projektiranja raskrižja izvan naselja. Trak je širine 3.5 metara. Sastoji se od duljine razvlačenja (Lz) i poteza za postavljanje (retencija) la. S obzirom na neznatan broj lijevih skretača sa glavnog privoza na oba raskrižja kod koncipiranja raskrižja izbačena je duljina za svrstavanje ili umještanje (Lv) kako bi se smanjili troškovi rekonstrukcije raskrižja. Vrijednosti vozno-dinamičkih elemenata su kako slijede:

Tablica 4.4. Elementi privoza za lijeve skretače

Dionica ceste	La	Ln	Lz1
D118	20 m	48,56 m	10 m
Ž6222	20 m	42,50 m	10 m

Iako literatura uvjetuje niži projektni standard za vođenje lijevih skretača za glavnog toka u varijantnim rješenjima se išlo na više projektne standarde. Razlog tome je povećanje sigurnosti prometa i prometno-prostornih uvjeta koji to omogućavaju. Sukladno literaturi kod projektiranja lijevih skretača kod koncipiranja raskrižja na obje dionice ceste trebalo se ići na osnovni oblik bez građevinski zahvata ili osnovni oblik s područjem za postavljanje. Umjesto toga kod obje varijante koncipiran je osnovni oblik bez zone svrstavanja ili umještanja i sa zatvorenim uvođenjem, [1]. Duljina postavljanja vozila određena je za postavljanje mjerodavnog vozila, a širina zaporne površine na 2 metra.



Slika 4.9. Varijanta 1 RUR/RUR

Na glavnom pravcu oba raskrižja dolazi do odvajanja desnih skretača. Trak za desne skretače konstruiran je kao izvozni klin sa priključnim zaobljenjem i razdjelnikom kolnika kaplje i trokutastim otokom. Kod idejne varijante zadržavaju se ograničenja brzine od 60 odnosno 50 km/h i predviđa se neznatan biciklistički i pješački promet. Za potrebe regulacije prometa koristi se horizontalna i vertikalna signalizacija.

Iako je prema podjeli za oblikovne elemente uzimaju vozno-geometrijska mjerila klinasti izvoz izvodi se kako bi se zadovoljila vozno-dinamička mjerila raskrižja.

S obzirom da dominantni promet na glavnom pravcu nije promet za ravno već za desno odabir vozno-dinamičkih mjerila prilikom konstruiranja skretanja za desno je opravdan na dionici ceste D118.

Na predmetnim raskrižjima vođenje desnih skretača sa glavnog pravca obavlja se iscrtanim otokom. S obzirom da se raskrižja nalaze izvan naselja razdjelni otok namijenjen je isključivo kanaliziranju prometnih tokova, a s obzirom na mjerodavno vozilo za koje je potrebna privremena regulacija prometa nije uzdignuto i također nije namijenjeno postavljanju prometnih znakova i putokaza.

- **Varijanta 2 RUR/RKT**

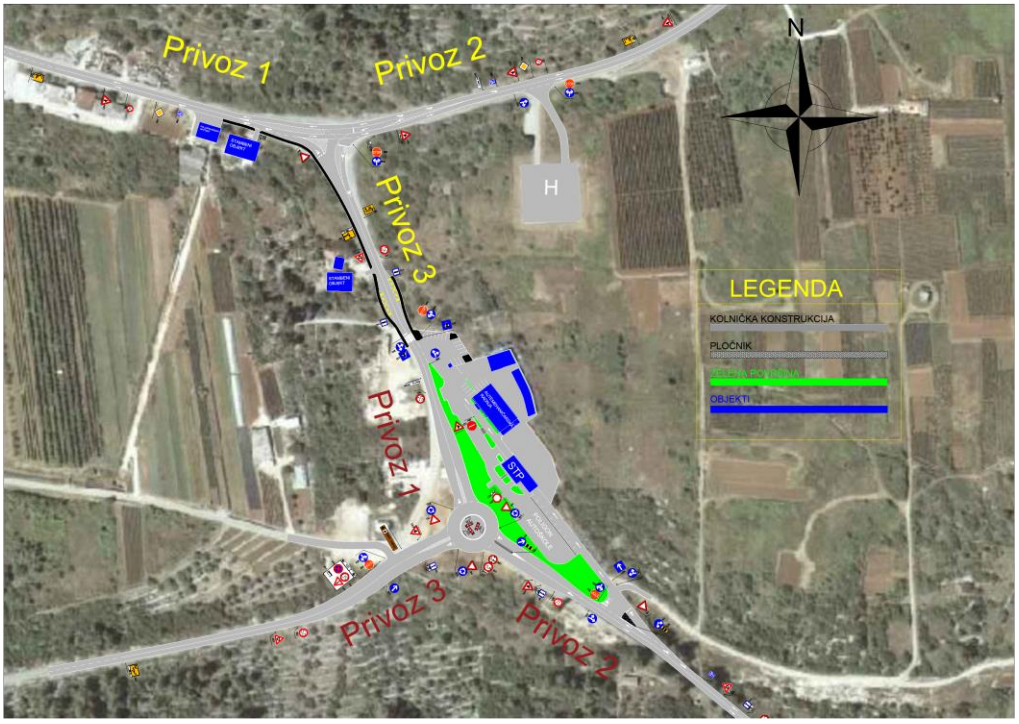
U varijanti 2 RUR/RKT koncipirano je raskrižje u razini oblika T na dionici ceste D118 i raskrižje s kružnim tokom prometa na dionici ceste Ž6222. S obzirom da prilikom koncipiranja rješenja raskrižje na dionici državne ceste ostalo nepromijenjeno u poglavlju se ne navode projektno oblikovni elementi koji su spomenuti u prijašnjem tekstu. U nastavku su prikazani elementi raskrižja s kružnim tokom prometa na dionici županijske ceste (tablica 4.5). Opis raskrižja s kružnim tokom prometa naveden je u sljedećem poglavlju.

Tablica 4.5. Projektno oblikovni elementi RKT

Projektno oblikovni elementi RKTa	Ž6222
vanjski polumjer	17,06 m
polumjer središnjeg otoka	8,60 m
širina razdjelnog otoka	2 m
dužina razdjelnog otoka	15 m
širina ulaznog dijela privoza	5,40 m
širina izlaznog dijela privoza	5,70 m
širina kružnog kolnika	8,60 m

Raskrižje u razini na dionici državne ceste omogućava nepromjenjenu razinu usluge raskrižja u pogledu brzine odnosno nema smanjenja brzine glavnog prometnog toka kao što je to slučaj pri nailasku na raskrižje s kružnim tokom prometa na sljedećem raskrižju. Državna cesta D118 predstavlja glavnu prometnicu na otoku.

