

# Varijantno rješenje prometne mreže stambene zone Martinkovac

---

**Morić, Lana**

**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:157:814832>

*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](#)

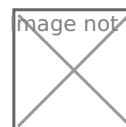


image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Lana Morić**

**Varijantno rješenje prometne mreže stambene zone Martinkovac**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2024.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Sveučilišni diplomski studij  
Urbano inženjerstvo  
Cestovna čvorišta**

**Lana Morić  
0114033749**

**Varijantno rješenje prometne mreže stambene zone Martinkovac**

**Diplomski rad**

**Rijeka, rujan 2024.**

## IZJAVA

Diplomski rad izradio/izradila sam samostalno, u suradnji s mentorom/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.

A handwritten signature in blue ink that reads "Morić Lana". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

Lana Morić

U Rijeci, 09. rujna 2024. godine

## **ZAHVALA**

*Veliku zahvalnost iskazujem svojoj mentorici, izv.prof.dr.sc Sanji Šurdonji na vremenu koje mi je posvetila pružajući mi stručnu pomoć u izradi ovog diplomskog rada.*

*Također se zahvaljujem i obitelji na pruženoj podršci kroz cijelo školovanje, a osobito ujaku Milanu na svim stručnim savjetima i prenesenom znanju zbog kojih sam završila građevinu.*

## **SAŽETAK**

Planiranje i projektiranje gradskih prometnica i cjelokupne prometne mreže je sastavni dio prostornog planiranja, a primarno ga određuje namjena površina. Kroz vrijeme, prometnice su se razvijale usporedno s razvojem gradova.

Ovim radom analizirano je postojeće prometno stanje stambene zone Martinkovac. Predmetna zona dijeli se na već izvedeni i planirani dio. Uvidom u postojeće stanje zone definirani su problemi koji utječu na cijelu zonu. Nakon proučavanja prostorno – planske dokumentacije te kroz primjenu i integraciju različitih metoda analize postojećeg prometnog stanja pristupilo se projektiranju različitih mogućih varijanti rješenja. Radom su predložene dvije varijante raskrižja u zoni – prva varijanta predstavlja klasična raskrižja, dok druga varijanta predstavlja kružna raskrižja. Prema unaprijed definiranim kriterijima ocjenjivanja varijante su uspoređene te je odabrana ona koja po većini parametara bolje ispunjava definirane kriterije, od kojih su najvažniji uvjeti sigurnosti i protočnosti.

## **KLJUČNE RIJEČI**

Projektiranje, varijantna rješenja, stambena zona, kružna raskrižja, rekonstrukcija, klasična raskrižja

## **ABSTRACT**

Planning and designing urban roads and the overall traffic network is an integral part of urban planning, primarily determined by the land use. Over time, roads have been developing parallelly with the conurbation.

This thesis analyzes the current traffic situation in the residential area of Martinkovac. Residential traffic zone is divided into an existing (built) and a planned part. By analyzing the current conditions and existing state of the zone, some problems that are affecting the entire zone have been identified. After studying the spatial planning documentation and applying and integrating various methods of analyzing the current traffic situation, different possible variant solutions were designed. This thesis proposes two variant solutions of the three main intersections in the zone – the first variant solution represents a classic intersections, while the second variant solution represents roundabouts. Those two solutions were compared based on predefined evaluation criteria to choose optimal solution – that one variant solution that generally better meets the predefined criteria.

## **KEYWORDS**

Design, variant solutions, residential area, roundabouts, reconstruction, classic intersections

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	GRADSKE PROMETNICE I UTJECAJI NA GRADSKI PROMET .....	2
2.1.	Struktura gradskog prometa i mobilnost stanovništva .....	2
2.2.	Vremenska i prostorna raspodjela prometa .....	4
3.	GRADSKA RASKRIŽJA .....	6
3.1.	Osnovna načela projektiranja raskrižja .....	6
3.2.	Klasična raskrižja u razini .....	8
3.3.	Kružna raskrižja .....	10
4.	ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA .....	12
4.1.	Analiza prostorno planske dokumentacije .....	12
4.2.	Analiza raskrižja R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice) .....	14
4.3.	Prometnice i raskrižja stambene zone Martinkovac .....	23
4.4.	Analiza javnog gradskog prijevoza, pješačkog prometa i parkirnih površina .....	27
5.	VARIJANTNA RJEŠENJA .....	32
5.1.	Varijantno rješenje 1 .....	34
5.1.1.	Raskrižje R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice) .....	34
5.1.2.	Raskrižje R2 (Ulica Dražice, stambena zona) .....	36
5.1.3.	Raskrižje R3 (Ulica OUVIa i planirane sabirne ulice SUIIc i SUIIa) .....	37
5.1.4.	Raskrižje R4 (Planirana sabirna ulica SUIIa i Ulica Ivana Zavidića) .....	38
5.2.	Varijantno rješenje 2 .....	40
5.2.1.	Raskrižje R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice) .....	40
5.2.2.	Raskrižje R3 (Ulica OUVIa i planirane sabirne ulice SUIIc i SUIIa) .....	42
5.2.3.	Raskrižje R4 (Planirana sabirna ulica SUIIa i Ulica Ivana Zavidića) .....	43
6.	ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA .....	44
6.1.	Varijantno rješenje 1 .....	44
6.1.1.	Raskrižje R1 .....	44
6.1.2.	Raskrižje R3 .....	48



6.1.3.	Raskrižje R4 .....	52
6.2.	Varijantno rješenje 2 .....	56
6.2.1.	Raskrižje R1 .....	56
6.2.2.	Raskrižje R3 .....	61
6.2.3.	Raskrižje R4 .....	65
7.	ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA .....	70
7.1.	Kriterij sigurnosti .....	70
7.2.	Kriterij funkcionalnosti raskrižja.....	72
7.3.	Ekonomski kriterij .....	73
7.4.	Ekološki kriterij.....	74
7.5.	Odabir optimalnog rješenja.....	74
8.	ZAKLJUČAK.....	76
9.	LITERATURA .....	78
10.	PRILOZI .....	79

## Popis tablica:

Tablica 1 - Najmanji razmaci raskrižja u razini u ovisnosti o brzini u raskrižju [1] .....	6
Tablica 2 - Specifikacija prometnih znakova - Smjer Rijeka-Srdoči .....	15
Tablica 3 - Specifikacija prometnih znakova - Smjer Srdoči-Rijeka .....	15
Tablica 4 - Specifikacija prometnih znakova - Ulica Dražice.....	15
Tablica 5 - Specifikacija prometnih znakova - Ulica Tina Ujevića.....	16
Tablica 6 - Ukupno prometno opterećenje - jutarnji vršni sat.....	17
Tablica 7 - Ukupno prometno opterećenje - popodnevni vršni sat .....	18
Tablica 8 - Prometno opterećenje R1, PP = 10 god, i = 1%/god .....	33
Tablica 9 - Prometno opterećenje R3, PP = 10 god, i = 1%/god .....	33
Tablica 10 - Prometno opterećenje R4, PP = 10 god, i = 1%/god.....	33
Tablica 11 - Usporedba kolizionih točaka.....	71
Tablica 12 - Usporedba emisije ispušnih plinova.....	74
Tablica 13 - Ocjenjivanje varijantnih rješenja .....	75

## Popis slika:

Slika 1 - Primjer modal - split dijagrama .....	3
Slika 2 - Usporedba vremenske raspodjele prometa gradskog područja (desno) i turističkog područja (lijevo) [2] .....	5
Slika 3 - Shematski prikaz preporuka za tlocrtno polaganje raskrižja [1] .....	7
Slika 4 - Shematski prikaz preporuka za visinsko polaganje raskrižja [1] .....	7
Slika 5 - Primjer raskrižja - Tip I [1] .....	8
Slika 6 - Primjer raskrižja - Tip II [1] .....	9
Slika 7 - Primjer raskrižja - Tip III [1] .....	9
Slika 8 - Primjer mini kružnog raskrižja [4] .....	11
Slika 9 - Lokacija zahvata [Izvor: CAD podloge] .....	12
Slika 10 - Namjena prometnica prema GUP-u SN PGŽ 3/17 [5] .....	13
Slika 11 - Namjena površina prema DPU Stambene zone Martinkovac (SN PGŽ 18/09) [6] .....	13
Slika 12: Postojeće raskrižje 1 [7] .....	14
Slika 13 - Nepreglednost iz sporednog smjera prilikom skretanja na .....	17
Slika 14 - Grafički prikaz prometnog opterećenja - jutarnji vršni sat .....	18
Slika 15 - Grafički prikaz prometnog opterećenja - popodnevni vršni sat .....	18
Slika 16 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu.....	20
Slika 17 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu.....	21
Slika 18 - Kolizione točke raskrižja R1 (Ul Martinkovac – Ul. Dražice).....	22
Slika 19 - Rezultat proračuna analize uslužnosti .....	23
Slika 20 - Ulica Dražice [7] .....	24
Slika 21 – Karakteristični poprečni presjek odvojka Ulice Dražice [Izvor: Autor] .....	24
Slika 22 - Četverokrako raskrižje stambene zone (odvojci 2,3,4,5) [7] .....	25
Slika 23 - Karakteristični poprečni presjek odvojka 3 i 5 [Izvor: Autor] .....	26
Slika 24 - Karakteristični poprečni presjek odvojka 5 I 6 Ulice Dražice [Izvor: Autor] .....	26
Slika 25 - Raskrižje odvojka 5 i 6 [7] .....	27
Slika 26 - Autobusna stajališta - smjer Rijeka – Srdoči .....	28
Slika 27 - Autobusna stajališta - smjer Srdoči - Rijeka.....	29
Slika 28 - Pozicije pješačkih prijelaza i pješački koridori .....	29
Slika 29 - Prohodnost nogostupa [7] .....	30
Slika 30 - Varijantno rješenje 1 rekonstrukcije raskrižja 1 .....	34
Slika 31 - Plan faza semafora u prostoru .....	35
Slika 32 - Varijantno rješenje 2 postojećeg raskrižja R2 (mini kružno).....	36
Slika 33 - Varijantno rješenje 1 planiranog raskrižja R3 (klasično trokrako) .....	37
Slika 34 - Varijantno rješenje 1 planiranog raskrižja 4 (klasično trokrako).....	39
Slika 35 - Varijanta 2 raskrižja 1 .....	41
Slika 36 - Varijantno rješenje 2 planiranog raskrižja 3 (malo urbano kružno) .....	42
Slika 37 - Varijantno rješenje 2 planiranog raskrižja 4 (malo urbano kružno) .....	43
Slika 38 - R1 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu.....	45

Slika 39 - R1 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu.....	45
Slika 40 - R1 Varijanta 1 - Analiza kolizionih točaka .....	46
Slika 41 - R1 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa glavnog na sporedni smjer .....	47
Slika 42 - R1 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV udesno sa glavnog na sporedni smjer i prilikom skretanja TTV udesno sa sporednog na glavni smjer .....	47
Slika 43 - R1 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa sporednog na glavni smjer .....	47
Slika 44 - R1 Varijanta 1 - Analiza uslužnosti .....	48
Slika 45 - R3 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu.....	49
Slika 46 - R3 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu.....	49
Slika 47 - R3 Varijanta 1 - Analiza kolizionih točaka .....	50
Slika 48 - R3 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa glavnog na sporedni smjer .....	51
Slika 49 - R3 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV udesno sa glavnog na sporedni smjer i prilikom skretanja TTV udesno sa sporednog na glavni smjer .....	51
Slika 50 - R3 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa sporednog na glavni smjer .....	51
Slika 51 - R3 Varijanta 1 - Analiza uslužnosti .....	52
Slika 52 - R4 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu.....	53
Slika 53 - R4 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu.....	53
Slika 54 - R4 Varijanta 1 - Analiza kolizionih točaka .....	54
Slika 55 - R4 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa glavnog na sporedni smjer .....	55
Slika 56 - R4 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV udesno sa glavnog na sporedni smjer i prilikom skretanja TTV udesno sa sporednog na glavni smjer .....	55
Slika 57 - R4 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa sporednog na glavni smjer .....	55
Slika 58 - R4 Varijanta 1 - Analiza uslužnosti .....	56
Slika 59 - Varijantno rješenje 2 - Prilazna preglednost raskrižja R1 .....	57
Slika 60 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost na ulazu u raskrižje R1 .....	57
Slika 61 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost ulijevo kružnog raskrižja R1 .....	58
Slika 62 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost unutar kružnog raskrižja R1 .....	58
Slika 63 - R1 Varijanta 2 - Analiza kolizionih točaka .....	59
Slika 64 - R1 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom kretanja ravno kroz raskrižje - glavni smjer .....	60
Slika 65 - R1 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom kretanja ravno kroz raskrižje - sporedni .....	60

Slika 66 - R1 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog na glavni smjer .....	60
Slika 67 - R1 Varijanta 2 - Analiza uslužnosti .....	61
Slika 68 - Varijantno rješenje 2 - prilazna preglednost raskrižja R3 .....	61
Slika 69 - Varijantno rješenje 2 - preglednost na ulazu u raskrižje R3.....	62
Slika 70 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost ulijevo u kružnom raskrižju R3.....	62
Slika 71 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost unutar kružnog raskrižja 3 .....	63
Slika 72 - Varijanta 2 raskrižja 3 - Kolizione točke .....	63
Slika 73 - R3 Varijanta 2 - ispitivanje provoznosti prilikom kretanja ravno kroz raskrižje .....	64
Slika 74 - R3 Varijanta 2 - ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa glavnog smjera.....	64
Slika 75 - R3 Varijanta 2 - ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera.....	64
Slika 76 - R3 Varijanta 2 - Analiza uslužnosti .....	65
Slika 77 - Varijantno rješenje 2 - Prilazna preglednost raskrižja R4 .....	66
Slika 78 -Varijantno rješenje 2 - Preglednost na ulazu u raskrižje R4 .....	66
Slika 79 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost ulijevo u kružnom raskrižju R4.....	66
Slika 80 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost u kružnom raskrižju R4 .....	67
Slika 81 - R4 Varijanta 2 - Kolizione točke .....	67
Slika 82 - R4 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom nastavka kretanja ravno kroz raskrižje .....	68
Slika 83 - R4 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa glavnog na sporedni.....	68
Slika 84 - R4 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog na glavni smjer .....	68
Slika 85 - R4 Varijanta 2 - Analiza uslužnosti .....	69

## 1. UVOD

Grad, kao uređeno i posloženo naselje, temelji se na pomnom i planski osmišljenom rasporedu svih značajnih sadržaja. Sama prometna mreža kroz urbano središte različita je od one izvangradske zbog prisutnosti različitih vidova prometa. Kontinuiranim daljnjim razvojem gradova, ali i infrastrukture, nastoji se u što boljoj mjeri poboljšati postojeće prometne uvjete kako bi se otklonili postojeći problemi i kako bi se stvorili povoljni uvjeti za nastavak buduće, planirane prometne mreže. Prije same izvedbe novog prometnog rješenja, važno je osmisliti više mogućih varijanti rješenja, kako bi se provedbom različitih analiza mogli dobiti pozitivni ili negativni rezultati koji ocjenjuju opravdanost primjene rješenja. Ovakav način veliku važnost ima upravo kod projektiranja raskrižja, budući da ona predstavljaju kritična područja u prometu zbog različitih radnji križanja, uplitanja, preplitanja i isplitanja.

Cilj ovog rada je upravo takav – na temelju izvedenog stanja stambene zone te planiranog novog dijela koji se nastavlja na to postojeće stanje riješiti problematiku postojećeg stanja te dati optimalan prijedlog novog nastavka zone. U prvom dijelu rada, uz kratak uvod o cestama i cestovnim čvorištima, provedena je analiza postojećeg stanja u kojoj su detaljno analizirani svi čimbenici koji sudjeluju i utječu na promet. Na temelju prepoznate problematike, u drugom dijelu rada pristupilo se izvedbi dvaju varijantnih rješenja, koja obuhvaćaju klasična trokraka i četverokraka raskrižja te kružna raskrižja. U zadnjem dijelu rada, predstavljeni su kriteriji prema kojima se odabire optimalno konačno rješenje za zadano područje.

## **2. GRADSKE PROMETNICE I UTJECAJI NA GRADSKI PROMET**

Grad predstavlja uređeno naselje koje sadrži političke, ekonomske, obrazovne ili kulturne centre. Uređenje svakog grada temelji se na pomnom i planski posloženom rasporedu značajnih gradskih sadržaja: stambenih zona, obrazovnih ustanova, centralnih upravnih ustanova, trgovina i dijelova za rekreaciju i zabavu. Odvijanje prometa unutar gradova specifično je u odnosu na izvangradski promet zbog prisutnosti različitih vidova prometa (pješaci, biciklisti, javni gradski prijevoz, motorna vozila). Prilikom projektiranja gradskih prometnica nastoji se na najbolji način objediniti i povezati gradske sadržaje, ali i povezati grad sa prigradskim područjem koje svakodnevno gravitira gradu. Uz to, zbog različitih vidova prometa, svaki od njih nastoji se iskoristiti u optimalnoj mjeri kako bi se postigla ravnoteža i sklad. Odvijanje gradskog prometa ovisi o raznim čimbenicima, od kojih se izdvaja mobilnost stanovništva, stupanj motorizacije, struktura gradskog prometa te vremenska i prostorna raspodjela prometa. Također, na njega značajno utječe i sama topografija te stupanj urbanizacije. Neki od značajnijih utjecaja opisani su u nastavku.

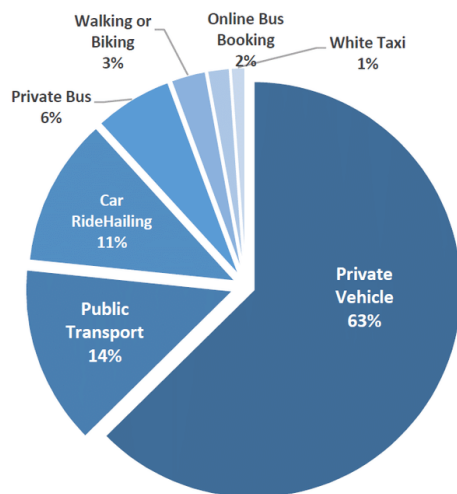
### **2.1. Struktura gradskog prometa i mobilnost stanovništva**

Cjelokupnu strukturu gradskog prometa čine pješaci, motorna vozila, javni gradski prijevoz, biciklisti i taxi vozila. Potreba za putovanjem raste proporcionalno sa stupnjem urbanizacije grada i stupnjem ekonomske razvijenosti. Shodno tome, u većim gradovima s većom populacijom stanovnika javljaju se duže vožnje koje zahtijevaju veće korištenje različitih prijevoznih sredstva. Mobilnost stanovništva predstavlja omjer cjelokupne prometne potražnje i ukupnog broja stanovnika, a nastaje kao posljedica njihovih potreba za svakodnevnim kretanjem (primjerice do trgovine, posla, škole itd.). Mobilnost stanovništva uvjetovana je razinom dohotka i mogućnostima, odnosno kvalitetom prometnih usluga. Na taj način, korisnici s većim dohotkom i potrebama imaju mnogo veće mogućnosti za kretanje.

Odabir prijevoznog sredstva svaki dan za jednog korisnika ne mora biti isti i ovisi o karakteristikama korisnika, putovanja i karakteristikama ostalih dostupnih vidova

prometa. Prilikom planiranja putovanja, prvu glavnu ulogu za odabir prijevoznog sredstva ima posjedovanje vozačke dozvole i osobnog automobila. Na odluku također utječu i mjesečni prihodi korisnika. Ovisno o svrsi, trajanju i duljini putovanja, korisnik izabire optimalno prijevozno sredstvo, uzimajući u obzir i dan u tjednu i razdoblje dana u kojem će se prijevoz odvijati. Iako je u većini slučajeva presudni kriterij za odabir onaj koji omogućava najbrže putovanje (ponajviše kako bi se u što većoj mjeri izbjegle gradske gužve u vršnim razdobljima), ne smije se izostaviti niti pouzdanost, kvaliteta i sigurnost prijevoznog sredstva.

Kao što je i prethodno navedeno, jedan od zadataka projektiranja prometnica u gradu je uravnotežiti sve vidove prometa obzirom na sve prostorno – funkcionalne karakteristike. Modal – Split dijagram jedan je od načina bilježenja udjela korisnika koji koriste određenu vrstu prijevoza. Predstavlja važnu komponentu u razvoju održivog prometa grada na način da se postave određeni ciljevi za svaki vid prometa koji se tijekom godina ostvaruju. Prikaz primjera dijagrama modal- splita prikazan je Slikom 1.



Slika 1 - Primjer modal - split dijagrama

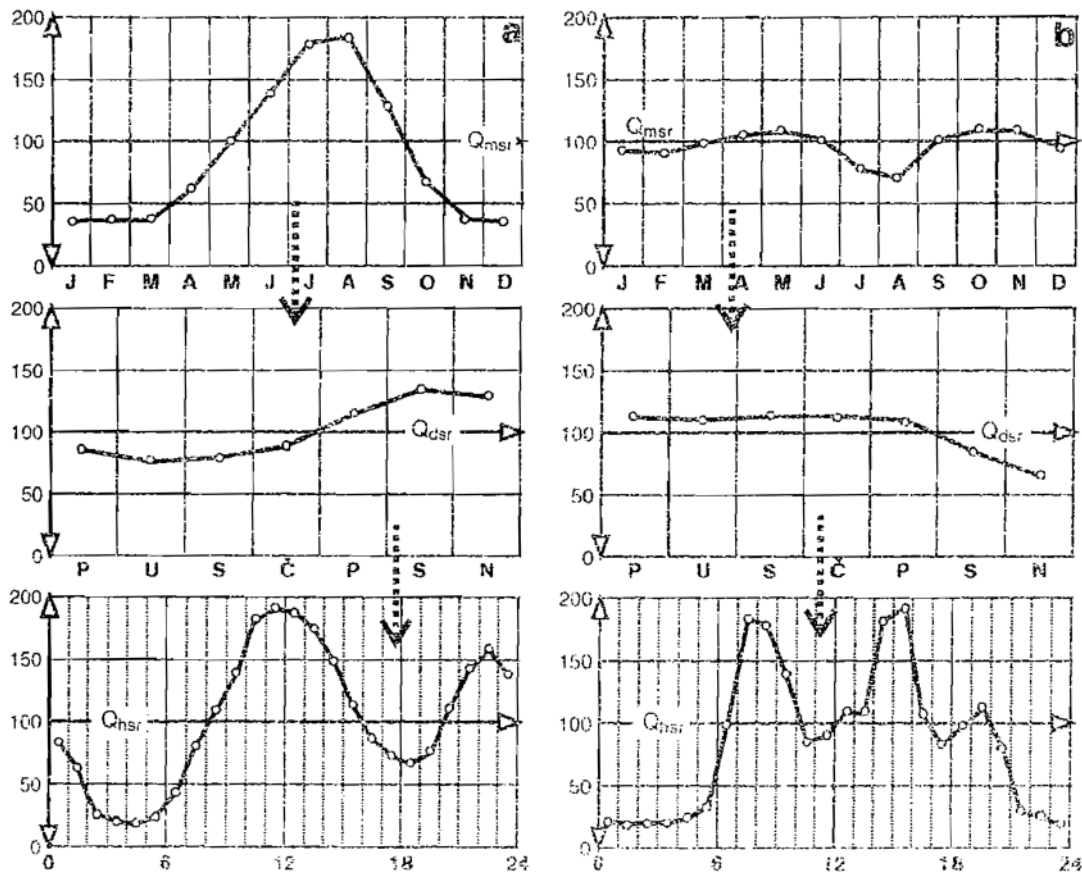


## 2.2. Vremenska i prostorna raspodjela prometa

U stvarnim uvjetima, protok vozila je promjenjiv i ovisan o mnogobrojnim, također promjenjivim faktorima. Vremenska neravnomjernost različita je za različite vidove prometa, kao i za vangradske i gradske tokove, a nastaje kao posljedica nastanka potrebe za prostornim premještanjem stanovnika ovisno o različitim dnevnim aktivnostima. Također, ova neravnomjernost i raspodjela mogu ovisiti i o vremenskim i klimatskim prilikama koje se nekada ne mogu predvidjeti.

Kako bi se na ispravan način mogle razmatrati karakteristike prometne mreže, projektirati nova rješenja i donijeti odluka o opravdanosti izgradnje nekih prometnica, veliku važnost ima upravo vremenska raspodjela prometa. Ovisno o vremenu promatranja, raspodjela prometa može biti dnevna, tjedna i godišnja.

Kod promatranja gradskih prometnih tokova, veliku ulogu ima područje na kojem se tok promatra. Generalno su u gradskim područjima, u odnosu na prigradske, varijacije prometne potražnje u vremenu izraženije. Promatrano na dnevnoj razini, u gradu su izražena dva vršna razdoblja – jutarnje, od 07:00 do 09:00, kada se odvija tranzit do mjesta posla i škola, te popodnevno vršno razdoblje od 15:00 do 17:00, kada se odvija povratak do mjesta stanovanja. Vršno prometno opterećenje iznosi 6% - 13% ukupnog dnevnog opterećenja te ovisi o veličini grada, vrsti i kvaliteti gradske prometne mreže, tipičnim radnim vremenom poslovnih sustava te mnogim drugima. Ekstremne vrijednosti karakteristične su za turistička mjesta, a prometna potražnja u takvim mjestima značajno je veća od prosječnih vrijednosti. U periodu turističke sezone, u drugim, manje turističkim gradovima dolazi do pada prometne potražnje, a opterećenije postaju izvangradske prometnice. Slikom 2 prikazani su grafovi na godišnjoj, tjednoj i dnevnoj razini za gradsko područje (desna strana) te turističko područje (lijeva strana). Kao što je prethodno spomenuto, na dnevnoj razini gradskog područja vidljivi su „pikovi“ u dijagramu koji predstavljaju vršna razdoblja. Na tjednoj razini vidljiv je pad prometne potražnje vikendom, dok je na godišnjoj razini pad vidljiv u ljetnim mjesecima za vrijeme godišnjih odmora.



Slika 2 - Usporedba vremenske raspodjele prometa gradskog područja (desno) i turističkog područja (lijevo) [2]

Za razliku od vremenske raspodjele prometa, prostorna raspodjela prometa, konkretnije opisuje specifičnosti razvoja urbanog područja i strukture stanovnika. Nastaje kao posljedica stvaranja zona s različitim stupnjevima atrakcije unutar strukture grada.

Kako bi se jednostavnije mogle prikazati osobitosti prostorne neravnomjernosti prometa, izrađeni su različiti modeli prostornog razvoja gdje se kao glavni uzrok prometne potražnje izdvaja ljudska aktivnost tijekom dana. Generalno, kao dominantna kretanja izdvajaju se prometovanja od posla do mjesta stanovanja i obratno. Prema tome, zone koje privlače više prometne potražnje su poslovne zone i trgovačke zone s visokom koncentracijom radnih mjesta. Za razliku od toga, stambene zone ne smatraju se mjestima s visokom koncentracijom prometne potražnje budući da je u njima očekivano kretanje samo stanovnika tog područja.

### 3. GRADSKA RASKRIŽJA

Raskrižje je naziv za područje spajanja, razdvajanja, preplitanja ili isplitanja dvaju ili više prometnica. Svojim položajem i oblikom, cestovna raskrižja određuju stupanj sigurnosti odvijanja prometa i propusnu moć cjelokupne prometne mreže. Kako bi se u najvećoj mjeri prilagodili uvjetima prostora izvode se u najrazličitijim oblicima, a generalno se mogu svrstati u četiri glavne kategorije: raskrižja u razini, raskrižja izvan razine, kružna raskrižja te kombinirana raskrižja. Prilikom projektiranja nastoji ih se uskladiti s ostalim raskrižjima u neposrednoj blizini kako bi se dobila jedinstvena i funkcionalna cjelina.

#### 3.1. Osnovna načela projektiranja raskrižja

Prilikom projektiranja raskrižja, početni i ključni korak je odabrati dominantan pravac kretanja. U izboru znatan utjecaj ima nekoliko čimbenika, od kojih se izdvajaju: (1)

- vrsta (razred) ceste
- prometovanje vozila javnog prometa
- reguliranje prednosti prolaska na predmetnom i susjednim raskrižjima
- očekivane brzine
- prometno opterećenje

Odabir glavnog pravca je točniji i potpuniji što je više ispunjeno prethodno navedenih čimbenika na duljem zahvatu dionice.

Nakon što je glavni smjer određen, pristupa se određivanju brzina na privozima i unutar same uže zone raskrižja. Definiranje brzine je važno jer o njoj ovise voznodinamički parametri i geometrijski elementi budućeg raskrižja. U relaciji s brzinom u užoj zoni raskrižja je i razmak raskrižja – što je brzina kretanja veća, i razmak raskrižja trebao bi biti veći (Tablica 1).

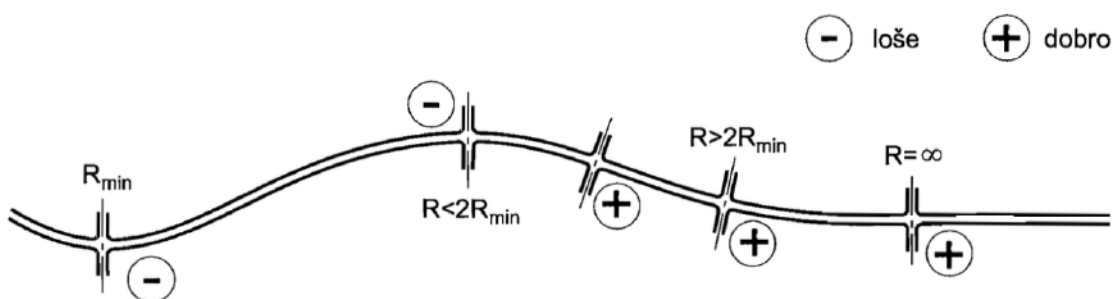
Tablica 1 - Najmanji razmaci raskrižja u razini u ovisnosti o brzini u raskrižju [1]

Brzina u raskrižju $V_k$ [km/h]	50	60	70	80	90	100
Razmaci raskrižja $L_r$ [m]	140	170	205	235	270	300

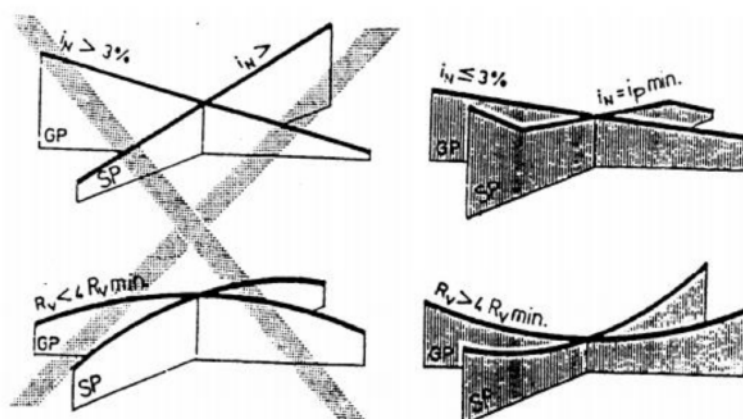
Nadalje, prilikom oblikovanja raskrižja i smještanja istog u prometnu mrežu, potrebno je obratiti pozornost na nekoliko uvjeta (1):

- vrhovi uvoza i izvoza raskrižja trebali bi biti na ispruženom dijelu trase;
- usmjeriti pažnju na točrtno vođenje trase, posebno uvoze u uskim desnim zavojima treba izbjegavati zbog skućene vidljivosti (pomoćna zrcala/retrovizori);
- dobra preglednost biti će povoljnija na mjestima konkavnih vertikalnih zaobljenja nivelete;
- izvozne rampe u usponu i uvozne u padu su povoljne u vozno dinamičkom pogledu

Grafički shematski prikaz povoljnih i nepovoljnih područja za polaganje raskrižja prikazan je Slikama 3 i 4.



Slika 3 - Shematski prikaz preporuka za točrtno polaganje raskrižja [1]



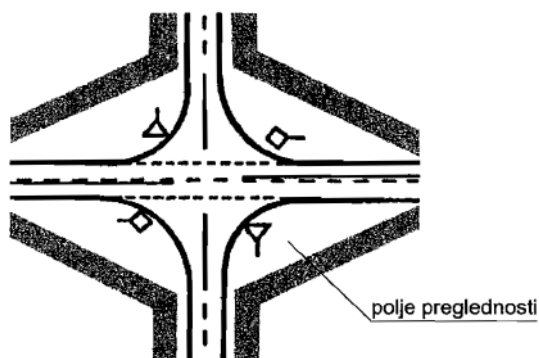
Slika 4 - Shematski prikaz preporuka za visinsko polaganje raskrižja [1]

### 3.2. Klasična raskrižja u razini

Raskrižja u razini predstavljaju najzastupljeniji tip raskrižja u cjelokupnoj mreži javnih cesta. Na ovim raskrižjima odvijanje prometnih tokova riješeno na istoj prometnoj plohi. Ovakva izvedba raskrižja omogućava prihvata do cca 800 vozila po satu po smjeru, što odgovara lokalnim, županijskim i djelomično državnim prometnicama. Konceptualno, raskrižja se mogu kategorizirati prema raznim kriterijima, od kojih se izdvajaju prometno – planerski, prometno – tehnički te prometnom – građevinski kriterij. Svim ovim kriterijima zajednička je analiza različitih svojstava prometnog toka, razmjena smjerova, organizacija prometnog režima (s ili bez signalizacije) te mnogi drugi. Shodno navedenom, u nastavku su detaljnije pojašnjena tri modela raskrižja prema prometno – funkcionalnom kriteriju koji ujedno služi kao osnova za ostala dva modela. Kriterij se bazira na analizi položaja raskrižja u mreži, mikrolokacije, prometne potražnje, stupnju sigurnosti itd.

#### *Tip I*

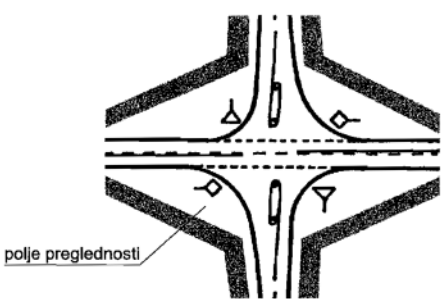
Tip I predstavlja raskrižja dvaju pristupnih cesta ili pristupne ceste sa sabirnom cestom malog prometnog opterećenja (Slika 5). Većina raskrižja ovog tipa je regulirana semaforom zbog faktora sigurnosti, a raskrižja zahtijevaju minimalnu razinu uslužnosti D ili E i osiguranu dobru preglednost.



Slika 5 - Primjer raskrižja - Tip I [1]

## **Tip II**

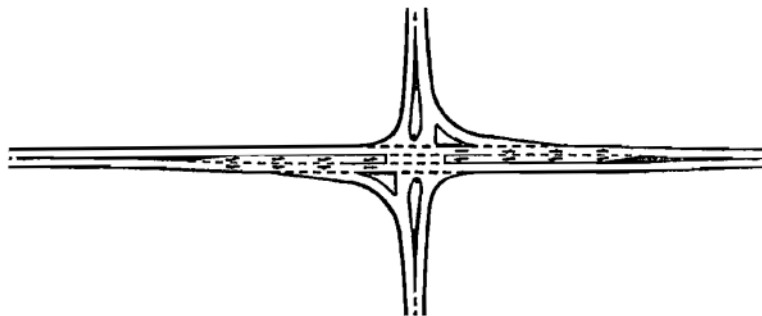
Raskrižja ovog tipa su generalno raskrižja cesta različitih kategorija i različitog prometnog opterećenja te odgovaraju manjem do srednjem prometnom opterećenju. Na glavnom pravcu se odvajanje skretanja izvodi dodavanjem posebnih trakova, a kako bi sigurnost bila i bolja, u nekim situacijama dopušteno je samo desno skretanje sa sporednog pravca. Kod ovog tipa raskrižja, preporučljivo je izvesti otoke kako bi se promet pravilno kanalizirao i time smanjila konfliktna zona. Primjer ovakvog raskrižja prikazan je Slikom 6.



Slika 6 - Primjer raskrižja - Tip II [1]

## **Tip III**

Raskrižja trećeg tipa (Slika 7) najčešće predstavljaju spoj cesta jednakih kategorija i prometnog opterećenja. Za svaki prometni tok izvodi se poseban prometni trak koji odgovara prometnom opterećenju za postizanje minimalne razine uslužnosti C. Glavni predmet analize ovog tipa raskrižja je prometna potražnja koja služi kao osnova za određivanje kapaciteta raskrižja, a posljedično i samog prometnog rješenja.



Slika 7 - Primjer raskrižja - Tip III [1]

### 3.3. Kružna raskrižja

Kružna raskrižja predstavljaju prometne građevine po kojima se kretanje vozila odvija kružnim otokom, kružnim kolnikom te privozima s izvedenim razdjelnim otocima i odgovarajućim prometnim znakovima. Kao glavna prednost kružnog raskrižja izdvaja se prvenstveno veća sigurnost prometa zbog manjeg broja kolizionih točaka nego na klasičnom raskrižju. Zbog same geometrije raskrižja i kružnog oblika, za pristup raskrižju smanjuju se i brzine kretanja vozila, koje pozitivno doprinose faktoru sigurnosti. Također, čekanje na privozima kraće traje, pa se postiže i bolji kontinuitet vožnje. Shodno tome, dolazi do povećanja propusne moći raskrižja, pa tako kružna raskrižja postaju odlično rješenje za raskrižja s većim brojem privoza. S druge strane, kružna raskrižja nisu optimalno rješenje u slučaju postojanja prometnog toka s velikim udjelom lijevih skretanja, kao i na mjestima u blizini javnih ustanova gdje borave djeca. Veliki problem također predstavljaju i prilikom vođenja biciklističkog i pješačkog prometa koji presijecaju više privoza raskrižja. Također, s povećanjem broja traka unutar raskrižja, dolazi i do smanjenja faktora sigurnosti.

Kao i raskrižja u razini, i ova raskrižja se mogu kategorizirati prema više kriterija ili mjerila, a od učestalih podjela izdvajaju se one prema lokaciji (unutar ili izvan naselja), veličini (mini, malo, srednje ili veliko) te prema namjeni (za postizanje veće propusne moći ili kao mjera za smirivanje prometa). Unutar grada prisutna su mini, mala i srednje velika kružna raskrižja, dok se na izvangradskim područjima izvode srednje velika, srednje velika dvotračna te velika kružna raskrižja.

Mini kružna raskrižja, karakteristična po provoznom središnjem otoku, prikladna su za stambene zone i odlična su kao mjera za smirivanje prometa, uz istodobno povećanje sigurnosti i mogućnosti prihvata većeg prometnog opterećenja (Slika 8). U ovakvom raskrižju, zbog svojih dimenzija, postoji mogućnost implementacije i montažnih razdjelnih otoka. Dimenzije raskrižja su manje od minimalnih propisanih za mala i srednje velika kružna raskrižja.



Slika 8 - Primjer mini kružnog raskrižja [4]

Mala kružna raskrižja unutar naseljenog područja izvode se najčešće na ulazu u naselje, a vanjski promjer iznosi od 22 m do 35 m. Očekivana brzina kretanja unutar raskrižja je do 30 km/h, a propusna moć oko 15 000 vozila na dan.

Srednje velika kružna raskrižja izvode se na više opterećenim mjestima unutar gradskog područja s očekivanom brzinom kretanja do 40 km/h. Vođenje pješačkog i biciklističkog prometa unutar ovakvog raskrižja odvija se izvan kolnika i iznad rubnjaka. Prilikom prelaska koriste se i usječeni razdjelni otoci kao mjesta za stajanje pješaka i biciklista. Vanjski promjer raskrižja najčešće iznosi između 35 m i 45 m.



## 4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

U ovom radu analizirati će se postojeće raskrižje R1: Ulica Dražice – Ulica Martinkovac, kao i novo izgrađena stambena zona Martinkovac. Uz izgrađeni dio zone, analizi i varijantnim rješenjima podložna će biti i planirana, neizgrađena glavna raskrižja R3 i R4, uz postojeće malo R2 unutar stambene zone. Unutar zone opisati će se karakteristike raskrižja i prometnica, uz sve popratne sadržaje i ostale sudionike u prometu: javni gradski promet, parking i pješački promet. Slikom 9 prikazana je lokacija zahvata s označenim raskrižjima.

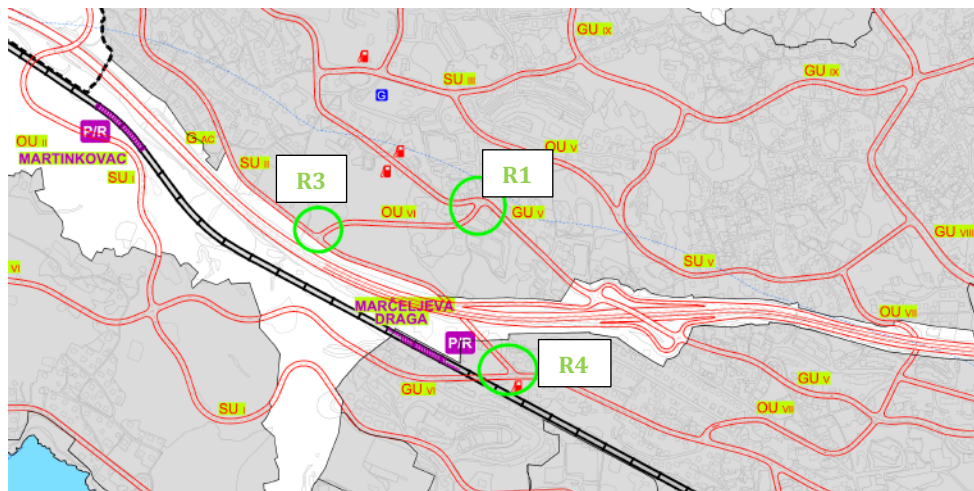


Slika 9 - Lokacija zahvata [Izvor: CAD podloge]

### 4.1. Analiza prostorno planske dokumentacije

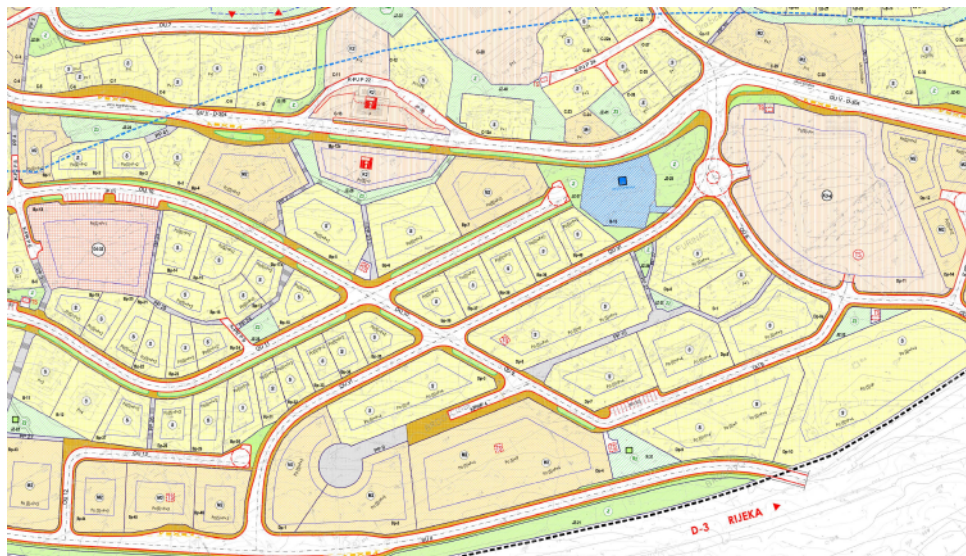
Prema Generalnom urbanističkom planu grada Rijeke (SN 2023-14, dalje u tekstu GUP), prometnica Dražice – Zamet (GUV) kategorizirana je kao glavna mjesna cesta/ulica. Odvojak, odnosno privoz 2 za pristup stambenoj zoni (OUVI) kategoriziran je kao ostala ulica. Na Slici 10 prikazan je položaj predmetnih prometnica, planirana trasa nove ceste,

te novi spoj (raskrižje) na glavnu mjesnu ulicu GUVI. Zelenom bojom zaokružena su glavna raskrižja koja će biti predmet diplomskog rada te podložna varijantnom rješavanju.



Slika 10 - Namjena prometnica prema GUP-u SN PGŽ 3/17 [5]

Za stambenu zonu Martinkovac izrađen je i detaljni plan uređenja (SN PGŽ 18/09, u daljnjem tekstu DPU). Prikaz grafičkog dijela uvjeta korištenja prikazan je na Slici 11.



Slika 11 - Namjena površina prema DPU Stambene zone Martinkovac (SN PGŽ 18/09) [6]

Na planu su detaljnije označene i prikazane ulice koje se planiraju provesti stambenom zonom, kao i pozicije javnih parkirališta, vertikalne komunikacije te javnih zelenih površina. Također je prikazan način rješavanja raskrižja (standardno raskrižje u razini ili

kružno). Prema DPU-u, većina površina je stambene i mješovite namjene (M1 i M2), uz dijelove javne zelene površine, rekreacijske površine i zelenila uz prometnice. U zoni se također nalazi vodosprema i komunalno – servisna poslovna namjena (K3-4).

#### 4.2. Analiza raskrižja R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice)





Slika 12: Postojeće raskrižje 1 [7]

Slikom 12 prikazano je postojeće raskrižje R1. Raskrižje nalazi se na zapadnom dijelu grada Rijeka, odnosno na području Martinkovca. Izvedeno je kao standardno nesemaforizirano raskrižje u razini. Glavni smjer proteže se Ulicom Martinkovac i nastavlja se na Ulicu Dražice – Zamet te se na njega okomito, u središte horizontalne kružne krivine, spaja sporedni smjer, odnosno odvojak Ulice Dražice – Zamet. U užoj zoni raskrižja nalazi se i izvoz - Ulica Tina Ujevića kojoj je moguće pristupiti s glavnog pravca iz smjera Rijeka – Martinkovac (smjer 3).


Vozilima na glavnom smjeru, koja se kreću iz smjera Martinkovca prema Rijeci, omogućeno je kretanje ravno te skretanje desno u odvojak Ulice Dražice – Zamet. Iz smjera Rijeka prema Martinkovcu, vozila se mogu nastaviti kretati ravno, skrenuti desno u Ulicu Tina Ujevića te skrenuti lijevo u Odvojak Ulice Dražice – Zamet. Iz sporednog smjera moguće je skrenuti desno i lijevo.

Promet Ulicom Martinkovac (smjer 1) dvosmjernan je i odvija se u dvije trake, svaka širine 3,50 m. Duž ovog dijela ulice, u oba smjera, nije postavljen znak ograničenja brzine. S obje strane ceste izveden je i pješački nogostup u širini 1,00 m. S desne strane izvedena je i odbojna ograda. Specifikacija vertikalne signalizacije, odnosno postojećih prometnih znakova prikazana je tablično u Tablicama 2 – 5.


Tablica 2 - Specifikacija prometnih znakova - Smjer Rijeka-Srdoči

<b>SPECIFIKACIJA PROMETNIH ZNAKOVA – Smjer Rijeka – Srdoči</b>		
	A05-2	Približavanje zavoju ili zavojima koji su opasni po svojim osobinama ili zbog nedostatka horizontalne preglednosti. (pravilnik)
	A04-2	Označavaju blizinu raskrižja na kojem se cesta s prednošću prolaska križa, odnosno spaja sa sporednom cestom pod određenim kutom.




Tablica 3 - Specifikacija prometnih znakova - Smjer Srdoči-Rijeka

<b>SPECIFIKACIJA PROMETNIH ZNAKOVA – Smjer Srdoči – Rijeka</b>		
	B28	Označavaju mjesto na kojem je zabranjeno skretanje ulijevo.

Tablica 4 - Specifikacija prometnih znakova - Ulica Dražice

<b>SPECIFIKACIJA PROMETNIH ZNAKOVA – Ulica Dražice</b>		
	B02	Označava mjesto pred ulazom u raskrižje ili označava mjesto ispred prijelaza ceste preko željezničke pruge u istoj razini na kojem je vozač dužan zaustaviti vozilo.

Tablica 5 - Specifikacija prometnih znakova - Ulica Tina Ujevića

<b>SPECIFIKACIJA PROMETNIH ZNAKOVA – Ulica Tina Ujevića</b>		
	B26	Označava cestu ili dio ceste na kojem je zabranjen promet vozilima čija ukupna dužina prekoračuje dužinu naznačenu na prometnom znaku (12 m).
	B30	Označava cestu ili dio ceste kojim se vozila u idealnim uvjetima ne smiju kretati brzinom (u km/h) većom od označene na znaku.
	B45	Označava smjerove kojima se vozila moraju kretati.

Unutar obuhvata raskrižja, horizontalni tok Ulice Martinkovac predstavlja kratki pravac na kojeg se nastavlja kružna krivina, te na nju opet, izvan uže zone raskrižja, pravac. Niveleta trase je u blagom padu u smjeru Srdoči – Rijeka, pa to nepovoljno utječe na uvjete unutar raskrižja, budući da takvo usmjerenje nivelete omogućava postizanje većih provoznih brzina, a samim time i teže uključivanje sa sporednog na glavni smjer.

Nadalje, promet odvojkom Ulice Dražice Zamet odvija se u dva smjera. Iz navedene ulice moguće je na raskrižju nastaviti kretanje lijevo prema Srdočima ili desno prema Rijeci. Budući da razdjelna traka na ovom potezu ulice nije definirana sve do idućeg raskrižja koje se nalazi cca 50 m južnije, teško je odrediti točne širine voznih trakova, ali se prema nastavku trase ulice može pretpostaviti da one iznose po 3,00 m u svakom smjeru. Shodno tome je i konfliktna zona raskrižja izrazito velika i nejasna. Ova cesta spaja se na glavnu cestu u vrlo strmom uzdužnom nagibu (cca 12%), što nepovoljno utječe na razinu uslužnosti, ali i sigurnost samog raskrižja. U užoj zoni raskrižja s Ulicom Martinkovac, i s lijeve i s desne strane nalazi se prostor na kojem se nepropisno parkiraju vozila u zoni raskrižja. Prilikom nailaska vozila iz sporednog smjera, odvojka Ulice Dražice (privoz 2), to predstavlja velik problem u vidu preglednosti, a tome doprinosi i činjenica da je raskrižje postavljeno u nagibu i s unutarnje strane središta horizontalne krivine glavnog smjera. Prikaz problematike parkiranih vozila i nepreglednosti raskrižja prikazan je Slikom 13.



Slika 13 - Nepreglednost iz sporednog smjera prilikom skretanja na glavni smjer (Izvor: Foto Autor)

Kako bi se postojeće stanje moglo ispravno analizirati, a sama varijantna rješenja smisleno predložiti, pristupilo se brojanju prometa na postojećem glavnom raskrižju R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice, nadalje u radu raskrižje R1).

U četvrtak, 14. ožujka 2024. godine ručno se brojao promet u jutarnjem vršnom satu (od 7:18 do 8:18) te popodnevnom vršnom satu (od 16:10 do 17:10). Shodno tome, u nastavku ovog poglavlja proveo se proračun uslužnosti na temelju vršnog opterećenja raskrižja, izračunata je preglednost te je izrađen grafički prikaz konfliktnih točaka.

### ***Vršno prometno opterećenje***

U nastavku su tablično (Tablica 6 i Tablica 7) prikazani rezultati brojanja prometa u jutarnjem i u popodnevnom vršnom satu na raskrižju R1.

Tablica 6 - Ukupno prometno opterećenje - jutarnji vršni sat

	SMJER														SUMA	
	1-3		1-2		3-1		3-2		3-4		2-1		2-3			
	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h
<b>OSOBNÁ VOZILA</b>	880	880	8	8	394	394	20	20	180	180	16	16	64	64	1562	1562
<b>TERETNA VOZILA</b>	32	64	4	8	20	40	0	0	10	20	6	12	2	4	74	148
<b>AUTOBUS</b>	10	20	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	14	28
<b>MOTOCIKLI</b>	12	6	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	2	2	18	10
<b>SUMA</b>	<b>934</b>	<b>970</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>420</b>	<b>443</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>192</b>	<b>201</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>68</b>	<b>70</b>		

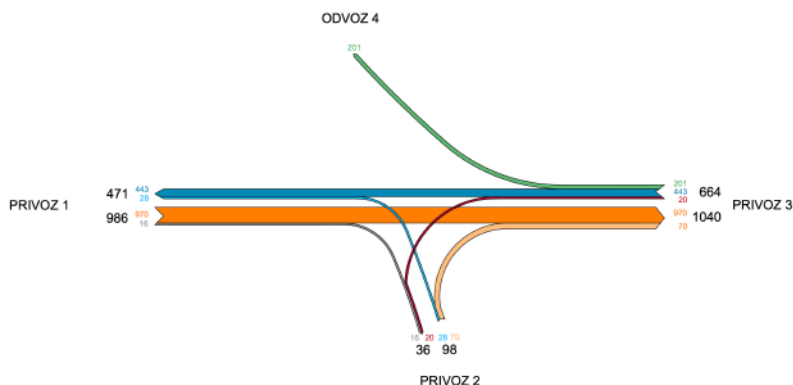
Najopterećeniji smjer u jutarnjem vršnom satu je smjer 1 sa ukupnim izvorišnim opterećenjem od 986 PAJ/h.

Tablica 7 - Ukupno prometno opterećenje - popodnevni vršni sat

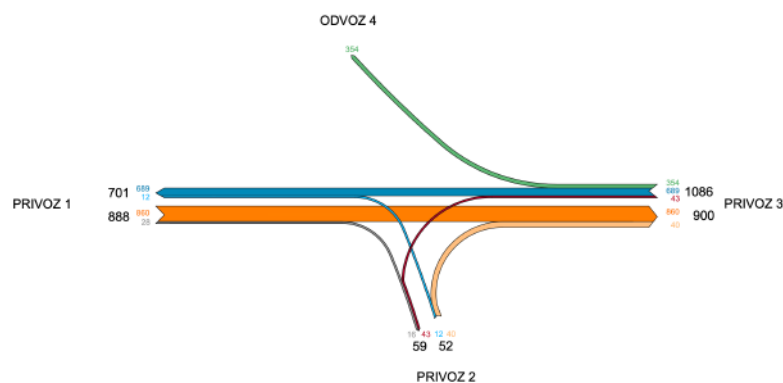
	SMJER														SUMA	
	1-3		1-2		3-1		3-2		3-4		2-1		2-3			
	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h
<b>OSOBNNA VOZILA</b>	782	782	20	20	628	628	30	30	338	338	8	8	38	38	1844	1844
<b>TERETNA VOZILA</b>	32	64	4	8	18	36	6	12	6	12	2	4	0	0	68	136
<b>AUTOBUS</b>	4	8	0	0	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20
<b>MOTOCIKLI</b>	12	6	0	0	25	13	2	1	8	4	0	0	2	2	49	25,5
<b>SUMA</b>	<b>830</b>	<b>860</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>677</b>	<b>689</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>352</b>	<b>354</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		

Najopterećeniji smjer popodnevnog vršnog sata je smjer 3, s ukupnim izvorišnim prometnim opterećenjem od 1086 PAJ/h.

Grafički prikaz prometnog opterećenja jutarnjeg vršnog sata prikazan je Slikom 14, a popodnevnog vršnog sata Slikom 15. Prilikom izračuna razine uslužnosti, usvaja se opterećeniji vršni sat, u ovom slučaju popodnevni.



Slika 14 - Grafički prikaz prometnog opterećenja - jutarnji vršni sat



Slika 15 - Grafički prikaz prometnog opterećenja - popodnevni vršni sat

## **Preglednost raskrižja**

Jedan od najvažnijih elemenata koji pridonosi sigurnosti odvijanja prometa je i dovoljna preglednost u široj zoni raskrižja. U osiguravanju iste presudnu ulogu ima pravodobno uočavanje stanja i situacije na raskrižju. Preglednost je potrebno osigurati za svaki prometni pravac, a osnovno bi trebala biti omogućena horizontalna i vertikalna preglednost [8]. Shodno tome, za glavno raskrižje izračunata je zaustavna preglednost sa sporednog smjera sa znakom obaveznog zaustavljanja, posebno za desne i posebno za lijeve skretače. Preglednost je računata sukladno hrvatskoj normi HRN U.C4. 050.

## **Zaustavna preglednost prema Hrvatskoj normi, skretanje udesno**

Ulazni parametri potrebni za proračun zaustavne preglednosti sa sporednog smjera za skretanje udesno s obaveznim zaustavljanjem jesu:

- Brzina kretanja vozila na glavnom smjeru:  $v_g = 50 \frac{km}{h} = 13,88 \frac{m}{s}$
- Brzina kretanja vozila na sporednom smjeru:  $v_s = 40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$
- Vrijeme reakcije  $t_r = 1,5 s$
- Duljina vozila  $L_v = 5,5 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,desno} = 4,50 m$
- Stopa ubrzanja vozila  $a_s = 1,5 m/s^2$

Prilikom skretanja udesno sa sporednog na glavni smjer, vozila nailaze s lijeve strane te je na toj strani potrebno osigurati preglednost kako ne bi došlo do konflikta. Ta preglednost računa se prema formuli (1), preuzetoj iz [9]:

$$P_{g,desno} = v_g * t_s = v_g * \left( t_r + \sqrt{\frac{2*(L_v + L_{k,desno})}{a_s}} \right) \quad (1)$$

$$P_{g,desno} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 4,50 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (2)$$

$$P_{g,desno} = 71,50 m \cong 72 m \quad (3)$$





Slika 16 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu

Na Slici 16 vidljivo je da preglednost prilikom skretanja udesno nije zadovoljena zbog djelomične zapreke nogostupa i okoliša privatne katastarske čestice koja se nalazi prije samog pristupa raskrižju, a djelomično i zbog položaja horizontalne krivine koja zaklanja dio područja preglednosti.

### ***Zaustavna preglednost prema Hrvatskoj normi, skretanje ulijevo***

Ulazni parametri potrebni za proračun zaustavne preglednosti sa sporednog smjera za skretanje ulijevo s obaveznim zaustavljanjem jesu:

- Brzina kretanja vozila na glavnom smjeru:  $v_g = 50 \frac{km}{h} = 13,88 \frac{m}{s}$
- Brzina kretanja vozila na sporednom smjeru:  $v_s = 40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$
- Vrijeme reakcije  $t_r = 1,5 s$
- Duljina vozila  $L_v = 5,5 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,lijevo} = 9,25 m$
- Stopa ubrzanja vozila  $a_s = 1,5 m/s^2$

Prilikom skretanja ulijevo sa sporednog na glavni smjer, vozila nailaze i s desne i s lijeve strane te je na obje strane potrebno osigurati preglednost kako ne bi došlo do konflikta. Ta preglednost računa se prema formuli (4), preuzetoj iz [9]:

$$P_{g,lijevo} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 9,25 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (4)$$

$$P_{g,lijevo} = 82,99 m \cong 83m \quad (5)$$

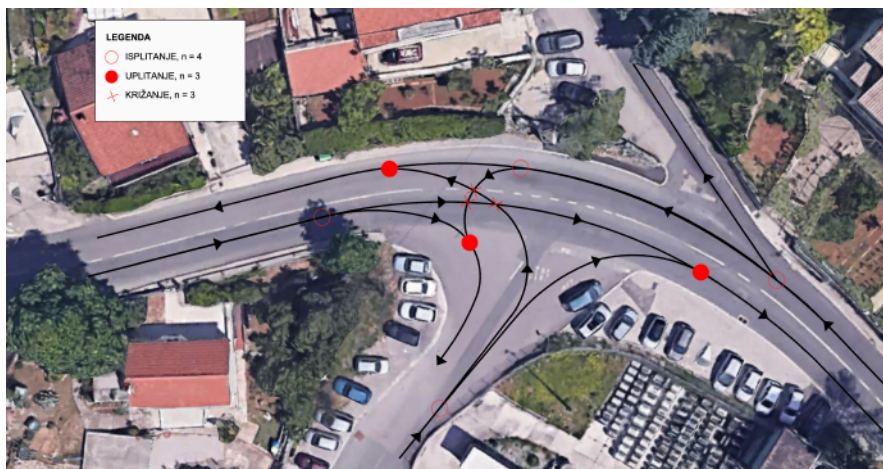
Uz istu problematiku kao i prilikom skretanja udesno, zbog uzdužnog nagiba ceste, samog položaja raskrižja (unutarnja strana horizontalne krivine) te neregularno parkiranih vozila na dijelu nogostupa u užoj zoni raskrižja, preglednost nije zadovoljena (Slika 17).



