

Optimizacija prometne infrastrukture centra stambenog naselja zona Volčičevog trga u Rijeci

Kuharić, Laura

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:046834>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

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



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Laura Kuharić

**Optimizacija prometne infrastrukture centra stambenog naselja
zona Volčičevog trga u Rijeci
Optimisation of the Traffic System of the Center of Residential Area
- Volčić Square in the City of Rijeka**

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Diplomski sveučilišni studij
Urbano inženjerstvo
Kolegij: Promet u gradovima**

**Laura Kuharić
JMBAG: 0114033775**

**Optimizacija prometne infrastrukture centra stambenog naselja
zona Volčićeovog trga u Rijeci
Optimisation of the Traffic System of the Center of Residential Area
- Volčić Square in the City of Rijeka**

Diplomski rad

Rijeka, lipanj 2024.

IZJAVA

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



Laura Kuharić

U Rijeci, 27.06.2024.

ZAHVALA

Posebnu zahvalu upućujem profesorici i mentorici prof. dr. sc. Aleksandri Deluki-Tibljaš za svu pomoć i savjete tijekom izrade diplomskog rada, ali i tijekom cijelog studiranja.

Zahvaljujem se i kolegama na nesebičnoj pomoći i na predivnim prijateljstvima. Velike zahvale roditeljima koji su mi omogućili studiranje te bratu, sestri, dečku i ostalim prijateljima koji su mi bili podrška i strpljivo me ohrabivali u teškim trenucima.

SAŽETAK

Naselje Kozala smješteno je na sjevernom dijelu grada Rijeke, a zbog dobre prometne povezanosti sa sekundarnim centrima grada lociranim sjevernije, velika količina prometa se upravo preko Kozale kreće prema centru grada.

U ovome radu analizirana je postojeća prometna infrastruktura šireg područja oko Volčićevog trga na Kozali s ciljem analize varijantnih rješenja i odabira najpovoljnijeg za promatranu zonu. Zadatak je analizirati funkcioniranje prometne infrastrukture te je unaprijediti na način da se osigura funkcionalnost prostora te sigurnost svih vidova prometa.

Predložene su tri varijante prometnih rješenja promatrane zone te tri podvarijante. S obzirom na uvjete u postojećem stanju nastojalo se smanjiti broj parkirnih mjesta duž ulica te povećati prostor za kretanje pješaka pa su predložene i tri varijante uređenog parkinga - javni otvoreni parking, klasična garaža te mehanička garaža. Predložena prometna rješenja su vrednovana primjenom postupka višekriterijske analize te je odabrano optimalno rješenje.

Ključne riječi: Kozala, Volčićev trg, optimizacija prometa, pješački promet, parkiranje, shared space

ABSTRACT

Kozala is located in the northern part of the city of Rijeka and due to the good traffic connection with the secondary centers of the city further north, a large amount of traffic moves through Kozala towards the city center.

In this master thesis the existing traffic infrastructure of the wider area around Volčić Square in Kozala is analyzed with the aim of analyzing variant solutions and selecting the best one for the observed zone. The task is to analyze the functioning of the traffic infrastructure and to improve it in a way to ensure the functionality of the space and the safety for all traffic participants.

Three solutions of traffic infrastructure for the observed zone and three sub-solutions were proposed. Considering the conditions in the current state, an effort was made to reduce the number of parking spaces along the streets and to increase the space for pedestrians, so there are also suggested three types of arranged parking - public open parking, classic parking garage and an automated parking garage. Solutions of traffic infrastructure were evaluated using the multi-criteria analysis procedure and the optimal solution was selected.

Keywords: *Kozala, Volčić square, traffic optimization, pedestrian traffic, parking, shared space*

SADRŽAJ

SAŽETAK	5
ABSTRACT	6
POPIS SLIKA.....	9
POPIS TABLICA.....	14
1. UVOD.....	16
2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA.....	18
2.1. Općenito o promatranom području.....	18
2.2. Analiza prostornih planova	20
2.3. Analiza ulica unutar zone obuhvata	21
2.4. Analiza raskrižja Baštijanove ulice, Ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića	27
2.4.1. Prometno opterećenje.....	27
2.4.2. Konfliktne točke.....	33
2.4.3. Preglednost.....	34
2.4.4. Razina uslužnosti	36
2.5. Raskrižje ulica Petra Kobeka.....	37
2.5.1. Prometno opterećenje i konfliktne točke	38
2.5.2. Preglednost.....	39
2.5.3. Razina uslužnosti	40
2.6. Raskrižje ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića	41
2.6.1. Prometno opterećenje i konfliktne točke	41
2.6.2. Preglednost.....	42
2.6.3. Razina uslužnosti	43
2.7. Analiza pješačkog prometa	44
2.8. Analiza dostupnosti i uvjeta odvijanja javnog gradskog prijevoza	47
2.9. Analiza parkiranja u zoni.....	48
3. ZAKLJUČAK ANALIZE POSTOJEĆEG STANJA.....	51
4. PRIJEDLOZI RJEŠENJA ZA UNAPRJEĐENJE PROMETNIH I PROSTORNIH UVJETA U ZONI OBUHVATA TE PRIMJERI DOBRE PRAKSE	53
4.1. Primjeri dobre prakse suvremene prometne infrastrukture.....	53
4.1.1. Primjeri dobre prakse organizacije prometa u centru grada.....	53
4.1.2. Primjer dobre prakse organizacije prometa na sekundarnoj cestovnoj mreži izvan centra grada.....	55

4.2.	Prijedlozi rješenja.....	58
4.2.1.	Varijanta 1.....	59
4.2.2.	Varijanta 2.....	62
4.2.3.	Varijanta 3.....	66
5.	IDEJNA RJEŠENJA VEĆIH PARKIRALIŠNIH POVRŠINA	70
5.1.	Otvoreni parking.....	70
5.2.	Javna garaža	71
5.3.	Mehanička garaža	74
6.	ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA.....	78
6.1.	Kriteriji za raskrižje	78
6.1.1.	Funkcionalni kriterij -prometna uloga raskrižja.....	79
6.1.2.	Prostorno-urbanistički kriterij - raspoloživi prostor.....	79
6.1.3.	Prometni kriterij – prometni tok.....	81
6.1.4.	Projektno-tehnički kriterij - privozi.....	81
6.1.5.	Prometna sigurnost - brzina	82
6.1.6.	Prometna sigurnost - konfliktne točke	85
6.1.7.	Kriterij propusne moći – razina uslužnosti.....	86
6.2.	Kriteriji procjene rješenja za cijelu zonu obuhvata.....	89
6.2.1.	Prometni kriterij - direktnost motornog prometnog toka	89
6.2.2.	Direktnost pješačkih prometnih tokova.....	91
6.2.3.	Prometna sigurnost - širina nogostupa	92
6.2.4.	Ekološki kriterij - uklonjeno visoko zelenilo	93
6.2.5.	Ekološki kriterij - nove zelene površine.....	93
6.2.6.	Ekološki kriterij - javni prostori.....	94
6.2.7.	Ekonomski kriterij – troškovi izgradnje.....	95
6.3.	Konačne ocjene.....	95
7.	ZAKLJUČAK.....	98
8.	LITERATURA.....	101
9.	GRAFIČKI PRILOZI.....	105

POPIS SLIKA

Slika 1: Obuhvat promatrane zone i glavne cestovne veze sa susjednim dijelovima grada (izradila autorica 26.05.2024.)

Slika 2: Glavni generatori prometa (izradila autorica 27.04.2024.)

Slika 3: Namjena površina (<https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2023/10/Izmjena-i-dopuna-GUP-grada-Rijeke-2023-1.1-Koristenje-i-namjena-prostora-Pregledna-karta.pdf>) pristup 27.04.2024.

Slika 4: Klasifikacija prometnica prema GUP-u (https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2016/08/GUP_ID_2017_3_1_prometna_mreza.pdf) pristup 27.04.2024.

Slika 5: Poprečni presjek Baštijanove ulice (fotografirala autorica 05.03.2024 i izradila 17.05.2024)

Slika 6: Poprečni presjek Ulice Bože Milanovića (fotografirala autorica 05.03.2024 i izradila 17.05.2024)

Slika 7: Poprečni presjek Ulice Petra Kobeka 1 (fotografirala autorica 05.03.2024 i izradila 17.05.2024)

Slika 8: Poprečni presjek Ulice Petra Kobeka 2 (fotografirala autorica 05.03.2024 i izradila 17.05.2024)

Slika 9: Poprečni presjek Ulice Petra Kobeka 3 (fotografirala autorica 05.03.2024 i izradila 17.05.2024)

Slika 10: Položaj brojača u Baštijanovoj ulici (fotografirala autorica 05.03.2024 i izradila 11.04.2024)

Slika 11: Vremenska distribucija prometa za brojač 1 (dobivena sa brojača preko stranice <https://www.mytrafficdata.com/introduces-itself/>, pristup 07.03.2024.)

Slika 12: Histogram brzine za brojač 1 (dobiven sa brojača preko stranice <https://www.mytrafficdata.com/introduces-itself/>, pristup 07.03.2024.)

Slika 13: Vremenska distribucija prometa za brojač 2 (dobiven sa brojača preko stranice <https://www.mytrafficdata.com/introduces-itself/>, pristup 07.03.2024.)

Slika 14: Histogram brzine za brojač 2 (dobivena sa brojača preko stranice <https://www.mytrafficdata.com/introduces-itself/>, pristup 07.03.2024.)

Slika 15: Histogram brzine za brojač 1 i 2

Slika 16: Privozi na raskrižju 1 (izradila autorica 17.04.2024.)

Slika 17: Grafički prikaz prometnog opterećenja na raskrižju 1 za popodnevni vršni sat (izradila autorica 17.04.2024.)

Slika 18: Konfliktne točke za raskrižje 1 (izradila autorica 17.04.2024.)

Slika 19: Preglednost lijevog skretanja na raskrižju 1 (izradila autorica 15.04.2024.)

Slika 20: Preglednost desnog skretanja na raskrižju 1 (izradila autorica 15.04.2024.)

Slika 21: Zaustavna preglednost za pješačke prijelaze u Baštijanovoj ulici (izradila autorica 02.06.2024.)

Slika 22: Razina uslužnosti za raskrižje 1 (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 23: Segmenti Ulice Petra Kobeka (izradila autorica 03.06.2024.)

Slika 24: Privozi na raskrižju 2 (izradila autorica 15.04.2024.)

Slika 25: Grafički prikaz prometnog opterećenja za popodnevni vršni sat i konfliktnih točaka na raskrižju 2 (izradila autorica 17.04.2024.)

Slika 26: Preglednost lijevog skretanja na raskrižju 2 (izradila autorica 15.04.2024.)

Slika 27: Razina uslužnosti za raskrižje 2 (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 28: Privozi na raskrižju 3 (izradila autorica 15.04.2024.)

Slika 29: Grafički prikaz prometnog opterećenja za popodnevni vršni sat i konfliktnih točaka na raskrižju 3 (izradila autorica 17.04.2024.)

Slika 30: Preglednost lijevog skretanja na raskrižju 3 (izradila autorica 15.04.2024.)

Slika 31: Razina uslužnosti raskrižja 3 (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 32: Postojeći nogostupi (fotografirala autorica 05.03.2024.)

Slika 33: Pješačka infrastruktura (izradila autorica 06.05.2024.)

Slika 34: Pješački prijelazi (izradila autorica 06.05.2024.)

Slika 35: Gravitacijske elipse autobusnih stajališta (izradila autorica 11.06.2024.)

Slika 36: Autobusna stajališta unutar zone obuhvata (izradila autorica 06.05.2024.)

Slika 37: Uređena parkirna mjesta (fotografirala autorica 05.03.2024.)

Slika 38: Npropisno parkirana vozila (fotografirala autorica 05.03.2024.)

Slika 39: Parkirne površine (izradila autorica 06.05.2024.)

Slika 40. Slovenska cesta – shared space (fotografirala autorica 07.05.2023.)

Slika 41. Pješačka zona u Ljubljani (fotografirala autorica 07.05.2023.)

Slika 42. Ulica u predgrađu Kloosterveen, Nizozemska

(<https://www.aviewfromthecyclepath.com/2012/08/solving-problem-of-pavement-car-parking.html>) pristup 20.06.2024.

Slika 43. Shared space zona – Sonnenfelsplatz, Graz

(<https://www.diepresse.com/700131/graz-erste-landeshauptstadt-mit-shared-space>) pristup 20.06.2024.

(<https://www.styria-mobile.at/home/forum/index.php/topic,6466.0.html?PHPSESSID=jd4nnogjghgv7tl5q4mengoap8ubcm8>) pristup 20.06.2024.

Slika 44: Zone 30 km/h

(<https://www.tcs.ch/mam/Digital-Media/PDF/Booklets/zonen.pdf>) pristup 27.06.2024.

(<https://www.ehabitat.it/2023/06/29/bologna-citta-30-dal-1-luglio-aumentano-le-zone-a-basse-emissioni/>) pristup 27.06.2024.

Slika 45: Raskrižje na Vočićevom trgu – varijanta 1 (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 46: Primjer oblikovanja početka *shared space* zone

(http://www.pedbikesafe.org/pedsafe/countermeasures_detail.cfm?CM_NUM=4) pristup 21.06.2024.

Slika 47: Prostor iza mjesnog odbora – varijanta 1 (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 48: Primjer oblikovanja pješačkih prijelaza

(http://www.pedbikesafe.org/pedsafe/countermeasures_detail.cfm?CM_NUM=4)

(pristup 21.06.2024.)

Slika 49: Raskrižje na Vočićevom trgu – varijanta 2 (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 50: Prostor iza mjesnog odbora – varijanta 2 (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 51: Primjer oblikovanja parkirnih površina i zelenila

(<https://www.northwestcitynews.com.au/new-green-space-proposed-for-roden-st-in-west-melbourne/>) (pristup 21.06.2024.)

Slika 52: Raskrižje ulica Petra Kobeka – podvarijanta 2. a (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 53: Primjer oblikovanja pješačkih prijelaza

(<https://www.nbcconnecticut.com/news/local/starting-friday-pedestrians-may-signal-from-sidewalk-for-right-of-way/2592033/>) (pristup 21.06.2024.)

Slika 54: Raskrižje na Volčićevom trgu – podvarijanta 2. b (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 55: Raskrižje na Vočićevom trgu – varijanta 3 (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 56: Prostor iza mjesnog odbora – varijanta 3 (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 57: Primjer oblikovanja površina shared space zone

(<https://www.doverkohl.com/clematis-street>) (pristup 21.06.2024.)

Slika 58: Raskrižje na Vočićevom trgu – podvarijanta 3. a (izradila autorica 21.06.2024.)

Slika 59: Otvoreno javno parkiralište (izradila autorica 20.05.2024.)

Slika 60: Smještaj javne garaže (izradila autorica 20.05.2024.)

Slika 61: Tlocrt prizemlja javne garaže

(<https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/zgradarstvo/zgradarstvo-3093/tower-center-rijeka-rasvjeta/3106>) pristupila i izradila autorica 21.06.2024.

Slika 62: Tlocrt 1. kata javne garaže (izradila autorica 20.05.2024.)

Slika 63: Tlocrt 2. kata javne garaže (izradila autorica 20.05.2024.)

Slika 64: Tlocrt i presjek potpuno mehanizirane garaže

(<https://www.hydropark.com/shuttle-parking-system.html>) pristup 19.05.2024.

Slika 65: Mehanička garaža

(<https://www.pinterest.com/pin/837247386950030356/>)

Slika 66: Tlocrt prizemlja mehaničke garaže (izradila autorica 20.05.2024.)

Slika 67: Putanje kretanja vozila na raskrižju (izradila autorica 20.06.2024.)

Slika 68: Razina uslužnosti – varijanta 1 (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 69: Razina uslužnosti – 2, 2.a i 2.b (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 70: Razina uslužnosti – varijanta 3 (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 71: Razina uslužnosti – varijanta 3.a (izradila autorica 04.06.2024.)

Slika 72: Točke mjerenja direktnosti motornog prometa (izradila autorica 03.06.2024.)

Slika 73: Točke mjerenja direktnosti pješačkog prometa (izradila autorica 03.06.2024.)

Slika 74: Usvojeno prometno rješenje zone (izradila autorica 23.06.2024.)

POPIS TABLICA

Tablica 1: Prometno opterećenje na raskrižju 1 za popodnevni vršni sat (izradila autorica 16.04.2024.)

Tablica 2: Prometno opterećenje na raskrižju 2 za popodnevni vršni sat (izradila autorica 16.04.2024.)

Tablica 3: Prometno opterećenje na raskrižju 3 za popodnevni vršni sat (izradila autorica 16.04.2024.)

Tablica 4: Razlike oblika raskrižja, režima odvijanja prometa te *shared space*-a po varijantama (izradila autorica 25.06.2024.)

Tablica 5: Kriteriji za raskrižje neposredno uz Volčićev trg (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 6 : Ocjene funkcionalnog kriterija (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 7: Površine raskrižja, pješačkih zona i parka (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 8: Ocjene prostorno-urbanističkog kriterija (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 9: Ocjene projektno-tehničkog kriterija (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 10: Ocjene projektno-tehničkog kriterija (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 11: Radijusi i brzine na kružnim raskrižjima (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 12: Ocjene kriterija prometne sigurnosti - brzina (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 13: Broj konfliktnih točaka (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 14: Ocjene kriterija prometne sigurnosti – konflikte točke (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 15: Ocjene kriterija razine uslužnosti (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 16: Kriteriji za cijelu zonu obuhvata (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 17: Duljina putovanja od točke B do A (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 18: Ocjene kriterija direktnosti motornog prometnog toka (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 19: Duljine pješaćenja između točaka A i B, C i D (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 20: Ocjene kriterija direktnosti pješačkog prometnog toka (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 21: Ocjene kriterija prometne sgurnosti – širina nogostupa (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 22: Ocjene ekološkog kriterija – uklonjeno visoko zelenilo (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 23: Ocjene ekološkog kriterija – nove zelene površine (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 24: Ocjene ekološkog kriterija – javni prostori (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 25: Ocjene ekonomskog kriterija – troškovi izgradnje (izradila autorica 20.06.2024.)

Tablica 26: Konačne ocjene kriterija

1. UVOD

Naselje Kozala smješteno je na sjevernom dijelu grada Rijeke. S obzirom na njezine topografske karakteristike, razvila se kasnije od dijelova Rijeke koji su bili pristupačniji. Smjestila se na brdašcu ponad grada te je dobro prometno povezana sa sjevernim dijelovima grada Rijeke pa se samim time velika količina prometa prema gradu odvija upravo preko Kozale. Njezin topografski položaj uvjetovao je izgled samog naselja, od visokih zgrada i nebodera, do strmih i zavojitih ulica. Porastom količine motoriziranog prometa, raskrižja i ulice više ne mogu prihvatiti toliko prometno opterećenje te dolazi do stvaranja svakodnevnih gužvi i zastoja.

Prostor obuhvata ovog rada je šire područje Volčičevog trga kojim prolazi glavni prometni koridor prema gradu te je stoga i prometno opterećenje veliko. Volčičev trg predstavlja središte naselja i time privlači veliku količinu motoriziranog i nemotoriziranog prometa koji se tamo zaustavljaju.

Cilj ovog rada je analiza trenutnog građevinsko-prometnog stanja u široj zoni Volčičevog trga te prijedlog unapređenja prometa na promatranom području. Predlažu se moguća prometna rješenja cijele zone obuhvata s ciljem unaprijeđena funkcionalnosti i sigurnosti za sve vidove prometa.

U prvom dijelu rada analizira se postojeće stanje prometne infrastrukture. Analiziraju se prostorni planovi, poprečni presjeci ulica te dozvoljene brzine kretanja. Na raskrižjima se analizira prometno opterećenje, duljine preglednosti, konfliktne točke, te razina uslužnosti. Utvrđuju se prednosti i nedostaci pješačkog prometa, autobusnih stajališta te parkiranja unutar promatrane zone.

U drugom dijelu rada nastoji se unaprijediti i poboljšati utvrđene nedostatke. Predlažu se tri osnovne varijante rješenja te tri podvarijante. Svim rješenjima nastoji se povećati prostor za kretanje pješaka. Razlika je u tome što se u jednoj varijanti naglasak stavlja na prometnu infrastrukturu namijenjenu motoriziranom prometu, odnosno brže i lakše kretanje zonom. U ostalim varijantama naglasak se stavlja na nemotorizirani promet, odnosno smanjenje brzina kretanja motornih vozila kako bi se povećala sigurnost. Uz prometna rješenja ulica i raskrižja predložena su i javna parkirališta i garaže.

Optimalno rješenje raskrižja dobiva se vrednovanjem rješenja prema definiranim kriterijima. Odabir usvojenih rješenja parkirališnih objekata i prostora ovisi o količini parkirnih mjesta te iskoristivosti.

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Analiza postojećeg stanja promatranog područja obuhvaća analizu prostornih planova – namjena površina i klasifikacija prometnica prema Generalnom urbanističkom planu Grada Rijeke. Analizira se smjer pružanja ulica, poprečni presjeci ulica te dopuštena brzina. Na raskrižjima se analiziraju prometni tokovi, prometno opterećenje, razina uslužnosti, konfliktne točke, preglednost pri skretanju sa sporednog smjera na glavni te zaustavna preglednost za pješačke prijelaze. Analiziraju se i širine nogostupa, smještaj pješačkih prijelaza, broj parkirnih mjesta te autobusna stajališta.

2.1. Općenito o promatranom području

Naselje Kozala je dio Grada Rijeke te se nalazi ponad centra grada, na brežuljkastom terenu. Prometno je povezana sa naseljima Škurinje, Drenova i Rastočine te sa centrom grada. Prostor obuhvata je šire područje Volčičevog trga te je prikazan na slici 1 zajedno sa glavnim cestovnim vezama sa susjednim dijelovima grada.



Slika 1: Obuhvat promatrane zone i glavne cestovne veze sa susjednim dijelovima grada

Volčićev trg predstavlja središte naselja zbog niza sadržaja koji se tamo nalaze, a koji privlače promet. Neki od njih su zgrada mjesnog odbora, cvjećarne, ugostiteljski objekti, poslovne zgrade te sportsko-rekreacijski prostori koji svakodnevno generiraju određenu količinu prometa. Crkva i groblje su sadržaji koji ne svakodnevno, ali unutar par sati generiraju veliku količinu prometa. Generatori prometa prikazani su na slici 2.



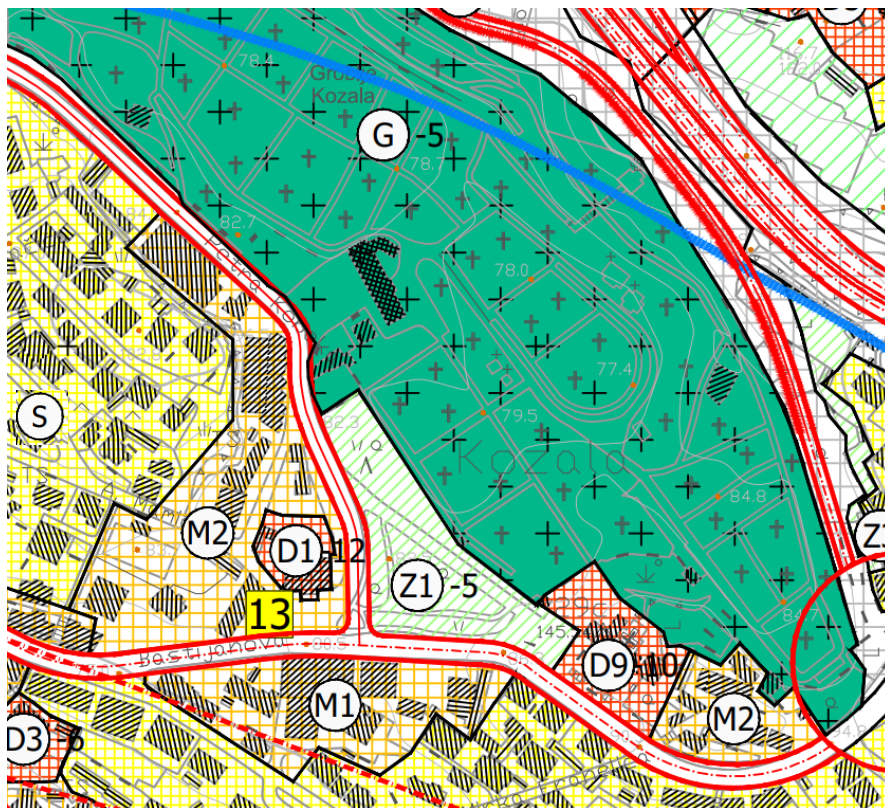
Slika 2: Glavni generatori prometa

S obzirom na brojne sadržaje, to bi područje, zbog velike količine pješaka, trebalo biti mirno i sigurno. Baštijanova ulica predstavlja glavni prometni koridor iz Kozale i Drenove prema gradu te je prometno opterećenje veliko, a mjere smirivanja prometa su tek nedavno uvedene te nisu još provjerene.

Zbog blizine grada i teškog pronalaska parkinga u centru grada, većina alternativu pronalazi upravo na Kozali gdje je tijekom radnog vremena velik broj vozila parkiran nepropisno na nogostupima i drugim raspoloživim površinama. To još više opterećuje prometnu infrastrukturu koja teško prihvaća toliko prometno opterećenje.

2.2. Analiza prostornih planova

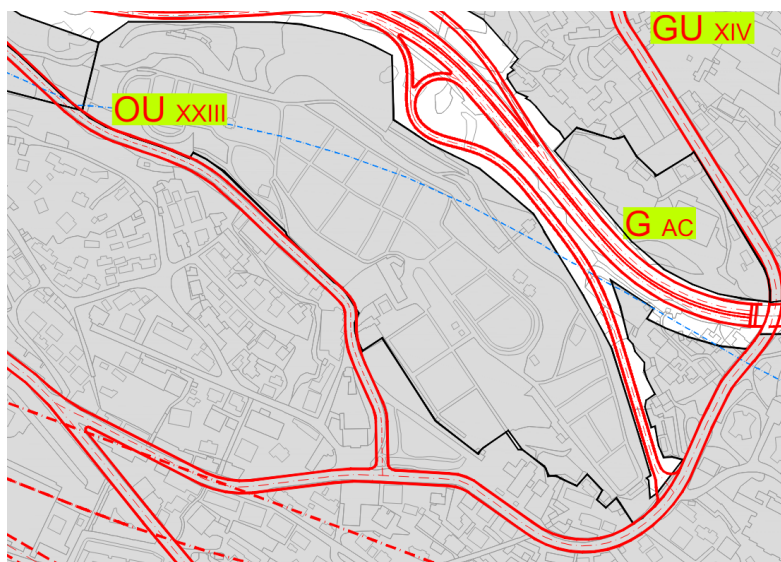
Promatrano područje je prema Generalnom urbanističkom planu Grada Rijeke (u nastavku: GUP) mješovite namjene. Oznaka Z1 označava javni park, oznaka D9 označava područje vjerske namjene, D1 upravne i pravosudne namjene, S stambene, M1 pretežito stambene, a M2 pretežito poslovne namjene. Na slici 3 vidljive su namjene površina. [1]



Slika 3: Namjena površina [1]

Glavna prometnica u zoni je Baštijanova ulica koja spada u primarnu mrežu prometnica te je klasificirana kao glavna mjesna ulica. Njezina uloga je spajanje centra grada sa sekundarnim centrima te stambenim područjima grada. Uz nju je smješteno najviše sadržaja u zoni. U zoni obuhvata nalaze se i Ulica Petra Kobeka te Ulica Bože Milanovića koje spadaju u sekundarnu prometnu mrežu te su prema GUP-u klasificirane kao ostale ulice [2]. Njihova uloga bi trebala biti pristup stambenim, komercijalnim i ostalim

objektima, bez tranzita te bez križanja sa primarnom mrežom, no to nije tako. Kroz obje ulice prolazi jako puno prometa, a spojene su direktno na primarnu mrežu [3]. Na slici 4 prikazana je klasifikacija prometnica prema GUP-u Grada Rijeke.



Slika 4: Klasifikacija prometnica prema GUP-u [2]

2.3. Analiza ulica unutar zone obuhvata

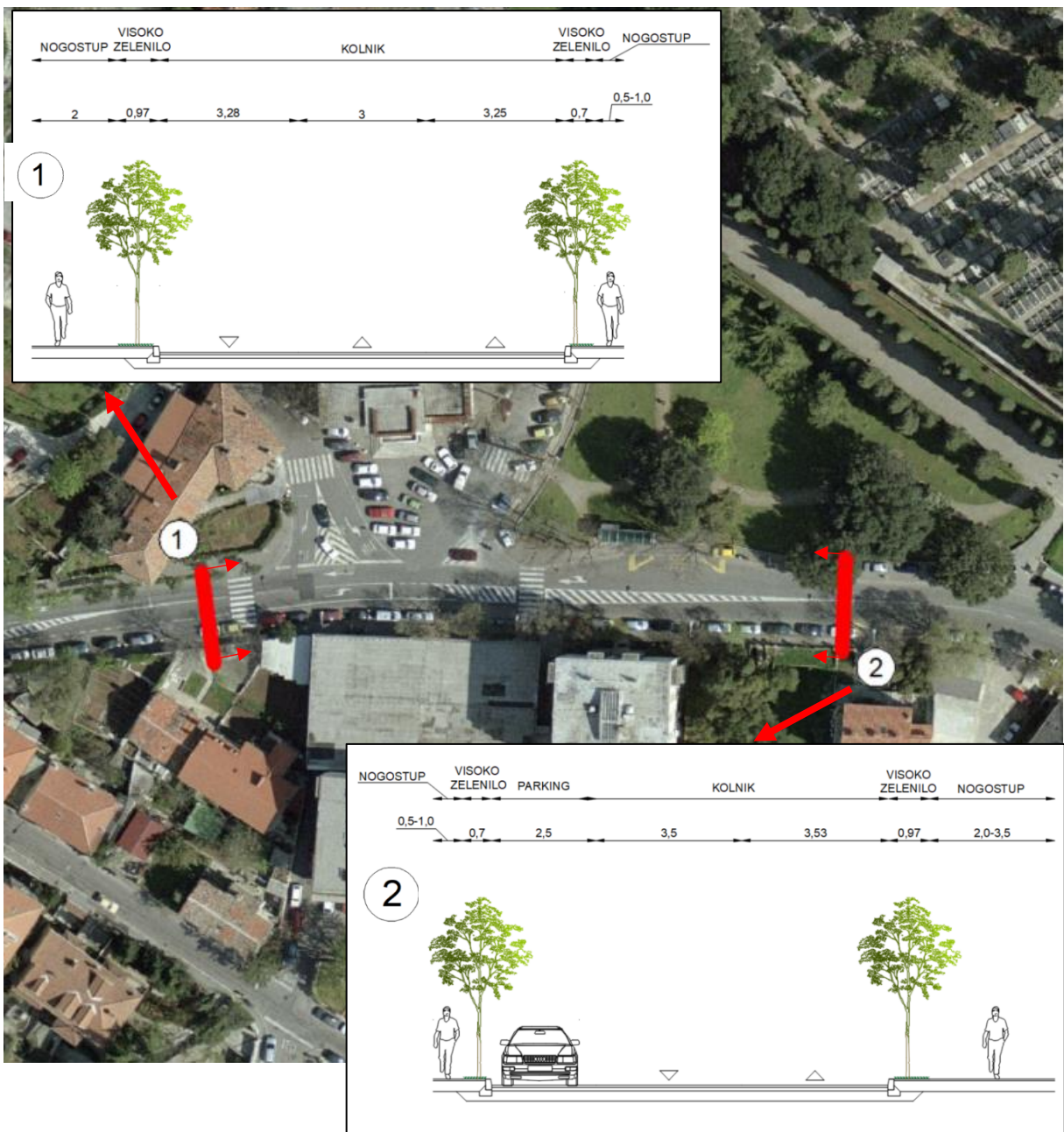
U nastavku su analizirane ulice u zoni obuhvata: Baštijanova ulica, Ulica Petra Kobeka te Ulica Bože Milanovića. Za svaku ulicu analizirani su geometrijski elementi i prometni uvjeti kroz analizu poprečnih presjeka i brzina.

Baštijanova ulica je klasificirana kao glavna mjesna ulica prema GUP-u Grada Rijeke jer povezuje sekundarne centre grada sa samim središtem grada. Ona je dvotračna i dvosmjerna. Pruža se u smjeru istok – zapad te se u promatranom području križa sa Ulicom Bože Milanovića te Ulicom Petra Kobeka.

Poprečni presjek ulice se mijenja duž same ulice. Širina prometnih traka na zapadnom dijelu ulice (kod parka) iznosi 3,5 m, uz južnu stranu ulice proteže se uzdužni parking širine 2,5 m, visoko zelenilo širine 0,7 m te nogostup širine 0,5-1,0 m. Sa sjeverne strane ulice nalazi se visoko zelenilo u širini od 1,0 m te nogostup promjenjive širine između 2,0 i 3,0 m. Širina prometnih traka na istočnom dijelu ulice (kod cvjećarne) iznosi 3,25

m, uz traku za lijevo skretanje u širini od 3,0 m. Uz južnu stranu ulice proteže se visoko zelenilo širine 0,7 m te nogostup širine 0,5-1,0 m. Sa sjeverne strane ulice nalazi se visoko zelenilo u širini od 1,0 m te nogostup širine 2,0 m.

Prema GUP-u poprečni presjek bi trebao sadržavati prometne trake širine 3,5 m te pješački nogostup u širini min 1,6 m. Zaključuje se da poprečni presjek ne odgovara propisanom [4]. Na slici 5 prikazani su poprečni presjeci.