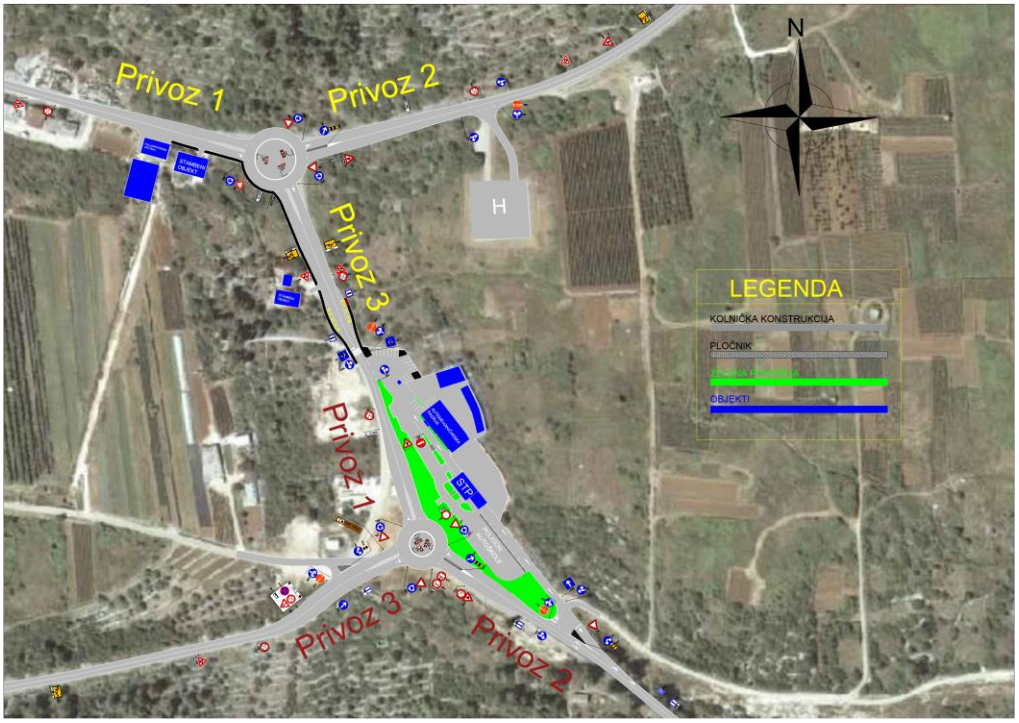
Raskrižje s kružnim tokom prometa na dionici županijske ceste koncipirano je s idejom smanjenja brzine prometnog toka koji nailazi iz smjera državne ceste kao i drugih privoza. S obzirom na ograničenja određenih kategorija vozila RKT predstavlja i optimalno rješenje regulacije prometa u smislu da vozila kojima je zabranjen ulaz u naselje (privoz 2) nastavkom vožnje u kružnom toku mogu ispoštovati prometnu regulativu i eventualno se ponovno priključiti na državnu cestu ili privoz 3. Uz implementaciju javnog prijevoza, povećanje biciklistčkog prometa i pojavu pješačkog prometa o kojem će još biti govora u nastavku raskrižje s kružnim tokom prometa predstavlja optmalnu varijantu za dionicu županijske ceste glede sigurnosti. Ako uzmemo u obzir da postoji povećani broj priključaka na javnu cestu počevši od priključka stanice za tehnički pregled vozila i Auto kluba „Blato“, pa sve do priključaka iz polja Blato kao i prilaza stambenih objekata koji se nalaze u neposrednoj blizini raskrižja usporavanje prometnog toka svih privoza predstavlja imperativ sigurnosti prometa i koheziju modova prometa.



Slika 4.10. Varijanta 2 RUR/RKT

- **Varijanta 3 RKT/RKT**

U varijanti 3 RKT/RKT predstavljena su dva raskrižja s kružnim tokom prometa na dionicama državne i županijske ceste. Zbog prolaska mjerodavnog vozila oba raskrižja sastoje se od deniveliranog središnjeg otoka i prijelaznog prstena. Razdjelni otoci na privozima 1 i 3 kod oba raskrižja također su denivelirani, dok su za privoze 2 razdjelni otoci uzdignuti sa adekvatno postavljenom signalizacijom. Širine ulaznih odnosno izlaznih privoza jednake su za sva raskrižja. Kružni kolnici adekvatni su za prolazak teretnih vozila na svim privozima raskrižja iako isti nisu u ulozi mjerodavnog vozila i nisu grafički prikazani u tekstu. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila obavljena je za sve privoze raskrižja te isti zadovoljavaju za mjerodavno vozilo korišteno kod provjere trajektorija. Sukladno literaturi širine ulaznih i izlaznih trakova zadržane su na udaljenosti od 40 metara, dok se suženje izvelo na dodatnoj udaljenosti od 90 metara. Na slici 4.11. vizualno je predočeno varijanta na dionici državne i županijske ceste.



Slika 4.11. Varijanta 3 RKT/RKT

Detaljniji opis projektno oblikovnih elemenata nalazi se u tehničkom izvješću u prilozima diplomskog rada. U tablici 4.5 prikazani su osnovni projektno oblikovni elementi varijante 1. Signalizacija na svim idejnim varijantama postavljena je sukladno zakonskoj regulativi [11] i smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, [18].

Tablica 4.6. Projektno oblikovni elementi RKT

Projektno oblikovni elementi RKTa	D118	Ž6222
vanjski polumjer	18,78 m	17,06 m
polumjer središnjeg otoka	10,82 m	8,60 m
širina razdjelnog otoka	2 m	2 m
dužine razdjelnih otoka	15 m	15 m
širina ulaznog dijela privoza	5,40 m	5,40 m
širina izlaznog dijela privoza	5,20 m	5,70 m
širina kružnog kolnika	7,96 m	8,60 m

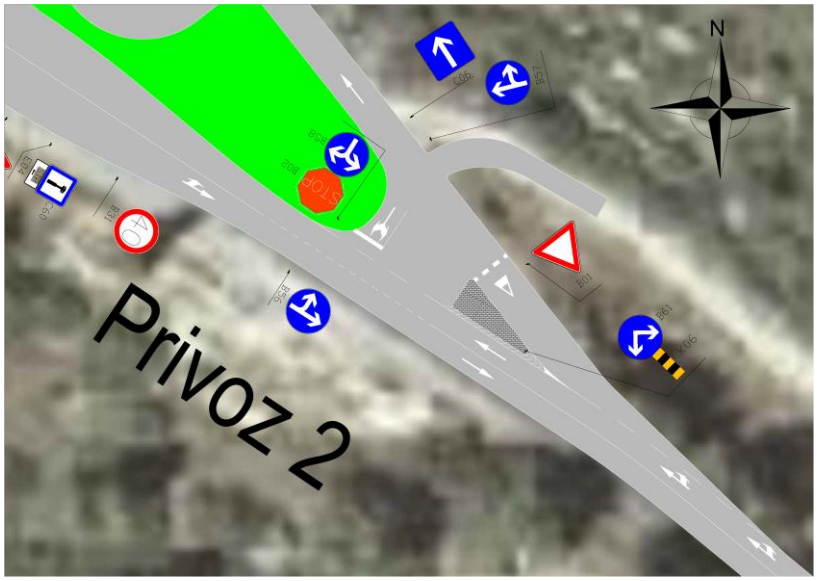
4.5. Opis prijedloga rješenja regulacije prometa

Sukladno prostornom planu uređenja Općine Blato u zaštitnom pojasu javne ceste mogu se graditi objekti za pružanje usluga vozačima i putnicima, a predviđeni projektom ceste (parkirališta, odmorišta i slično), [8]. S obzirom na specifičnost nastanka pristupne ceste stanici za tehnički pregled vozila koja je konstruirana preko poljskog puta ucrtanog u

katastarskom planu odnosno „Napoleonova puta“ u smislu da je isti izgrađen od strane francuske vojske za vrijeme Napoleonovih osvajanja južne Dalmacije. Naknadno izgrađena županijska cesta zaobilazi stanicu.

Unutar minimalnih koridora planiranih cesta nije dozvoljena gradnja objekata do ishođenja lokacijske dozvole (ili izrade detaljnog plana uređenja) za cestu (ili njen dio na koji je orijentiran objekt), [8] što u načelu predstavlja osnovu izrade diplomskog rada.

S obzirom na dotrajalost STP „Blato“ i potrebu rekonstrukcije, za koju je već sada izrađena projektna dokumentacija od strane AK „Blato“ kao vlasnika zemljišta i zgrade stanice, čeka se izmjena i dopuna prostornog plana uređenja Dubrovačko-neretvanske županije koja bi eventualno proširila dimenzije građevnog zemljišta gospodarske zone uz Ž6222 na prostor koji bi obuhvaćao dimenzije planirane stanice za tehnički pregled vozila. Prethodno navedenom potpisan je ugovor sa lokalnom upravom o otkupu čestica puta čime bi isto prestalo biti javno dobro i prešlo u vlasništvo AK „Blato“ odnosno isti bi put postao priključak na javnu cestu.