Slika 17 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu

### ***Kolizione točke***

Slikom 18 prikazani su svi tipovi kolizionih točaka na raskrižju R1. Ukupno je prisutno 10 kolizionih točaka, od kojih je 4 isplitanja, 3 uplitanja te 3 križanja. U užoj zoni raskrižja nema pješačkih prijelaza, pa kolizije s pješacima nema.

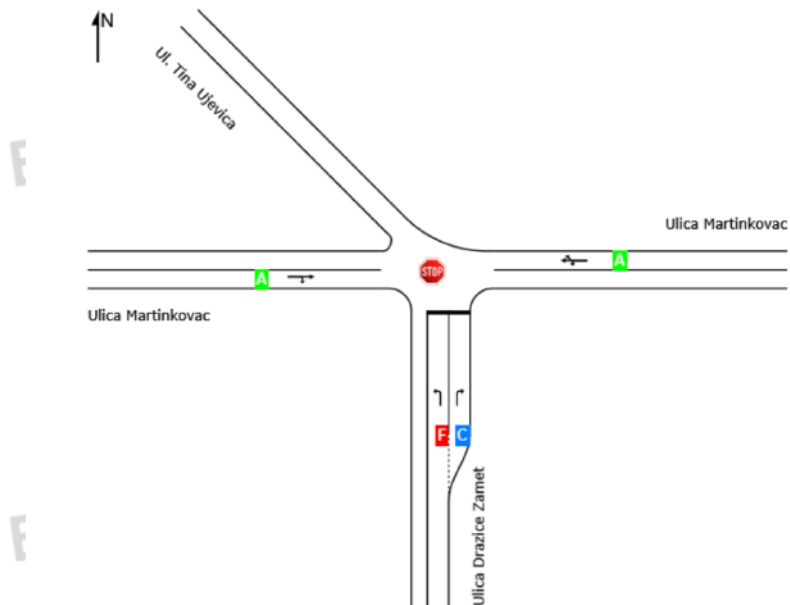


Slika 18 - Kolizione točke raskrižja R1 (Ul. Martinkovac – Ul. Dražice)

### ***Proračun razine uslužnosti raskrižja R1***

Analiza uslužnosti predstavlja karakteristike koje opisuju uvjete vožnje na određenom dijelu ceste, a neophodno ju je odrediti kako bi se odredila kvaliteta prometnog toka. U tu svrhu proračunala se razina uslužnosti za glavno raskrižje R1 u programu SIDRA INTERSECTION 9.1. U programu su definirani geometrija i vrsta raskrižja, dopušteni smjerovi kretanja, širine prometnih trakova te prometna opterećenja po smjerovima. Dobivena razina uslužnosti definira se ocjenama od A do F, gdje A predstavlja odličnu razinu uslužnosti i slobodan prometni tok, dok je razina uslužnosti F najlošija i predstavlja zagušeni prometni tok. Slikom 19 prikazan je rezultat analize uslužnosti.

LOS	Approaches			Intersection
	South	East	West	
	E	NA (TWSC)	NA (TWSC)	NA (TWSC)

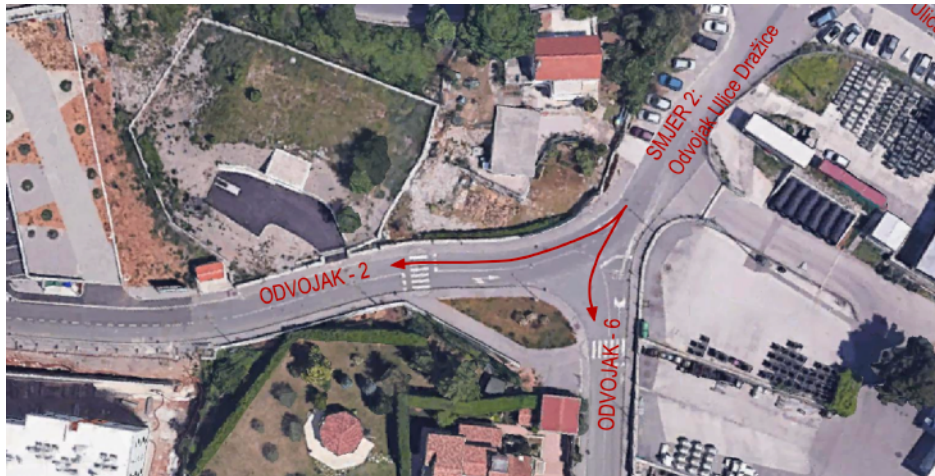


Slika 19 - Rezultat proračuna analize uslužnosti

Iz rezultata je vidljivo da je je razina uslužnosti glavnog smjera kretanja izvrsna i ocjenjena s ocjenom A, dok sporedni smjer ima razinu uslužnosti C (stabilan tok) za skretanje udesno i razinu uslužnosti F (zagušen tok) za skretanje ulijevo. Razlog tome jest velika količina vozila koja prometuje glavnim smjerom te smanjena preglednost ulijevo i udesno prilikom uključivanja na glavni smjer.

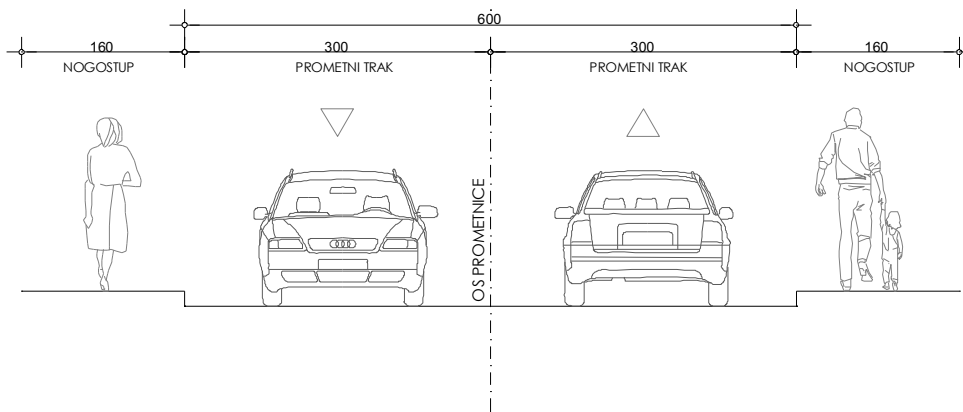
#### 4.3. Prometnice i raskrižja stambene zone Martinkovac

Nadalje, promet sporednim smjerom u Ulici Dražice Zamet može se nastaviti ravno prema novom naselju (odvojak 2) ili skretanjem ulijevo(odvojak 6) (Slika 20).

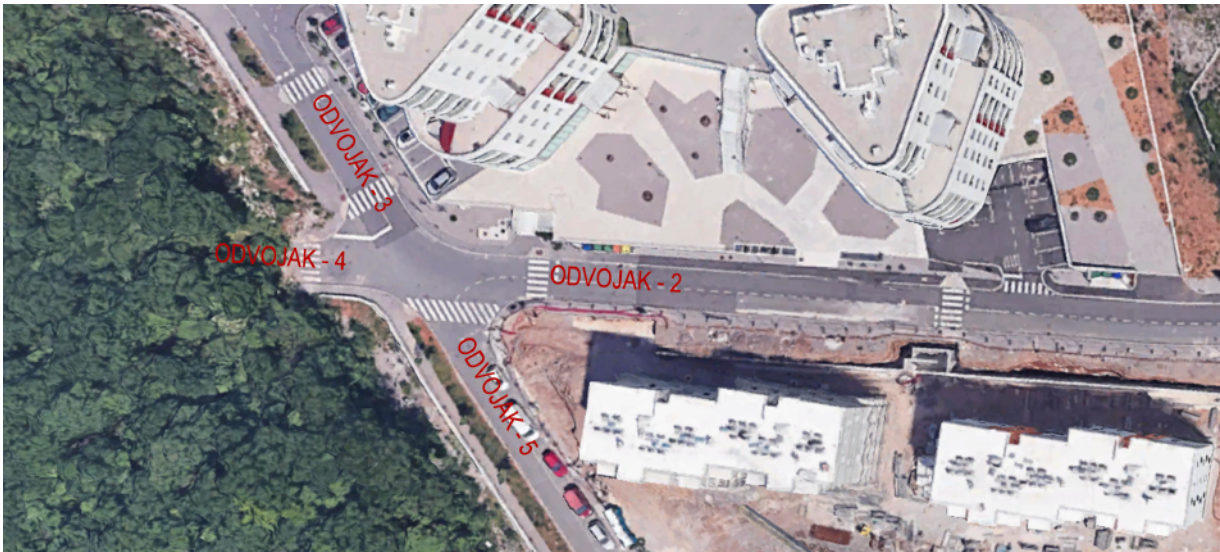


Slika 20 - Ulica Dražice [7]

Primarna namjena ovih ulica je povezati novi stambeni kompleks s glavnom cestom, pa se njome najčešće služe stanari te zone. Ulica je dvotračna i dvosmjerna, s okomitim parkingom (na odvoju 2) za stanare s lijeve strane. Duž cijele trase izveden je nogostup u širini  $\check{s} = 1,60$  m. Karakteristični poprečni presjek prikazan je slikom 21.

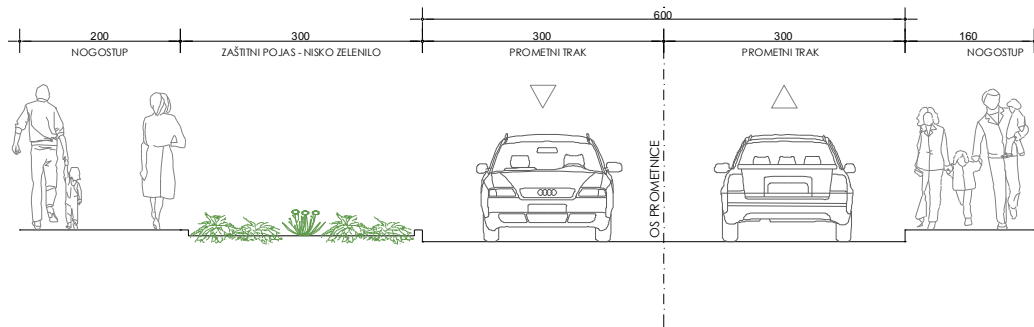


Slika 21 – Karakteristični poprečni presjek odvojka Ulice Dražice [Izvor: Autor]



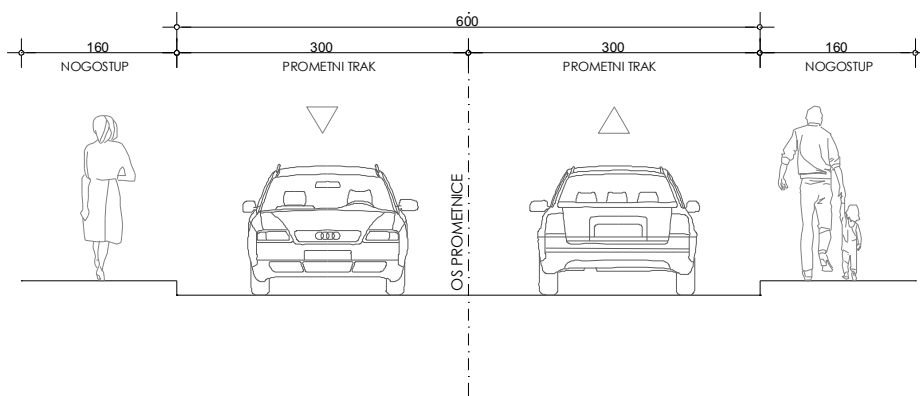
Slika 22 - Četverokrako raskrižje stambene zone (odvojeci 2,3,4,5) [7]

Na kraju ulice nalazi izvedeno je nesemaforizirano četverokrako raskrižje u razini (Slika 22). Prioriteti prolaska regulirani su prometnim znakovima. Jedan krak raskrižja je djelomično izveden (odvojak 4), a drugi vodi do idućeg raskrižja sjevernije ili u garažu stambene zgrade. (odvojak 3). Glavni smjer na ovom raskrižju je trenutno od odvojka 2 prema odvojk 5 i obratno, što je netipično postavljanje glavnog smjera u raskrižju. Trenutno ovo raskrižje nije potpuno opterećeno niti zagušeno jer se dio stambene zone još treba izgraditi, pa ga upotrebljavaju samo trenutni stanari. Međutim, prilikom razvijanja stambene zone, u kojoj će biti i poslovnih objekata, može se razmišljati o rekonstrukciji raskrižja kako bi se osigurala protočnost i sigurnost svih sudionika. Svi smjerovi imaju 2 trake kojima se omogućava dvosmjerni promet, svaka širine  $\check{s} = 3,00$  m. Odvojeci 3 i 5 imaju izveden zaštitni pojas zelenila u širini  $\check{s} = 3,00$  m te nogostup u širini  $\check{s} = 2,00$  m s jedne strane prometnice, dok s druge nema zaštitnog pojasa zelenila, a nogostup je širok  $\check{s} = 1,60$  m. Karakteristični poprečni presjek prikazan je Slikom 23.



Slika 23 - Karakteristični poprečni presjek odvojka 3 i 5 [Izvor: Autor]

Prethodno prikazani poprečni presjek odvojka 5 zadržava sve do promjene horizontalnog toka. Nakon kružne krivine, uklonjen je zaštitni sloj zelenila s jedne strane, a širina nogostupa iznosi  $\text{š} = 1,60 \text{ m}$  s obje strane. Karakteristični poprečni profil odvojka, koji odgovara i odvojkju 6, prikazan je Slikom 24.



Slika 24 - Karakteristični poprečni presjek odvojka 5 i 6 Ulice Dražice [Izvor: Autor]

Spoj odvojka 5 i odvojka 6 izveden je kao nesemaforizirano trokrako klasično raskrižje u razini (Slika 25). Prednost prolaska kroz raskrižje određeno je prometnim znakovima, a prioritet prolaska imaju vozila koja nailaze iz odvojka 6 prema odvojkju 5 i obratno, što je ponovno netipičan način vođenja glavnog smjera kroz raskrižje. Ovim raskrižjem prometuje mali broj prometnih vozila budući da mu je namjena povezati novonastale stambene objekte s Ulicom Martinkovac. Trenutno su ti stambeni objekti u izgradnji i njima ne prometuje puni kapacitet vozila.



Slika 25 - Raskrižje odvojka 5 i 6 [7]

#### **4.4. Analiza javnog gradskog prijevoza, pješačkog prometa i parkirnih površina**

##### ***Javni gradski prijevoz***

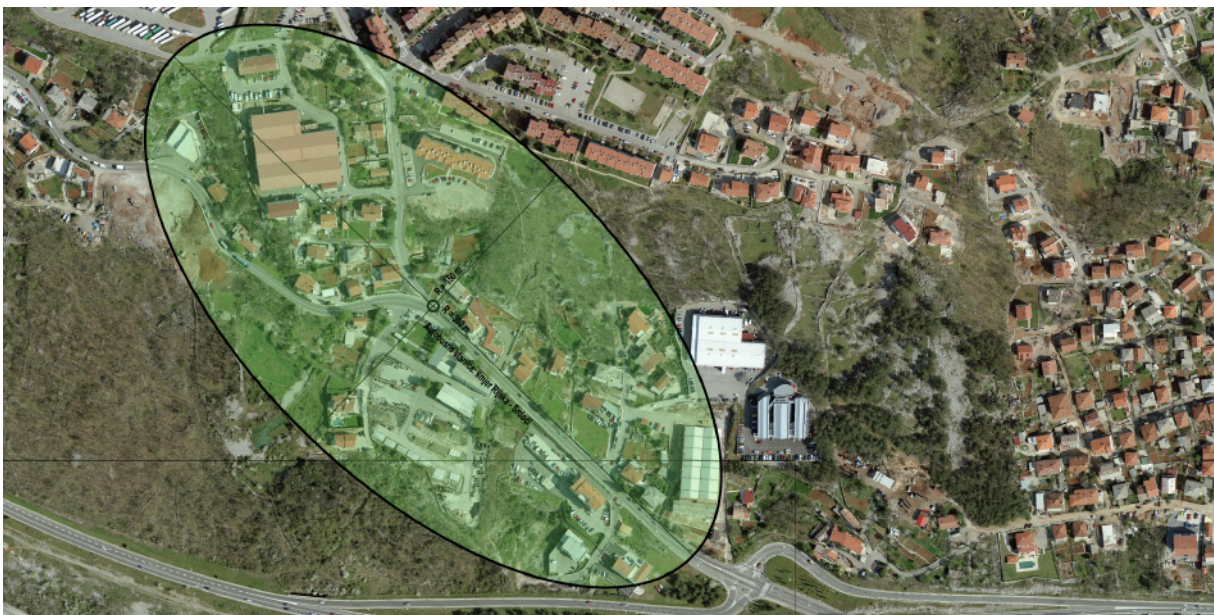
Postojeći javni gradski prijevoz kroz zonu Martinkovac odvija se samo na glavnom pravcu raskrižja A, odnosno Ulicom Martinkovac u oba smjera. Jedina gradska linija koja prometuje kroz zonu je linija 2: Trsat – Srdoči. Od prigradskih linija prometuju linije: 18: Rijeka – Rubeši – Kastav i 18B: Rijeka – Rešetari – Kastav. Gradska linija prometuje od 05:00h do 24:00h i kroz zonu prolazi svakih 15 do 20 minuta, ovisno o razdoblju. Češći su prolasci ujutro i popodne, dok su prolasci navečer rjeđi. Prigradske linije prometuju od 05:30h do 23:00h, a kroz zonu prolaze svakih sat vremena.

Duž Ulice Martinkovac, u zoni obuhvata, prisutno je po jedno autobusno stajalište u svakom smjeru. Stajalište u smjeru Rijeke izvedeno je bez ugibališta, a na njemu se zaustavljaju linije 2, 18 i 18B. Stajalište je označeno horizontalnom signalizacijom, a na dijelu nogostupa izvedena je i nadstrešnica za čekanje autobusa. Stajalište u smjeru Srdoča nalazi se u široj zoni raskrižja, neposredno prije skretanja za Ulicu Tina Ujevića. Stajalište nije označeno prikladnom horizontalnom signalizacijom, nadstrešnica za čekanje nije izvedena, već je cijelo stajalište označeno samo stupom s znakom prometovanja linija.

Kroz ostatak stambene zone i kroz Ulicu Dražice nije prisutno prometovanje javnog gradskog prijevoza.



Na slici 26 prikazana su autobusna stajališta JGP-a za prometovanje iz smjera Rijeke prema Srdočima. Obzirom na topografiju terena i eliptično gravitacijsko područje većeg (uzdužnog) radijusa  $R = 300$  m, te manjeg (poprečnog) radijusa  $R = 150$  m, zaključuje se da je zona dobro pokrivena autobusnim stajalištima. Sa slike je vidljivo da se cijeli novoizgrađeni stambeni dio (dva stambena tornja i tri stambene zgrade) ne nalazi unutar eliptičnog gravitacijskog područja. Prema trenutnom rasponu stambene zone, još nema potrebe za uvođenjem novog autobusnog stajališta ili nove linije, ali s daljnjim širenjem i izgradnjom bilo bi potrebno predvidjeti novo autobusno stajalište unutar same zone ili na glavnoj cesti.



Slika 26 - Autobusna stajališta - smjer Rijeka – Srdoči

Na Slici 27 prikazana su autobusna stajališta JGP-a za prometovanje iz smjera Srdoča prema Rijeci. Kao što je to navedeno i za suprotan smjer, zaključuje se da je zona dobro pokrivena autobusnim stajalištima.



Slika 27 - Autobusna stajališta - smjer Srdoči - Rijeka

### ***Pješački promet***

Odvijanje pješačkog prometa cijelom zonom odvija se koridorima uz prometnice – nogostupima. Ovakav način odvijanja pješačkog prometa znatno umanjuje sigurnost pješaka, posebice kada se u obzir uzmu i dijelovi nogostupa koji nisu izvedeni u dostatnoj širini (manjoj od 1,60 m) i smanjen broj prijelaza. Prikaz svih pješačkih koridora i udaljenost pješačkih prijelaza prikazani su na Slici 28. Koridori su prikazani linijski i u boji. Budući da duljina između dva pješačka prijelaza ne prelazi duljinu od 160 m, svi koridori označeni su zelenom bojom. Pozicija prijelaza označena je krugom.



Slika 28 - Pozicije pješačkih prijelaza i pješački koridori

Općenito, iz grafičkog prikaza može se zaključiti da su prijelazi postavljeni na dobrim udaljenostima i pozicijama. Jedina pozicija gdje nedostaje prijelaz je na glavnoj prometnici, Ulici Martinkovac, prema Srdočima. Najbliži prijelaz u tom smjeru nalazi se otprilike 600 m od idućeg, u blizini kružnog raskrižja na Srdočima.

Slikom 29 prikazana je prohodnost koridora, gdje crvena boja označava teško prohodne dijelove koridora, a zelena označava odličnu prohodnost.



Slika 29 - Prohodnost nogostupa [7]

U predmetnoj zoni izdvaja se jedan dominantan pješački koridor od odvojka 2 Ulice Dražice do Ulice Martinkovac. Koridorom se služe pješaci kako bi došli do stambenog objekta, ili kako bi od stambenog objekta došli do stajališta javnog gradskog prijevoza ili nekog od centra atrakcije.

U Ulici Martinkovac, nogostup počinje sa zapadne strane na početku uže zone raskrižja s obje strane i proteže se istočno duž ulice. Na ovom dijelu, sa jedne strane (do stambene zone) nogostup je izveden u širini od 1,00 m što je manje od preporučene. Uz desni kraj izvedena je i odbojna ograda koja umanjuje stvarnu širinu nogostupa. Također, s druge strane prometnice, nogostup je izveden u nedostatnoj širini od 1,20 m. Uz to, na navedenoj strani nogostupa, nalazi se i stup oznake stajališta javnog gradskog prijevoza, pa je širina nogostupa neprikladna i izrazito nesigurna za kretanje pješaka dok ostali sudionici u prometu čekaju JGP. Duž ulice, nakon raskrižja, širina nogostupa s jedne strane (do stambene zone) varira od 8,00 m do 2,20 m. Na dijelu nogostupa širine 8,00 m nalaze se

neregularno parkirana vozila koja smanjuju širinu dostupnu za pješake i povećavaju nesigurnost odvijanja pješačkog prometa. Na ovom dijelu prometnice izveden je jedan pješački prijelaz bez polegnutog rubnjaka i rampe, pa kao takav nije prikladan za prijelaz osoba s invaliditetom.

Nadalje, u odvojkju 1 Ulice Dražice nogostup je izveden samo s zapadne strane, a širina varira od 5,50 m do 1,60 m. Također, i na širem dijelu ovog nogostupa nalaze se neregularno parkirana vozila, koja svojim položajem u potpunosti zauzimaju svu slobodnu površinu za kretanje pješaka. Analizom zone uočen je i nedostatak pješačkog prijelaza. Trenutno pješacima nije omogućen direktan prelazak na drugu stranu prometnice, koju većina njih treba, obzirom na položaj autobusnog stajališta i trgovina. Shodno tome, sigurnost odvijanja pješačkog prometa odvojkjom 1 izrazito je narušena.

Ostatak odvojka Ulice Dražice (odvojeci 2 – 6) je novo izveden i kao takav zadovoljava sve minimalne širine potrebne za sigurno odvijanje pješačkog prometa.

Nogostup odvojkjom 2 izveden je s obje strane prometnice konstantne širine 1,60 m. Duž odvojka 2 izvedena su i tri pješačka prijelaza s pristupnim rampama za invalide, kao i duž odvojka 3. Odvojkjom 5 izvedena su dva pješačka prijelaza na zadovoljavajućim udaljenostima. Svi pješački prijelazi izvedeni su u duljini  $d = 4,00$  m. Pristupna rampa oblika trapeza izvedena je u skladu s Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 151/2005).

Nogostupi duž odvojka 3 – 6 izvedeni su u širini od 1,60 m. Svi prijelazi imaju izvedenu pristupnu rampu za osobe s invaliditetom. Razmaci prijelaza optimalni su i zadovoljeni.

### ***Parkirne površine***

Budući da je analizirana zona pretežito stambene namjene, unutar iste nema prisutnih otvorenih parkirnih površina i javnih garažno parkirnih objekata. Smještaj vozila stanara zone riješen je unutar čestice i to okomitim parkirnim mjestima uz cestu i garažno kod tornjeva. Uz odvojak 5 smješten je okomiti parking uz prometnicu kapaciteta 10 PM. Unatoč tome, u zoni ipak postoji potreba za izvedbu manjeg otvorenog parkirališta budući da neregularno parkirana vozila na nogostupima u užoj zoni raskrižja predstavljaju veliki problem sigurnosti i preglednosti.

## 5. VARIJANTNA RJEŠENJA

Nakon proučene prostorno planske dokumentacije i analize izgrađenog dijela zone, zaključuje se da postoji potreba za rekonstrukcijom postojećeg dijela zone koje obuhvaća dva izvedena raskrižja. Uz to, predmetnu zonu čine i dva planirana raskrižja, pa će se u daljnjem dijelu rada predložiti dva varijantna rješenja kako bi se odabralo rješenje koje će na optimalan način prihvatiti planirano prometno opterećenje, a istodobno osigurati protočnost i sigurnost svih sudionika u prometu. Kao glavni problem izvedenog raskrižja izdvaja se nepreglednost prilikom uključivanja na glavni smjer, kao i nezadovoljavajuća razina uslužnosti sporednog smjera (ocjena F). Analizirana zona pretežito je stambene namjene (uz izraženije dijelove poslovne namjene) te nije u cijelosti izvedena, pa ne postoji problem protočnosti unutar same zone. Prema GUP-u i DPU-u stambene zone Martinkovac, vidljiv je plan širenja zone, kao i same infrastrukture.

U nastavku rada razrađena su dva varijantna rješenja koja obuhvaćaju četiri ključna raskrižja unutar zone:

- postojeće trokrako raskrižje (raskrižje R1,)
- postojeće četverokrako raskrižje unutar zone (raskrižje R2),
- novoplanirano trokrako raskrižje planirane ostale ulice s planiranom sabirnom ulicom (raskrižje R3)
- te novoplanirano trokrako raskrižje planirane sabirne ulice sa Ulicom Ivana Zavidića (raskrižje R4).

Varijante su:

1. Varijanta: Klasično semaforizirano raskrižje R1, mini urbano raskrižje R2 te klasično kanalizirano trokrako raskrižje R3 i R4 s odvojenim trakovima za lijeva i desna skretanja
2. Varijanta: Raskrižja R1, R3 i R4 kao mala urbana kružna raskrižja, te mini urbano raskrižje R2.

Rješenja su izrađena prema projekciji budućeg prometnog opterećenja za projektni period od 10 godina i uz stopu povećanja prometa 1%/god, shodno planiranom širenju zone. Budući da se varijantnim rješenjem rješava i planirano raskrižje R4, očekivano je da će se dio prometa koji trenutno prometuje glavnim smjerom raskrižja R1 preraspodijeliti na Ulicu Ivana Zaviđića, odnosno na novu planiranu sabirnu ulicu te raskrižje R4. Previđeno je da će se približno 30% sadašnjeg prometa s raskrižja R1 raspodijeliti na raskrižje R4. Novo ukupno prometno opterećenje za raskrižje R1 prikazano je tablično (Tablica 8).

Tablica 8 - Prometno opterećenje R1, PP = 10 god, i = 1%/god

	SMJER																SUMA	
	1-3		1-2		3-1		3-2		3-4		2-1		2-3		2-4		voz/h	PAJ/h
	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h		
OSOBNA VOZILA	602	602	15	15	484	484	23	23	260	260	6	6	29	29	25	25	1422	1422
TERETNA VOZILA	25	50	3	6	14	28	5	10	5	10	2	4	0	0	2	4	54	108
AUTOBUS	3	6	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	16
MOTOCIKLI	8	4	0	0	20	10	2	1	6	3	0	0	2	2	6	3	38	18
SUMA	638	662	18	21	523	532	30	34	271	273	8	10	31	31	33	32		

Prikaz očekivanog prometa na raskrižjima R3 i R4 prikazan je Tablicom 9 i Tablicom 10.

Tablica 9 - Prometno opterećenje R3, PP = 10 god, i = 1%/god

	SMJER												SUMA	
	1-3		1-2		3-1		3-2		2-1		2-3		voz/h	PAJ/h
	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h		
OSOBNA VOZILA	140	140	50	50	100	100	107	107	45	45	15	15	457	457
TERETNA VOZILA	3	6	3	6	6	12	2	4	2	4	5	10	21	42
AUTOBUS	1	2	0	0	2	4	2	4	2	4	0	0	7	14
MOTOCIKLI	6	3	12	6	8	4	8	4	4	2	4	2	42	21
SUMA	150	151	65	62	116	120	119	119	53	55	24	27		

Tablica 10 - Prometno opterećenje R4, PP = 10 god, i = 1%/god

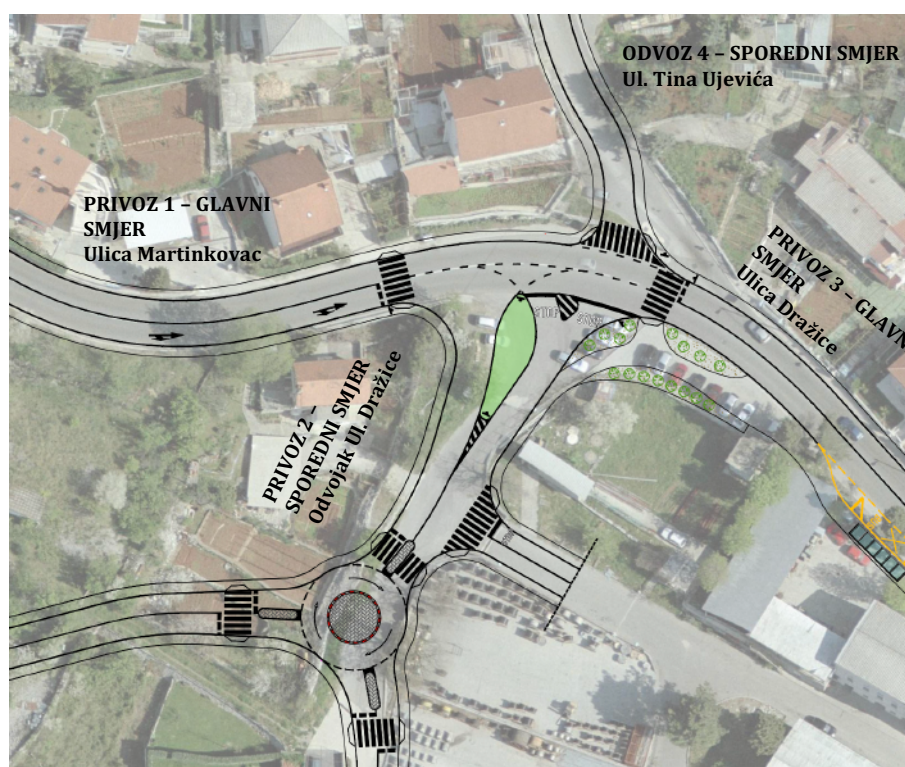
	SMJER												SUMA	
	1-3		1-2		3-1		3-2		2-1		2-3		voz/h	PAJ/h
	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h	voz/h	PAJ/h		
OSOBNA VOZILA	120	120	60	60	120	120	140	140	110	110	75	75	625	625
TERETNA VOZILA	1	3	3	6	6	12	2	4	5	10	2	4	19	39
AUTOBUS	0	0	0	0	2	4	2	4	0	0	2	4	6	12
MOTOCIKLI	12	6	6	3	8	4	8	4	8	4	4	2	46	23
SUMA	133	129	69	69	136	140	152	152	123	124	83	85		

## 5.1. Varijantno rješenje 1

Varijantnim rješenjem 1 predložena je rekonstrukcija postojećeg trokrakog raskrižja R1 u četverokrako semaforizirano raskrižje, klasičnog četverokrakog raskrižja R2 u mini kružno raskrižje, te izvedba raskrižja R3 i R4 kao klasična trokraka nesemaforizirana s otokom oblika kaplje, trokutastim otokom i dodatnim trakovima za desna i lijeva skretanja. U nastavku su predstavljena rješenja.

### 5.1.1. Raskrižje R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice)

Situacijski prikaz rekonstrukcije raskrižja R1 u prvoj varijanti prikazan je na Slici 30.



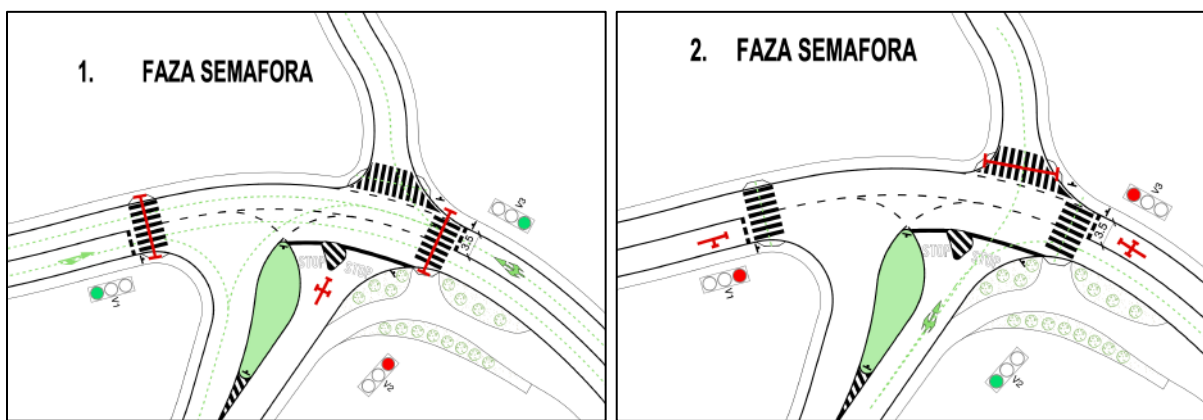
Slika 30 - Varijantno rješenje 1 rekonstrukcije raskrižja 1

Sporadni smjer rekonstruirao se na način da je formiran otok oblika kaplje koji usmjerava promet i smanjuje konfliktnu zonu. Također, planiran je kombinirani trak širine 4,5 m

kojim se omogućava nastavak kretanja ravno, desno i lijevo. U samom raskrižju, iscrtanim otokom odvojeno je lijevo skretanje od skretanja desno i ravno. Ovom rekonstrukcijom omogućeno je i kretanje ravno iz sporednog smjera, u Ulicu Tina Ujevića, koje prije nije bilo moguće.

Također, kako bi se doprinijelo većoj kvaliteti pješačkog prometa, s obje strane sporednog smjera postavljen je nogostup u širini  $\check{s} = 1,60$  m.

Budući da je u analizi postojećeg stanja (nesemaforizirano raskrižje) razina uslužnosti sporednog smjera bila nezadovoljavajuća (razina F), raskrižje je semaforizirano, s ciklusom semafora u 2 faze. Ukupno trajanje ciklusa iznosi 70 sekundi. Prva faza obuhvaća prolazak ravno i desno glavnog smjera i traje 48 sekundi, dok druga faza obuhvaća prolazak lijevo i desno sa sporednog smjera i traje 10 sekundi. Ukupni gubici u ciklusu iznose 12 sekundi. Pješaci na sporednom smjeru smiju se kretati za vrijeme zelenog svjetla glavnog smjera, a na glavnom smjeru za vrijeme zelenog svjetla sporednog smjera. Prikaz plana faza semafora u prostoru prikazan je na Slici 31.



Slika 31 - Plan faza semafora u prostoru

Budući da rješenje predstavlja rekonstrukciju postojećeg stanja, visinski se nastojalo u najvećoj mogućoj mjeri prilagoditi postojećem stanju. Uzdužni nagib privoza glavnog smjera nije se mijenjao (zadržan je nagib nivelete od  $i = 3,10\%$ ), dok su se uzdužni nagibi privoza sporednog smjera i odvoza Ulice Tina Ujevića korigirali kako bi se postigli zadovoljavajući nagibi u užoj zoni raskrižja (do  $4\%$ ). Uzdužni tokovi privoza prikazani su u grafičkom dijelu rada u mjerilu 1:1000/100.



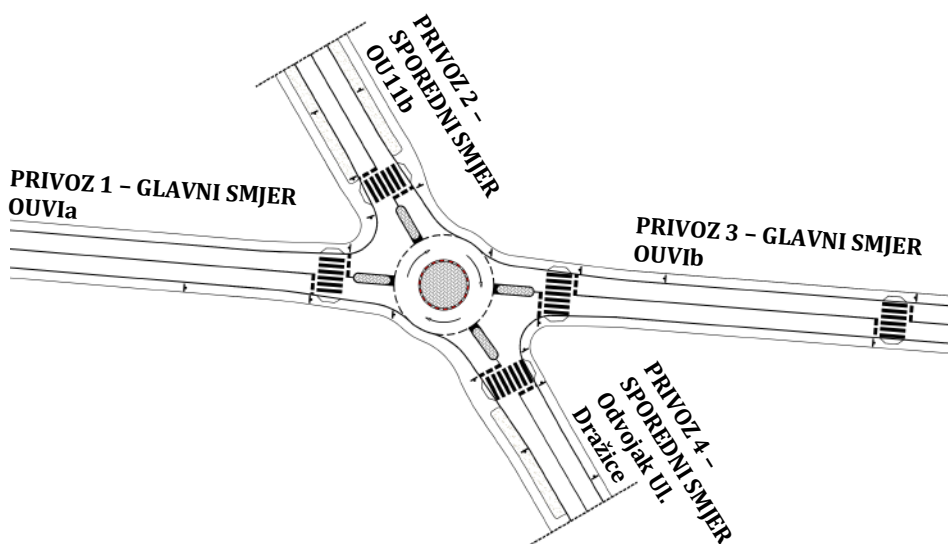
Poprečni nagibi prometnice u pravcu iznose 2,5 %, a u kružnoj krivini 4%.

Uz glavno raskrižje, u ovoj varijanti predložena je i rekonstrukcija idućeg (južnijeg) raskrižja u Ulici Dražice u mini kružno raskrižje prema prijedlogu DPU-a Martinkovac. Ovo raskrižje prilagodilo bi se postojećem stanju, a središnji otok, kao i razdjelni otoci bili bi provoznici. Vanjski radijus raskrižja iznosi  $R = 8,00$  m, a širina traka kružnog kolnika je  $\check{s} = 4,00$  m.

Za ovo raskrižje, u idućem poglavlju, proveli su se proračuni razine uslužnosti i provoznosti, kao i analiza kolizijskih točki i proračun preglednosti.

### 5.1.2. Raskrižje R2 (Ulica Dražice, stambena zona)

Novi prijedlog organizacije raskrižja R2 (Slika 32) predstavlja mini kružno raskrižje jednakih elemenata kao i prethodno spomenuto mini kružno raskrižje. Raskrižje se prilagođava postojećem terenu, a središnji otok je provozan kao i razdjelni otoci.

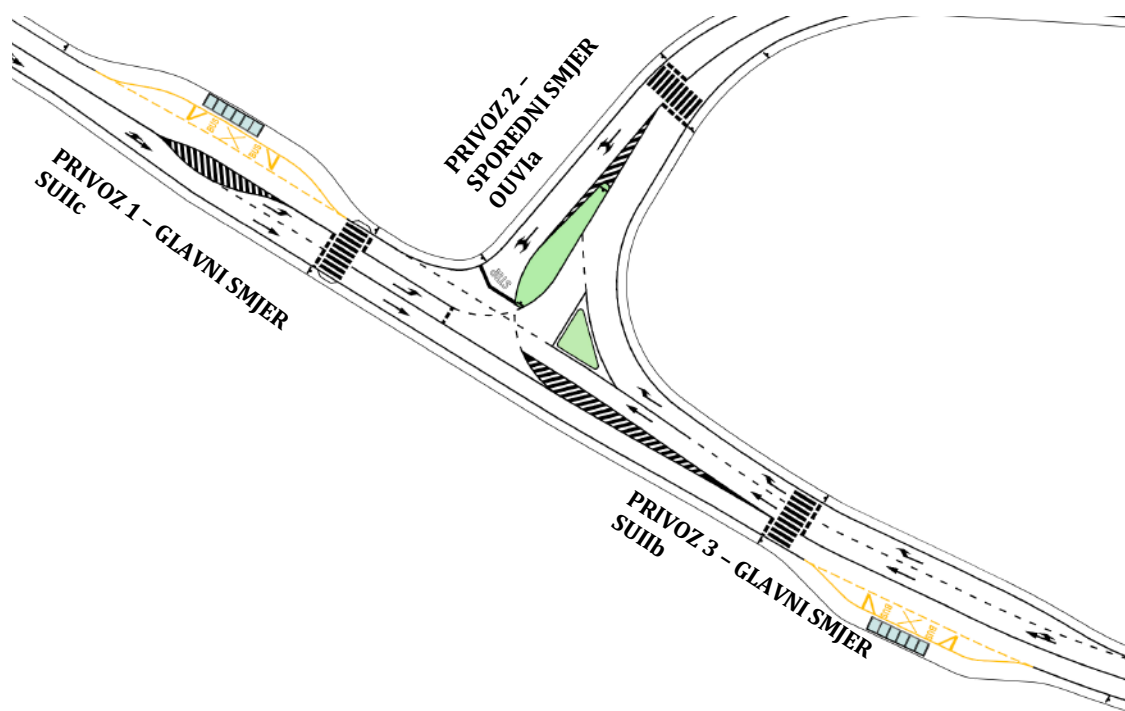


Slika 32 - Varijantno rješenje 2 postojećeg raskrižja R2 (mini kružno)

Na svakom privozu, prije zone razdjelnog otoka predviđeni su i pješački prijelazi, svaki u širini  $\check{s} = 4,00$  m. Također, duž svakog privoza predviđen je i nogostup u širini  $\check{s} = 1,60$  m. Visinsko vođenje trase i poprečni nagibi nisu mijenjani i zadržani su postojeći.

### 5.1.3. Raskrižje R3 (Ulica OUVIa i planirane sabirne ulice SUIIc i SUIIa)

Ovim rješenjem raskrižje R3 planirano je kao klasično trokrako raskrižje u razini. Raskrižje se nalazi na neizgrađenom djelu zone, pa kao takvo nema velike prostorne ograničenosti prilikom projektiranja rješenja, osim granica parcela i namjene površina koje su predviđene DPU-om Martinkovac. Prikaz uže zone raskrižja 3 u prvoj varijanti prikazano je na Slici 33, dok je šira zona raskrižja vidljiva u grafičkom dijelu rada.



Slika 33 - Varijantno rješenje 1 planiranog raskrižja R3 (klasično trokrako)

Rješenjem je obuhvaćena nova trasa ceste od privoza 1 raskrižja R2 (ostala ulica OUVIa) koja se nastavlja kao privoz 2 na raskrižje 3. Širina prometnih trakova privoza 2 iznosi  $\check{s} = 3,00$  m. Cesta se spaja na novo planiranu sabirnu ulicu (privoz 1 sabirne ulice SUIIc te privoz 3 sabirne ulice SUIIa), širine prometnog traka  $\check{s} = 3,25$  m. Rješenjem su također predviđeni dodatni trakovi za skretanje desno i lijevo s glavnog na sporedni smjer. Uključivanje sa sporednog na glavni smjer odvija se kombiniranim trakom, ukupne širine

$\check{s} = 4,5$  m. Primjenom kapljastog i trokutastog otoka promet se kanalizirao, a konfliktna zona smanjila.

U široj zoni raskrižja, prema DPU Martinkovac, predviđena su i dva autobusna ugibališta na glavnom pravcu (po jedno u svakom smjeru). Autobusna ugibališta izvedena su u širini  $\check{s} = 3,00$  m te dužini  $d = 18,00$  m.

Duž cijele trase glavne i sporedne ulice predviđen je nogostup u širini  $\check{s} = 1,60$  m, te pješački prijelazi u širini  $\check{s} = 4,00$  m. Prijelazi se nalaze u široj zoni raskrižja, a točan položaj vidljiv je na situacijskom prikazu raskrižja u grafičkim priložima.

Visinskim vođenjem trase nastojalo se uklopiti u postojeće stanje (kod raskrižja R2). Prema tome, usvojeni nagib nivelete uklapanja kod R2 iznosi  $i = 2\%$ . Nastavno na početni nagib, duž trase položene su još 2 tangente. Srednja tangenta ima nagib od  $i = 12\%$ , dok završna tangenta, kod raskrižja R3 ima nagib  $i = 4\%$ . Duž trase izvedena su i 2 zaobljenja, prvo konkavno radijusa  $R = 200,00$  m te drugo konveksno radijusa zaobljenja  $R = 150,00$  m. Uzdužni presjeci prikazani su u grafičkom dijelu rada.

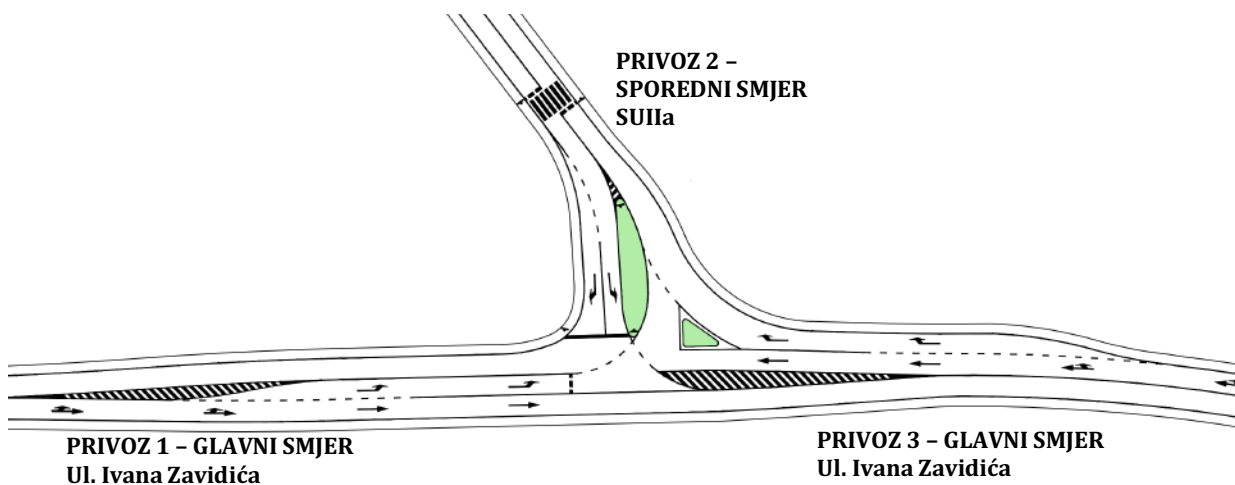
Poprečni nagib u pravcu iznosi  $2,5\%$ , a u kružnoj krivini  $4\%$ .

U idućem poglavlju su prikazane analize uslužnosti, preglednosti, provoznosti te analiza kolizijskih točaka.

#### **5.1.4. Raskrižje R4 (Planirana sabirna ulica SUIIa i Ulica Ivana Zavidića)**

Raskrižje R4 u prvoj varijanti planirano je na sličan način kao i prethodno raskrižje R3. Raskrižje je formirano spajanjem novo planirane sabirne ulice od raskrižja R3 (SUIIa), širine trakova  $\check{s} = 3,25$  m na postojeću izvedenu Ulicu Ivana Zavidića, koja je kategorizirana kao glavna gradska prometnica, sa širinom traka  $\check{s} = 3,50$  m. Rješenjem je predloženo formiranje raskrižja kao klasično trokrako, u razini. Budući da raskrižje predstavlja spoj sabirne i glavne ulice, predviđeno je izvođenje dodatnih trakova za desno i lijevo skretanje sa glavnog na sporedni smjer u širini  $\check{s} = 3,25$  m, kao i dodatnog traka za lijevo skretanje

sa sporednog na glavni smjer u širini  $\check{s} = 3,00$  m. Kanaliziranje prometa se također postiglo trokutastim i kapljastim otokom, koji su prikazani u sklopu detalja uže zone raskrižja na Slici 34.



Slika 34 - Varijantno rješenje 1 planiranog raskrižja 4 (klasično trokrako)

Duž cijelog glavnog i sporednog smjera predviđen je nogostup u širini  $\check{s} = 1,60$  m. Pješački prijelazi nisu planirani u zoni raskrižja, već se u Ulici Ivana Zavidića zadržavaju postojeći, dok se na sabirnoj ulici dodaje jedan, izvan zone raskrižja, vidljiv na situacijskom prikazu raskrižja.

Prilikom visinskog vođenja trase ograničavajući parametar predstavlja postojeći nagib terena na dijelu ispod nadvožnjaka, kao i uklop u postojeće stanje na Ulicu Ivana Zavidića. Visinskim vođenjem u zoni raskrižja uzdužni nagib trase ne prelazi 4%. Cijeli vertikalni tok sastoji se od 5 tangenti, nagiba redom  $i_1 = 4\%$ ,  $i_2 = 1,55\%$ ,  $i_3 = 2,50\%$ ,  $i_4 = 7,30\%$  te  $i_5 = 2,00\%$ . Visinskim vođenjem trase predviđena su 4 vertikalna zaobljenja, od toga 2 konkavna (prvo i zadnje) te 2 konveksna (središnja). Radijusi zaobljenja su redom  $R_1 = R_2 = 1000,00$  m,  $R_3 = 500,00$  m te  $R_4 = 200,00$  m. Budući da se dio trase od stacionaže 0+223,87 do 0+352,00 nalazi u većem usjeku (visina usjeka od 3,5 m do 7,8 m), na tom dijelu trase predviđena je i zaštita pokosa. Poprečni nagib u pravcu iznosi 2,5%, a u kružnoj krivini 4%.

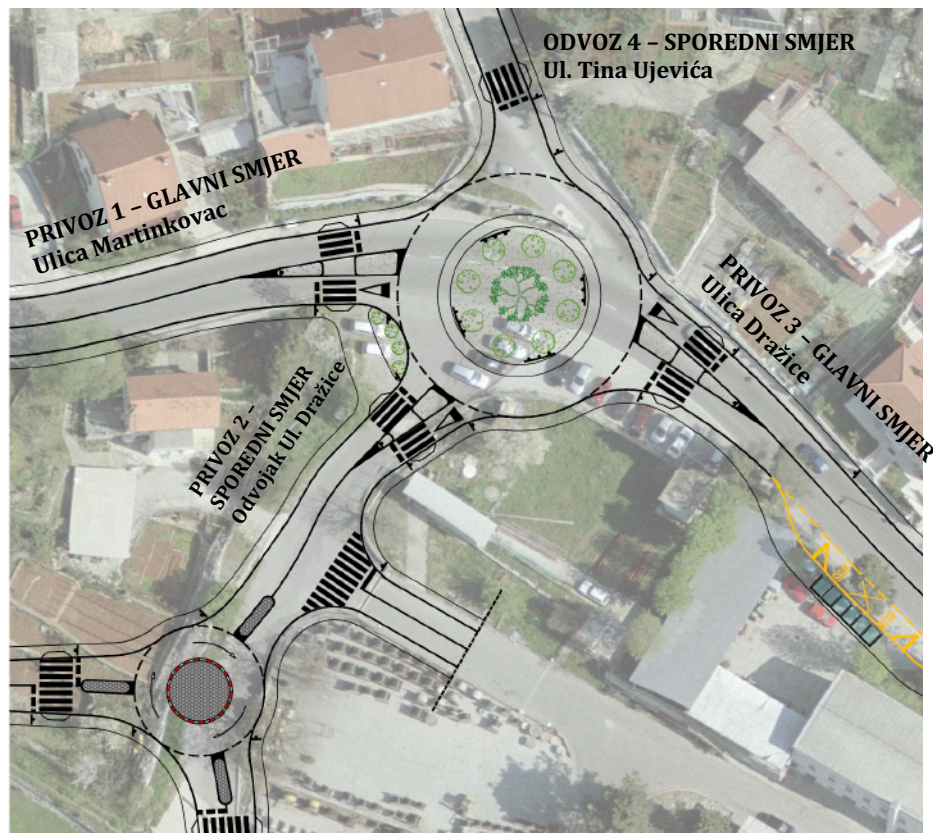
Izvedbom ovog raskrižja omogućila bi se nova poveznica od Ulice Ivana Zavidčića (Zamet) do Ulice Martinkovac (Srdoči), pa bi se shodno tome i sama količina prometa, koja je zabilježena na postojećem raskrižju R1, preusmjerila na novo raskrižje R4. Prema tome, u idućem poglavlju je provedena analiza uslužnosti raskrižja kako bi se utvrdila kvaliteta planiranog prometnog toka. Uz to, provedene su i analize provoznosti i preglednosti te analiza kolizionih točaka.

## **5.2. Varijantno rješenje 2**

Varijantnim rješenjem 2 predložena je rekonstrukcija postojećeg trokrakog raskrižja R1 u malo urbano kružno raskrižje, klasičnog četverkrakog raskrižja R2 u mini kružno raskrižje, te izvedba raskrižja R3 i R4 također kao malih urbanih kružnih raskrižja.

### **5.2.1. Raskrižje R1 (Ulica Martinkovac i Ulica Dražice)**

Ovim varijantnim rješenjem postojeće raskrižje R1 rekonstruirano je kao malo urbano kružno raskrižje. Iako raskrižje predstavlja spoj sa državnom cestom, zbog ograničavajućeg dostupnog prostora i trenutne izgrađenosti nije bilo moguće implementirati srednje ili veliko kružno raskrižje. Rješenjem bi se omogućila bolja protočnost svih smjerova, a sam pristup glavnom pravcu sa sporednog bio bi brži i s manje čekanja. Također, ovo rješenje pozitivno doprinosi i preglednosti, ali i smanjenju brzina unutar raskrižja. Vanjski radijus kružnog raskrižja iznosi  $R = 15,00$  m, dok širina voznog traka unutar raskrižja iznosi  $\check{s} = 5,50$  m. Širina provozne površine kružnog kolnika iznosi 1,5 m. Rješenjem se također, kao i u varijanti 1 omogućilo skretanje u Ulicu Tina Ujevića iz svih ostalih smjerova. Prikaz raskrižja vidljiv je na Slici 35 ispod.



Slika 35 - Varijanta 2 raskrižja 1

Osim samog raskrižja i rješenja za odvijanje motoriziranog prometa, ovim rješenjem formirani su pješački koridori te je sigurnost tog vida prometa povećana s djelomičnim uvođenjem zaštitnog pojasa zelenila u užoj zoni raskrižja. Također, predviđena su i 4 pješačka prijelaza u širini od  $d = 4,00$  m koji su vidljivi na situaciji u grafičkom dijelu rada.

Visinsko vođenje trase riješeno je na sličan način kao i u prvoj varijanti. U užoj zoni raskrižja uzdužni nagibi glavnog smjera nisu se mijenjali, dok su se na sporednom privozu i odvozu korigirali tako da ne prelaze maksimalnih 4%.

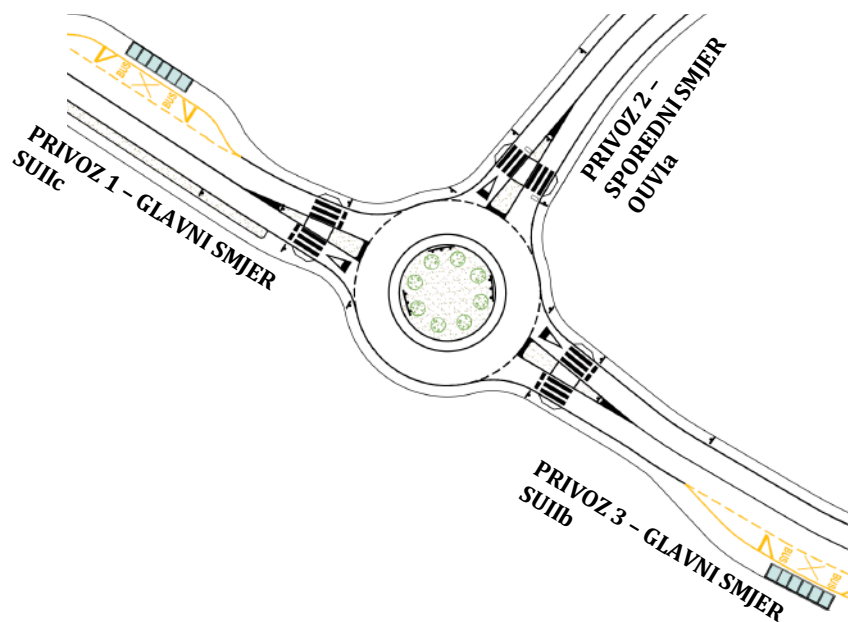
Glavni nedostatak ovog rješenja je nastavak visinskog vođenja trase, budući da su sporedni privoz i odvoz izvedeni u strmom nagibu (13,55 % i 14%). Poprečni nagib u pravcu iznosi 2,5%, a u kružnoj krivini 4%.

Također, i u ovoj varijanti, za južnije manje raskrižje također je predviđena rekonstrukcija u mini kružno raskrižje, s istim elementima kao i u varijanti 1.

Za ovaj prijedlog rekonstrukcije glavnog raskrižja u idućem poglavlju su proračunate preglednosti, analiza uslužnosti, analiza provoznosti te su analizirane kolizione točke.

### 5.2.2. Raskrižje R3 (Ulica OUVIa i planirane sabirne ulice SUIIc i SUIIa)

Nastavno, raskrižje 3 u drugoj varijanti planirano je kao malo urbano kružno raskrižje, vanjskog radijusa  $R = 13,5$  m te širine kružnog kolnika  $\text{š} = 5,0$  m. Širina provozne površine iznosi  $\text{š} = 1,50$  m. Radijus zaobljenja ulaza iznosi  $R = 12,0$  m, dok radijus zaobljenja izlaza iznosi  $R = 10,0$  m. Na svakom privozu predviđen je i pješački prijelaz. Prikaz rješenja vidljiv je na Slici 36.

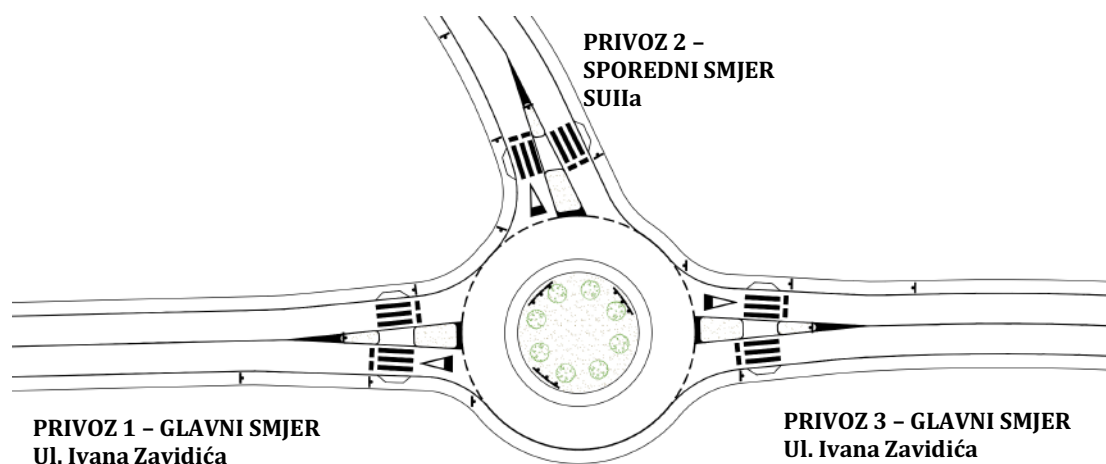


Slika 36 - Varijantno rješenje 2 planiranog raskrižja 3 (malo urbano kružno)

Visinsko vođenje trase odrađeno je jednako kao i kod varijantnog rješenja 1 s primjenom istih projektnih parametara. Uz prometnicu je predviđen i nogostup širine  $\text{š} = 1,60$  m. Dodatno, na privozu 1, predviđeno je i izvođenje zaštitnog sloja niskog zelenila u širini  $\text{š} = 2,00$  m. Poprečni nagib u pravcu iznosi  $2,5\%$ , a u kružnoj krivini  $4\%$ .