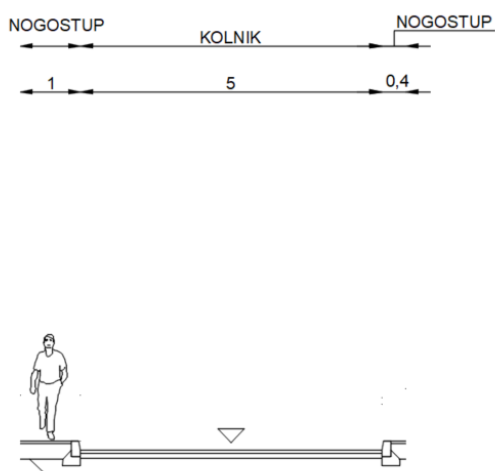


Slika 5: Poprečni presjek Baštijanove ulice

Duž ulice, u promatranoj zoni ne postoji znak za ograničenje brzine pa se najveća dopuštena brzina usvaja iz Zakona o sigurnosti prometa na cestama (čl 53, st. 1) [5]. Prema navedenom zakonu najveća dopuštena brzina u naselju iznosi 50 km/h. Za potrebe analiza u ovome radu provedeno je 24-satno mjerenje količine prometa i brzina. U ulici su bila postavljena dva brojača te je njima dobiveno da je maksimalna brzina tijekom 24 sata bila 79 km/h, prosječna brzina je bila 36 km/h, a brzina kojom vozi 85% vozila (V85) bila je 44 km/h. Količina i struktura vozila prikazane su u potpoglavlju 2.4.1. *Prometno opterećenje*.

Ulica Bože Milanovića je prema GUP-u Grada Rijeke klasificirana kao ostala ulica jer povezuje stambeni dio naselja sa glavnom mjesnom ulicom. U zoni obuhvata ona je jednostručna i jednosmjerna, a izvan zone obuhvata dvosmjerna i dvotračna [2]. Pruža se u smjeru sjeverozapad – jugoistok te se u promatranom području križa sa jednosmjernom ulicom Petra Kobeka te dvosmjernom Baštijanovom ulicom.

Širina prometnog traka iznosi 5,0 m, širina nogostupa sa zapadne strane 1,0 m, a sa istočne 0,4 m, što je zapravo neupotrebljivo. Prema GUP-u Grada Rijeke poprečni presjek jednosmjerne ulice bi trebao sadržavati prometni trak širine min. 4,0 m te nogostup širine min. 1,6 m. Zaključuje se da ulica djelomično zadovoljava propisane širine [4]. Na slici 6 prikazan je poprečni presjek ulice.



Slika 6: Poprečni presjek Ulice Bože Milanovića

Ograničenje brzine u ulici iznosi 30 km/h, a uloga joj je povezivanje stambenog dijela naselja sa glavnom mjesnom ulicom.

Ulica Petra Kobeka je prema GUP-u Grada Rijeke klasificirana kao ostala ulica jer povezuje stambeni dio naselja sa glavnom mjesnom ulicom [2]. U zoni obuhvata ona je djelomično jednostručna i jednosmjerna, a djelomično dvosmjerna i dvotračna. Većim dijelom se pruža u smjeru sjeverozapad – jugoistok te se u promatranom području križa sa jednosmjernom ulicom Petra Kobeka te povezuje Kozalu sa stambenim naseljem Rastočine te sa Škurinjama.

Unutar zone obuhvata poprečni presjek ulice se razlikuje te su u nastavku prikazana 3 poprečna presjek ulice.

Širina prometnog traka dvosmjerne dvotračne ulice iznosi 3,2 m, širina nogostupa sa zapadne strane 1,0-1,4 m, a sa istočne 1,7 m. Prema GUP-u Grada Rijeke *ostala ulica* bi trebala imati poprečni presjek sa prometnim trakom širine 3,0 m te nogostup širine min. 1,6 m. Zaključuje se da ulica djelomično zadovoljava propisane širine [4]. Na slici 7 prikazan je poprečni presjek ulice. Ograničenje brzine u ulici iznosi 30 km/h.



Slika 7: Poprečni presjek Ulice Petra Kobeka 1

Sljedeći promatrani poprečni presjek je presjek jednosmjerne ulice koja iz dvosmjerne prelazi u jednosmjernu te koja završava na križanju sa Ulicom Bože Milanovića. Širina prometnog traka iznosi 3,2 m, širina uzdužnih parkirnih mjesta 2,8 m, širina nogostupa i visokog zelenila sa sjeverne strane 1,0 m, a sa južne 0,7 m. Prema GUP-u Grada Rijeke jednosmjerna *ostala ulica* bi trebala imati poprečni presjek sa prometnim trakom širine 4,0 m te nogostup širine min. 1,6 m. Zaključuje se da ulica ne zadovoljava propisane širine u nijednom pogledu, a posebice što se tiče širine nogostupa koji su gotovo pa neupotrebljivi [4]. Na slici 8 prikazan je poprečni presjek ulice. Ograničenje brzine u ulici iznosi 30 km/h.

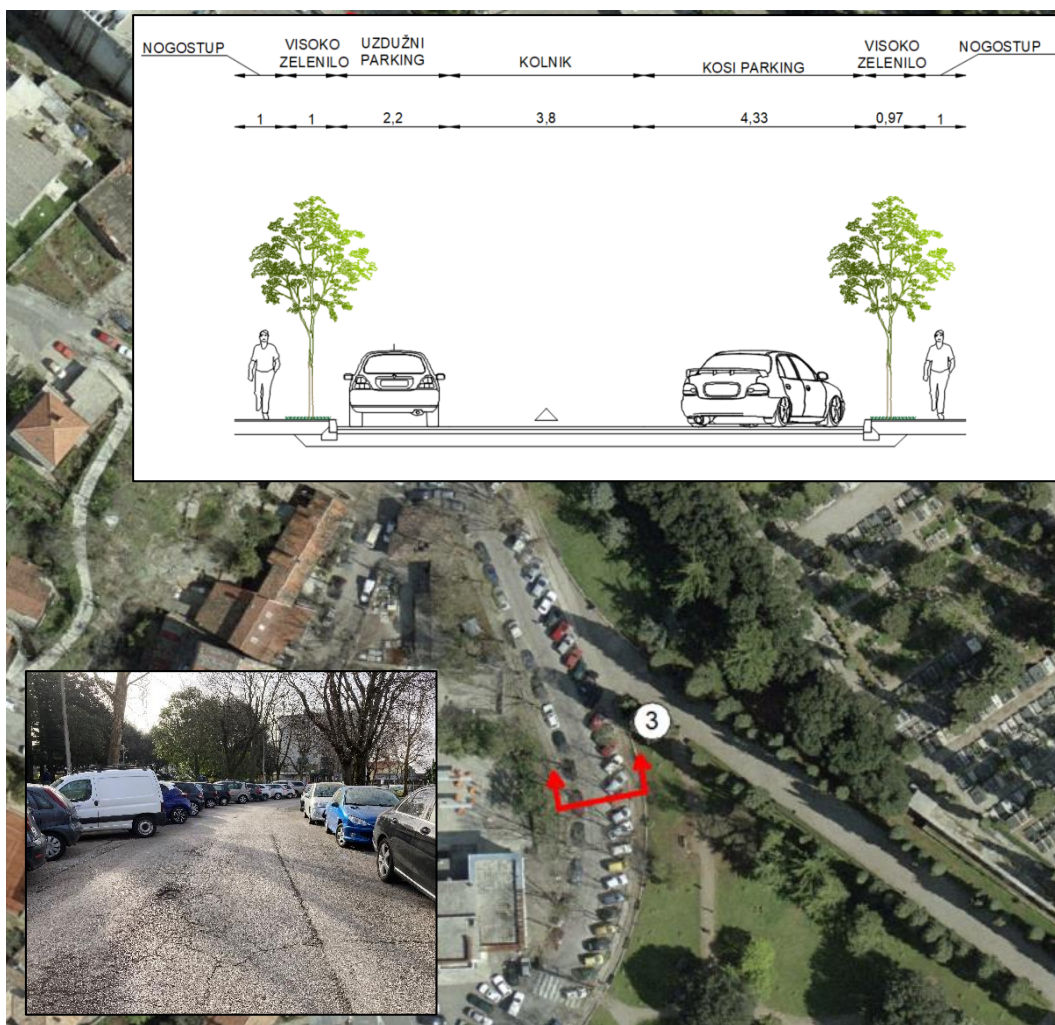


Slika 8: Poprečni presjek Ulice Petra Kobeka 2

Širina prometnog traka jednosmjerne ulice koja započinje na križanju sa Baštijanovom ulicom iznosi 3,8 m. Sa zapadne strane nalazi se uzdužni parking širine 2,2 m, visoko zelenilo širine 1,0 m te nogostup širine 1,0 m. Sa istočne strane nalazi se kosi parking širine 4,3 m, visoko zelenilo širine 1,0 m te nogostup širine 1,0 m. Prema GUP-u Grada

Rijeke jednosmjerna *ostala ulica* bi trebala imati poprečni presjek sa prometnim trakom širine 4,0 m te nogostup širine min. 1,6 m. Zaključuje se da ulica ne zadovoljava propisane širine [4]. Na slici 9 prikazan je poprečni presjek ulice.

Unutar navedenog segmenta ulice ne postoji znak za ograničenje brzine, ali ostala dva segmenta ulice imaju ograničenje od 30 km/h pa se usvaja da je najveća dopuštena brzina 30 km/h.



Slika 9: Poprečni presjek Ulice Petra Kobeka 3

Iz analiziranih poprečnih presjeka da se zaključiti kako većim dijelom ne odgovaraju propisanim širinama i elementima. Najviše je to izraženo u vidu nogostupa koji je u većem dijelu zone širine 1,0 m ili manje što predstavlja izazov za pješake.

2.4. Analiza raskrižja Baštijanove ulice, Ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića

Na Volčičevom trgu križaju se glavna Baštijanova ulica te sporedne ulice: Ulica Petra Kobeka i Ulica Bože Milanovića (u nastavku raskrižje 1). Zapravo su to dva raskrižja koje se nalaze jako blizu jedno drugom te praktički postaju jedno raskrižje, a upravo su zbog toga često zbunjujuća. Raskrižjem prolazi velika količina motornih vozila, ali i pješaka zbog brojnih sadržaja u njegovoj blizini.

2.4.1. Prometno opterećenje

Podaci o prometnom opterećenju na raskrižju prikupljali su automatskim mjerenjem količine i brzine prometa na glavnoj ulici te brojanjem prometa na sporednim ulicama.

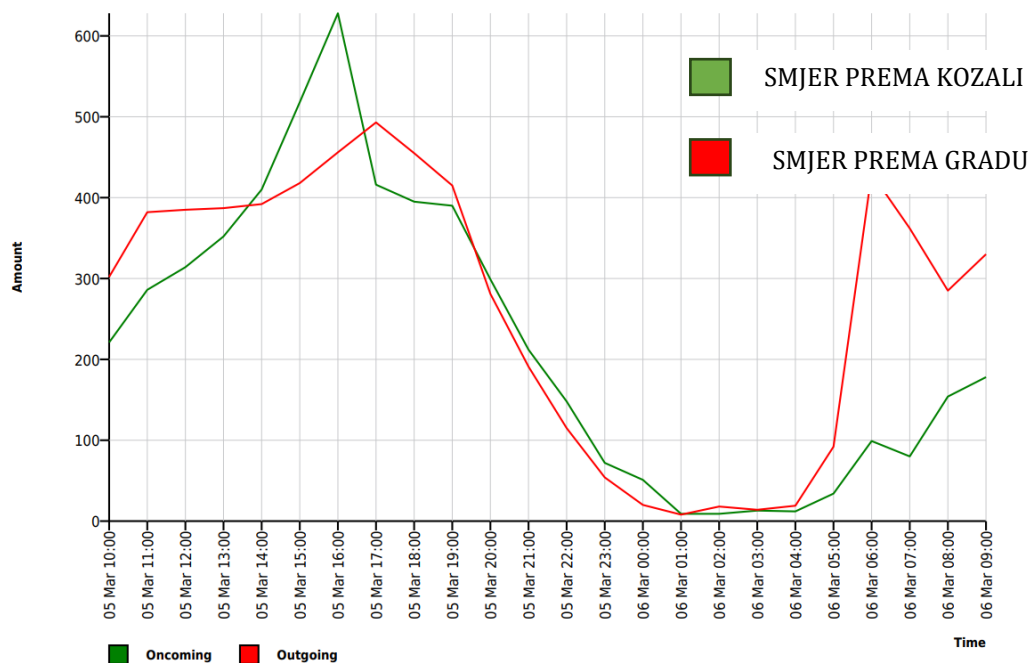
Brojači su bili postavljeni na dva mjesta. Prvi brojač je bio postavljen na zapadnoj strani ulice te je pratio oba smjera kretanja. Drugi brojač bio je postavljen na istočnoj strani ulice, nakon autobusnog stajališta, te je pratio jedan smjer kretanja odnosno smjer istok - zapad. Na slici 10 vidljivi su položaji brojača U Baštijanovoj ulici.



Slika 10: Položaj brojača u Baštijanovoj ulici

Brojači su bili postavljeni 5. ožujka 2024. godine te su bilježili promet tijekom 24 sata. Prednost bojača je što se može vidjeti prometno opterećenje tijekom cijelog dana, za razliku od brojanja prometa na raskrižju, koje je provedeno samo u pretpostavljenom vršnom satu.

Na slici 11 prikazana je vremenska distribucija prometa za brojač 1. Na apscisi se nalazi vrijeme izraženo u satima, a na ordinati prometno opterećenje izraženo u broju vozila. *Oncoming smjer* je smjer prema Kozali (smjer ulice zapad - istok), a *outgoing smjer* je smjer prema gradu.

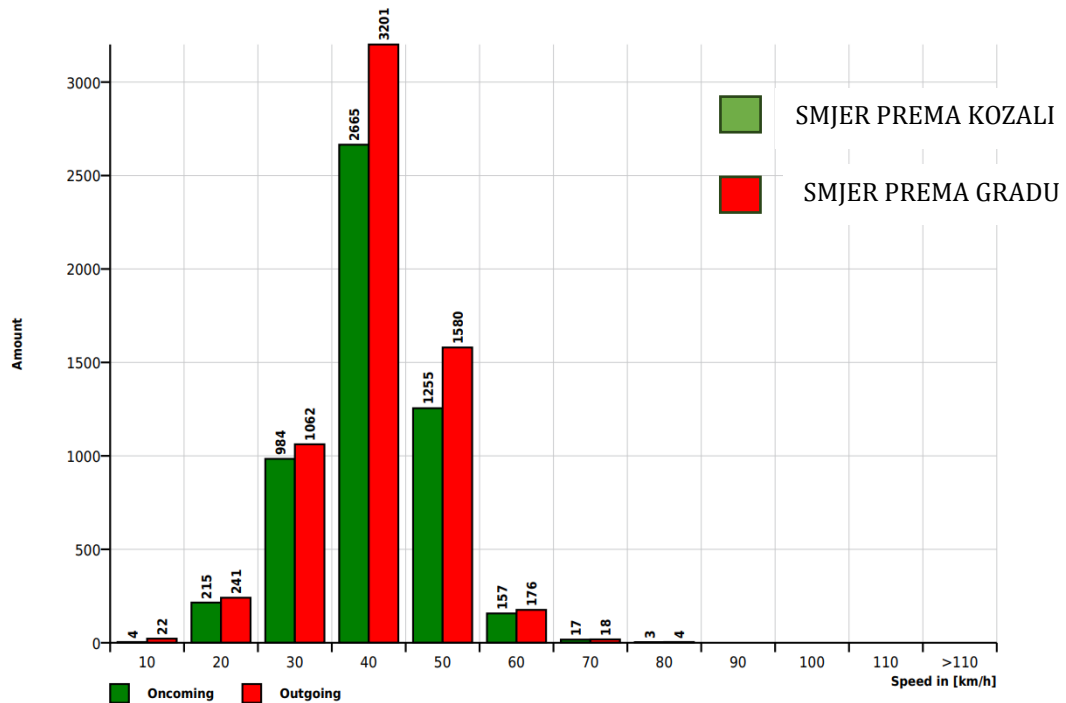


Slika 11: Vremenska distribucija prometa za brojač 1

Vidljivo je da je vršni sat za smjer prema Kozali jače izražen nego za suprotni smjer te je u tom smjeru izražen samo jedan "pik" negdje između 15:30 i 16:30 h, a kasnije prometno opterećenje pada. Za smjer prema gradu postoje dva vršna sata: jedan ujutro između 6:00 i 7:00 h te drugi popodne oko 17:00 h.

Prednost je i to što se mogu vidjeti brzine: maksimalna, minimalna, srednja te operativna brzina - brzina kojom vozi 85 % vozila. Na slici 12 prikazan je histogram

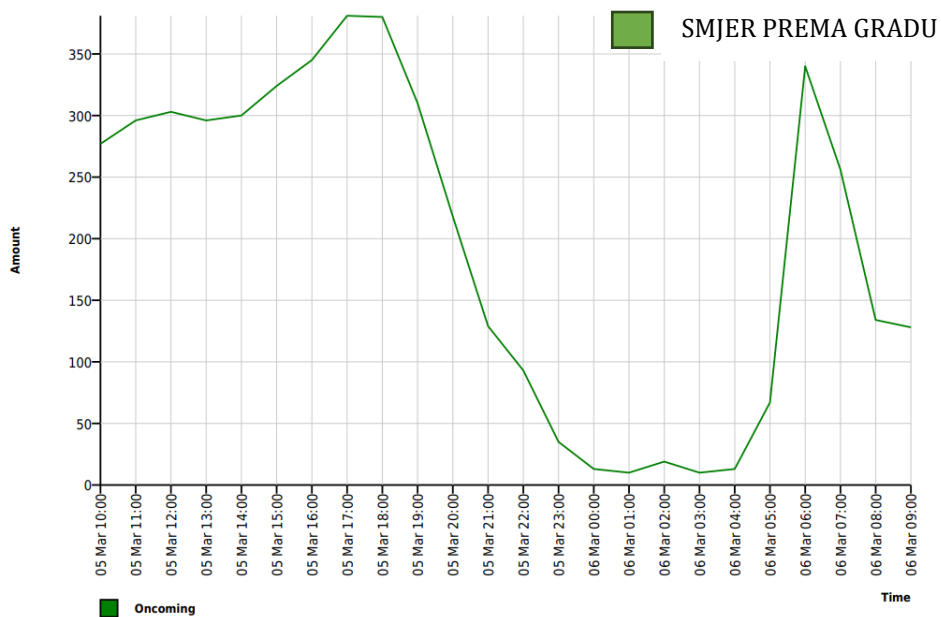
brzina. Na apscisi se nalazi brzina izražena u km/h, a na ordinati prometno opterećenje izraženo u broju vozila.



Slika 12: Histogram brzine za brojač 1

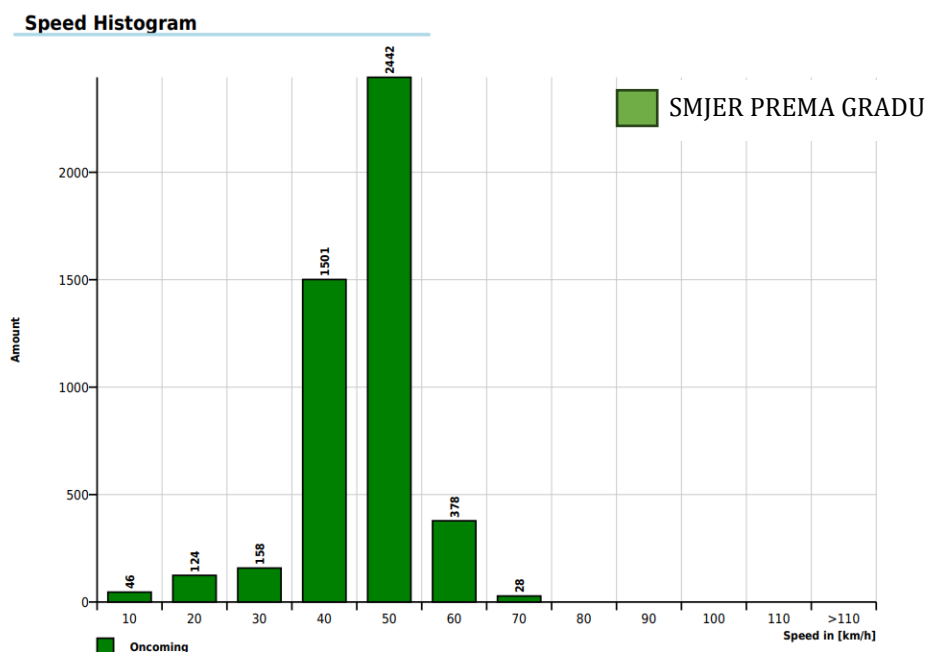
Ograničenje brzine na raskrižju je 50 km/h. Iz histograma se može iščitati da većina vozila, točnije 97 % vozila, vozi tom ili manjom brzinom. Operativna brzina (V85) je jednaka za oba smjera te iznosi 44 km/h. Maksimalna izmjerena brzina je 72 km/h u smjeru prema Kozali te 79 km/h u suprotnom smjeru. Te brzine su vjerojatno ostvarene tijekom noći kada je prometno opterećenje izrazito malo.

Na slici 13 prikazana je vremenska distribucija prometa za brojač 2. Na apscisi se nalazi vrijeme izraženo u satima, a na ordinati prometno opterećenje izraženo u broju vozila. *Oncoming smjer* je smjer prema gradu.



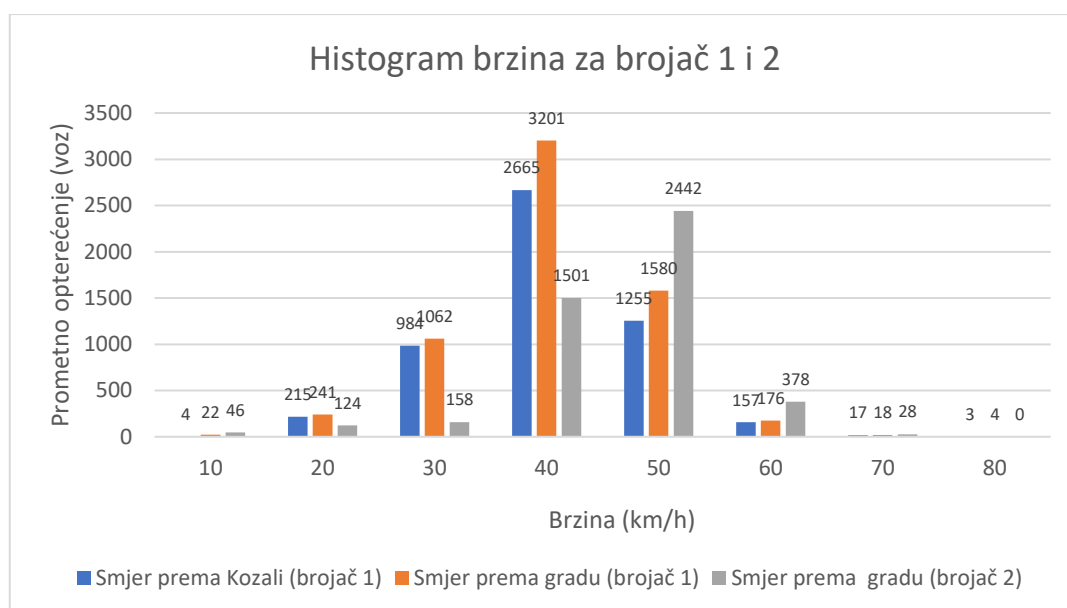
Slika 13: Vremenska distribucija prometa za brojač 2

Obzirom da je brojač 1 bilježio promet u oba smjera, vidljiva je ista raspodjela prometa kao i na prethodnom grafu odnosno vidljiva su dva vršna sata: jutarnji i popodnevni. Na slici 14 prikazan je histogram brzina koji se razlikuje od prethodnog. Operativna brzina (V85) iznosi 48 km/h.



Slika 14: Histogram brzina za brojač 2

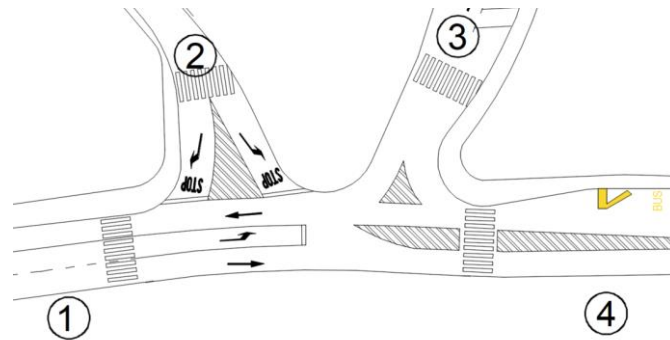
Razlika je u tome što je na prvom brojaču, u smjeru prema gradu, izmjereno da većina vozila, točnije njih 51 %, vozi brzinom od 40 km/h, dok je na drugom brojaču izmjereno da većina vozila, 53% vozila, vozi brzinom od 50 km/h. Razlog može biti taj što je prvi brojač postavljen između dva raskrižja koja su prilično blizu, dok je drugi brojač postavljen na cesti prije raskrižja prije kojeg nema drugog raskrižja. Maksimalna izmjerena brzina je 69 km/h, što je manje od maksimalne brzine na prvom brojaču. Na slici 15 prikazane su brzine izmjerene na brojaču 1 i brojaču 2.



Slika 15: Histogram brzine za brojač 1 i 2

Ručno brojanje prometa provedeno je za Ulicu Bože Milanovića te Ulicu Petra Kobeka u vremenu od 15:00 do 15:30 sati.

Privoz 1 predstavlja Baštijanovu ulicu (zapadno), *privoz 2* predstavlja Ulicu Bože Milanovića, *privoz 3* predstavlja Ulicu Petra Kobeka te *privoz 4* Baštijanovu ulicu (istočno). Na slici 16 prikazani su privozi.



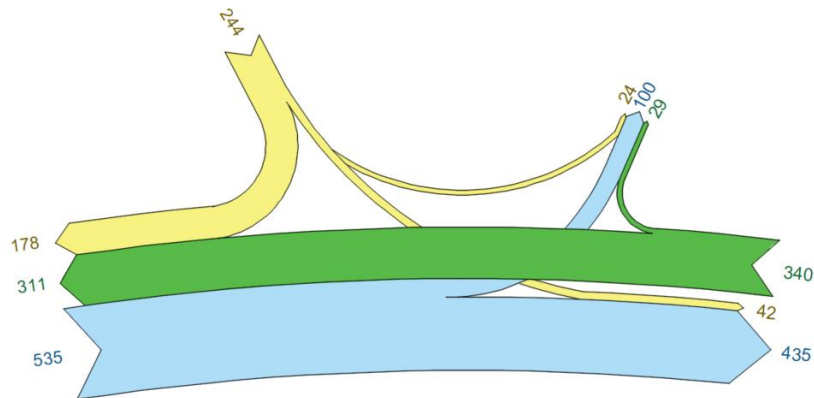
Slika 16: Privozi na raskrižju 1

U tablici 1 objedinjeni su podaci sa brojača te oni prikupljeni ručnim brojanjem prometa. Ukupna količina vozila izražena je u voz/h te PAJ/h, a odnosi se na vrijeme od 60 minuta. PAJ-evi su koeficijenti koji se koriste s obzirom na kategoriju vozila pa sukladno tome jedan motocikl je jednak 0,5 PAJ-eva, jedno osobno vozilo je jednako 1 PAJ-u, dok je jedan autobus ili teretno vozilo jednako 2 PAJ-a.

Tablica 1: Prometno opterećenje na raskrižju 1 za popodnevni vršni sat

PRIVOZ	U PRIVOZ	osobna vozila (voz/h)	autobusi (voz/h)	teretna vozila (voz/h)	motocikli (voz/h)	UKUPNO VOZILA (voz/h)	UKUPNO VOZILA (PAJ/h)
1	3	100	0	0	0	100	100
	4	401	2	15	0	418	435
2	1	176	0	0	4	180	178
	3	24	0	0	0	24	24
	4	42	0	0	0	42	42
4	3	28	0	0	2	30	29
	1	281	4	11	0	296	311

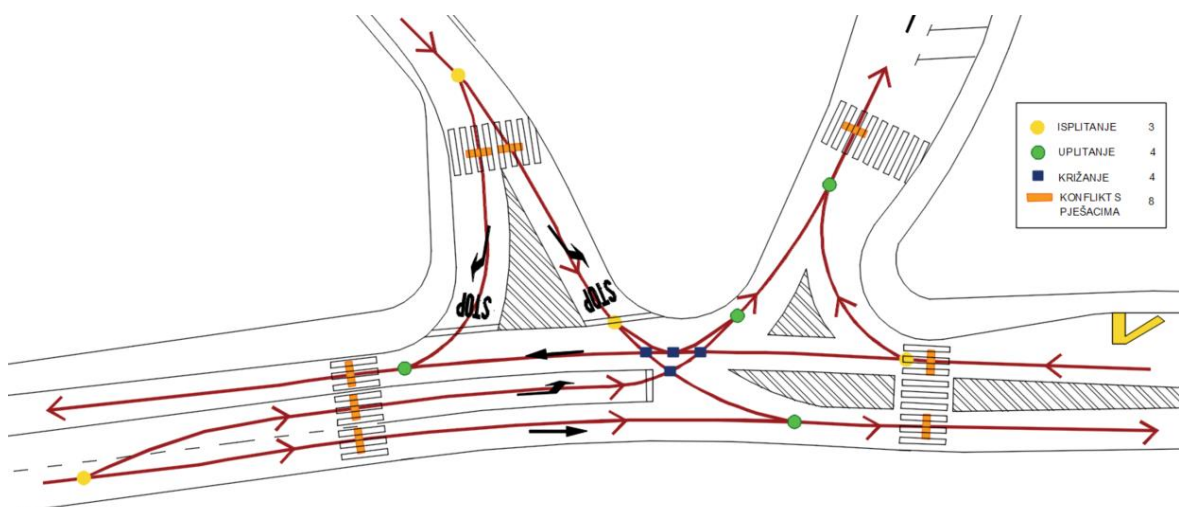
S obzirom da je Baštijanova ulica glavna ulica vidljivo je kako njome prolazi najveća količina vozila. Vidljiva je i velika razlika u lijevom i desnom skretanju sa privoza 2, odnosno čak 74% vozila skreće u privoz 1 (prema gradu). Isto tako u privoz 3 skreće 76% vozila iz privoza 1 i tek 24% vozila iz privoza 4. Grafički prikaz prometnog opterećenja prikazan je na slici 17.



Slika 17: Grafički prikaz prometnog opterećenja na raskrižju 1 za popodnevni vršni sat

2.4.2. Konfliktne točke

Konfliktne točke su potencijalna mjesta unutar raskrižja na kojima može doći do konflikta među vozilima ili između vozila i drugih sudionika u prometu – pješaka. One označavaju mjesta gdje se prometni tokovi ulijevaju, izlijevaju, presijecaju ili prepliću. Na promatranom raskrižju ukupno ima 19 konfliktnih točaka, od čega: 3 isplitanja, 4 uplitanja, 4 križanja i 8 konfliktata sa pješacima. Na slici 18 nalazi se grafički prikaz konfliktnih točaka. [6]



Slika 18: Konfliktne točke za raskrižje 1

2.4.3. Preglednost

Preglednost je također ključan element za sigurno i udobno odvijanje prometa. Preglednost na promatranom raskrižju provjerena je prema hrvatskoj normi (norma HRN.U.C4.050). Provjeravaju se lijevo i desno skretanje sa sporednog smjera na glavni, sa obaveznim zaustavljanjem te zaustavna preglednost za pješačke prijelaze [6].

Duljinu preglednosti P_g računamo prema izrazu (1) [6]:

$$P_g = v_g \times t_s = v_g \times \left(t_r + \sqrt{\frac{2D}{a_s}} \right) \quad (1)$$

gdje je:

v_g - brzina vozila na glavnom pravcu

t_s - vrijeme prolaska sporednog vozila kroz raskrižje

t_r - vrijeme reagiranja (usvajamo $t_r = 1,5$ s)

D - duljina prolaska raskrižjem sporednog vozila; $D = L_v + L_k$;

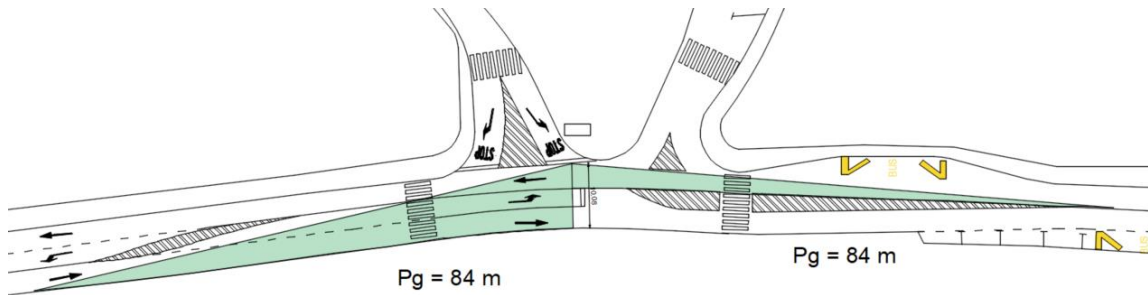
L_v - duljina prosječnog vozila (5,5 m),

L_k - duljina prelaska vozila preko zone raskrižja

A_s - ubrzanje vozila koje prolazi raskrižjem; usvajamo $a_s = 1,5$ m/s²

Za lijevo skretanje sa sporednog na glavni smjer pretpostavlja se brzina (v_g) od 50 km/h na glavnom smjeru, a izmjerena duljina prelaska vozila preko zone raskrižja (L_k) je jednaka 10,08 m. Proračun je prikazan u nastavku, a grafički prikaz preglednosti je prikazan na slici 19.