Slika 4.12. Regulacija prometa kroz stanicu

Auto klub „Blato“ bi realizacijom izmjena i dopuna prostornog plana uređenja Dubrovačko-neretvanske županije i spomenutog dogovora o otkupu sa Općinom Blato stvorio uvjete za realizaciju rekonstrukcije stanice. Time bi se otvorilo pitanje ishođenja suglasnosti sa županijskom upravom za ceste Dubrovačko-neretvanske županije o izgradnji pristupnih cesta na Ž6222. S obzirom da je u planu rekonstrukcija županijske ceste Ž6222 od raskrižja sa državnom cestom D118 do ulaza u naselje logika nalaže da se projekt izvede sustavno i u korelaciji sa svim sudionicima. Pošto je već izgrađena projektna dokumentacija za rekonstrukciju županijske ceste od strane Županijske uprave za ceste Dubrovačko-neretvanske

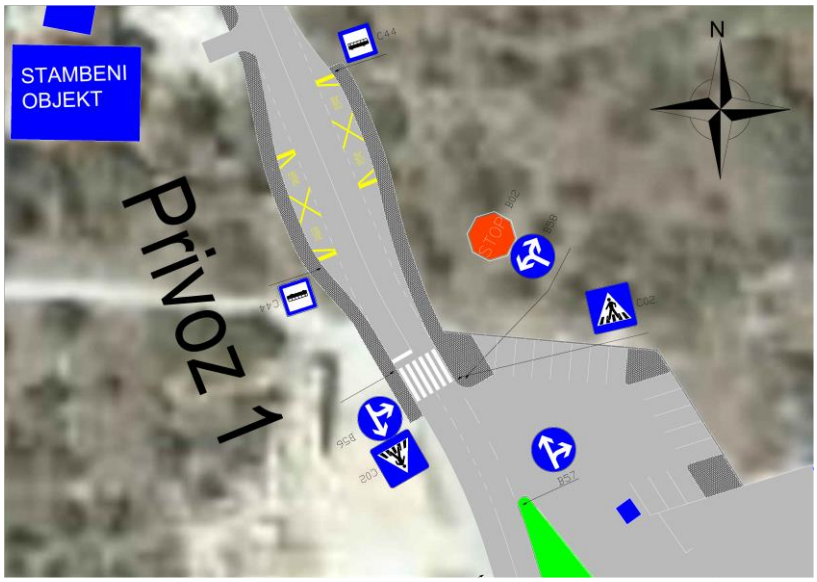
županije, a da se pritom nije konsolidirao Auto klub „Blato“ kao vlasnik stanice ovim diplomskim radom se želi pridonjeti povećanju prometne sigurnosti na predjelu Lučica uzevši u obzir zahtjeve stanice kao i nedostatke sadašnjeg stanja. U diplomskom radu su prezentirana varijantna rješenja raskrižja Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta i D118/Ž6222 kao i priključka stanici za tehnički pregled vozila Blato. Uz navedeno u radu nailazimo i na prijedloge rješenja autobusnog stajališta, parkirališta kao i pojavu pješačkog prometa.



Slika 4.13. Mjerodavno vozilo zakretanja na rekonstruiranom priključku

Planirano parkiralište na izlazu gospodarske zone uz Ž6222 predviđeno je za potrebe zaposlenika stanice za tehnički pregled vozila Blato, djelatnike Auto kluba “Blato”, djelatnike osiguravateljskih kuća, automehaničarske radnje, auto škole kao i korisnike navedenih usluga. Planirano je 15 parkirališnih mjesta dimenzija 2.50 x 5.00 metara odnosno 12.50 m² po parkirališnom mjestu. Određeni broj parkirališnih mjesta prenamijeniti će se u punionice za električna vozila, a određen broj će biti rezerviran za osobe s invaliditetom. Zbog zadržavanja dostavnih vozila na parkiralištu je planiran terminal za prekrcaj robe uzevši u obzir pogodnu lokaciju s obzirom na državnu cestu D118 i blizinu naselja Blato. Zbog zabrane ulaska određenih kategorija vozila u naselje na predjelu parkirališta planiran je robni terminal. Teretnim dostavnim vozilima bilo bi samo dopušteno zadržavanje na parkiralištu za vrijeme prekrcaja robe u lakše dostavno vozilo.

Zbog zadržavanja dostavnih vozila i vozila koja napuštaju stanicu sredina parkirališnog prostora nije iskorištena, što ostavlja dovoljno manevarskog prostora za mimoilaženje vozila koja ulaze i izlaze kao i nesmetan prilaz parkiralištu.



Slika 4.14. Planirano parkiralište

Na predjelu županijske ceste Ž6222 rekonstrukcijom raskrižja planirana je i izgradanja stajališta za autobuse. Isto bi se konstruiralo sukladno smjernicama za kostruiranje postaja za javni prijevoz izvan naselja. Stajalište bi bilo smješteno između dva raskrižja neposredno uz priključak gospodarske zone uz Ž6222 na javnu cestu. U smjeru naselja Blato zbog prostornih ograničenja, dimenzije stajališta su dijelom smanjene odnosno duljina umještanja iznosi 10 metara, [19]. Oba stajališta za autobuse su smještena nakon raskrižja čime se omogućuje lakše uključivanje autobusa u prometni tok a kolnik je na tim mjestima manje preopterećen.

Dimenzije mjerodavnog autobusa iznose 2.5 m širina, 4.0 m visina i 12.00 m duljina. Zbog prostornih ograničenja dimenzije stajališta odstupaju od tabličnih, [19] zbog smanjene brzine nailaska autobusa i prostornih ograničenja. Spomenimo da u smjeru naselja Blato autobus izlazi iz raskrižja koje zbog svojih dimenzija napušta smanjenom brzinom dok u smjeru državne ceste D118 autobusa nailazi na pješački prijelaz neposredno prije stajališta što uvjetuje povećan oprez vozača i smanjenje brzine nailaska.

Na stajalištima je uređena površina za čekanje u širini od 2.00 metra. S obzirom da je stajalište izvedeno uz rub kolnika (ugibalište) širine 3.00 metra ne sadrži razdjelni trak širine 1.00 metar nije izveden na kolniku za posebna proširenja kolnika.

Implementiranjem stajališta za autobuse povećana je funkcionalnost i ekonomičnost prometnice što će generirati razvojem gospodarske zone uz Ž6222 i D118. Također se zbog smanjenja prometnog opterećenja osobnih vozila povećava zaštita okoliša odnosno smanjenjem buke i emisija ispušnih plinova. Izgradnjom stajališta i pješačkog prijelaza povećava se sigurnost sudionika javnog prijevoza .

U radu se također navodi i rješenje regulacije prometa za lokalni heliodrom. Prilaz heliodromu se proširuje te se radius zavoja povećava iz razloga lakšeg svladavanja zavoja pri hitnim intervencijama hitne službe u Blatu. Prikaz prijedloga rekonstrukcije priključka heliodromu prikazan je na slici.



Slika 4.15. Rješenje priključka heliodromu

5. SIMULACIJE PRIJEDLOGA RJEŠENJA

Mikro simulacija idejnih varijanata provedena je u prostorijama Zavoda za cestovni promet, Fakulteta prometnih znanosti. U izradi simulacije prijedloga rješenja korišten je programski alat PTV VISSIM 9 proizvođača PTV AG[7] kojim se obavlja modeliranje vođenja tokova u raskrižjima. Za potrebe poglavlja raskrižje D118/Ž6222 u daljnjem tekstu biti će imenovano kao Raskrižje 1, dok će raskrižje Ž6222/LC69016/Ž6222 biti imenovano kao Raskrižje 2 za potrebe jednostavnije analize varijanata.

Idejne varijante analizirane su kako slijedi:

1. Varijanta 1 RUR/RUR
2. Varijanta 2 RUR/RKT
3. Varijanta 3 RKT/RKT

Simulacija je provedena na analiziranom području umetanjem projektiranih idejnih varijanata iz prijašnjih poglavlja kao podloge. Kod samog procesa simuliranja korištena su prometna opterećenja svih privoza dobivena brojanjem prometa u ljetnom periodu, a rezultati koji su prezentirani u poglavlju odnose se na maksimalna opterećenja privoza odnosno dobivena maksimalna optećenja privoza simuliranjem analiziranog područja. Simulacija je provedena deset puta, a trajanje simulacije iznosi sat vremena uz dodatnih petnaest minuta „zagrijavanja“ simulacijskog alata s obzirom da je vremenski interval određen na 4500 sekundi. U daljnjim tablicama biti će prezentirani rezultati simulacije za sva analizirana raskrižja kao i za sve idejne varijante.

U tablicama se također navode rezultati emisije štetnih plinova i potrošnje goriva. Analizirani štetni plinovi su ugljikov dioksid (CO), dušični oksidi (NOX) i hlapivi organski spojevi (VOC). Mjerna jedinica emisije štetnih plinova je u gram (g), dok su kod potrošnje goriva rezultati iskazani u litrama (L). Povećanom potrošnjom goriva povećavaju se i emisije ispušnih plinova. U tablicama se između ostalog navode i podaci o maksimalnoj duljini repa čekanja, broju vozila, razini usluge i prosječnom vremenu kašnjenja.