### 5.2.3. Raskrižje R4 (Planirana sabirna ulica SUIIa i Ulica Ivana Zaviđića)

Raskrižje 4 planirano je s jednakim elementima kao i prethodno navedeno raskrižje R3. Širina prometnih trakova prilaza sporednog smjera iznosi  $\check{s} = 3,25$  m, dok je širina prometnog traka glavnog smjera  $\check{s} = 3,50$  m. Vanjski radijus iznosi  $R = 13,5$  m, a širina provozne površine je  $\check{s} = 1,50$  m. Radijus zaobljenja ulaza iznosi  $R = 12,0$  m, dok radijus zaobljenja izlaza iznosi  $R = 10,0$  m. Prikaz uže zone raskrižja vidljiv je na Slici 37.



Slika 37 - Varijantno rješenje 2 planiranog raskrižja 4 (malo urbano kružno)

Visinsko vođenje trase u potpunosti odgovara visinskom vođenju trase kod varijantnog rješenja 1, uz implementaciju istih projektnih elemenata. Visinsko vođenje prilaza prikazano je u grafičkom dijelu rada. Poprečni nagib u pravcu iznosi 2,5%, a u kružnoj krivini 4%. Za ovo raskrižje u idućem poglavlju je izračunata analiza uslužnosti i analiza provoznosti uz kolizione točke i analizu preglednosti.



## 6. ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA

Za oba varijantna rješenja, za glavna raskrižja unutar zone Martinkovac (R1, R3 i R4), provedena je analiza kolizionih točki, analiza razine uslužnosti, analiza provoznosti te preglednosti.

### 6.1. Varijantno rješenje 1

#### 6.1.1. Raskrižje R1

##### *R1 - Zaustavna preglednost prema Hrvatskoj normi*

Ulazni parametri:

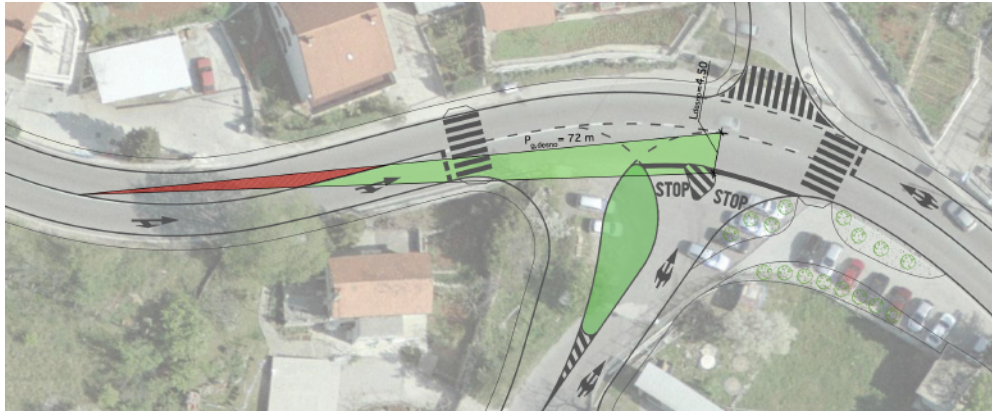
- Brzina kretanja vozila na glavnom smjeru:  $v_g = 50 \frac{km}{h} = 13,88 \frac{m}{s}$
- Brzina kretanja vozila na sporednom smjeru:  $v_s = 40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$
- Vrijeme reakcije  $t_r = 1,5 s$
- Duljina vozila  $L_v = 5,5 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,desno} = 4,50 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,lijevo} = 8,46 m$
- Stopa ubrzanja vozila  $a_s = 1,5 m/s^2$

Proračun preglednosti prilikom skretanja udesno provodi se na jednak način kao i u analizi postojećeg stanja:

$$P_{g,desno} = v_g * t_s = v_g * \left( t_r + \sqrt{\frac{2*(L_v + L_{k,desno})}{a_s}} \right) \quad (6)$$

$$P_{g,desno} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 4,50 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (7)$$

$$P_{g,desno} = 71,50 m \cong 72 m \quad (8)$$

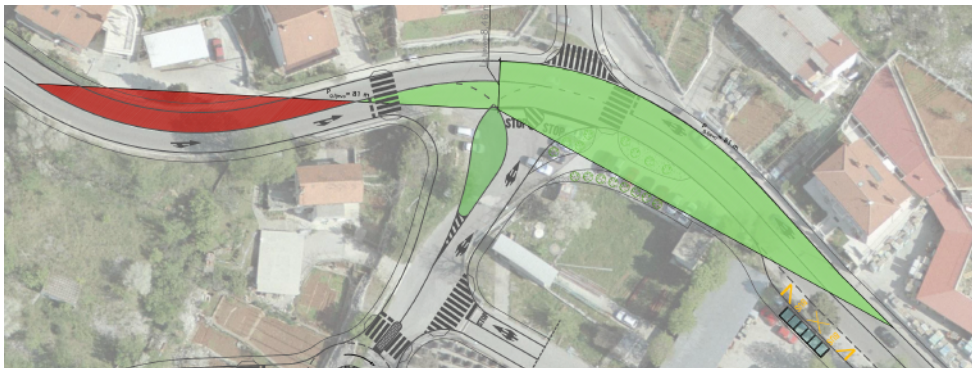


Slika 38 - R1 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu

Proračun preglednosti prilikom skretanja ulijevo:

$$P_{g,lijevo} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 8,46 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (9)$$

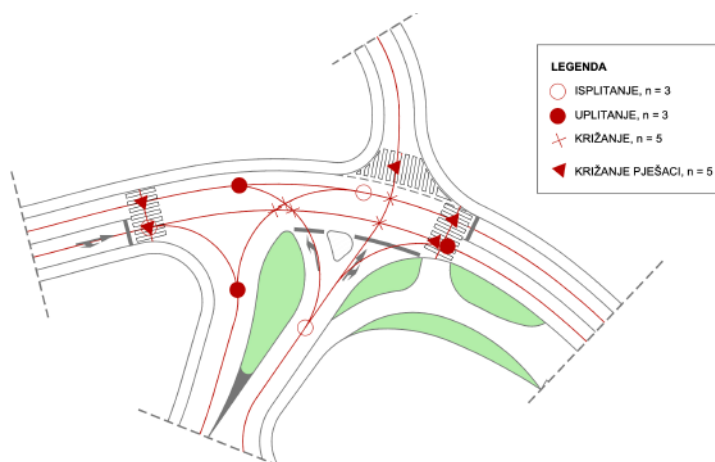
$$P_{g,lijevo} = 80,70 m \cong 81 m \quad (10)$$



Slika 39 - R1 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu

Shodno proračunu preglednosti te grafičkim prikazima istih vidljivih na Slikama 38 i 39, može se zaključiti da je samo stanje preglednosti malo poboljšano u odnosu na postojeće stanje što se tiče skretanja udesno. Prilikom skretanja ulijevo, zbog samog položaja raskrižja (unutarnja strana horizontalne kružne krivine te izražajan uzdužni nagib), preglednost i dalje nije u potpunosti zadovoljena.

## **R1 - Analiza kolizionih točaka**



Slika 40 - R1 Varijanta 1 - Analiza kolizionih točaka

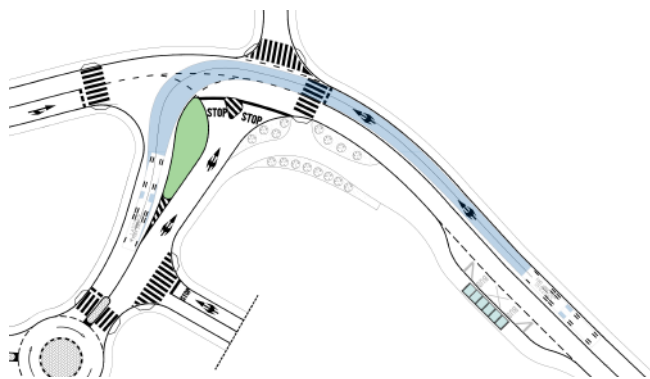
Varijantnim rješenjem 1 predmetno raskrižje 1 sastoji se od ukupno 8 kolizionih točaka koje uključuju 3 isplitanja, 3 preplitanja te 5 križanja u motoriziranom prometu, te 5 kolizionih točaka križanja s pješacima. Ukupan broj kolizionih točaka sadrži više kolizija s pješacima nego postojeće stanje zbog novoplaniranih pješačkih prijelaza. Grafički prikaz vidljiv je na Slici 40.

## **R1 - Analiza provoznosti**

Provoznost raskrižja provela se u programu AutoTURN. Kao mjerodavno vozilo odabrano je teško teretno vozilo s prikolicom. Provoznost je ispitana za:

- skretanje ulijevo sa glavnog na sporedni smjer
- skretanje udesno sa glavnog na sporedni smjer
- skretanje ulijevo sa sporednog na glavni smjer
- skretanje udesno sa sporednog na glavni smjer

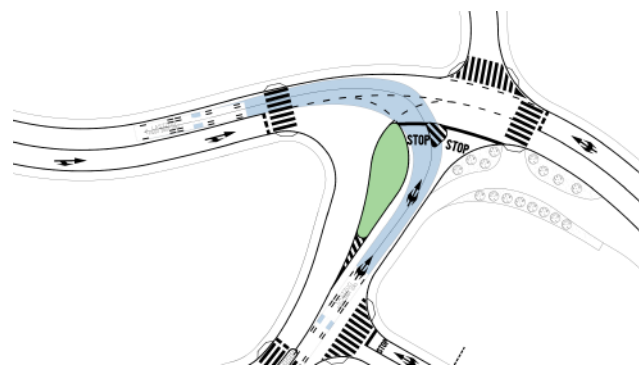
Grafički prikazi provoznosti prikazani su na Slikama 41 – 43 u nastavku. Provoznost je zadovoljena za sve slučajeve.



Slika 41 - R1 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa glavnog na sporedni smjer



Slika 42 - R1 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV udesno sa glavnog na sporedni smjer i prilikom skretanja TTV udesno sa sporednog na glavni smjer



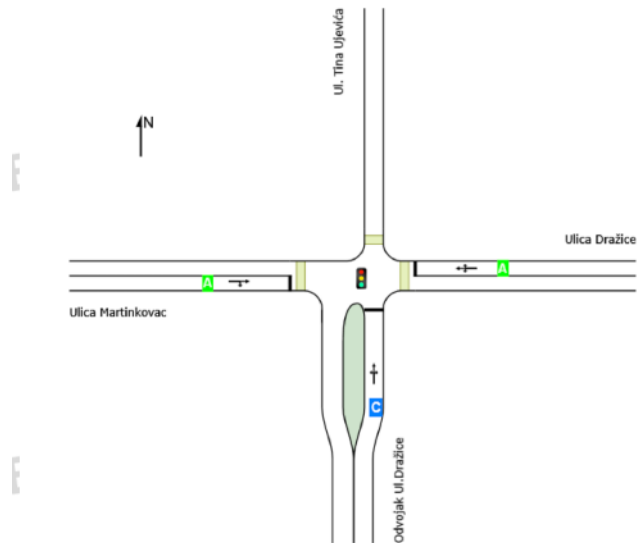
Slika 43 - R1 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa sporednog na glavni smjer

### ***R1 - Analiza uslužnosti***

Analiza uslužnosti raskrižja provela se u računalnom programu SIDRA INTERSECTION 9.1. Prikaz ocjene uslužnosti raskrižja prikazan je na Slici 44.

New Site  
 Site Category: (None)  
 Signals - EQUISAT (Fixed-Time/SCATS) Isolated Cycle Time = 70 seconds (Site User-Given Cycle Time)

	Approaches			Intersection
	South	East	West	
LOS	C	A	A	A



Slika 44 - R1 Varijanta 1 - Analiza uslužnosti

Iz Slike 44 je vidljivo da je glavni smjer zadržao izvrsnu razinu uslužnosti (ocjena A), a ocjena uslužnosti sporednog smjera se poboljšala uvođenjem semafora s ocjene F na ocjenu C.

### 6.1.2. Raskrižje R3

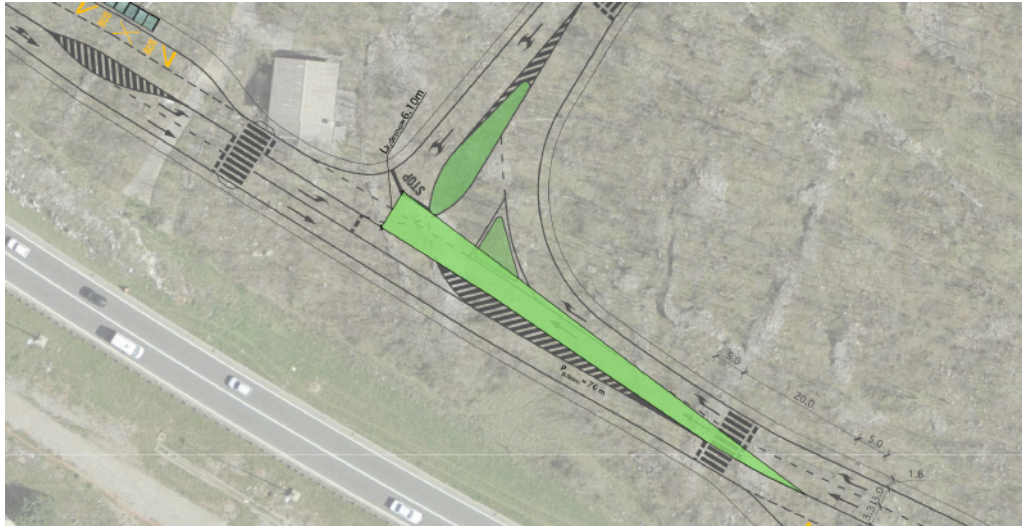
#### ***R3 - Zaustavna preglednost prema Hrvatskoj normi, skretanje udesno***

Ulazni parametri:

- Brzina kretanja vozila na glavnom smjeru:  $v_g = 50 \frac{km}{h} = 13,88 \frac{m}{s}$
- Brzina kretanja vozila na sporednom smjeru:  $v_s = 40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$
- Vrijeme reakcije  $t_r = 1,5 s$
- Duljina vozila  $L_v = 5,5 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,desno} = 6,10 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,lijevo} = 12,10 m$
- Stopa ubrzanja vozila  $a_s = 1,5 m/s^2$

$$P_{g,desno} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 6,10 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (11)$$

$$P_{g,desno} = 75,4 m \cong 76 m \quad (12)$$



Slika 45 - R3 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu

Proračun preglednosti prilikom skretanja ulijevo:

$$P_{g,lijevo} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 12,10 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (13)$$

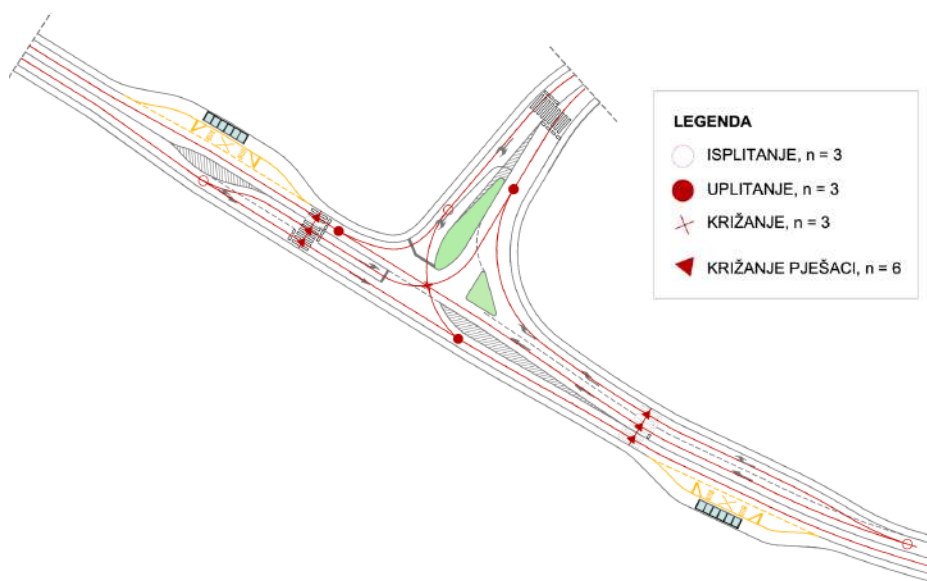
$$P_{g,lijevo} = 88,06 m \cong 89 m \quad (14)$$



Slika 46 - R3 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu

Sa Slika 45 i 46 koje grafički prikazuju preglednost, vidljivo je da su obje preglednosti zadovoljene i da unutar tog područja ne postoje prepreke koje mogu ometati i narušiti uključivanje vozila sa sporednog na glavni smjer.

### ***R3 - Analiza kolizionih točaka***



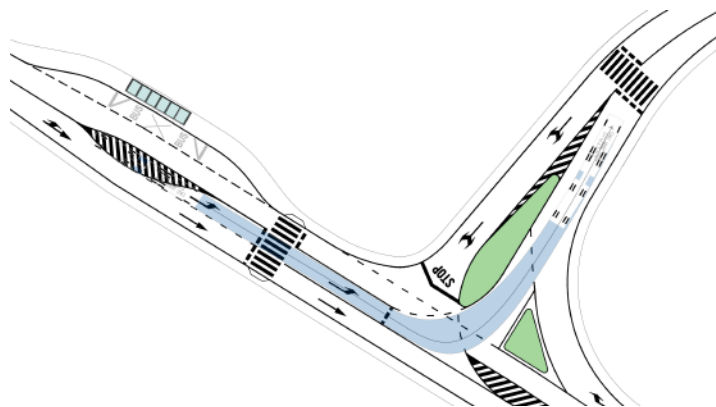
Slika 47 - R3 Varijanta 1 - Analiza kolizionih točaka

Ovim varijantnim rješenjem na raskrižju 3 nalazi se ukupno 9 kolizionih točaka motornog prometa, od kojih je po 3 isplitanja, uplitanja te križanja. Zbog pozicije pješačkih prijelaza u užoj zoni raskrižja na glavnom smjeru, na svakom prijelazu nalaze se 3 kolizione točke zbog tri prometna traka (ukupno 6). Kolizione točke grafički su prikazane na Slici 47.

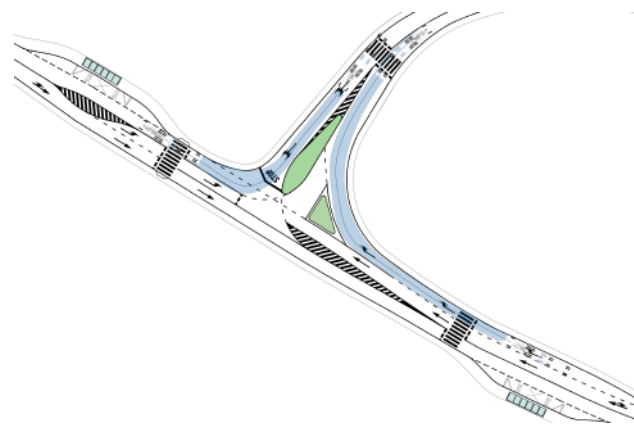
### ***R3 - Analiza provoznosti***

Provoznost raskrižja provela se u programu AutoTURN. Kao mjerodavno vozilo odabrano je teško teretno vozilo s prikolicom. Ispitani su svi slučajevi provoznosti kao i kod prethodnog raskrižja.

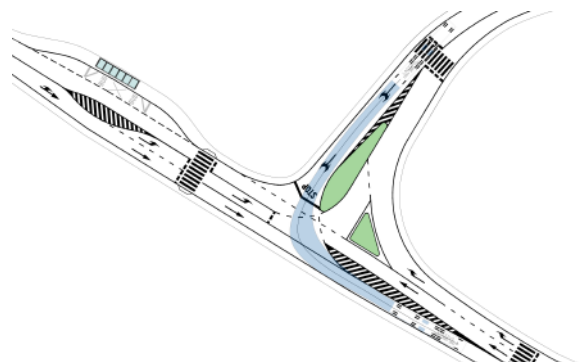
Grafički prikazi provoznosti prikazani su na Slikama 48 - 50 u nastavku. Provoznost je zadovoljena za sve slučajeve.



Slika 48 - R3 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa glavnog na sporedni smjer



Slika 49 - R3 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV udesno sa glavnog na sporedni smjer i prilikom skretanja TTV udesno sa sporednog na glavni smjer



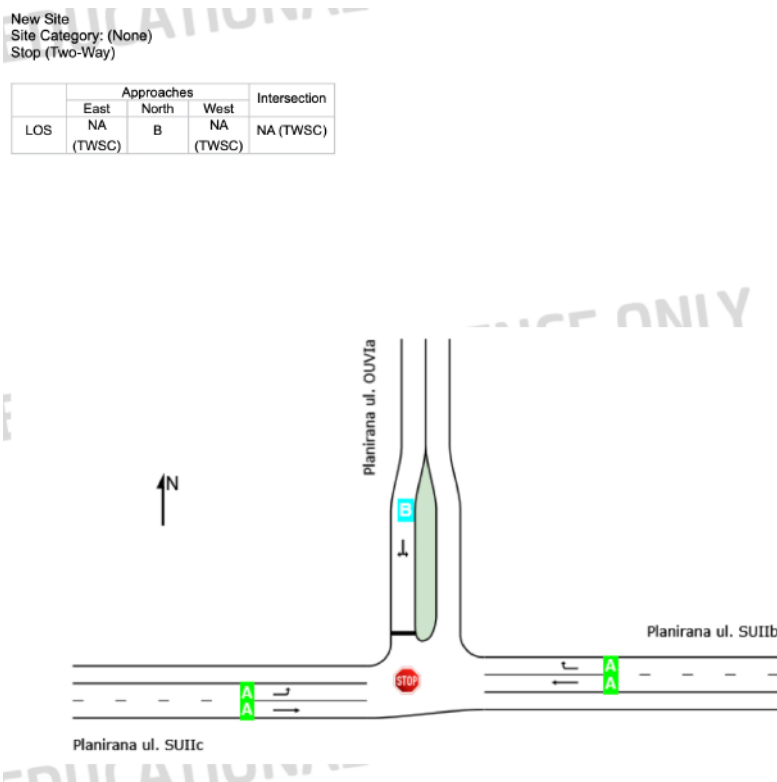
Slika 50 - R3 Varijanta 1 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa sporednog na glavni smjer



### R3 - Analiza uslužnosti

Analiza uslužnosti raskrižja proveda se u računalnom programu SIDRA INTERSECTION

9.1. Prikaz ocjene uslužnosti raskrižja prikazan je na Slici 51.



Slika 51 - R3 Varijanta 1 - Analiza uslužnosti

Iz Slike 51 je vidljivo da analiza uslužnosti glavnog smjera izvršna (ocjena A), dok sporedni smjer ima vrlo dobru ocjenu uslužnosti (ocjena B).

#### 6.1.3. Raskrižje R4

### R4 - Zaustavna preglednost prema Hrvatskoj normi

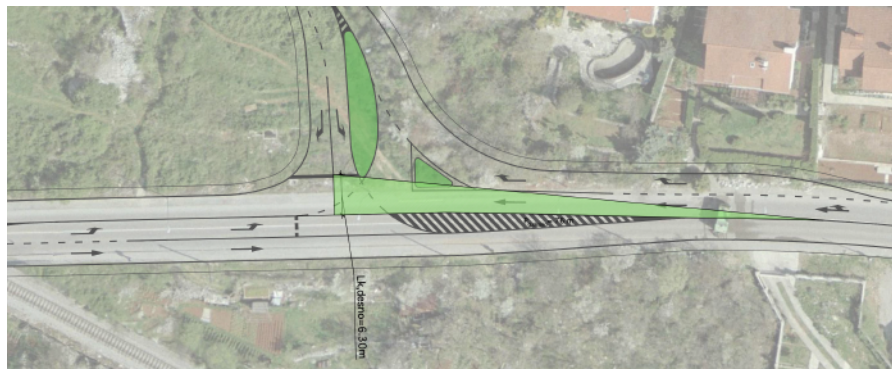
Ulazni parametri:

- Brzina kretanja vozila na glavnom smjeru:  $v_g = 50 \frac{km}{h} = 13,88 \frac{m}{s}$

- Brzina kretanja vozila na sporednom smjeru:  $v_s = 40 \frac{km}{h} = 11,11 \frac{m}{s}$
- Vrijeme reakcije  $t_r = 1,5 s$
- Duljina vozila  $L_v = 5,5 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,desno} = 6,30 m$
- Širina prometnog traka (izmjereno s podloge)  $L_{k,lijevo} = 13,05 m$
- Stopa ubrzanja vozila  $a_s = 1,5 m/s^2$

$$P_{g,desno} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 6,30 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (15)$$

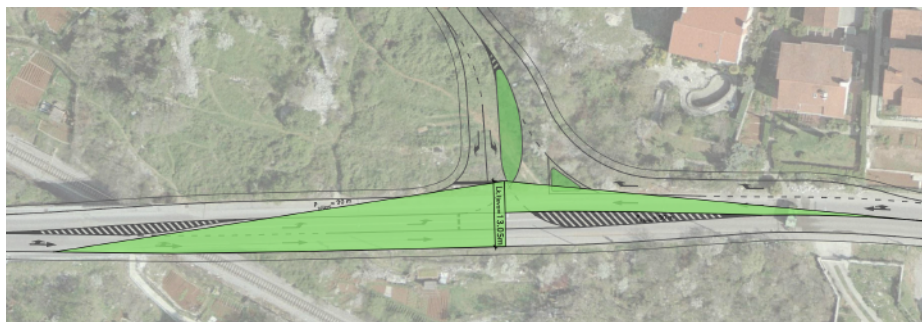
$$P_{g,desno} = 75,86 m \cong 76 m \quad (16)$$



Slika 52 - R4 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja udesno sa sporednog smjera prema HR modelu

$$P_{g,lijevo} = v_g * t_s = 13,88 \frac{m}{s} * \left( 1,5 s + \sqrt{\frac{2*(5,5 m + 13,05 m)}{1,5 \frac{m}{s^2}}} \right) \quad (17)$$

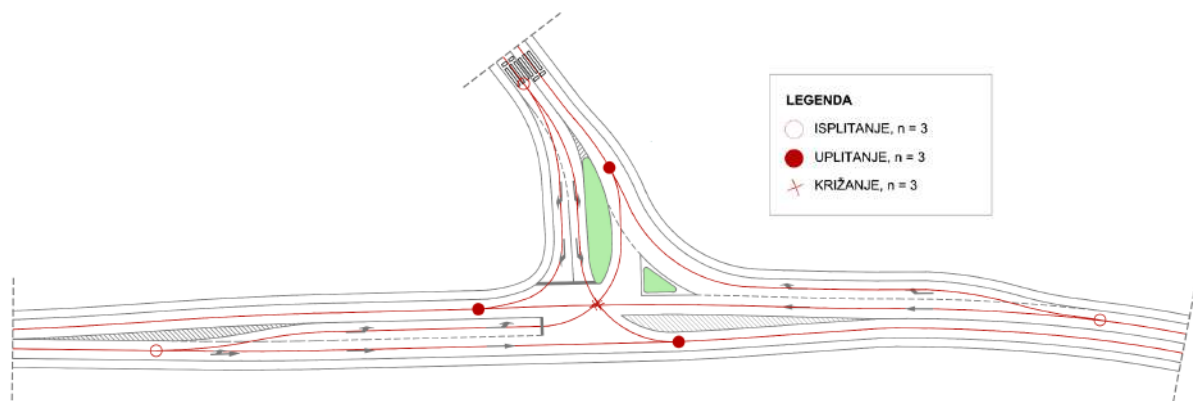
$$P_{g,lijevo} = 89,84 m \cong 90 m \quad (18)$$



Slika 53 - R4 Varijanta 1 - Grafički prikaz zaustavne preglednosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera prema HR modelu

Sa Slika 52 i 53 koje grafički prikazuju preglednost, vidljivo je da su obje preglednosti zadovoljene i da unutar tog područja ne postoje prepreke koje mogu ometati i narušiti uključivanje vozila sa sporednog na glavni smjer.

#### **R4 - Analiza kolizionih točaka**



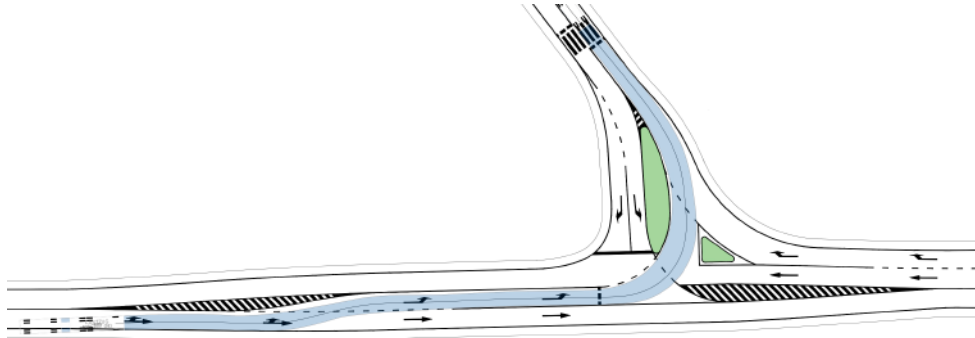
Slika 54 - R4 Varijanta 1 - Analiza kolizionih točaka

Na raskrižju se ukupno nalazi 9 kolizionih točaka, po 3 uplitanja, 3 isplitanja te 3 križanja. Budući da u užoj zoni raskrižja nisu predviđeni pješački prijelazi, kolizije s pješacima nema. Kolizione točke su prikazane grafički na Slici 54.

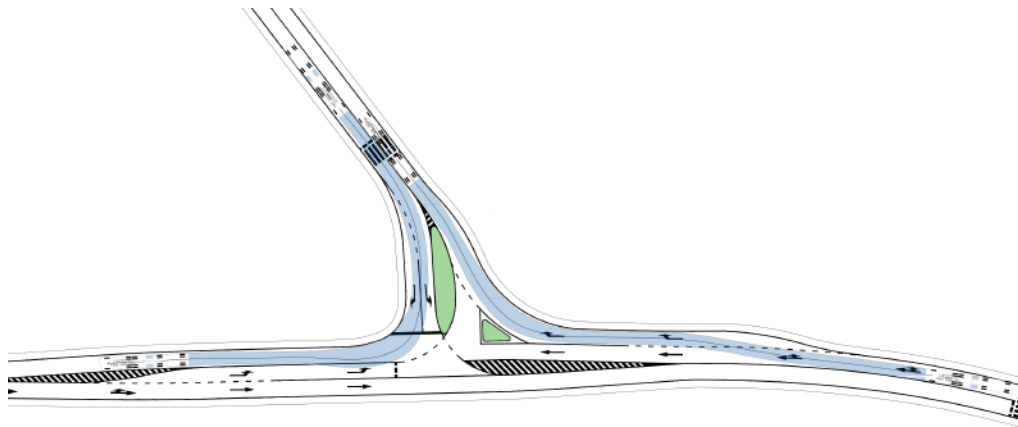
#### **R4 - Analiza provoznosti**

Provoznost raskrižja provela se u programu AutoTURN. Kao mjerodavno vozilo odabrano je teško teretno vozilo s prikolicom. Ispitani su svi slučajevi provoznosti kao i kod prethodnog raskrižja.

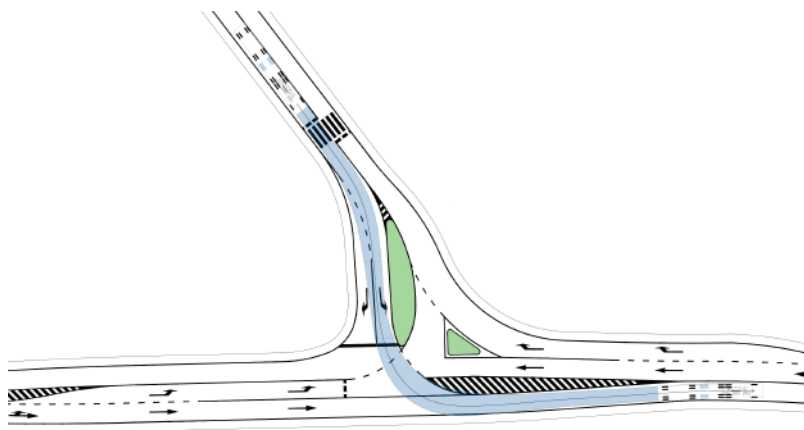
Grafički prikazi provoznosti prikazani su na Slikama 55 - 57 u nastavku. Provoznost je zadovoljena za sve slučajeve.



Slika 55 - R4 Varijanta 1 - Ispitivanje proznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa glavnog na sporedni smjer



Slika 56 - R4 Varijanta 1 - Ispitivanje proznosti prilikom skretanja TTV udesno sa glavnog na sporedni smjer i prilikom skretanja TTV udesno sa sporednog na glavni smjer

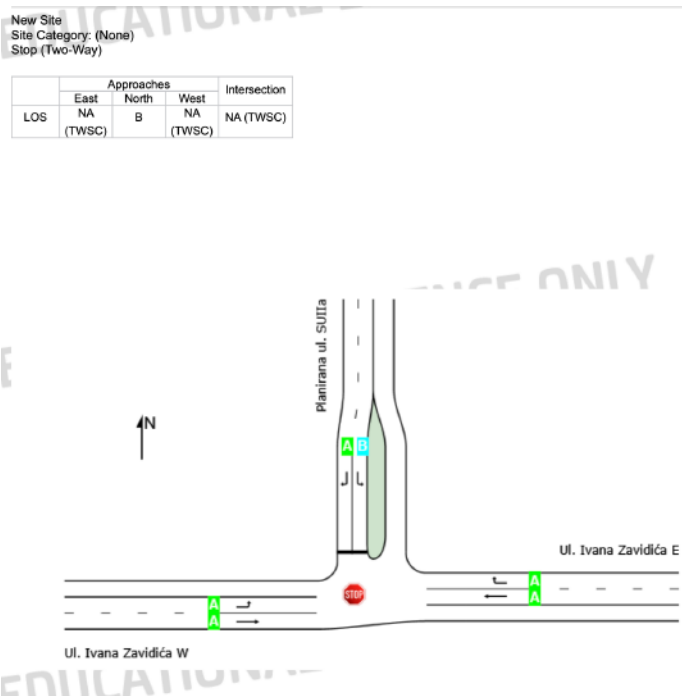


Slika 57 - R4 Varijanta 1 - Ispitivanje proznosti prilikom skretanja TTV ulijevo sa sporednog na glavni smjer

## R4 - Analiza uslužnosti

Analiza uslužnosti raskrižja proveda se u računalnom programu SIDRA INTERSECTION

9.1. Prikaz ocjene uslužnosti raskrižja prikazan je na Slici 59.



Slika 58 - R4 Varijanta 1 - Analiza uslužnosti

Iz Slike 58 je vidljivo da svi smjerovi imaju izvrsnu ocjenu uslužnosti, osim traka za lijevo skretanje sa sporednog na glavni smjer koji ima vrlo dobru (B) ocjenu uslužnosti.

## 6.2. Varijantno rješenje 2

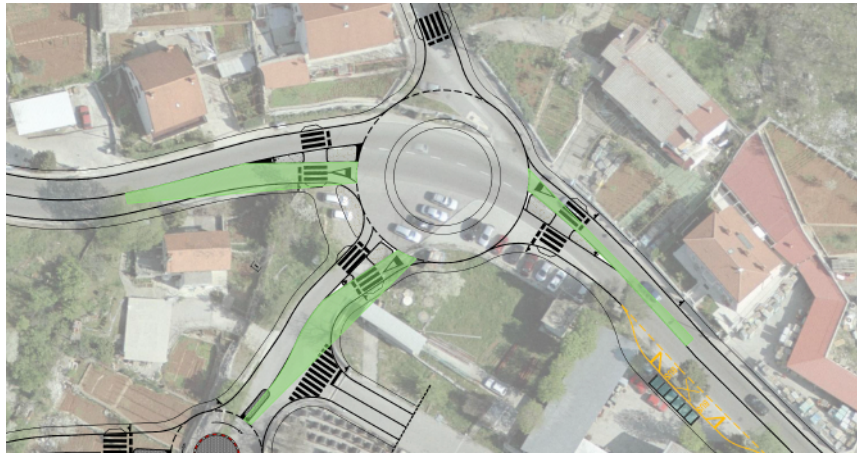
### 6.2.1. Raskrižje R1

## R1 - Analiza preglednosti

Prilikom analize preglednosti kružnih raskrižja, u obzir su se uzela četiri slučaja preglednosti:

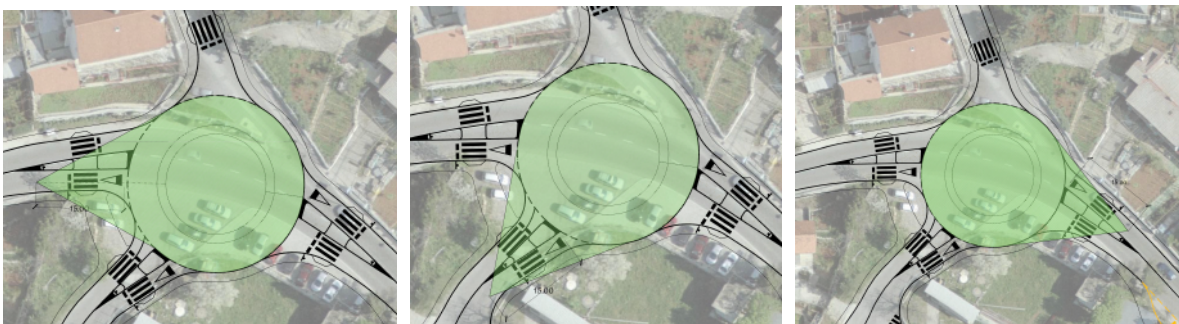
- Prilazna preglednost
- Preglednost na ulazu u kružno raskrižje
- Preglednost ulijevo
- Preglednost unutar kružnog raskrižja

Prilazna preglednost proračunala se na udaljenosti 40 m od vanjskog ruba kružnog kolnika i zadovoljena je na svim privozima (Slika 59).



Slika 59 - Varijantno rješenje 2 - Prilazna preglednost raskrižja R1

Budući da raskrižje ima vanjski radijus manji od 20 m, preglednost na ulazu u kružno raskrižje mora biti zadovoljena unutar cijelog kružnog kolnika. Analiza je provedena je za sve prilaze te je grafički prikazana na Slici 60.



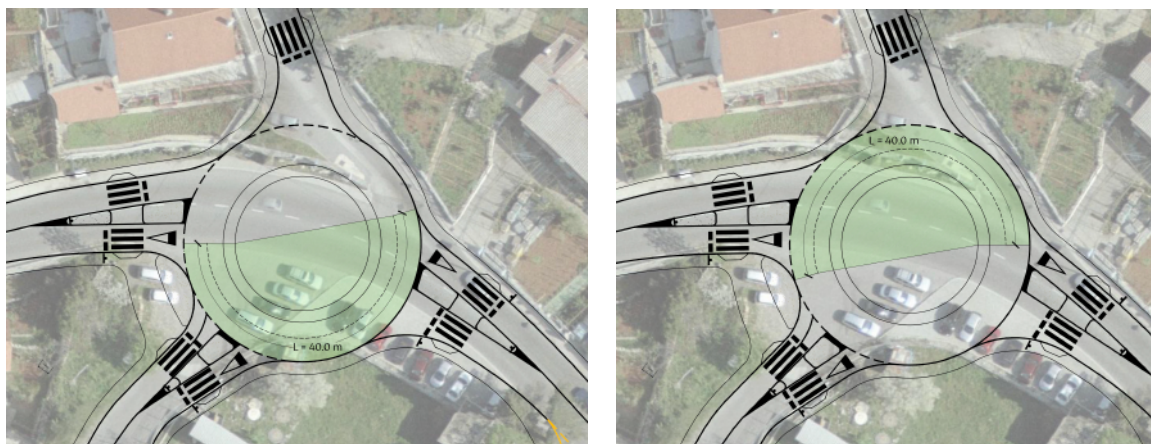
Slika 60 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost na ulazu u raskrižje R1

Preglednost ulijevo ostvaruje se sa sredine zaustavne linije i sa točke koja je 15 m udaljena od zaustavne linije, a duljina preglednosti mora iznositi minimalno 40 m. Preglednost se provela na svim privozima te je grafički prikazana na Slici 61.



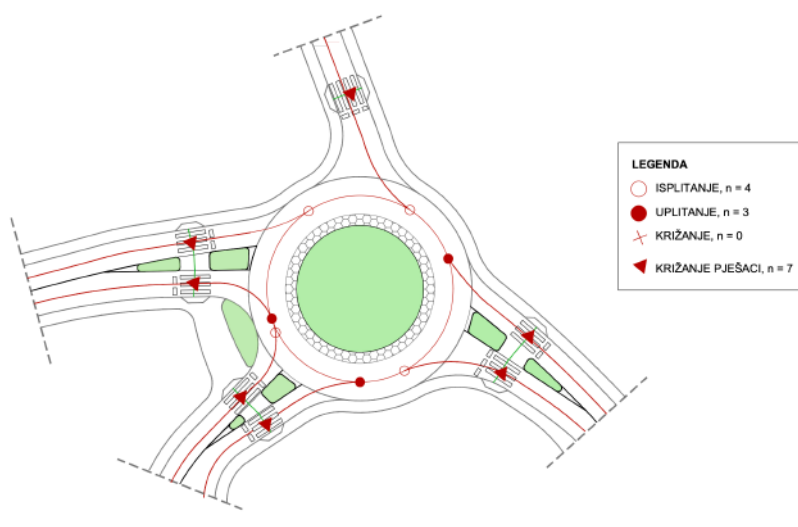
Slika 61 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost ulijevo kružnog raskrižja R1

Preglednost unutar kružnog kolnika ostvaruje se na punoj širini kružnog kolnika na mjestu koje je udaljeno od ruba središnjeg otoka 2 m. Duljina preglednosti mora iznositi minimalno 40 m, a grafički je prikazana Slikom 62.



Slika 62 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost unutar kružnog raskrižja R1

## **R1 – Analiza kolizionih točaka**



Slika 63 – R1 Varijanta 2 – Analiza kolizionih točaka

Slikom 63 prikazane su kolizione točke prilikom rekonstrukcije raskrižja 1. Iz slike je vidljivo da se ukupan broj kolizionih točaka smanjio od postojećeg stanja (sa 10 na 7), uz to da kolizionih točaka križanja nema. Za razliku od postojećeg stanja, u ovoj varijanti prisutno je 7 kolizionih točaka križanja s pješacima zbog novouvedenih pješačkih prijelaza.

## **R1 – Analiza provoznosti**

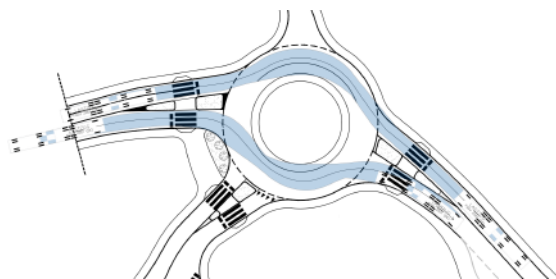
Provoznost raskrižja provela se u programu AutoTURN. Kao mjerodavno vozilo odabrano je teško teretno vozilo s prikolicom.

Provoznost je ispitana za:

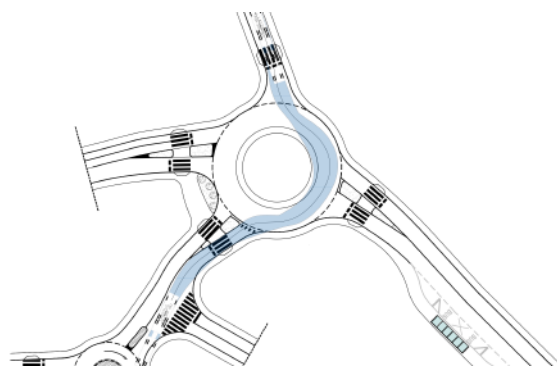
- nastavak kretanja ravno kroz kružno raskrižje – glavni smjer
- nastavak kretanja ravno kroz kružno raskrižje – sporedni smjer
- skretanje ulijevo sa sporednog na glavni smjer

Grafički prikazi provoznosti prikazani su na Slikama 64 - 66 u nastavku. Provoznost je zadovoljena za sve slučajeve.





Slika 64 - R1 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom kretanja ravno kroz raskrižje – glavni smjer



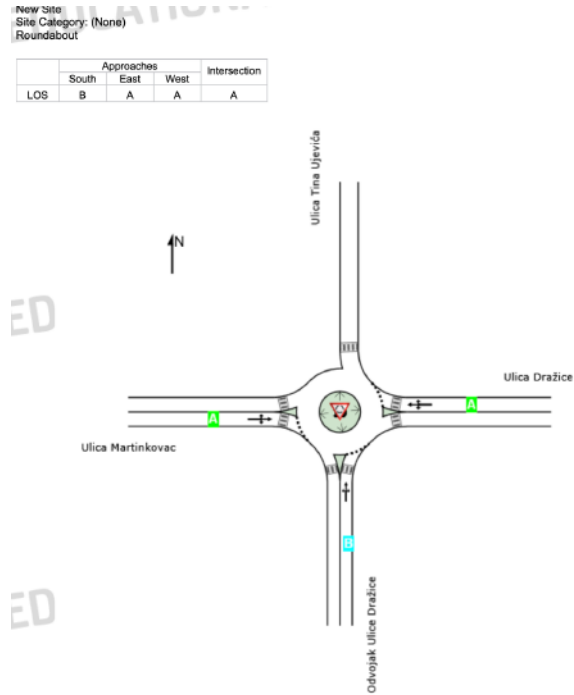
Slika 65 - R1 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom kretanja ravno kroz raskrižje - sporedni smjer



Slika 66 - R1 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog na glavni smjer

### ***R1 – Analiza uslužnosti***

Analiza uslužnosti raskrižja provela se u računalnom programu SIDRA INTERSECTION 9.1. Prikaz ocjene uslužnosti raskrižja prikazan je na Slici 67. Iz slike je vidljivo da prilazi glavnog smjera imaju izvrsnu ocjenu uslužnosti (ocjena A), dok privoz sporednog smjera ima vrlo dobru ocjenu uslužnosti (ocjena B).



Slika 67 - R1 Varijanta 2 - Analiza uslužnosti

## 6.2.2. Raskrižje R3

### *R3 – Analiza preglednosti*

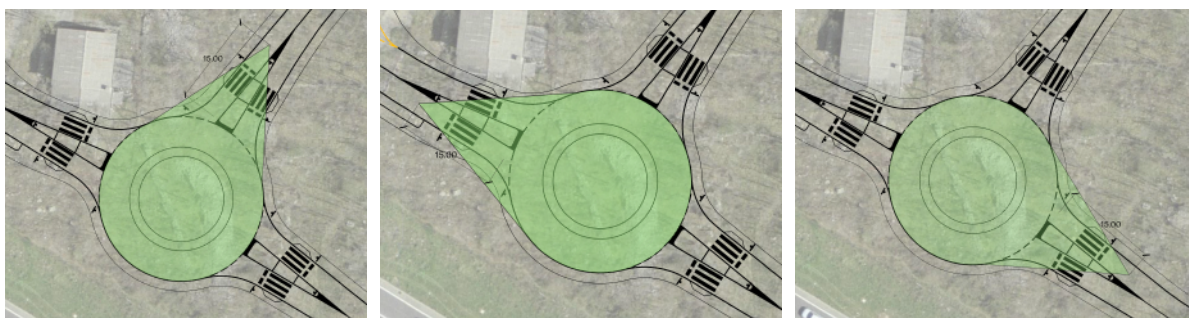
Analiza preglednosti provedena je za iste slučajeve kao i kružno raskrižje 1. U nastavku se nalaze grafički prikazi preglednosti.



Slika 68 - Varijantno rješenje 2 - prilazna preglednost raskrižja R3

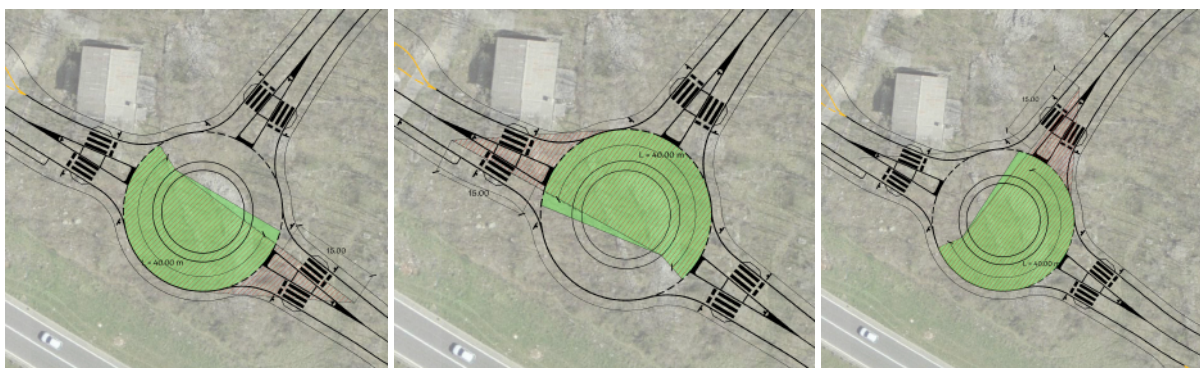
Slika 68 prikazuje prilaznu preglednost svih privoza, a iz slike je vidljivo da je preglednost na svim prilazima zadovoljena.

Slika 69 prikazuje preglednosti na ulazu sa svakog privoza, a iz slike je vidljivo da je preglednost na svim privozima zadovoljena.



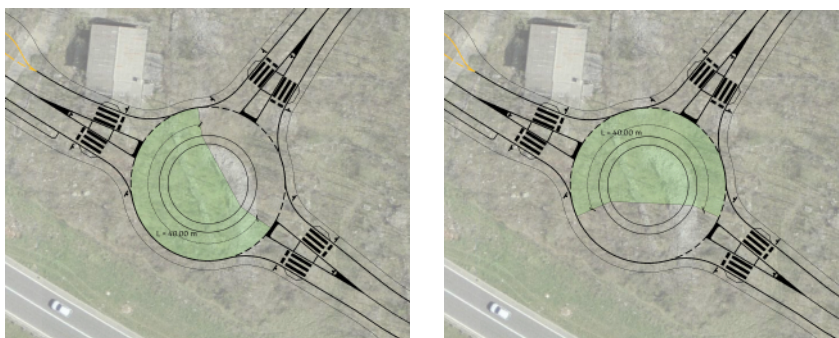
Slika 69 - Varijantno rješenje 2 - preglednost na ulazu u raskrižje R3

Slika 70 prikazuje preglednost ulijevo svih privoza, a iz slike je vidljivo da je preglednost u sva tri slučaja zadovoljava.



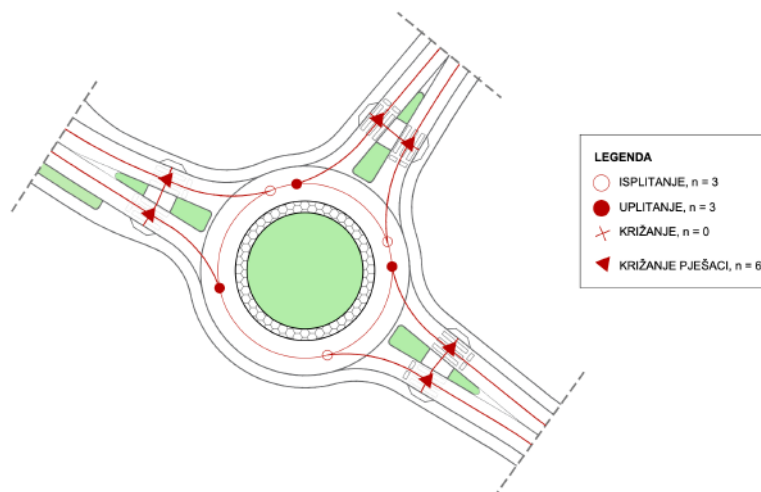
Slika 70 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost ulijevo u kružnom raskrižju R3

Slika 71 prikazuje preglednost unutar kružnog raskrižja, a iz slike je vidljivo da je preglednost zadovoljena.



Slika 71 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost unutar kružnog raskrižja 3

### ***R3 – Analiza kolizionih točaka***



Slika 72 – Varijanta 2 raskrižja 3 – Kolizione točke

Kada je raskrižje 4 oblikovano kao kružno, pristuno je ukupno 6 kolizionih točaka (Slika 72), odnosno 3 točke uplitanja i 3 točke isplitanja. Kolizionih točaka križanja nema, a zbog predviđenih pješačkih prijelaza postoji i 6 kolizionih točaka križanja s pješacima.

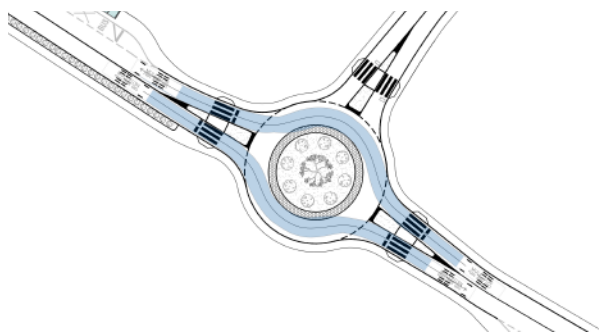
### ***R3 – Analiza provoznosti***

Provoznost raskrižja provela se u programu AutoTURN. Budući da se raskrižje nalazi unutar stambene zone, kao mjerodavno vozilo odabrano je vozilo za odvoz otpada.

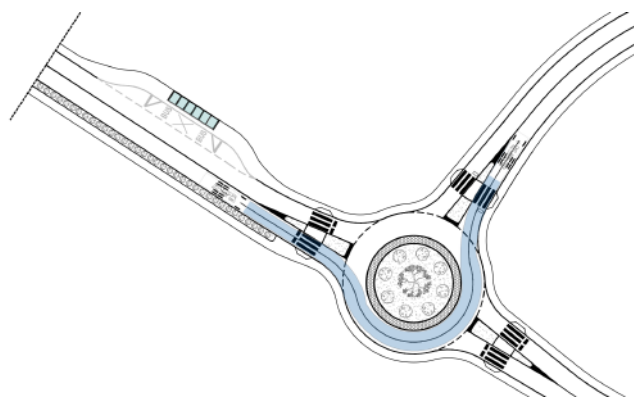
Provoznost je ispitana za:

- nastavak kretanja ravno kroz kružno raskrižje – glavni smjer
- skretanje ulijevo sa sporednog na glavni smjer
- skretanje ulijevo sa glavnog na sporedni smjer

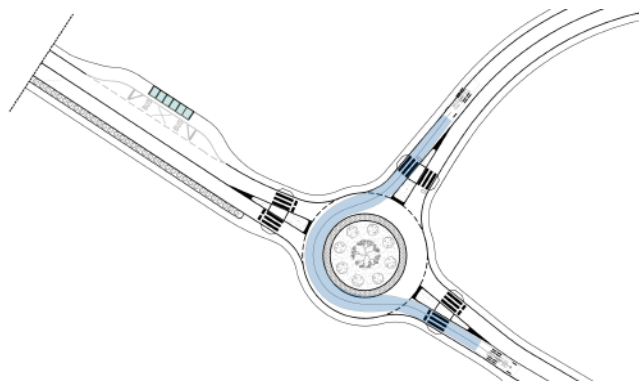
Grafički prikazi provoznosti prikazani su na Slikama 73 - 75 u nastavku. Provoznost je zadovoljena za sve slučajeve.



Slika 73 - R3 Varijanta 2 - ispitivanje provoznosti prilikom kretanja ravno kroz raskrižje



Slika 74 - R3 Varijanta 2 - ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa glavnog smjera



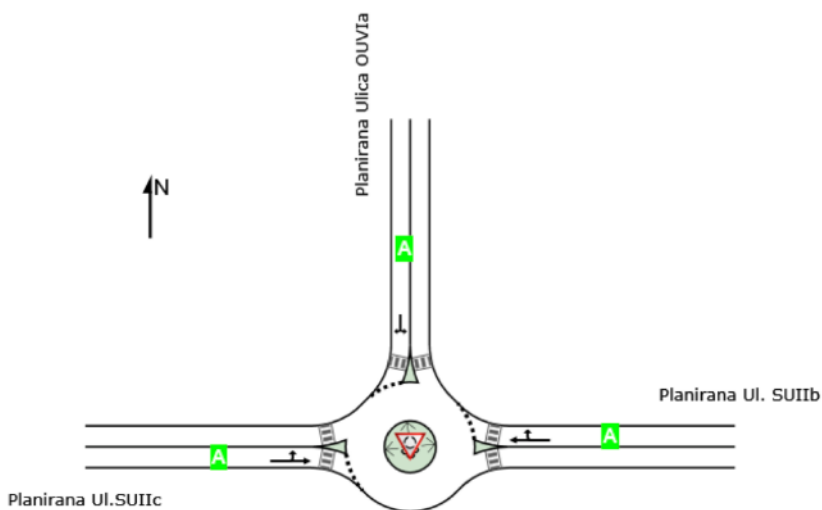
Slika 75 - R3 Varijanta 2 - ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog smjera

### ***R3 – Analiza uslužnosti***

Analiza uslužnosti raskrižja provedla se u računalnom programu SIDRA INTERSECTION 9.1. Prikaz ocjene uslužnosti raskrižja prikazan je na Slici 76. Iz slike je vidljivo da svi prilazi imaju izvrsnu ocjenu uslužnosti (ocjena A), što je bolje nego u prvoj varijanti.

New Site  
Site Category: (None)  
Roundabout

	Approaches			Intersection
	East	North	West	
LOS	A	A	A	A



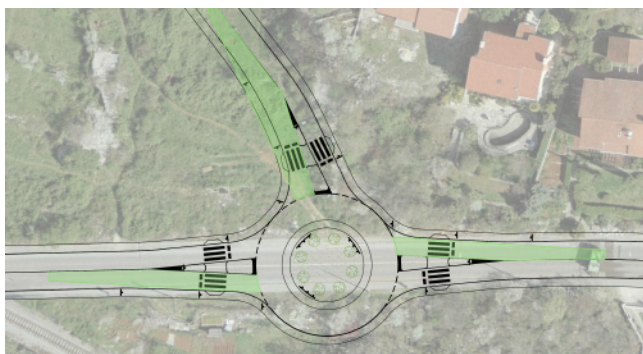
Slika 76 - R3 Varijanta 2 - Analiza uslužnosti

### **6.2.3. Raskrižje R4**

#### ***R4 – Analiza preglednosti***

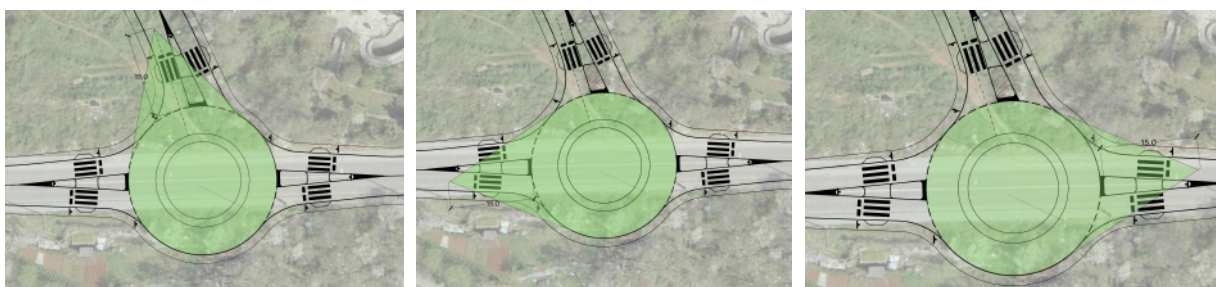
Analiza preglednosti provedena je za iste slučajeve kao i kružna raskrižja 1 i 3. U nastavku se nalaze grafički prikazi preglednosti.