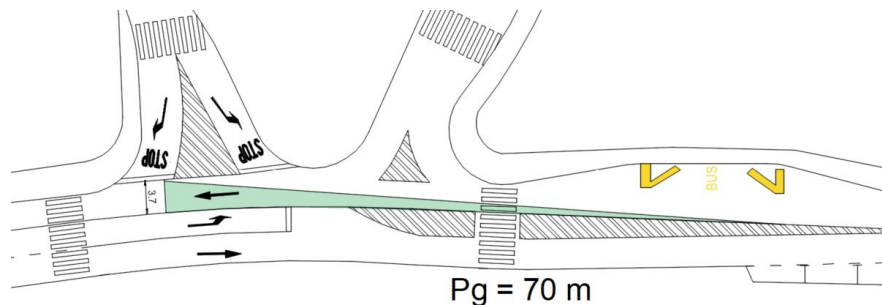
$$P_g = v_g \times t_s = 13,88 \times \left(1,5 + \sqrt{\frac{2(5,5 + 10,08)}{1,5}} \right) = 84,08 \text{ m} \sim 84 \text{ m}$$



Slika 19: Preglednost lijevog skretanja na raskrižju 1

Za desno skretanje sa sporednog na glavni smjer pretpostavlja se brzina (v_g) od 50 km/h na glavnom smjeru, a izmjerena duljina prelaska vozila preko zone raskrižja (L_k) je jednaka 3,70 m. Proračun je prikazan u nastavku, a grafički prikaz preglednosti je prikazan na slici 20.

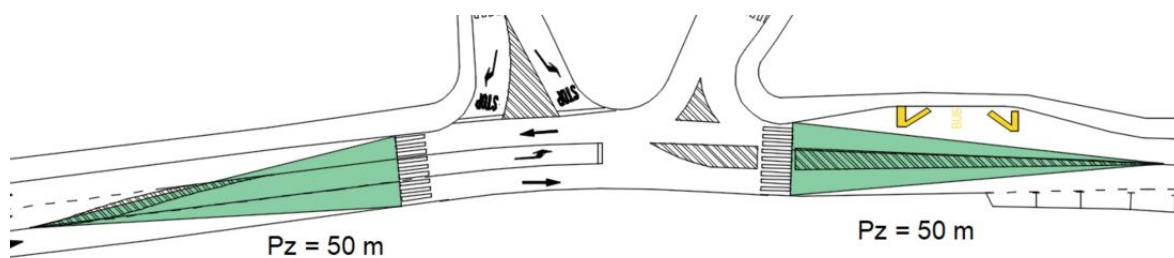
$$P_g = v_g \times t_s = 13.88 \times \left(1.5 + \sqrt{\frac{2(5.5 + 3,70)}{1.5}} \right) = 69,43 \text{ m} \sim 70 \text{ m}$$



Slika 20: Preglednost desnog skretanja na raskrižju 1

Vidljivo je kako je preglednost zadovoljavajuća i za lijevo i za desno skretanje.

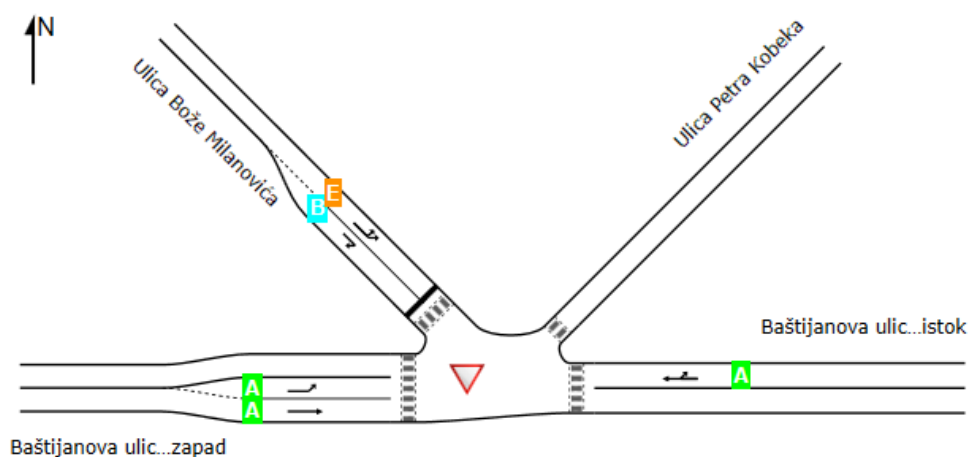
Provjerava se i zaustavna preglednost za pješačke prijelaze na glavnom smjeru. Prema *Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa* zaustavna preglednost ovisi o računskoj brzini. Pretpostavljena je računaska brzina jednaka projektnoj brzini, odnosno 50 km/h. Prema tome zaustavna preglednost treba iznositi 50 m [7]. Na slici 21. prikazana je zaustavna preglednost za pješačke prijelaze.



Slika 21: Zaustavna preglednost za pješačke prijelaze u Baštijanovoj ulici

2.4.4. Razina uslužnosti

Razina uslužnosti provjerila se pomoću programa Sidra Intersection. Ona je mjera kvalitete odvijanja prometa. Postoji 6 razina uslužnosti, a označavaju se slovima od A do F, gdje A označava najbolju razinu uslužnosti, a F najgoru razinu uslužnosti [8]. Na slici 22. prikazana je razina uslužnosti za raskrižje 1



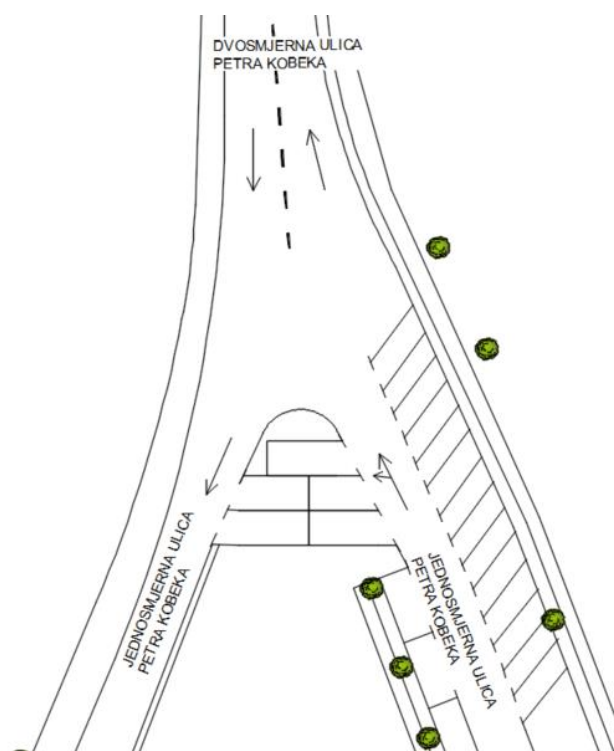
Slika 22: Razina uslužnosti za raskrižje 1

Vidljivo je da je na glavnoj prometnici izmjerena razina uslužnosti A, dok je na sporednom privozu za skretanje u desno izmjerena razina uslužnosti B. Razina uslužnosti B označava dovoljno dobru kvalitetu odvijanja prometa. Za lijevo skretanje

sa sporednog privoza izmjerena je razina uslužnosti E što znači povremene zastoje i povećanu gustoću prometa.

2.5. Raskrižje ulica Petra Kobeka

Raskrižje ulica Petra Kobeka (u nastavku: raskrižje 2) je trokrako raskrižje u obliku slova ipsilon. Križa se dio Ulice Petra Kobeka koji je dvosmjernan sa druga dva segmenta iste ulice koja su jednosmjerna. Prometni tok koji iz jednosmjerne ulazi u dvosmjernu te koji iz dvosmjerne ulazi u jednosmjernu ulicu odvija se prilično neometano te se prometni tokovi kreću skoro po ravnom pravcu. Skretanje iz jednosmjerne u jednosmjernu ulicu predstavlja skretanje sa sporednog na glavni pravac. Na slici 23 prikazani su segmenti Ulice Petra Kobeka, a u nastavku je analizirano prometno opterećenje, konfliktne točke, preglednost i razina uslužnosti.



Slika 23: Segmenti Ulice Petra Kobeka

2.5.1. Prometno opterećenje i konfliktne točke

Podaci o prometnom opterećenju prikupljali su se ručno – brojanjem prometa - u vremenu od 15:30 do 16:00 sati.

Privoz 1 predstavlja Ulicu Petra Kobeka koja je jednosmjerna u smjeru jug - sjever, *privoz 2* predstavlja istoimenu jednosmjernu ulicu koje jednosmjerna u smjeru sjeveroistok – jugozapad, a *privoz 3* predstavlja istoimenu dvosmjernu ulicu. Na slici 24 prikazani su privozi.



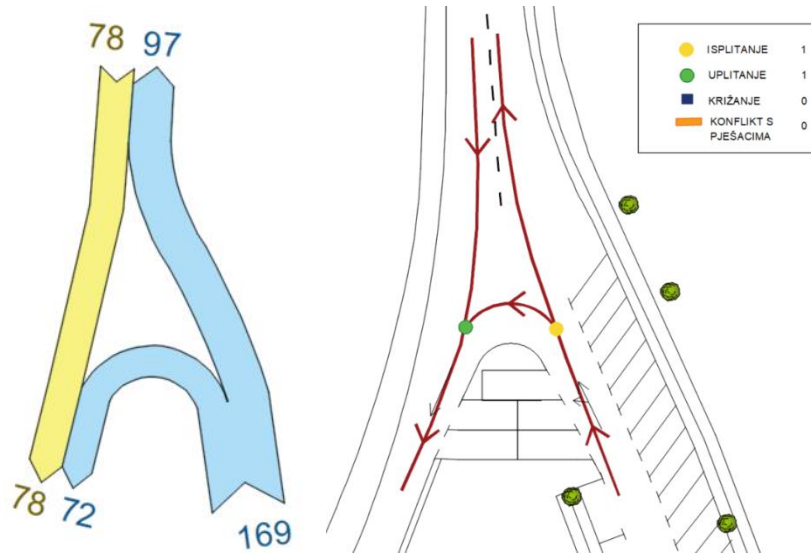
Slika 24: Privozi na raskrižju 2

U tablici 2 objedinjeni su podaci prikupljeni ručnim brojanjem prometa. Ukupna količina vozila izražena je u voz/h te PAJ/h, a odnosi se na vrijeme od 60 minuta.

Tablica 2: Prometno opterećenje na raskrižju 2 za popodnevni vršni sat

PRIVOZ	U PRIVOZ	osobna vozila (voz/h)	autobusi (voz/h)	teretna vozila (voz/h)	motocikli (voz/h)	UKUPNO VOZILA (voz/h)	UKUPNO VOZILA (PAJ/h)
1	2	72	0	0	0	72	72
	3	90	0	2	6	98	97
3	2	78	0	0	0	78	78

Vidljivo je kako je prometno opterećenje podjednako po privozima. Grafički prikaz prometnog opterećenja te konfliktnih točaka prikazan je na slici 25.

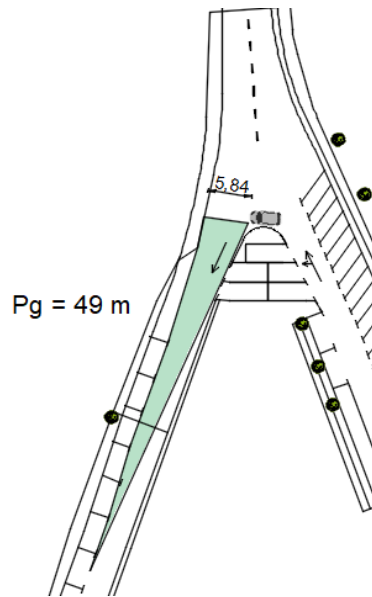


Slika 25: Grafički prikaz prometnog opterećenja za popodnevni vršni sat i konfliktnih točaka na raskrižju 2

2.5.2. Preglednost

Za preglednost se provjerava samo za lijevo skretanje sa sporednog na glavni smjer. Za lijevo skretanje usvaja se brzina (v_g) od 30 km/h na glavnom smjeru, a izmjerena duljina prelaska vozila preko zone raskrižja (L_k) je jednaka 5,84 m. Proračun je prikazan u nastavku, a grafički prikaz preglednosti je prikazan na slici 26. Vidljivo je kako je preglednost zadovoljavajuća. [6]

$$P_g = v_g \times t_s = 8.33 \times \left(1.5 + \sqrt{\frac{2(5.5 + 5.84)}{1.5}} \right) = 48.59 \text{ m} \sim 49 \text{ m}$$

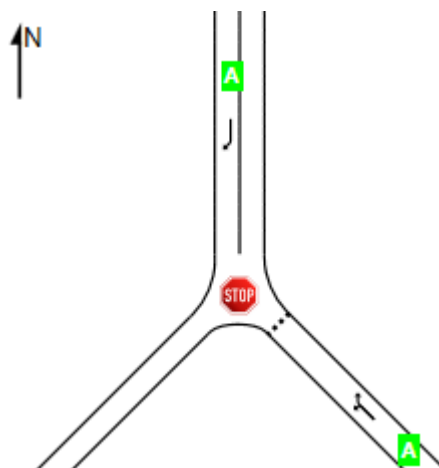


Slika 26: Preglednost lijevog skretanja na raskrižju 2

2.5.3. Razina uslužnosti

Izmjerena razina uslužnosti za raskrižje ulica Petra Kobeka je prikazana na slici 27.

Vidljivo je da je u svim smjerovima kretanja izmjerena razina uslužnosti A, što znači da je prometni tok neometan i odvija se bez zastoja.



Slika 27: Razina uslužnosti za raskrižje 2

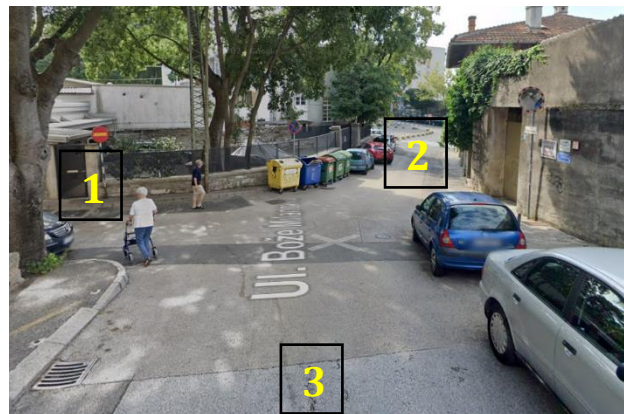
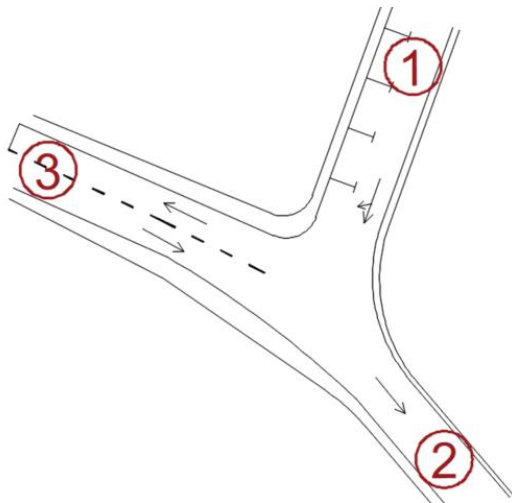
2.6. Raskrižje ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića

Raskrižje Ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića (u nastavku: raskrižje 3) je trokrako raskrižje u obliku slova T. Ulica Petra Kobeka je sporedna jednosmjerna, a Ulica Bože Milanovića je glavna ulica koja iz dvosmjerne prelazi u jednosmjernu.

2.6.1. Prometno opterećenje i konfliktne točke

Podaci o prometnom opterećenju prikupljali su se ručno – brojanjem prometa - u vremenu od 16:00 do 16:30 sati.

Privoz 1 predstavlja Ulicu Petra Kobeka koja je jednosmjerna u smjeru sjeveroistok - jugozapad, *privoz 2* predstavlja Ulicu Bože Milanovića jednosmjerna u smjeru sjeverozapad – jugoistok, a *privoz 3* predstavlja istoimenu dvosmjernu ulicu. Na slici 28 prikazani su privozi.



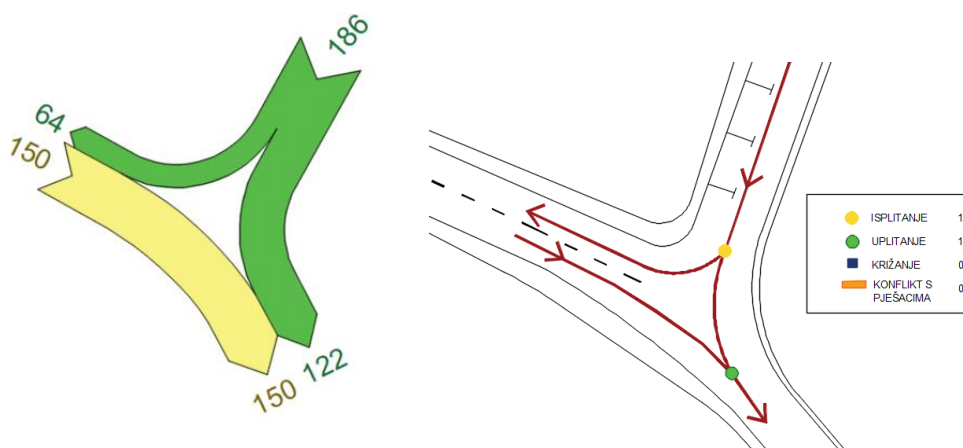
Slika 28: Privozi na raskrižju 3

U tablici 3 objedinjeni su podaci prikupljeni ručnim brojanjem prometa. Ukupna količina vozila izražena je u voz/h te PAJ/h.

Tablica 3: Prometno opterećenje na raskrižju 3 za popodnevni vršni sat

PRIVOZ	U PRIVOZ	osobna vozila (voz/h)	autobusi (voz/h)	teretna vozila (voz/h)	motocikli (voz/h)	UKUPNO VOZILA (voz/h)	UKUPNO VOZILA (PAJ/h)
1	2	120	0	0	4	124	122
	3	64	0	0	0	64	64
3	2	144	0	2	4	150	150

Vidljivo je kako se većina prometa kreće u smjeru prema glavnoj Baštijanovoj ulici, a tek manji dio prometa skreće iz Ulice Petra Kobeka u dvosmjernu Ulicu Bože Milanovića. Grafički prikaz prometnog opterećenja i konfliktnih točaka prikazan je na slici 29.

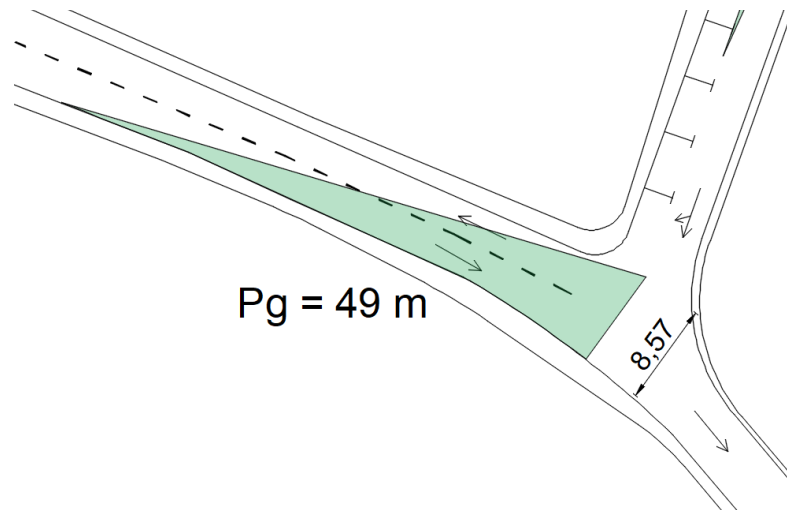


Slika 29: Grafički prikaz prometnog opterećenja za popodnevni vršni sat i konfliktnih točaka na raskrižju 3

2.6.2. Preglednost

Za preglednost se provjerava samo za lijevo skretanje sa sporednog na glavni smjer jer se desno skretanje odvija neometano. Za lijevo skretanje usvaja se brzina (v_g) od 30 km/h na glavnom smjeru, a izmjerena duljina prelaska vozila preko zone raskrižja (L_k) je jednaka 8,57 m. Proračun je prikazan u nastavku, a grafički prikaz preglednosti je prikazan na slici 30. [6]

$$P_g = v_g \times t_s = 8.33 \times \left(1.5 + \sqrt{\frac{2(5.5 + 8.57)}{1.5}} \right) = 48,57 \text{ m} \sim 49 \text{ m}$$

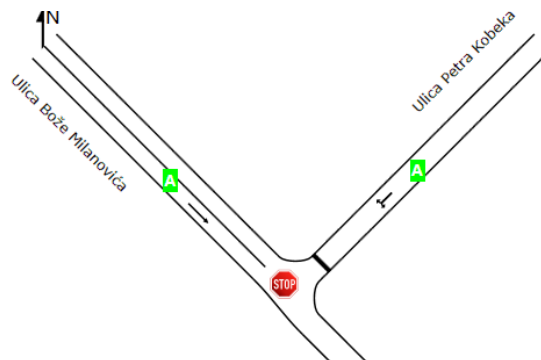


Slika 30: Preglednost lijevog skretanja na raskrižju 3

Vidljivo je kako je preglednost zadovoljavajuća.

2.6.3. Razina uslužnosti

Izmjerena razina uslužnosti na raskrižju Ulice Bože Milanovića i Ulice Petra Kobeka prikazana je na slici 31. Vidljivo je da je u svim smjerovima kretanja izmjerena razina uslužnosti A, što znači da je prometni tok neometan i odvija se bez zastoja.



Slika 31: Razina uslužnosti raskrižja 3

2.7. Analiza pješačkog prometa

Pješački promet u zoni je poprilično intenzivan iz razloga što promatrani obuhvat predstavlja središte okupljanja zbog raznih sadržaja. Većina pješaka su ljudi starije životne dobi te roditelji s djecom. Iz tog je razloga jako važno osigurati kvalitetnu pješačku infrastrukturu koja će biti pregledna i sigurna za kretanje te osigurati mjere smirivanja prometa.

No, u promatranoj zoni to nije tako. Pješačka infrastruktura se sastoji od pješačkih nogostupa te pješačkih staza kroz park. Nogostupi su tek na manjem dijelu zadovoljavajuće širine, dok su na ostalim dijelovima širine od 1,0 metra ili uži. Na slici 32 prikazani su nogostupi kojima je otežano hodati.



Slika 32: Postojeći nogostupi

Na onim nogostupima koji su ipak zadovoljavajuće širine često su parkirani automobili zbog nedovoljno parkirnih mjesta u zoni. Uski nogostupi i automobili parkirani na nogostupima predstavljaju problem u kretanju svih pješaka, a pogotovo starijih ljudi i djece koji su najugroženije skupine u prometu. Na slici 33. prikazana je pješačka infrastruktura: zelenom bojom označeni su nogostupi i pješačke površine širine veće ili jednake 1,6 m, crvenom bojom nogostupi uži od 1,6 m, a plavom bojom pješačke staze izvan gabarita prometnice koje su zadovoljavajuće širine.



Slika 33: Pješačka infrastruktura

Na dalje, točke konflikta sa vozilima su također ključne za osiguravanje sigurnosti. Pješački prijelazi bi trebali biti postavljeni tako da predstavljaju direktan put pješacima jer ako ne, oni će prelaziti na dijelovima bez pješačkog prijelaza. Isto tako udaljenost između pješačkih prijelaza ne bi trebala biti prevelika. Na slici 34 su plavom bojom označen pješački prijelazi u promatranoj zoni.



Slika 34: Pješački prijelazi

U dijelu zone gdje se kreće najveći broj pješaka vidljivo je da su pješački prijelazi postavljeni na odgovarajućim udaljenostima kako pješaci ne bi trebali previše zaobilaziti raskrižje. Unatoč tome, za vrijeme promatranja situacije u zoni, uočeno je puno nepropisnih prelaska ceste i to uglavnom od ljudi starije životne dobi.

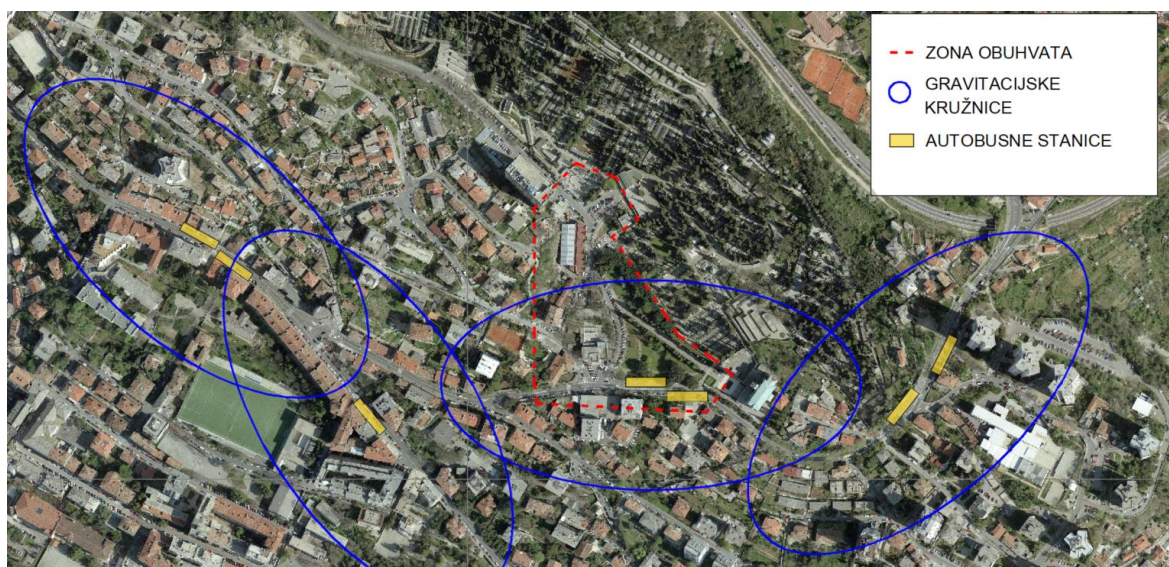
Još se jedan pješački prijelaz nalazi na sjevernom dijelu zone, no poprilično je udaljen od ostalih te su pješaci osuđeni na nepropisne prelaskes ceste. To je jedini pješački prijelaz unutar zone obuhvata bez rampe za invalide.

Kako bi se povećala sigurnost pješaka, ali i ostalih vidova prometa, sve se više primjenjuju mjere smirivanja prometa. Unutar zone je to izvedeno na pješačkom prijelazu u Baštijanovoj ulici. Uzdignut je razdjelni otok između prometnih traka te je

pristup pješačkom prijelazu izbočen u odnosu na parking, a sve je to obojano crveno-bijelo kako bi bilo uočljivije.

2.8. Analiza dostupnosti i uvjeta odvijanja javnog gradskog prijevoza

Položaj autobusnih stanica se provjerava na način da se crtaju gravitacijske kružnice na ravnom terenu ili gravitacijske elipse na kosom terenu. Ukoliko se preklapaju sa gravitacijskom kružnicom/elipsom susjednog raskrižja, znači da su dobro smještene, odnosno da pješaku ne treba predugo da dođe do njih. Radijus gravitacijskih kružnica/elipsa ovisi o prosječnoj brzini hoda, a prihvatljivim se smatra do 5 minuta hodanja. Prosječna brzina hoda je 1 m/s, ali s obzirom na veći broj starijih ljudi, usvojena je brzina od 0,7 m/s te se crtaju gravitacijske elipse sa poluosima duljine 210 m i 105 m. Na slici 35. prikazane su gravitacijske elipse [3].



Slika 35: Gravitacijske elipse autobusnih stajališta

Vidljivo je da se gravitacijske elipse preklapaju, odnosno da nema potrebe za dodatnim autobusnim stajalištima. Promatranom zonom prolazi samo jedna linija javnog gradskog prijevoza (linija 4. Fiumara – Brašćine). Linija prolazi Baštijanovom ulicom

te se unutar zone obuhvata nalaze dvije autobusne stanice: po jedna sa svake strane ceste [8].

Autobusna stanica u smjeru prema gradu ima ugibalište za stajanje dok autobusna stanica u suprotnom smjeru nema te se autobusi zaustavljaju većim dijelom na prometnom traku koji je na tom mjestu malo širi. Autobusne stanice prikazane su na slici 36.



Slika 36: Autobusna stajališta unutar zone obuhvata

2.9. Analiza parkiranja u zoni

Zona obuhvata predstavlja centar naselja sa raznim sadržajima koji privlače putovanja kao i zaustavljanja unutar zone. Neposrednim brojanjem parkirnih mjesta utvrđeno je da se unutar zone obuhvata nalazi približno 64 parkirnih mjesta koja su uzdužna ili kosa te su sva smještena uz prometnicu. Naplaćuju se te su predviđena za kratkotrajno parkiranje sa vremenskim limitom od jednog sata. Na slici 37 prikazana su uređena parkirna mjesta.



Slika 37: Uređena parkirna mjesta

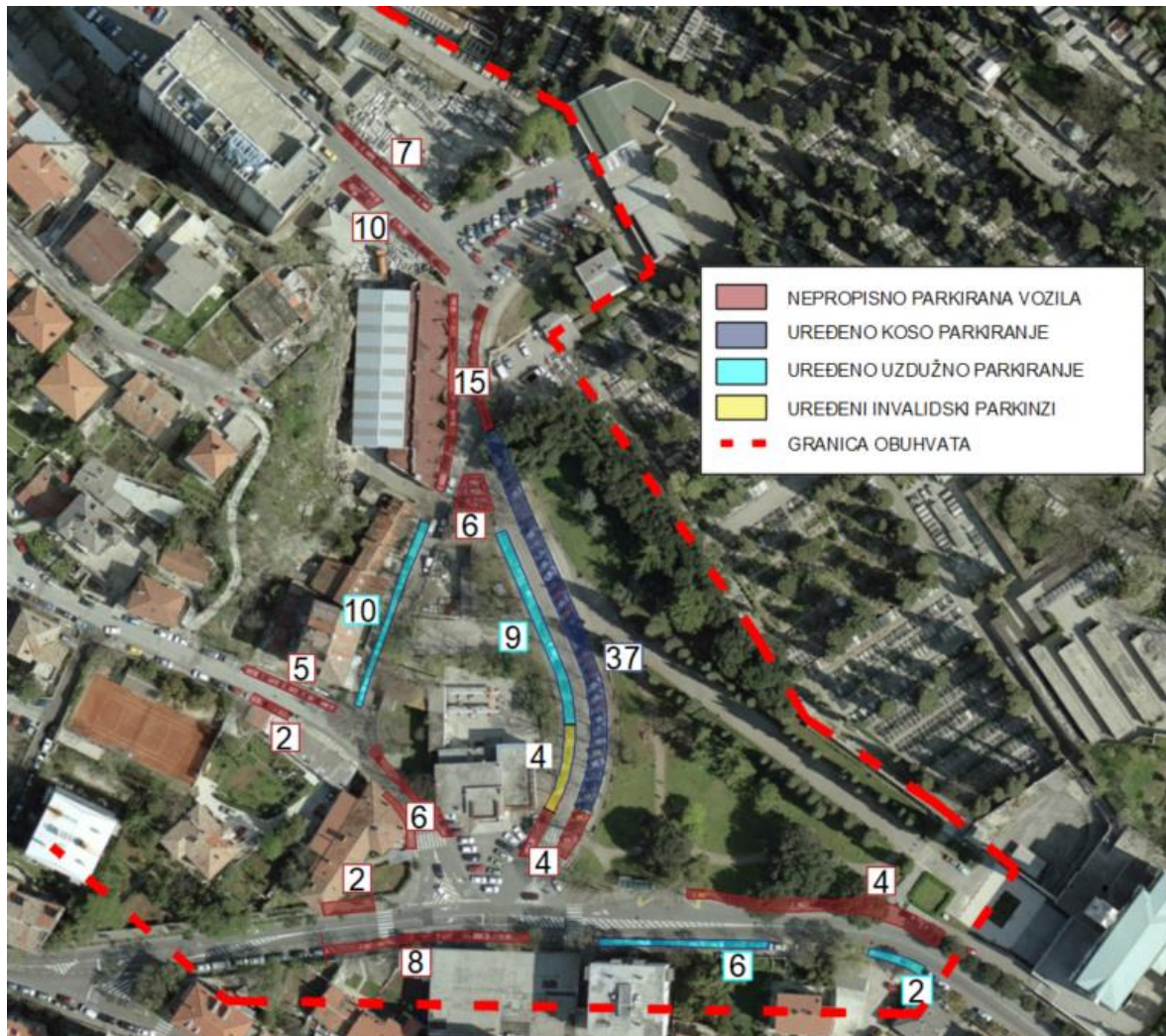
Tijekom promatranja prometa u zoni izbrojano je oko 70 nepropisno parkiranih vozila što znači da uređenih parkirnih mjesta ima upola manje nego što bi trebalo biti da zadovolje prometne potrebe. Nepropisno parkirana vozila su dijelom parkirana na nogostupima i pješačkim prijelazima te onemogućuju sigurno kretanje pješaka.