Kod analize rezultata Varijante 1 odnosno rješenja u kojem se projektira rekonstrukcija analiziranog područja sa dva raskrižja u razini vidimo da je najveća duljina repa čekanja kod raskrižja 1 u iznosu od 13.55 m (privoz 3), dok je kod raskrižja 2 duljina u iznosu od 6,49 m (privozu 3). Na ostalim privozima nema repa čekanja. Prosječno vrijeme kašnjenja svih privoza, sukladno smjernicama HCM 2010 osigurava razinu usluge A na

[7] PTV (njem. Planung Transport Verkehr)

cijelom analiziranom području što ne začuđuje s obzirom neznatnog prometnog opterećenja na promatranom području. Najveća emisija plinova i potrošnja goriva logično otpada na privoze za ravno raskrižja 2 (privoz 1 i 2) i privoze za desno (privoz 1) odnosno lijevo (privoz 3) raskrižja 2 gdje je i najveće prometno opterećenje.

Tablica 5.1. Varijantno rješenje RUR/RUR

Smjer kretanja vozila	Maksimalna duljina repa čekanja/ m	Broj vozila	Razina usluge	Prosječno vrijeme kašnjenja/ s	CO	NOX	VOC	Potrošnja goriva
Privoz 1, desno	0	35	A	0,25	12,65	2,46	2,93	0,69
Privoz 1, ravno	0	205	A	0,27	98,10	19,09	22,74	5,31
Privoz 3, lijevo	6,24	23	A	1,06	9,92	1,93	2,30	0,54
Privoz 3, desno	6,49	28	A	1,13	10,74	2,09	2,49	0,58
Privoz 2, ravno	0	160	A	0,11	75,55	14,70	17,51	4,09
Privoz 2, lijevo	0	4	A	3,34	1,61	0,31	0,37	0,09
RUR (Raskrižje 2)	**6,49**	**419**	**A**	**0,21**	**193,07**	**37,56**	**44,75**	**10,46**
Privoz 1, ravno	0	62	A	0,15	36,24	7,05	8,40	1,96
Privoz 1, desno	0	239	A	0,16	115,08	22,39	26,67	6,23
Privoz 2, ravno	0	45	A	0,08	25,93	5,05	6,01	1,40
Privoz 2, lijevo	0	3	A	0	1,48	0,29	0,34	0,08
Privoz 3, lijevo	13,55	149	A	0,32	76,27	14,84	17,68	4,13
Privoz 3, desno	5,66	20	A	0,45	10,41	2,03	2,41	0,56
RUR (Raskrižje 1)	**13,55**	**488**	**A**	**0,17**	**248,25**	**48,30**	**57,53**	**13,44**

Kod Varijante 2 analizira se raskrižje s kružnim tokom prometa kao raskrižje 2 a raskrižje 1 ostaje jednako prethodnoj varijanti. Vidimo da je najveće duljina repa čekanja na raskrižju 2 u iznosu od 6,63 m (Privoz 3), dok je kod raskrižja 1 na privozu 3 u iznosu od 6,98 m. Moramo napomenuti da je za sve privoze raskrižja 2 duljina repa čekanja relativno jednaka. Razina usluge svih privoza Varijante 2 je A, osim na privozu 2 raskrižja 2 za smjer lijevo gdje se navodi razina usluge F. Emisija štetnih plinova veća je u odnosu na Varijantu 1 za raskrižje 1 dok je potrošnja goriva manja. Vrijednosti emisije i potrošnje goriva za raskrižje 2 niže su od onih Varijante 1 za isto rakrižje te predstavljaju najoptimalnije rješenje od svih varijanata.

Tablica 5.2. Varijantno rješenje RUR/RKT

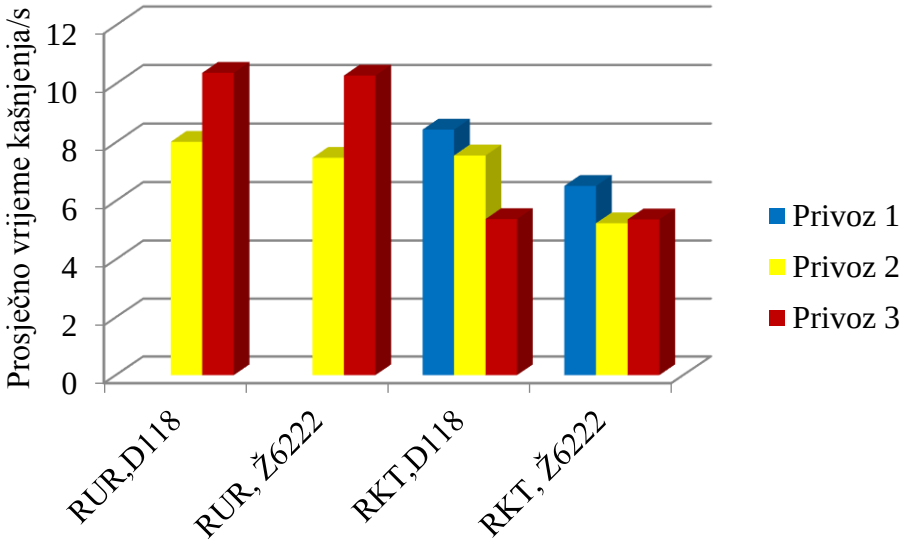
Smjer kretanja vozila	Maksimalna duljina repa čekanja/ m	Broj vozila	Razina usluge	Prosječno vrijeme kašnjenja/ s	CO	NOX	VOC	Potrošnja goriva
Privoz 1, ravno	0	59	A	0,22	36,85	7,17	8,54	0,53
Privoz 1, desno	0	240	A	0,17	123,10	23,95	28,53	1,76
Privoz 2, ravno	0	46	A	0,09	28,29	5,50	6,56	0,41
Privoz 2, lijevo	0	3	A	0	1,54	0,30	0,36	0,02
Privoz 3, lijevo	6,63	143	A	0,3	77,39	15,06	17,94	1,11
Privoz 3, desno	0	16	A	0,45	7,78	1,51	1,80	0,11
RUR (Raskrižje 1)	**6,63**	**474**	**A**	**0,16**	**255,91**	**49,79**	**59,31**	**3,66**
Privoz 1, lijevo	6,13	33	A	1,56	11,34	2,21	2,63	0,16
Privoz 1, ravno	6,13	204	A	0,47	81,54	15,87	18,90	1,17
Privoz 3, lijevo	6,98	19	A	1,21	7,33	1,43	1,70	0,11
Privoz 3, desno	6,98	20	A	1,22	6,64	1,29	1,54	0,10
Privoz 2, ravno	6,84	137	A	0,45	51,20	9,96	11,87	0,73
Privoz 2, lijevo	6,84	3	F	6	1,18	0,23	0,27	0,02
RKT (Raskrižje 2)	**6,98**	**407**	**F**	**0,44**	**157,07**	**30,56**	**36,40**	**2,25**

Kod Varijante 3 odnosno rješenja u kojemu se koncipiraju dva raskrižja s kružnim tokom prometa u tablici 5.3. navode se rezultati simulacije raskrižja 1, dok je raskrižje 2 navedeno u tablici 5.2. Kod raskrižja 1 duljina repa čekanja je na svim privozima nepostojeća dok je najdulje vrijeme kašnjenja na desnom skretanju sporednog privoza (Privoz 3) u iznosu od 0,33 sekunde. Svi privozi raskrižja imaju razinu usluge A. Emisije štetnih plinova najveće su od svih varijantnih rješenja.