Slika 77 prikazuje prilaznu preglednost svih privoza, a iz slike je vidljivo da je preglednost na svim prilazima zadovoljena.



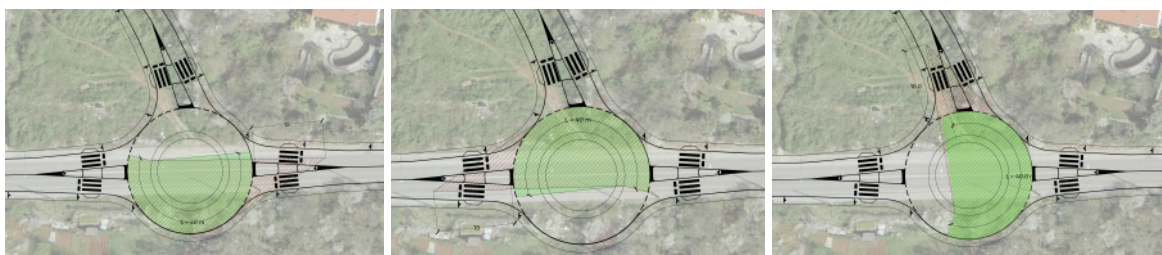
Slika 77 - Varijantno rješenje 2 - Prilazna preglednost raskrižja R4

Slika 78 prikazuje preglednosti na ulazu sa svakog privoza, a iz slike je vidljivo da je preglednost na svim privozima zadovoljena.



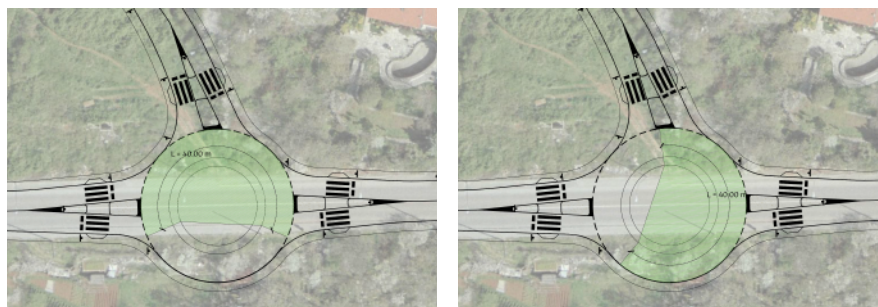
Slika 78 -Varijantno rješenje 2 - Preglednost na ulazu u raskrižje R4

Slika 79 prikazuje preglednost ulijevo svih privoza, a iz slike je vidljivo da je preglednost u sva tri slučaja zadovoljava.



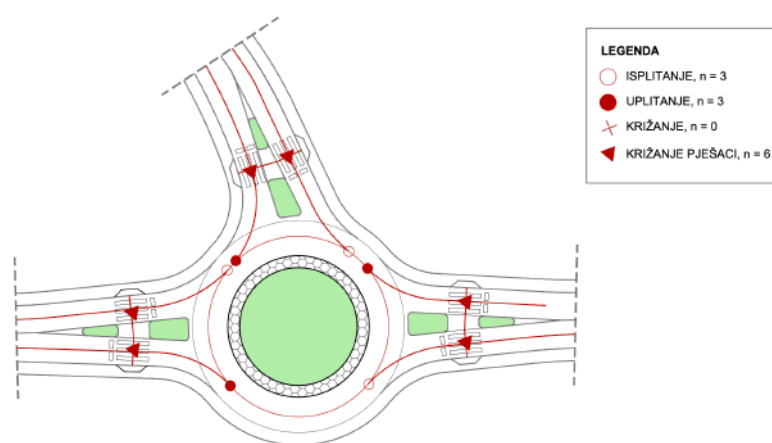
Slika 79 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost ulijevo u kružnom raskrižju R4

Slika 80 prikazuje preglednost unutar kružnog raskrižja, a iz slike je vidljivo da je preglednost zadovoljena.



Slika 80 - Varijantno rješenje 2 - Preglednost u kružnom raskrižju R4

### ***R4 – Analiza kolizionih točaka***



Slika 81 – R4 Varijanta 2 - Kolizione točke

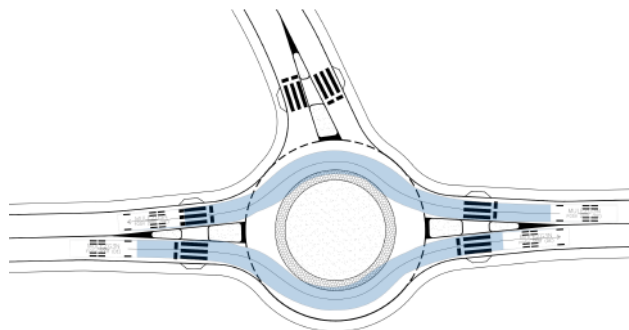
U ovoj varijanti za raskrižje 4 utvrđeno je da postoji ukupno 6 kolizionih točaka (Slika 81), odnosno 3 točke uplitanja i 3 točke isplitanja. Kolizionih točaka križanja nema, a zbog predviđenih pješačkih prijelaza postoji i 6 kolizionih točaka križanja s pješacima.

### ***R4 – Analiza provoznosti***

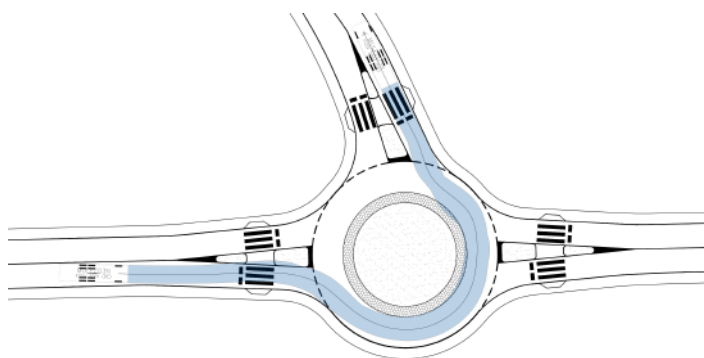
Provoznost raskrižja provedla se u programu AutoTURN. Budući da se raskrižje nalazi unutar stambene zone, kao mjerodavno vozilo odabrano je vozilo za odvoz otpada. Provoznost je ispitana za iste slučajeve kao i prethodno raskrižje.



Grafički prikazi provoznosti prikazani su na Slikama 82 - 84 u nastavku. Provoznost je zadovoljena za sve slučajeve.

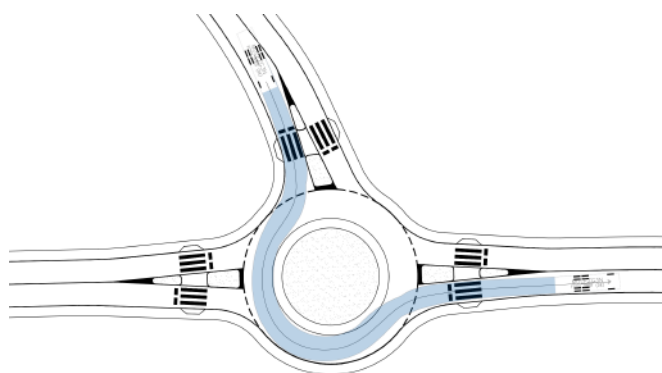


Slika 82 - R4 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom nastavka kretanja ravno kroz raskrižje



Slika 83 - R4 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa glavnog na sporedni

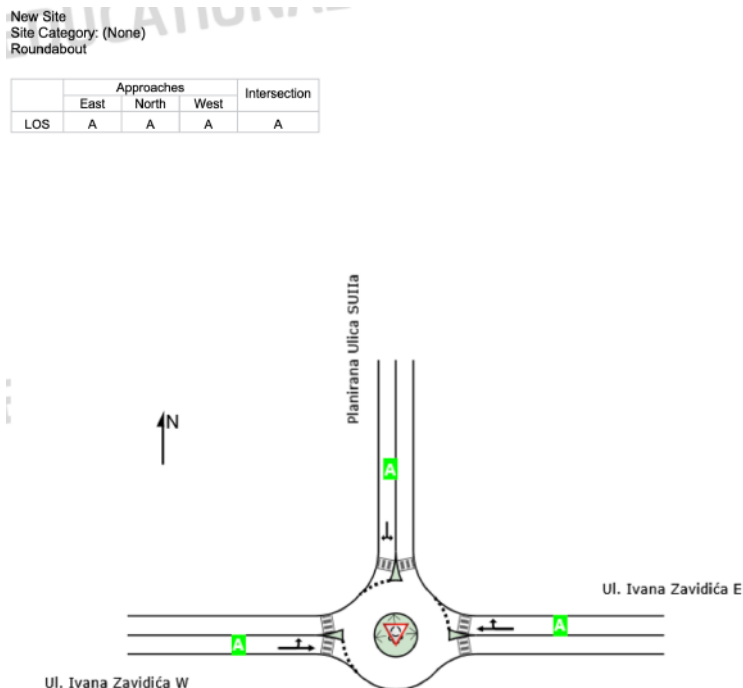
smjer



Slika 84 - R4 Varijanta 2 - Ispitivanje provoznosti prilikom skretanja ulijevo sa sporednog na glavni smjer

## R4 - Analiza uslužnosti

Analiza uslužnosti raskrižja proveda se u računalnom programu SIDRA INTERSECTION 9.1. Prikaz ocjene uslužnosti raskrižja prikazan je na Slici 85. Iz slike je vidljivo da svi prilazi imaju izvrsnu ocjenu uslužnosti (ocjena A), što je bolje nego u prvoj varijanti.



Slika 85 - R4 Varijanta 2 - Analiza uslužnosti

## **7. ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA**

Odabir optimalnog varijantnog rješenja vrši se na temelju ocjenjivanja unaprijed određenih kriterija ocjenama od 1 (najlošije rješenje) do 5 (najbolje rješenje). Kriteriji koji će se vrednovati prilikom odabira rješenja jesu:

1. Kriterij sigurnosti - kolizione točke, preglednost, nemotorizirani sudionici
2. Kriterij funkcionalnosti raskrižja (provoznost i kapacitet raskrižja)
3. Ekonomski kriterij
4. Ekološki kriterij

### **7.1. Kriterij sigurnosti**

Sigurnost, kao najvažniji kriterij prilikom odabira optimalnog rješenja, uspješno se postiže pravilnim projektiranjem i planiranjem prometne mreže. Najveći utjecaj na sigurnost neke prometne mreže predstavlja broj kolizionih točaka, razina preglednosti raskrižja te sigurnost nemotoriziranih sudionika u prometu. Kako bi unutar prometne mreže stupanj sigurnosti bio veći, nastoji se smanjiti broj kolizionih točaka križanja koje predstavljaju najopasniju točku unutar raskrižja. Također se nastoji osigurati dobra razina preglednosti kako bi se osiguralo neometano uključivanje u promet sa nekog privoza.

Prvo varijantno rješenje raskrižja R1 predstavlja semaforizirano raskrižje u 2 faze, dok za raskrižja R3 i R4 predstavlja normalno trokrako raskrižje s odvojenim trakovima za desna i lijeva skretanja. Drugo varijantno rješenje predstavlja mala kružna raskrižja s pješačkim prijelazima na svim privozima. Shodno tome, u Tablici 11, prikazan je ukupan broj kolizionih točki po raskrižjima za oba varijanta rješenja.

Tablica 11 - Usporedba kolizijskih točaka

	VRSTA KONFLIKTA	1. VARIJANTA	2. VARIJANTA
R1	isplitanje	3	4
	uplitanje	3	3
	križanje	5	0
	križanje s pješacima	5	7
R3	isplitanje	3	3
	uplitanje	3	3
	križanje	3	0
	križanje s pješacima	6	6
R4	isplitanje	3	3
	uplitanje	3	3
	križanje	3	0
	križanje s pješacima	0	6

Prema usporedbi iz tablice, može se zaključiti da varijantno rješenje 1, budući da je klasično trokrako, ima više kolizijskih točaka križanja nego varijantno rješenje 2. Iako varijantno rješenje 2 ima više kolizijskih točaka križanja s pješacima, to rješenje nije lošije od prvog, budući da unutar uže zone svakog raskrižja ima osigurane pješake prijelaze te na taj način osigurane i pješačke koridore. Također, važno je za napomenuti da se prijelaz pješaka preko prometnih trakova u varijanti 2 odvija preko razdjelnih otoka u dvije faze, što pozitivno utječe na sigurnost prijelaza.

Što se tiče preglednosti za varijantno rješenje 2 ona je zadovoljena u potpunosti za sva raskrižja i na prilazu, ulazu, prilikom skretanja ulijevo i unutar kružnog raskrižja.

Preglednost je također u potpunosti zadovoljena na raskrižjima R3 i R4 prvog varijantnog rješenja, dok kod postojećeg raskrižja R1, zbog geometrije i nepovoljnog položaja raskrižja u prostoru, ona i dalje nije zadovoljena. Iako je to raskrižje semaforizirano, pa zahtjeva manju preglednost zbog vremenski razdvojenih prometnih tokova, u slučaju kvara ili prestanak rada semafora, promet se odvija prema prometnim znakovima, pa je potrebna razina preglednosti veća.

Pješački koridori osigurani su u oba varijantna rješenja izvedbom nogostupa u širini  $\check{s} = 1,60$  m. Jedinu razliku varijantnih rješenja predstavlja položaj pješačkih prijelaza koji je bolje osiguran u varijantnom rješenju 2. Također, na raskrižju R4 u varijantnom rješenju 1 nisu predviđeni pješački prijelazi unutar uže zone raskrižja, već su samo zadržani postojeći.

Shodno navedenom, razvidno je da varijantno rješenje 2 bolje zadovoljava kriterij sigurnosti od varijantnog rješenja 1.

## **7.2. Kriterij funkcionalnosti raskrižja**

Prilikom projektiranja raskrižja od velike važnosti je osmisliti ne samo rješenje koje se svojim situacijskim i visinskim elementima najbolje uklapa u zadano područje, već osmisliti raskrižje, koje u koordinaciji s okolnim raskrižjima predstavlja funkcionalno rješenje i koje omogućava nesmetan prolazak svakoj vrsti vozila koja će njime prometovati.

U ovom radu, funkcionalni kriterij objedinjuje provoznost raskrižja te kapacitet raskrižja. Oba podkriterija su analizirana u prethodnom poglavlju za glavna raskrižja R1, R3 i R4. Analiza provoznosti varijantnog rješenja 1 u potpunosti je zadovoljena za mjerodavno teško teretno vozilo s prikolicom za sva raskrižja.

Analiza provoznosti varijantnog rješenja 2 provedena je s mjerodavnim teškim teretnim vozilom za raskrižje R1 budući da raskrižje predstavlja spoj na državnu cestu. Nadalje, analiza provoznosti za ostala raskrižja koja se nalaze unutar stambene zone provela se sa teretnim vozilom (komunalno vozilo za odvoz otpada), budući da se unutar same zone ne očekuje prolaz teških teretnih vozila. Varijantno rješenje 2 predstavlja mala kružna raskrižja s vanjskim radijusom  $R = 13,5$  m, pa je samim time prolaz teških teretnih vozila s prikolicom nešto teži i ograničeniji nego kod klasičnog raskrižja.

Analiza uslužnosti generalno je bolje zadovoljena kod varijantnog rješenja 2 nego kod varijantnog rješenja 1 zbog toga što su raskrižja kružna te je jednostavnije uključiti se u raskrižje nego kod klasičnog (posebice prilikom lijevog skretanja).

U konačnici, funkcionalni kriterij iz pogleda provoznosti bolje je zadovoljen kod varijantnog rješenja 1, dok je iz pogleda kapaciteta raskrižja bolje zadovoljen kod varijante 2. Prilikom sagledavanja šire slike raskrižja i buduće namjene zone, smatra se da je varijantno rješenje 2 bolje zadovoljilo kriterij funkcionalnosti.

### **7.3. Ekonomski kriterij**

Slijedeći, također vrlo bitan kriterij, a nekada i presudan zbog ograničenih resursa jest ekonomski kriterij. Kriterij podrazumijeva iznos svih troškova otkupa zemljišta potrebnih za izgradnju te troškove izgradnje i održavanja koji moraju biti opravdani i prihvatljivi. Važno je prometnicu osmisliti planski i prema potrebama, tako da bi bila maksimalno iskoristiva i korisna, a ne predimenzionirana. Glavni faktori koji utječu na ekonomičnost izvedbe prometnice koji se mogu procijeniti u ovom radu jesu situacijski položaj ceste (slobodna dostupna površina te otkup zemljišta), vrsta raskrižja (zemljani i betonski radovi prilikom izgradnje istih) te oprema raskrižja. Također, važno je nadodati da svjetlosna signalizacija semaforiziranog raskrižja spada u značajnije troškove.

Oba varijantna rješenja u većoj mjeri smjestila su se unutar planiranih granica zahvata prometnice, osim kod raskrižja R3 u varijanti 1 koje djelomično izlazi iz planiranog zahvata prometnice na dijelu trokutastog otoka i dodatnog desnog traka te raskrižja R1 kod varijantnog rješenja 2 koje zauzima više prostora te zadire u prostor HEP-a.

Značajniji trošak predstavlja i semaforizacija raskrižja R1 u varijanti. Također, za takvo raskrižje potrebna su i redovita održavanja koja su značajnije skuplja nego kod kružnih raskrižja.

Prema svemu navedenome, oba raskrižja podjednako dobro su smještena u prostoru, a generalno bi više troška zahtijevalo izvođenje prvog varijantnog rješenja zbog

semaforizacije, pa je i prema ekonomskom kriteriju varijantno rješenje 2 bolje zadovoljeno.

#### 7.4. Ekološki kriterij

Prilikom analiziranja ekološkog kriterija u obzir se uzima emisija ispušnih plinova unutar raskrižja. Taj parametar analiziran je i dobiven uz proračun uslužnosti raskrižja u softveru SIDRA INTERSECTION 9.1. U nastavku se nalazi sažeta tablica (Tablica 12) koja prikazuje količine ispušnih plinova (ugljkovog dioksida i oksida, ugljikovodika te dušikovih oksida) kod svakog raskrižja. U tablici je naveden skupni zbroj emisije u kg/h po raskrižju za svaku varijantu.

Tablica 12 - Usporedba emisije ispušnih plinova

		CO <sub>2</sub> (kg/h)	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NOX (kg/h)
VARIJANTA 1	R1	709,1	0,74	0,056	2,495
	R3	235,1	0,26	0,019	0,915
	R4	234,8	0,26	0,02	0,697
VARIJANTA 2	R1	813,2	0,83	0,064	3,028
	R3	283,8	0,32	0,023	1,173
	R4	267	0,30	0,023	0,878

Iz tablice je vidljivo da najveću emisiju ispušnih plinova generalno imaju raskrižja kod varijante 2, pa se može zaključiti da je ekološki prihvatljivije rješenje koje nudi varijanta 1.

#### 7.5. Odabir optimalnog rješenja

Nakon provedenih usporedbi rješenja prema definiranim kriterijima, svakom kriteriju su se za pojedino varijantno rješenje dodijelile ocjene koje opisuju ispunjenost kriterija. Ocjena 1 korištena je za najslabije ispunjen kriterij, dok ocjena 5 označava u potpunosti ispunjen kriterij. U Tabličnom prikazu ispod (Tablica 13) vidljivi su kriteriji te ocjene

dodijeljene svakom kriteriju prema raskrižju i varijantnom rješenju. Također, za svaki kriterij određeni su i težinski faktori, a najveći težinski faktor pridodan je kriteriju

Tablica 13 - Ocjenjivanje varijantnih rješenja

		KRITERIJ SIGURNOSTI	KRITERIJ FUNKCIONALNOSTI RASKRIŽJA	EKONOMSKI KRITERIJ	EKOLOŠKI KRITERIJ	SUMA
TEŽINSKI FAKTOR		1	0.8	0.6	0.4	
VARIJANTA 1	R1	2	4	3	5	9
	R3	3	4	4	5	10.6
	R4	3	4	4	5	10.6
VARIJANTA 2	R1	5	5	3	4	12.4
	R3	5	4	4	4	12.2
	R4	5	4	4	4	12.2

Prema ocjenama dodijeljenim u tablici iznad, zaključuje se da je optimalno rješenje predstavlja varijanta 2 koju čine kružna raskrižja. Iz prethodnih analiza, vidljivo je da to varijantno rješenje pruža najveći stupanj sigurnosti (kako za motorizirane, tako i za nemotorizirane sudionike u prometu). U potpunosti su izbjegnute konfliktne zone križanja, a pješački koridori direktni su uz primjerene pješačke prijelaze. Uz to, preglednost je zadovoljena na svim raskrižjima u cijelosti, kao i provoznost. U usporedbi s prvom varijantom, ovo rješenje je nepovoljnije za teška teretna vozila s prikolicama, koja bi s manjim poteškoćama prolazila raskrižjima, no primarna namjena zone je stambena, pa se prolazak vozila tih gabarita niti ne očekuje. Sva raskrižja su se pokazala protočnima i funkcionalnima za pretpostavljena prometna opterećenja, a budući da su raskrižja kružna, jednaka razina uslužnosti (ocjena A na većini privoza) zadržala bi se i s povećanjem prometnog opterećenja. Ekonomski kriterij je podjednako bio zadovoljen kod obje varijante, budući da je potreban minimalan otkup zemljišta za oba varijantna rješenja, ali gledajući dugoročno, kružna raskrižja zahtijevaju manje održavanja u budućnosti nego semaforizirana. Ekološki kriterij je jedini kriterij koji je pokazivao lošije rezultate kod varijantnog rješenja 2, ali u usporedbi i kombinaciji s ostalim kriterijima, nije bio od presudne važnosti.



## 8. ZAKLJUČAK

Svako novo projektiranje trase ceste ili raskrižja predstavlja jedinstven slučaj sa svojim specifičnostima, pa zbog toga i pristup projektiranju treba biti takav. Kod analize postojećeg prometnog stanja potrebno je uzeti u obzir sve parametre koji utječu na odvijanje prometa i sve buduće zahtjeve i planove koji su predviđeni u budućnosti na predmetnom području. Uz različite metode analiza podataka, predlaganja varijantnih rješenja i projektiranja nastoji se pronaći optimalno rješenje koje zadovoljava sve unaprijed postavljene kriterije.

Ovim diplomskim radom analiziralo se postojeće prometno stanje stambene zone Martinkovac, kao što se i pregledala sva prostorno – planska dokumentacija kojom se predviđa daljnji razvitak zone. Na osnovu provedenih analiza, radom su predložena dva varijantna rješenja koja primarno obuhvaćaju četiri ključna raskrižja zone, uz trase budućih prometnica između njih.

Prvo varijantno rješenje predstavlja rekonstrukciju postojećeg raskrižja R1 u semaforizirano s dodatnim kapljastim otokom, te rekonstrukciju postojećeg raskrižja R2 unutar stambene zone u mini kružno raskrižje. Raskrižja R3 i R4, koja nisu izvedena, ovim varijantnim rješenjem planirana su kao klasična trokraka s odvojenim trakovima za desna i lijeva skretanja te kapljastim i trokutastim otokom. Ovakvom izvedbom, na glavnom raskrižju omogućilo bi se povezivanje stambene zone sa Ulicom Tina Ujevića, a semaforizacijom bi se postigla veća razina uslužnosti sporednog smjera te sigurnije uključivanje na glavni smjer. Mini kružnim raskrižjem promet bi se unutar stambene zone u određenoj mjeri smirio.

Drugim varijantnim rješenjem predložena je rekonstrukcija postojećeg raskrižja R1 u kružno raskrižje, kao i izvođenje raskrižja R3 i R4 kao mala kružna raskrižja. U ovoj varijanti omogućeno je skretanje iz smjera Rijeke, Srdoča te stambene zone u Ulicu Tina Ujevića. Također, zbog samog oblika kružnog raskrižja, očekivale bi se manje privozne brzine nego na klasičnom raskrižju.

U sklopu rekonstrukcije raskrižja u obje varijante, nastojalo se unaprijediti pješački promet, pa je duž cijele trase prometnica i raskrižja predviđen nogostup te su dodani

pješački prijelazi. Također, prema dostupnoj prostorno – planskoj dokumentaciji, nastojalo se povećati sigurnost i javnog gradskog prijevoza te su predviđene ukupno 4 nove autobusne stanice.

Za obje varijante provedene su analize provoznosti, uslužnosti, preglednosti te konfliktnih točaka, te su posljedično varijante i uspoređene na temelju unaprijed definiranih kriterija. Na kraju je odabrano optimalno rješenje koje je u ovom slučaju rješenje s kružnim raskrižjima. Projektiranje kružnih raskrižja unutar predmetne zone usporedno s izgradnjom zone u početku će zahtijevati malo više resursa i radova, ali u konačnici će predstaviti dugotrajnije rješenje. Raskrižja pružaju veću sigurnost svih sudionika u prometu te se pokazuju kao rješenja s visokom razinom uslužnosti za planirana opterećenja.

## 9. LITERATURA

- [1] Legac, I., Cestovne prometnice II, Raskrižja javnih cesta, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- [2] Maletin, M., Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima, Orion art, Beograd, 2009.
- [3] <https://hrcak.srce.hr/file/94760> (Pristup: 10.06.2024)
- [4] <https://www.glasistre.hr/istra/sada-je-raskrizje-mnogo-preglednije-a-time-i-sigurnije-novi-rotor-u-sredistu-vizinade-pusten-u-promet-788056> (Pristup: 11.06.2024.)
- [5] <https://www.rijeka.hr teme-za-gradane/stanovanje-i-gradnja/urbanisticko-planiranje/prostorni-planovi/generalni-urbanisticki-plan-grada-rijeke/> (Pristup: 10.04.2024)
- [6] <https://www.rijeka.hr teme-za-gradane/stanovanje-i-gradnja/urbanisticko-planiranje/prostorni-planovi/detaljni-planovi-uredenja/dpu-stambenog-podrucja-martinkovac/> (Pristup: 10.04.2024)
- [7] [https://earth.google.com/web/search/martinkovac/@45.35040753,14.36823481,161.00370798a,499.06340699d,35y,0h,0t,0r/data=CigiIgokCdxmEt7d6kVAEfDNCNHZ6UVAGV9iX\\_90Ty9AIXywOAZfSi9AOgMKATA](https://earth.google.com/web/search/martinkovac/@45.35040753,14.36823481,161.00370798a,499.06340699d,35y,0h,0t,0r/data=CigiIgokCdxmEt7d6kVAEfDNCNHZ6UVAGV9iX_90Ty9AIXywOAZfSi9AOgMKATA) (Pristup: 08.04.2024)
- [8] <https://www.scribd.com/document/409761277/Putna-čvorišta> (Pristup: 17.04.2024).
- [9] Deluka – Tibljaš, A. i Šurdonja S. (2023.), Promet u gradovima, materijali s predavanja, Građevinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka

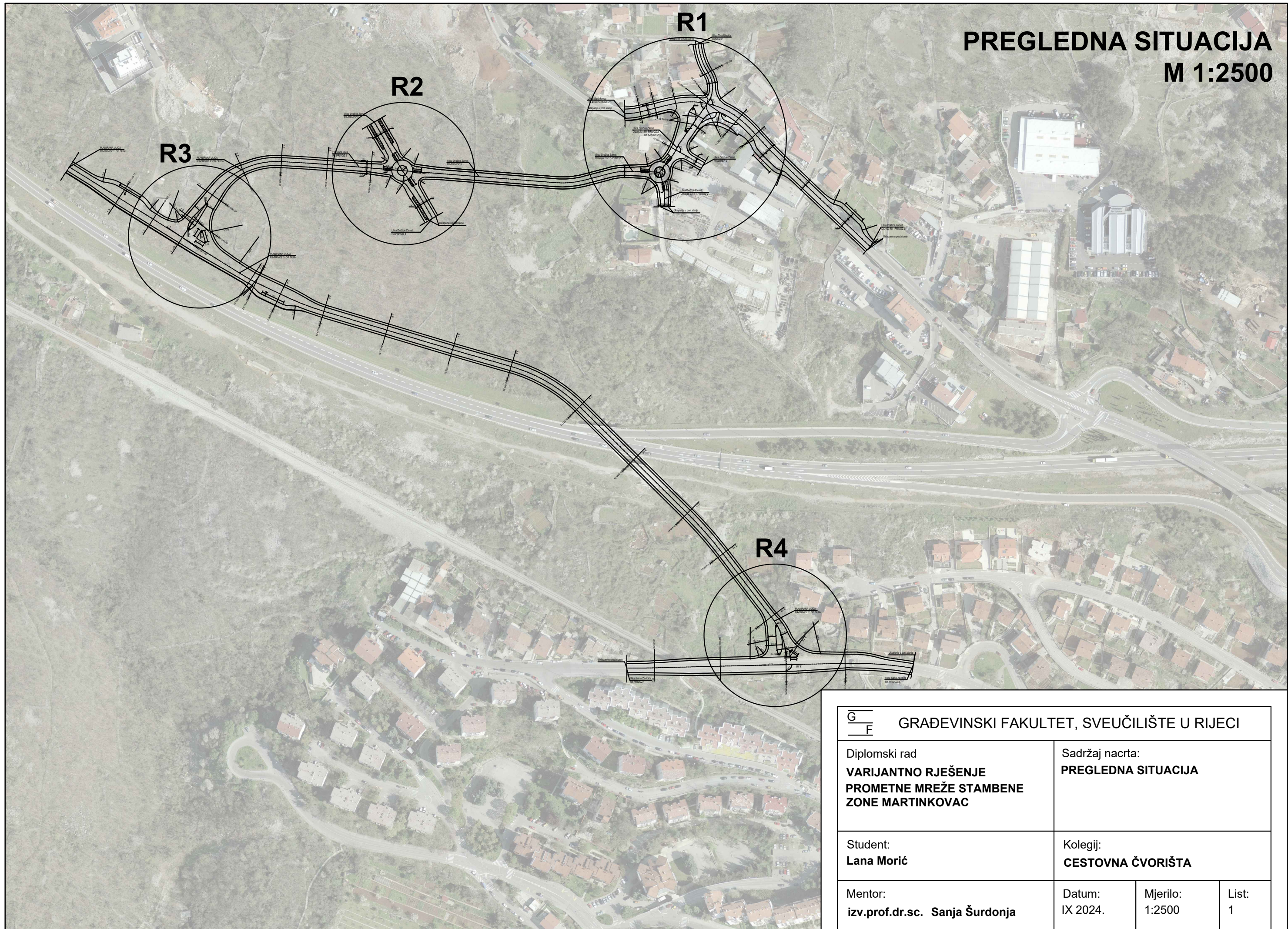
## 10. PRILOZI

	Mjerilo
Prilog 1: Pregledna situacija .....	1:2500
Prilog 2: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 1 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 3: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 2 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 4: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 3 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 5: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 4 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 6: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 1 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 7: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 2 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 8: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 3 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 9: Varijatno rješenje 1: Raskrižje 4 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 10: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R1 – Privozi 1 i 3 – Uzdužni profili..... .....	1:1000/100
Prilog 11: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R1 – Privozi 2 i 4 – Uzdužni profili..... .....	1:1000/100
Prilog 12: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 1 - Uzdužni profil ....	1:1000/100
Prilog 13: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 2 - Uzdužni profil ....	1:1000/100
Prilog 14: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Uzdužni profil ....	1:1000/100
Prilog 15: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R4 – Privozi 1 i 3 – Uzdužni profili..... .....	1:1000/100
Prilog 16: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R1 – Privoz 1 i Privoz 2- Poprečni profili .....	1:100
Prilog 17: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R1 – Privoz 2 i Odvoz 4- Poprečni profili .....	1:100
Prilog 18: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 1 - Poprečni profili .....	1:100
Prilog 19: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 2 - Poprečni profili 2.2 – 2.4 .....	1:100
Prilog 20: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 2 - Poprečni profili 2.5 – 2.7 .....	1:100

Prilog 21: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.1 – 3.3 .....	1:100
Prilog 22: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.4 – 3.7 .....	1:100
Prilog 23: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.8 – 3.11 .....	1:100
Prilog 24: Varijatno rješenje 1: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.12 – 3.14 .....	1:100
Prilog 25: Varijatno rješenje 2: Raskrižje 1 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 26: Varijatno rješenje 2: Raskrižje 3 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 27: Varijatno rješenje 2: Raskrižje 4 – Građevinska situacija .....	1:500
Prilog 28: Varijatno rješenje 2: Raskrižje 1 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 29: Varijatno rješenje 2: Raskrižje 3 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 30: Varijatno rješenje 2: Raskrižje 4 – Prometna situacija .....	1:500
Prilog 31: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R1 – Privozi 1 i 3 – Uzdužni profili.....	1:1000/100
Prilog 32: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R1 – Privozi 2 i 4 – Uzdužni profili.....	1:1000/100
Prilog 33: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 1 - Uzdužni profil ....	1:1000/100
Prilog 34: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 2 - Uzdužni profil ....	1:1000/100
Prilog 35: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Uzdužni profil ....	1:1000/100
Prilog 36: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R1 – Privozi 1 i 3 – Uzdužni profili.....	1:1000/100
Prilog 37: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R1 – Privoz 1 - Poprečni profili .....	1:100
Prilog 38: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R1 – Privoz 2 - Poprečni profili .....	1:100
Prilog 39: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R1 – Privoz 3 i Odvoz 4- Poprečni profili .....	1:100
Prilog 40: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 1 - Poprečni profili 1.1 – 1.2 .....	1:100
Prilog 41: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 1 - Poprečni profili 1.3 – 1.5 .....	1:100

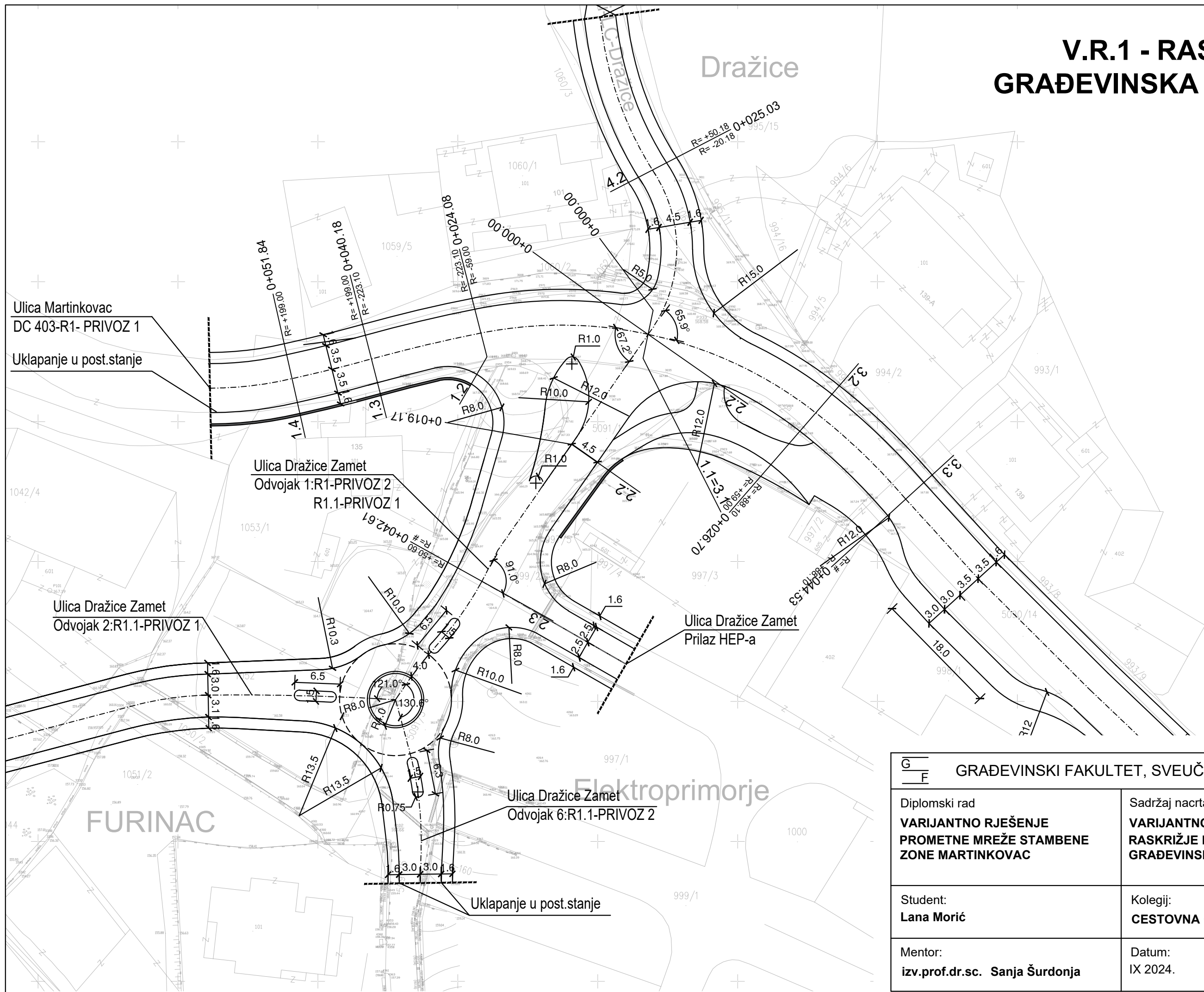
Prilog 42: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 2 - Poprečni profili 2.1 – 2.4 .....	1:100
Prilog 43: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 2 - Poprečni profili 2.5 – 2.8 .....	1:100
Prilog 44: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.1 – 3.3 .....	1:100
Prilog 45: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.4 – 3.6 .....	1:100
Prilog 46: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.7 – 3.10 .....	1:100
Prilog 47: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.11 – 3.14 .....	1:100
Prilog 48: Varijatno rješenje 2: Raskrižje R3 – Privoz 3 - Poprečni profili 3.15 – 3.18 .....	1:100


# PREGLEDNA SITUACIJA M 1:2500



<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>PREGLEDNA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:2500	List: 1

# V.R.1 - RASKRIŽJE R1 GRAĐEVINSKA SITUACIJA M 1:500

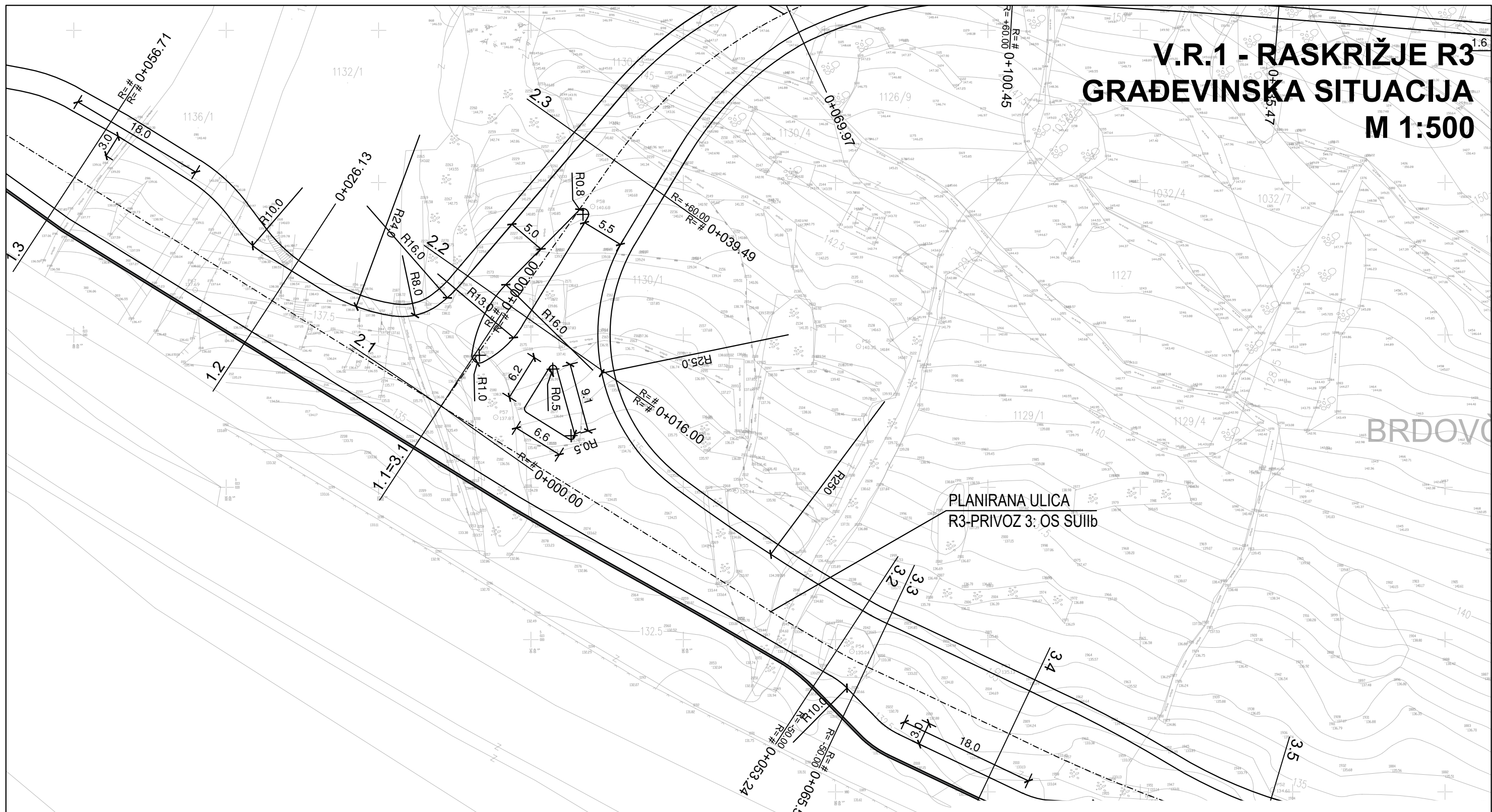


 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 RASKRIŽJE R1 GRAĐEVINSKA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:500
			List: 2






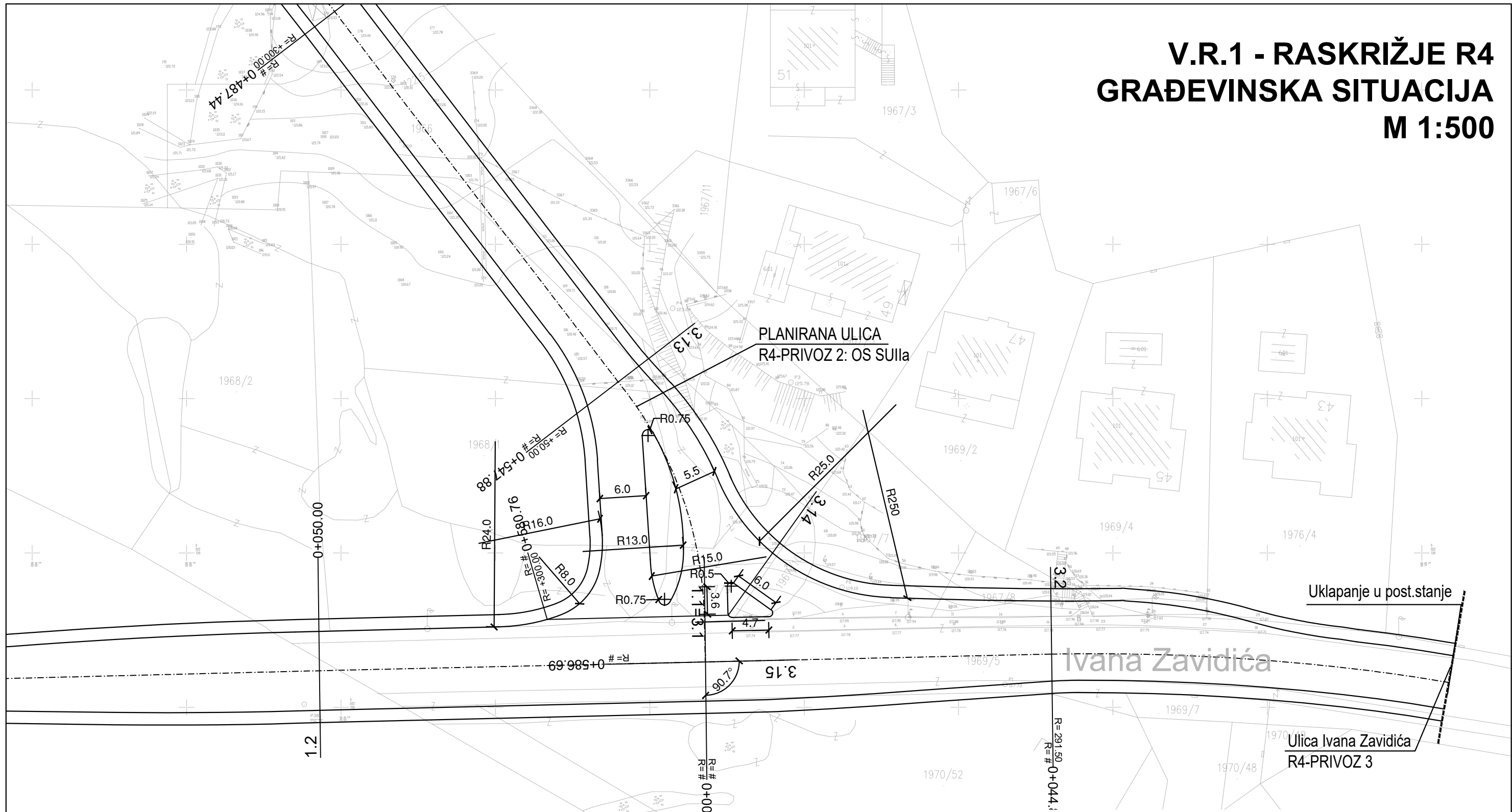
# V.R.1 - RASKRIŽJE R3 GRAĐEVINSKA SITUACIJA M 1:500




PLANIRANA ULICA  
R3-PRIVOZ 3: OS SUIIb

 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 RASKRIŽJE R3 GRAĐEVINSKA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: <b>IX 2024.</b>	Mjerilo: <b>1:500</b>
			List: <b>4</b>

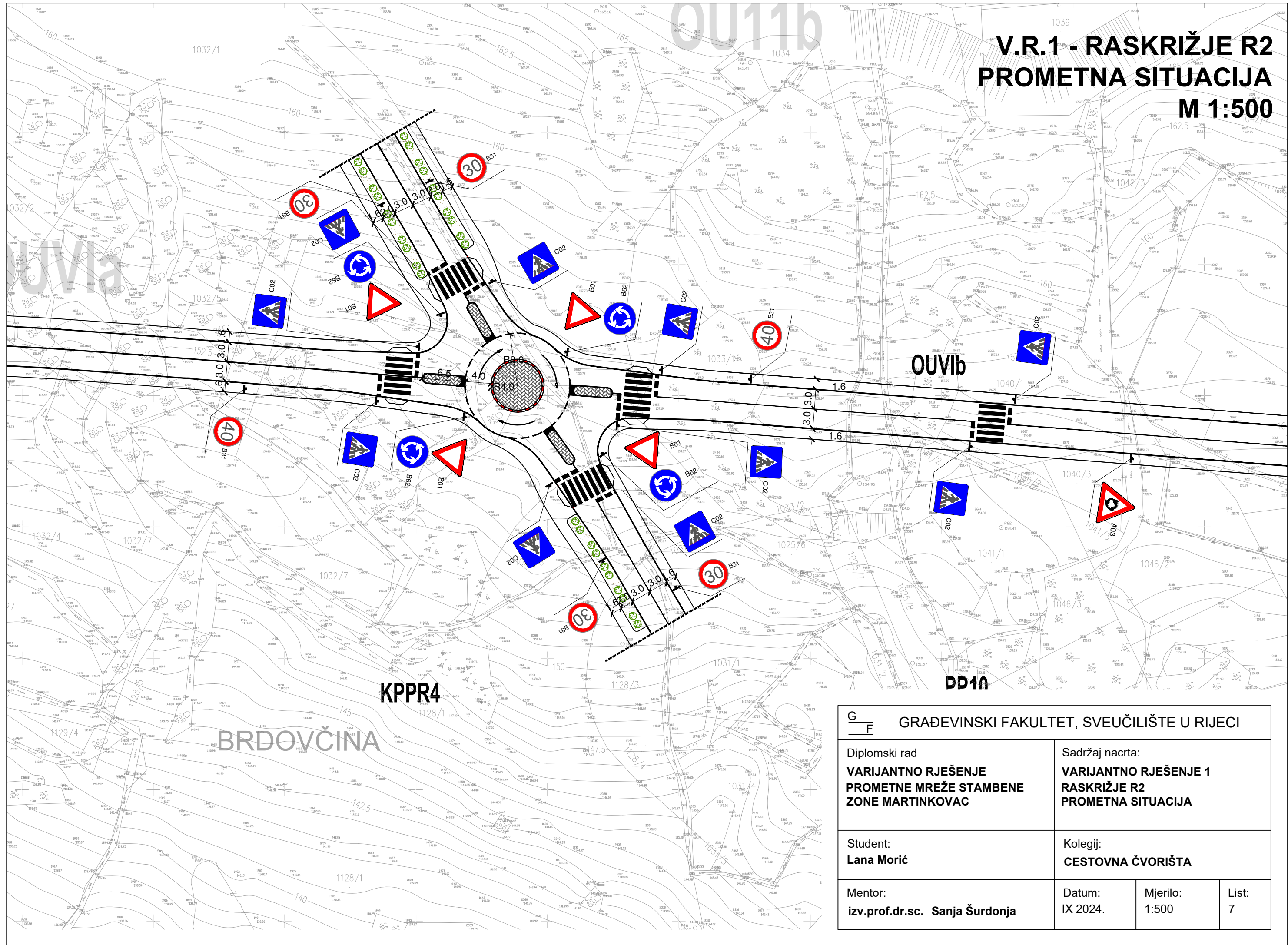
# V.R.1 - RASKRIŽJE R4 GRAĐEVINSKA SITUACIJA M 1:500



 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 RASKRIŽJE R4 GRAĐEVINSKA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:500
			List: 5



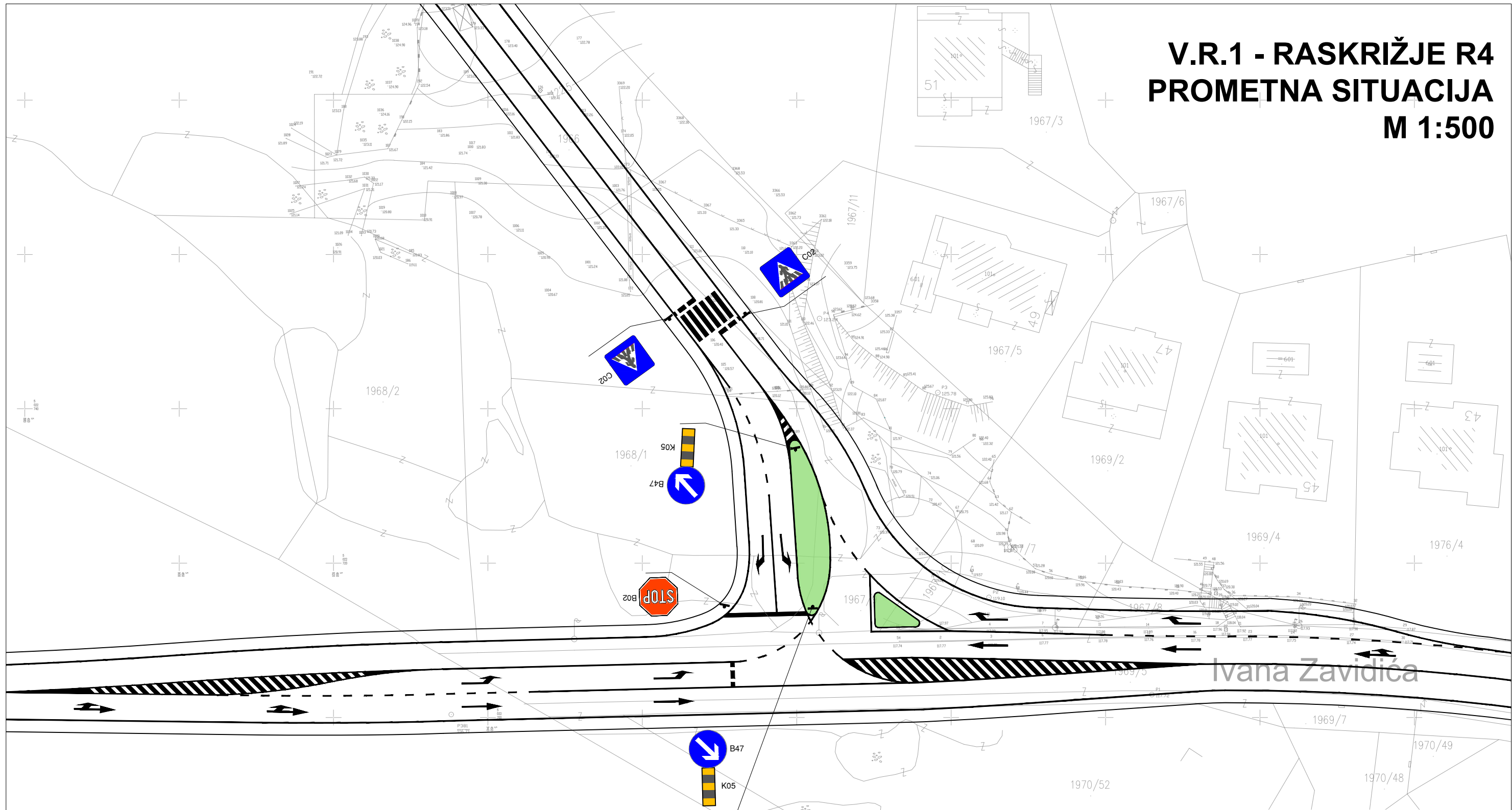
# V.R.1 - RASKRIŽJE R2 PROMETNA SITUACIJA M 1:500



<b>G</b> <b>F</b>			<b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>		
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>			Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          RASKRIŽJE R2          PROMETNA SITUACIJA</b>		
Student: <b>Lana Morić</b>			Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>		
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: <b>IX 2024.</b>	Mjerilo: <b>1:500</b>	List: <b>7</b>	



# V.R.1 - RASKRIŽJE R4 PROMETNA SITUACIJA M 1:500



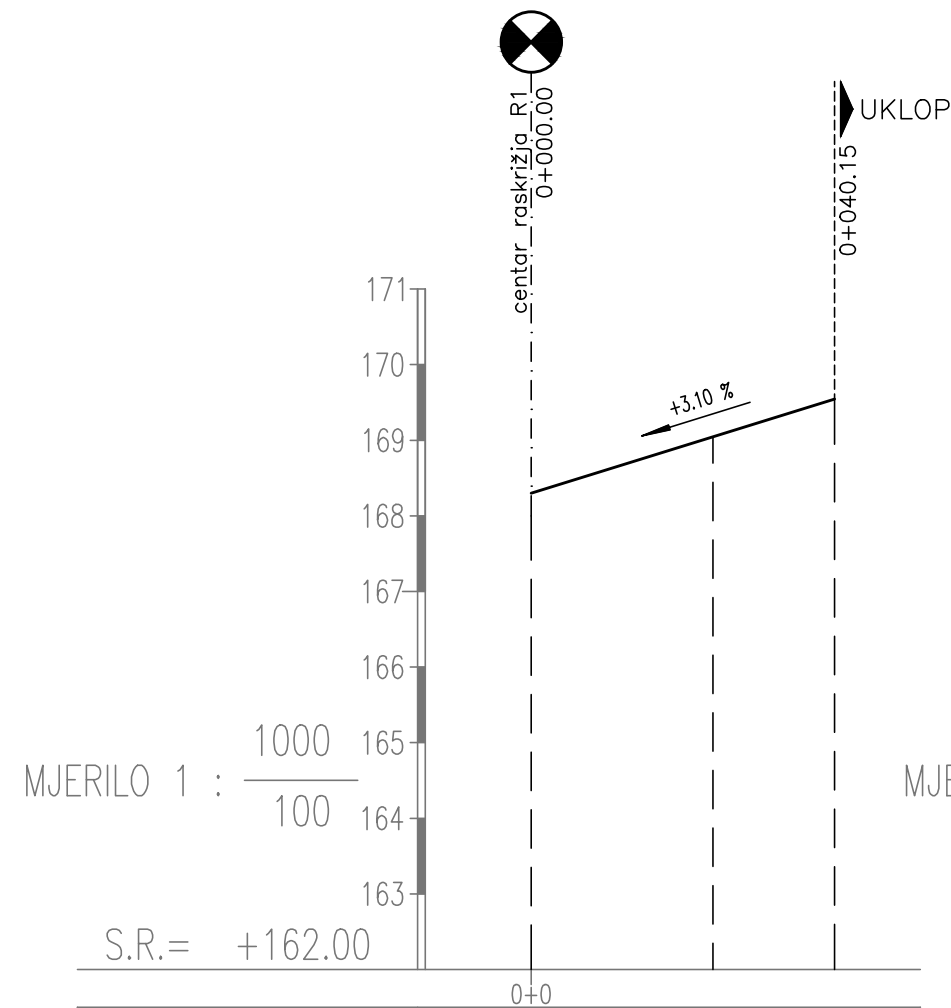
<b>G</b> <b>F</b>			
<b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          RASKRIŽJE R4          PROMETNA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:500
			List: 9

# V.R.1 - RASKRIŽJE 1

## UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZI 1 i 3

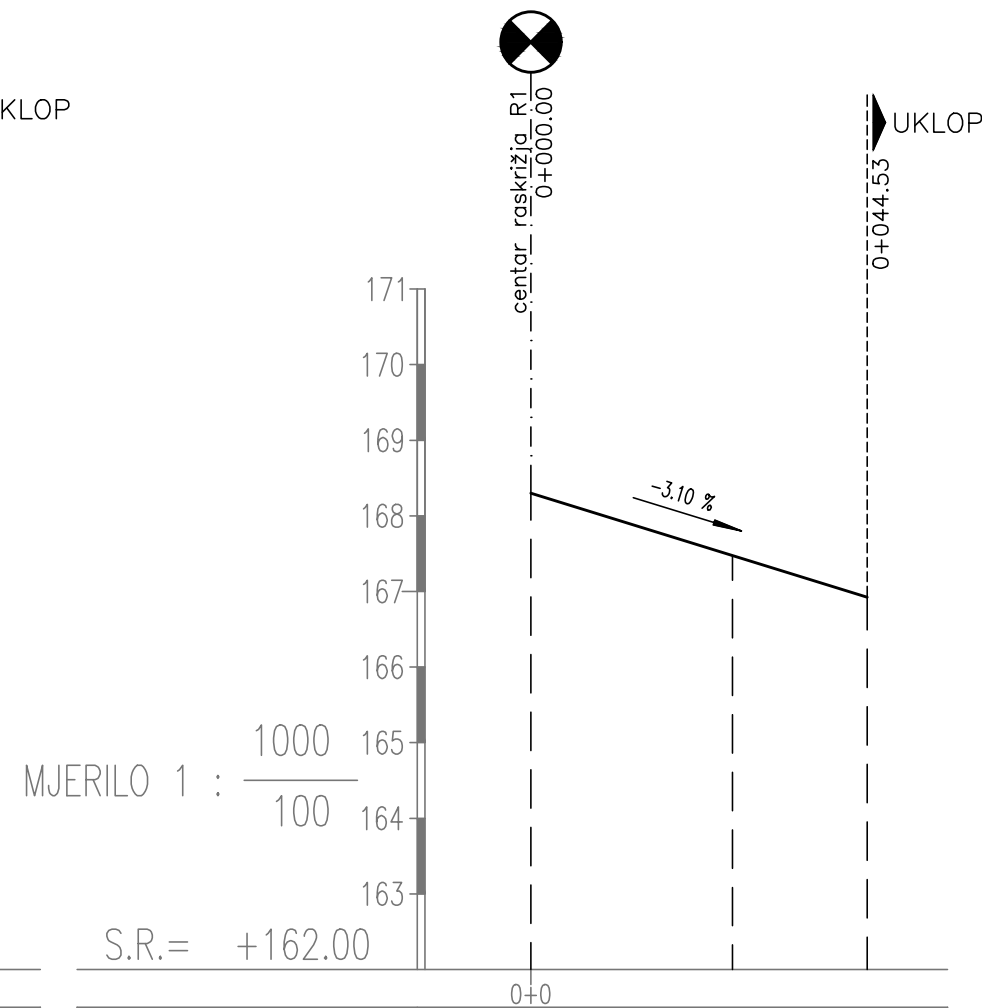
### M 1:1000/100

PRIVOZ 1



VERTIKALNI TOK	$i=+3.10\%$ $l=40.15m$		
KOTE NIVELETE	168.30	169.04	169.54
KOTE TERENA	168.00	169.04	169.54
OZNAKA PROFILA	1.1	1.2	1.3
VITOPERENJE	+4.00		
HORIZONTALNI TOK	$R=59.00m$ $l=24.08m$ $R=223.09m$ $l=16.07m$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+024.08	0+040.15