Dio nepropisno parkiranih vozila parkiran je uz rub prometnice na jednoj traci te su vozila primorana voziti po drugoj traci. Primjerice u Ulici Bože Milanovića gdje je dvosmjerno organiziran promet, zbog nepropisno parkiranih vozila u jednoj traci, vozila koja se kreću ulicom moraju se međusobno propuštati jer druga traka nije dovoljna za dvosmjerno odvijanje prometa. Na glavnoj Baštijanovoj ulici, nepropisno parkirana vozila parkirana su u traci za kretanje ravno pa vozila koriste traku za skretanje lijevo kako bi išli ravno. Na slici 38 prikazana su nepropisno parkirana vozila.



Slika 38: Nepropisno parkirana vozila

Na slici 39 prikazane su parkirne površine unutar zone obuhvata. Crvenom bojom označena su nepropisno parkirana vozila, tamno plavom bojom označena su uređena kosa parkirna mjesta, svijetlo plavom uređena uzdužna parkirna mjesta, a žutom bojom mjesta za invalide.



Slika 39: Parkirne površine

3. ZAKLJUČAK ANALIZE POSTOJEĆEG STANJA

Analizom postojećeg stanja prometne infrastrukture unutar zone utvrđeni su nedostaci koji se najviše ističu u vidu nepovoljnih uvjeta za pješački promet te parkiranja. Naime pješački nogostupi su tek na manjem dijelu zadovoljavajuće širine (jednaki ili širi od 1,6 m). Prosječna širina pješačkih nogostupa, izuzev prostora trga i prostora ispred groblja, iznosi oko 1,0 m. Uski pješački nogostupi onemogućuju kretanje pješaka te se smanjuje sigurnost pješačkog prometa koji je u ovoj zoni vrlo intenzivan.

Na nogostupima koji su zadovoljavajuće širine, uglavnom su parkirana vozila koja zbog manjka parkirnih mjesta unutar zone, alternativu pronalaze u nepropisnom parkiranju. To također narušava sigurnost pješačkog prometa jer se ne mogu kretati nogostupom. Pješačkih prijelaza unutar zone ima malo zbog čega puno pješaka nepropisno prelazi cestu.

Promatrajući položaj autobusnih stanica unutar i izvan zone zaključuje se da su na zadovoljavajućim udaljenostima, no unutar zone jedna od autobusnih stanica nema ugibalište nego je predviđeno zaustavljanje na prometnom traku.

Geometrija raskrižja nije najpovoljnija. Raskrižje neposredno uz Volčićev trg se sastoji od dva trokraka raskrižja koji su zbog svoje blizine praktički povezani u jedno raskrižje. Raskrižje ulica Petra Kobeka je u obliku slova ipsilon što otežava skretanje, a narušena je i preglednost zbog nepropisno parkiranih vozila. Nepropisno parkirana vozila otežavaju kretanje i dvosmjernom Ulicom Bože Milanovića zbog čega se promet odvija naizmjenično.

Uz sve navedeno, horizontalna signalizacija je u prilično lošem stanju, na nekim mjestima je samo lagano izbljedadila, a na nekim se uopće ne vidi.

Promatrano područje je stambeno naselje te su najviše pješačkog prometa ljudi starije životne dobi te djeca. Stoga je prvenstveno cilj povećati sigurnost pješačkog prometa. To se postiže mjerama smirivanja prometa, zatvaranjem dijela ulica, *shared space* zonama, proširivanjem nogostupa i slično. Osim toga cilj je unaprijediti funkcionalnost

za sve vidove prometa te osigurati dovoljno parkirnih mjesta kako bi se izbjegnulo nepropisno parkiranje.

4. PRIJEDLOZI RJEŠENJA ZA UNAPRJEĐENJE PROMETNIH I PROSTORNIH UVJETA U ZONI OBUHVATA TE PRIMJERI DOBRE PRAKSE

Suvremeno oblikovanje prometne infrastrukture temelji se na alternativnim vidovima prometa kao što su: pješaćenje, bicikliranje, javni gradski prijevoz i slično. Time se smanjuje broj motoriziranog prometa što pozitivno utječe prvenstveno na sigurnost, ali i na onečišćenje zraka, troškove, buku i slično. Varijantna rješenja zone se temelje na suvremenim tendencijama oblikovanja prometne infrastrukture te su u nastavku prikazani primjeri dobre prakse te varijante rješenja prometne infrastrukture u zoni.

4.1. Primjeri dobre prakse suvremene prometne infrastrukture

Kako bi se povećao broj alternativnih vidova prometa, potrebno osigurati adekvatnu prometnu infrastrukturu koja mora biti sigurna i dostupna svim generacijama, ali i atraktivna [9]. Suvremeno oblikovanje prometne infrastrukture razlikuje se za područje centra grada i za stambena naselja te su obje varijante prikazane u nastavku.

4.1.1. Primjeri dobre prakse organizacije prometa u centru grada

Cilj je smanjiti dominaciju motornih vozila na segmentima ulica. To se postiže raznim mjerama smirivanja brzine, a time i poticanjem vozača da se ponašaju susretljivije prema pješacima. U suvremenom oblikovanju prometne infrastrukture bitno je da se prostor jednako odnosi na ljude koji tamo žive i rade kao i na ljude koji putuju time prostorom. Dakle, nastoji se ulice prenamijeniti u pješačke zone ili dijeljene prostore tamo gdje je to moguće, ali se mora osigurati i alternativni pravac za kretanje motornih vozila [10].

Sve većom količinom prometa, gradile su se i proširivale vangradske, ali i gradske ceste. Često su se rušile i povijesne strukture unutar grada kako bi se osigurale dovoljno široke prometnice. Uz stalno povećanje količine motornih vozila, postaje je jasno da je teško zadovoljiti potrebe tolike količine prometa, ali i da unutar samog centra grada

nije niti potrebno. Primjer toga je glavna ulica u strogom centru Ljubljane, Slovenska cesta, koja je šezdesetih godina bila izuzetno prometna ulica sa četiri prometne trake. Godine 2012. zatvorena je za promet motornih vozila, odnosno njome prometuju javni gradski prijevoz i poneka dostavna vozila. Time je stvoren veći prostor za pješake i bicikliste, otvorili su se novi restorani, posadilo novo zelenilo [11]. Na slici 40 nalazi se Slovenska cesta.



Slika 40. Slovenska cesta – *shared space*

Drugi primjer modernog oblikovanja prometne infrastrukture u centru grada je potpuno zatvaranje ulica za motorni promet. Time se dobiva pješačka zona, a uz osmišljeno arhitektonsko oblikovanje potiče se ljude na pješačenje i bicikliranje. U Ljubljani se može vidjeti puno takvih primjera, a zanimljivo je to da postoje takozvani *kavaliri*. To su prijevozna sredstva koja prometuju pješačkim zonama, besplatna su i dolaze po pozivu, a namijenjena svim ljudima kao prijevoz unutar pješačkih zona. Na slici 41 nalazi se primjer pješačke zone u Ljubljani.



Slika 41. Pješačka zona u Ljubljani

4.1.2. Primjer dobre prakse organizacije prometa na sekundarnoj cestovnoj mreži izvan centra grada

Ulice unutar stambenih naselja često su nedovoljno iskorištene kao javni prostori te imaju široke prometnice kojima se postižu brzine veće od dopuštenih. S obzirom da je u takvim područjima vrlo intenzivan pješački promet te ima puno djece koja se igraju na ulicama, potrebno je prije svega osigurati njihovu sigurnost. U suvremenom planiranju prometne infrastrukture stambenih naselja nastoji se rekonstruirati takve ulice na način da postanu javni prostori jednako dostupni i pješacima i motornim vozilima. Kolnik se popločava te se smanjuje broj uličnih parkirnih mjesta, a dodaje se zelenilo koje dodatno definira prostor i oplemenjuje ga. Time se smanjuju brzine motornih vozila, a povećava prostor za kretanje nemotoriziranog prometa kao i njegova sigurnost [12]. Na slici 42. nalazi se ulica u predgrađu Kloosterveen u Nizozemskoj koja je rekonstruirana prema načelima suvremenog planiranja prometne infrastrukture stambenih naselja.



Slika 42. Ulica u predgrađu Kloosterveen, Nizozemska [13]

Jedan od dobrih primjera je i *shared space* zona na prostoru trga Sonnenfelsplatz u Grazu. To je područje kojim prolazi velika količina i motornog i nemotoriziranog prometa, a *shared space* zonom smanjuje se brzina motornih vozila. Prostor je namijenjen svim vidovima prometa, a struktura pometa se razlikuje – ponekada ima više pješaka, a ponekad više motornih vozila [14]. Takva rješenja za motorni promet znače - manje brzine kretanja te veća susretljivost prema nemotoriziranim vidovima prometa. Samim time smanjuje se broj prometnih nesreća što pozitivno utječe na sigurnost svih vidova prometa. Na slici 43 prikazana je navedena *shared space* zona.



Slika 43. *Shared space* zona – Sonnenfelsplatz, Graz [15, 16]

Graz je grad sa mnogo dobrih primjera organizacije prometa kako u centru grada, tako i u stambenim naseljima. Prvi je glavni grad u Europi koji je uveo *zonu 30 km/h* i time povećao broj putovanja biciklom, smanjio volumene prometa, smanjio broj i posljedice prometnih nesreća te smanjio buku. Takve zone unutar stambenih naselja pozitivno utječu na kvalitetu života zbog smanjenja buke i zagađenja zraka te malih brzina motornih vozila koje pozitivno utječu na sigurnost pješačkog prometa, posebice djece i osoba starije životne dobi [17]. Ubrzo nakon Graza, brojni europski gradovi uvidjeli su prednosti te su počeli uvoditi *zone 30 km/h*. Na slici 44 nalaze se primjeri *zone 30 km/h*, lijevo je primjer iz Švicarske, a desno iz Bologne u Italiji.



Slika 44. Zone 30 km/h [18, 19]

4.2. Prijedlozi rješenja

U zoni obuhvata, analizirana su tri raskrižja od kojih je jedno glavno u zoni i vrlo prometno opterećeno, a druga dva predstavljaju križanja manje opterećenih prometnih tokova.

Nastojalo se jasnije definirati kretanje raskrižjem te unaprijediti uvjete odvijanja pješačkog prometa prvenstveno kroz povećanje sigurnosti pješačkog prometa. Jedan od ciljeva je prometne površine prenamijeniti u javne površine. To se postiže ili zatvaranjem određene dionice ceste ili pretvaranjem dionice ceste u *shared space* zonu. Oba način djeluju kao mjera smirivanja prometa, a samim time se pretpostavlja da će se smanjiti i količina vozila koja zonu koriste za tranzit prema drugim odredištima jer će vozači pronaći alternativne pravce kojima se brže dolazi do odredišta. Nastojalo se ne previše zadirati u prostor trga i parka te zadržati što je više moguće postojećeg zelenila, smanjiti kapacitet uvođenjem *shared space-a*, ali ujedno i zadržati prostor trga i zelene površine. Prednost se postavlja na proširivanje nogostupa koji su u postojećem stanju nedovoljne širine te zadovoljavanje potrebe za parkirnim mjestima kako bi se izbjegnulo nepropisno parkiranje. Time se doprinosi sigurnosti svih vidova prometa. Sve su varijante projektirane sukladno važećim propisima [20, 21, 22, 23].

Izrađene su tri varijante idejnih rješenja te tri podvarijante. Varijantom 1 nastoji se jasnije definirati kretanje raskrižjem tako što se privozi raskrižja na Volčićevom trgu udaljavaju. Predviđa se implementacija *shared space* zone kao mjera smirivanja prometa i potencijalno smanjenja kapaciteta. Varijantom 2 te podvarijantama 2.a i 2.b nastoji se koncentrirati zona raskrižja što pozitivno utječe na sigurnost prometa. Također se nastoji odvojiti prostor za kretanje motornih vozila od prostora za kretanje pješaka. Varijantom 3 te podvarijanatom 3.a predviđa se kružno raskrižje kojim se omogućuju lakša skretanja u lijevo te priključivanje sa sporedne na glavnu cestu. Predviđa se i *shared space* kojim se smanjuje brzina, a time povećava sigurnost te dobiva veća površina za kretanje pješaka. U tablici 4 prikazani oblici raskrižja, režim odvijanja prometa te postojanje i veličina *shared space* zone za različite varijante prometnih rješenja unutar promatrane zone.

Tablica 4 : Razlike oblika raskrižja, režima odvijanja prometa te shared space-a po varijantama

PARAMETRI	POST.	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2.B	VAR 3	VAR 3.A
Glavno raskrižje							
Oblik raskrižja	2 T raskrižja	2 T raskrižja	1 T raskrižje	1 T raskrižje	Kružno raskrižje	Kružno raskrižje	Kružno + T raskr.
Raskrižje ulica Petra Kobeka							
Oblik raskrižja	Y raskrižje	Y raskrižje	T raskrižje	Mini kružno raskr.	Mini kružno raskr.	Y raskrižje	Y raskrižje
Ulica Petra Kobeka - uz park							
Režim prometa	jednosmj.	jednosmj.	dvosmj.	dvosmj.	dvosmj.	jednosmj.	jednosmj.
Raskrižje Ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića							
Oblik raskrižja	T raskrižje	T raskrižje	/	/	/	T raskrižje	T raskrižje
Cijela zona obuhvata							
Shared space	/	Manja shared space zona	/	/	/	Veća shared space zona	Veća shared space zona

U Ulici Petra Kobeka, ispred ulaza u groblje predviđa se uređeno javno parkiralište, a pored zgrade T-coma predviđa se garaža. Parkiralište i garaža su istovjetno riješeni u svim varijantama te će biti detaljnije obrađeni u poglavlju 5. *IDEJNA RJEŠENJA VEĆIH PARKIRALIŠNIH POVRŠINA* ovog rada.

4.2.1. Varijanta 1

Prva varijanta rješenja raskrižja je najbližnja postojećem stanju. Ono što se razlikuje od postojećeg stanja je pomicanje privoza Ulice Petra Kobeka u desno. Time se u području Volčičevog trga dobivaju dva trokraka raskrižja na većoj udaljenosti od postojeće. Cilj ovog rješenja je odvojiti trokraka raskrižja čime se jasnije definiraju prometni tokovi. Cilj je i implementacija manje *shared space* zone na području Volčičevog trga što bi trebalo rezultirati smanjenjem brzine motornih vozila, povećanjem sigurnosti svih vidova prometa, većim prostorom za kretanje pješaka te spajanjem prostora trga sa parkom. Može utjecati i na količinu motornih vozila jer bi

zbog sporijeg odvijanja prometa moglo doći do redistribucije prometnih tokova na druge koridore. Na slici 45 prikazano je rješenje raskrižja na Volčičevom trgu prema varijanti 1, a prikaz cijele zone nalazi se u prilogima.



Slika 45: Raskrižje na Vočičevom trgu – varijanta 1

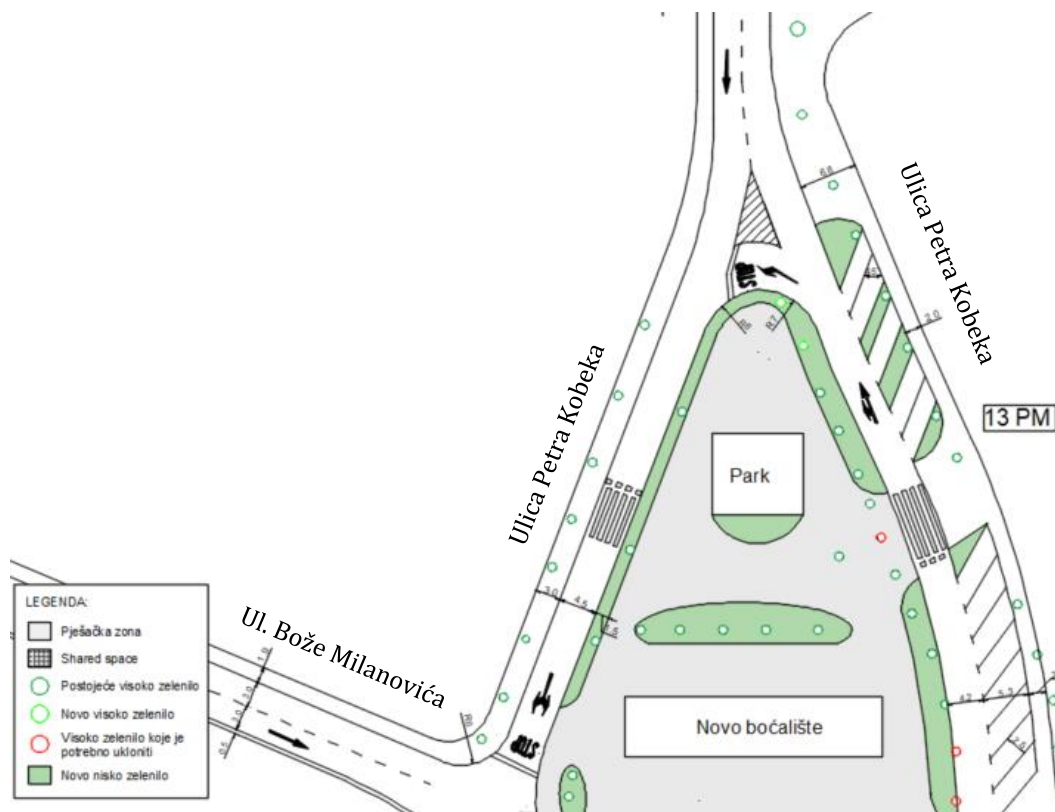
Duž Ulice Petra Kobeka, jednosmjerne u smjeru jug – sjever, ukida se uzdužno parkiranje zbog pomicanja tog privoza na raskrižju. Također se smanjuje broj kosih parkirnih mjesta zbog formiranja *shared space* zone te dodavanja pješačkih prijelaza. Novi broj parkirnih mjesta duž ulice iznosi 13.

Autobusna stanica koja je na prometnici, pomiče se na način da se predviđa autobusno ugibalište kao i na autobusnoj stanici u suprotnom smjeru. Na slici 46 prikazan je način oblikovanja početka *shared space* zone odnosno površine se izvode od različitih materijala.



Slika 46: Primjer oblikovanja početka *shared space* zone [24]

Na slici 47 prikazano je rješenje prostora iza mjesnog odbora prema varijanti 1, a prikaz cijele zone nalazi se u priložima.



Slika 47: Prostor iza mjesnog odbora – varijanta 1

U Ulici Petra Kobeka koja je jednosmjerna u smjeru sjeveroistok – jugozapad, proširuje se nogostup te se samim time prometnica pomiče prema bočalištu, a parkirna mjesta nestaju.

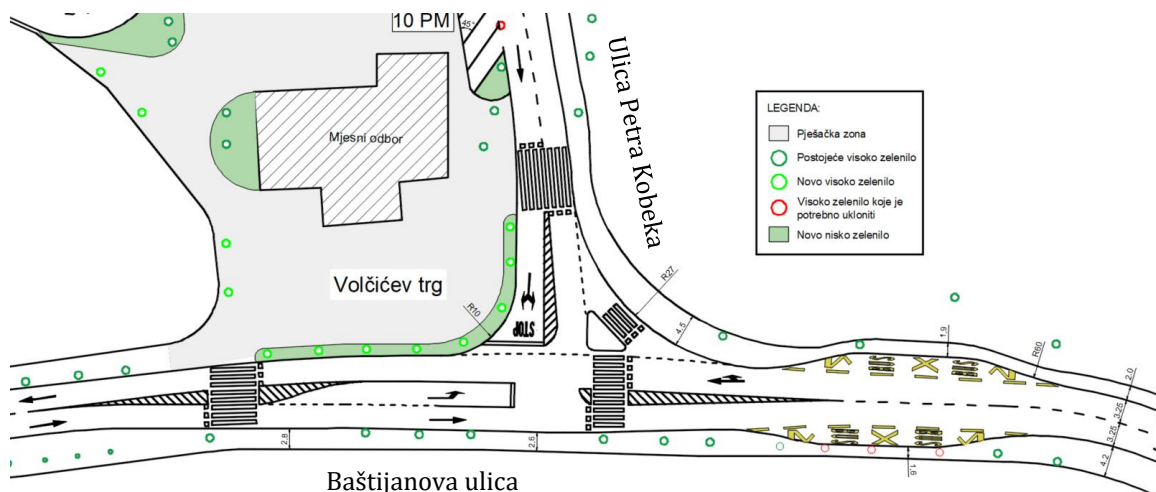
Predviđa se uređenje cijelog prostora iza mjesnog odbora koje može postati sportsko-rekreacijski prostor sa parkom, novim bočalištem i slično. Ispred zgrade mjesnog odbora previđa se manja *shared space* zona. Time se dobiva veći prostor za kretanje pješaka, ali služi i kao mjera smirivanja prometa, a samim time i moguće smanjivanje količine vozila. Postojeći pješački prijelazi se proširuju na širinu od minimalno 5,0 m te se dodaju novi pješački prijelazi širine 6,0 i 8,0 m. Na slici 48 prikazan je način oblikovanja pješačkih prijelaza kao mjera smirivanja prometa.



Slika 48: Primjer oblikovanja pješačkih prijelaza [25]

4.2.2. Varijanta 2

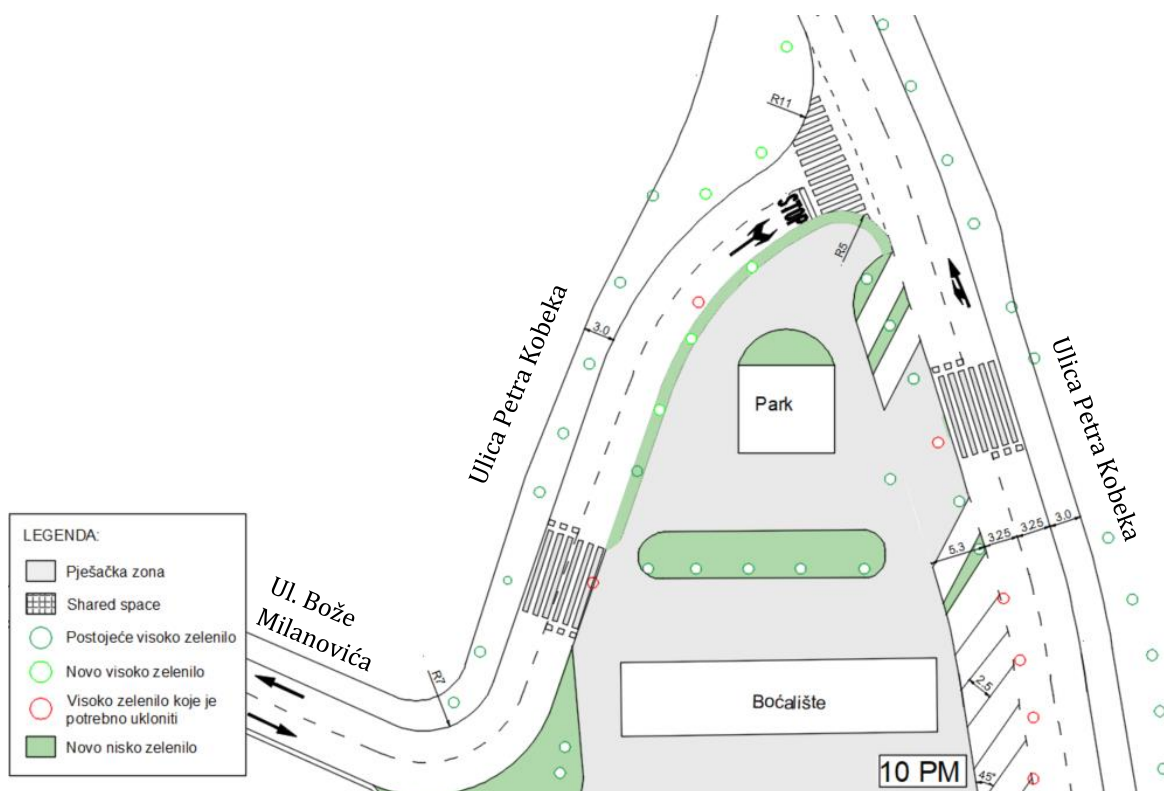
Drugom varijantom rješenja raskrižja na Volčičevom trgu se predviđa jedno trokrako raskrižje. Rješenje se temelji prvenstveno na unaprjeđenju prometne infrastrukture za motorna vozila, odnosno koncentriranje zone raskrižja čime se povećava sigurnost svih vidova prometa. Što se pješačke infrastrukture tiče, nastoji se povezati prostor trga sa prostorom iza mjesnog odbora te time dobiti veća površina za slobodno kretanje pješaka. Na slici 49 prikazano je rješenje raskrižja na Volčičevom trgu prema varijanti 2, dok se prikaz cijele zone nalazi u priložima.



Slika 49: Raskrižje na Vočičevom trgu – varijanta 2

Jednosmjerna Ulica Bože Milanovića se zatvara za promet motornih vozila, a Ulica Petra Kobeka, jednosmjerna u smjeru jug – sjever, postaje dvosmjerna. Bočno parkiranje duž ulice se predviđa na suprotnoj strani ulice kako ne sebi previše zadiralo u prostor parka. Uklonjen je dio parkirnih mjesta te novi broj parkirnih mjesta duž ulice iznosi 10. Predviđeno je autobusno ugibalište kao i na varijanti 1.

Na slici 50 prikazano je rješenje prostora iza mjesnog odbora prema varijanti 2, dok se prikaz cijele zone nalazi u priložima.



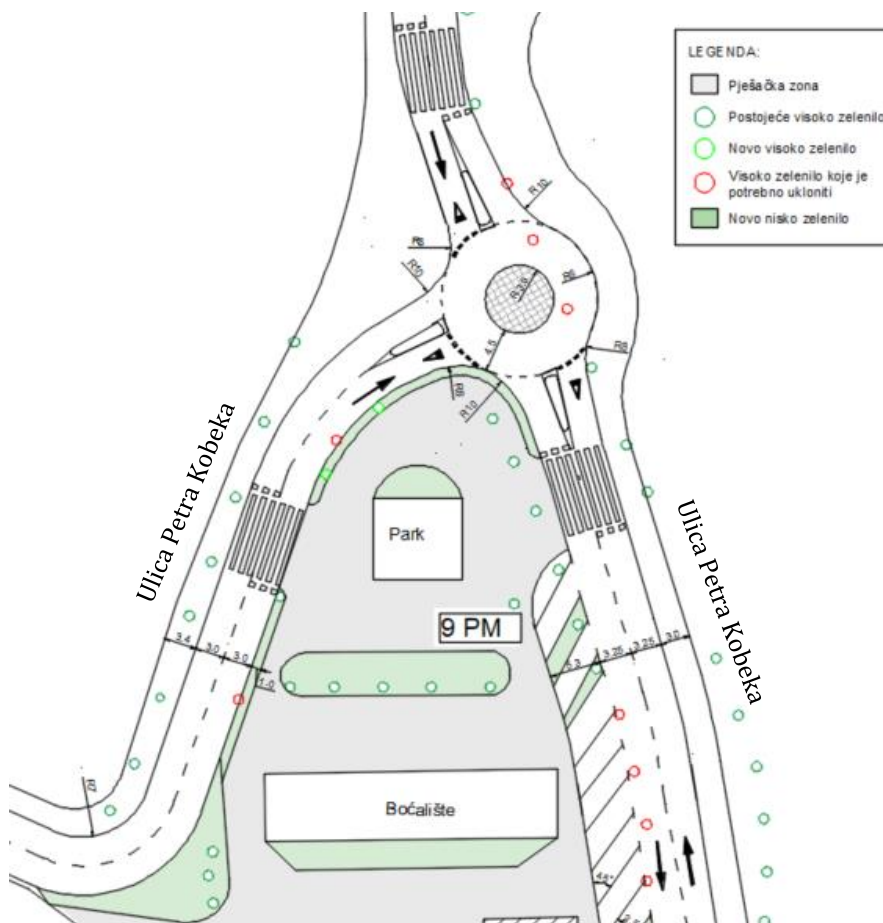
Slika 50: Prostor iza mjesnog odbora – varijanta 2

Prostor iza mjesnog odbora se uređuje kao sportsko-rekreacijska zona te se spaja sa prostorom ispred mjesnog odbora. Time pješaci dobivaju veću površinu za kretanje. Svi nogostupi proširuju se na širinu od minimalno 1,8 m. Ulica Petra Kobeka koje je jednosmjerna u smjeru sjeveroistok – jugozapad postaje dvosmjerna te se na raskrižju istoimenih ulica formira trokrako raskrižje. Na slici 51 prikazan je primjer oblikovanja parkirnih površina i zelenila.



Slika 51: Primjer oblikovanja parkirnih površina i zelenila [26]

Podvarijanta 2. a ovog rješenja je predviđanje mini kružnog raskrižja na križanju ulica Petra Kobeka čime se omogućavaju lakša skretanja u lijevo. Na slici 52 prikazano je raskrižje ulica Petra Kobeka prema podvarijanti 2.a, dok se prikaz cijele zone nalazi u priložima.



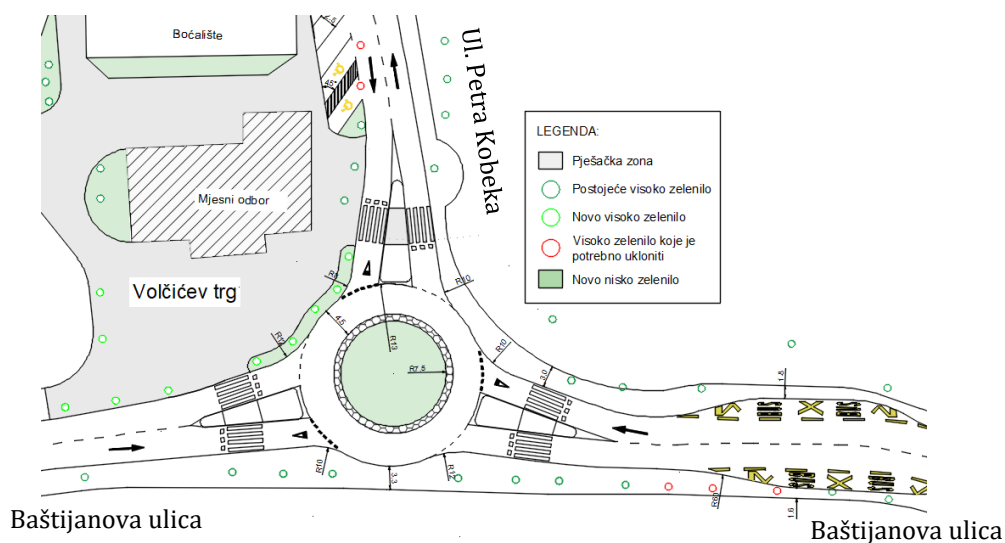
Slika 52: Raskrižje ulica Petra Kobeka – podvarijanta 2. a

Unutarnji radijus kružnog raskrižja iznosi 3,5 m, a vanjski 8,0 m sa prometnom trakom širine 4,5 m. U odnosu na varijantu 2, uklanja se jedno parkirno mjesto duž Ulice Petra Kobeka zbog formiranja kružnog raskrižja. Na slici 53 prikazan je primjer oblikovanja pješačkih prijelaza. Pješački prijelazi oblikovat će se od istog materijal kao i pješačka zona kako bi bili uočljiviji.



Slika 53: Primjer oblikovanja pješačkih prijelaza [27]

Podvarijanta (2. b) ovog rješenja je predviđanje kružnog raskrižja na križanju Ulice Petra Kobeka i Baštijanove ulice čime se omogućavaju lakša skretanja u lijevo sa sporednog i sa glavnog smjera. Na slici 54 prikazano je raskrižje Ulice Petra Kobeka i Baštijanove ulice prema podvarijanti 2.b., dok se prikaz cijele zone nalazi u priložima.

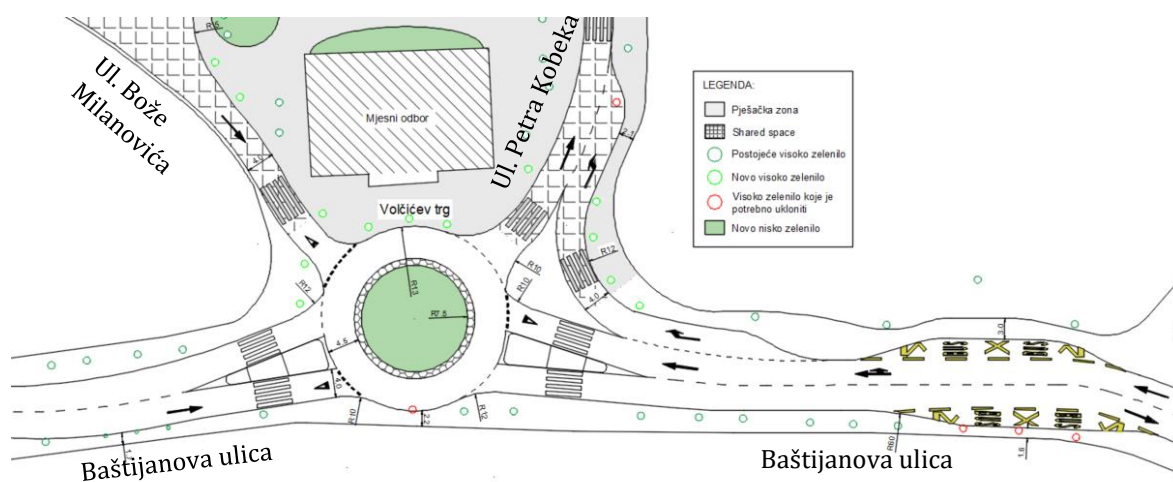


Slika 54: Raskrižje na Volčičevom trgu – podvarijanta 2. b

Predviđeno je kružno raskrižje unutarnjeg radijusa 7,5 m te vanjskog radijusa 13,0 m sa tri privoza.