Tablica 5.3. Varijantno rješenje RKT/RKT

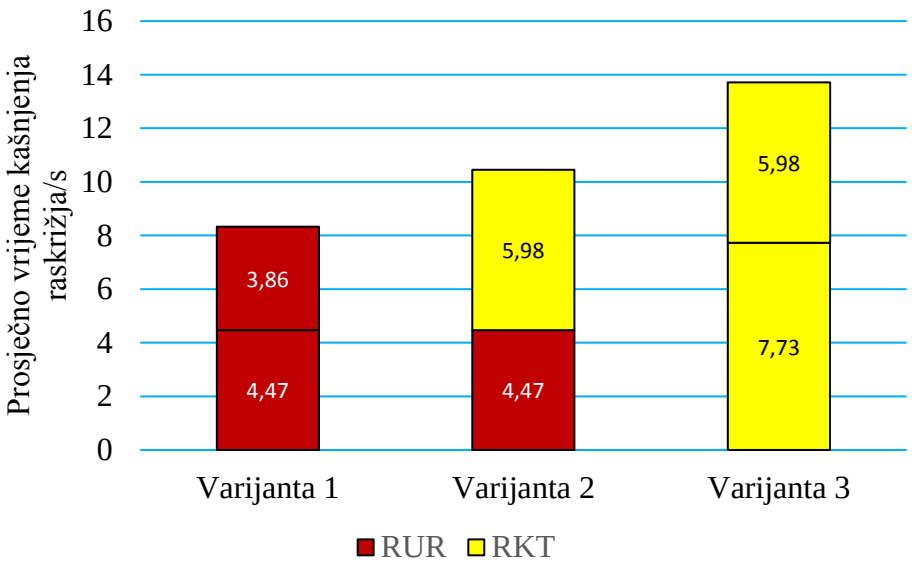
Smjer kretanja vozila	Maksimalna duljina repa čekanja/ m	Broj vozila	Razina usluge	Prosječno vrijeme kašnjenja/ s	CO	NOX	VOC	Potrošnja goriva
Privoz 1, ravno	0	61	A	0,19	40,85	7,95	9,47	0,58
Privoz 1, desno	0	235	A	0,17	127,44	24,80	29,54	1,82
Privoz 2, ravno	0	46	A	0,09	29,32	5,71	6,80	0,42
Privoz 2, lijevo	0	1	A	0	0,68	0,13	0,16	0,01
Privoz 3, lijevo	0	148	A	0,17	88,35	17,19	20,48	1,26
Privoz 3, desno	0	15	A	0,33	7,09	1,38	1,64	0,10
RKT Raskrižje 1)	**0**	**482**	**A**	**0,12**	**280,17**	**54,51**	**64,93**	**4,01**

Prosječno vrijeme kašnjenja po privozima za sva raskrižja iznosi manje od 10 sekundi stoga je razina usluge za sve privoze svih raskrižja A. Sukladno navedenom u grafikonu 5.1 navodimo rezultate vremena kašnjenja po privozima raskrižja dobivene izračunima sukladno smjernicama [17], koja se nalaze u prilozima rada. U grafikonu 5.1. vidimo da su vremena kašnjenja po privozima najmanja kod raskrižja s kružnim tokom prometa na dionici ceste Ž6222, dok na razini prosječnog vremena kašnjenja raskrižja najoptimalnije rezultate nalazimo kod raskrižja u razini županijske ceste. Iz grafikona također vidimo da kod raskrižja u razini nema rezultata za privoz 1. Razlog tome je činjenica da prometni tok ranga 1 ne podliježe čekanju drugih tokova odnosno isti ima prednost u usporedbi s privozima ranga 2 i 3. Prosječno vrijeme kašnjenja za privoze 2 i 3 kod raskrižja u razini predstavljaju trak za lijeve skretače na privozu 2 odnosno trak za lijevo i desno na privozu 3 koji imaju obvezu zaustavljanja i propuštanja sukladno prometnoj regulativi.



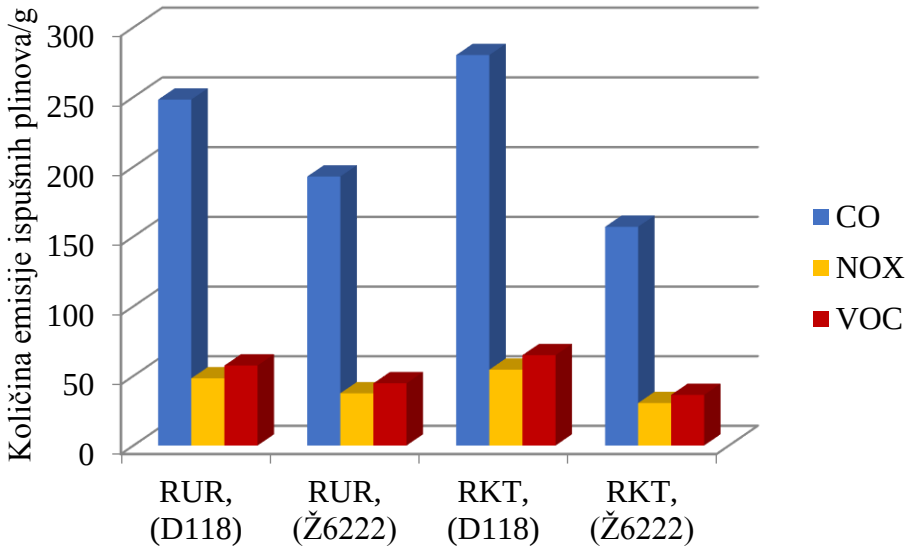
Grafikon 5.1. Prosječno vrijeme kašnjenja po privozima

Ako usporedimo podatke iz prethodnog grafikona sukladno varijantama dolazimo do zaključka da Varijanta 1 ima 39% manje prosječno vrijeme kašnjenja raskrižja u odnosu na varijantu 3, dok u usporedbi s Varijantom 2 ima 20% manje prosječno vrijeme kašnjenja. Sukladni grafikonu 5.2. vidimo da s obzirom na prosječno vrijeme kašnjenja optimalna varijanta je Varijanta 1.

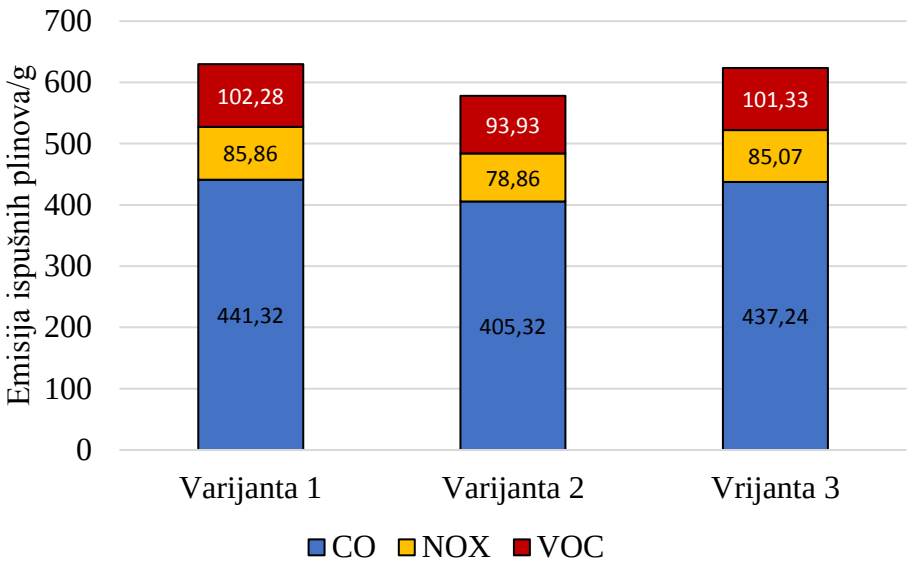


Grafikon 5.2. Prosječno vrijeme kašnjenja po varijantama

Sukladno rezultatima emisija ispušnih plinova na raskrižjima u grafikonu 5.3 predstavljeni su rezultati iz kojih se navodi da raskrižje s kružnim tokom prometa na dionici županijske ceste emitira najmanju količinu ispuštnih plinova od svih raskrižja. Raskrižje s kružnim tokom prometa na dionici državne ceste emira najveće emisije štetnih tvari od svih raskrižja.