PRIVOZ 3



VERTIKALNI TOK	$i=-3.10\%$ $l=44.53m$		
KOTE NIVELETE	168.30	167.47	166.92
KOTE TERENA	168.30	167.47	166.92
OZNAKA PROFILA	3.1	3.2	3.3
POPREČNI NAGIB	-4.00		
HORIZONTALNI TOK	$R=59.00m$ $l=26.70m$ $R=88.30m$ $l=17.83m$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+026.70	0+044.53

<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE</b> <b>PROMETNE MREŽE STAMBENE</b> <b>ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacrtu: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 -</b> <b>RASKRIŽJE 1</b> <b>UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZI 1 i 3</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 10



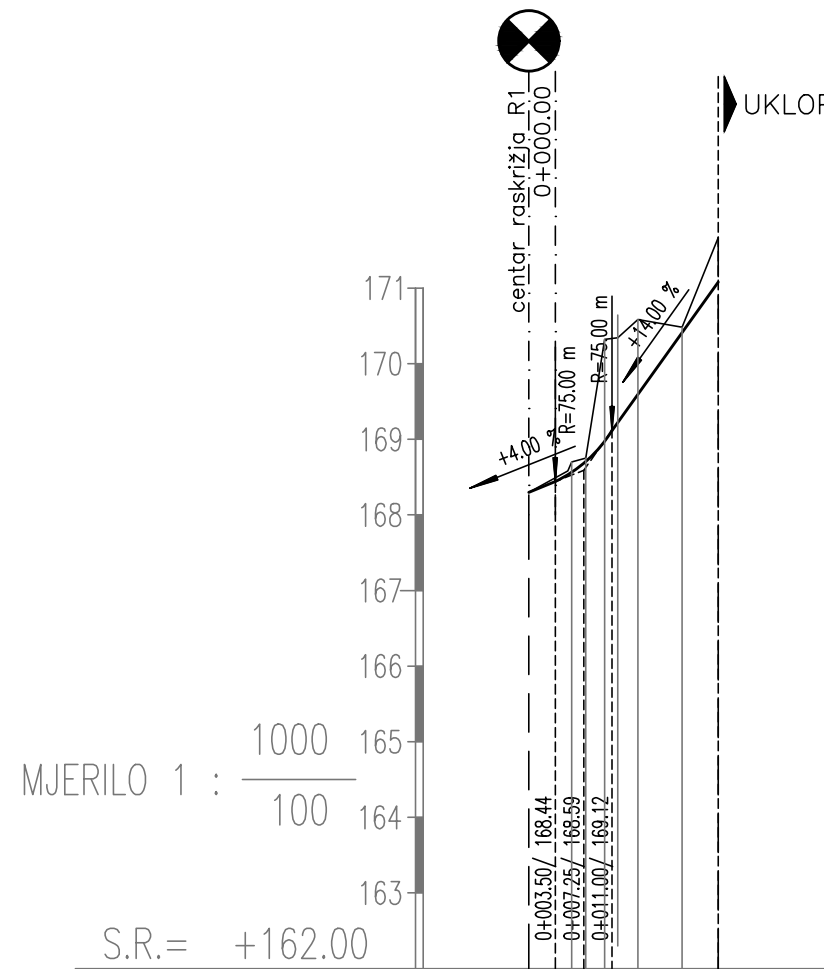
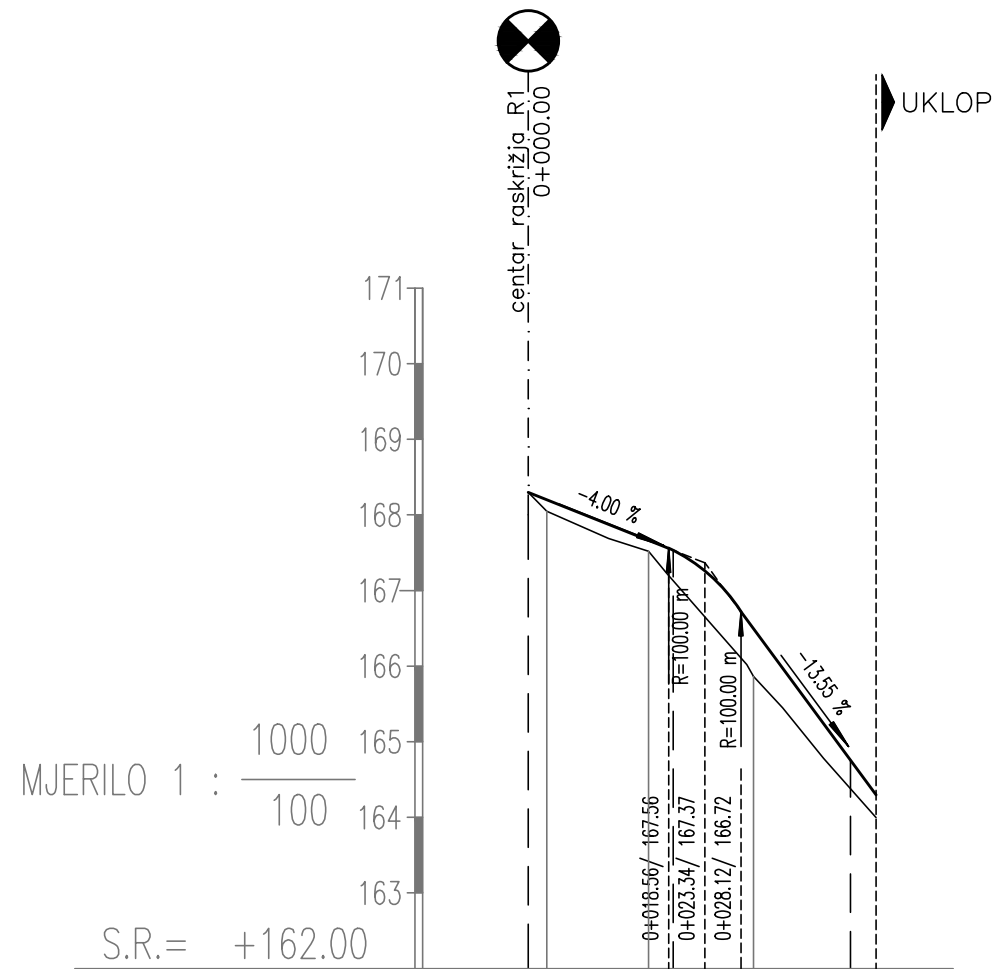
# V.R.1 - RASKRIŽJE 1

## UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZ 2 i ODVOZ 4

### M 1:1000/100

PRIVOZ 2

ODVOZ 4



VERTIKALNI TOK	$i = -4.00\%$ $l = 18.56 \text{ m}$	$R = 100$ $t = 4.78$ $s = 0.11$	$i = -13.55\%$ $l = 17.88 \text{ m}$
KOTE NIVELETE	168.30	167.53	164.46
KOTE TERENA	168.30 168.05	167.52 167.13	165.86 164.38
OZNAKA PROFILA	2.1	2.2	2.3
VITOPERENJE	+4.00	-2.50	-2.50
HORIZONTALNI TOK	pravac $l = 42.61 \text{ m}$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+019.17	

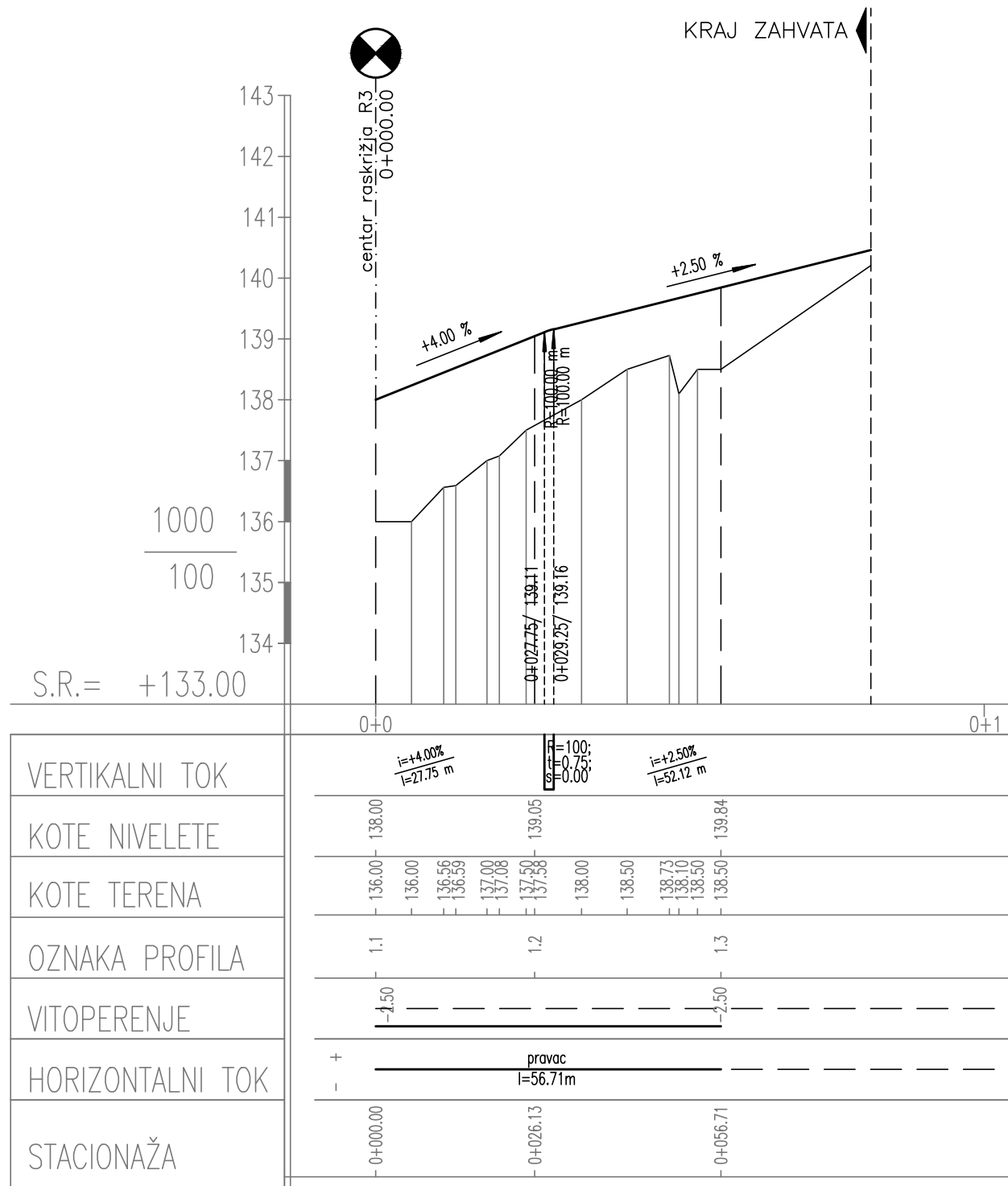
VERTIKALNI TOK	$i = +4.00\%$ $l = 3.50 \text{ m}$	$R = 75$ $t = 3.75$ $s = 0.09$	$i = +14.00\%$ $l = 14.03 \text{ m}$
KOTE NIVELETE	168.30		171.08
KOTE TERENA	168.30 168.70 168.75 170.34 170.58		170.48 171.67
OZNAKA PROFILA	4.1		4.2
VITOPERENJE	+4.00		+4.00
HORIZONTALNI TOK	$R = 20.18 \text{ m}$ $l = 25.03 \text{ m}$		
STACIONAŽA	0+000.00		0+025.03

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - RASKRIŽJE 1 UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZ 2 I ODVOZ 4</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 11

# V.R.1 - RASKRIŽJE 3

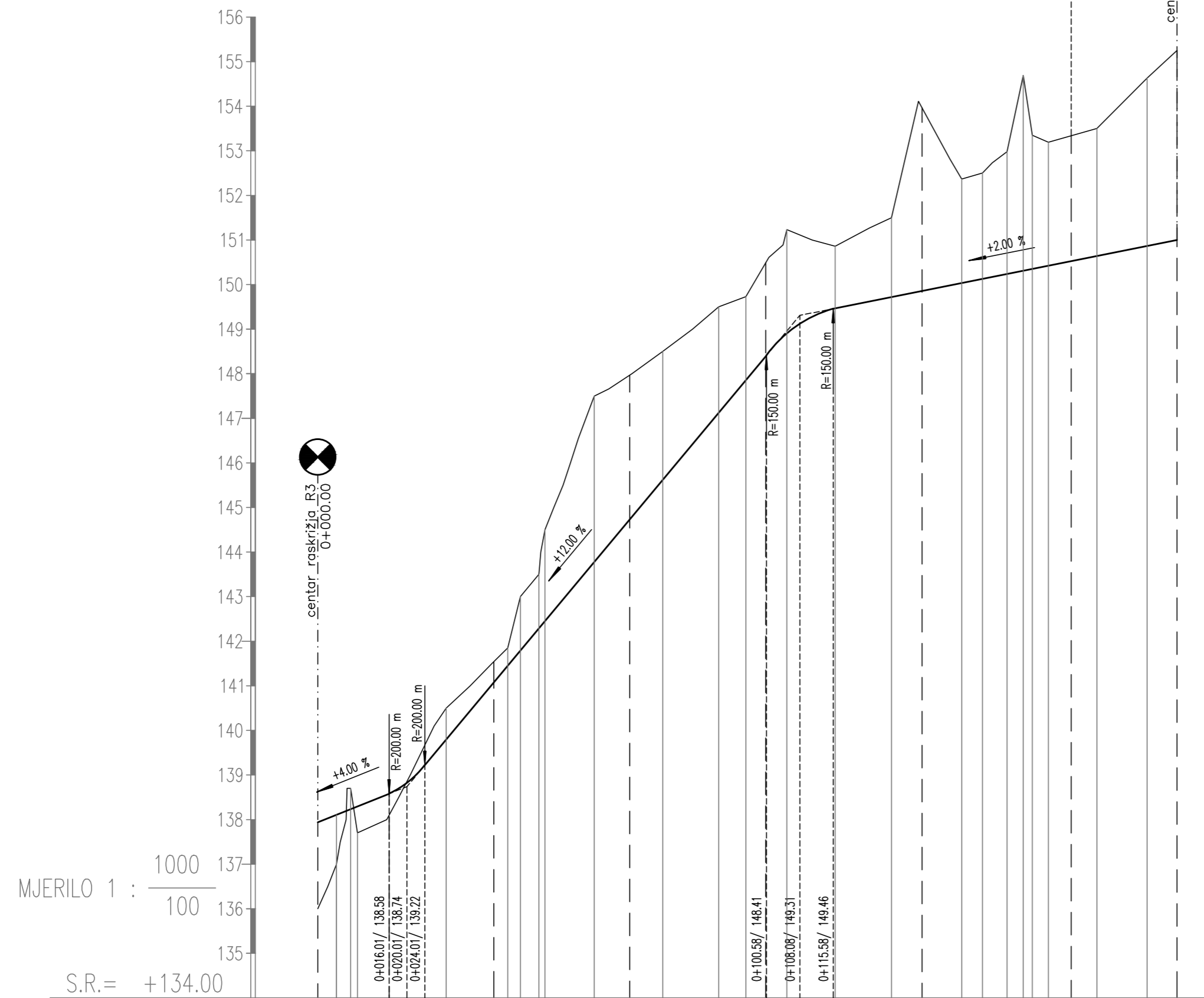
## UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 1

### M 1:1000/100



GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacrtu: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 -          RASKRIŽJE 3          UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 1</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100
		List: 12	

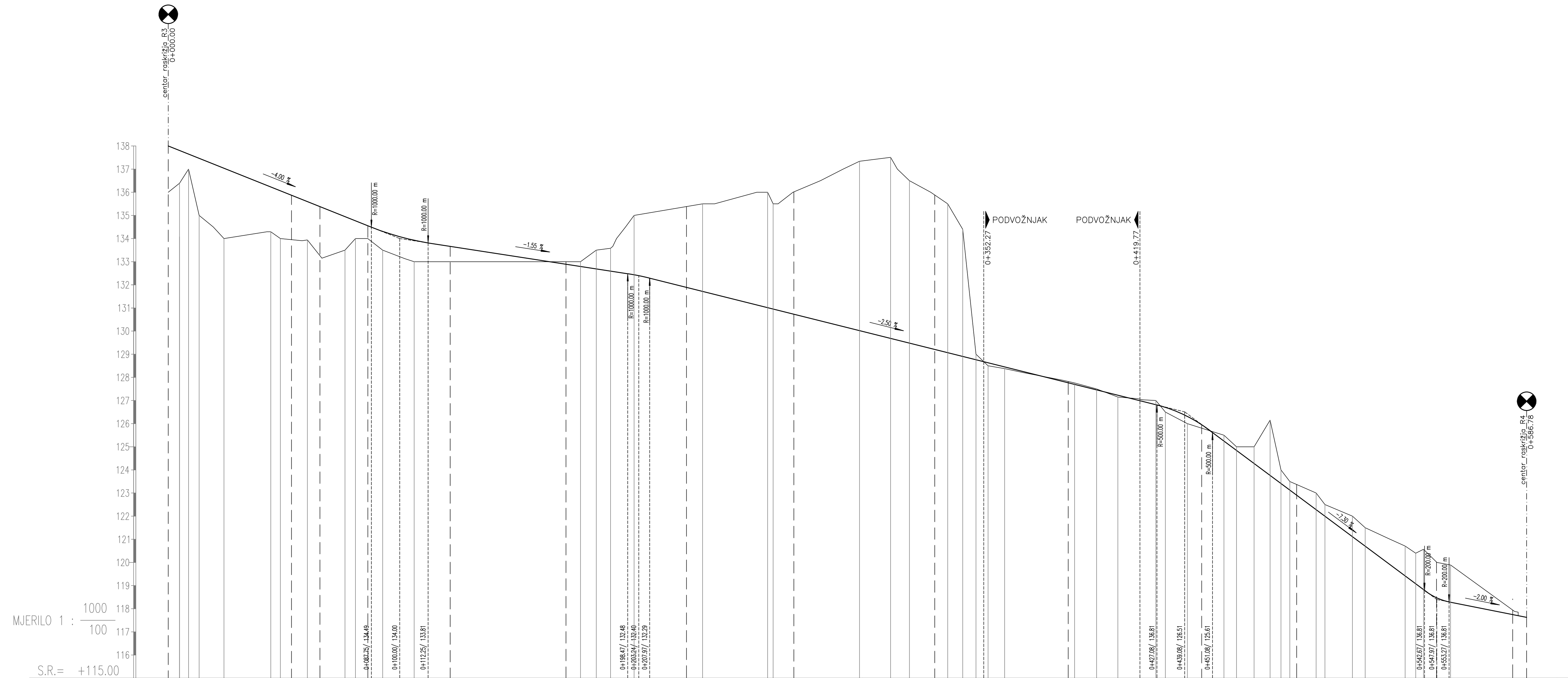
V.R.1 - RASKRIŽJE 3  
 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 2  
 M 1:1000/100



VERTIKALNI TOK	$i=+4.00\%$ $l=16.01\text{ m}$	$R=200$ $i=4.00$ $s=0.08$	$i=+12.00\%$ $l=76.57\text{ m}$	$R=150; i=7.50$ $s=0.19$	$i=+2.00\%$ $l=77.07\text{ m}$															
KOTE NIVELETE	138.00	138.58	141.08	144.74	150.53															
KOTE TERENA	136.00 137.00 137.70	138.10	140.50	141.54 141.85 143.00 143.50	147.50	148.41 151.23	150.86	151.50	153.97	149.86	152.37	152.50	152.98	154.69	153.35	153.19	153.34	153.50	154.63	155.25
OZNAKA PROFILA	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7													
VITOPERENJE	±.50	±.50	±.00	±.50	±.00	±.50	±.50													
HORIZONTALNI TOK	pravoac $l=40.25\text{ m}$		$R=60.00\text{ m}$ $l=60.20\text{ m}$		pravoac $l=92.20\text{ m}$															
STACIONAŽA	0+000.00	0+016.00	0+039.49	0+089.97	0+100.45	0+135.47	0+168.92													

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC		Sadržaj nacrta: VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - RASKRIŽJE 3 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 2	
Student: Lana Morić		Kolegij: CESTOVNA ČVORIŠTA	
Mentor: izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 13

V.R.1 - RASKRIŽJE 3  
 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 3  
 M 1:1000/100



MJERILO 1 :  $\frac{1000}{100}$   
 S.R.= +115.00

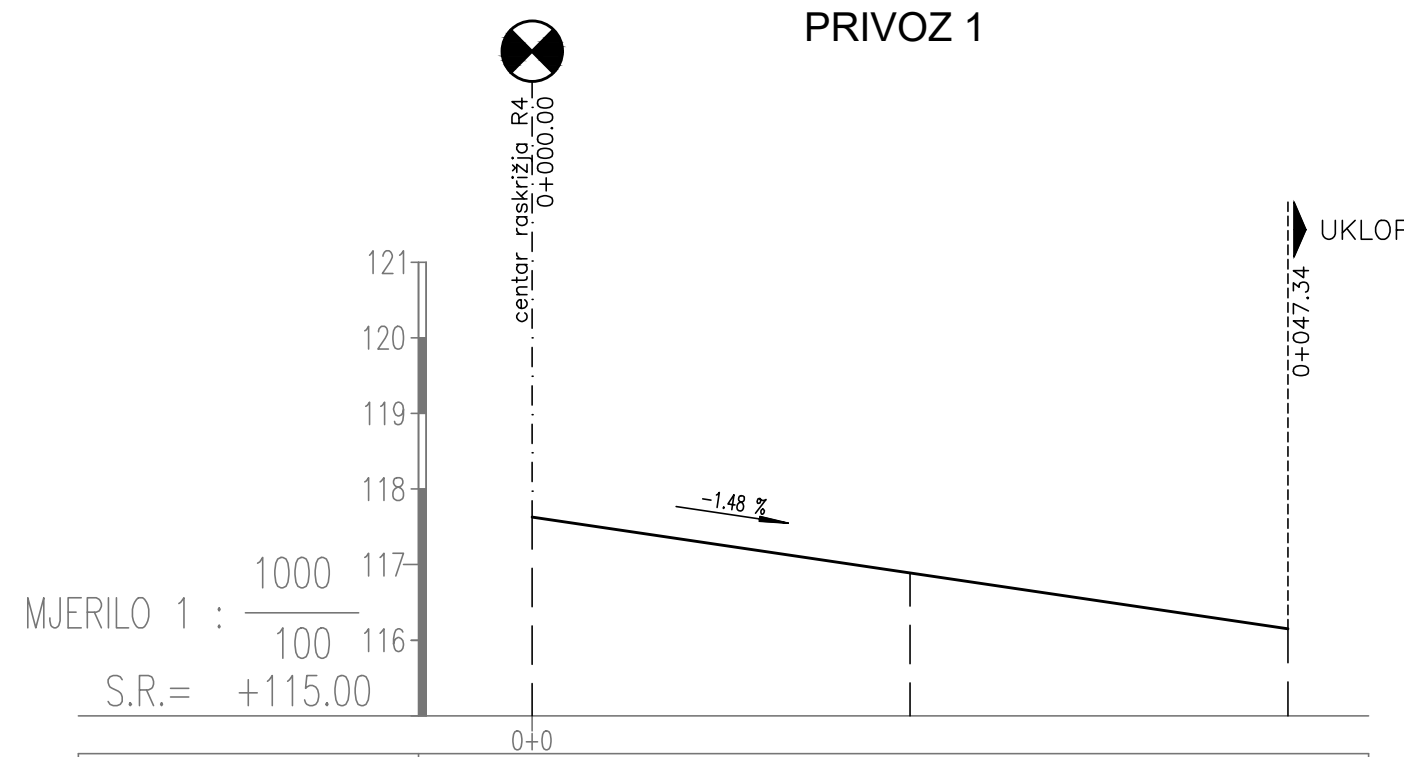
VERTIKALNI TOK	$i=-4.00\%$ $L=87.75\text{ m}$	$R=1000, L=12.25, s=0.08$	$i=-1.55\%$ $L=62.2\text{ m}$	$R=1000, L=12.25, s=0.08$	$i=-2.50\%$ $L=28.51\text{ m}$	$R=500, L=12.00, s=0.14$	$i=-2.00\%$ $L=47.7\text{ m}$	$R=200, L=12.00, s=0.07$	$i=-2.00\%$ $L=35.51\text{ m}$
KOTE NIVELETE	136.00 - 136.00	134.29 - 134.00	133.00 - 132.89	133.00 - 133.00	136.00 - 136.50	127.00 - 127.77	126.00 - 125.95	123.00 - 122.50	120.71 - 120.41
KOTE TERENA-prof	136.39 - 137.00	134.00 - 135.87	133.00 - 133.50	133.00 - 133.50	136.00 - 136.50	127.00 - 127.77	126.00 - 125.95	123.00 - 122.50	120.71 - 120.41
OZNAKA PROFILA	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
VITOPERENJE	+2.50	+2.50	+2.50	+4.00	+4.00	+2.50	+4.00	+4.00	+2.50
HORIZONTALNI TOK	provoc $L=53.24\text{ m}$	$R=50,00\text{ m}$ $L=12.27\text{ m}$	provoc $L=20.00\text{ m}$	$R=204,10\text{ m}$ $L=35.96\text{ m}$	provoc $L=146.44\text{ m}$	$R=121,30\text{ m}$ $L=60.82\text{ m}$	provoc $L=115.29\text{ m}$	$R=300,00\text{ m}$ $L=41.02\text{ m}$	provoc $L=60.40\text{ m}$
STACIONAŽA	0+000.00	0+053.24	0+065.52	0+086.21	0+121.76	0+223.87	0+270.22	0+446.42	0+487.44

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC		Sadržaj nacrt: VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - RASKRIŽJE 3 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 3	
Student: Lana Morić		Kolegiji: CESTOVNA ČVORIŠTA	
Mentor: izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 14

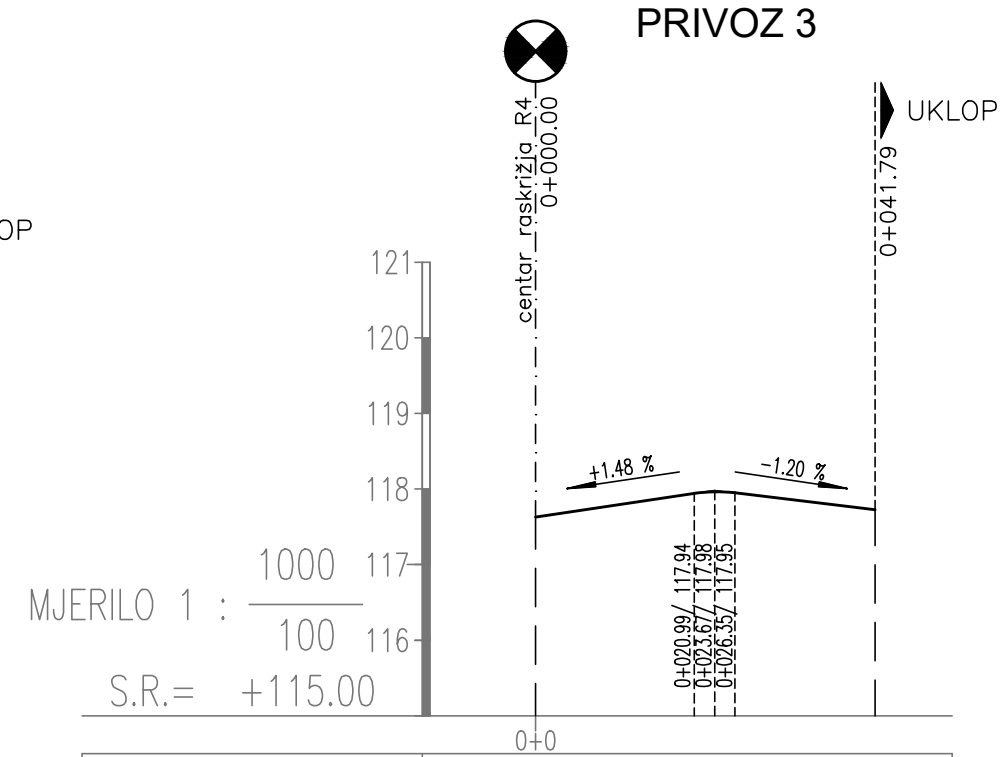
# V.R.1 - RASKRIŽJE 4

## UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZI 1 i 3

### M 1:1000/100



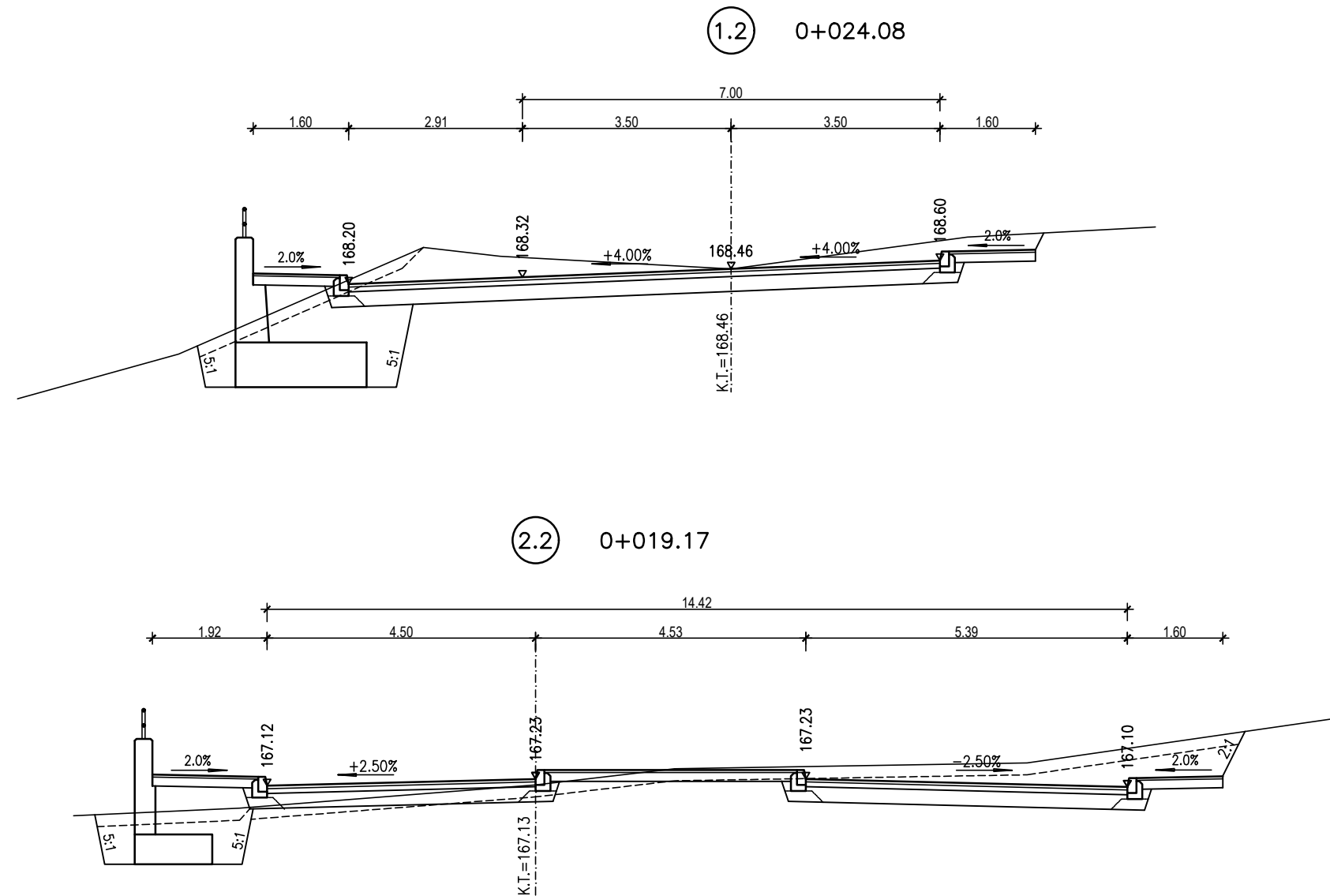
VERTIKALNI TOK	$i = -1.48\%$ $l = 100.00m$		
KOTE NIVELETE	117.63	116.89	116.15
KOTE TERENA	117.63	116.89	116.15
OZNAKA PROFILA	1.1	1.2	1.3
VITOPERENJE	-1.50	-1.50	-1.50
HORIZONTALNI TOK	pravec $l = 100.00m$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+050.00	0+050.00




VERTIKALNI TOK	$i = +1.48\%$ $l = 8.78m$			$R = 200;$ $e = 2.68;$ $s = 0.02$	$i = -1.20\%$ $l = 8.78m$			
KOTE NIVELETE	117.63				117.73			
KOTE TERENA	117.63				117.73			
OZNAKA PROFILA	3.1				3.2			
VITOPERENJE	+2.40				+2.40			
HORIZONTALNI TOK	pravec $l = 44.89m$							
STACIONAŽA	0+000.00	0+013.50				0+044.89		

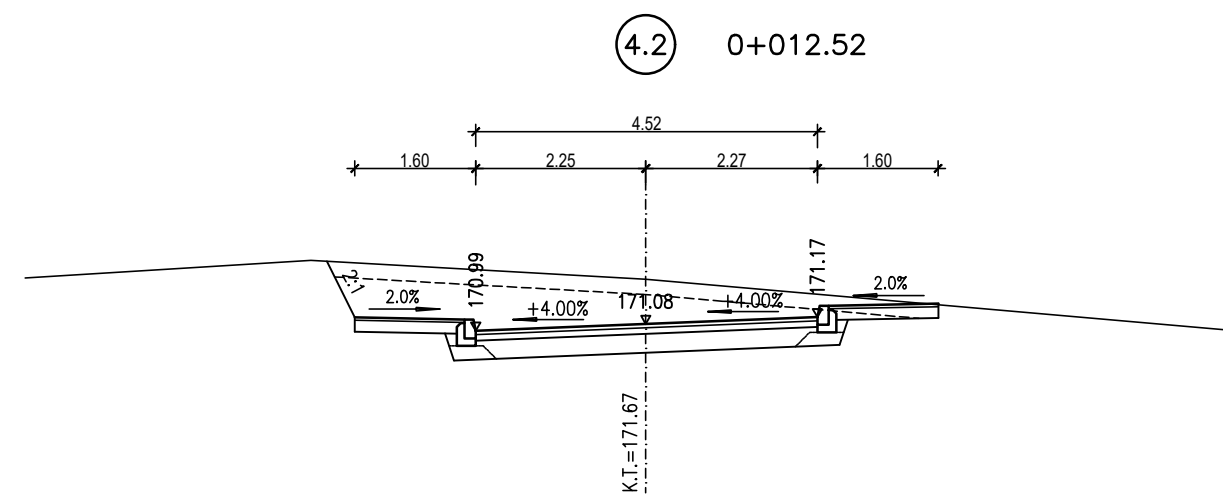
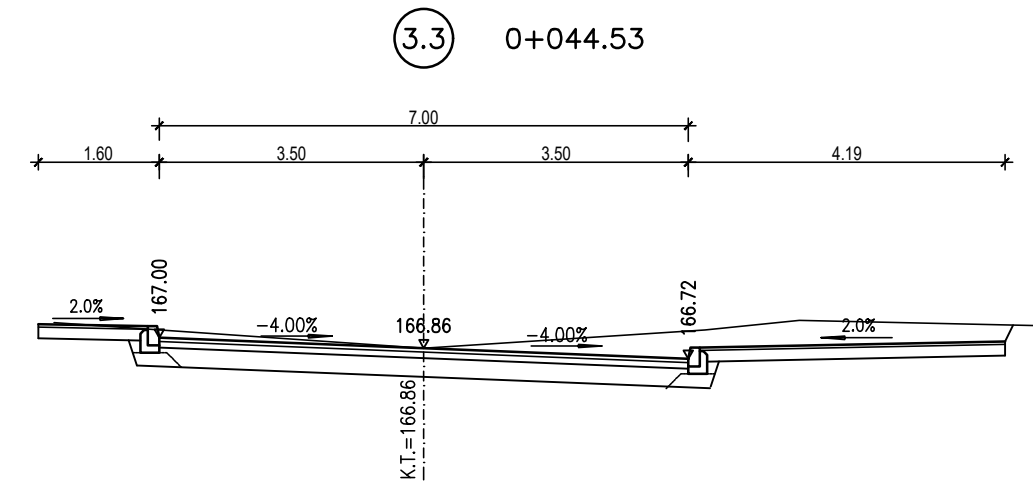
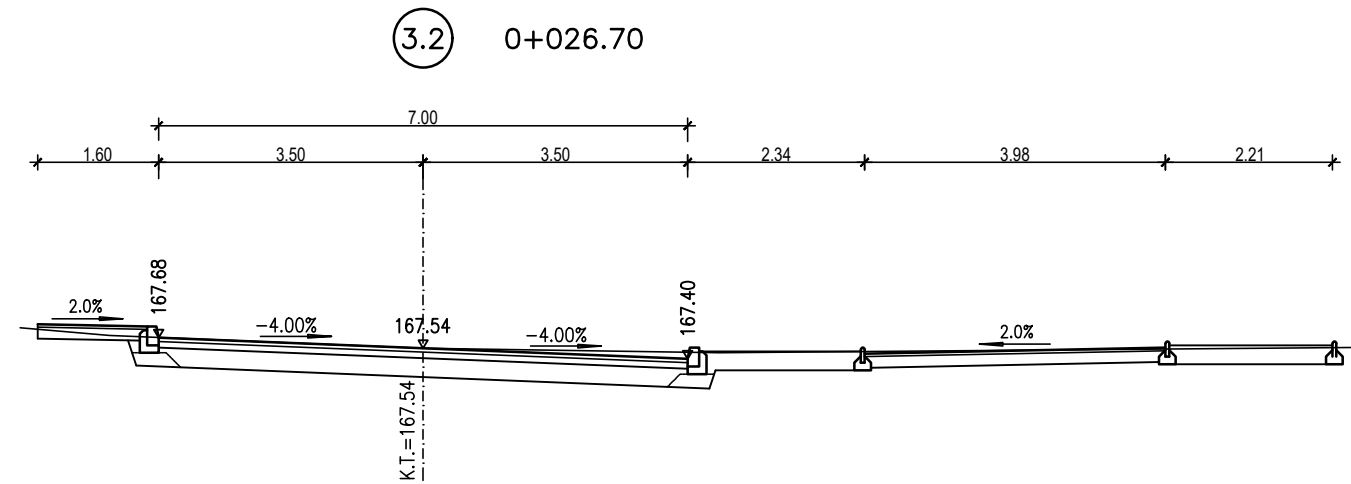
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE</b> <b>PROMETNE MREŽE STAMBENE</b> <b>ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 -</b> <b>RASKRIŽJE 4</b> <b>UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZI 1 i 3</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100
		List: 15	


# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 1 (Ul. Martinkovac) i PRIVOZ 2 (Ul. Dražice) POPREČNI PROFILI M 1:100



 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE                  PROMETNE MREŽE STAMBENE                  ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2                  KLASIČNO RASKRIŽJE R1                  PRIVOZ 1 i PRIVOZ 2                  POPREČNI PROFILI</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 16

# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 3 (Ul. Dražice) i ODVOZ 4 (Ul. Tina Ujevića) POPREČNI PROFILI M 1:100



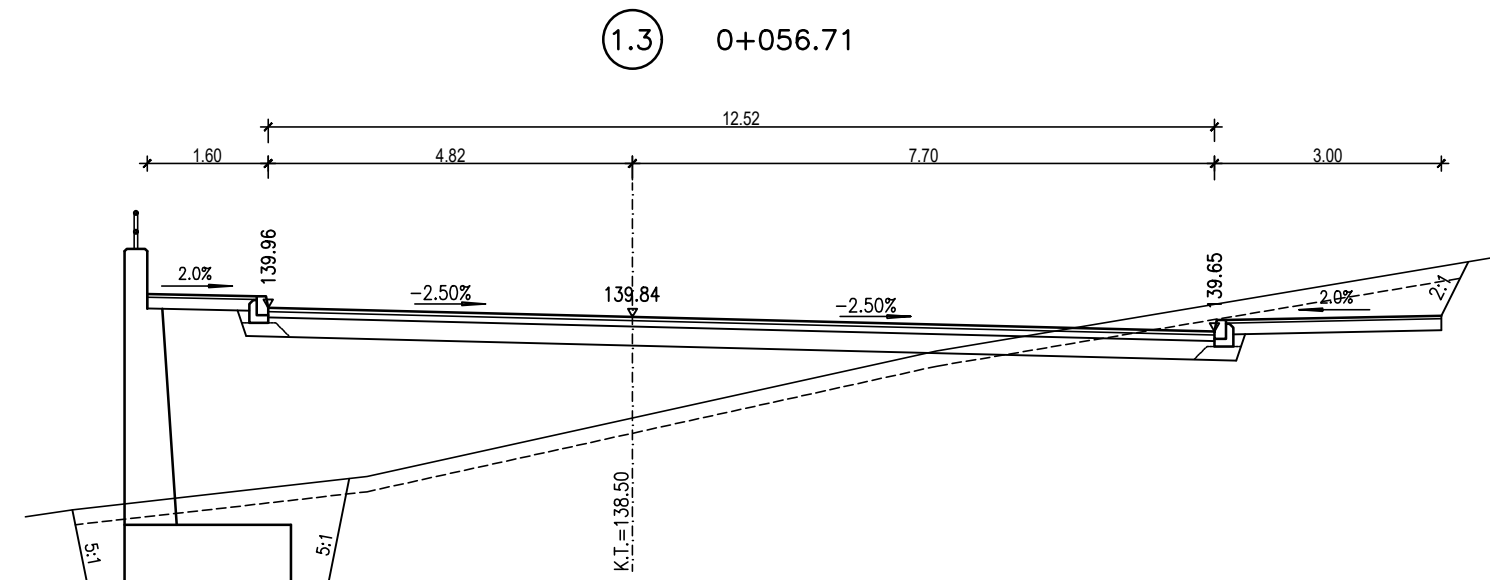
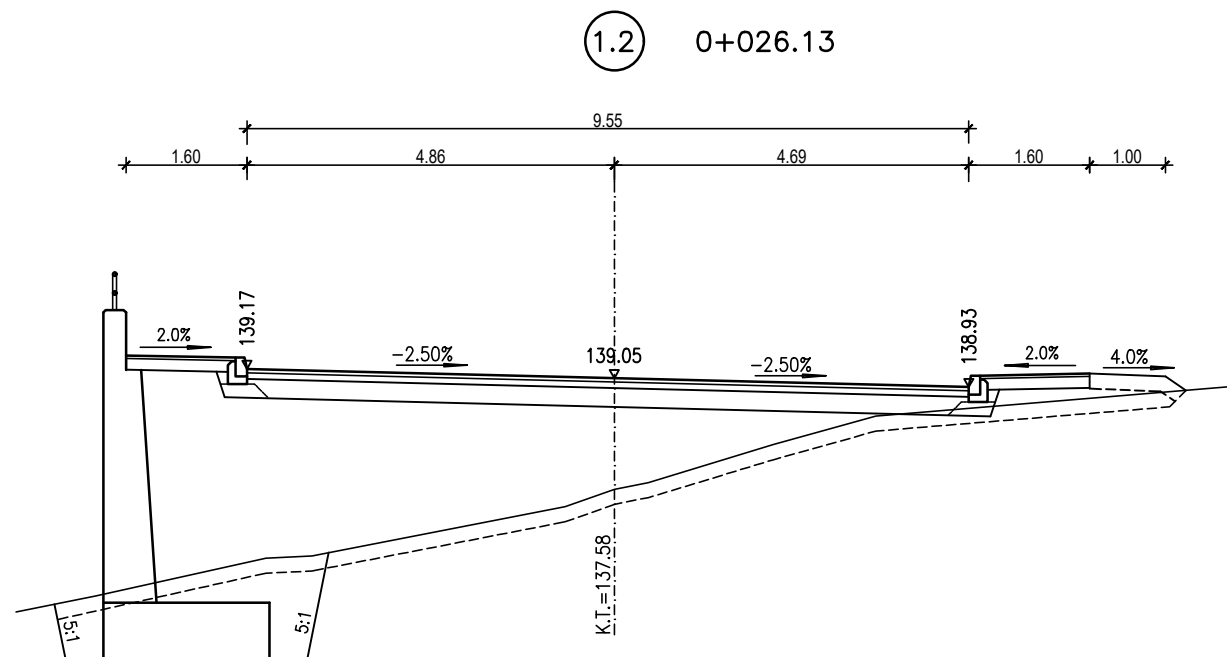
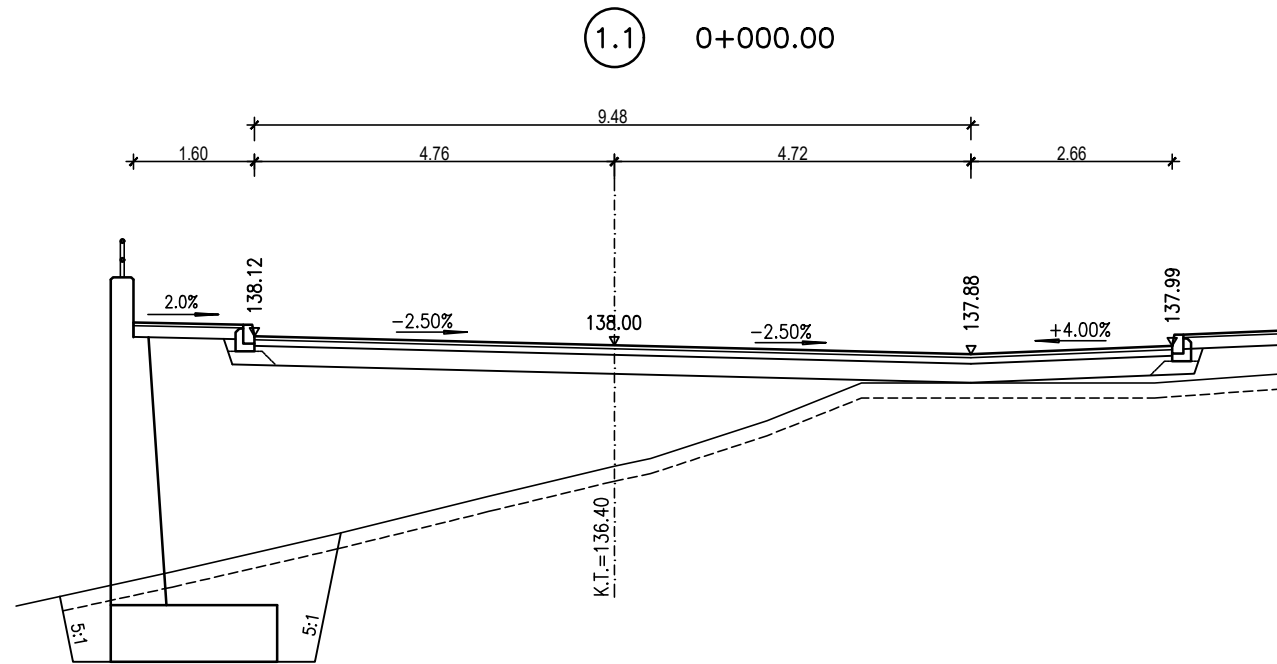
 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KLASIČNO RASKRIŽJE R1          PRIVOZ 3 I ODVOZ 4          POPREČNI PROFILI</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 17


# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3

## PRIVOZ 1 (Planirana ulica SUIIc)

### POPREČNI PROFILI

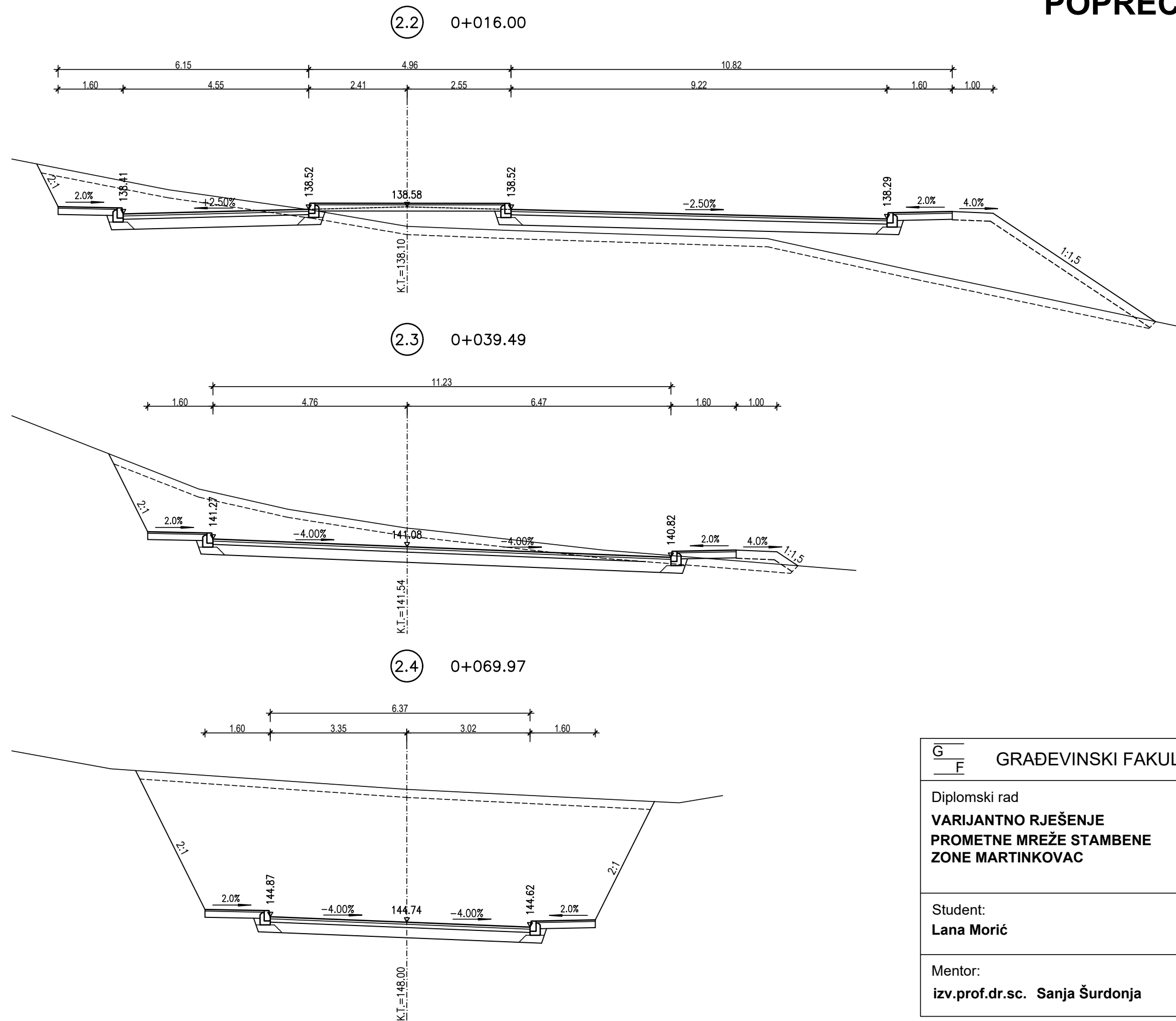
#### M 1:100




 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          KLASIČNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 1 (Planirana ulica SUIIc)          POPREČNI PROFILI</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 18	

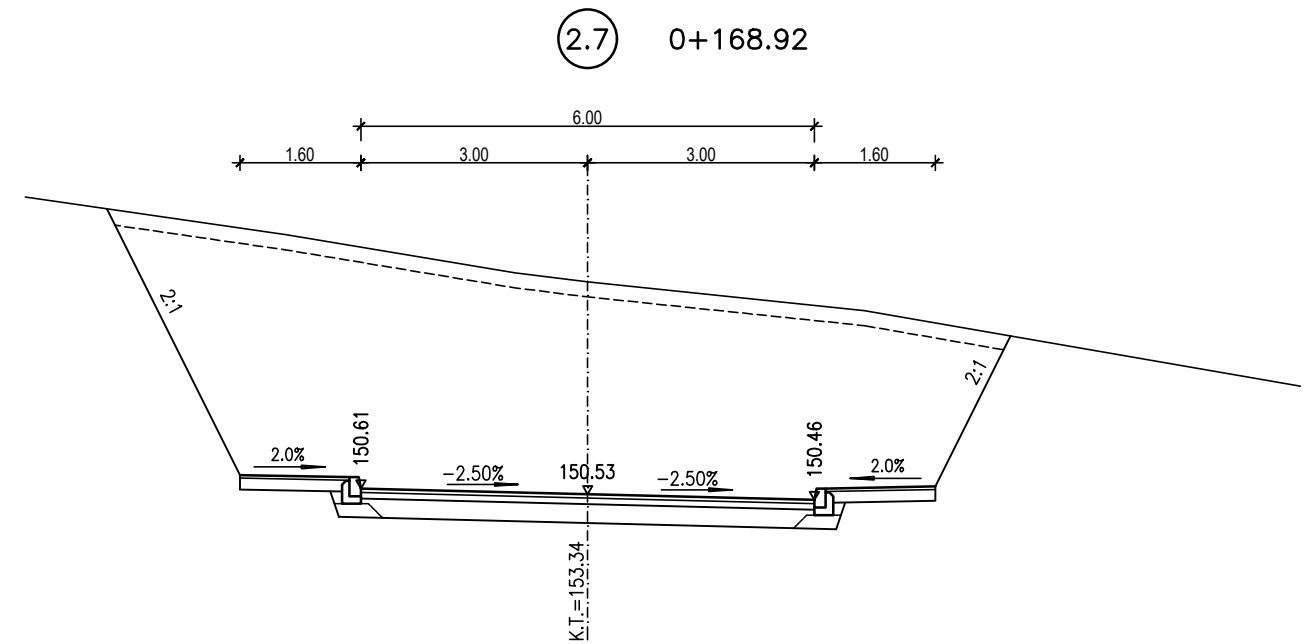
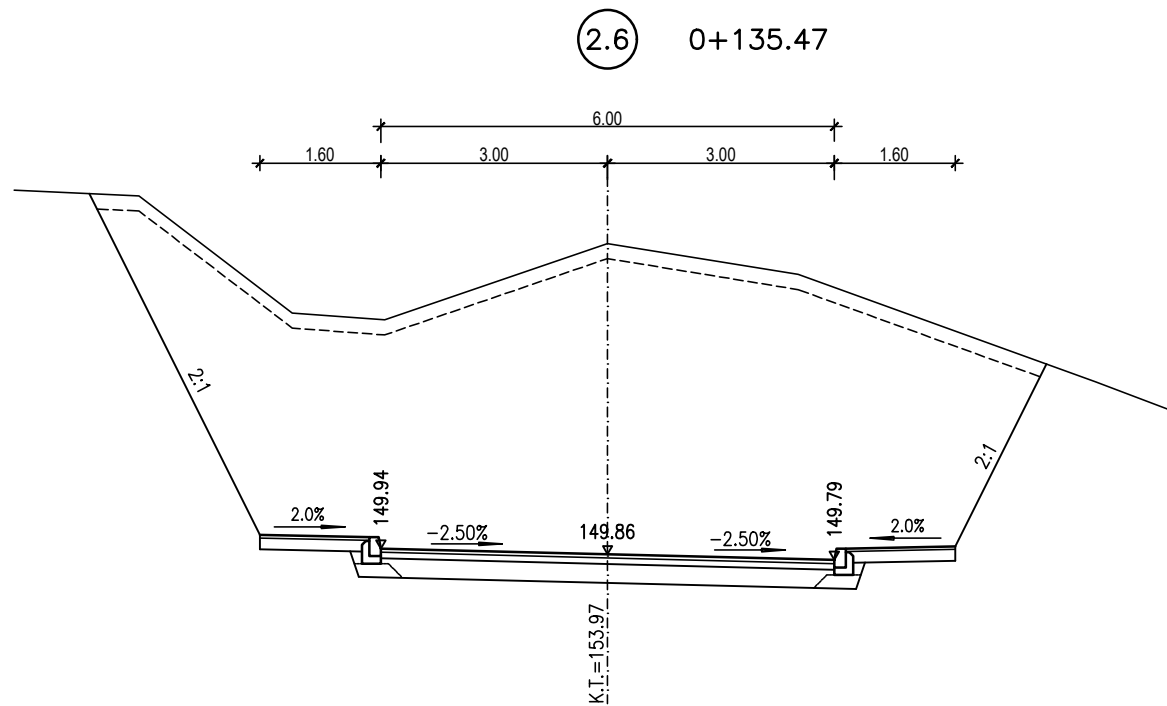
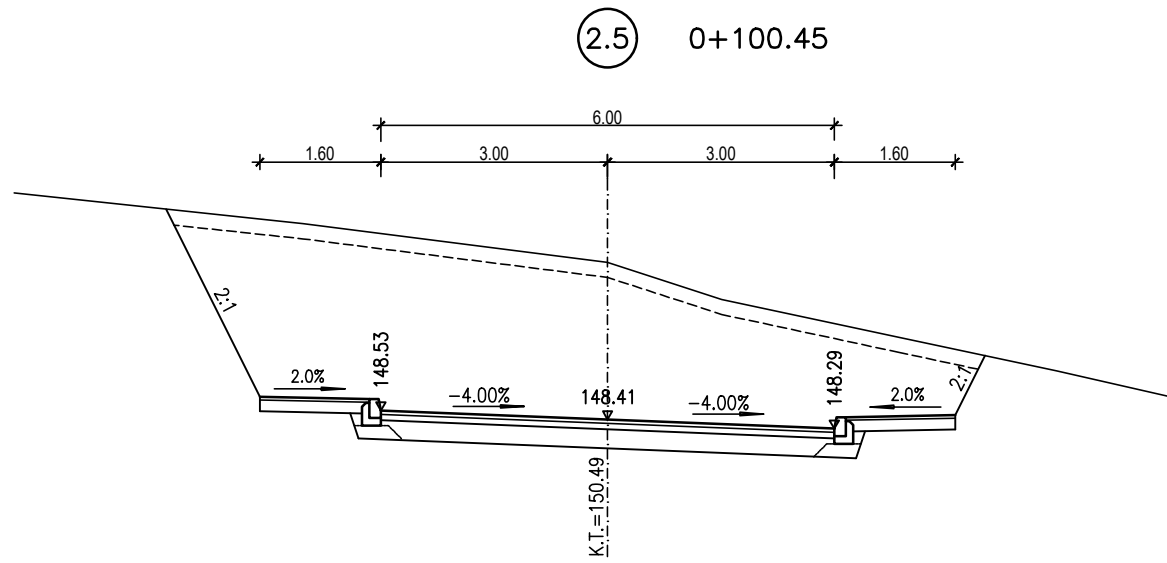


# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2 (Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.3-2.4 M 1:100



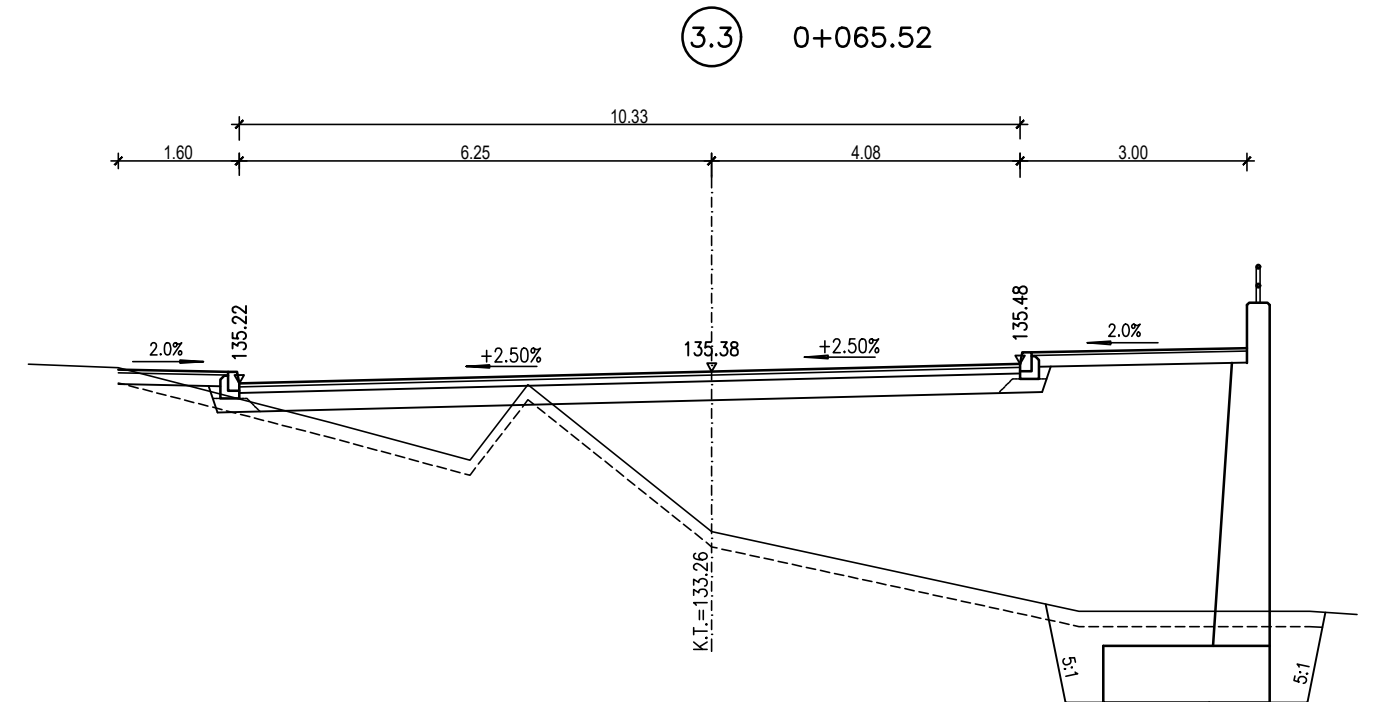
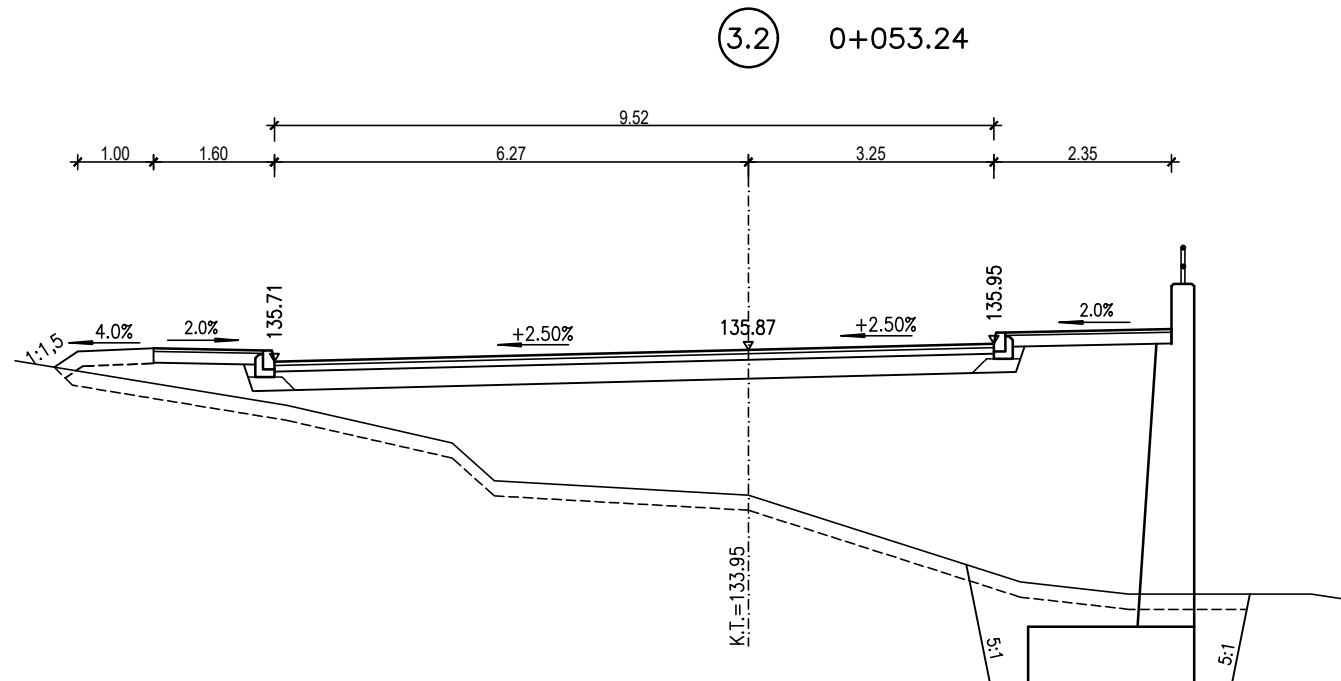
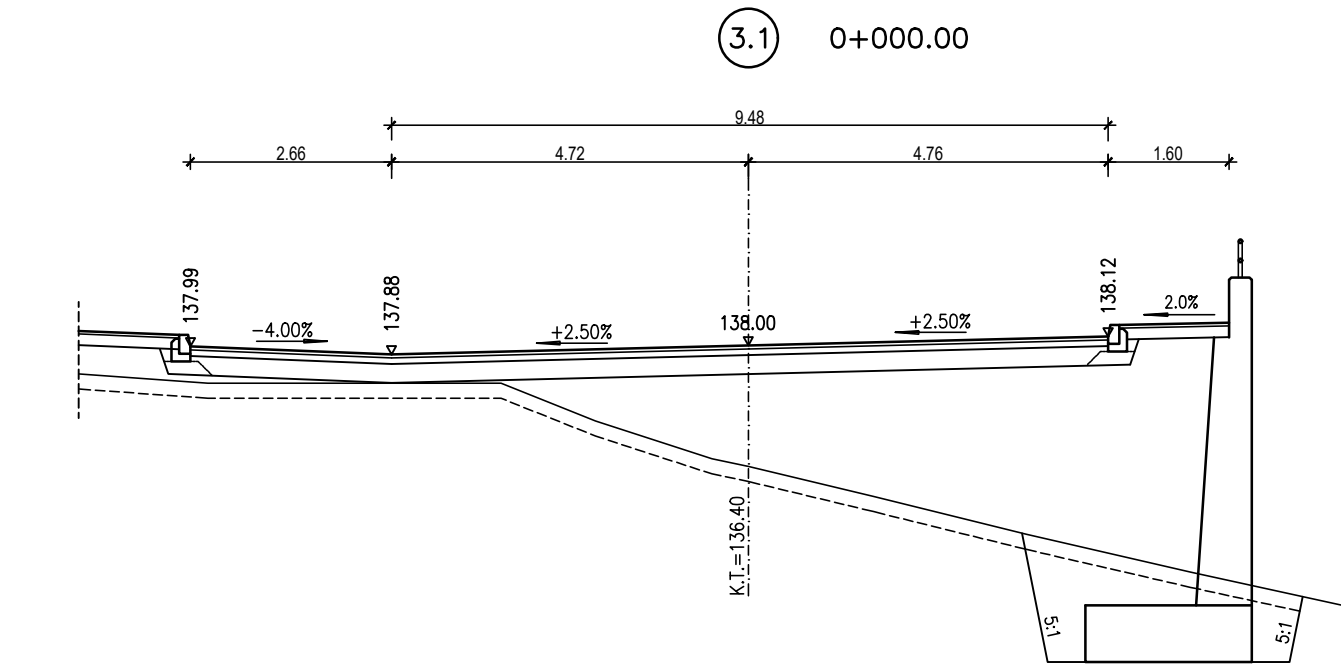
 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          KLASIČNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 2 (Planirana ulica OUVIa)          POPREČNI PROFILI 2.2-2.4</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 19


# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2 (Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.5-2.7 M 1:100



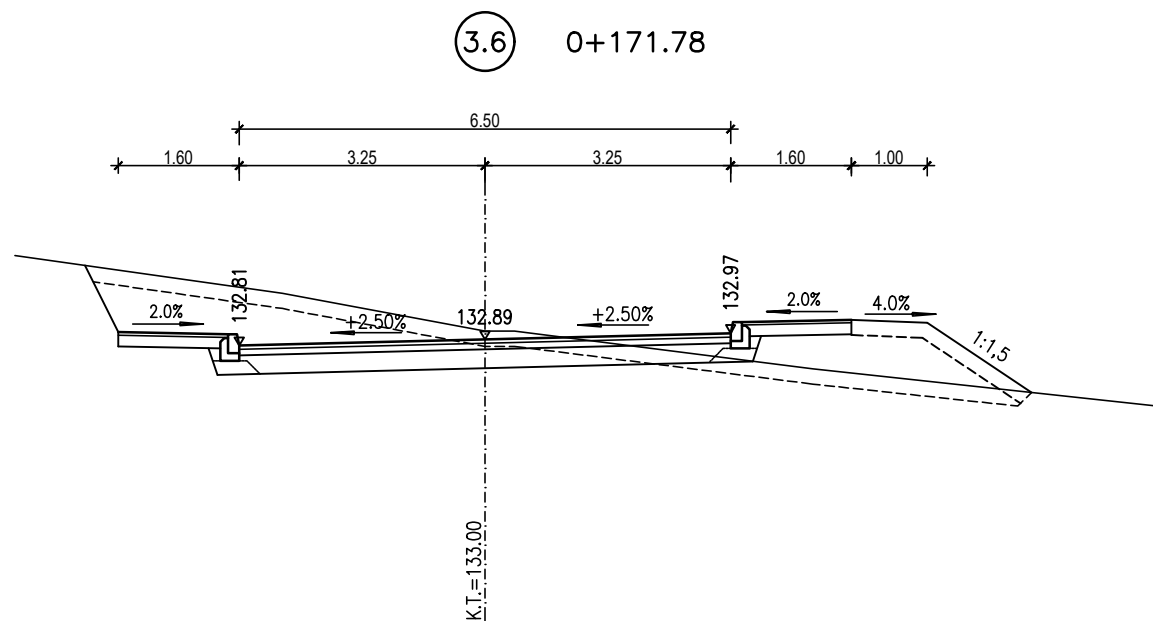
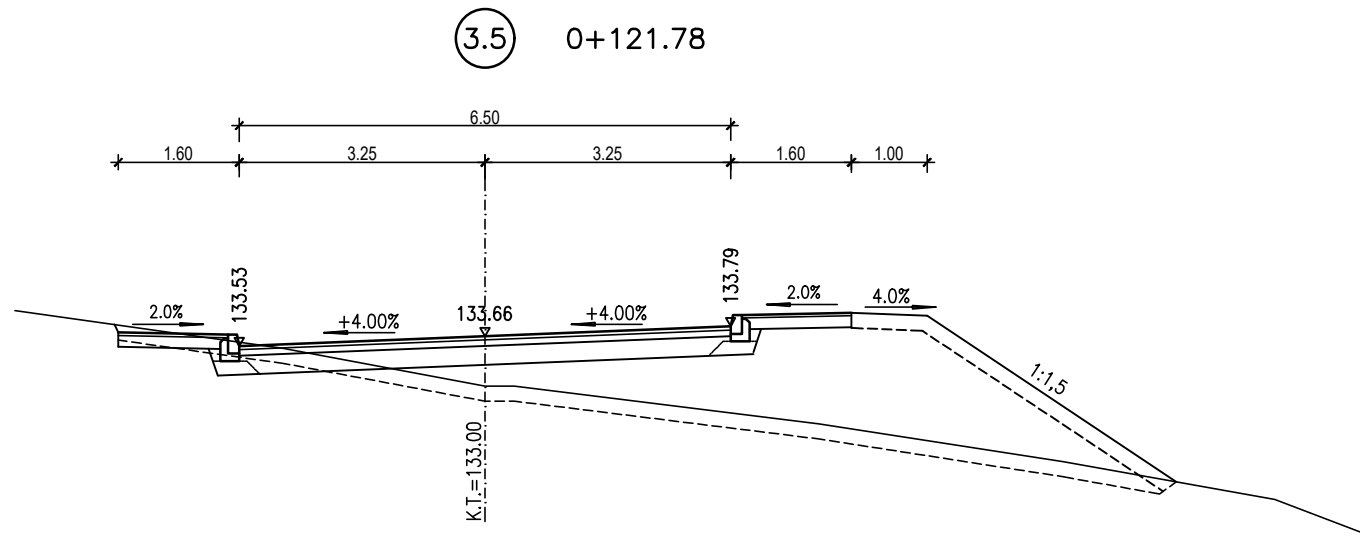
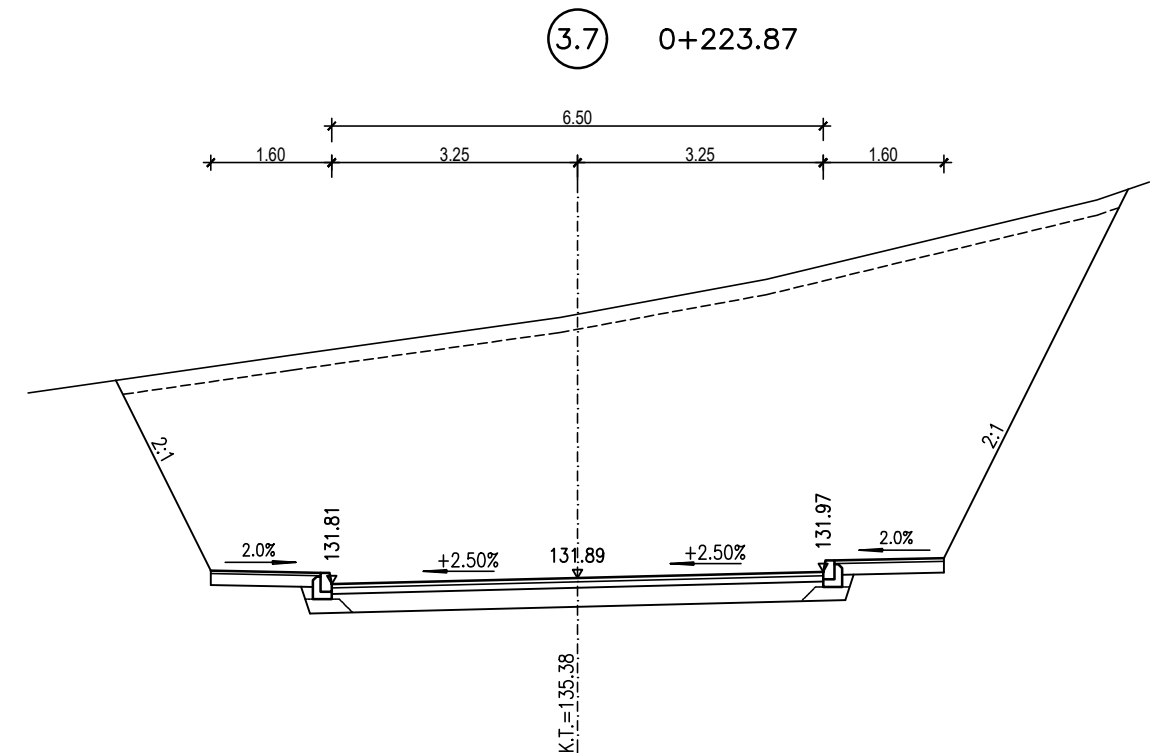
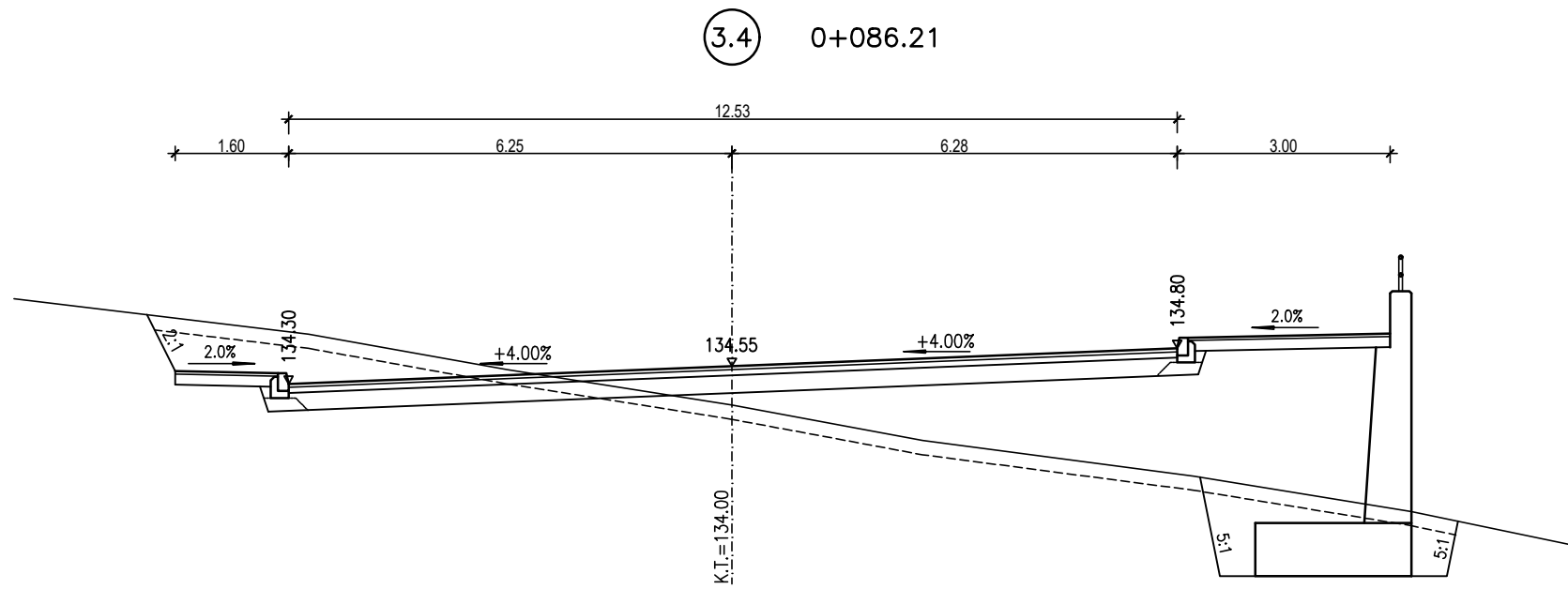
<p>G F</p> <p>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</p>			
<p>Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b></p>		<p>Sadržaj nacrtā: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2 (Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.5 - 2.7</b></p>	
<p>Student: <b>Lana Morić</b></p>		<p>Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b></p>	
<p>Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b></p>		<p>Datum: IX 2024.</p>	<p>Mjerilo: 1:100</p>
			<p>List: 20</p>

# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.1 - 3.3 M 1:100



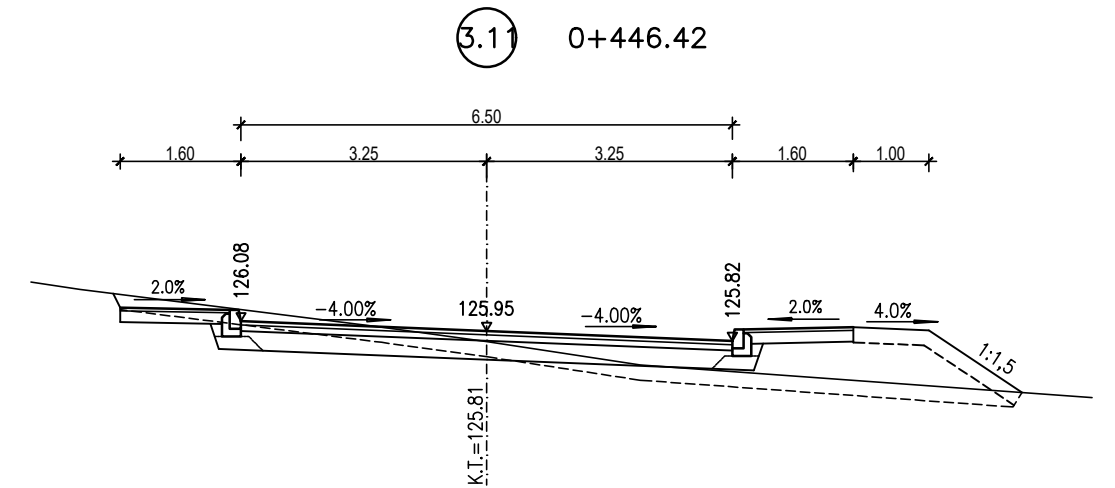
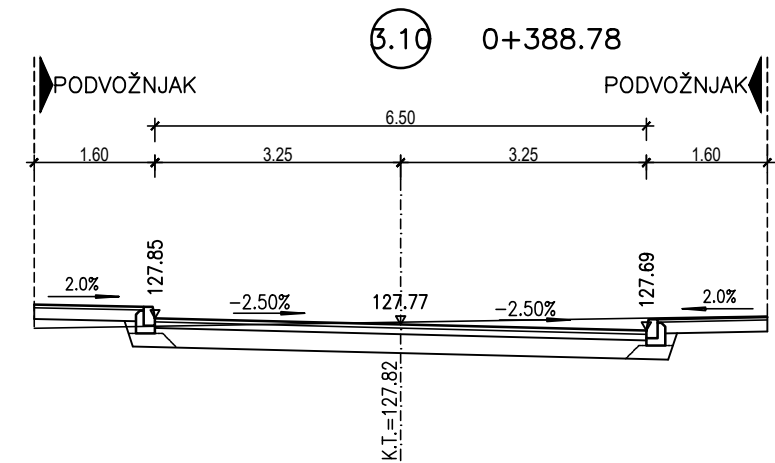
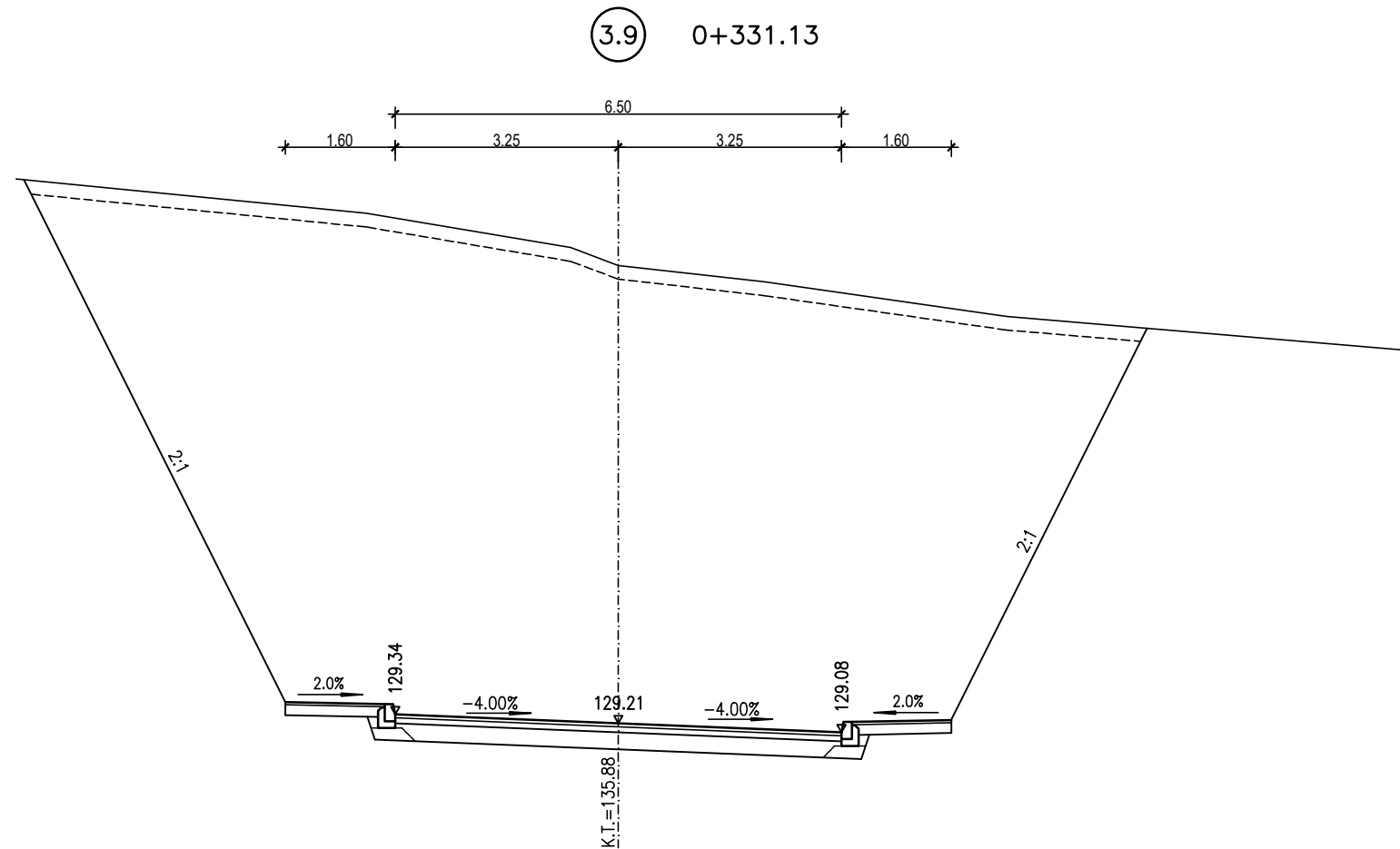
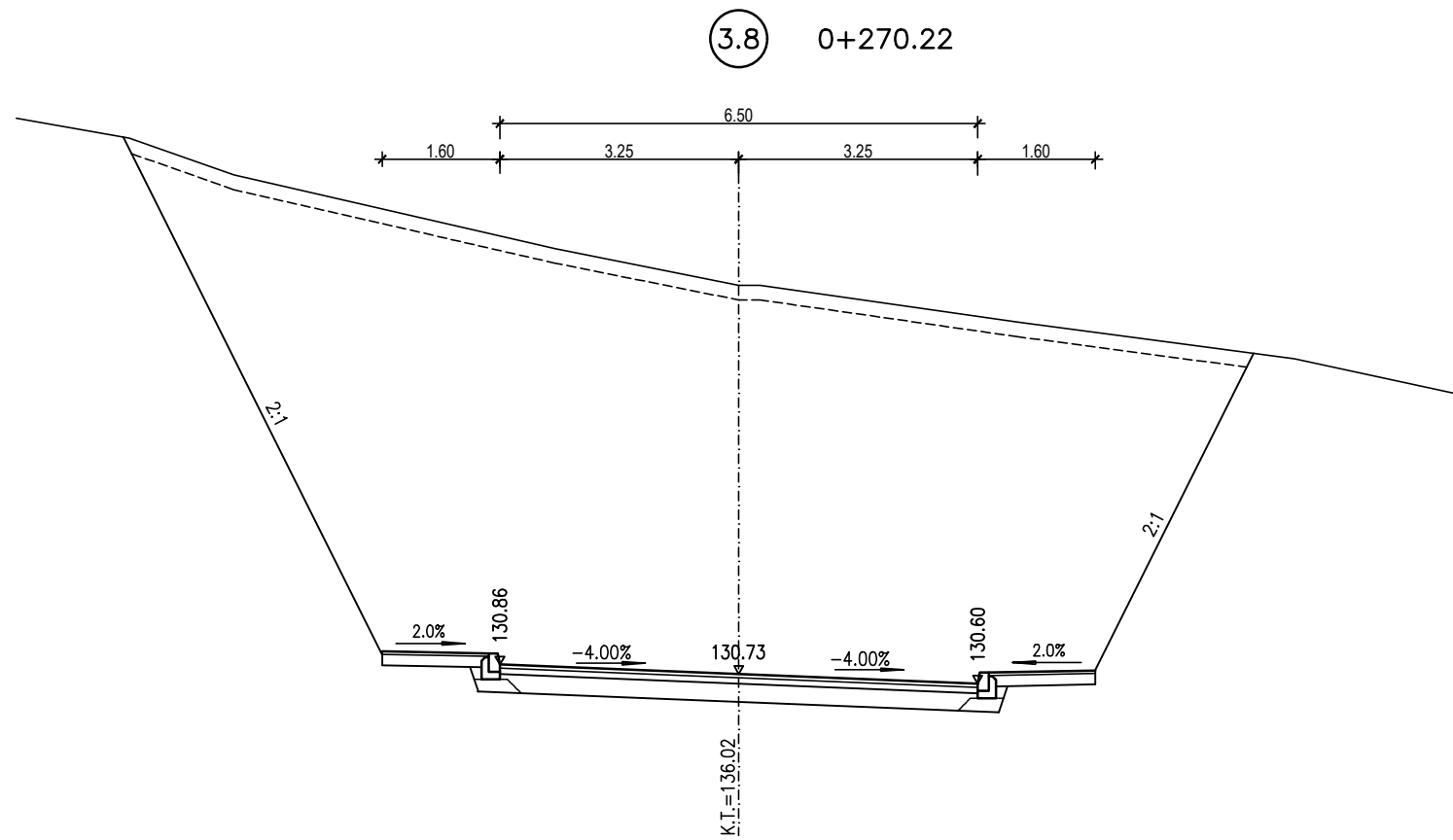
 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1 KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.1- 3.3</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 21

# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.4 - 3.7 M 1:100



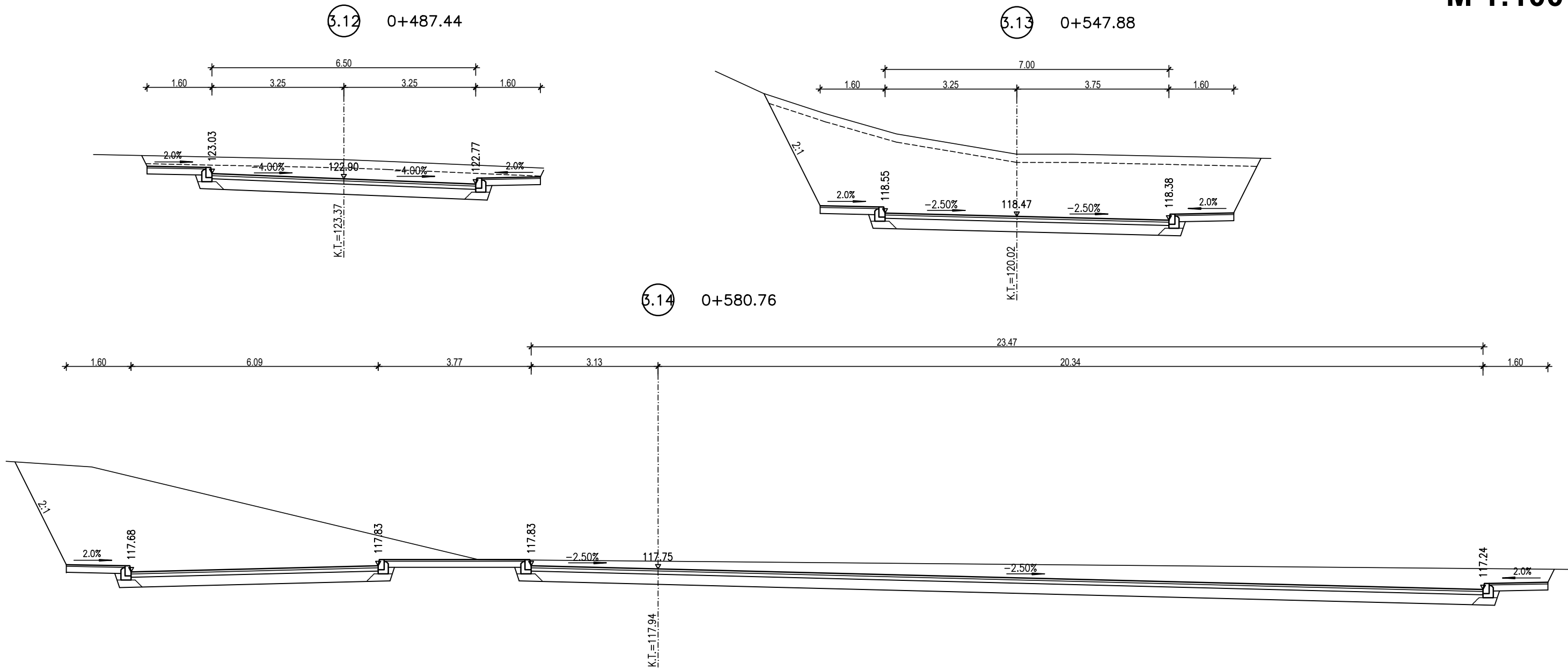
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          KLASIČNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb)          POPREČNI PROFILI 3.4- 3.7</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 22

# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.8 - 3.11 M 1:100



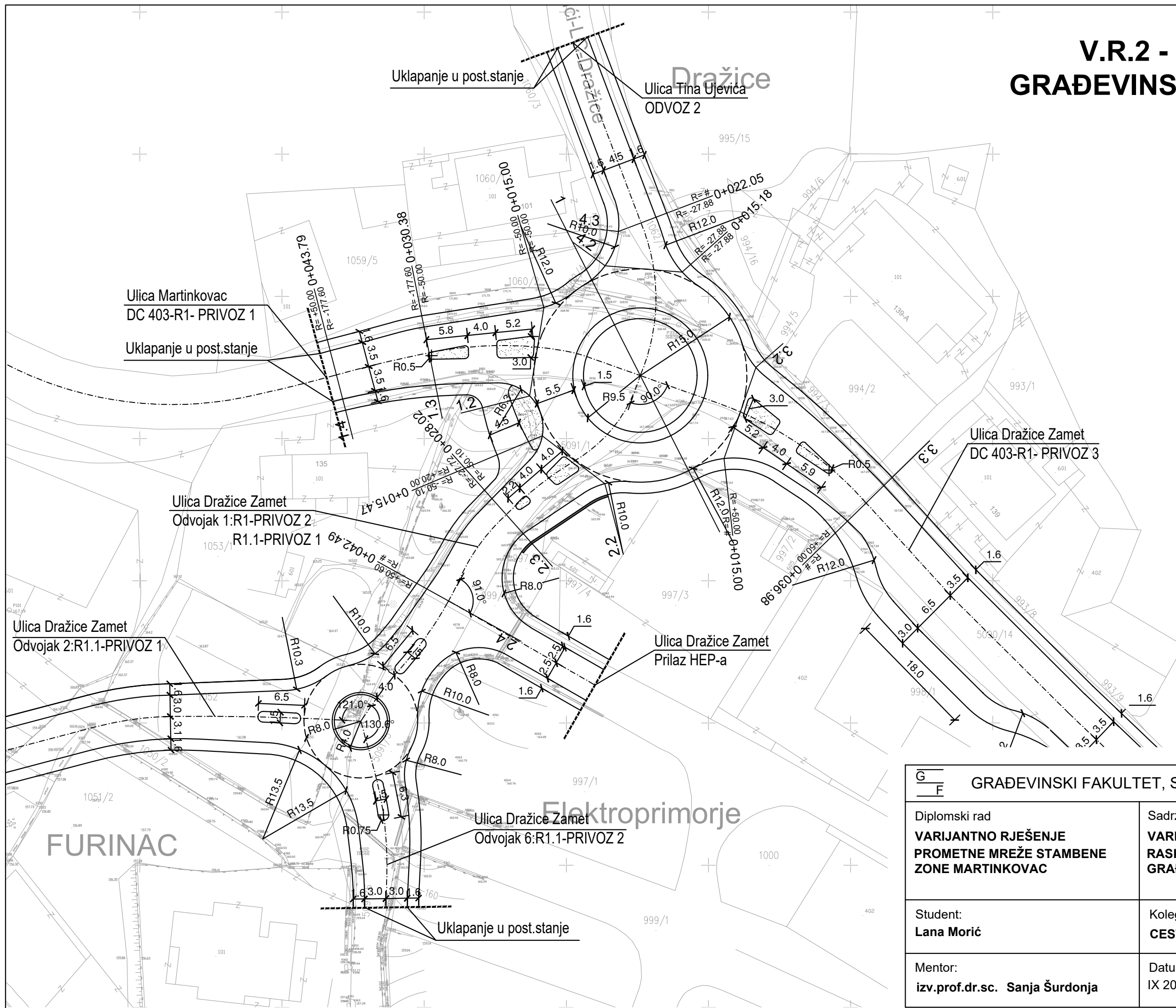
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          KLASIČNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb)          POPREČNI PROFILI 3.8- 3.11</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 23


# VARIJANTNO RJEŠENJE 1 - KLASIČNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.12 - 3.14 M 1:100

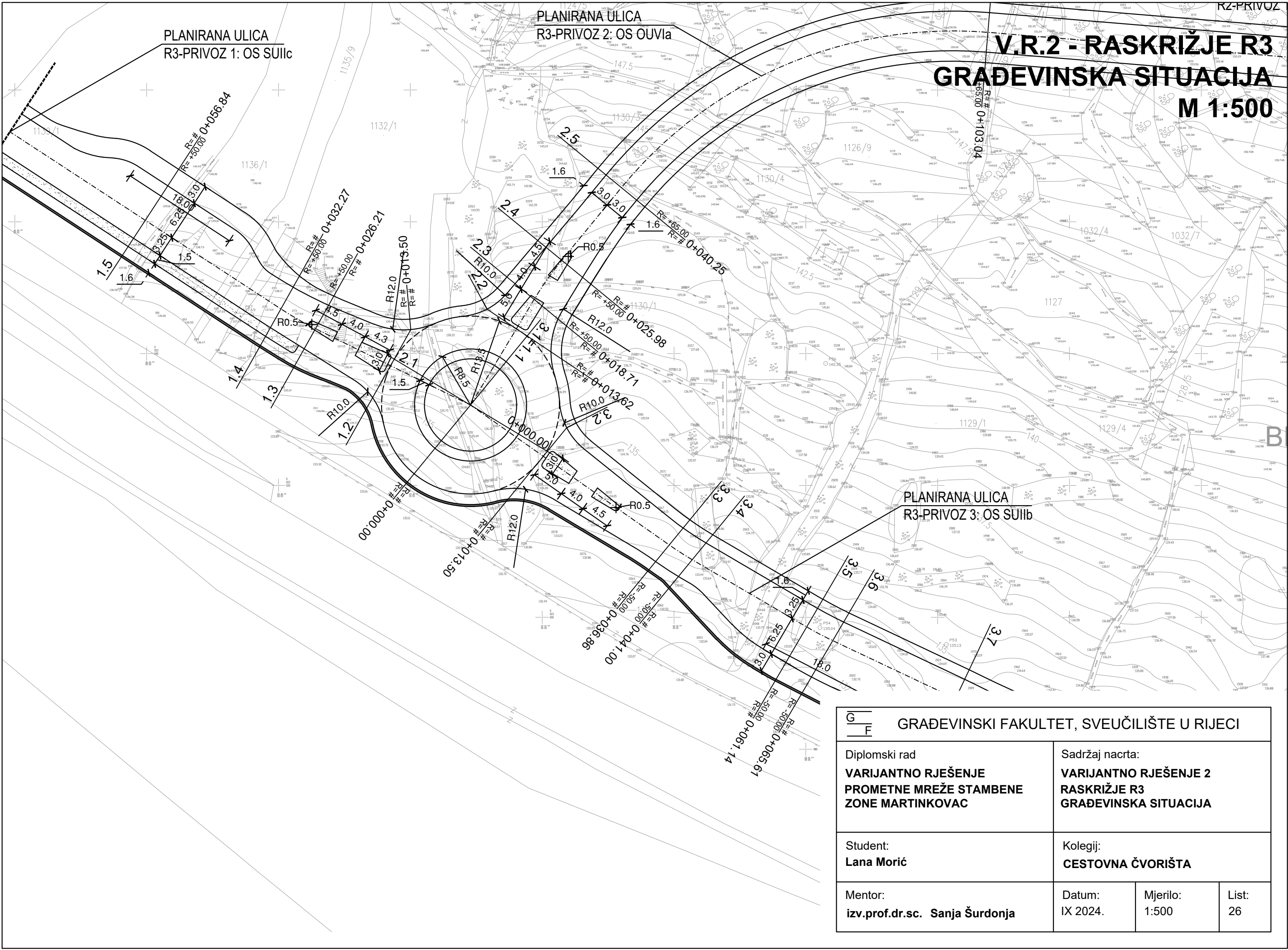


<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 1          KLASIČNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb)          POPREČNI PROFILI 3.12- 3.14</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 24	

# V.R.2 - RASKRIŽJE R1 GRAĐEVINSKA SITUACIJA M 1:500



 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          RASKRIŽJE R1          GRAĐEVINSKA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:500
			List: 25




**V.R.2 - RASKRIŽJE R3  
GRAĐEVINSKA SITUACIJA  
M 1:500**

PLANIRANA ULICA  
R3-PRIVOZ 1: OS SUIIc

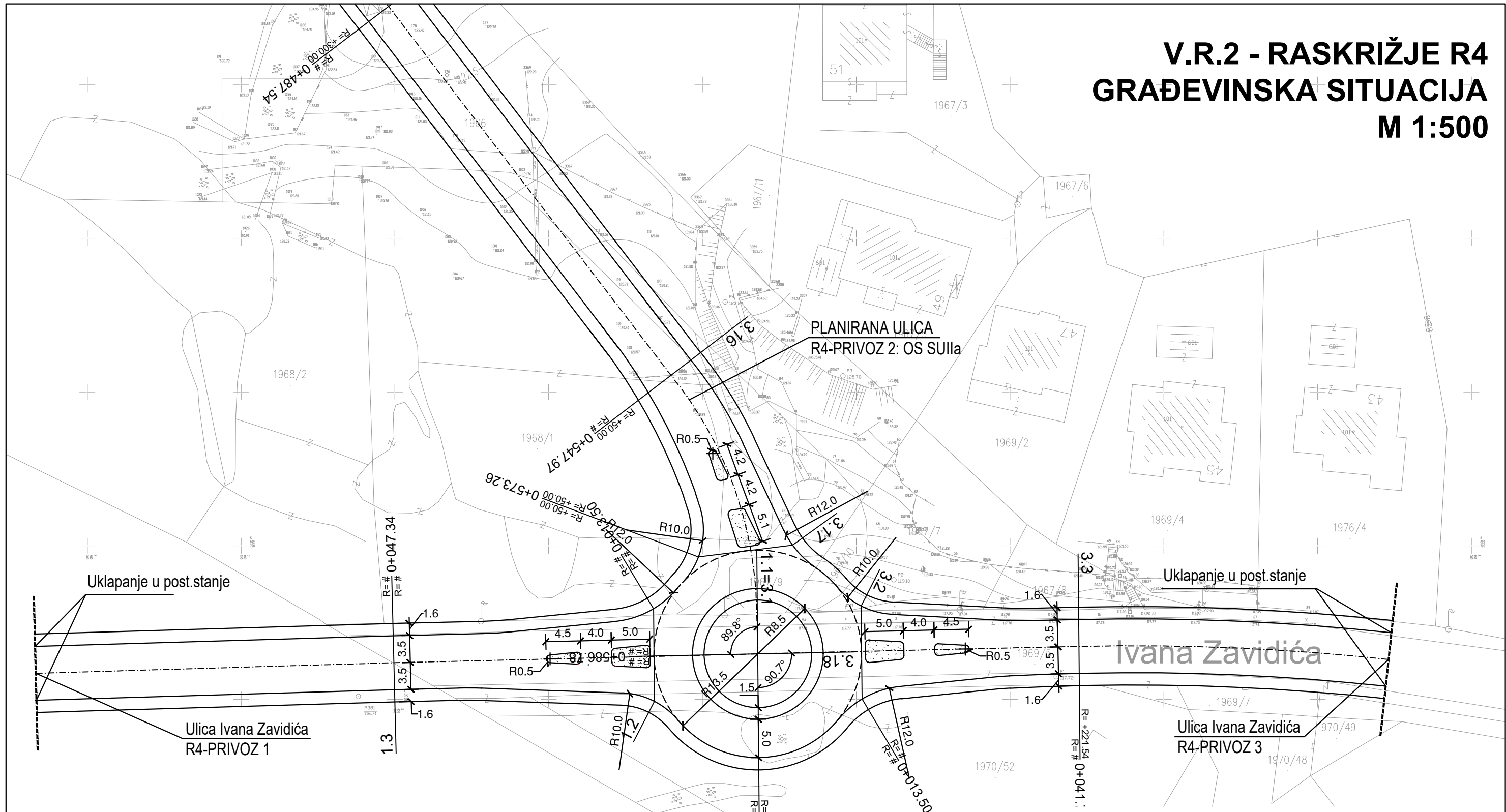
PLANIRANA ULICA  
R3-PRIVOZ 2: OS OUVIa

PLANIRANA ULICA  
R3-PRIVOZ 3: OS SUIIb

 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 RASKRIŽJE R3 GRAĐEVINSKA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>	Datum: <b>IX 2024.</b>	Mjerilo: <b>1:500</b>	List: <b>26</b>

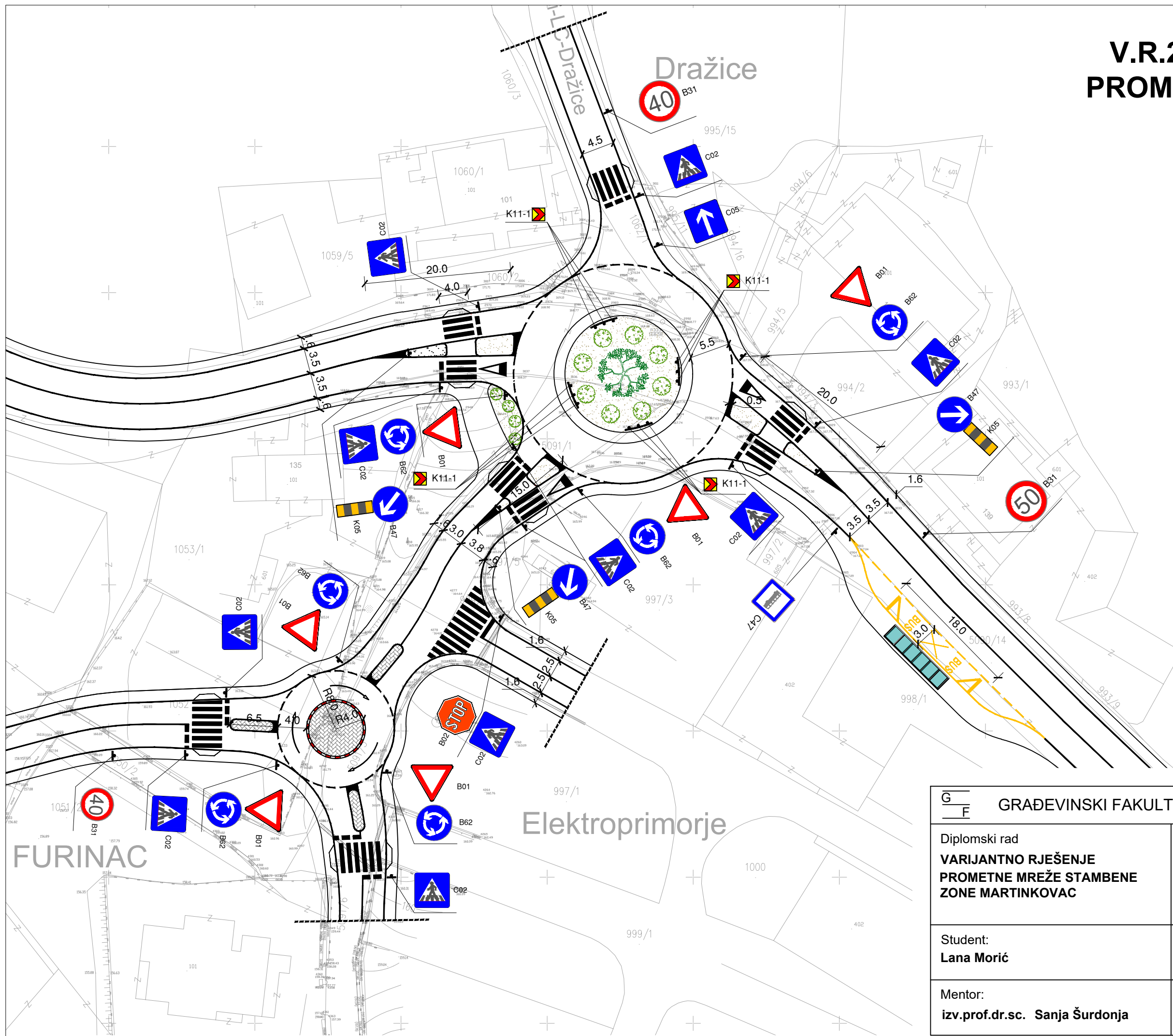


# V.R.2 - RASKRIŽJE R4 GRAĐEVINSKA SITUACIJA M 1:500



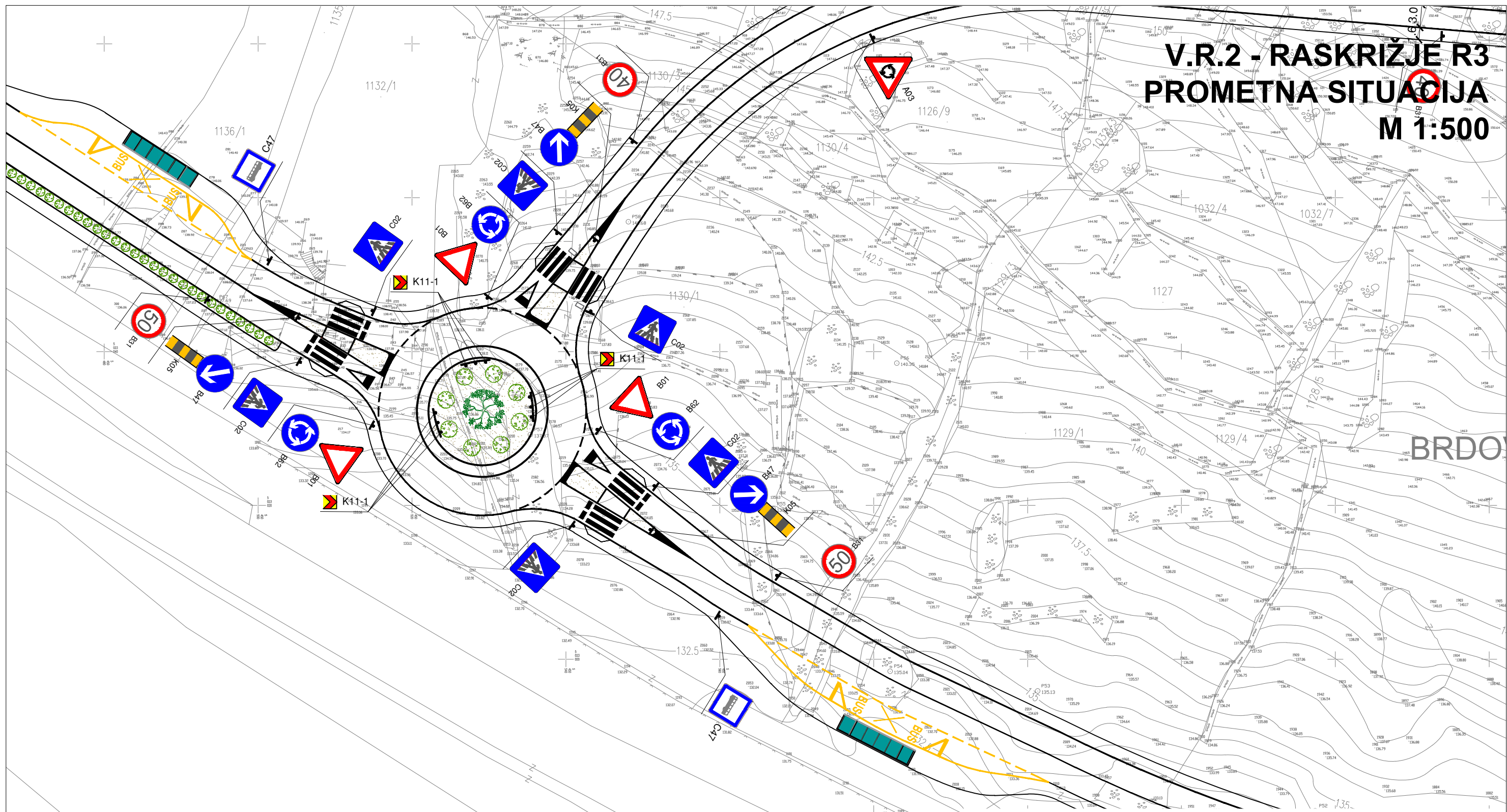
<p><b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</p>			
<p>Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b></p>		<p>Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 RASKRIŽJE R4 GRAĐEVINSKA SITUACIJA</b></p>	
<p>Student: <b>Lana Morić</b></p>		<p>Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b></p>	
<p>Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b></p>		<p>Datum: IX 2024.</p>	<p>Mjerilo: 1:500</p>
			<p>List: 27</p>

# V.R.2 - RASKRIŽJE R1 PROMETNA SITUACIJA M 1:500



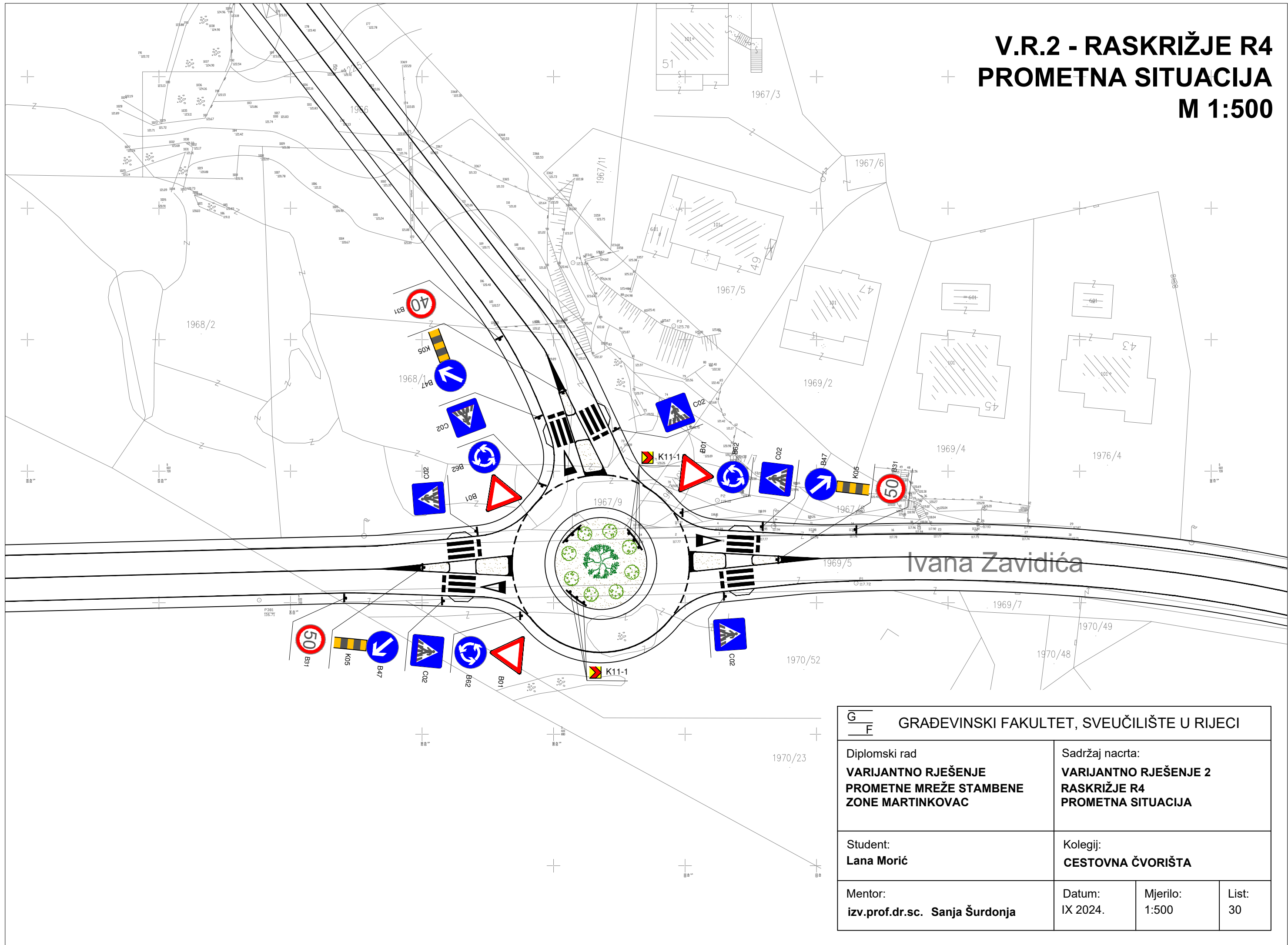
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          RASKRIŽJE R1          PROMETNA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:500
			List: 28

# V.R.2 - RASKRIŽJE R3 PROMETNA SITUACIJA M 1:500



<b>G</b> <b>F</b>				<b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>				Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          RASKRIŽJE R3          PROMETNA SITUACIJA</b>			
Student: <b>Lana Morić</b>				Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>			
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: <b>IX 2024.</b>		Mjerilo: <b>1:500</b>		List: <b>29</b>	

# V.R.2 - RASKRIŽJE R4 PROMETNA SITUACIJA M 1:500



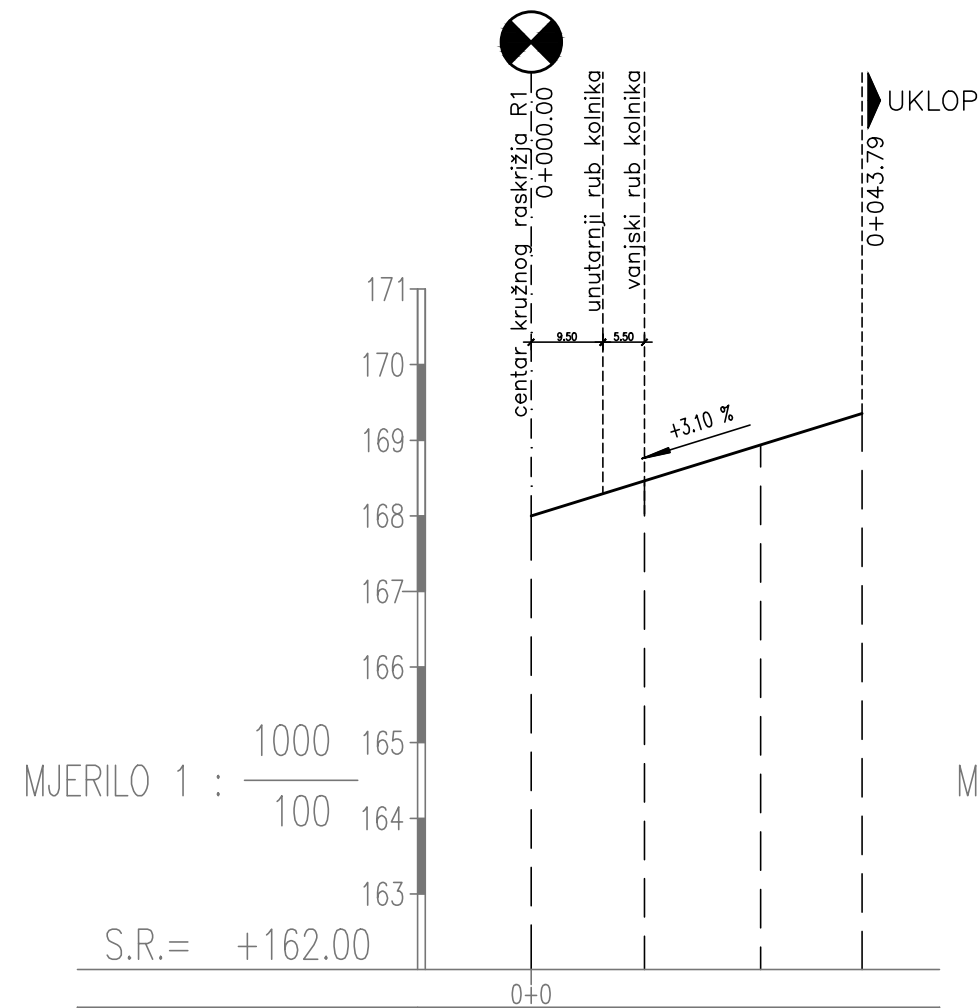
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          RASKRIŽJE R4          PROMETNA SITUACIJA</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:500
			List: 30