4.2.3. Varijanta 3

Trećom varijantom rješenja raskrižja unaprjeđuje se prometna infrastruktura i motornih vozila i pješačkog prometa. Omogućava se lakše lijevo skretanje sa glavnog pravca te lakše priključenje na glavni smjer, ali se zbog kružnog raskrižja gubi prostor trga. Cilj je i smanjenje brzine motornih vozila duž Ulice Petra Kobeka i Ulice Bože Milanovića implementacijom veće *shared space* zone. Na slici 55 prikazano je rješenje raskrižja na Volčičevom trgu prema varijanti 3, dok se prikaz cijele zone nalazi u priložima.



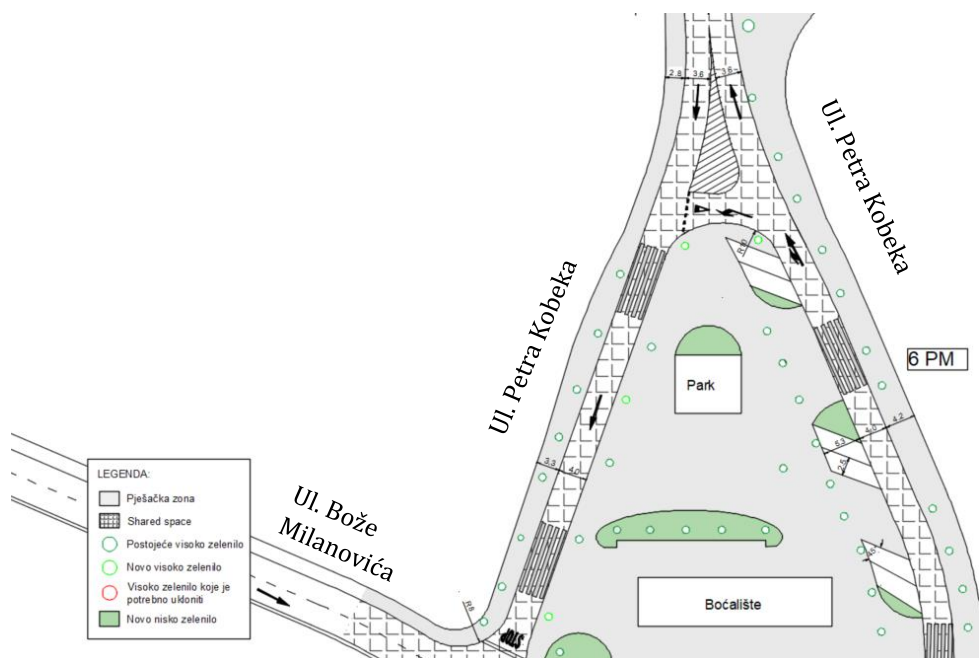
Slika 55: Raskrižje na Vočičevom trgu – varijanta 3

Treća varijanta rješenja raskrižja previđa kružno raskrižje na prostoru Volčičevog trga. Sve ulice zadržavaju postojeće smjerove kretanja, jedino se privozi pomiču kako bi se formiralo kružno raskrižje. Predviđeno je kružno raskrižje unutarnjeg radijusa 7,5 m te vanjskog radijusa 13,0 m sa četiri privoza.

Jednosmjerna Ulica Bože Milanovića ostaje jednosmjerna te se njome može samo ući u kružni tok. Isto tako jednosmjerna Ulica Petra Kobeka ostaje jednosmjerna te se njome

može samo izaći iz kružnog toka. Kako bi se lakše skrenulo iz Baštijanove ulice u Ulicu Petra Kobeka formira se odvojena traka za desne skretače. U Baštijanovoj ulici je predviđeno autobusno ugibalište kao i na prethodnim varijantama. Tim se rješenjem pješacima povećava put jer moraju zaobilaziti kružni tok, a isto tako gubi se prostor trga.

Prostor iza mjesnog odbora može postati sportsko-rekreacijska zona te se formira *shared space* zona kojom se taj prostor povezuje sa Volčičevim trgom, parkom te restoranima i kafićima duž Ulice Petra Kobeka. Na slici 56 prikazano je uređenje prostora iza mjesnog odbora prema varijanti 3, dok se prikaz cijele zone nalazi u prilogima.



Slika 56: Prostor iza mjesnog odbora – varijanta 3

Duž Ulice Petra Kobeka jednosmjerne u smjeru sjeveroistok - jugozapad ukida se ulični parking zbog proširenja nogostupa i formiranja *shared space* zone. Svi nogostupi proširuju se na širinu od minimalno 1,6 m, a novi pješački prijelazi izvode se širine 5,0, 6,0 i 8,0 m. Duž druge jednosmjerne Ulice Petra Kobeka zbog formiranja *shared space* zone, ostavlja se samo 6 parkirnih mjesta.

Raskrižje ulica Petra Kobeka se uređuje na način da se iscrtava otok za usmjeravanje prometa kako bi samo raskrižje postalo jasnije svim vidovima prometa, a ono ujedno

predstavlja i kraj *shared space* zone. Na slici 57 prikazan je primjer oblikovanja površina *shared space* zone. Prostor namijenjen samo pješacima popločava se različitim materijalom od prostora namijenjenog i motornim vozilima.



Slika 57: Primjer oblikovanja površina *shared space* zone [29]

Podvarijanta 3. a ovog rješenja je kružno raskrižje istih dimenzija, ali izmaknuto prema sjeveroistoku. Cilj ove podvarijante je zadržati prostor trga kao mjesto okupljanja ljudi. Na slici 58 prikazano je rješenje raskrižja na Volčičevom trgu prema podvarijanti 3. a, dok se prikaz cijele zone nalazi u prilogima.



Slika 58: Raskrižje na Vočičevom trgu – varijanta 3. a

Raskrižje ima tri privoza: dva su Baštijanova ulica, a treći privoz je Ulica Petra Kobeka. Pomiče se privoz Ulice Bože Milanovića koja postaje samostalno raskrižje. Predviđena je *shared space* zona duž jednosmjernih ulica Petra Kobeka.

5. IDEJNA RJEŠENJA VEĆIH PARKIRALIŠNIH POVRŠINA

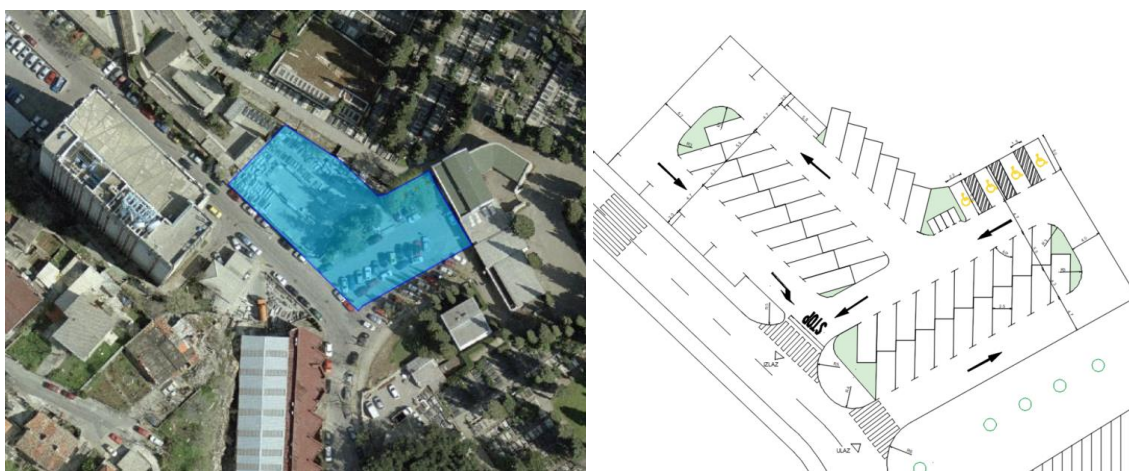
Uz ulično parkiranje potrebno je projektirati i parkirne površine i objekte kako bi se zadovoljile potrebe za parkiranjem koje nisu uzete u obzir u ovoj vrsti naselja koje se počelo razvijati i u kojem je prometna infrastruktura izgrađena prije ere masovne upotrebe automobila. Razmatrane su dvije varijante javnih parkirališnih površina. Javni otvoreni parking razrađen je prema DPU Zone ulaza u groblje Kozala [22] te garažni objekt koji je riješen varijantno - kao klasična garaža sa rampama manjeg kapaciteta te kao mehanička garaža.

5.1. Otvoreni parking

Otvoreno parkiralište predviđa se ispred ulaza u groblje, projektirano je prema Detaljnom planu uređenja zone ulaza u groblje Kozala [22]. Projektirano je djelomično na prostoru postojećeg parkinga koji je povremeno otvoren te djelomično na području spremišta groblja. Pristup parkingu omogućen je sa Ulice Petra Kobeka.

Parkiralište je projektirano sukladno važećim propisima [20].

Na slici 59 prikazan je smještaj otvorenog parkinga.



Slika 59: Otvoreno javno parkiralište

Sastoji se od ukupno 59 parkirnih mjesta od čega je 51 parkirno mjesto namijenjeno osobnim vozilima (86 %), 4 parkirna mjesta namijenjena motociklistima (7 %) te 4 parkirna mjesta namijenjena osobama sa invaliditetom (7 %), a smještena neposredno uz ulaz u groblje.

Kosa parkirna mjesta za osobne automobile predviđena su pod kutom od 60° .

Parking je nepravilnog oblika, ukupne tlocrtne površine 1654 m². Iskorištenost parkinga se računa na način da se ukupna površina parkinga podijeli sa brojem parkirnih mjesta, a optimalna iznosi od 22 do 24 m² po jednom parkirnom mjestu. Iskorištenost ovog parkinga iznosi 28 m²/PM. Dobiveni broj je veći od optimalnog zbog nepravilnog oblika površine na kojoj se formira parking pa to utječe i na raspored parkirnih mjesta unutar parkinga.

Predviđeno je je jednosmjerno kretanje parkingom po prometnoj traci širine 4,7 m.

5.2. Javna garaža

Javna garaža na 3 etaže predviđena je na mjestu postojećeg parkinga neposredno uz zgradu T-coma. Garaža je klasična sa rampama između etaža te sa malim kapacitetom. Pristup garaži omogućen je sa Ulice Petra Kobeka. Na slici 60 vidljiv je smještaj garaže.

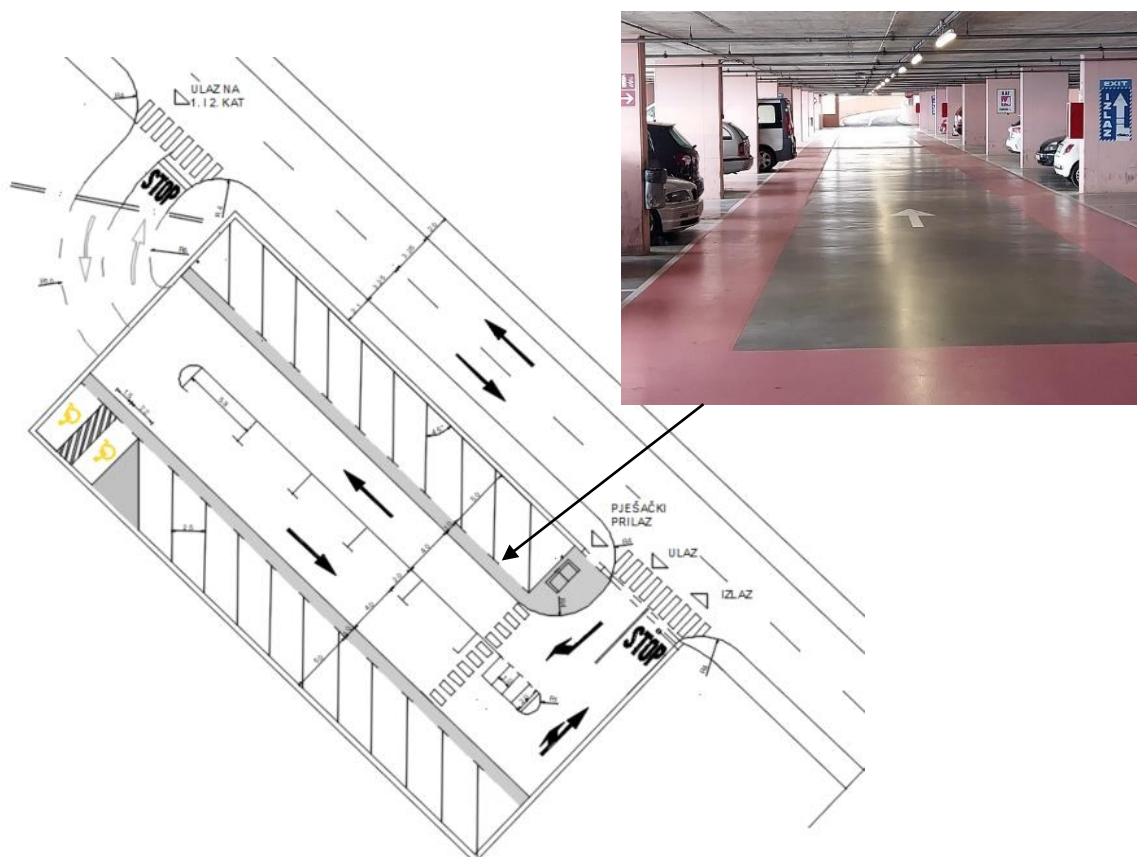


Slika 60: Smještaj javne garaže

Garaža je previđena na nešto većoj površini od samog postojećeg parkinga, ali proširenje je ograničeno zbog kuća koje se nalaze na litici ponad nje. Predviđena je garaža tlocrtno pravokutnog oblika dimenzija 22,7 x 46,6 m na 3 etaže. Predviđeno je jednosmjerno odvijanje prometa.

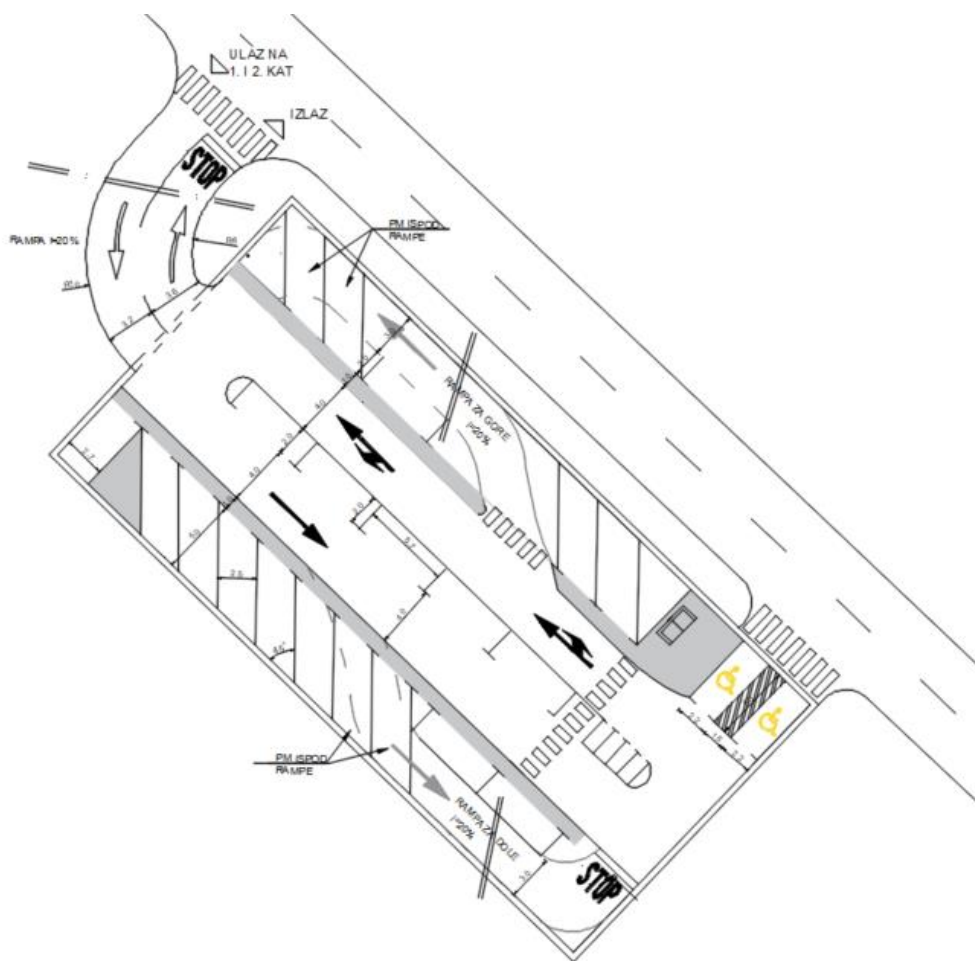
U prizemlje se ulazi direktno sa ulice dok se na kat ulazi vanjskom rampom na drugoj strani garaže, odnosno prizemlje nije povezano sa etažama iznad. Pješački prilaz predviđen je odmah pored kolnog prilaza. Na samom ulazu nalaze se dva lifta koji omogućuju kretanje pješacima po etažama. Uz parkirna mjesta je postavljena pješačka traka širine 1,0 m koja omogućuje pješacima kretanje unutar garaže, a obojena je drugom bojom kako bi bila uočljivija.

U prizemlju je smješteno ukupno 30 parkirnih mjesta od čega je 24 parkirnih mjesta namijenjeno osobnim vozilima, 2 osobama sa invaliditetom te 4 motociklistima. Na slici 61. nalazi se tlocrt prizemlja te primjer oblikovanja pješačke trake iz Tower Centra Rijeka. Detaljniji tlocrt nalazi se u priložima.



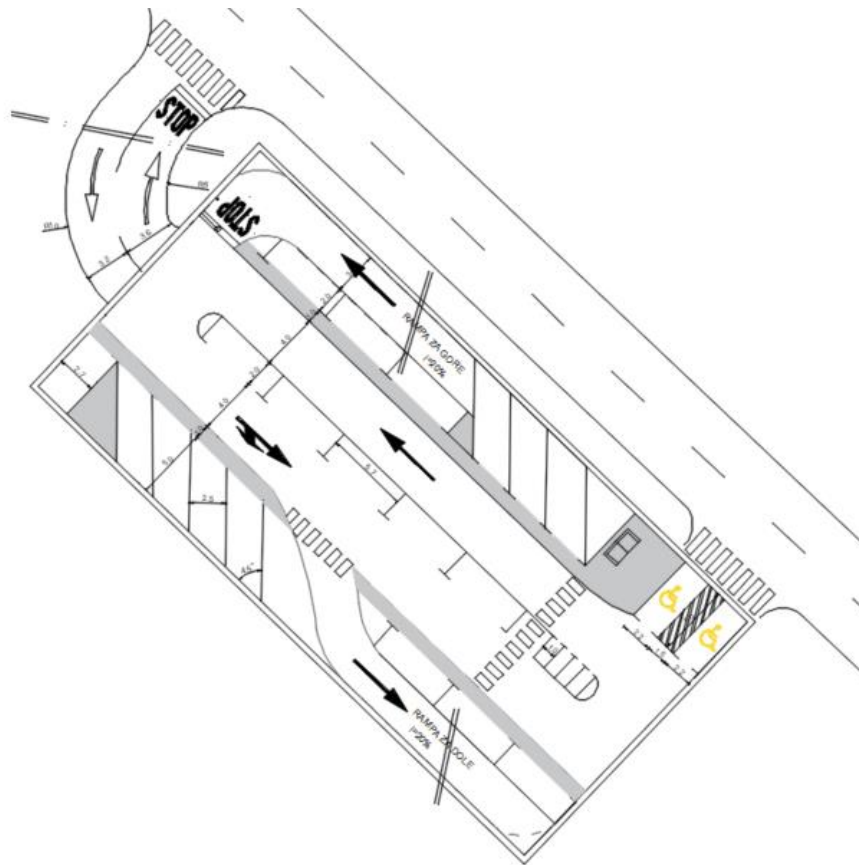
Slika 61: Tlocrt prizemlja javne garaže [29]

Na 1. kat se dolazi po vanjskoj rampi, a na 2. kat po unutarnjoj rampi smještenoj na 1. katu. Na 1. katu je predviđeno ukupno 26 parkirnih mjesta od čega je njih 20 namijenjeno osobnim vozilima, 2 osobama sa invaliditetom te 4 motociklistima. Parkirnih mjesta je manje nego u prizemlju zbog rampi koje povezuju gornji kat. Sa strane bliže cesti smještena je rampa kojom se ide na 2. kat, a na suprotnoj strani je smještena rampa kojom se silazi sa 2. kata. Ispod svake rampe smještena su 2 parkirna mjesta. Na slici 62. nalazi se tlocrt 1. kata, a detaljniji tlocrt nalazi se u priložima.



Slika 62: Tlocrt 1. kata javne garaže

Na 2. katu je smješteno ukupno 25 parkirnih mjesta, od čega je 19 parkirnih mjesta namijenjeno osobnim vozilima, 2 osobama sa invaliditetom i 4 motociklistima. Na slici 63. nalazi se tlocrt 2. kata, a detaljniji tlocrt nalazi se u priložima.



Slika 63: Tlocrt 2. kata javne garaže

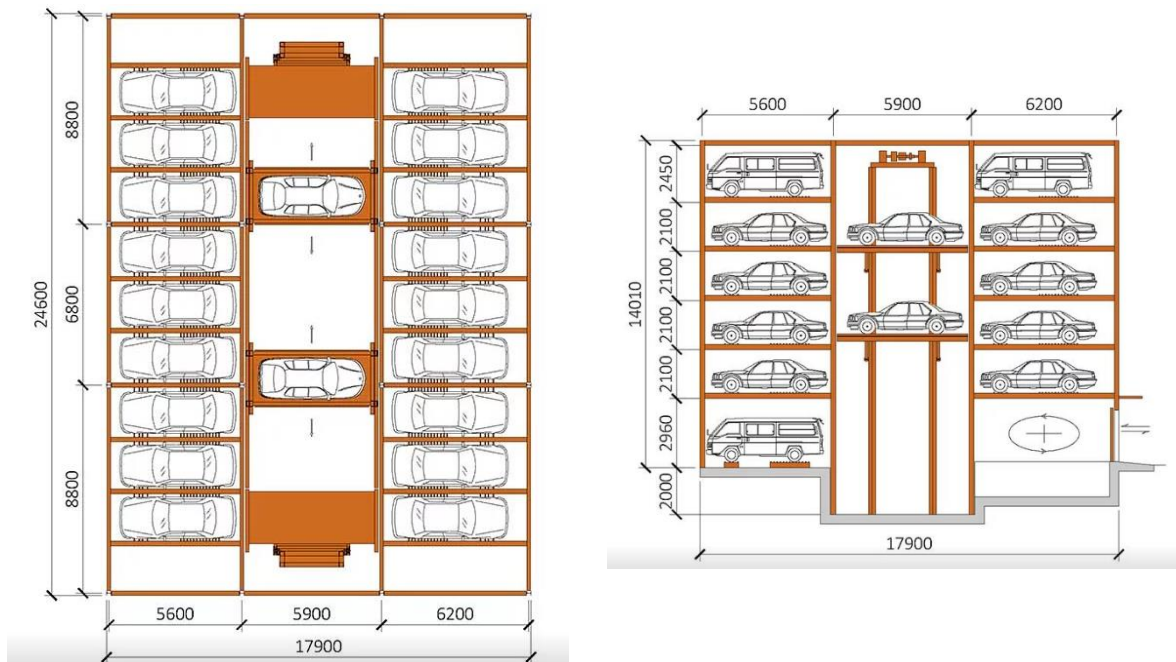
Garaža sadrži ukupno 81 parkirno mjesto od čega je 63 parkirnih mjesta namijenjeno osobnim vozilima (78 %), 6 osobama sa invaliditetom (7 %) i 12 motociklistima (15 %). Bruto površina garaže iznosi 3186 m², a koeficijent iskorištenosti iznosi 39 m²/PM. Zbog malog prostora za formiranje garaže i smještanja rampi unutar garaže koeficijent iskorištenosti je puno veći od optimalnog što pokazuje da garaža možda nije isplativa.

5.3. Mehanička garaža

Obzirom na malu površinu za formiranje garaže, a velikim zahtjevom za parking, jedna od opcija je mehanička garaža. Mehaničke garaže su garaže u kojima je proces smještanja vozila automatiziran, odnosno ne obavlja ga vozač, nego se odvija mehaničkim procesom. Razlikujemo djelomično mehanizirane garaže u kojima se dio

procesa parkiranja odvija vožnjom, a dio mehanizirano te potpuno mehanizirane garaže u kojima se cijeli proces parkiranja odvija automatizirano [20].

Mehanička garaža predviđa se na postojećem parkingu kod zgrade T-coma te se predviđa potpuno mehanizirana garaža. Takve garaže izvode se na mjestima gdje nema puno izmjene vozila te je zbog toga predloženo mjesto idealno za izvođenje. Pozicija planirane garaže je malo izmaknuta od samog centra te s obzirom da se nalazi pored zgrade T-com pretpostavlja se da će se većina zaposlenika tamo parkirati ujutro te nakon smjene izaći. Isto tako bila bi praktična za obližnje stanare koji bi vozilo mogli ostaviti u uhom i natkrivenom prostoru. Na slici 64 nalazi se primjer tlocrta i presjeka potpuno mehanizirane garaže prema kojem bi se projektirala garaža.



Slika 64: Tlocrt i presjek potpuno mehanizirane garaže

Predviđa se garaža sa 30 parkirnih mjesta po etaži na ukupno 5 etaža. Oduzimajući dva parkirna mjesta na kojima je predviđen ulaz i izlaz iz garaže, odnosno mjesto za ostavljanje/pokupljanje vozila, dobiva se ukupno 148 parkirnih mjesta.

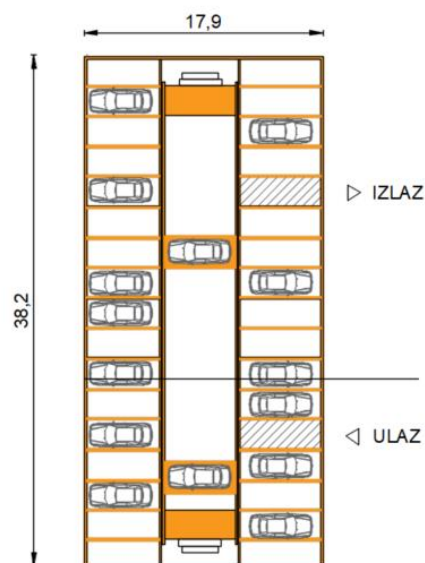
Sredina garaže previđena je za pokretne platforme koje se pomiču vertikalno i horizontalno te omogućuju spremanje vozila iz mjesta gdje ga ljudi ostave do mjesta

njegovog parkiranja i obrnuto. Na slici 65 vidljiv je princip funkcioniranja mehaničke garaže koja se planira izvesti.



Slika 65: Mehanička garaža [29]

Garaža je dimenzija 38,2 x 17,9 m sa dva ulaza u prizemlju. Bruto površina garaže iznosi 3419 m², a koeficijent iskoristivosti iznosi 23 m²/PM. Na slici 66. prikazan je tlocrt prizemlja predviđene mehaničke garaže.



Slika 66: Tlocrt prizemlja mehaničke garaže

Iako zauzimaju manje prostora nego obične garaže, njihova neisplativost se odražava u pogledu cijena. Obzirom da je cijeli proces automatiziran, to ima i svoju cijenu, ali i nosi određene poteškoće u slučaju da se u garaži nešto pokvari. Stoga je bitno odrediti jesu li važniji troškovi izgradnje ili broj parkirnih mjesta.

6. ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA

Kako bi se odabralo najbolje od ponuđenih rješenja potrebno je ocijeniti sama rješenja. Procjena rješenja će se provesti metodom višekriterijske optimizacije u kojoj je prvi korak definiranje kriterija procjene kojima se nastoji odabrati optimalno rješenje te jedinica mjere tih kriterija.

Nakon jasnog definiranja kriterija i načina njihove ocjene na isti način se prema svakom kriteriju procjenjuje svako ponuđeno rješenje. Kriteriji su podijeljeni na: kriterije vezane za raskrižje neposredno uz Volčićev trg te kriterije vezane za cijelu zonu obuhvata.

6.1. Kriteriji za raskrižje neposredno uz Volčićev trg

U tablici 5 prikazani su kriteriji za odabir optimalnog rješenja raskrižja na Volčićevom trgu sa kratkim objašnjenjem te načina procjene (jedinicom mjere).

Tablica 5 : Kriteriji za raskrižje neposredno uz Volčićev trg

KRITERIJ		OBJAŠNENJE	JEDINICA MJERE
FUNKCIONALNI KRITERIJ	Prometna uloga raskrižja	Vrsta raskrižja i položaj u mreži prometnica	--
PROSTORNO-URBANISTIČKI KRITERIJ	Zauzimanje prostora	Prostor potreban za implementaciju rješenja	Površina raskrižja (m ²)
PROMETNI KRITERIJ	Prometni tokovi	Razdioba prometa po privozima i smjerovima	Prom. opterećenje u vršnom satu (voz/h)
PROJEKTNO-TEHNIČKI KRITERIJ	Privozi	Broj i položaj privoz, kut spajanja prilaznih ulica	Privozi (broj) i kut među privozima (°)
PROMETNA SIGURNOST	Brzina	Brzina prolaska raskrižjem	Brzina V85, brzina kretanja kružnim raskrižjem (km/h)
	Konfliktne točke	Potencijalne točke konflikata na raskrižju	Vrsta i broj
KRITERIJ PROPUSNE MOĆI	Razina uslužnosti	Razina uslužnosti na raskrižjima	Prosječne duljine čekanja (oznaka A-F)

6.1.1. Funkcionalni kriterij -prometna uloga raskrižja

Baštijanova ulica nalazi se u stambenom naselju dijela Kozale te njome prolazi poprilično veliko prometno opterećenje. Razlog tomu je što povezuje Drenovu i Škurinje sa centrom grada odnosno njome prolazi tranzitni promet između navedenih sekundarnih centara i samog centra grada, ali i unutrašnji promet na užem području Kozale.

Funkcionalni kriterij odnosi se na prometnu ulogu raskrižja u mreži prometnica kao i udaljenost od susjednih raskrižja. Kod tranzitnog prometa bitno je osigurati što više neometan prometni tok i što veću protočnost glavnog – tranzitnog smjera na raskrižju. U takvim slučajevima kružno raskrižje nije najbolje rješenje jer se glavni prometni tok prekida odnosno usporava se prolaz vozilima.

Što je veća udaljenost između promatranog raskrižja i susjednih raskrižja to je bolja protočnost i manja su čekanja. U postojećem stanju, varijanti 1 te varijanti 3. a područje neposredno uz Volčićev trg sastoji se od dva raskrižja koja su na maloj udaljenosti. Sukladno svemu navedenom u tablici 6 dodijeljene su relativne ocjene dobivene usporedbom varijanti.

Tablica 6: Ocjene funkcionalnog kriterija

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
FUNKC. KRITERIJ	Prometna uloga raskrižja	4	4	5	5	3	3	2

6.1.2. Prostorno-urbanistički kriterij - raspoloživi prostor

Prostor koji zauzima predloženo raskrižje bitan je zbog okolnih sadržaja, odnosno što manje prostora zauzima raskrižje, to će više prostora ostati primjerice za pješачku

zonu ili pak zelenilo. Varijantom 1 se privoz Ulice Petra Kobeka pomiče se prema parku te se dobiva nešto veći prostor trga u odnosu na postojeće stanje. Varijantom 2 i 2.a predviđa se zatvaranje jednosmjerne Ulice Bože Milanovića za motorni promet te se time dobiva još veći prostor trga. Iako se nešto prostora dobiva zatvaranjem Ulice Bože Milanovića, u varijanti 2. b predviđa se kružno raskrižje koje poprilično ulazi u prostor trga. Varijantom 3 previđa se kružno raskrižje koje zauzima cijeli prostor trga, dok varijantom 3.a previđeno kružno raskrižje više ulazi u prostor parka, ali ni trg nije velik zbog postojeće jednosmjerne Ulice Bože Milanovića. U tablici 7 su prikazane površine raskrižja (kolnika) te površine pješačkih prostora i parka za svaku varijantu.

Tablica 7: Površine raskrižja, pješačkih zona i parka

VARIJANTA	POVRŠINA (m2)			POSTOTAK (%)	
	Raskrižje	Trg	Park	Raskrižje	Trg+park
POST	1441	484	1102	47,6	52,4
VAR 1	1260	826	888	42,4	57,6
VAR 2	1196	1131	787	38,4	61,6
VAR 2.A	1196	1131	787	38,4	61,6
VAR 2.B	1285	922	764	43,3	56,7
VAR 3	1611	329	919	56,3	43,7
VAR 3A	1335	696	792	47,3	52,7

Ocjene se dodjeljuju relativno na temelju izračunatih površina iskazanih u prethodnoj tablici. Jedinica mjere je površina (m2) te postotak (%) kolnika u odnosu na pješačku zonu i zelenilo. Obzirom da je to centar naselja, trg ima posebnu ulogu pa ga potrebno zadržati u nekoj primjerenom veličini te je to još jedan od uvjeta za dodjeljivanja ocjena. U tablici 8 prikazane su ocjene.

Tablica 8: Ocjene prostorno-urbanističkog kriterija

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROST-URBAN. KRITERIJ	Zauzimanje prostora	2	4	5	5	4	1	3

6.1.3. Prometni kriterij – prometni tok

Analiza prometnih tokova odnosi se na smjer i raspodjelu prometnih tokova. Kružno raskrižje opravdano je na raskrižjima na kojima je približno jednako prometno opterećenje na svim privozima odnosno nije opravdano ako je prometno opterećenje na glavnom smjeru veće od 75% ukupnog opterećenja.