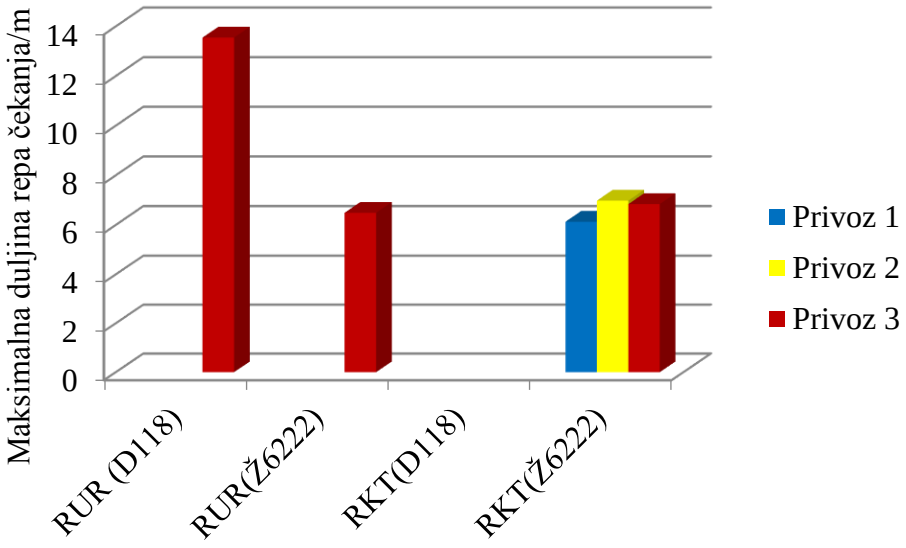


Grafikon 5.3. Rezultati emisije ispušnih plinova raskrižja



Grafikon 5.4. Rezultati emisije ispušnih plinova varijanata

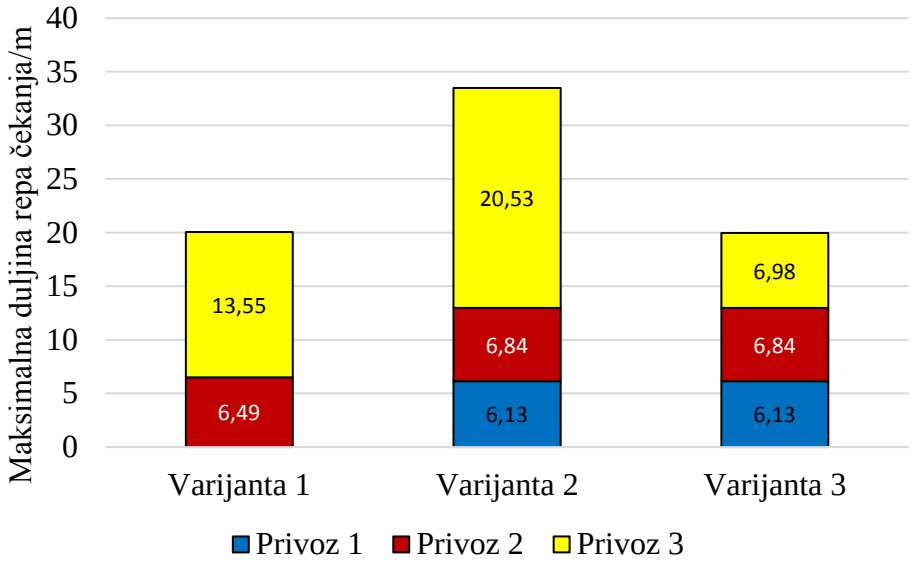
Ako usporedimo podatke iz prethodnog grafikona sukladno varijantama dolazimo do zaključka da Varijanta 2 predstavlja najoptimalniju varijantu s obzirom na količinu emisije ispušnih plinova. Količina emisija Varijante 2 je za 8,16% manja od Varijante 1, koja predstavlja najlošije rješenje, dok je od Varijante 3 manja za 7,30%.



Grafikon 5.5. Duljina repa čekanja po privozima

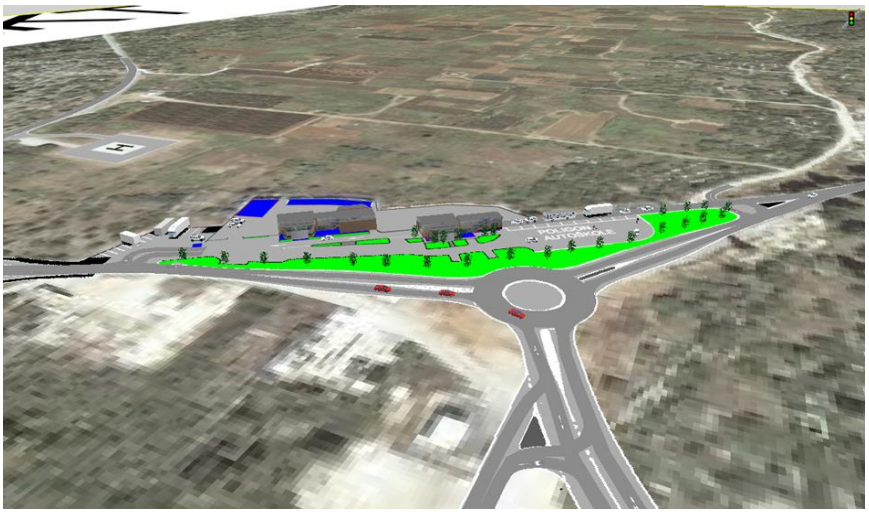
Iz grafikona 5.5. vidimo da na raskrižjima u razini nema repa čekanja na privozima 1 i 2 iz razloga jer isti tokovi ranga 1 ne propuštaju promet već imaju pravo prolaska. Kod istih raskrižja vidimo da privozi 3 generiraju rep čekanja koji je najoptimalniji kod raskrižja u razini na dionici ceste Ž6222.

Nadalje kod raskrižja s kružnim tokom prometa na dionici ceste D118 nema repa čekanja, dok kod istog raskrižja na dionici ceste Ž6222 nailazimo na ujednačenu duljinu repa čekanja za sve privoze. Generalno govoreći raskrižje skružnim tokom prometa na dionici ceste D118 predstavlja najoptimalniju varijantu glede maksimalne duljine repa čekanja po raskrižjima.



Grafikon 5.6. Duljina repa čekanja po varijantama

Ako usporedimo podatke iz prethodnog grafikona sukladno varijantama dolazimo do zaključka da Varijanta 1 i 3 imaju 40% manju maksimalnu duljinu repa čekanja od Varijante 2. Varijanta 2 predstavlja najlošije rješenje dok su Varijante 1 i 3 podjednake, ali s obzirom da Varijanta 1 ima optimalnije prosječno vrijeme kašnjenja i neznatno lošiju količinu emisije ispušnih plinova možemo konstatirati da je najoptimalnija varijanta za analizirano područje Varijanta 1 .



Slika 5.1. Simulacijski alat VISSIM 9

6. SWOT ANALIZA REKONSTRUKCIJE RASKRIŽJA

U ovom poglavlju biti će predstavljen pojednostavljeni model SWOT[8] analize za varijantna rješenja rekonstrukcije raskrižja na analiziranom području.

SWOT analiza predstavlja dinamičnu analizu četiri elementa: snaga, prilika, prijetnji i opasnosti. Kod izrade strategije ili u ovom slučaju projekta rekonstrukcije raskrižja ista predstavlja važan instrument analize svih čimbenika odlučivanja. Kao instrument kritičkog odlučivanja na temelju SWOT analize donosi se samo okvirna prezentacija spoznaja potrebna za daljnju organizaciju operativnih planova i strategije, [20]

Opis čimbenika koja se koriste u SWOT analizi su kako slijedi:

- SNAGE predstavljaju one čimbenike koji će doprinjeti ostvarivanju ciljeva strategije ili projekta.
- SLABOSTI predstavljaju čimbenike koji su u potpunoj suprotnosti čimbenicima koji pomažu ostvarivanje ciljeva odnosno isti predstavljaju radnje koje udaljavaju od ciljeva strategije ili projekta.
- PRILIKE predstavljaju one čimbenike koji su na temelju čimbenika SNAGE u mogućnosti dodatno doprinjeti ostvarenju ciljeva. Predstavljaju sadržaj koji je moguć naknadno a ovisi o vanjskim čimbenicima koji su do tada bili neostvarivi.
- PRIJETNJE predstavljaju skrivene opasnost odnosno, poput čimbenika PRILIKA, negativne efekte koji su mogući zbog radnji koje su se poduzele odnosno strategije ili projekta koja se odabrala.

Prilikom donošenja odluka analiza predstavlja prvi korak upravo zbog svoje jednostavnosti i logičkog zaključivanja te kritičkog razmišljanja prije donošenja važnih odluka.

Za potrebe diplomskog rada kao prvi korak pri odlučivanju rekonstrukcije raskrižja prišlo se analiziranju čimbenika korištenjem SWOT analize kao što je prikazano u tablici.