# V.R.2 - RASKRIŽJE 1

## UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZI 1 i 3

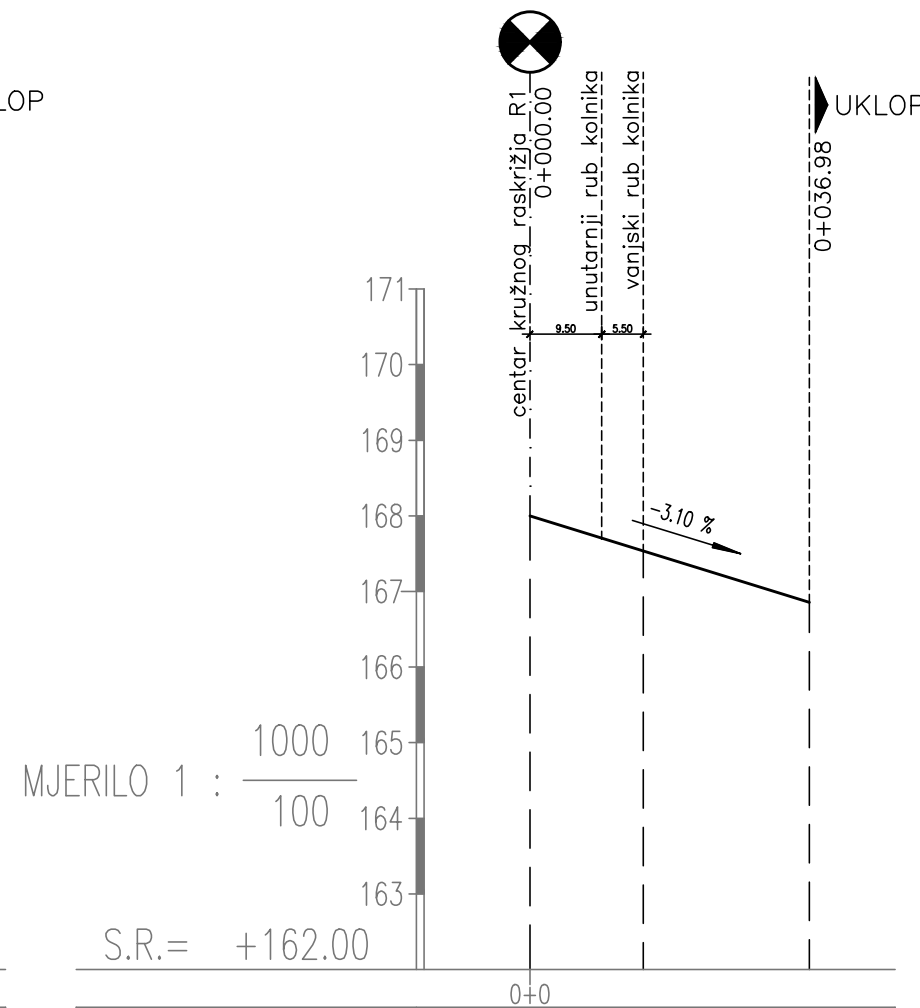
### M 1:1000/100

PRIVOZ 1



VERTIKALNI TOK	$i = +3.10\%$ $l = 43.79m$			
KOTE NIVELETE	168.00	168.46	168.94	169.36
KOTE TERENA	168.00	168.46	168.94	169.36
OZNAKA PROFILA	1.1	1.2	1.3	1.4
VITOPERENJE	-2.50 -2.50 -2.50 -2.50			
HORIZONTALNI TOK	+ pravac $R=50.00m$ pravac $l=15.00m$ $l=15.38m$ $l=13.41m$			
STACIONAŽA	0+000.00	0+015.00	0+030.38	0+043.79

PRIVOZ 3



VERTIKALNI TOK	$i = -3.10\%$ $l = 36.98m$		
KOTE NIVELETE	168.00	167.54	166.86
KOTE TERENA	168.00	167.54	166.86
OZNAKA PROFILA	3.1	3.2	3.3
VITOPERENJE	+2.50 +2.50 +2.50		
HORIZONTALNI TOK	+ pravac $R=50.00m$ $l=5.77m$ $l=31.21m$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+015.00	0+036.98

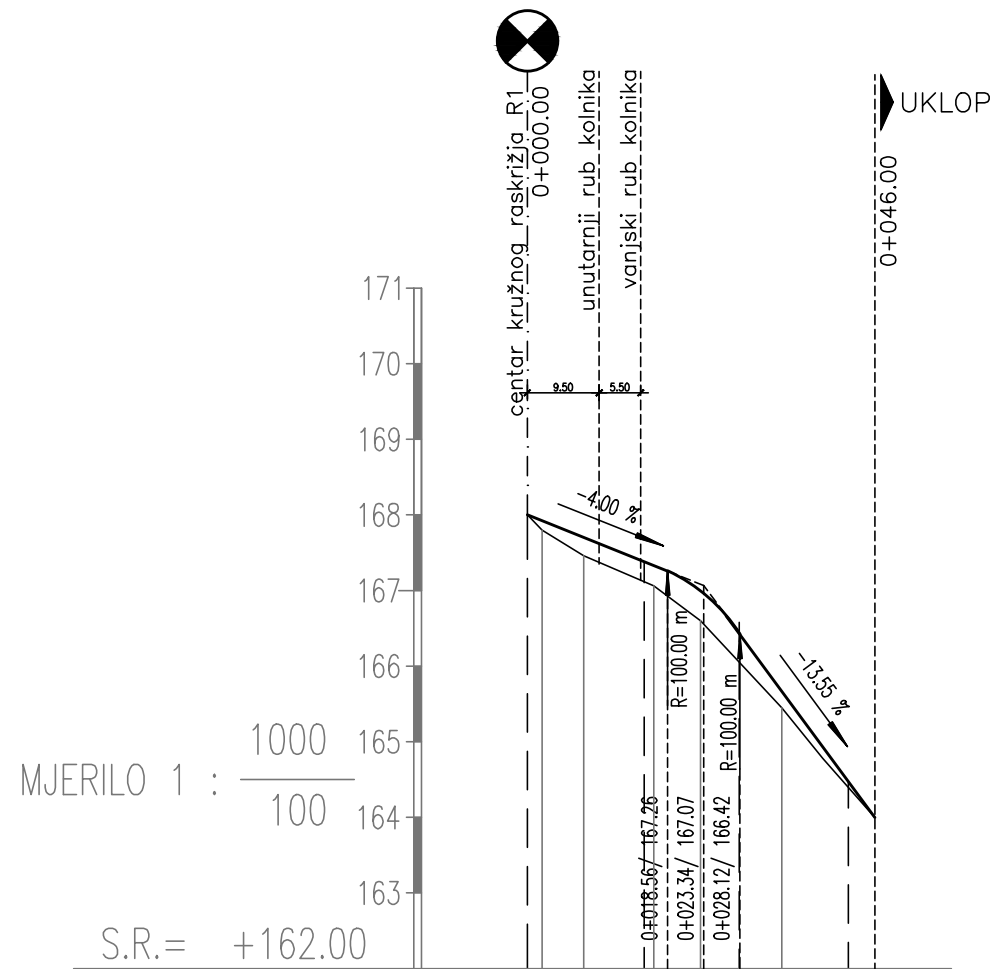
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE</b> <b>PROMETNE MREŽE STAMBENE</b> <b>ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 -</b> <b>RASKRIŽJE 1</b> <b>UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZI 1 i 3</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 31

# V.R.2 - RASKRIŽJE 1

## UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZ 2 i ODVOZ 4

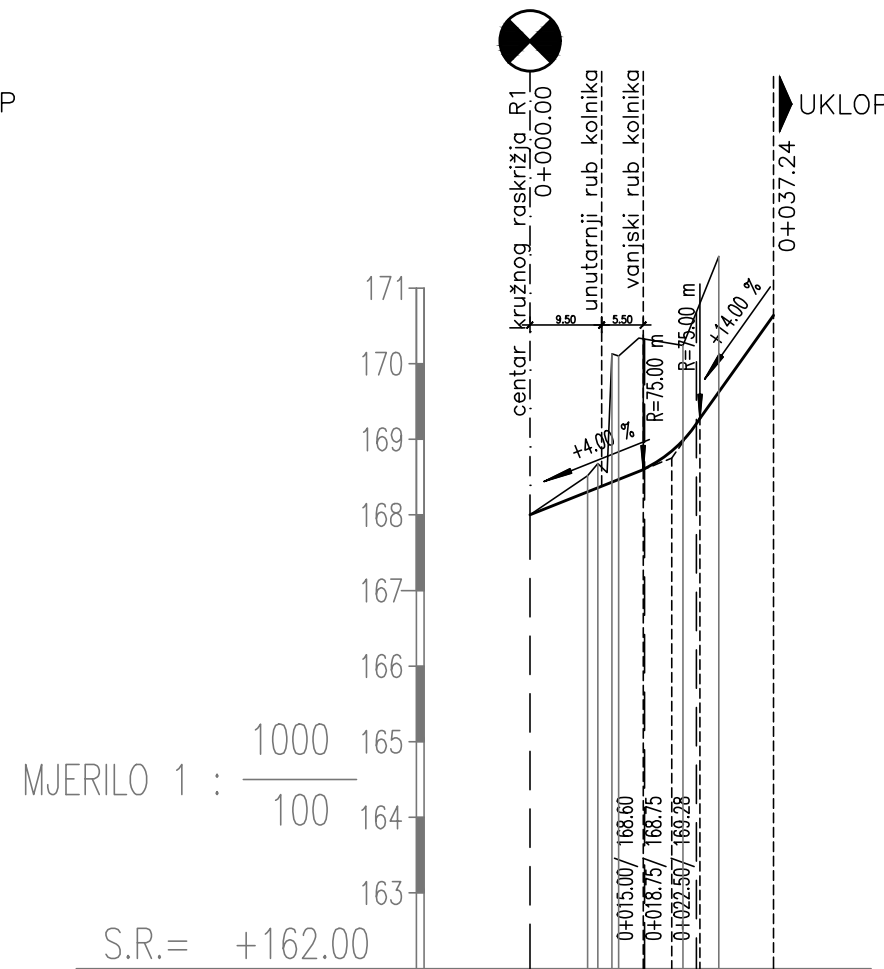
### M 1:1000/100

PRIVOZ 2



VERTIKALNI TOK	$i = -4.00\%$ $l = 18.56 \text{ m}$				$R = 100$ $t = 4.78$ $s = 0.11$		$i = -13.55\%$ $l = 17.88 \text{ m}$	
KOTE NIVELETE	168.00	167.38	166.43	164.47				
KOTE TERENA	168.00 167.80	167.46	167.14 167.06	166.60	166.05	165.45	164.39	164.47
OZNAKA PROFILA	2.1	2.2	2.3	2.4				
VITOPERENJE	+2.50	+2.50	+2.50	+2.50				
HORIZONTALNI TOK	$R = 50.10 \text{ m}$ $l = 15.47 \text{ m}$		$R = 27.72 \text{ m}$ $l = 12.55 \text{ m}$		$R = 50.78 \text{ m}$ $l = 14.47 \text{ m}$			
STACIONAŽA	0+000.00	0+015.47	0+028.02	0+042.49				

ODVOZ 4



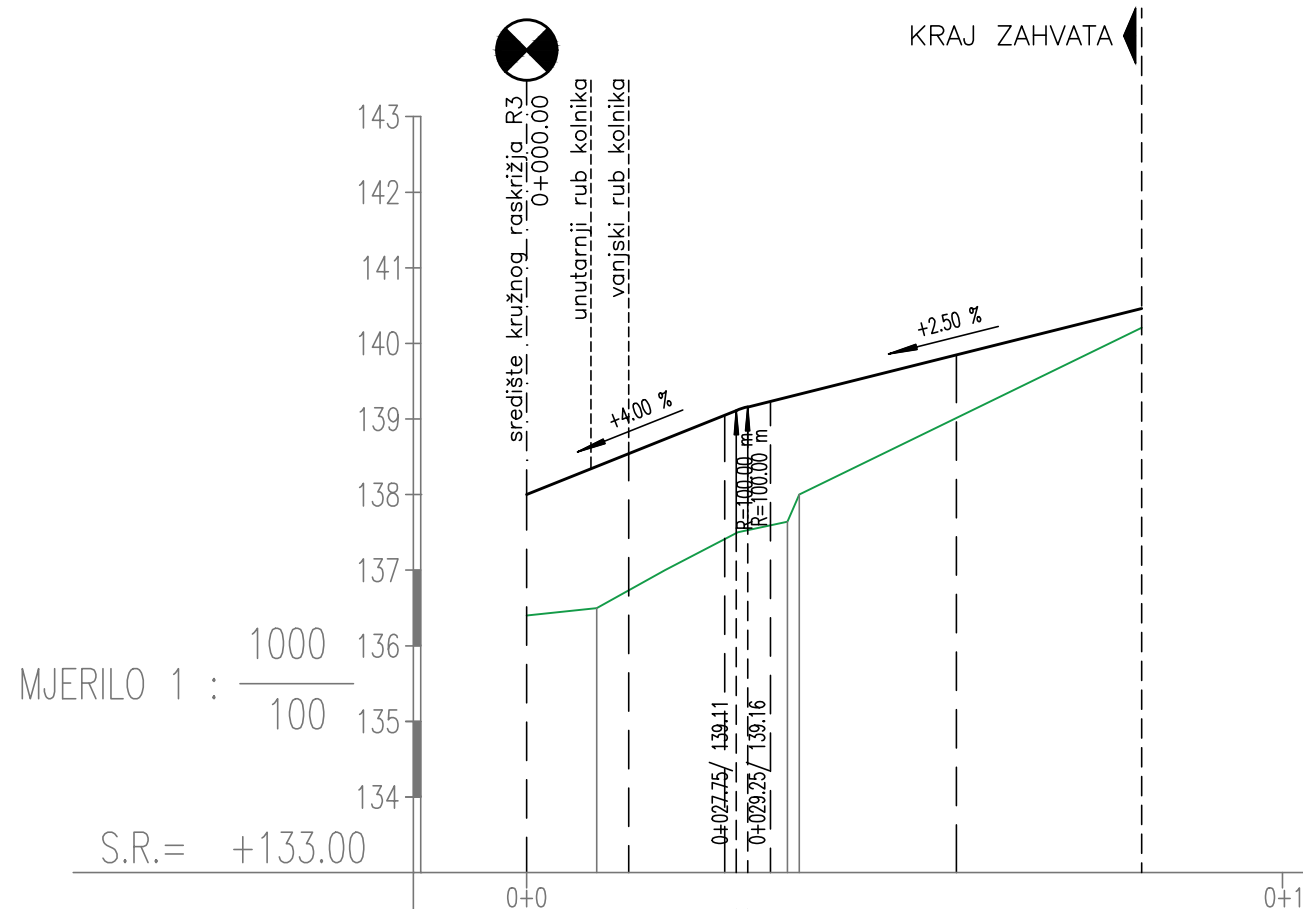
VERTIKALNI TOK	$i = +4.00\%$ $l = 15.00 \text{ m}$		$R = 75$ $t = 3.75$ $s = 0.09$		$i = +14.00\%$ $l = 9.74 \text{ m}$	
KOTE NIVELETE	168.00	168.61	169.21			
KOTE TERENA	168.00 168.52 168.68 170.13	168.61 170.10	169.21 170.33 170.24 170.69	171.42		
OZNAKA PROFILA	4.1	4.2	4.3			
VITOPERENJE	+2.50	+2.50	+2.50			
HORIZONTALNI TOK	$R = 27.88 \text{ m}$ $l = 22.05 \text{ m}$					
STACIONAŽA	0+000.00	0+015.18	0+022.05			

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - RASKRIŽJE 1 UZDUŽNI PROFILI - PRIVOZ 2 I ODVOZ 4</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 32

# V.R.2 - RASKRIŽJE 3

## UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 1

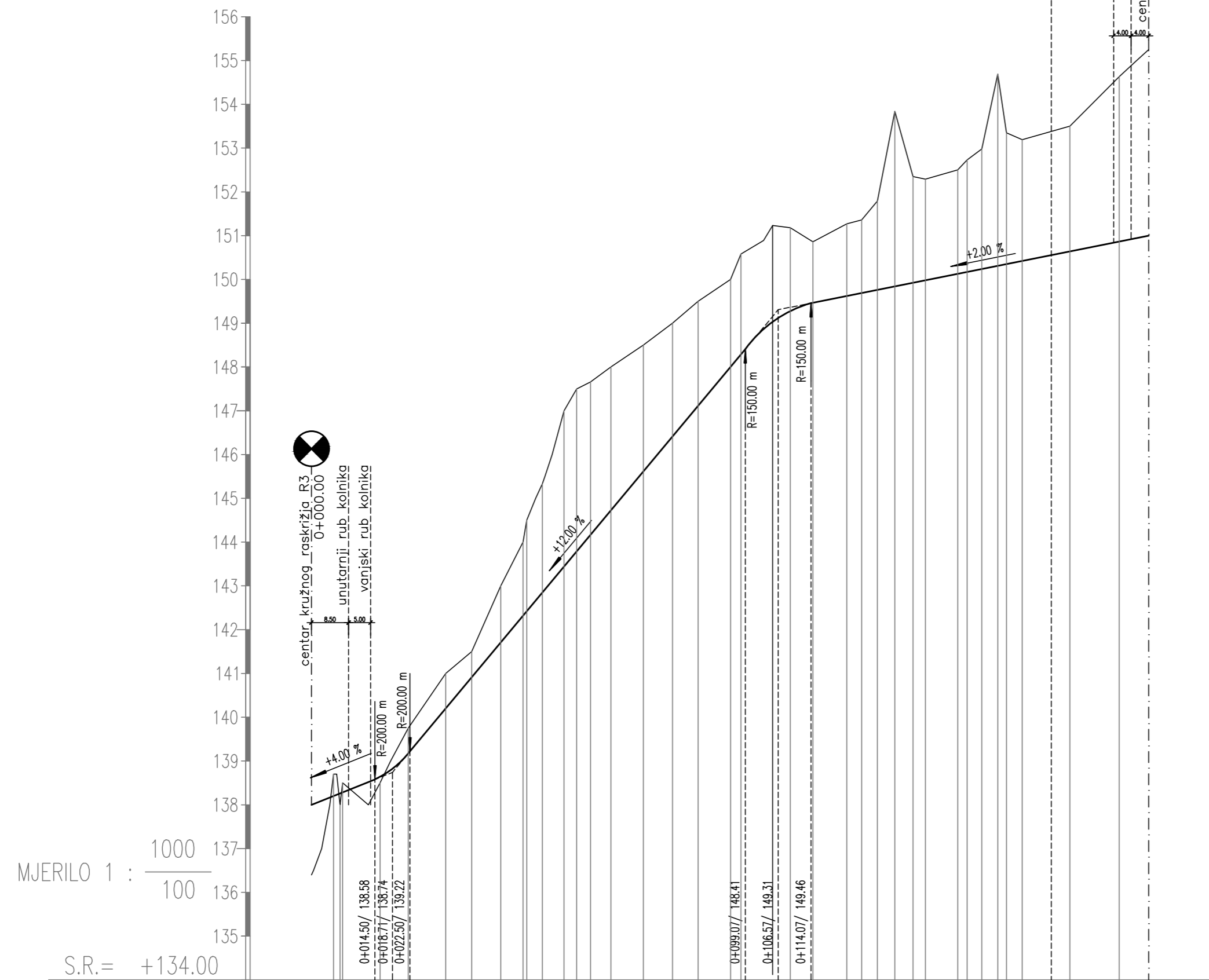
### M 1:1000/100



VERTIKALNI TOK	$i = +4.00\%$ $l = 27.75 \text{ m}$					$R = 100.00 \text{ m}$ $P = 100.00 \text{ m}$	$i = +2.50\%$ $l = 52.12 \text{ m}$
KOTE NIVELETE	138.00	138.54	139.05	139.23	139.85		
KOTE TERENA	136.40	136.50	136.74	137.41	137.59	137.64	138.00
OZNAKA PROFILA	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
POPREČNI NAGIB	-4.50						
HORIZONTALNI TOK	+ pravac $l = 26.21 \text{ m}$		R=50.00 m $l = 6.06 \text{ m}$		- pravac $l = 24.57 \text{ m}$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+013.50	0+026.21	0+032.27	0+056.84		

<b>G</b> <b>F</b>			
GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE</b> <b>PROMETNE MREŽE STAMBENE</b> <b>ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 -</b> <b>RASKRIŽJE 3</b> <b>UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 1</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100
		List: 33	

V.R.2 - RASKRIŽJE 3  
 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 2  
 M 1:1000/100

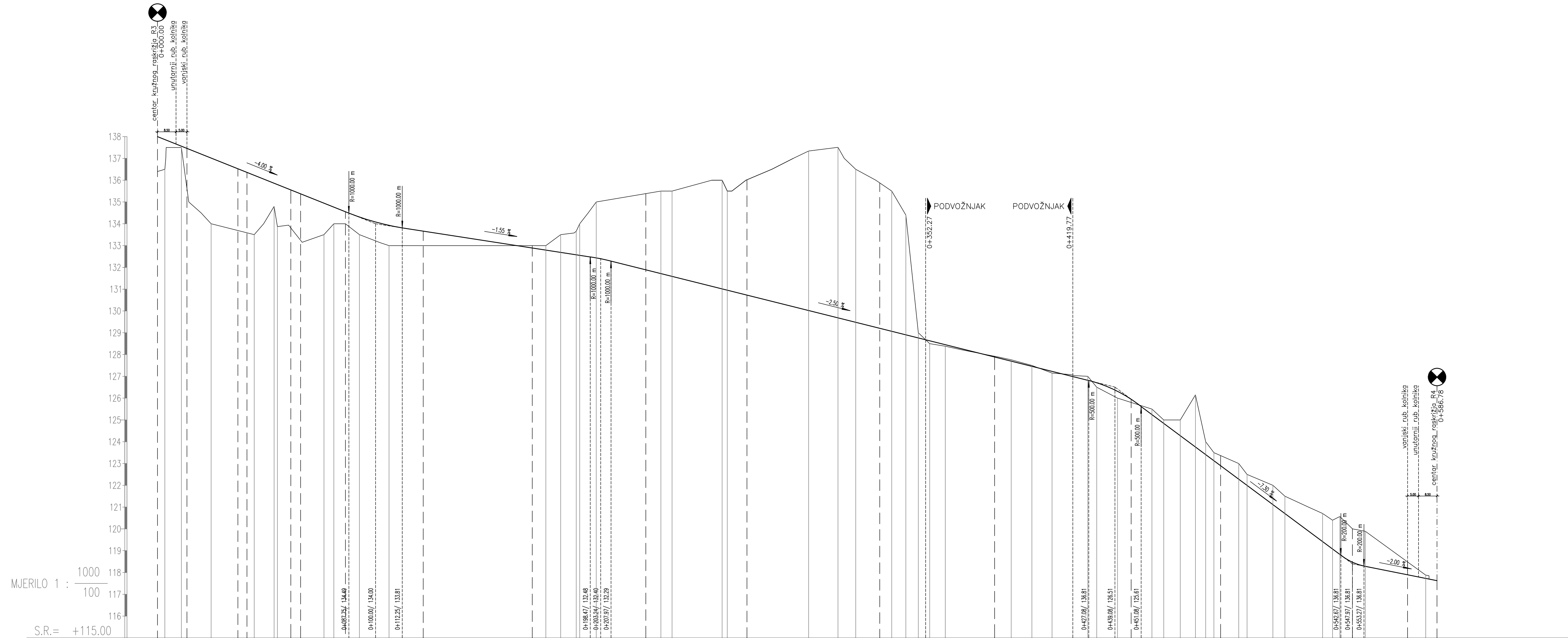


VERTIKALNI TOK	$i=+4.00\%$ $l=14.50\text{ m}$	$R=200$ $t=4.00$ $s=0.08$	$i=+12.00\%$ $l=76.57\text{ m}$	$R=150$ ; $t=7.50$ $s=0.19$	$i=+2.00\%$ $l=77.07\text{ m}$
KOTE NIVELETE	138.00	138.70	138.75	139.07	139.87
KOTE TERENA	136.40	138.70	138.50	139.12	139.75
OZNAKA PROFILA	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
VITOPERENJE	-1.50	-2.50	-2.50	-2.50	-4.00
HORIZONTALNI TOK	pravac $l=18.71\text{ m}$	pravac $R=50.00\text{ m}$ $l=7.27\text{ m}$	pravac $l=14.27\text{ m}$	pravac $R=65.00\text{ m}$ $l=62.79\text{ m}$	pravac $l=65.88\text{ m}$
STACIONAŽA	0+000.00	0+013.62	0+018.71	0+025.98	0+040.25
				0+103.04	0+168.92

G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC		Sadržaj nacrta: VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - RASKRIŽJE 3 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 2	
Student: Lana Morić		Kolegij: CESTOVNA ČVORIŠTA	
Mentor: izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja	Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 34



V.R.2 - RASKRIŽJE 3  
 UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 3  
 M 1:1000/100



MJERILO 1 :  $\frac{1000}{100}$   
 S.R. = +115.00

VERTIKALNI TOK	$i = -4.00\%$ $l = 87.75 \text{ m}$																	
KOTE NIVELETE	$R = 1000; l = 12.25;$ $s = 0.08$																	
KOTE TERENA-PROF.	$i = -1.55\%$ $l = 62.75 \text{ m}$																	
OZNAKA PROFILA	$R = 1000; l = 12.25;$ $s = 0.08$																	
VITOPERENJE	$i = -2.50\%$ $l = 20.51 \text{ m}$																	
HORIZONTALNI TOK	$R = 500; l = 12.00;$ $s = 0.14$																	
STACIONAŽA	$i = -2.00\%$ $l = 43.51 \text{ m}$																	

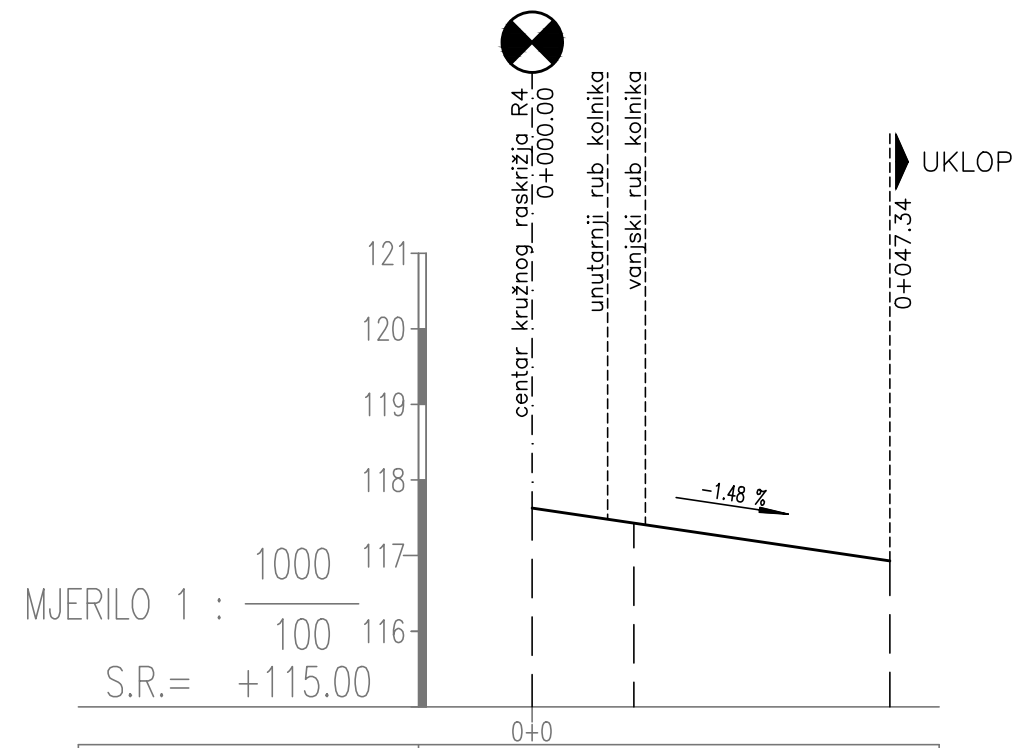
<b>G F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE                  PROMETNE MREŽE STAMBENE                  ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacrt: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 -                  RASKRIŽJE 3                  UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZ 3</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegiji: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:1000/100
		List: 35	

# V.R. 2 - RASKRIŽJE 4

## UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZI 1 i 3

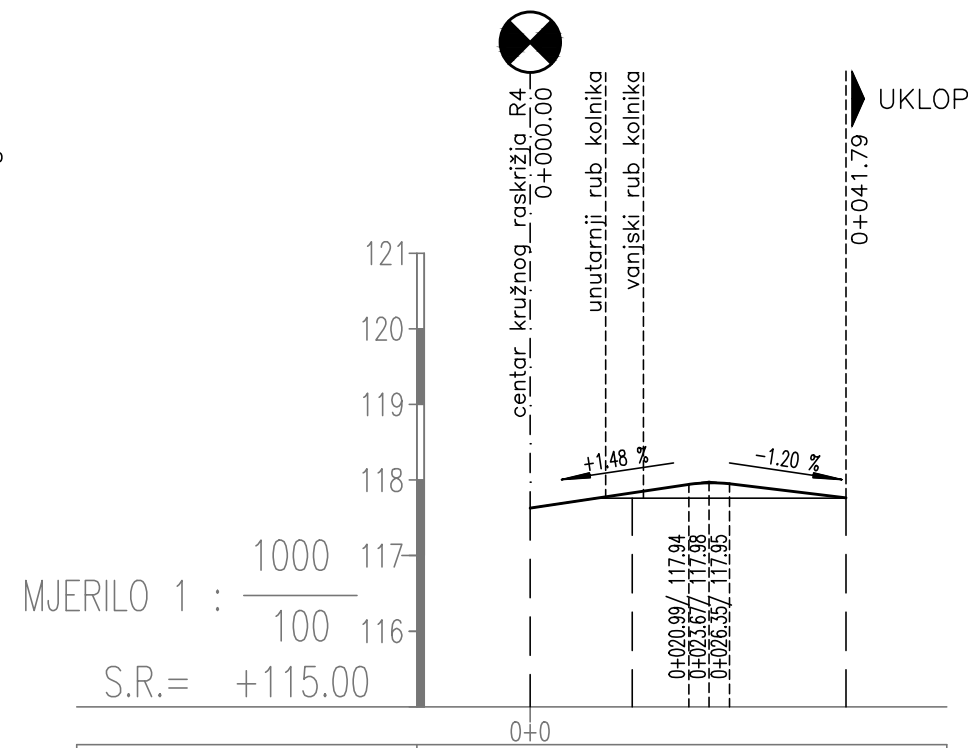
### M 1:1000/100

PRIVOZ 1



VERTIKALNI TOK	$i = -1.48\%$ $l = 47.34m$		
KOTE NIVELETE	117.63	117.43	116.93
KOTE TERENA	117.63	117.43	116.93
OZNAKA PROFILA	1.1	1.2	1.3
VITOPERENJE	-4.50		
HORIZONTALNI TOK	pravac $l = 47.34m$		
STACIONAŽA	0+000.00	0+013.50	0+047.34

PRIVOZ 3



VERTIKALNI TOK	$i = +1.48\%$ $l = 8.78m$			$R = 200m$ $i = 2.68\%$ $l = 0.02m$	$i = -1.20\%$ $l = 8.78m$		
KOTE NIVELETE	117.63	117.76	117.76		117.76	117.76	117.76
KOTE TERENA	117.63	117.76	117.76		117.76	117.76	117.76
OZNAKA PROFILA	3.1	3.2			3.3		
VITOPERENJE	+2.40				+2.40		
HORIZONTALNI TOK	pravac $l = 41.79m$						
STACIONAŽA	0+000.00	0+013.50			0+041.79		

G  
F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI

Diplomski rad  
**VARIJANTNO RJEŠENJE  
PROMETNE MREŽE STAMBENE  
ZONE MARTINKOVAC**

Sadržaj nacрта:  
**VARIJANTNO RJEŠENJE 2 -  
RASKRIŽJE 4  
UZDUŽNI PROFIL - PRIVOZI 1 i 3**

Student:  
**Lana Morić**

Kolegij:  
**CESTOVNA ČVORIŠTA**

Mentor:  
**izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja**

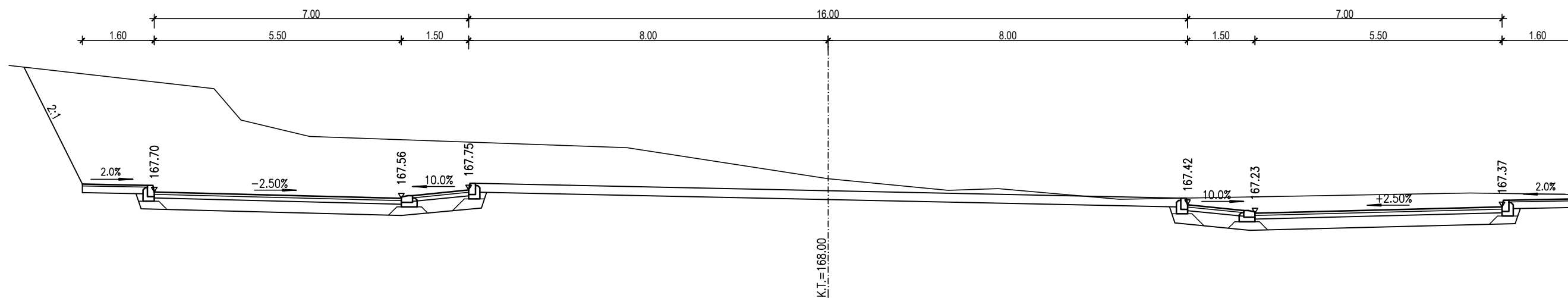
Datum:  
IX 2024.

Mjerilo:  
1:1000/100

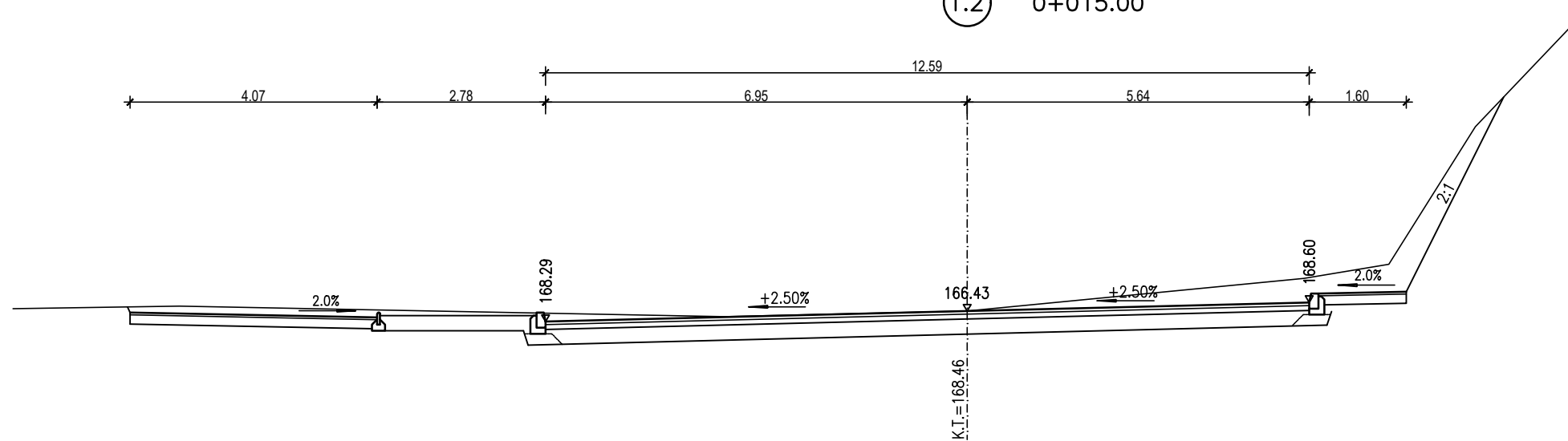
List:  
36

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 1 (Ul. Martinkovac) POPREČNI PROFILI M 1:100

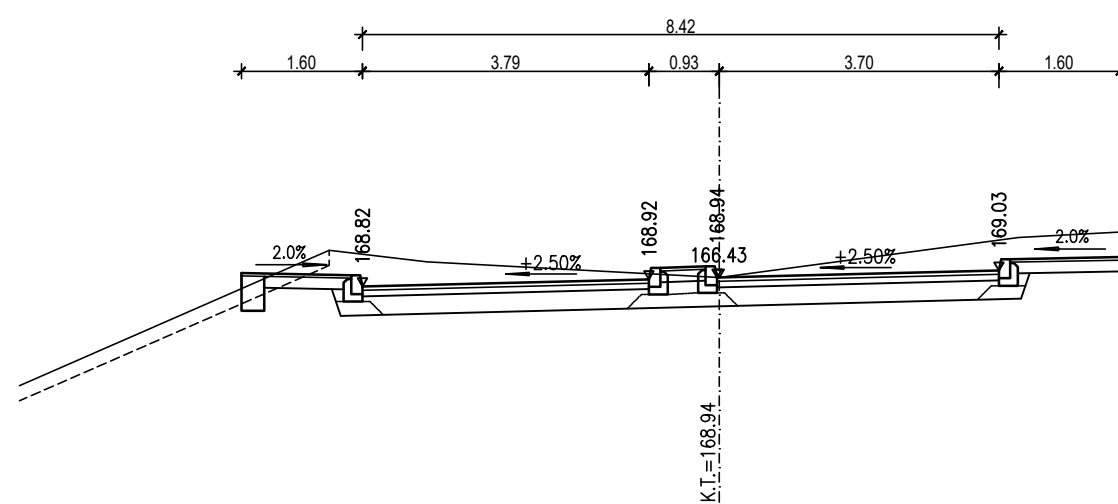
1 0+000.00



1.2 0+015.00

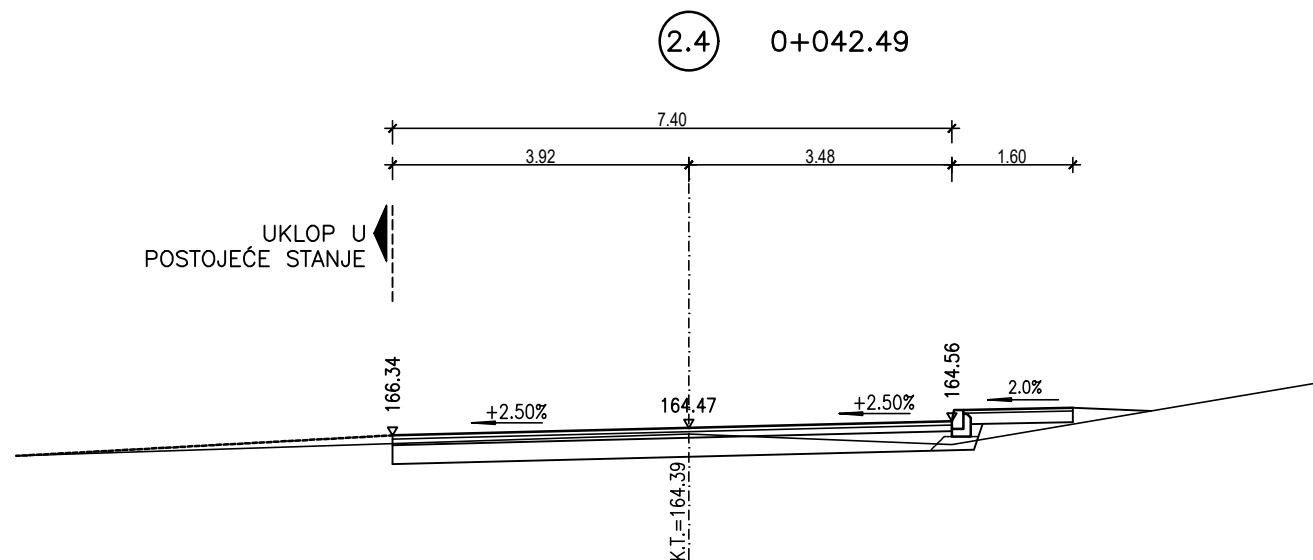
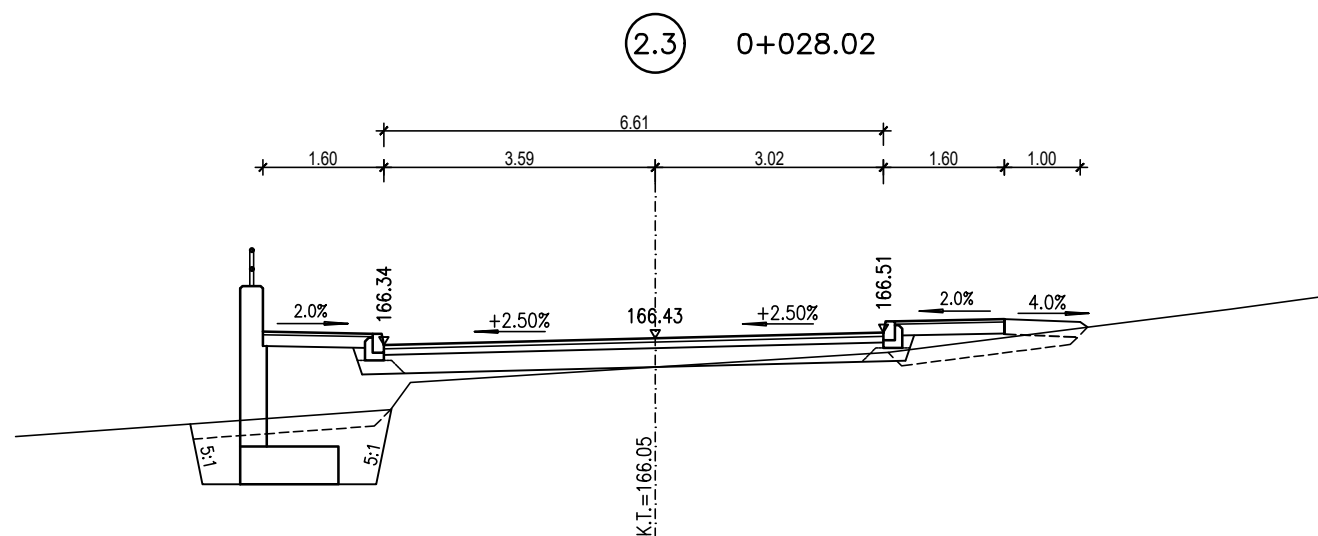
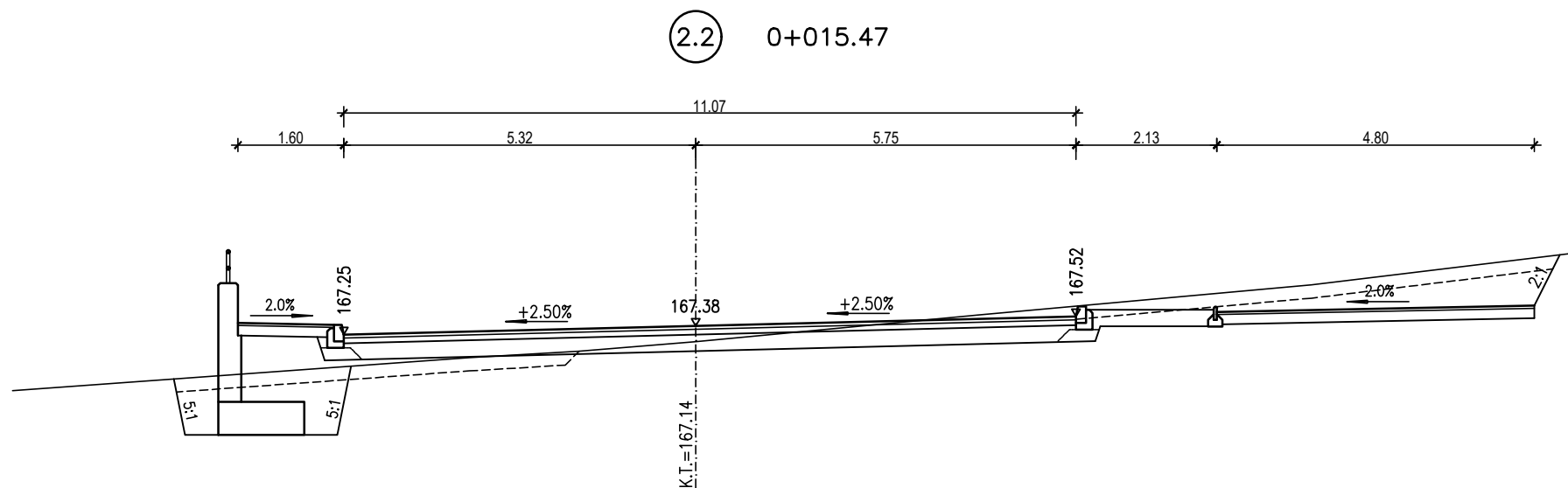



1.3 0+030.38



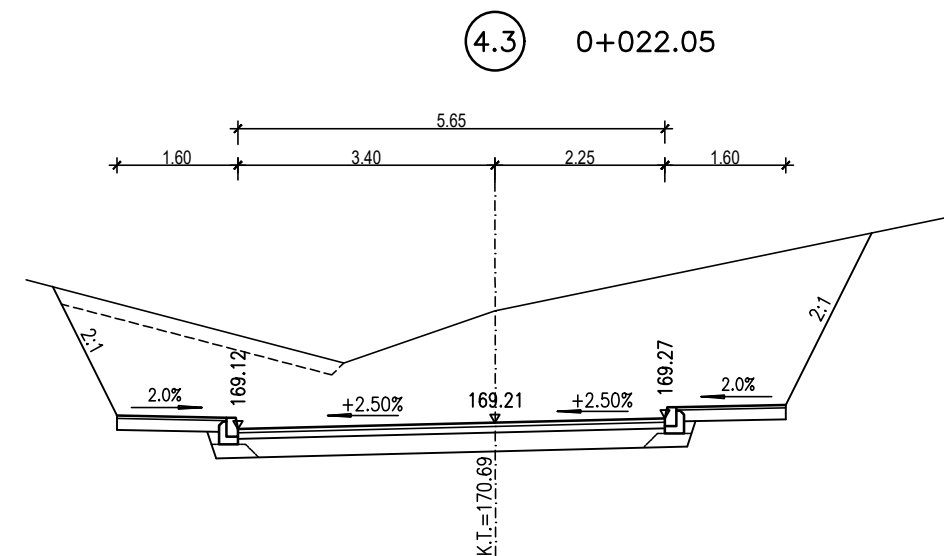
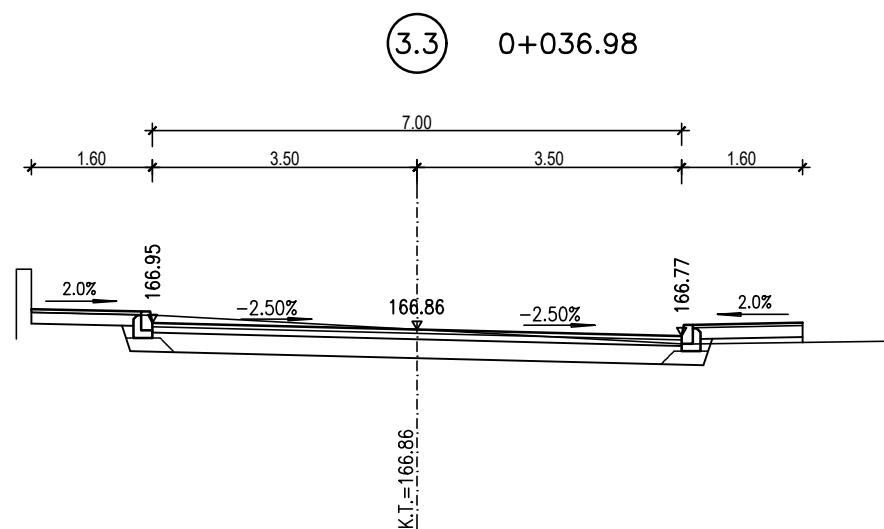
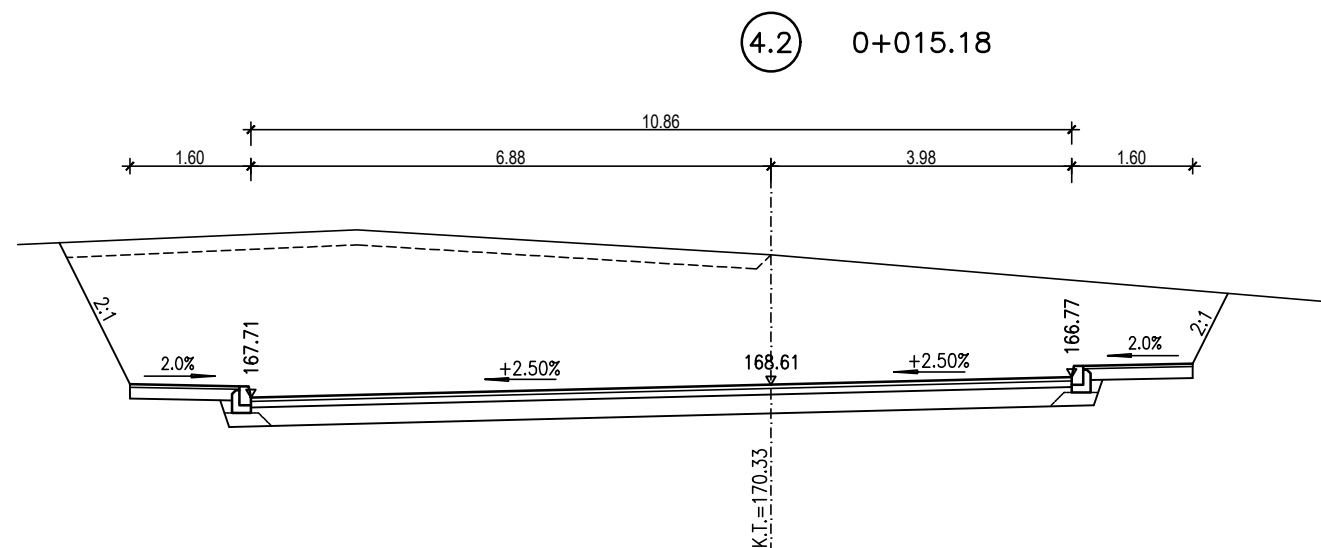
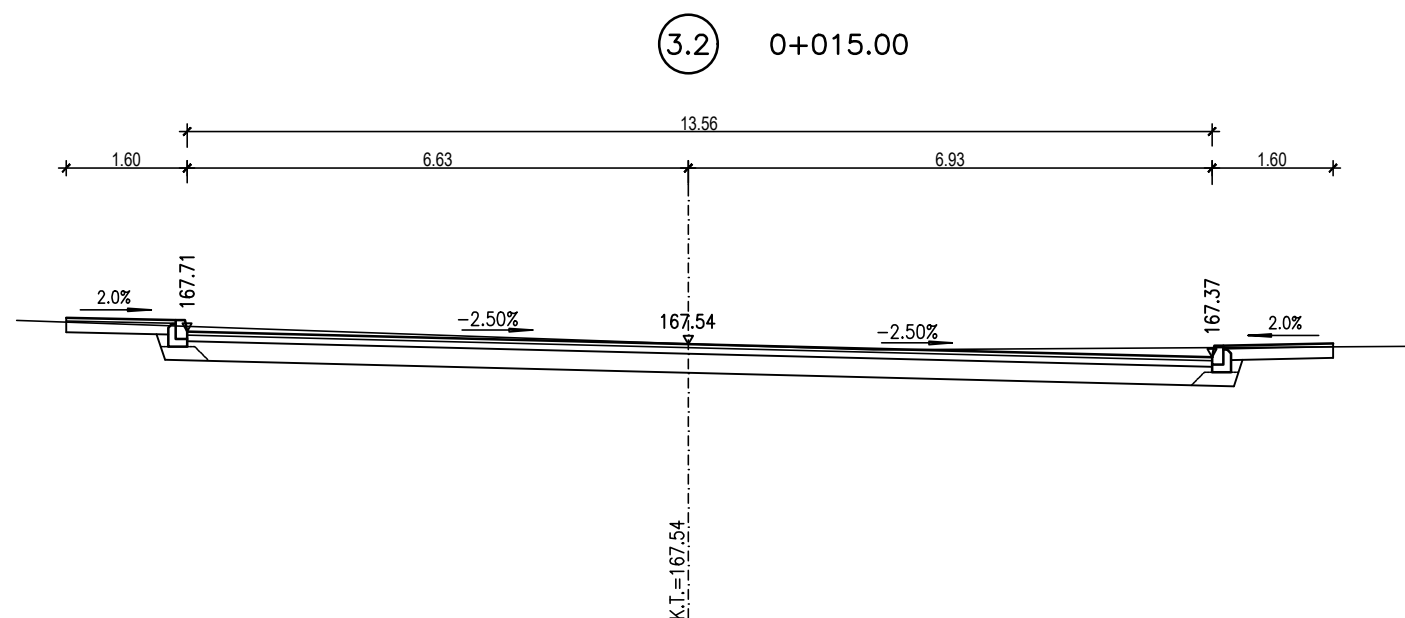
<p>G F</p> <p>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</p>			
<p>Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b></p>		<p>Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 KRUŽNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 1 (Ul. Martinkovac) POPREČNI PROFILI</b></p>	
<p>Student: <b>Lana Morić</b></p>		<p>Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b></p>	
<p>Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b></p>		<p>Datum: IX 2024.</p>	<p>Mjerilo: 1:100</p>
			<p>List: 37</p>

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 2 (Odvojak Ul. Dražice) POPREČNI PROFILI M 1:100



 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacrtu: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 KRUŽNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 2 (Odvojak Ul. Dražice) POPREČNI PROFILI</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 38	

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R1 PRIVOZ 3 (Ul. Dražice) i ODVOZ 4 (Ul. Tina Ujevića) POPREČNI PROFILI M 1:100



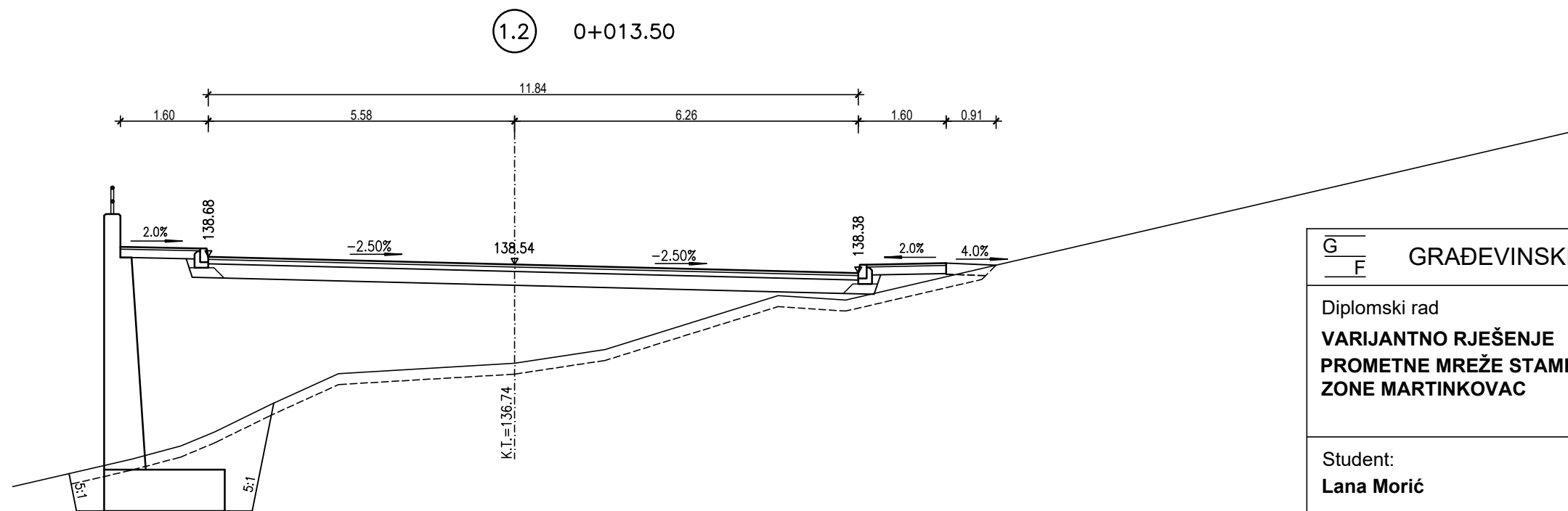
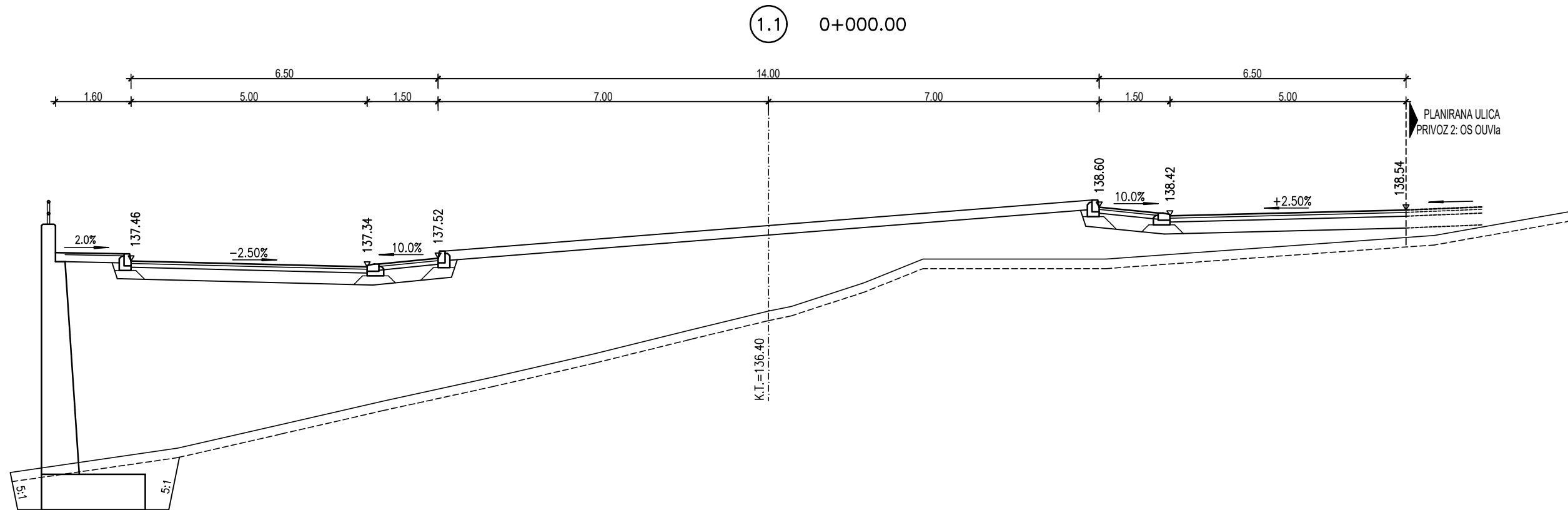
<b>G</b> <b>F</b>			
<b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KRUŽNO RASKRIŽJE R1          PRIVOZ 3 i ODVOZ 4          POPREČNI PROFILI</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 39	