Na križanju ulica Petra Kobeka izmjereno je podjednako prometno opterećenje po svim privozima te je u tom slučaju preporučljivo kružno raskrižje. Na raskrižju neposredno uz Volčićev trg, prometno opterećenje na glavnom smjeru iznosi 80% ukupnog prometnog opterećenja te u tom slučaju kružno raskrižje nije opravdano. U tablici 9 dodijeljene su relativne ocjene dobivene usporedbom varijanti. Kao najbolja varijanta ocijenjena je varijanta 2.a zbog kružnog raskrižja na križanju ulica Petra Kobeka te trokrakog glavnog raskrižja, odnosno varijanti je dodijeljena ocjena 5 jer u potpunosti zadovoljava kriterij. Najlošije su ocijenjene varijante sa kružnim glavnim raskrižjem te trokrakim raskrižjem ulica Petra Kobeka jer takvi tipovi raskrižja na navedenim mjestima nisu preporučljivi.

Tablica 9: Ocjene projektno-tehničkog kriterija

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROMETNI KRITERIJ	Prometni tok	3	3	4	5	4	3	3

6.1.4. Projektno-tehnički kriterij - privozi

Analiza privoza obuhvaća broj i položaj privoza te kut spajanja privoza na raskrižju. Predviđa se da su provoznost i uzdužni nagibi u zoni raskrižja zadovoljavajući. U postojećem stanju os privoza Ulice Petra Kobeka dolazi pod kutom od 62° na os glavnog pravca, što otežava skretanje iz jednog smjera, a iz drugog olakšava. Raskrižje je u obliku slova 'K' sa 4 privoza te se na takvim raskrižjima preporučuje izgradnja kružnog raskrižja zbog otežanog skretanja pod malim kutovima. Varijantom 1 os privoza Ulice

Petra Kobeka pomiče se na način da dolazi pod pravim kutom na os glavnog smjer što predstavlja povoljnije rješenje, no i dalje su dva trokraka raskrižja na maloj udaljenosti te se u takvim slučajevima preporučuje izgradnja kružnog raskrižja. U varijantama 2 i 2.a raskrižje ima tri privoza te os sporednog pravca dolazi pod pravim kutom u odnosu na os glavnog pravca. U varijanti 2.b također se nalaze tri privoza te sva tri dolaze pod pravim kutom na kružno raskrižje. Varijanta 3 previđa kružno raskrižje sa četiri privoza, a varijanta 3. a kružno raskrižje sa tri privoza u neposrednoj blizini trokrakog raskrižja. Ocjene se dodjeljuju relativno na temelju geometrije raskrižja odnosno broja privoza te kutova između osi privoza, a prikazane su u tablici 10.

Tablica 10: Ocjene projektno-tehničkog kriterija

KRITERIJI		Ocjena						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROJ-TEH. KRITERIJ	Privozi	2	3	5	5	5	4	3

6.1.5. Prometna sigurnost - brzina

Kriterij prometne sigurnosti jedan je od najvažnijih kriterija, a ovim diplomski radom provjerava se na temelju brzine i konfliktnih točaka.

Na postojećem raskrižju brzina je dobivena automatskim mjerenjem prometa te je kao takva usvojena u svim varijantama trokrakog raskrižja. Na kružnom raskrižju brzina je proračunata prema američkom modelu koji se temelji na putanji vozila te poprečnom nagibu i koeficijentu trenja, a formula za brzinu je u nastavku (2) [31].

$$V = \sqrt{127 * R * (e + f_s)} \quad (2)$$

Gdje je:

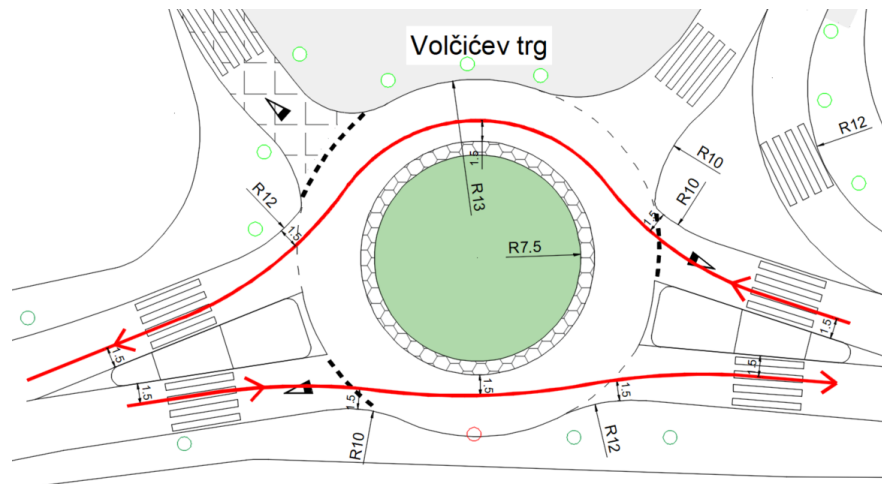
V – projektna brzina (km/h)

R – polumjer trajektorije kretanja vozila (m)

e – poporečni nagib kolnika (m/m)

f_s – koeficijent trenja

Na raskrižju se iscrtava putanja kretanja vozila (slika 67) te se iščitavaju ulazni radijus, radijus u kružnom raskružju te izlazni radijus putanje. Na temelju tih radijusa dobiva se brzina na ulazu, u kružnom kolniku te na izlazu.



Slika 67: Putanje kretanja vozila na raskrižju

Poprečni nagib privoza iznosi 2,5 %, poprečni nagib kružnog kolnika 2% u suprotnom smjeru [28]. Koeficijent trenja se dobiva prema formulama (3), (4), (5):

$$f_s = (1 - P_{HV}) * f_{sLV} + (P_{HV} * f_{sHV}) \quad (3)$$

$$f_{sLV} = 0,30 - 0,00084 * \sqrt{M_vLV} \quad (4)$$

$$f_{sHV} = 0,30 - 0,00084 * \sqrt{M_vHV} \quad (5)$$

gdje je:

f_{sLV} – koeficijent trenja za laka vozila

M_vLV - prosječna masa lakih vozila [kg] – usvaja se 1500 kg

f_{sHV} – koeficijent trenja za teška vozila

M_vHV - prosječna masa teških vozila [kg] – usvaja se 15000 kg

U tablici 10 prikazani su radijusi putanja (m) te brzine (km/h) na ulazu (R1 i V1), u kružnom raskrižju (R2 i V2) i na izlazu iz kružnog raskrižja (R3 i V3) za Baštijanovu ulicu za sva raskrižja sa kružnim tokom prometa.

Tablica 11: Radijusi i brzine na kružnim raskrižjima

VARIJANTA 2. B			VARIJANTA 3.			VARIJANTA 3. A		
smjer zapad - istok			smjer zapad - istok			smjer zapad - istok		
R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)
53	62,2	61	45,1	50,3	50,2	47,5	54,4	55,1
V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)	V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)	V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)
44,1	43,9	47,4	40,7	39,5	42,9	41,8	41,1	45
smjer istok - zapad			smjer istok - zapad			smjer istok - zapad		
R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)
20,7	11,8	33	22,9	11,8	27,5	18,1	11,7	29,5
V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)	V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)	V1 (km/h)	V2 (km/h)	V3 (km/h)
27,6	19,1	34,8	29	19,1	31,8	25,8	19	32,9

Iz tablice je vidljivo kako se najmanje brzine u smjeru zapad – istok postižu varijantom 3, dok se najmanje brzine u suprotnom smjeru kretanja postižu varijantom 3. a.

Automatskim brojanjem prometa dobivena brzina V85 iznosi 44 km/h za oba smjera na brojaču smještenom zapadno u Baštijanovoj ulici te 48 km/h za smjer istok - zapad na drugom brojaču.

Brzine dobivene automatskim mjerenjem prometa te brzine proračunate prema američkom modelu nisu dobivene na isti način te su uzete kao relevantne za usporedbu varijanti i dodjeljivanje ocjena (tablica 12).

Tablica 12: Ocjene kriterija prometne sigurnosti - brzina

KRITERIJI		Ocjena						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROMETNA SIGURNOST	Brzina	2	2	2	2	4	5	5

6.1.6. Prometna sigurnost - konfliktne točke

Konfliktne točke uvjetuju sigurnost svih vidova prometa te što je manje konfliktnih točaka to je područje sigurnije. Kriterij se mjeri brojem i vrstom konfliktnih točaka na danim rješenjima.

U tablici 13 je prikazan broj i vrsta konfliktnih točaka na varijantama raskrižja te sukladno tome u tablici 14 su prikazane relativne ocjene. Raskrižjima sa manje konfliktnih točaka križanja i općenito konfliktnih točaka dodijeljena je viša ocjena.

Tablica 13: Broj konfliktnih točaka

VARIJANTA RASKRIŽJA	KONFLIKTNE TOČKE			
	IZLIJEVANJE	ULIJEVANJE	KRIŽANJE	UKUPNO
POSTOJEĆE STANJE	3	3	3	9
VARIJANTA 1	3	3	2	8
VARIJANTA 2	2	3	3	8
VARIJANTA 2.a	2	3	3	8
VARIJANTA 2.b	3	3	0	6
VARIJANTA 3	4	4	0	8
VARIJANTA 3.a	4	4	1	9

Tablica 14: Ocijene kriterija prometne sigurnosti – konflikte točke

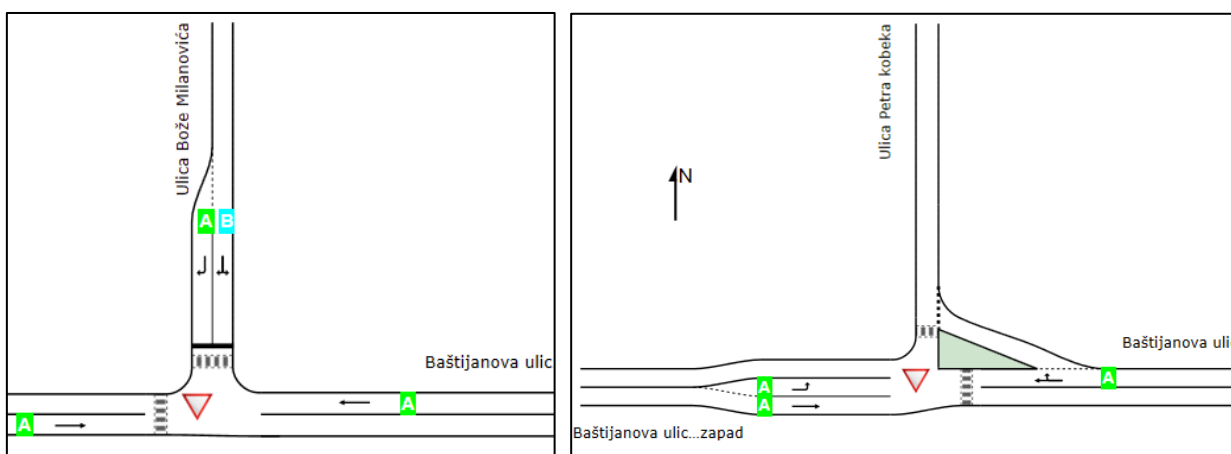
KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROMETNA SIGURNOST	Konfliktne točke	2	3	2	2	5	4	3

6.1.7. Kriterij propusne moći – razina uslužnosti

Kriterij propusne moći odnosi se brzinu vožnje, vrijeme putovanja i čekanja na raskrižju kao posljedica prometnog opterećenja. Kriterij propusne moći ispitan je razinom uslužnosti u programu Sidra Intersection, a ocijene su dodijeljene apsolutno.

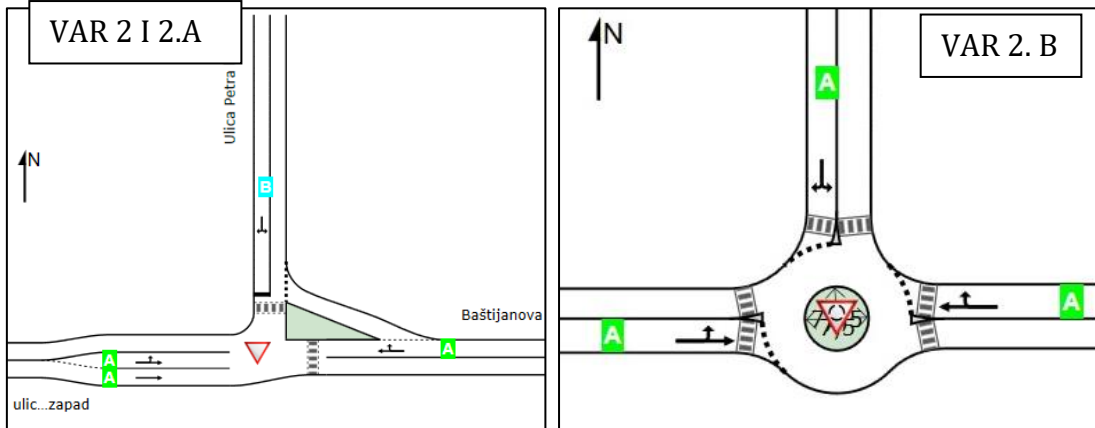
Razina uslužnosti označava se slovima A, B, C, D, E i F gdje slovo A označava najbolju razinu uslužnosti, a slovo F najgoru.

Razina uslužnosti postojećeg stanja raskrižja je već prethodno prikazana. Na slici 68 prikazana je razina uslužnosti dobivena u varijanti 1 za raskrižje Baštijanove ulice i Ulice Bože Milanovića, a te razina uslužnosti za raskrižje Baštijanove ulice i Ulice Petra Kobeka.



Slika 68: Razina uslužnosti – varijanta 1

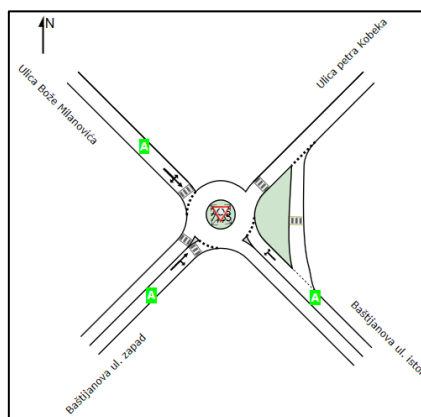
Vidljivo je kako je postignuta najbolja razina uslužnosti za sva skretanja osim lijevog skretanja sa sporednog pravca na glavni. To je i dalje dovoljno dobra razina uslužnosti. Na slici 69 prikazana je razina uslužnosti za varijantu 2, podvarijantu 2.a i 2.b.



Slika 69: Razina uslužnosti – varijanta 2, 2.a i 2.b.

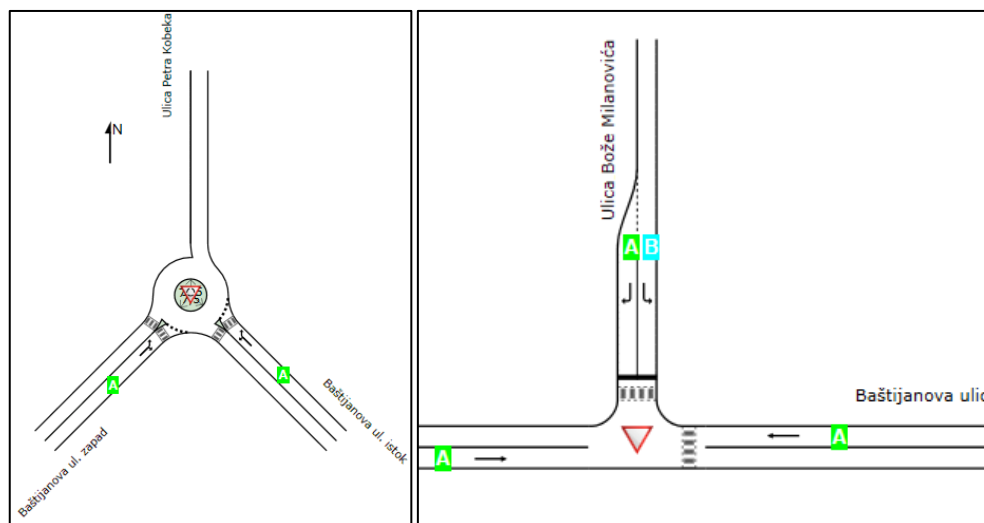
Vidljivo je kako je postignuta razina uslužnosti A na glavnom pravcu dok je na sporednom pravcu postignuta razina uslužnosti B za varijante 2 i 2.a. Za podvarijantu 2. b postignuta je najbolja razina uslužnosti na svim privozima.

Na slici 70 prikazana je razina uslužnosti za varijantu 3 te je vidljivo da je postignuta razina uslužnosti A za sva skretanja.



Slika 70: Razina uslužnosti – varijanta 3

Na slici 71 prikazana je razina uslužnosti za varijantu 3. a na kružnom raskrižju Baštijanove ulice i Ulice Petra Kobeka te razina uslužnosti za trokrako raskrižje Baštijanove Ulice i Ulice Bože Milanovića.



Slika 71: Razina uslužnosti – varijanta 3.a

Pema navedenim razinama uslužnosti dodijeljene su ocijene u tablici 15.

Tablica 14: Ocjene kriterija razine uslužnosti

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PORPUSNA MOĆ	Razina uslužnosti	3	4	4	4	5	5	4

6.2. Kriteriji procjene rješenja za cijelu zonu obuhvata

U tablici 16 prikazani su kriteriji za cijelu zonu obuhvata sa kratkim objašnjenjem te njihove jedinice mjere.

Tablica 16: Kriteriji za cijelu zonu obuhvata

PROMETNI KRITERIJ	Direktnost motornih prometnih tokova	Udaljenost od točke A do B	duljina (m)
	Direktnost pješačkih prometnih tokova	Udaljenost od točke C do D	duljina (m)
PROMETNA SIGURNOST	Širina nogostupa	Prosječna širina nogostupa unutar zone	širina (m)
EKOLOŠKI KRITERIJ	Uklonjeno visoko zelenilo	Stabla koje je potrebno ukloniti za formiranje novih rješenja	broj stabala
	Nove zelene površine	Mogućnost formiranja novog zelenila	površina (m ²)
	Javni prostori	Veličina javnih prostora	površina (m ²)
EKONOMSKI KRITERIJ	Troškovi izgradnje	Troškovi implementacije predloženih rješenja	procjena troškova

6.2.1. Prometni kriterij - direktnost motornog prometnog toka

Prometni kriterij se odnosi na prometna rješenja u promatranoj zoni obuhvata koja uvjetuju smjerove i duljine kretanja kako motornog tako i nemotoriziranog prometa. Direktnost motornog prometnog toka mjeri se udaljenosti između točke A i B koje predstavljaju fiksne točke u zoni, a uvjeti odvijanja prometa između njih se razlikuju. Promatra se samo smjer od B do A jer je u suprotnom smjeru način odvijanja prometa sličan za sve varijante rješenja zone. Točke A i B prikazane su na slici 72.



Slika 72: Točke mjerenja direktnosti motornog prometa

Udaljenost od točke B do A je kraća za varijante u kojima je u Ulici Petra Kobeka predviđen dvosmjerni režim prometa, a dulja je ukoliko se jednosmjerno prolazi kroz Ulicu Bože Milanovića. Kružna raskrižja također povećavaju udaljenost i time smanjuju direktnost motornih prometnih tokova. U tablici 17 su prikazane udaljenosti točke A i B za svaku varijantu te u tablici 18 dodijeljene relativne ocjene usporedbom duljine putovanja u svim varijantama.

Tablica 17: Duljina putovanja od točke B do A

VARIJANTA	POST.	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2.B	VAR 3	VAR 3.A
DULJINA (m)	280,4	281,6	243,0	244,7	255,5	281,6	284,6

Tablica 18: Ocjene kriterija direktnosti motornog prometnog toka

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROMETNI KRITERIJ	Direktnost motornog prometnog toka	3	3	5	5	4	3	3

6.2.2. Direktnost pješačkih prometnih tokova

Direktnost pješačkog prometnog toka mjeri se na udaljenosti između točaka A i B (autobusne stanice i ulaza u groblje) te između C i D (garaže i sportsko-rekreacijskog prostora). Različite varijante rješenja zone uvjetuju i različite pješačke tokove. Na slici 73 prikazane su točke za mjerenje direktnosti pješačkih tokova.



Slika 73: Točke mjerenja direktnosti pješačkog prometa

U tablici 19 prikazane su udaljenosti između navedenih točaka izražene u metrima.

Tablica 19: Duljine pješaćenja između točaka A i B, C i D

DIONICA	DULJINA PJEŠAČENJA (m)						
	POST	VAR 1	VAR 2	VAR 2A	VAR 2B	VAR 3	VAR 3A
A-B	237	225	217	218	213	231	210
C-D	330	221	208	218	213	215	215

Iz tablice je vidljivo da je najveća duljina pješčenja između definiranih točaka potrebna za postojeće stanje, razlog tome su uski i nedostupni nogostupi. Između točaka A i B se najmanje pješči u varijanti 3.a, dok se između točaka C i D najmanje pješči u varijanti 2. U tablici 20 su dodijeljene relativne ocjene dobivene usporedbom duljine pješčenja u svim varijantama.

Tablica 20: Ocjene kriterija direktnosti pješačkog prometnog toka

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROMETNI KRITERIJ	Direktnost pješačkog prometnog toka	3	4	5	4	5	4	5

6.2.3. Prometna sigurnost - širina nogostupa

Kriterij se odnosi na prosječnu širinu nogostupa unutar zone, a mjeri se prosječna širina nogostupa unutar zone obuhvata izražena u metrima. Širina utječe na sigurnost pješaka – što je nogostup uži, teže se mimoilaze pješaci čime se smanjuje sigurnost te je dodijeljena ocjena kriterija je manja. Kriterij se ocjenjuje relativno usporedbom varijanti.

Širine nogostupa postojećeg stanja su već prethodno navedene te je zaključeno da su nogostupi preuski. Varijanta 1 ima prosječnu širinu nogostupa od 3,31 m, varijanta 2 i 2. a prosječnu širinu od oko 3,57 m, varijanta 3 prosječnu širinu od 3,41 m te varijanta 3. a i 2. b širinu od 3,64 m. Sukladno navedenim širinama u tablici 21 dodijeljene su ocjene.

Tablica 21: Ocjene kriterija prometne sigurnosti – širina nogostupa

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
PROMETNA SIGURNOST	Širina nogostupa	2	4	5	5	5	4	5

6.2.4. Ekološki kriterij - uklonjeno visoko zelenilo

Kriterij se odnosi na zelenilo koje potrebno posjeći kako bi se primijenilo određeno rješenje, a ocjene se dodjeljuju na temelju broja posječenih stabala. U postojećem stanju trebalo bi posjeći par stabala zbog uređenja nogostupa, ali broj nije definiran. U varijanti 1 potrebno je posjeći 7 stabala, a u varijantama 2, 2. a i 2. b oko 11 stabala. U varijanti 3 je potrebno posjeći 5 stabala, a u varijanti 3. a potrebno je posjeći samo 3 stabla. U tablici 22 su prikazane su relativne ocjene dodijeljene na temelju usporedbe varijanti.

Tablica 22: Ocjene ekološkog kriterija – uklonjeno visoko zelenilo

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
EKOLOŠKI KRITERIJ	Uklonjeno visoko zelenilo	4	4	4	4	4	5	5

6.2.5. Ekološki kriterij - nove zelene površine

Kriterij se odnosi na površinu namijenjenu novom visokom i niskom zelenilu. Mjeri se površina izražena u m². U postojećem stanju trebalo bi barem malo urediti zonu te dodati zelenila, ali površina nije razmatrana niti definirana. U varijanti 1 predviđeno je 515 m² novih zelenih površina, u varijanti 2 i 2. a oko 440 m², a u varijanti 2.b oko 660 m² što predstavlja najveću površinu novog zelenila u odnosu na ostale varijante rješenja zone. Varijantom 3 predviđeno je oko 260 m² novog zelenila, a varijantom 3.

a oko 540 m². Ocjene su dodijeljene na temelju površine novog zelenila i prikazane su u tablici 23.

Tablica 23: Ocjene ekološkog kriterija – nove zelene površine

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
EKOLOŠKI KRITERIJ	Nove zelene površine	2	4	3	3	5	3	4

6.2.6. Ekološki kriterij - javni prostori

Kriterij se odnosi na površinu javnog prostora te se mjeri u m². Rješenja koja manje zadiru u prostor trga i parka samim time utječu na formiranje većeg javnog prostora. Isto tako i rješenja sa *shared space* zonom imaju veći javni prostor u odnosu na ona rješenja u kojima *shared space* zona nije predviđena. U postojećem stanju veći javni prostor nalazi se samo ispred zgrade mjesnog odbora i površina mu iznosi oko 250 m². Varijantom 1, predviđena *shared space* zona te pomak privoza Ulice Petra Kobeka, rezultiraju većom javnom površinom te ona iznosi oko 3000 m². U varijantama 2 i 2. a nije predviđena *shared space* zona, ali se puno prostora dobiva zbog zatvaranja jednosmjerne Ulice Bože Milanovića za motorni promet te površina javnog prostora iznosi oko 2400 m². U Varijanti 2. b je ta površina nešto manja zbog implementacije kružnog raskrižja te iznosi oko 2250 m². Varijantom 3 predviđa se veća *shared space* zona, ali i kružno raskrižje koje zauzima cijeli prostor trga, a površina javnog prostora iznosi oko 4000 m². Najveća površina javnog prostora predviđena je varijantom 3.a zbog predviđene veće *shared space* zone te izmaknutog kružnog raskrižja na način da ne zauzima prostor trga. U tablici 24 prikazane su relativne ocjene dodijeljene na temelju usporedbe varijanti.

Tablica 24: Ocjene ekološkog kriterija – javni prostori

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
EKOLOŠKI KRITERIJ	Javni prostori	1	4	3	3	3	5	5

6.2.7. Ekonomski kriterij – troškovi izgradnje

Troškovi izgradnje ovise o odabranom rješenju – ukoliko se zadržava pravac kolnika te je potrebno promijeniti samo kolnički zastor, troškovi su nešto manji. Ukoliko se odstupa od gabarita postojeće prometnice i ako se predviđa kružno raskrižje, troškovi rastu. Troškovi ovise i o postojanju *shared space* zone te njezinoj veličini jer ukoliko se implementira veća površina *shared space* zone, troškovi popločavanja su veliki. Troškovi ovise i o tome koliko se nogostupa rekonstruira, koliko se uličnog parkinga rekonstruira i slično. U tablici 25 su dodijeljene relativne ocjene prema potrebnim troškovima izgradnje.

Tablica 25: Ocjene ekonomskog kriterija – troškovi izgradnje

KRITERIJI		OCJENA						
		POST. STANJE	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2. B	VAR 3	VAR 3.a
EKONOMSKI KRITERIJ	Troškovi izgradnje	4	4	3	3	2	2	2

6.3. Konačne ocjene

Analizom raskrižja neposredno uz Volčićev trg te analizom cijele zone dodijeljene su ocijene u rasponu od 1 do 5, gdje ocjena 1 označava da određena varijanta ne zadovoljava kriterij, a ocjena 5 da potpuno zadovoljava kriterij. U tablici 26 prikazane su konačne ocjene svih kriterija te težinski koeficijenti pojedinih kriterija.

Tablica 26: Konačne ocjene kriterija

ANALIZA RASKRIŽJA NEPOSREDNO UZ VOLČIČEV TRG									
KRITERIJ		POST.	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2.B	VAR 3	VAR 3.A	TEŽ. KOEF
FUNKC. KRITERIJ	Prom uloga raskrižja	4	4	5	5	3	3	2	1
PROST-URB. KRITERIJ	Zauzimanje prostora	2	4	5	5	4	1	3	1
PROM. KRITERIJ	Prom. tokovi	3	3	4	5	4	3	3	0,75
PROJ.-TEHN. KRITERIJ	Privozi	2	3	5	5	5	4	3	0,75
PROM. SIG.	Brzina	2	2	2	2	4	5	5	1
	Konf. točke	2	3	2	2	5	4	3	1
KRITERIJ PROP. MOĆI	Razina uslužnosti	3	4	4	4	5	5	4	0,75
OCJENE RASKRIŽJA:		16	20,5	23,75	20,75	26,5	22	20,5	

ANALIZA CIJELE ZONE OBUHVATA									
KRITERIJ		POST.	VAR 1	VAR 2	VAR 2.A	VAR 2.B	VAR 3	VAR 3.A	TEŽ. KOEF
PROM. KRITERIJ	Direktnost motornih prometnih tokova	3	3	5	5	4	3	3	0,5
	Direktnost pješačkih prometnih tokova	3	4	5	4	5	4	5	0,5
PROM. SIG.	Širina nogostupa	2	4	5	5	5	4	5	1
EKOL. KRITERIJ	Uklonjeno visoko zelenilo	4	4	4	4	4	5	5	0,75
	Nove zelene površine	2	4	3	3	5	3	4	0,75
	Javni prostori	1	4	3	3	3	5	5	0,75
EKON. KRITERIJ	Troškovi izgradnje	4	4	3	3	2	2	2	0,5
OCJENE ZONE:		12,25	18,5	19	18,5	19,5	18,25	20,5	
UKUPNE OCJENE:		28,25	39	42,75	39,25	46	40,25	41	

Najveći zbroj ocjena dobila je varijanta 2.b koja se usvaja kao optimalno rješenje. Na temelju kriterija koji se odnose na cijelu zonu obuhvata, usvojena varijanta ne predstavlja najbolje rješenje, no presudili su kriteriji koji se odnose na glavno raskrižje. Usvojena varijanta ima najmanje konfliktnih točaka, najbolju razinu uslužnosti, najšire nogostupe u odnosu na druge varijante, najveću površinu novog zelenila te predstavlja jednu od najboljih varijanti u pogledu direktности pješačkih prometnih tokova. Troškovi izvođenja će biti nešto veći od varijanti u kojima nema kružnog raskrižja te je javni prostor nešto manji od varijanta u kojima je projektirana veća *shared space* zona. Na slici 74 je prikazano usvojeno rješenje prometne infrastrukture unutar zone obuhvata.



Slika 74: Usvojeno prometno rješenje zone

7. ZAKLJUČAK

Promatrana zona obuhvata predstavlja središte naselja Kozale te kroz nju prolazi velika količina motoriziranog i nemotoriziranog prometa, ali se zbog raznih sadržaja puno prometa i zadržava.

U prvom dijelu rada analizirano je postojeće stanje zone u pogledu sigurnosti, prometnog opterećenja, razine uslužnosti, parkirnih mjesta, pješačkog prometa i javnog gradskog prometa. Najveći nedostaci koji su uočeni mogu se sumirati - preuski nogostupi te nedostatak parkirnih mjesta i pješačkih prijelaza. Zbog navedenog pješaci hodaju po kolniku što narušava sigurnost svih vidova prometa.

Sukladno navedenim nedostacima, predložene su tri varijante te tri podvarijante kojima se rekonstruira zona obuhvata u cilju poboljšavanja svih prethodno zaključenih nedostataka – nastoji se osigurati dovoljno široke nogostupe, povećati javne prostore i zelenilo, smanjiti brzine kretanja i volumen prometa kroz sporedne ulice te zadovoljiti broj parkirnih mjesta.

Prvim idejnim rješenjem nastoji se jasnije definirati smjerove kretanja tako što se privozi na raskrižju u Baštijanovoj ulici udaljavaju čime se dobivaju dva trokraka raskrižja sa privozima pod kutom od 90°. Predviđa se proširenje postojećih nogostupa, novi pješački prijelazi te *shared space* zona čime se potencijalno smanjuje brzina kretanja vozila.

Drugim idejnim rješenjem fokus je na motornim vozilima. Jednosmjerna Ulica Petra Kobeka postaje dvosmjerna čime se dobiva samo jedno trokrako raskrižje na Baštijanovoj ulici, odnosno koncentrira se zona raskrižja. Pješaci dobivaju više prostora na Volčičevom trgu, ali su pješački prijelazi duži zbog dvosmjernog režima prometa te je veća površina konflikta između motoriziranog i nemotoriziranog prometa. Podvarijantom 2. b na raskrižju neposredno uz Volčičev trg predviđeno je kružno raskrižje, podvarijantam 2. a i 2. b je na križanju ulica Petra Kobeka predviđeno mini kružno raskrižje.

Trećim idejnim rješenjem u fokus se stavlja i motorizirani i nemotorizirani promet. U Baštijanovoj ulici, na prostoru Volčičevog trga, predviđa se kružno raskrižje kojim se omogućuju lakša lijeva skretanja sa glavnog smjera. Predviđa se veća *shared space* zona

čime se smiruje promet i dobiva veća površina za kretanje pješačkog prometa. Podvarijantom 3.a kružno raskrižje je predviđeno između trga i parka čime se zadržava prostor trga kao pješačka zona.

Predložene parkirne površine i objekti koji bi zadovoljili utvrđene potrebe stalnih i povremenih korisnika zone su: otvoreni javni parking te garaža koja je razmatrana u varijanti mehaničke i klasične garaže sa kosim rampama. Otvoreni javni parking predviđen je ispred ulaza u groblje te ima ukupno 55 parkirnih mjesta sa koeficijentom iskoristivosti od 28 m²/PM. Mehanička garaža predviđa se na postojećem parkingu pored zgrade T-coma te ukupno ima 148 parkirnih mjesta sa koeficijentom iskoristivosti od 23 m²/PM. Klasična garaža predviđena je na istom mjestu kao i mehanička. Proteže se kroz 3 etaže, a ukupno sadrži 81 parkirnih mjesta sa koeficijentom iskoristivosti od 39 m²/PM.