[8] SWOT (eng. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

Tablica 6.1. SWOT analiza rekonstrukcije raskrižja

Snage (Strengths)	Slabosti (Weaknesses)
• povećanje propusne moći raskrižja i prometnica (Varijanta 1, 2 i 3) • povećanje sigurnosti prometa raskrižja i prometnica (Varijanta 1, 2 i 3) • povećanje razine uslužnosti raskrižja i prometnica (Varijanta 1, 2 i 3) • smanjenje repa čekanja na privozima (Varijanta 1, 2 i 3) • poboljšanje preglednosti raskrižja (Varijanta 1, 2 i 3) • Implementacija pješačkog prijelaza i autobusnog stajališta (Varijanta 1, 2 i 3) • poboljšanje prometne infrastrukture (Varijanta 1, 2 i 3) • poboljšanje regulacije i signalizacije prometa (Varijanta 1, 2 i 3) • adekvatniji pristup heliodromu (Varijanta 1, 2 i 3)	• značajna financijska ulaganja u rekonstrukciju (Varijanta 1, 2 i 3) • upitno prometno opterećenje za rekonstrukciju (Varijanta 1, 2 i 3) • stambene površine u području raskrižja (Varijanta 1, 2 i 3) • denivelacija predmetnog područja zbog mjerodavnog vozila (Varijanta 1 ,2 i 3)
Prilike (Opportunities)	**Prijetnje (Threats)**
• sigurnije uključivanje u promet sa sporednog privoza (Privoz 3, Varijanta 1 i 2) i lijevih skretača sa glavnog privoza (Privoz 2, Varijanta 1 i 2) • manja uzurpacija prostora (Varijanta 1,2 i 3) • pojava pješačkog prometa između dva raskrižja postavljanjem pločnika i pješačkom prijelaza između dvije industrijske zone (Varijanta 1, 2 i 3) • mogućnost korištenja javnog prijevoza implementacijom autobusnog stajališta između između dvije industrijske zone (Varijanta 1, 2 i 3) • povećanje polumjera zakretanja teretnih vozila i autobusa pri skretanju na stanicu za tehnički pregled vozila (Varijanta 1, 2 i 3) • smanjenje broja privoza (Varijanta 1, 2 i 3) • mogućnost lakšeg vođenja izvanredne regulacije prometa (Varijanta 1, 2 i 3)	• opasnost od prometnih nesreća karakterističnih za RKT (Varijanta 2 i 3) • opasnost od naleta vozila na pješaka kod pješačkog prijelaza između dva raskrižja (Varijanta 1, 2 i 3) • izvanredna regulacija prometa zbog nailaska vangabaritnog teretnog vozila (Varijanta 1, 2 i 3) • smanjenje sigurnosti zbog vangabaritnog teretnog vozila odnosno denivelacije vozno-geometrijskih elemenata raskrižja (Varijanta 1,2,3)

7. ZAKLJUČAK

Problematika diplomskog rada zasniva se na prijedlogu idejnog rješenja postojeće prometne infrastrukture na predjelu Lučica, Općina Blato na otoku Korčuli. Povećanjem broja motoriziranih vozila posebno u turističkoj sezoni, te izvan nje, dovodi se u pitanje održivost postojeće prometne infrastrukture i potrebu za njezinom obnovom i/ili mogućim razmještajem. U sklopu analiziranog područja nalazi se postojeća infrastruktura uslužnih prometnih objekata, posebno stanice za tehnički pregled vozila. Prilazne prometnice objektu potrebno je bilo idejno rekonstruirati kako bi odgovarale aspektima prometne sigurnosti i pravilima struke.

Svrha i cilj istraživanja diplomskog rada je u dubinskoj analizi postojećeg stanja s idejnim prijedlogom rješenja regulacije prometa županijske ceste Ž6222, državne ceste D118 te ostalih veznih nerazvrstanih i lokalnih cesta toga područja. Također, jedan od ciljeva rada predstavlja prijedlog rekonstrukcije priključka stanici za tehnički pregled vozila „STP Blato“. U cilju razmatranja potrebe za poboljšanjem pristupa i ponude uslužnih objekata u sklopu Auto kluba „Blato“, u radu je izrađena simulacija regulacije prometa analiziranog područja. Pri tome su korišteni računalni progami savladani na kolegijima Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Opravdanost rekonstrukcije pojašnjena je SWOT analizom koja predstavlja osnovu za daljnja istraživanja koja su provedena u radu i na temelju kojih su koncipirana raskrižja odnosno kombinacije varijantnih rješenja za analizirana raskrižja.

Nakon provedene simulacije u 5. poglavlju možemo konstatirati da je optimalno rješenje za analizirano područje Varijanta 1 RUR/RUR odnosno varijanta u kojoj su koncipirana dva raskrižja u razini. Nastavno na rezultate simulacije za Varijantu 1 možemo konstatirati da je ista najoptimalnija za prosječno vrijeme kašnjenja raskrižja i maksimalnu duljinu repa čekanja. Nadalje možemo konstatirati da bi ista varijanta zahtijevala znatno manje troškove rekonstrukcije raskrižja od ostale dvije varijante.

Kao što smo to naveli i u 5 poglavlju Varijanta 1 ima 39% manje prosječno vrijeme kašnjenja u usporedbi s Varijantom 3 odnosno 20% manje u usporedbi s Varijantom 2. Također Varijanta 1 ima 40% manju maksimalnu duljinu repa čekanja od Varijante 2.

Rezultati istraživanja odnosno prijedlozi rješenja omogućiti će optimalniju regulaciju prometa na predjelu Lučica, sigurniji prilaz stanici za tehnički pregled vozila „STP Blato“, a izrada simulacija regulacije prometa na analiziranom predjelu potaknuti će institucije javne samouprave na lokalnoj i županijskoj razini da rezultate rada ocijene također i u svojim strategijama razvoja. Rezultati rada primjereni su za korištenje u sklopu strategija prometnog razvitka Dubrovačko-neretvanske županije odnosno prilikom izrade projektne dokumentacije kod apliciranja prema fondovima Europske Unije u sklopu operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“.

LITERATURA

[1] Legac, I.: *Raskrižja javnih cesta, cestovne prometnice II*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

[2] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa, NN 110/2001.

[3] Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu, NN 148/13.

[4] Zavod za prostorno uređenje Dubrovačko-neretvanske županije: *Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije*, Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 7/16, Dubrovnik, 2016.

[5] Državni zavod za statistiku RH: *Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine*, https://www.dzs.hr/ (datum pristupa: 04.09.2017.)

[6] Ministarsvo mora prometa i infrastrukture: *Europska komisija odobrila sredstva za financiranje izgradnje Pelješkog mosta,*
http://www.mppi.hr/default.aspx?id=32826 (datum pristupa 04.09.2017.)

[7] Općina Blato,
http://www.blato.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=4702&Itemid=19. (datum pristupa 04.09.2017.)

[8] Kapović, I., Šulentić, L., Izetbegović, G., Pavlović, M, Šugar, A., Cigetić, P.:*Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Općine Blato*, Urbanistički zavod grada Zagreba d.o.o, Zagreb 2013.

[9] Milat, I.: *Projektno-oblikovni elementi postaja za gorivo i odmorišta na cestama D118 i Ž6222*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

[10] Božić, M., Kopić, D., Mioci, F.: *Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatskegodine 2016*, Prometis d.o.o., Zagreb, 2017.

[11] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, NN 033/2005,

[12] Zakon o cestama, NN 92/14,

[13] Fiolić, M.: Privremena regulacija prometa, autorizirana predavanja, Fakultet prometnih znanosti,
http://e-student.fpz.hr/index.asp?izbID=8, (datum pristupa 04.09.2017.)

[14] Dadić, I.: *Prometno tehnološko projektiranje, autorizirana predavanja*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2012.

[15] Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, NN 24/17,
[16] Pancirov, I.: *Državna cesta D-118, Dionica: Dubovo – Kapja*, Projektni biro „Palmotićeva 45“, Zagreb, 2006.
[17] Hozjan, D., Novačko, L.: *Cestovne prometnice II, interna skripta za izradu seminarskog rada*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.
[18] Hrvatske ceste d.o.o.: *Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama*, Rijeka, 2014.
[19] Legac, I.: *Cestovne prometnice I*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
[20] Barić, D.: Vrednovanje cestovnih projekata, autorizirana predavanja, E-student, Fakultet prometnih znanosti, Datum pristupa: 04.09.2017.