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3

## PRIVOZ 1 (Planirana ulica SUIlc)

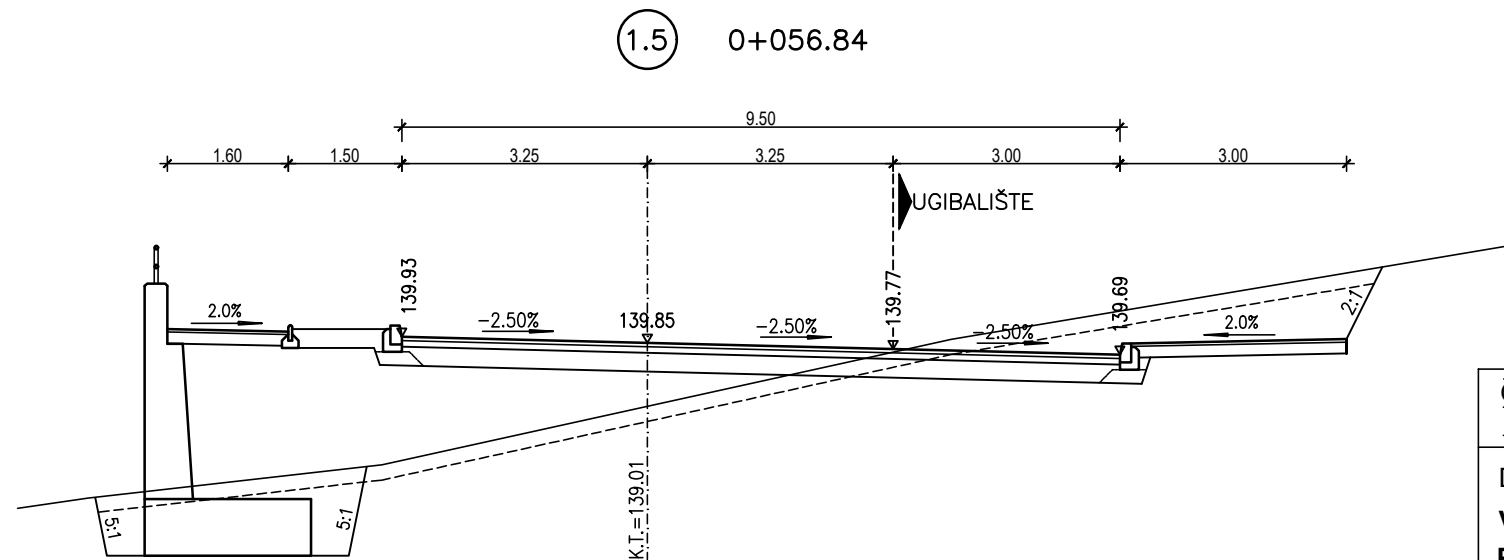
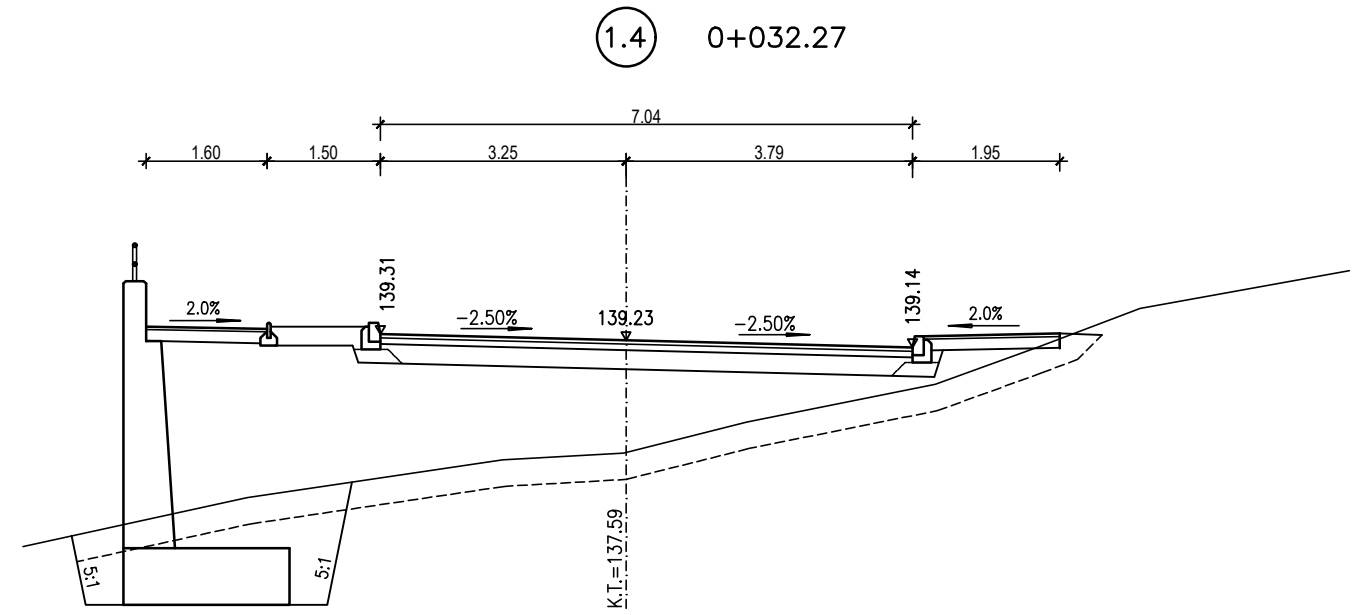
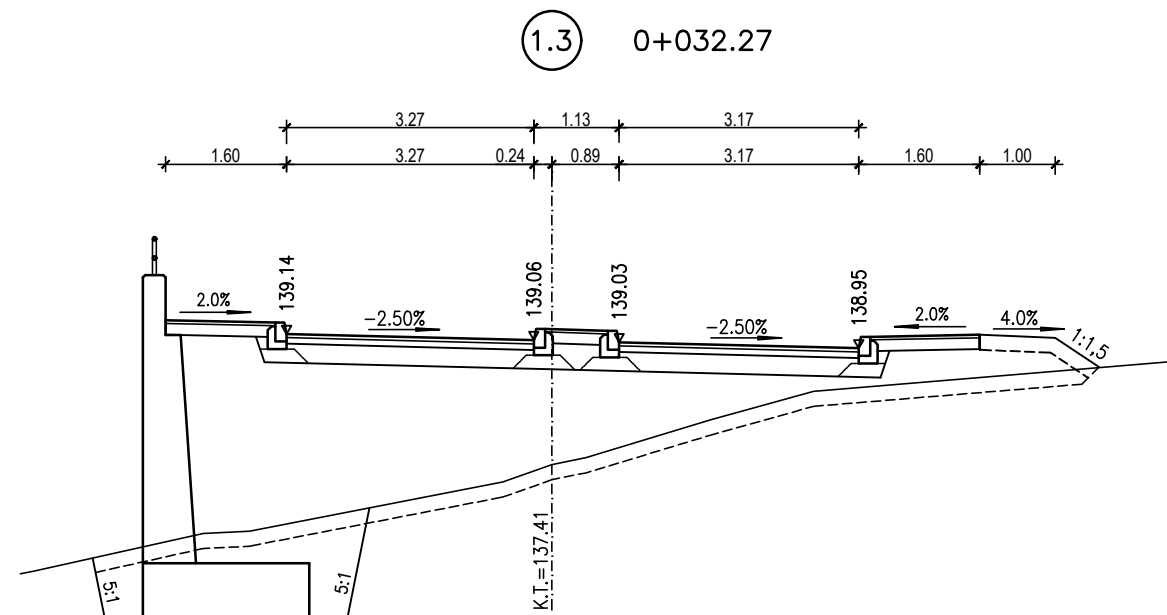
### POPREČNI PROFILI 1.1 i 1.2

#### M 1:100



<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KRUŽNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 1 (Planirana ulica SUIlc)          POPREČNI PROFILI 1.1 i 1.2</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 40

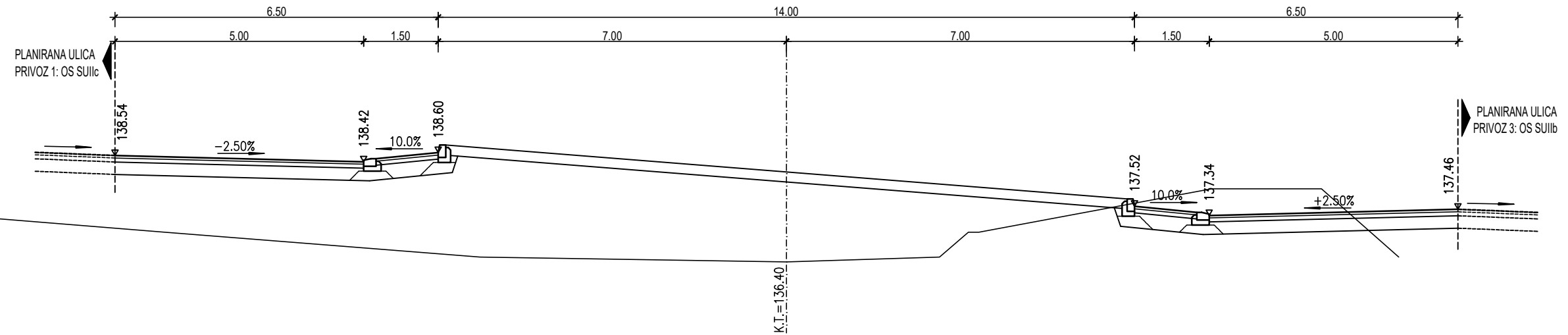
# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 1 (Planirana ulica SUIIc) POPREČNI PROFILI 1.3 - 1.5 M 1:100



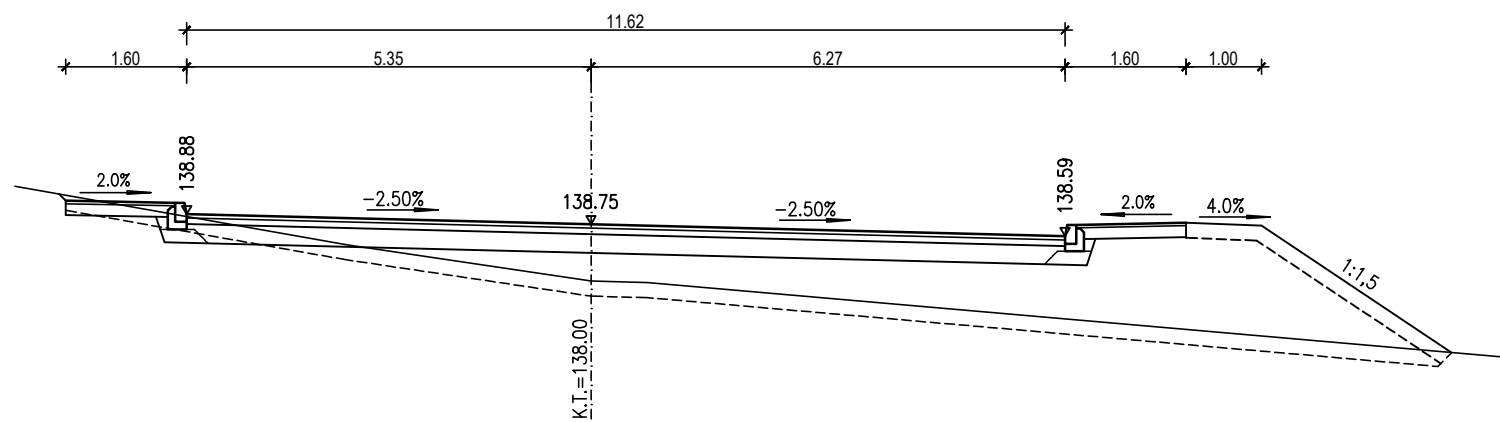
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KRUŽNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 1 (Planirana ulica SUIIc)          POPREČNI PROFILI 1.3 - 1.5</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 41	

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2 (Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.1-2.4 M 1:100

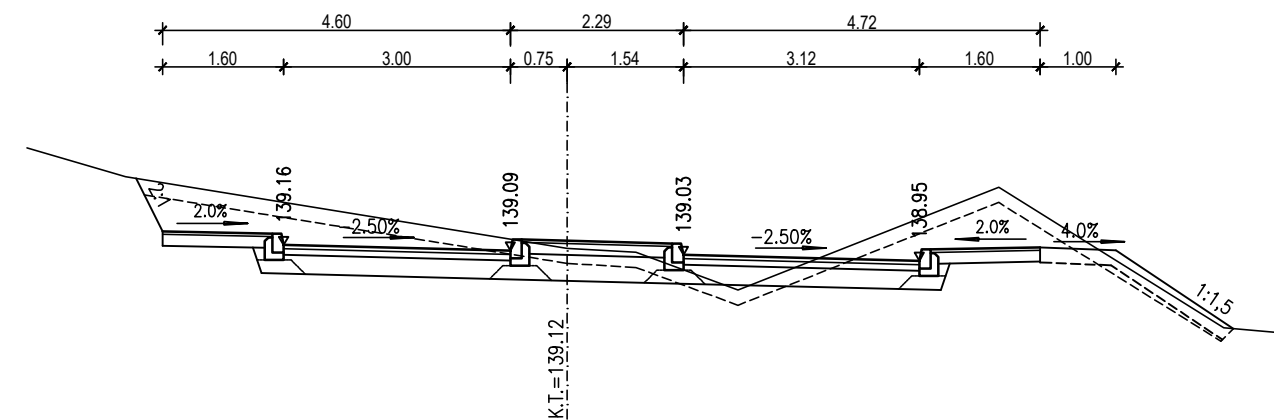
2.1 0+000.00



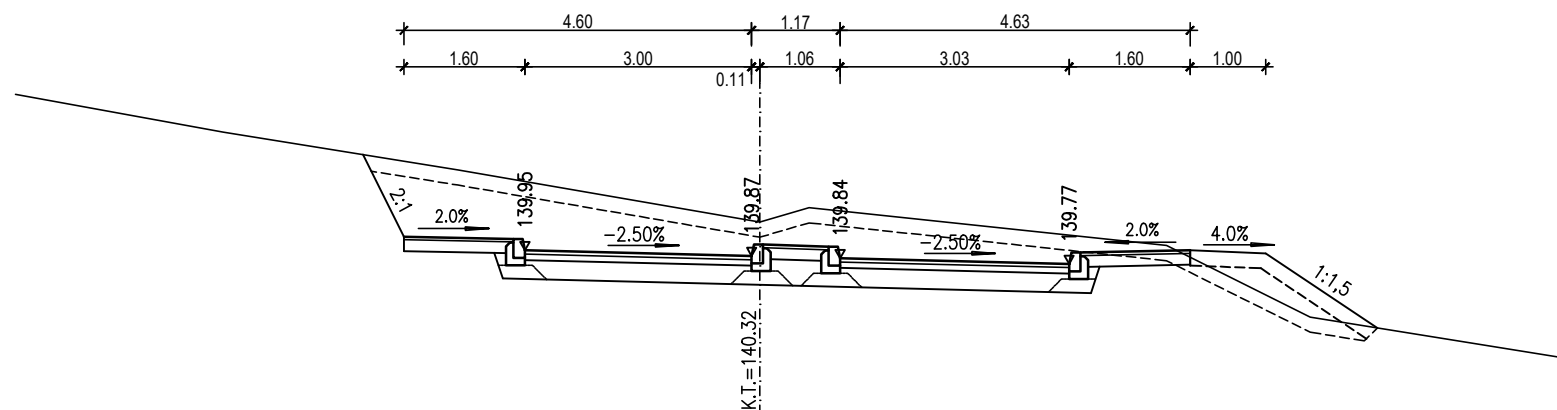
2.2 0+013.62



2.3 0+018.71



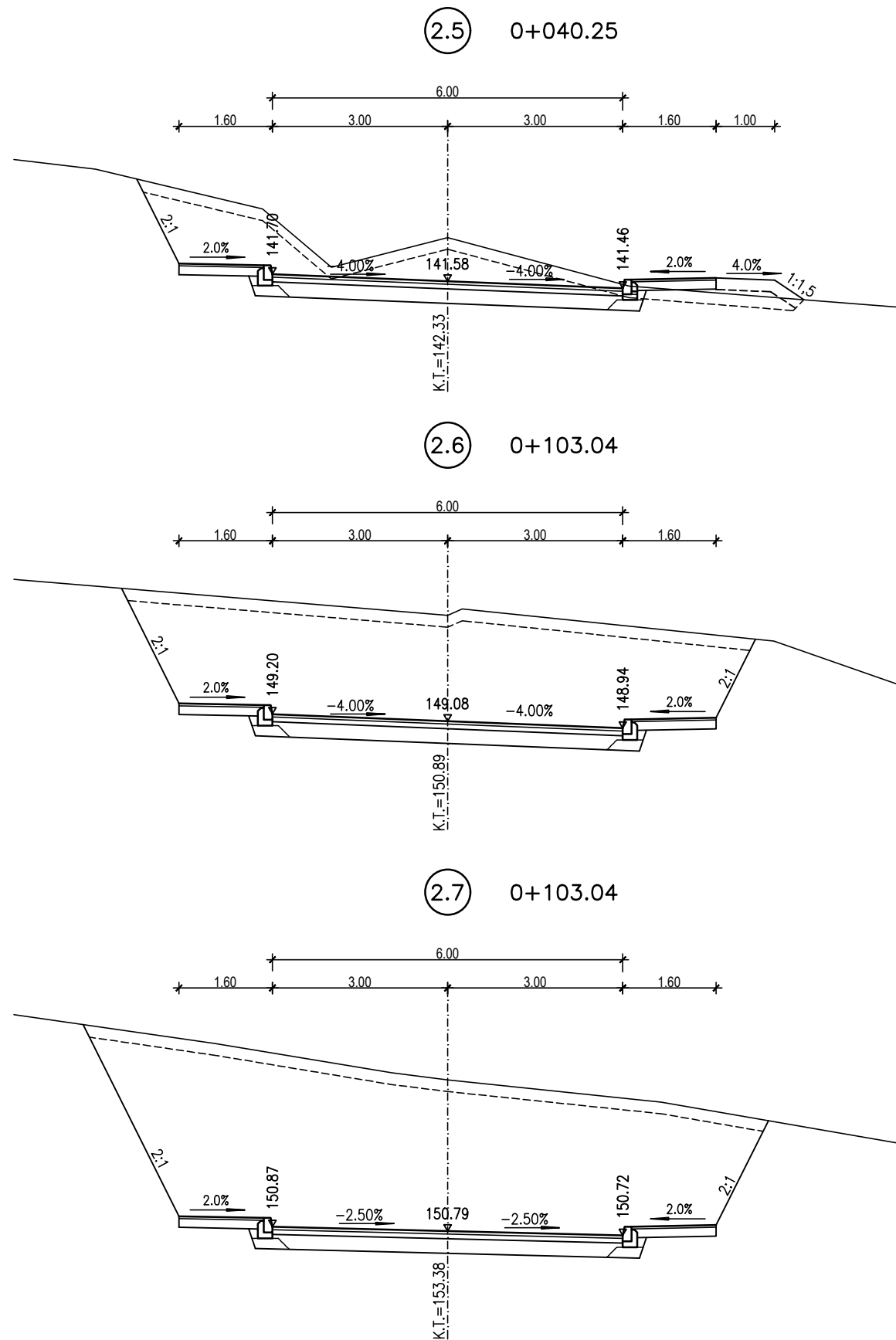
2.4 0+025.98




<p>G F</p> <p>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</p>			
<p>Diplomski rad</p> <p><b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b></p>		<p>Sadržaj nacrt:</p> <p><b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2( Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.1-2.4</b></p>	
<p>Student:</p> <p><b>Lana Morić</b></p>		<p>Kolegij:</p> <p><b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b></p>	
<p>Mentor:</p> <p><b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b></p>		<p>Datum:</p> <p>IX 2024.</p>	<p>Mjerilo:</p> <p>1:100</p>
			<p>List:</p> <p>42</p>

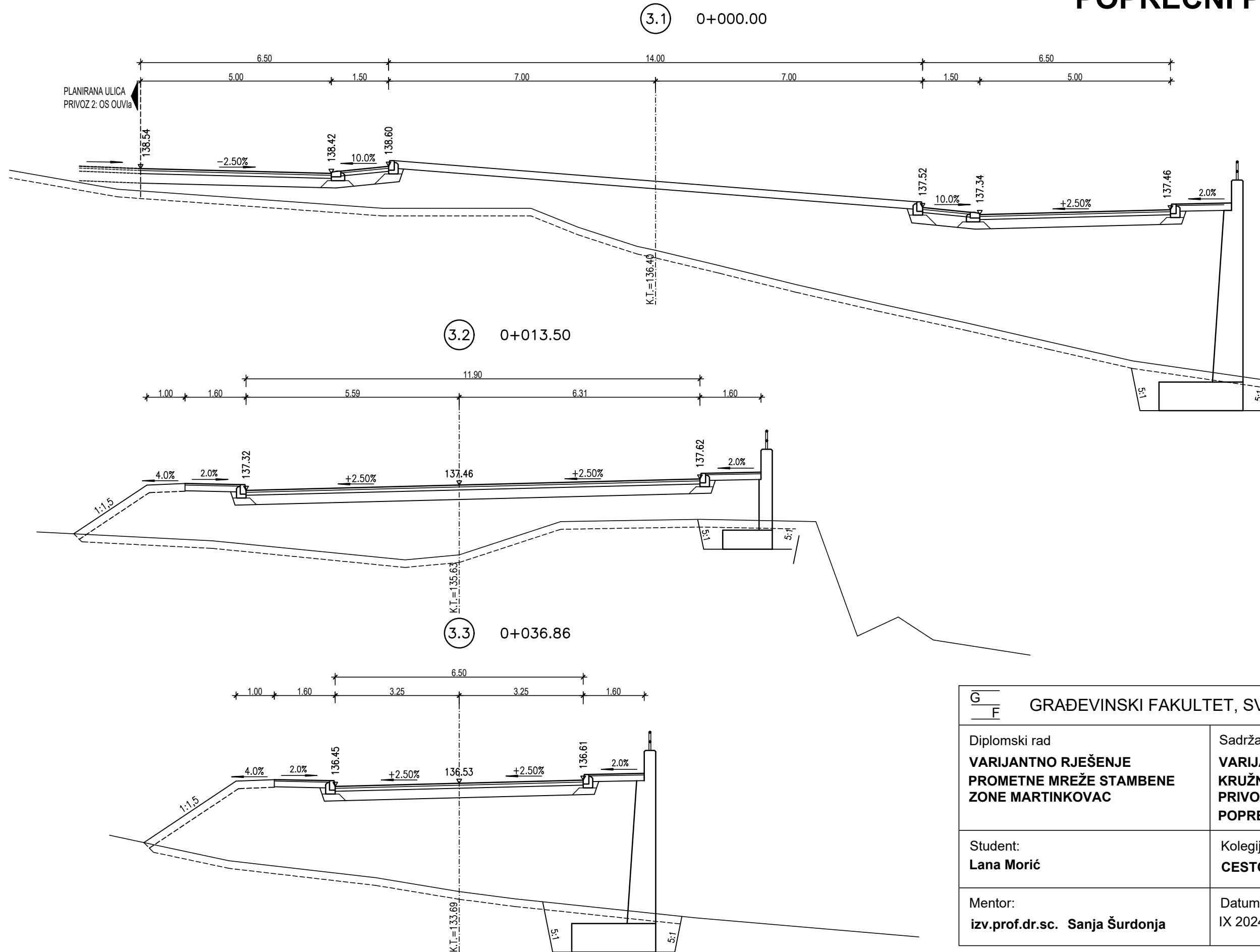


# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2 (Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.5-2.8 M 1:100



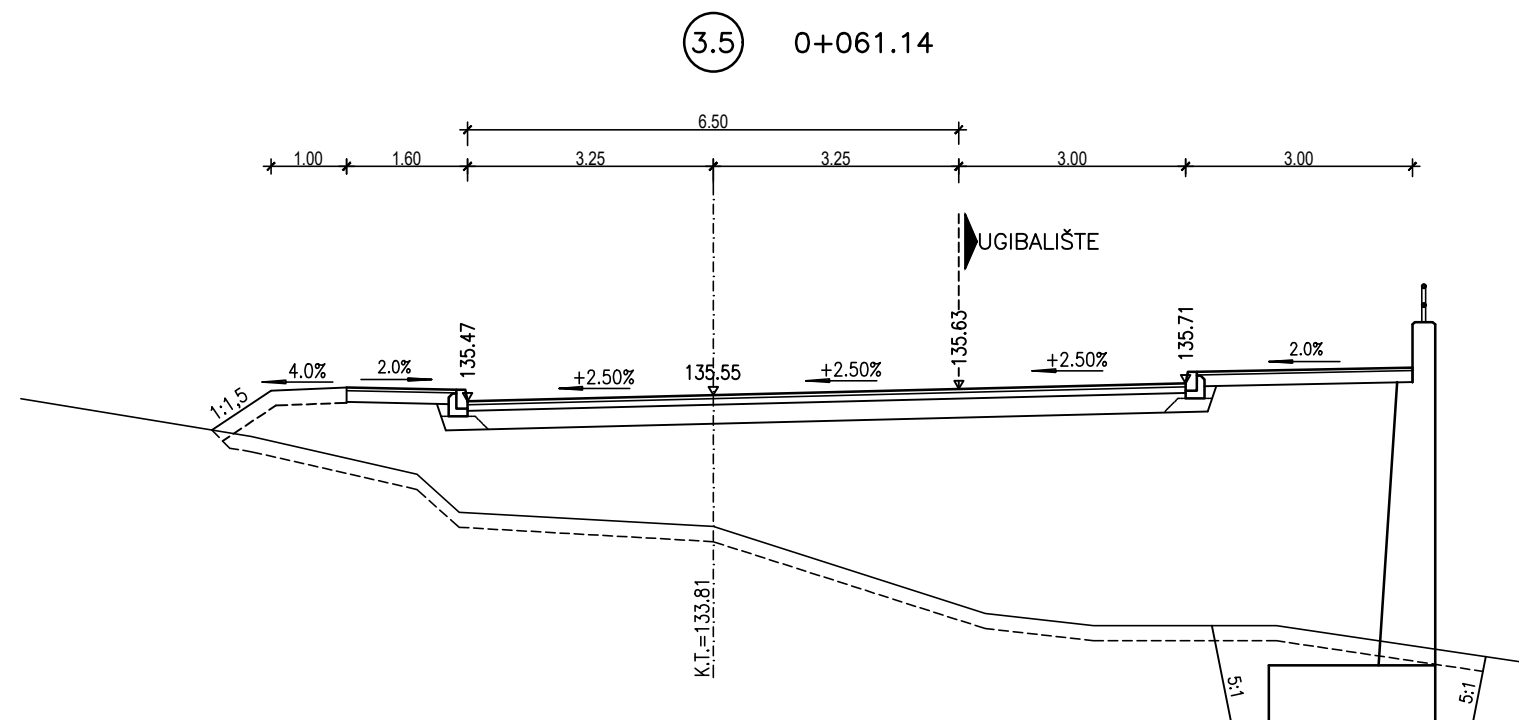
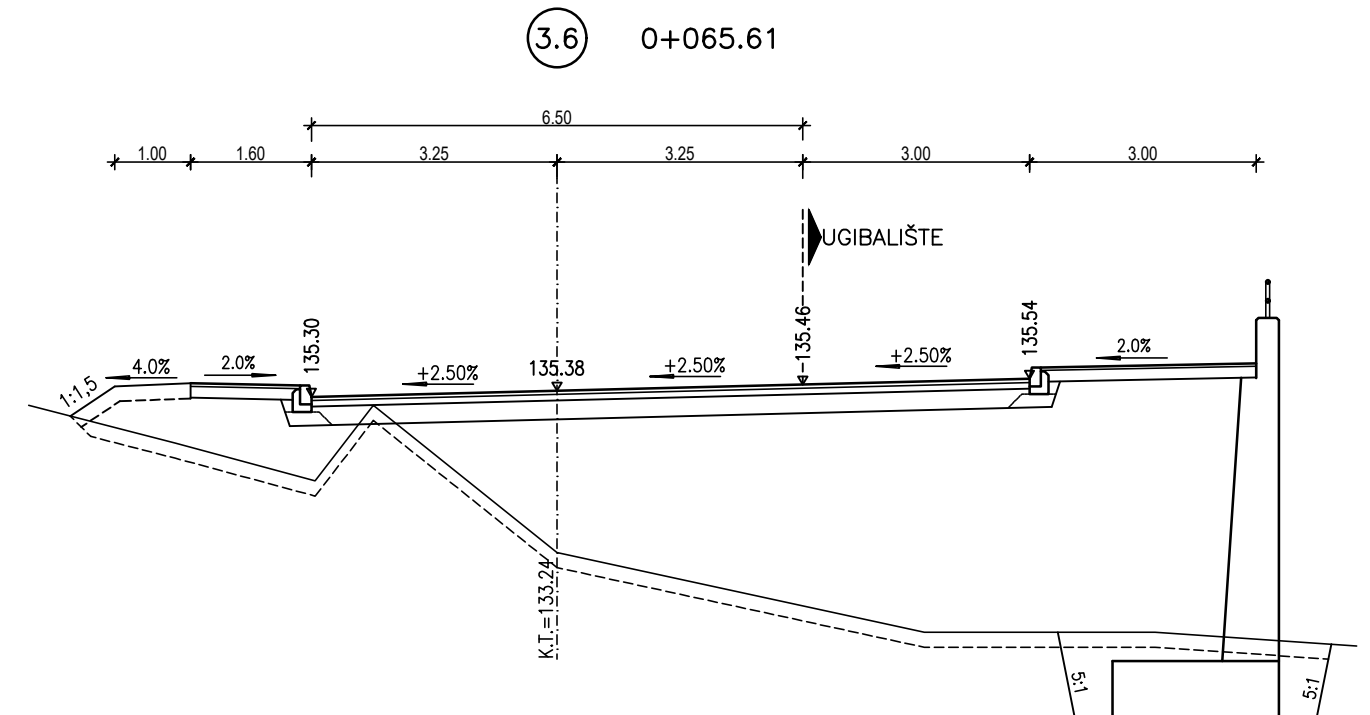
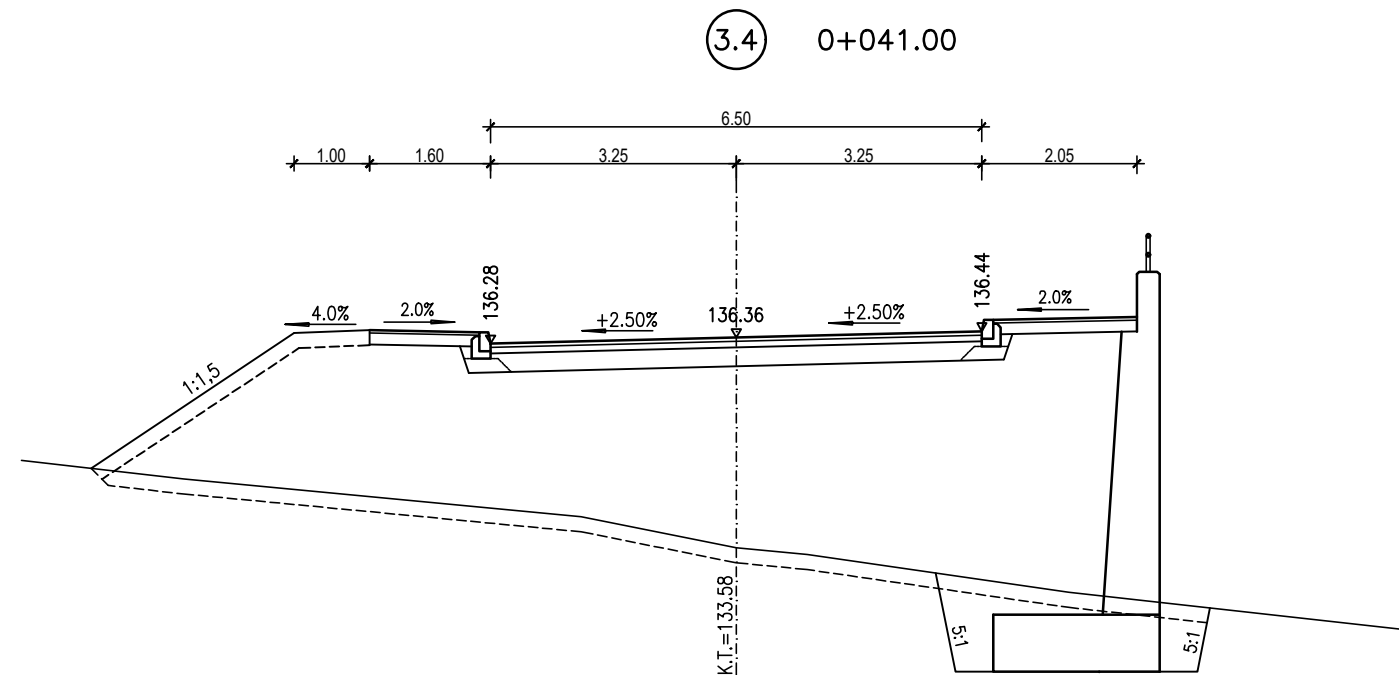
 <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</b>			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 2( Planirana ulica OUVIa) POPREČNI PROFILI 2.5-2.8</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 43

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.1-3.3 M 1:100



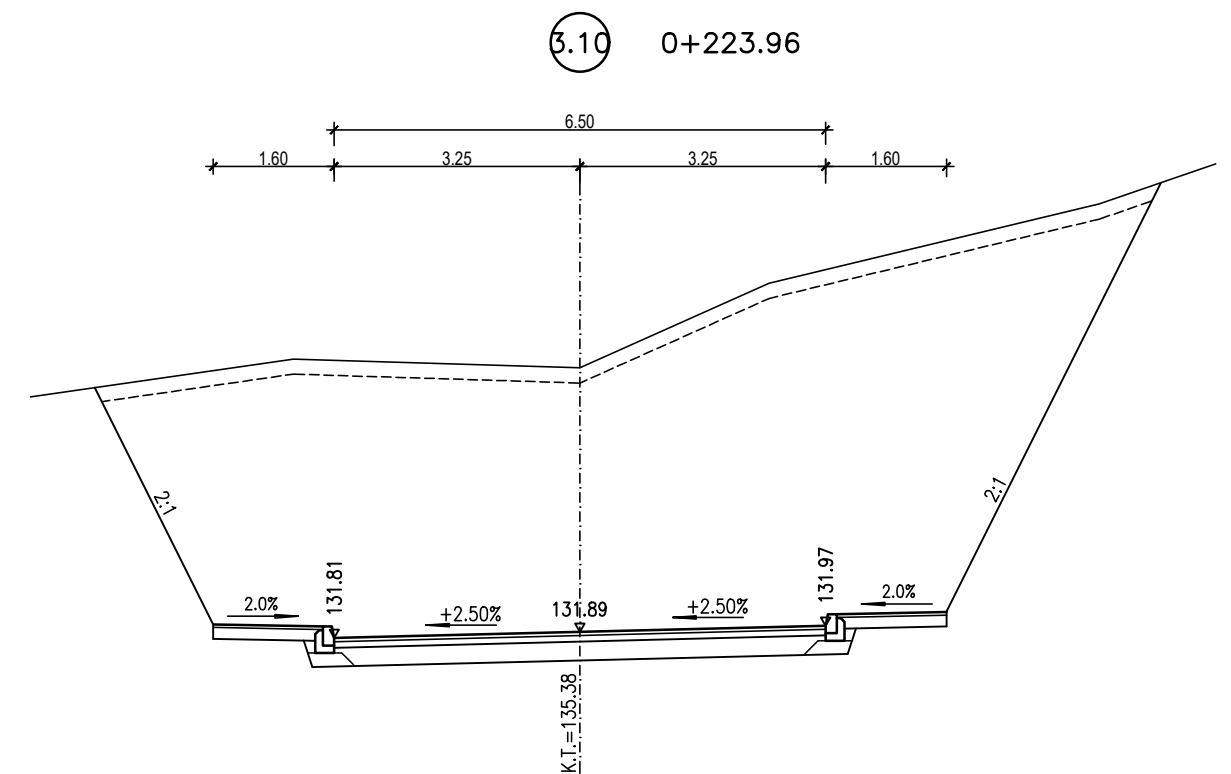
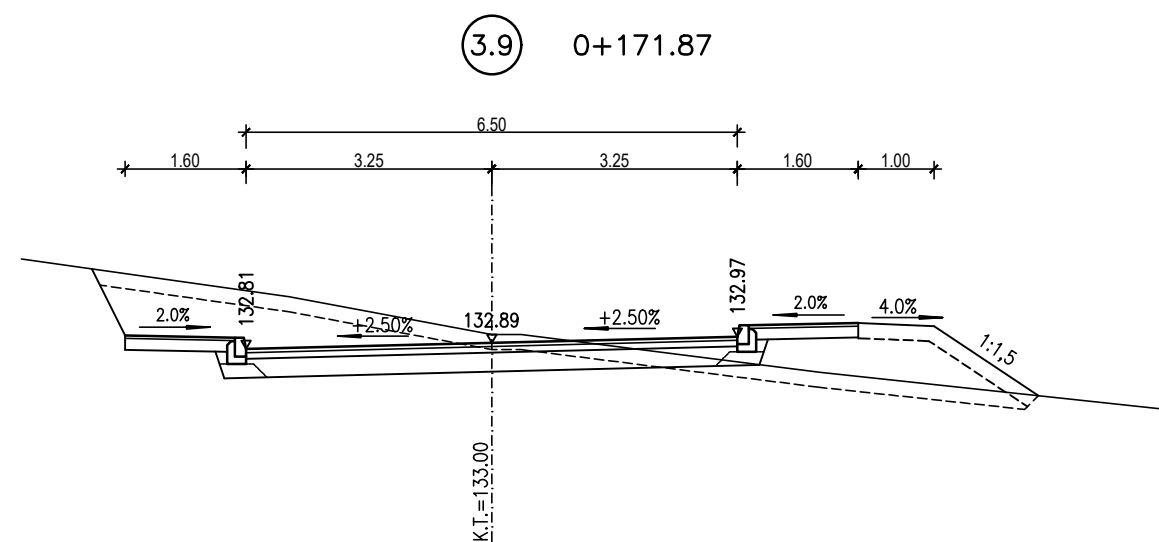
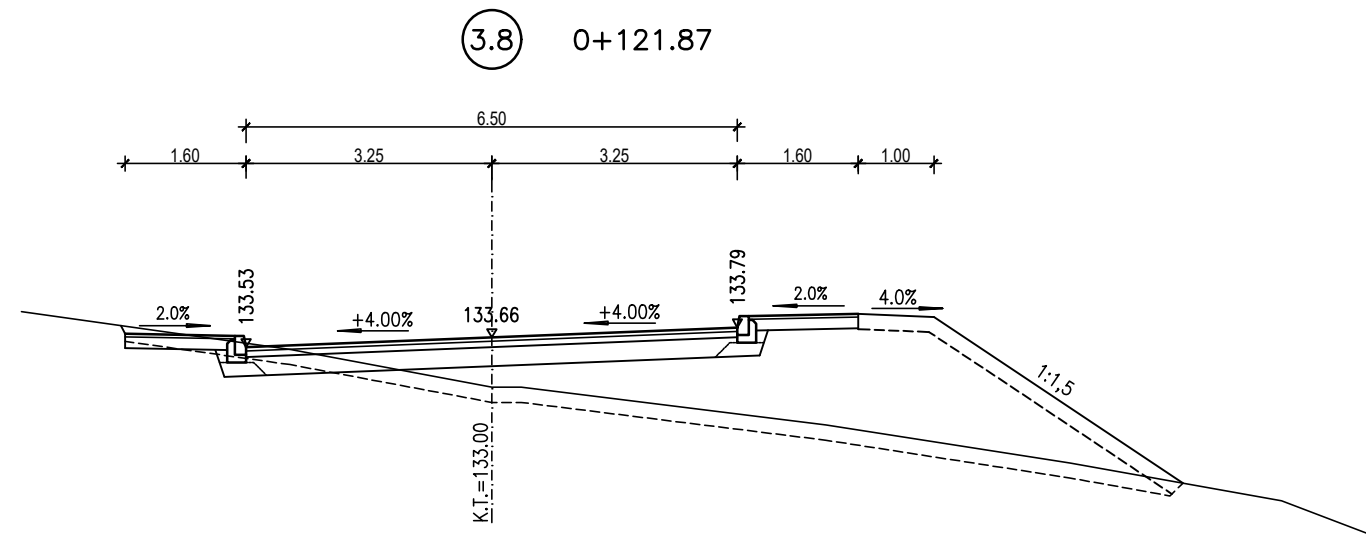
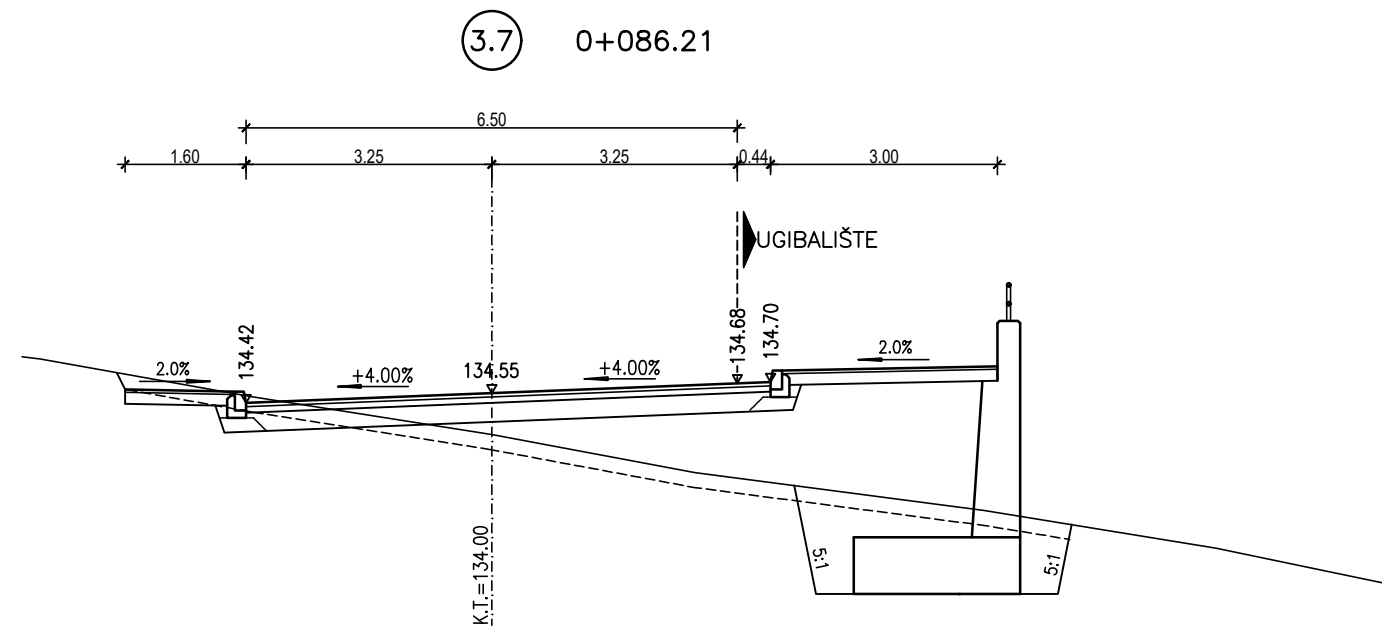
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KRUŽNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 3( Planirana ulica SUIIb)          POPREČNI PROFILI 3.1- 3.3</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 44

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.4-3.6 M 1:100



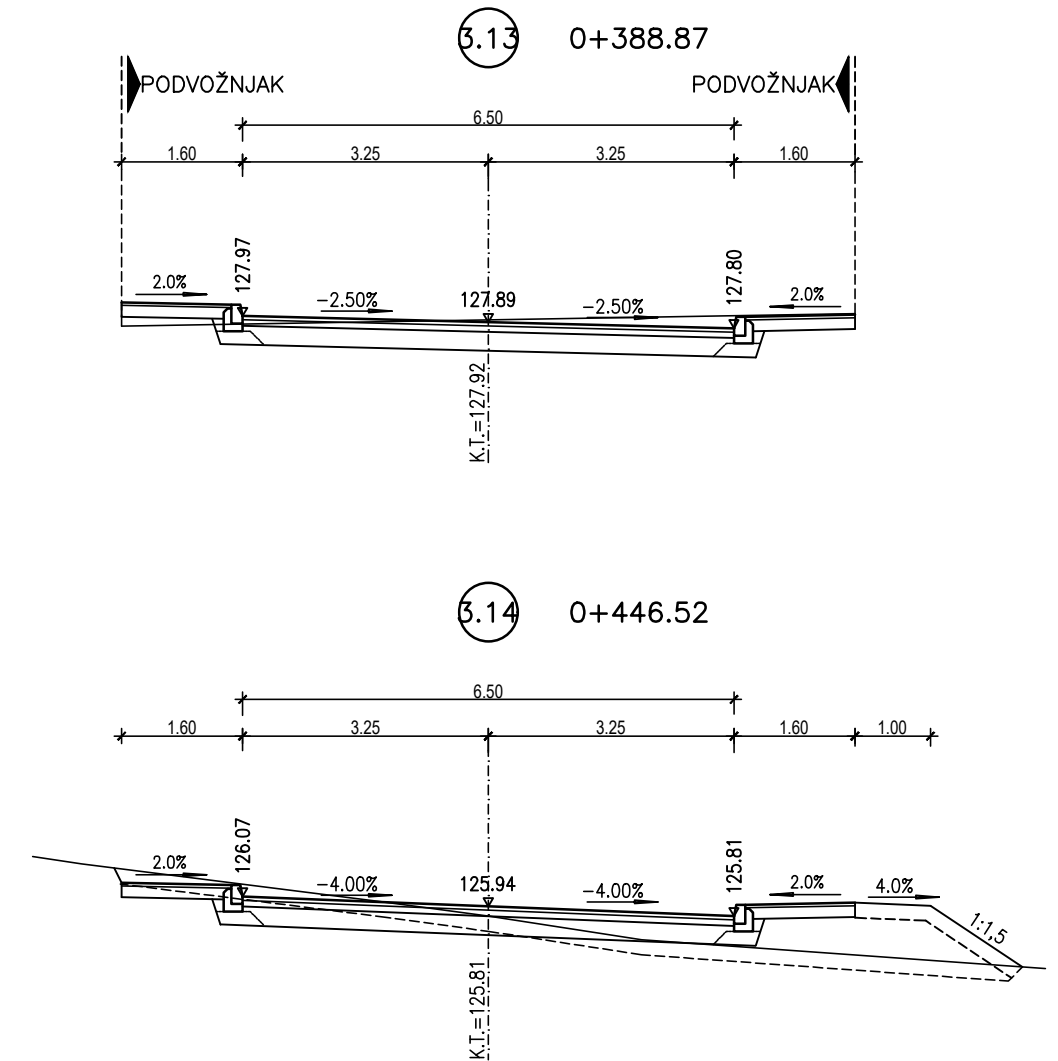
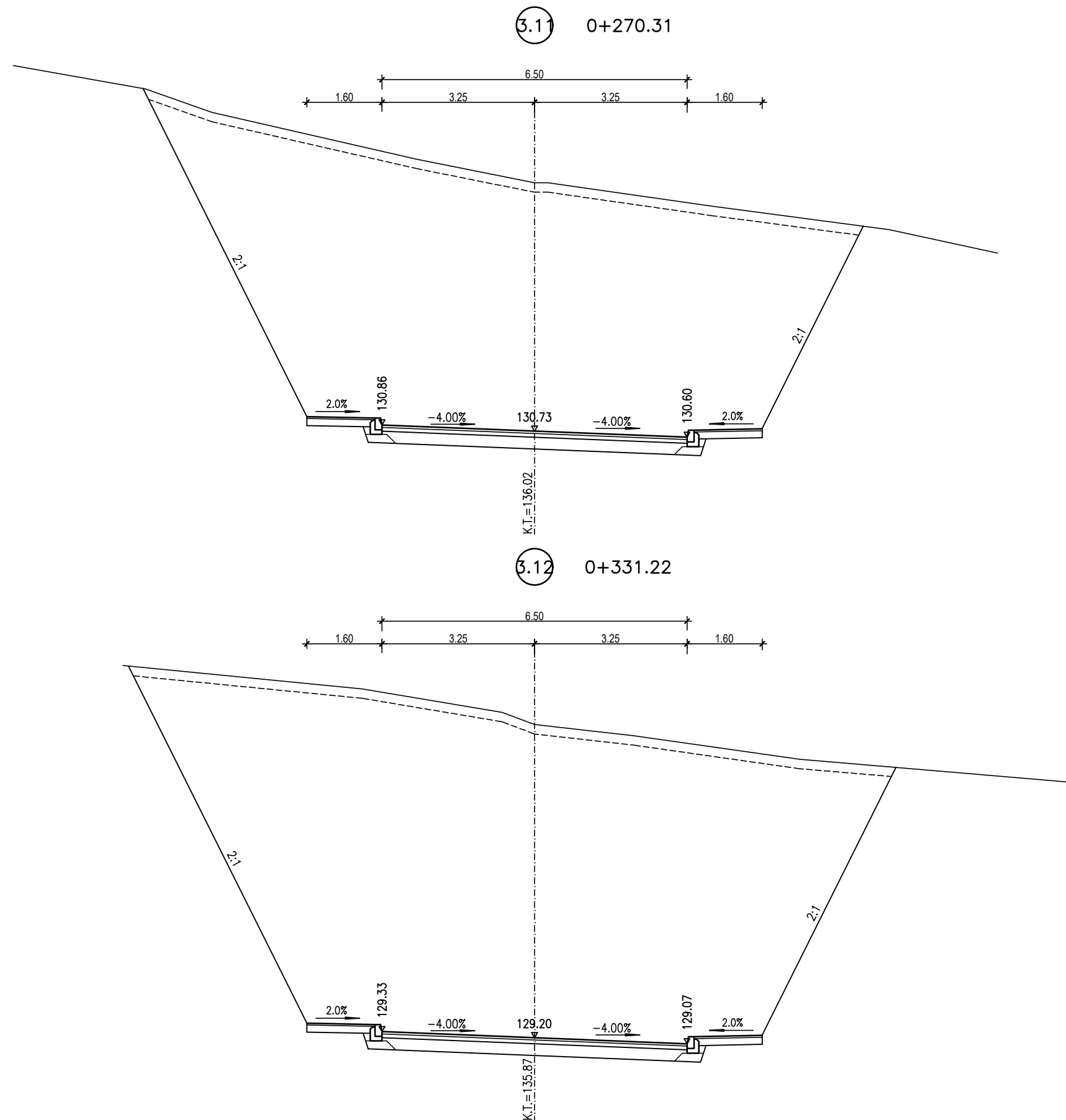
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KRUŽNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb)          POPREČNI PROFILI 3.4-3.6</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
			List: 45

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.7-3.10 M 1:100



<p>G F</p> <p>GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI</p>			
<p>Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b></p>		<p>Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3( Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.7- 3.10</b></p>	
<p>Student: <b>Lana Morić</b></p>		<p>Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b></p>	
<p>Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b></p>		<p>Datum: IX 2024.</p>	<p>Mjerilo: 1:100</p>
			<p>List: 46</p>

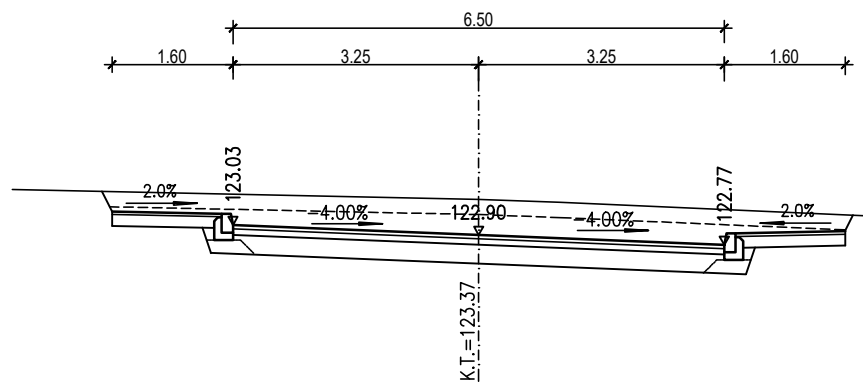
# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.11-3.14 M 1:100



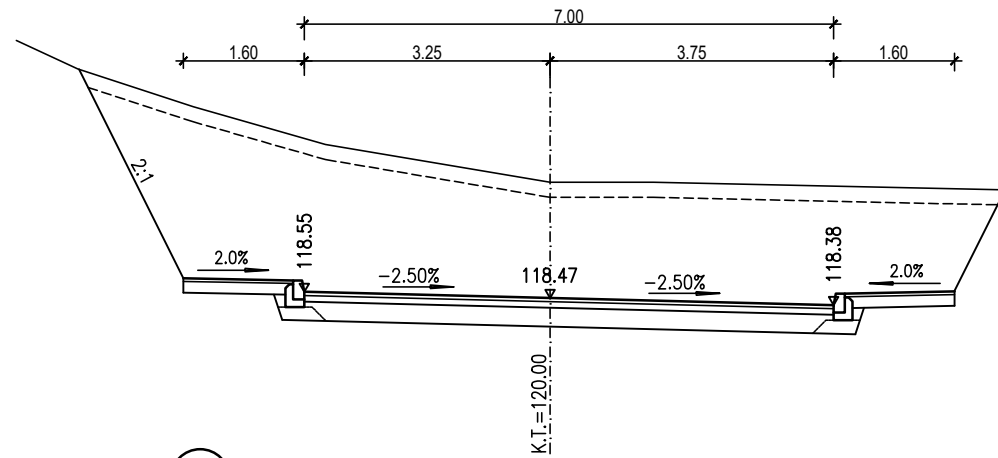
<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE          PROMETNE MREŽE STAMBENE          ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2          KRUŽNO RASKRIŽJE R3          PRIVOZ 3( Planirana ulica SUIIb)          POPREČNI PROFILI 3.11-3.14</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 47	

# VARIJANTNO RJEŠENJE 2 - KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3 (Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.15-3.18 M 1:100

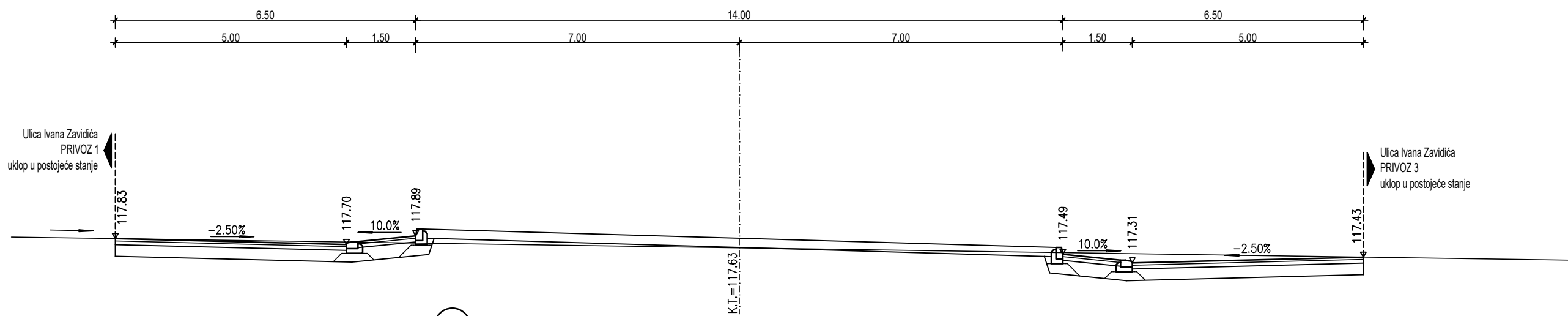
3.15 0+487.54



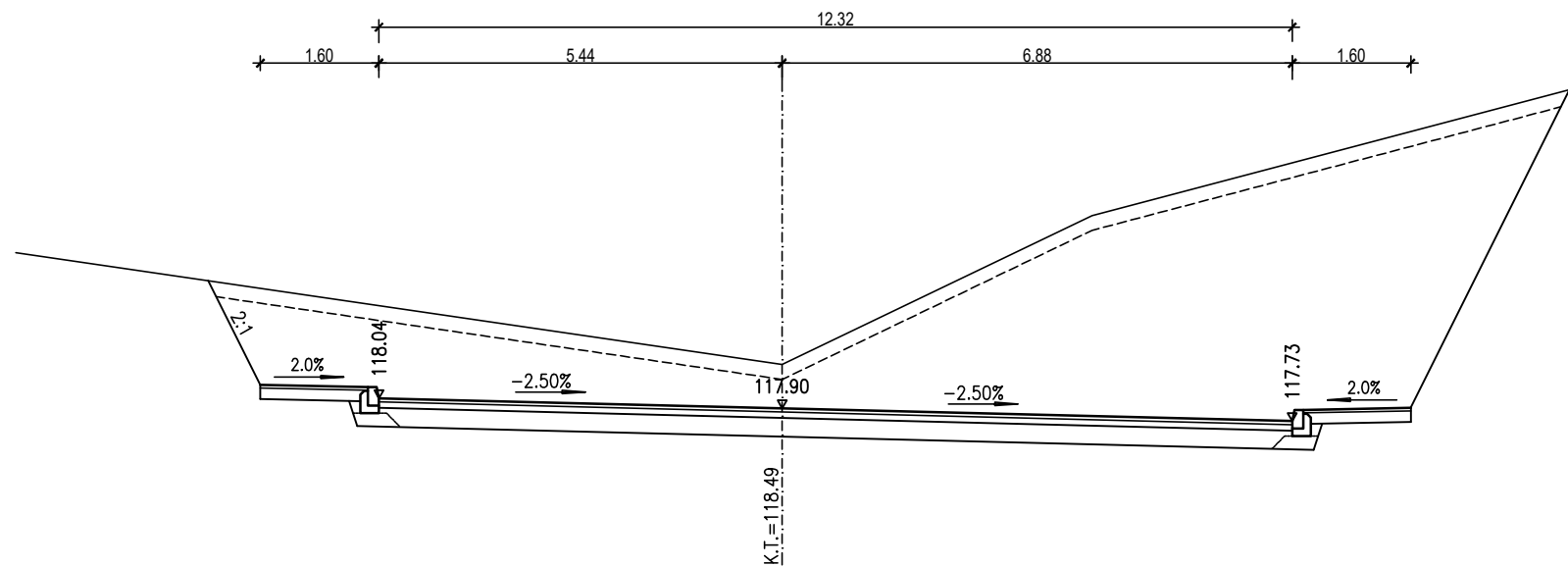
3.16 0+547.97



3.18 0+586.78



3.17 0+573.26



G F GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad <b>VARIJANTNO RJEŠENJE PROMETNE MREŽE STAMBENE ZONE MARTINKOVAC</b>		Sadržaj nacрта: <b>VARIJANTNO RJEŠENJE 2 KRUŽNO RASKRIŽJE R3 PRIVOZ 3( Planirana ulica SUIIb) POPREČNI PROFILI 3.15-3.18</b>	
Student: <b>Lana Morić</b>		Kolegij: <b>CESTOVNA ČVORIŠTA</b>	
Mentor: <b>izv.prof.dr.sc. Sanja Šurdonja</b>		Datum: IX 2024.	Mjerilo: 1:100
		List: 48	