Provedena je višekriterijska analiza predloženih raskrižja temeljem glavnih grupa kriterija: funkcionalni, prostorno-urbanistički, prometni, projektno-tehnički, kriterij prometne sigurnosti, kriterij propusne moći, ekološki te ekonomski kriterij. Dio kriterija analizirao se za glavno raskrižje, a dio za cijelu zonu obuhvata te su detaljno ocijenjeni kroz podkriterije. Kao optimalno rješenje odabrana je varijanta 2.b. uz koju se predviđa otvoreni javni parking ispred ulaza u groblje te mehanička garaža pored zgrade T-coma.

Rješenje 2.b. predviđa izvedbu kružnog raskrižja unutar zone Volčičevog trga te mini kružnog raskrižja na križanju ulica Petra Kobeka. Tim rješenjem omogućuje se lakše lijevo skretanje sa glavnog i sa sporednog smjera, ali kružni tok služi i kao mjera smirivanja prometa. Dovoljnim brojem parkirnih mjesta također se povećava sigurnost cijele zone i smanjuju nepropisna parkiranja vozila.

U radu je analiziran problem kakav se javlja u brojnim stambenim naseljima koja nisu planirana za današnje uvjete visokog stupnja motorizacije zbog čega se javljaju problemi u odvijanju kako motornog tako i nemotoriziranih vidova prometa. Sve je veća potreba za smirivanjem prometa, te očuvanjem i povećanjem zelenih površina. Pokazalo se da je teško projektirati idealno rješenje zbog ograničenja zbog kojih je teško zadovoljiti sve kriterije. Ograničenja su se najviše odrazila u vidu prostora: nastojalo se zadržati prostor Volčičevog trga te ne previše zadirati u prostor parka,

nastojalo se povećati javni prostor uklanjanjem uličnog parkiranja, ali su se ta parkirna mjesta trebala i nadoknaditi te su parkirni objekti projektirani su na malim površinama zbog okolne izgrađenosti. U proces odabira optimalnog rješenja bilo bi dobro uključiti i građane na način da ocijene varijante prema svojim prometnim potrebama i razmišljanjima, a primjerice može se provesti pomoću ankete.

8. LITERATURA

[1] Službena stranica Grada Rijeka:

(<https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2023/10/Izmjena-i-dopuna-GUP-grada-Rijeke-2023-1.1-Koristenje-i-namjena-prostora-Pregledna-karta.pdf>) pristup 27.04.2024.

[2] Službena stranica Grada Rijeka:

(https://www.rijeka.hr/wp-content/uploads/2016/08/GUP_ID_2017_3_1_prometna_mreza.pdf) pristup 27.04.2024.

[3] Aleksandra Deluka Tibljaš, materijali sa predavanja i vježbi iz kolegija Promet u gradovima, Građevinski fakultet Rijeka, 2024.

[4] Službene novine Grada Rijeka: Godina XV. - broj 7.

(<https://www.sn.pgz.hr/default.asp?Link=odluke&id=12003>) pristup 21.05.2024.

[5] Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22, 133/23),

(<https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama>) , pristup 26.05.2024.

[6] Aleksandra Deluka Tibljaš, materijali sa predavanja i vježbi iz kolegija Gradske ceste i čvorišta, Građevinski fakultet Rijeka, 2021/2022.

[7] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa

(https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2001_12_110_1829.html), pristup 12.06.2024.

[8] Web stranica autotroleja

(<https://www.autotrolej.hr/linije/gradske-linije/>) pristup 20.04.2024.

[9] Diplomski rad

(https://www.pfri.uniri.hr/web/hr/knjiznica/diplomske_radnje/NG-dipl.LMPP/174-2013.pdf) pristup 12.06.2024.

[10] Shared space

(<https://www.pps.org/article/what-is-shared-space?fbclid=IwAR10-IjKJ5uRUCfXKUrWiW1vDVYYhfeVrN6J7KEMjVyuKnOA-ac5S84igg>) pristup 12.06.2024.

[11] Ulica Slovenska cesta

(<https://vizkultura.hr/slovenska-cesta/>) pristup 12.06.2024.

[12] Residential street

(<https://nacto.org/publication/urban-street-stormwater-guide/stormwater-streets/residential-street/>) pristup 16.06.2024.

[13] Streets in Netherlands

(<https://www.aviewfromthecyclepath.com/2012/08/solving-problem-of-pavement-car-parking.html>) pristup 16.06.2024.

[14] Sonnenfelsplatz Graz

<https://mobilitaetsprojekte.vcoe.at/shared-space-sonnenfelsplatz-graz>

[15] Sonnenfelsplatz Graz

<https://www.diepresse.com/700131/graz-erste-landeshauptstadt-mit-shared-space>

[16] Sonnenfelsplatz Graz

<https://www.styria-mobile.at/home/forum/index.php/topic,6466.0.html?PHPSESSID=jd4nnogjghgv7tl5q4mengoap8ubcm8>

[17] Zone 30 km/h

<https://city30.brussels/other-30-cities-graz-austria>

[18] Zone 30 km/h

<https://www.tcs.ch/mam/Digital-Media/PDF/Booklets/zonen.pdf>

[19] Zone 30 km/h Bologna

<https://www.ehabitat.it/2023/06/29/bologna-citta-30-dal-1-luglio-aumentano-le-zone-a-basse-emissioni/>

[20] Parkiranje i garaže, Brčić i Šoštarić, 2012.

[21] KRUŽNO RASKRIŽJE SMJERNICE

(https://hrvatske-ceste.hr/uploads/documents/attachment_file/file/106/SMJERNICE_KRUZNA_RASKRIZJA_HRVATSKE_CESTE.pdf) pristup 11.05.2024.

[22] DPU Zone ulaza u groblje Kozala

(<https://www.rijeka.hr teme-za-gradane/stanovanje-i-gradnja/urbanisticko-planiranje/prostorni-planovi/detaljni-planovi-uredenja/dpu-zone-ulaza-u-groblje-kozala/>) 12.06.2024.

[23] Tehničke specifikacije oznaka na kolniku

<https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/INFRASTRUKTURA/Infrastruktur a%2011%2019/Pravilnici%20-%20OZNAKE%2026-11%2019/Prilog%20.%20Tehnicke%20specifikacije%20oznaka%20na%20kolniku.pdf>

[24] Shared space

<https://bikeleague.org/shared-spaces-complete-streets-and-safety-book-excerpt/>

[25] Pedsafe - crosswalks

http://www.pedbikesafe.org/pedsafe/countermeasures_detail.cfm?CM_NUM=4

[26] Green space in West Melbourne

(<https://www.northwestcitynews.com.au/new-green-space-proposed-for-roden-st-in-west-melbourne/>) pristup 21.06.2024.

[27] CT – pedestrian crossing

(<https://www.nbcconnecticut.com/news/local/starting-friday-pedestrians-may-signal-from-sidewalk-for-right-of-way/2592033/>) pristup 21.06.2024.

[28] Clematis Street

(<https://www.doverkohl.com/clematis-street>) pristup 21.06.2024.

[29] Garaža Tower Centar

(<https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/zgradarstvo/zgradarstvo-3093/tower-center-rijeka-rasvjeta/3106>) pristup 21.06.2024.

[30] Parking system

(<https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/zgradarstvo/zgradarstvo-3093/tower-center-rijeka-rasvjeta/3106>) pristup 21.06.2024.

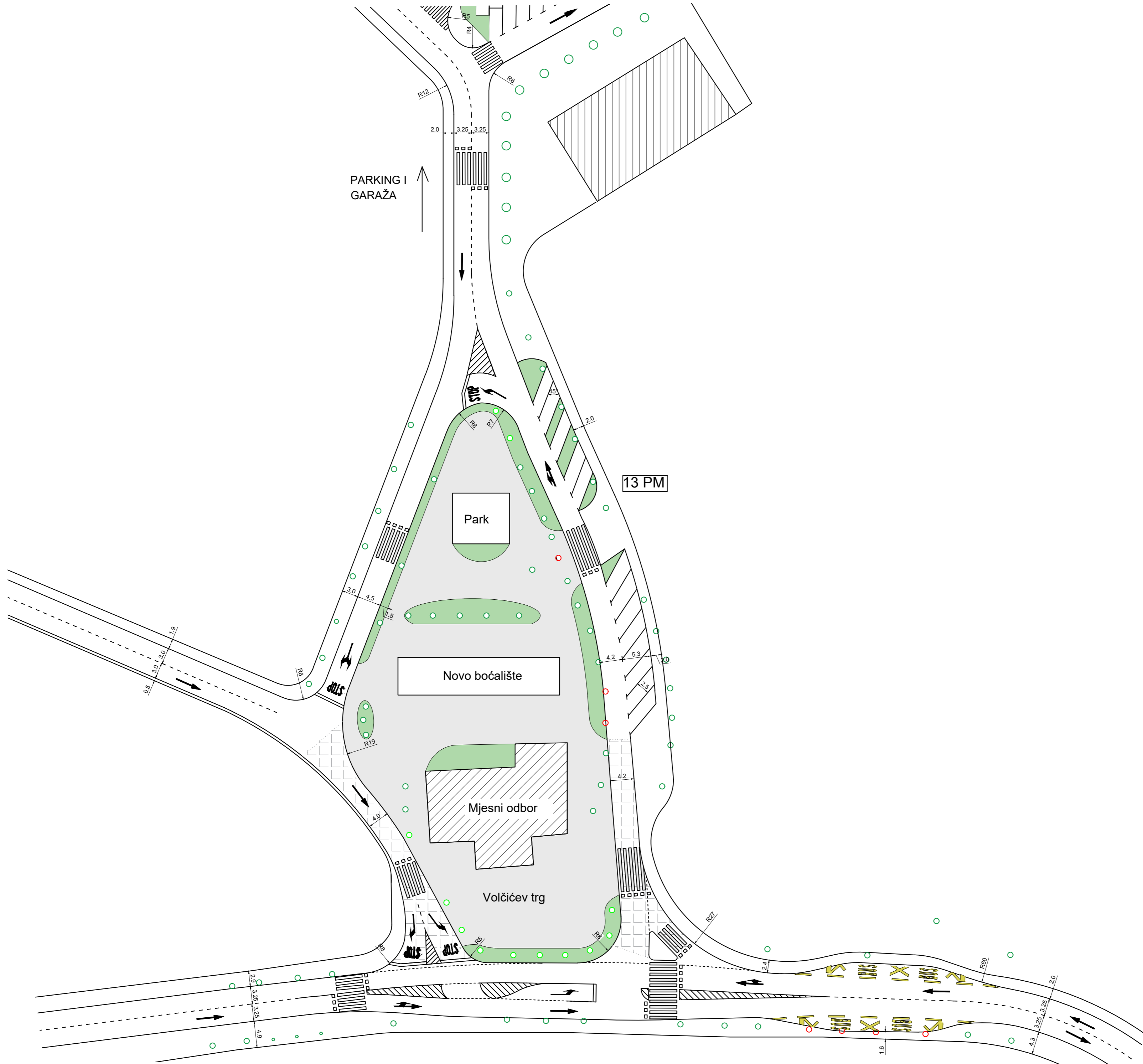
[31] Istraživanje brzine kretanja vozila pri projektiranju kružnih raskrižja

(https://hrcak.srce.hr/file/181184?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR0_E73o9TW121470eQtxcADVnquqORwc5W1HXcYEZuNqMokjx0zm8kpXDQ_aem_0YjPCNe3jOgO9KARMVJRCa) pristup 24.06.2024.

9. GRAFIČKI PRILOZI

- 9.1. Idejno rješenje zone obuhvata – varijanta 1
- 9.2. Idejno rješenje zone obuhvata – varijanta 2
- 9.3. Idejno rješenje zone obuhvata – varijanta 2.a
- 9.4. Idejno rješenje zone obuhvata – varijanta 2.b
- 9.5. Idejno rješenje zone obuhvata – varijanta 3
- 9.6. Idejno rješenje zone obuhvata – varijanta 3.a
- 9.7. Idejno rješenje otvorenog javnog parkinga
- 9.8. Idejno rješenje javne garaže – prizemlje
- 9.9. Idejno rješenje javne garaže – 1. kat
- 9.10. Idejno rješenje javne garaže – 2. kat
- 9.11. Situacija odabranog rješenja I – područje Volčičevog trga
- 9.12. Situacija odabranog rješenja II – područje iza mjesnog odbora
- 9.13. Situacija odabranog rješenja III – parking i garaža
- 9.14. Poprečni presjeci odabranog rješenja

IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA
 VARIJANTA 1.
 M 1:500

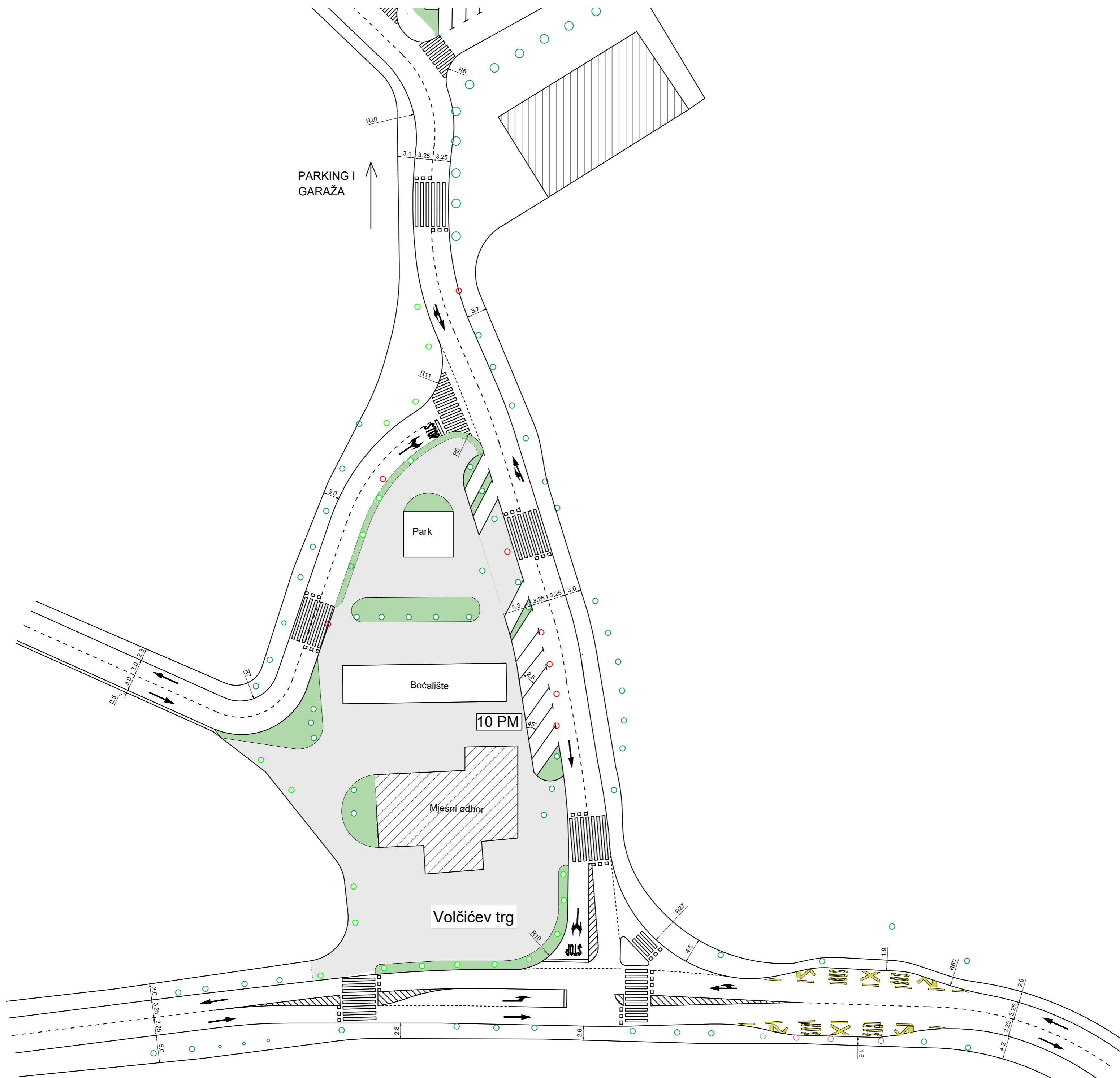


LEGENDA:

- Pješačka zona
- Shared space
- Postojeće visoko zelenilo
- Novo visoko zelenilo
- Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
- Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA - VARIJANTA 1	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 1

IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA
 VARIJANTA 2.
 M 1:500

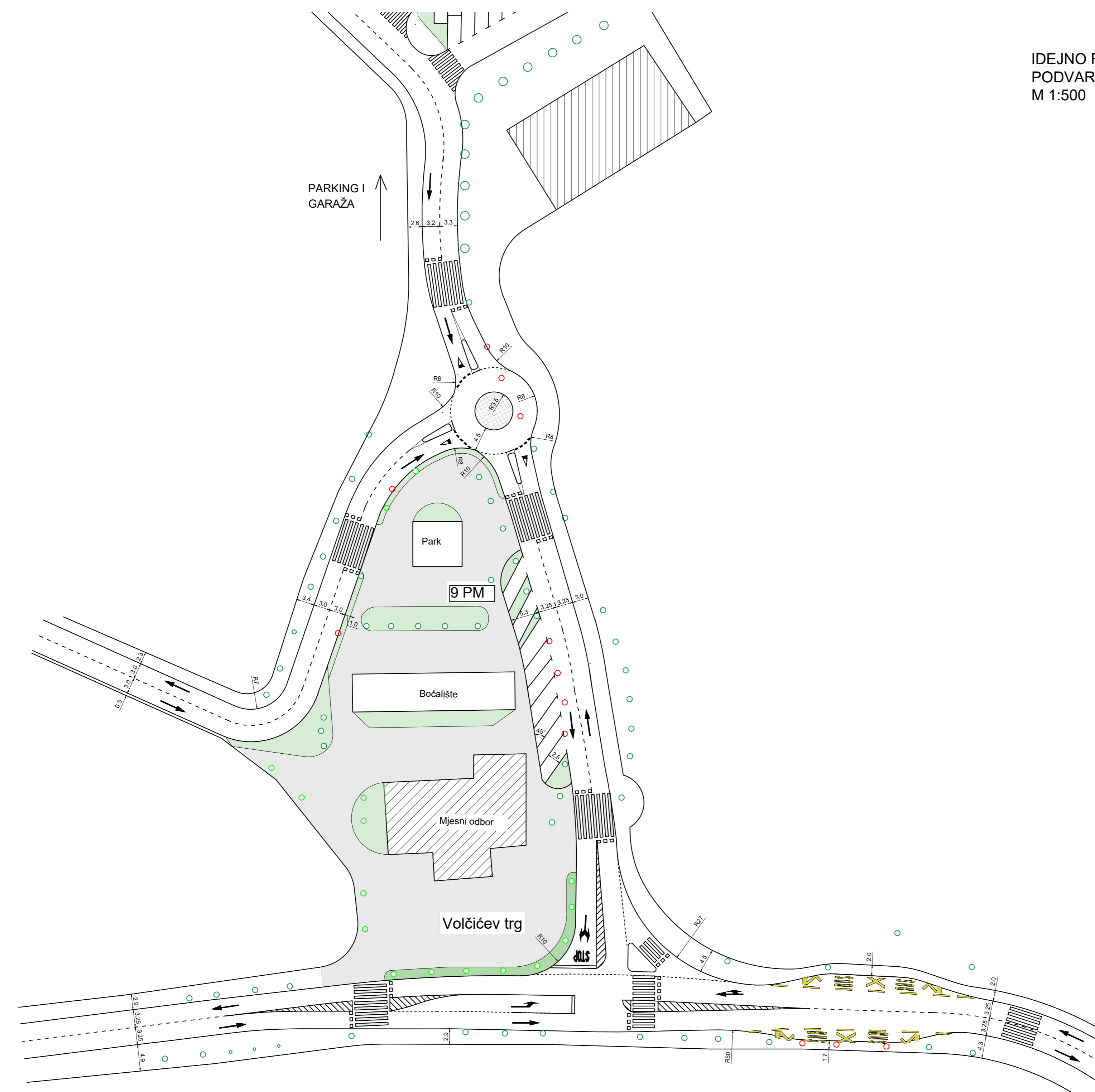


LEGENDA:

- Pješačka zona
- Postojeće visoko zelenilo
- Novo visoko zelenilo
- Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
- Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA - VARIJANTA 2	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 2

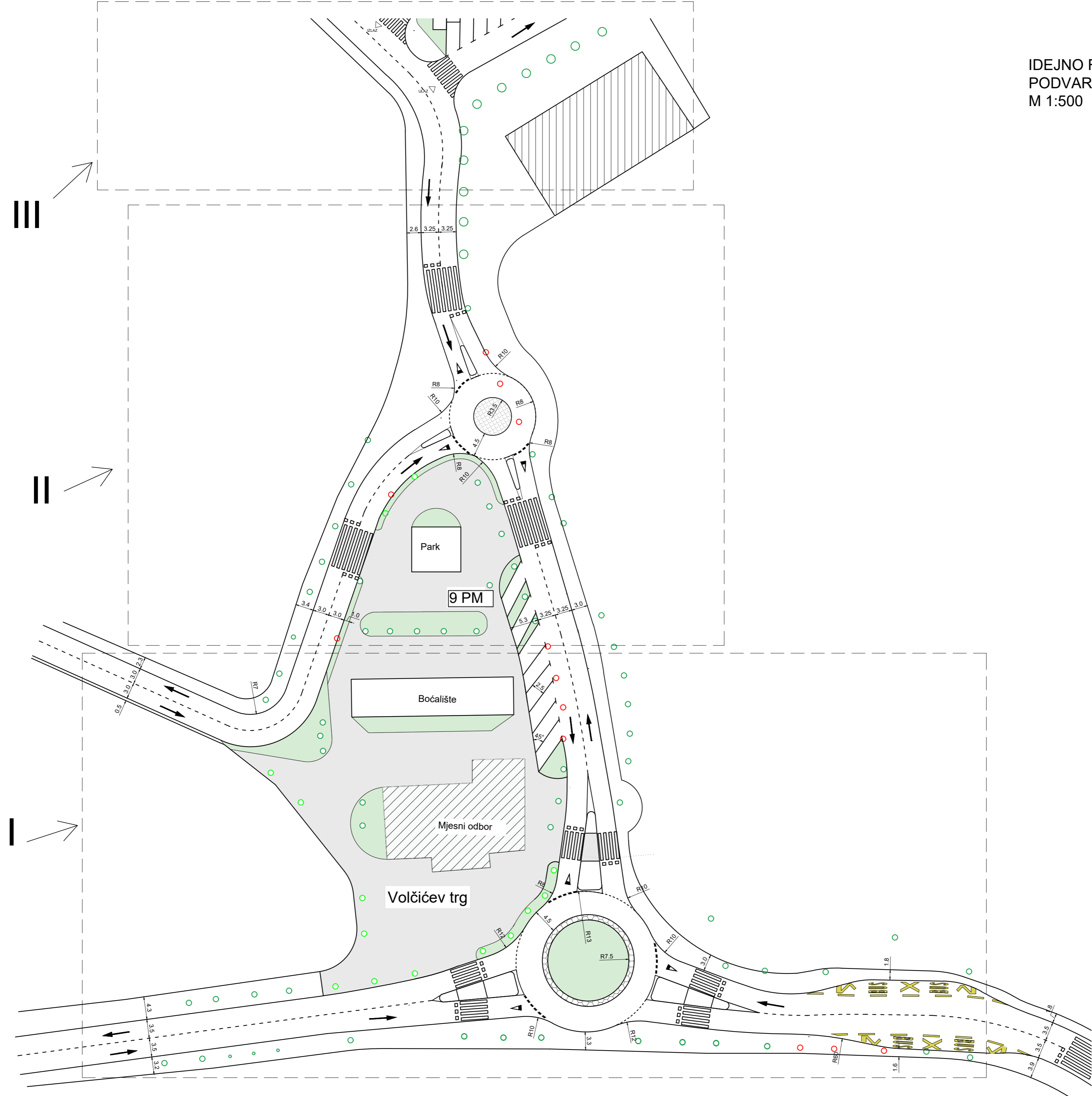
IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA
 PODVARIJANTA 2. A
 M 1:500



- LEGENDA:
- Pješačka zona
 - Postojeće visoko zelenilo
 - Novo visoko zelenilo
 - Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
 - Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacrt: IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA - PODVARIJANTA 2. A	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 3

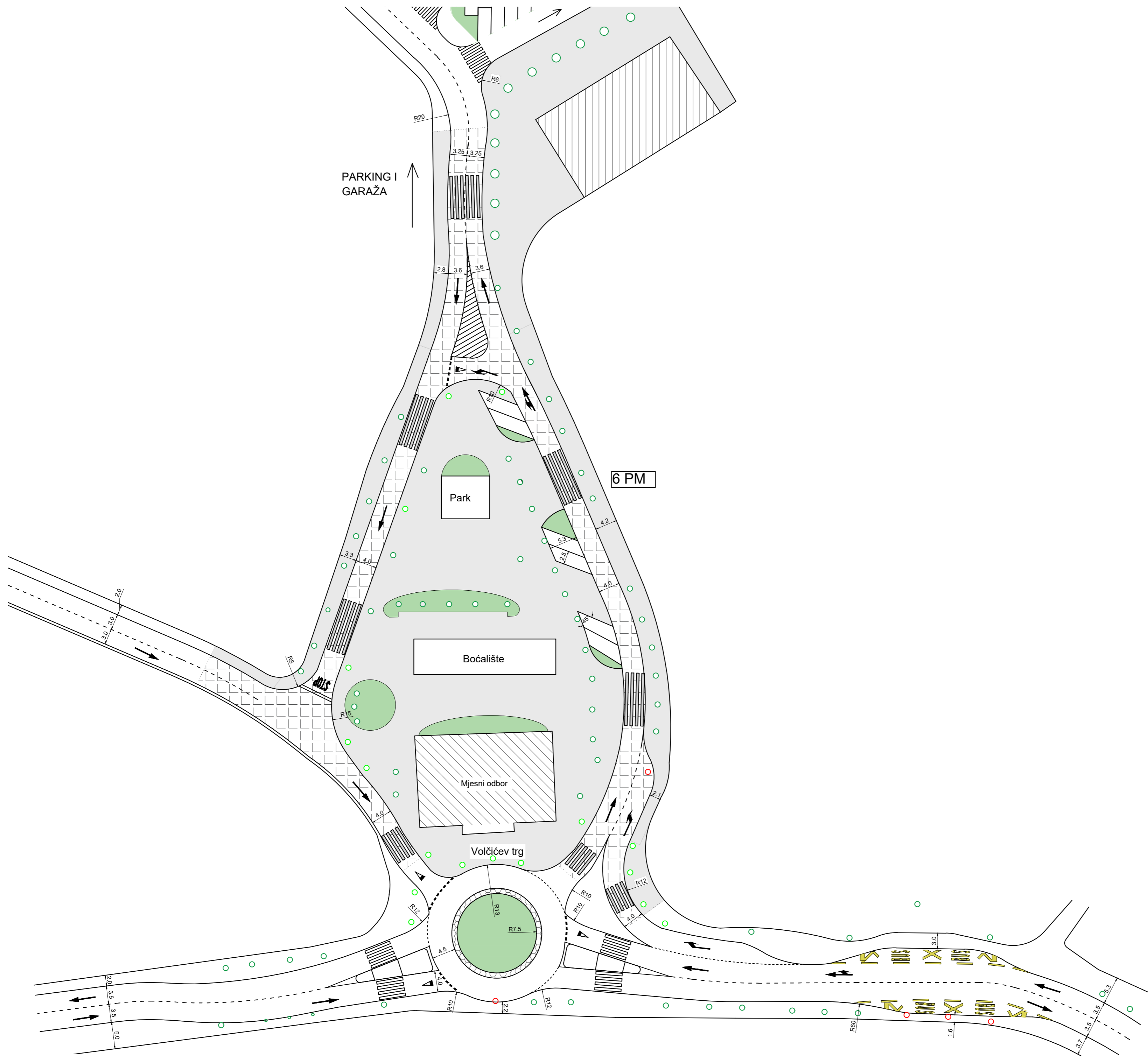
IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA
 PODVARIJANTA 2. B
 M 1:500



- LEGENDA:
- Pješačka zona
 - Postojeće visoko zelenilo
 - Novo visoko zelenilo
 - Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
 - Novo nisko zelenilo
 - Detaljniji nacrti područja (nacrt 11, 12 i 13)

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA - PODVARIJANTA 2. B	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 4

IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA
 VARIJANTA 3
 M 1:500



LEGENDA:

- Pješačka zona
- Shared space
- Postojeće visoko zelenilo
- Novo visoko zelenilo
- Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
- Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacrt: IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA - VARIJANTA 3	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 5

IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA
 PODVARIJANTA 3. A
 M 1:500





LEGENDA:

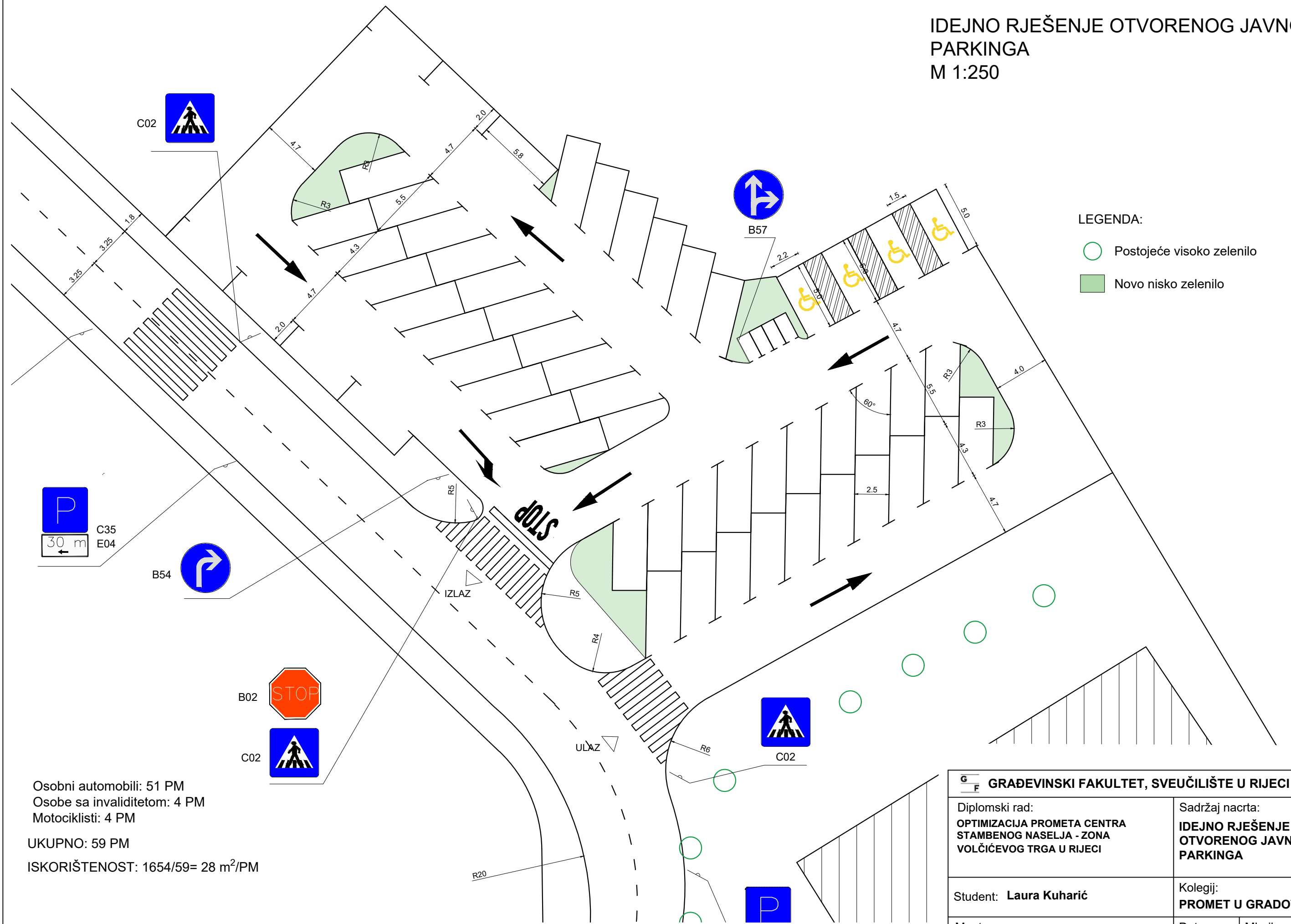
- Pješačka zona
- Shared space
- Postojeće visoko zelenilo
- Novo visoko zelenilo
- Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
- Novo nisko zelenilo

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacrt: IDEJNO RJEŠENJE ZONE OBUHVATA - PODVARIJANTA 3. A	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 6

IDEJNO RJEŠENJE OTVORENOG JAVNOG PARKINGA M 1:250

LEGENDA:

-  Postojeće visoko zelenilo
-  Novo nisko zelenilo

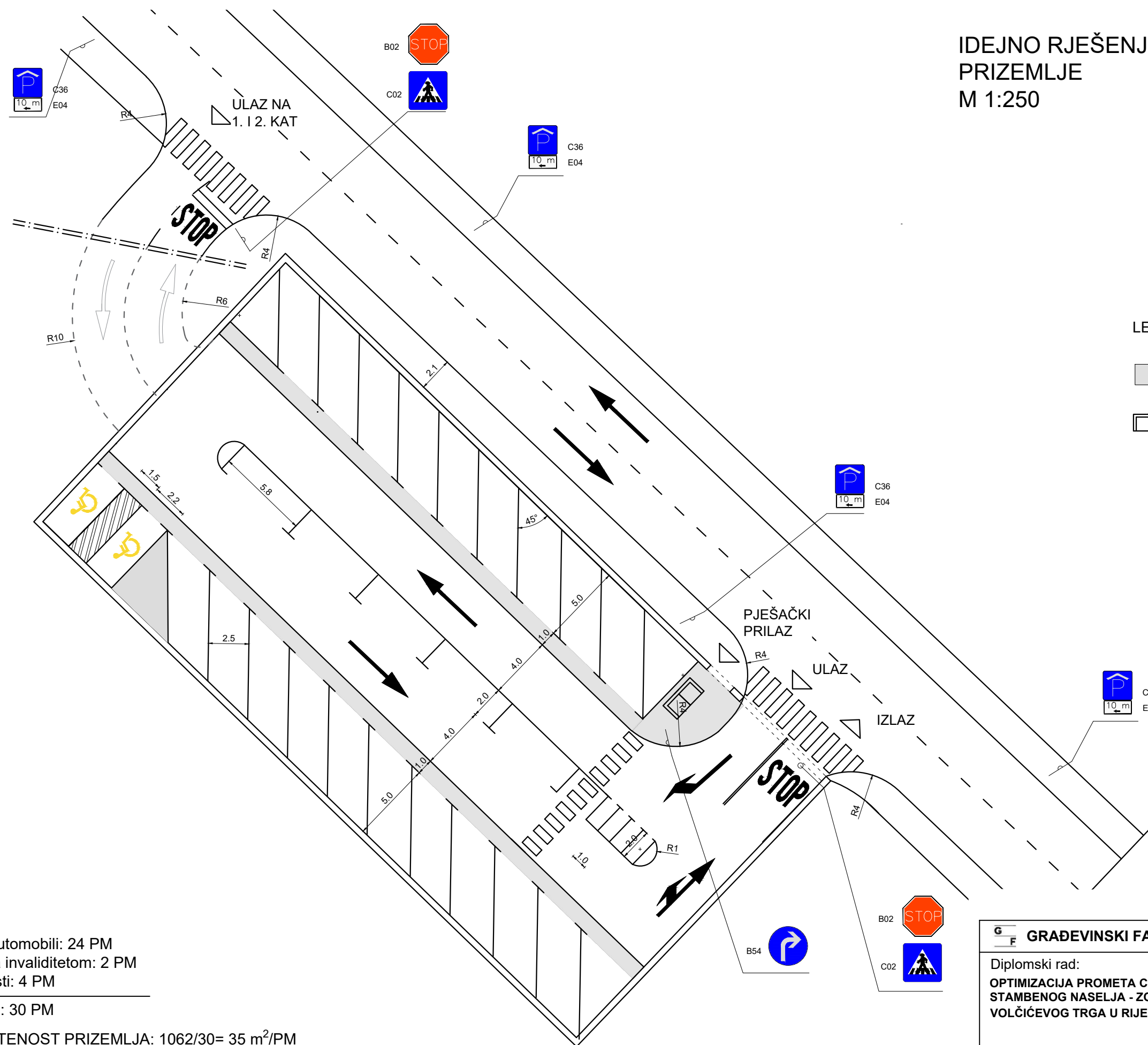


Osobni automobili: 51 PM
Osobe sa invaliditetom: 4 PM
Motociklisti: 4 PM
UKUPNO: 59 PM
ISKORIŠTENOST: $1654/59 = 28 \text{ m}^2/\text{PM}$



G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE OTVORENOG JAVNOG PARKINGA	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:250	List: 7

IDEJNO RJEŠENJE JAVNE GARAŽE - PRIZEMLJE

M 1:250



LEGENDA:

-  Prostor za kretanje pješaka unutar garaže
-  Lift

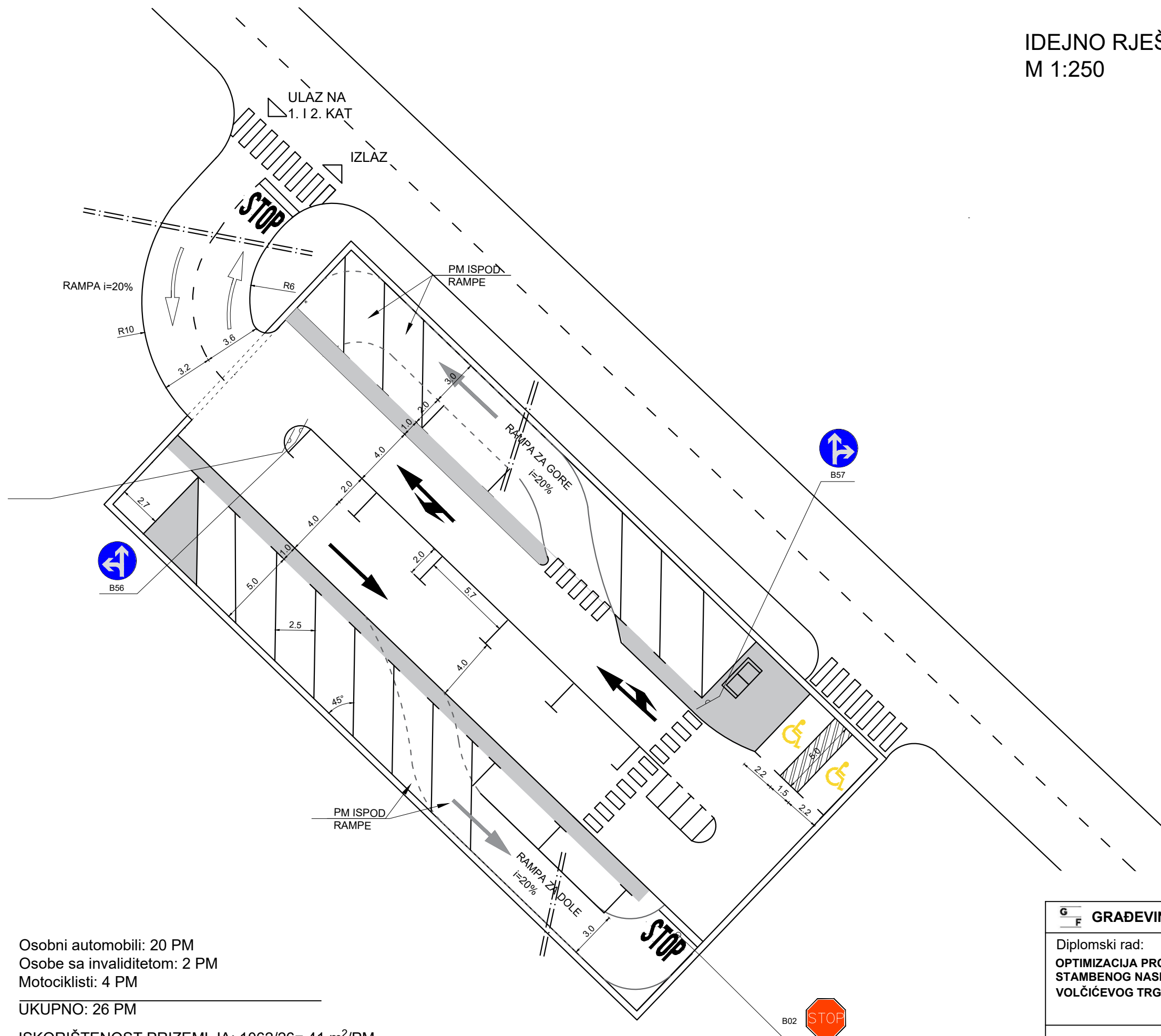
Osobni automobili: 24 PM
 Osobe sa invaliditetom: 2 PM
 Motociklisti: 4 PM

UKUPNO: 30 PM



ISKORIŠTENOST PRIZEMLJA: $1062/30 = 35 \text{ m}^2/\text{PM}$

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE JAVNE GARAŽE - PRIZEMLJE	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:250	List: 8

IDEJNO RJEŠENJE JAVNE GARAŽE - 1. KAT
M 1:250



LEGENDA:

-  Prostor za kretanje pješaka unutar garaže
-  Lift

Osobni automobili: 20 PM
Osobe sa invaliditetom: 2 PM
Motociklisti: 4 PM

UKUPNO: 26 PM

ISKORIŠTENOST PRIZEMLJA: $1062/26 = 41 \text{ m}^2/\text{PM}$

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI

Diplomski rad:
OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI

Sadržaj nacрта:
IDEJNO RJEŠENJE JAVNE GARAŽE - 1. KAT

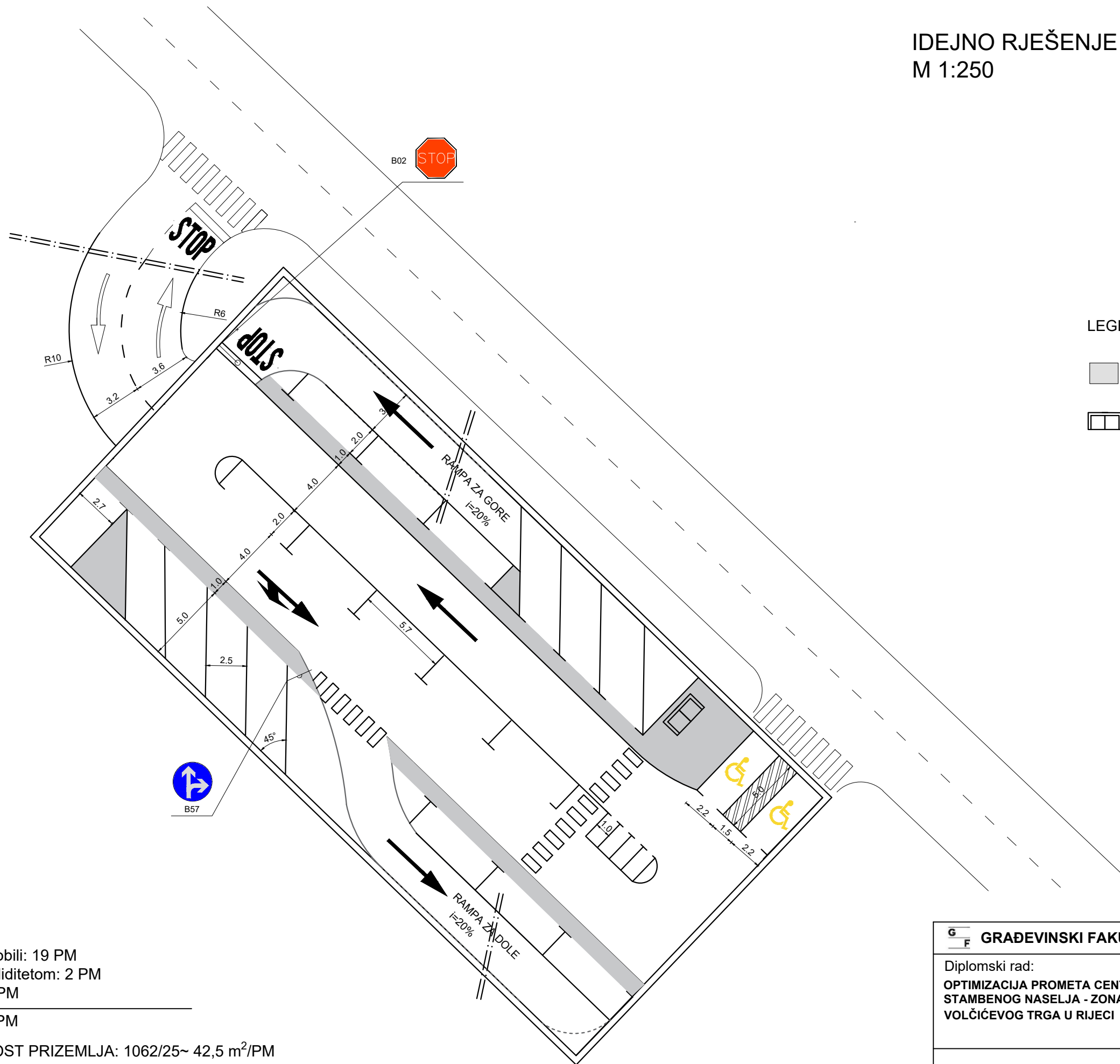
Student: **Laura Kuharić**

Kolegij:
PROMET U GRADOVIMA



Mentor:
prof. dr. sc. **Aleksandra Deluka-Tibljaš**

Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:250	List: 9
--------------------	-------------------	------------

IDEJNO RJEŠENJE JAVNE GARAŽE - 2. KAT
M 1:250



LEGENDA:

-  Prostor za kretanje pješaka unutar garaže
-  Lift

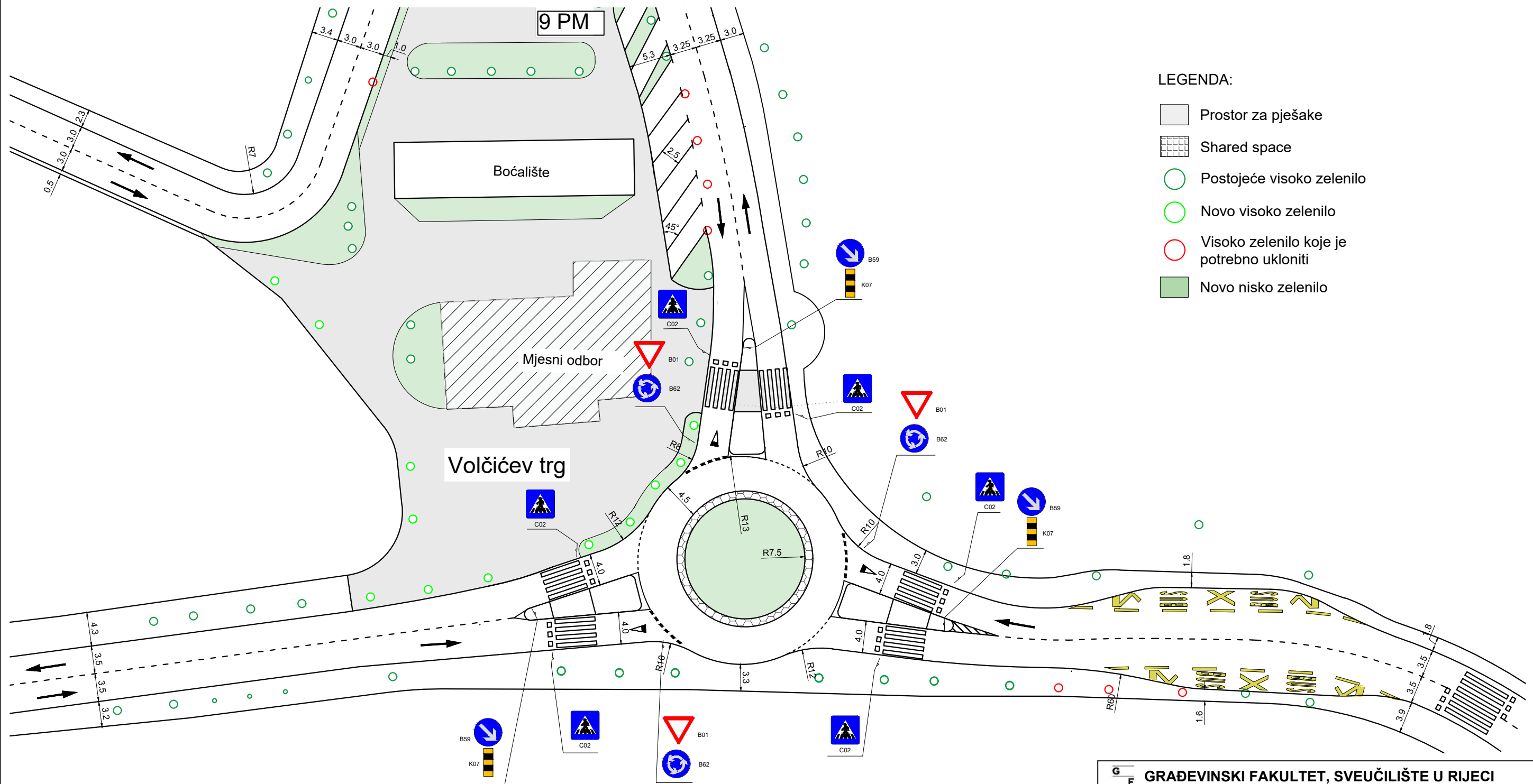
Osobni automobili: 19 PM
Osobe sa invaliditetom: 2 PM
Motociklisti: 4 PM

UKUPNO: 25 PM







ISKORIŠTENOST PRIZEMLJA: 1062/25~ 42,5 m²/PM

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE JAVNE GARAŽE - 2. KAT	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:250	List: 10

SITUACIJA ODABRANOG RJEŠENJA I - PODRUČJE VOLČIĆEVOG TRGA M 1:500



LEGENDA:

-  Prostor za pješake
-  Shared space
-  Postojeće visoko zelenilo
-  Novo visoko zelenilo
-  Visoko zelenilo koje je potrebno ukloniti
-  Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI

Diplomski rad:
**OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA
STAMBENOG NASELJA - ZONA
VOLČIĆEVOG TRGA U RIJECI**

Sadržaj nacрта:
**SITUACIJA ODABRANOG
RJEŠENJA I - PODRUČJE
VOLČIĆEVOG TRGA**

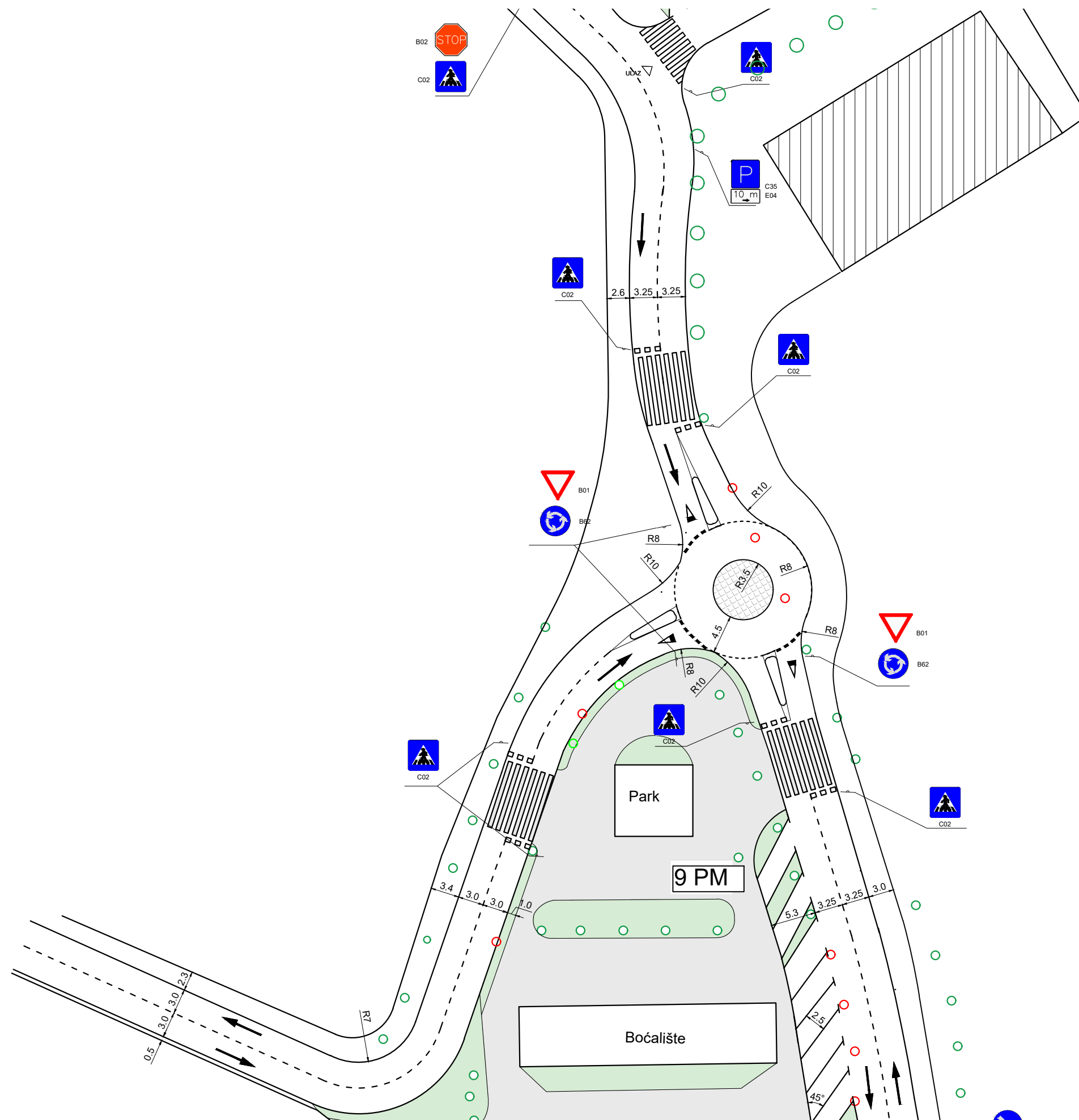
Student: **Laura Kuharić**

Kolegij:
PROMET U GRADOVIMA






Mentor:
prof. dr. sc. **Aleksandra Deluka-Tibljaš**

Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 11
--------------------	-------------------	-------------

SITUACIJA ODABRANOG RJEŠENJA II -
 PODRUČJE IZA MJESNOG ODBORA
 M 1:500

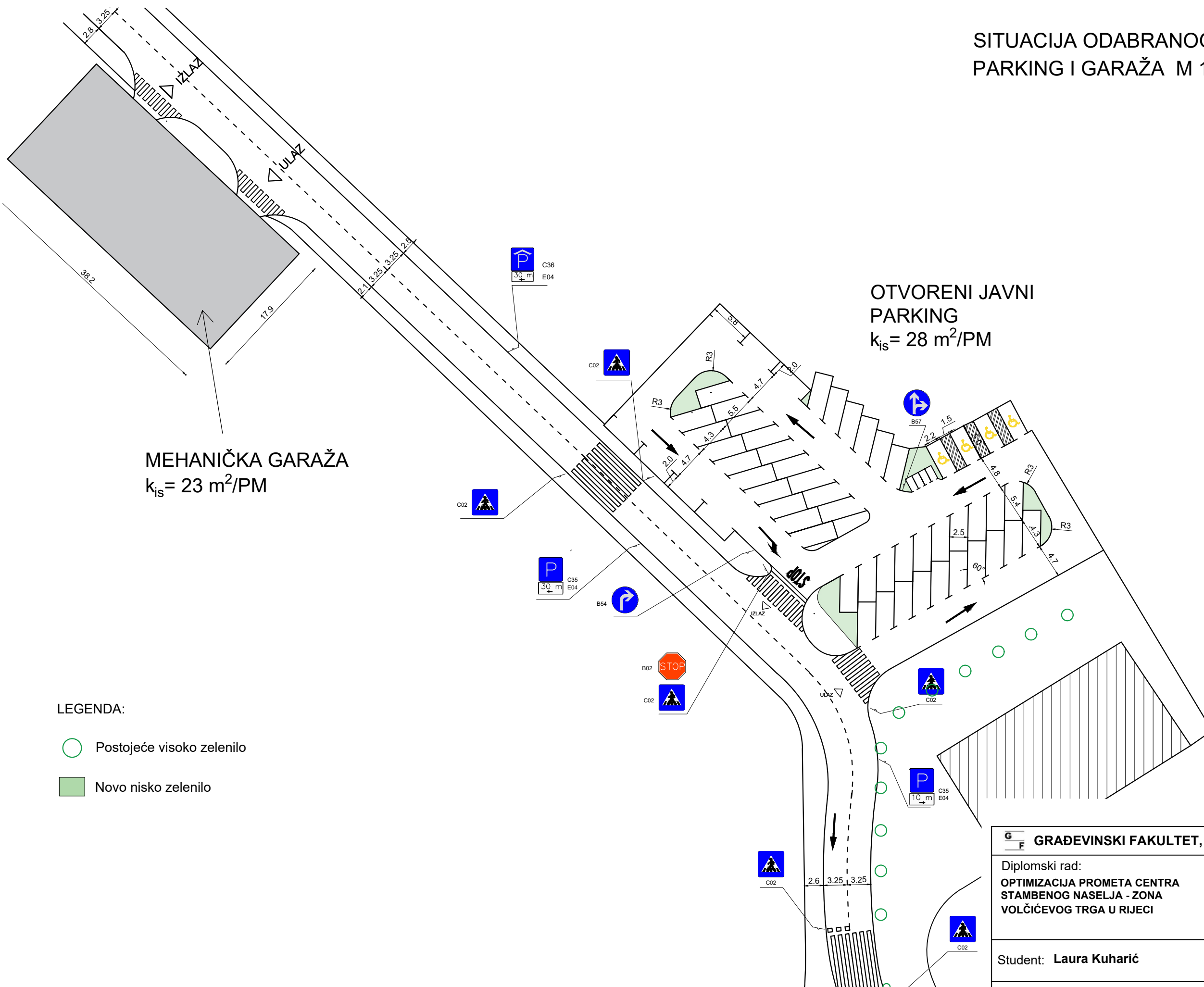


LEGENDA:

-  Prostor za pješake
-  Shared space
-  Novo visoko zelenilo
-  Postojeće visoko zelenilo
-  Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIČEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: SITUACIJA ODABRANOG RJEŠENJA II - PODRUČJE IZA MJESNOG ODBORA	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500	List: 12

SITUACIJA ODABRANOG RJEŠENJA III -
PARKING I GARAŽA M 1:500



MEHANIČKA GARAŽA
 $k_{is} = 23 \text{ m}^2/\text{PM}$

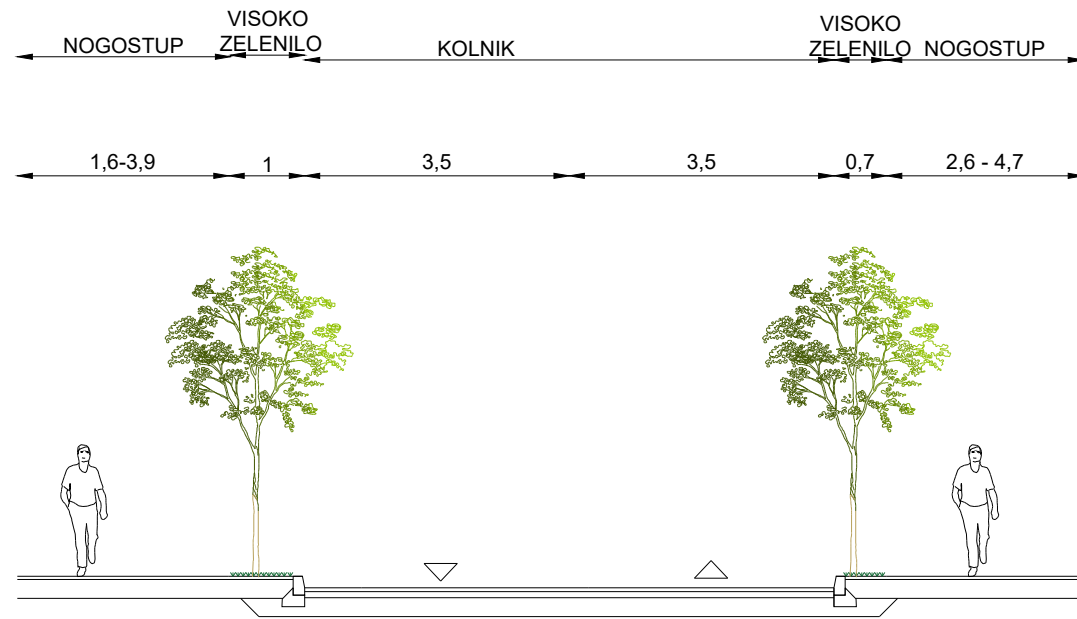
OTVORENI JAVNI
PARKING
 $k_{is} = 28 \text{ m}^2/\text{PM}$

LEGENDA:

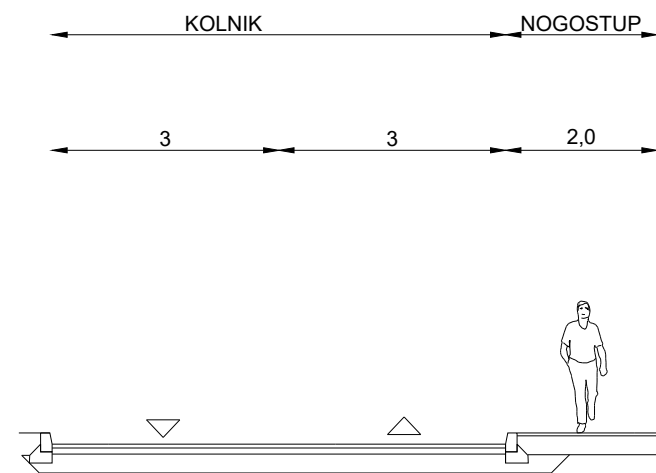
- Postojeće visoko zelenilo
- Novo nisko zelenilo

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI		
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIĆEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: SITUACIJA ODABRANOG RJEŠENJA III - PARKING I GARAŽA
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:500
		List: 13

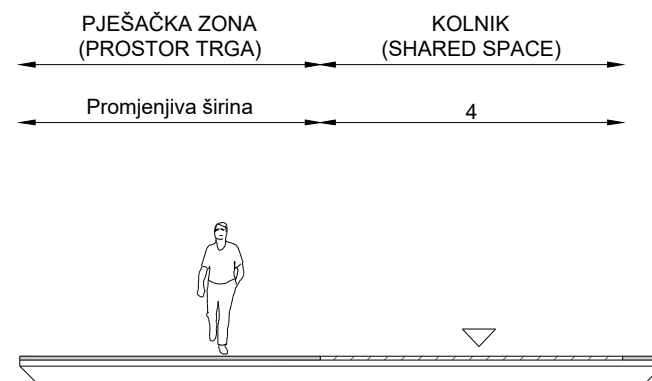
BAŠTIJANOVA ULICA



DVOSMJERNA ULICA BOŽE MILANOVIĆA

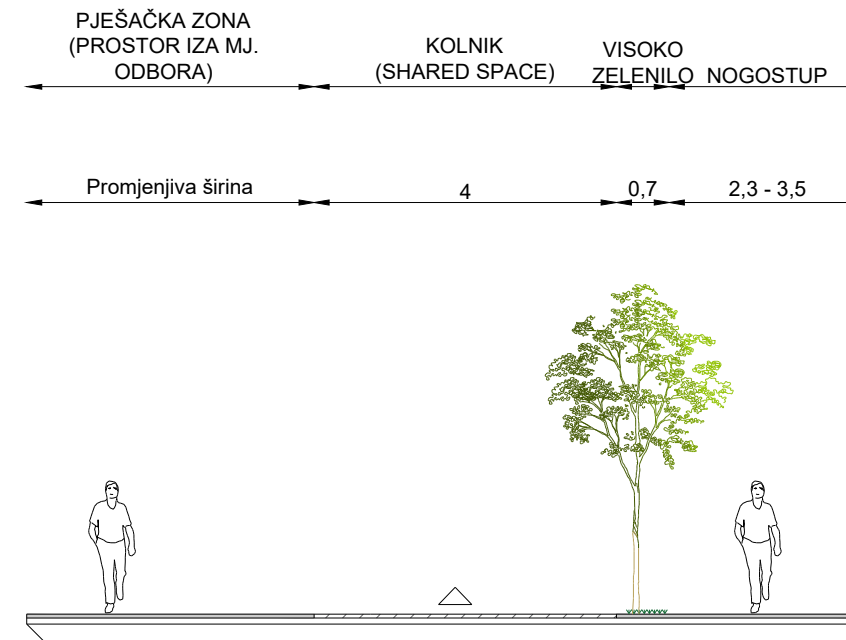


JEDNOSMJERNA ULICA BOŽE MILANOVIĆA

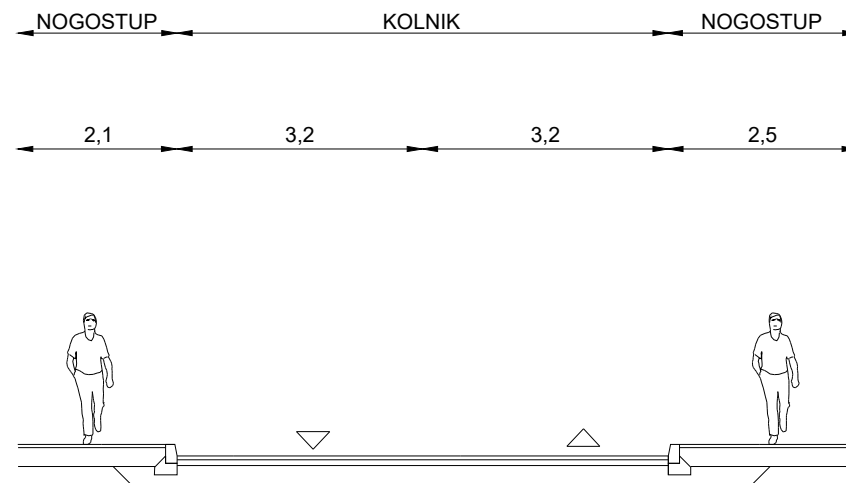


POPREČNI PRESJECI ODABRANOG RJEŠENJA M 1:100

JEDNOSMJERNE ULICE PETRA KOBKA



DVOSMJERNA ULICA PETRA KOBKA



GF GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: OPTIMIZACIJA PROMETA CENTRA STAMBENOG NASELJA - ZONA VOLČIĆEVOG TRGA U RIJECI		Sadržaj nacрта: POPREČNI PRESJECI ODABRANOG RJEŠENJA	
Student: Laura Kuharić		Kolegij: PROMET U GRADOVIMA	
Mentor: prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš		Datum: VI 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 14	