POPIS KRATICA

PAJ: prosječna automobilska jedinica

HCM: (Highway Capacity Manual) priručnik za proračun propusne moći ceste

RUR: raskrižje u razini

RKT: raskrižje s kružnim tokom prometa

STP „Blato“: Stanica za tehnički pregled vozila „Blato“

AK „Blato“: Autoklub „Blato“

CO: (Carbon Monoxide) ugljični monoksid

NOX: (Nitrogen Oksides) dušikovi oksidi

VOC: (Volatile Organic Compounds) krute čestice

SWOT: (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) snage, slabosti, prilike, prijetnje

POPIS SLIKA

2.1. Prometno-funkcionalni model
2.2. Oblik rješenja raskrižja prema položaju raskrižja u mreži odnosno prema kategoriji cesta koje se križaju.
2.3. Određivanje tipa raskrižja iz prometnih opterećenja privoznih pravaca
2.4. Metodologija utvrđivanja propusne moći na nesemaforiziranom raskrižju (RUR)
2.5. Moguća podjela raskrižja
2.6. Područja vrijednosti za raskrižja prema općoj funkcionalnoj klasifikaciji mreže
2.7. Prometno-tehnički elementi za tipska rješenja
2.8. Klasični tipovi i pokazatelji za površinska raskrižja
2.9. Konfliktne točke i tipovi prometnih nesreća raskrižja s kružnim tokom prometa
2.10. Oblici priključaka uz javnu cestu
2.11. Osnovni elementi raskrižja u razini
2.12. Raskrižje s kružnim tokom prometa
3.1. Slika 18: Makrolokacija analiziranog područja – prikaz cestovne mreže otoka Korčule – izvadak iz plana prostornog uređenja Dubrovačko-neretvanske županije
3.2. Zapadni dio otoka Korčule
3.3. Analizirano predmetno područje
3.4. Cestovna mreža zapadnog dijela otoka Korčule
3.5. Postojeće stanje raskrižja na dionici ceste D118 i Ž6222
3.6. Vršno opterećenje po privozima na raskrižju D118/Ž6222
3.7. Vršno opterećenje po privozima na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta
3.8. Intenzitet prometa na dionici ceste D118.
3.9. Odvajanje prema stanici za tehnički pregled vozila
3.10. Znak C60: Stanica za tehnički pregled vozila
3.11. Znak A04 - spajanje sporedne ceste pod pravim kutom s lijeve strane
3.12. Znak B02 – obavezno zaustavljanje
3.13. Znak B02 – obavezno zaustavljanje
3.14. Znak B02 – obavezno zaustavljanje
3.15. Znakovi: A01 - opasnost na cesti, E48 - prolaz za teretni automobil s izvangabaritnim teretom, B31 - ograničenje brzine od 50 km/h, B39 - zabrana zaustavljanja i parkiranja, E03 – dopunska ploča s natpisom „ 2 km “

3.16. LC69016/Ž6222

3.17. Znakovi: B23 – zabrana prometa za vozila čija ukupna visina premašuje visinu od 3.8 metara, B24 – zabrana prometa za vozila čija ukupna masa prelazi masu od 3.5 tona, dopunska ploča s natpisom „Osim za vozila s posebnom dozvolom“, B31 – ograničenje brzine od 50 km/h, A20 – sklizak kolnik, C28 – putokaz Karbuni-Zaglav, Potirna, putokazna ploča za usmjeravanje prema autokampu, putokazna ploča za usmjeravanje prema brodogradilištu.

3.18. Znak B02 – obavezno zaustavljanje

3.19. Znak B02 – obavezno zaustavljanje

3.20. Znak C133 – oznaka dionice županijske ceste, C82 - putokazna ploča za usmjeravanje prema brodogradilištu

3.21. Znakovi: C132 – oznaka dionice državne ceste, A05 – spajanje sporedne ceste pod pravim kutom s desne strane, C01 „ 100 m“

3.22. Smanjena preglednost kod nailaska na raskrižje, nailazak na raskrižje D118/Ž6222 u smjeru zapada u usjeku, trak za lijeve skretače

3.23. Znak: B02 – obavezno zaustavljanje

3.24. Priključak na državnu cestu D118 (heliodrom)

3.25. Dionica državne ceste D118 u smjeru zapada

3.26. Raskrižje državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222

3.27. Prilaz stanici za tehnički pregled vozila

3.28. Nekadašnji i trenutni poligon za obuku vozača

3.29. Poligon za obuku vozača

3.30. Prilaz stanici za tehnički pregled vozila

3.31. Građevinska odlagališta uz Ž6222 i LC69016/Ž6222

3.32. Stambena kuća uz D118 i Ž6222

3.33. Označene biciklističke rute (turistička signalizacija)

3.34. Priključak stanici za tehnički pregled vozila

3.35. Postojeće stanje priključka STP-a

3.36. Priključak na javnu cestu (Ž6222)

3.37. Slika 55: Prilaz heliodromu

3.38. Nerazvrstana cesta u smjeru polja Blato (tucački zastor), istok

3.39. Nerazvrstana cesta Polje Blato, zapad

4.1. Analizirano područje

4.2. Mjerodavno vozilo na terenu

4.3. Mjerodavno vozilo programskog alata AutoTURN
4.4. Mjerodavno vozilo na D118 i Ž6222
4.5. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na D118
4.6. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na Ž6222
4.7. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na RKT D118/Ž6222
4.8. Provjera trajektorije mjerodavnog vozila na RKT LC69016/Ž6222
4.9. Varijanta 1 RUR/RUR
4.10. Varijanta 2 RUR/RKT
4.11. Varijanta 3 RKT/RKT
4.12. Regulacija prometa kroz stanicu
4.13. Mjerodavno vozilo zakretanja na rekonstruiranom priključku
4.14. Planirano parkiralište
4.15. Rješenje priključka heliodromu
5.1. Simulacijski alat VISSIM 9

POPIS TABLICA

2.1. Opća razvrstanost predmetnih prometnica
2.2. Razine uslužnosti nesemaforiziranog raskrižja
2.3. Osnovni parametri za određivanje oblikovnih elemenata glavne ceste u raskrižju
2.4. Funkcionalna klasifikacija predmetnih prometnica
2.5. Okvirni oblikovni elementi kružnih raskrižja
3.1. Popis stanovništa iz 2011. godine
3.2. Podaci o broju registriranih vozila u STP Blato za razdoblje od 2012. do 2016. godine
3.3. Popis radno sposobnog stanovništva iz 2011. godine
3.4. Prosječni godišnji dnevni promet i prosječni godišnji ljetni promet sukladno ručnom brojanju na raskrižju državne ceste D118 i županijske ceste Ž6222.
3.5. Prosječni godišnji i prosječni ljetni dnevni promet s općim podacima o brojčkom mjestu
4.1. Podaci o mjerodavnom vozilu na terenu
4.2. Elementi poprečnog presjeka dionice ceste D118: Dubovo–Kapja
4.3. Elementi poprečnog presjeka dionice ceste Ž6222
4.4. Elementi privoza za lijeve skretače
4.5. Projektno oblikovni elementi RKT
4.6. Projektno oblikovni elementi RKT
5.1. Varijantno rješenje RUR/RUR
5.2. Varijantno rješenje RUR/RKT
5.3. Varijantno rješenje RKT/RKT
6.1. SWOT analiza rekonstrukcije raskrižja

POPIS GRAFIKONA

3.1. Jutarnji vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (07:00 – 08:00 sati)
3.2. Popodnevni vršni sat na dionici D118/Ž6222 (18:00 – 19:00 sati)
3.3. Jutarnji vršni sat na raskrižju Ž6222/ LC69016/Ž6222/ nerazvrstana cesta (11:00 – 12:00 sati)
3.4. Popodnevni vršni sat na raskrižju Ž6222/ LC69016/Ž6222/ nerazvrstana ceta (17:00 – 18:00 sati)
3.5. Jutarnji vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (14:00 – 15:00 sati)
3.6. Popodnevni vršni sat na raskrižju D118/Ž6222 (20:00 – 21:00 sati)
3.7. Jutarnji vršni sat na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta (11:00-12:00 sati)
3.8. Popodnevni vršni sat na raskrižju Ž6222/LC69016/Ž6222/nerazvrstana cesta (17:00-18:00 sati)
5.1. Prosječno vrijeme kašnjenja po privozima
5.2. Prosječno vrijeme kašnjenja po varijantama
5.3. Rezultati emisije ispušnih plinova raskrižja
5.4. Rezultati emisije ispušnih plinova varijanata
5.5. Duljina repa čekanja po privozima
5.6. Duljina repa čekanja po varijantama

POPIS PRILOGA

Prilog 1: Tlocrtni prikaz: Postojeće stanje
Prilog 2: Tlocrtni prikaz: Varijanta 1 RUR/RUR
Prilog 3: Tlocrtni prikaz: Varijanta 2 RUR/RKT
Prilog 4: Tlocrtni prikaz: Varijanta 3 RKT/RKT
Prilog 5: Tehničko izvješće I
Prilog 6: Tehničko izvješće II
Prilog 7: Tablice brojanja prometa