

Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica

Jagarinec, Kaja

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:157:553324>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Kaja Jagarinec

**Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom
gradskom središtu Rujevica**

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Diplomski sveučilišni studij
Urbano inženjerstvo
Projektiranje cesta**

**Kaja Jagarinec
JMBAG: 0082055169**

**Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom
gradskom središtu Rujevica**

Diplomski rad

Rijeka, srpanj 2023.

IZJAVA

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

U Rijeci _____,

SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI

Promet je oduvijek bio važan čimbenik razvoja društva. Kroz povijest zahtjevi za prometnu infrastrukturu mijenjali su se razvojem prijevoznih sredstava što je direktno utjecalo na promjene zahtjeva za projektiranje prometnica.

Najkritičnija točka u cestovnom prometu je raskrižje jer se tamo pojavljuju radnje uplitanja, isplitanja, preplitanja i križanja. Raskrižja dijelimo na raskrižja u razini, izvan razine, kombinirana raskrižja i kružna raskrižja. U gradskom prometu najčešće se koriste raskrižja u razini u obliku kružnog raskrižja, mini kružnog raskrižja, te klasičnih ili semaforiziranih trokrakih i četverokrakih raskrižja.

Diplomskim radom obuhvaćen je kratak uvod o cestovnim čvorištima i njihovom projektiranju, te varijantna rješenja za sekundarno središte Rujevica na području Grada Rijeke. Odabrano je optimalno rješenje, na temelju nacрта i provedenih analiza, višekriterijskom metodom ocjenjivanja.

Ključne riječi: raskrižje, raskrižja u razini, kružna raskrižja, klasična raskrižja, varijantna rješenja

ABSTRACT

Transport has always been an important factor in the development of society. Throughout history, the requirements for transport infrastructure have changed with the development of means of transport, which directly influenced changes in the requirements for road design.

The most critical point in road traffic is intersection because. In city traffic, level intersections in the form of roundabouts, mini-roundabouts, and classic or signalized intersections are most often used.

The thesis includes a short introduction about road intersections and their design, as well as variant solutions for the secondary center of Rujevica in the City of Rijeka. The optimal solution was chosen, based on the design and the conducted analyses, using a multi-criteria evaluation method.

Keywords: intersection, level intersections, roundabouts, classic intersections, variant solutions

POPIS SLIKA

Slika 1. Osnovne prometne radnje (križanje, uplitanje, ispletanje i preplitanje)[2]	10
Slika 2. Podjela raskrižja [3].....	11
Slika 3. Primjer semaforiziranog raskrižja	12
Slika 4. Primjer kružnog toka Škurinje.....	13
Slika 5. Uklapanje kružnog raskrižja u prostor i iskorištavanje središnjeg otoka za potrebe retencije [6]	14
Slika 6. Primjer mini kružnog raskrižja u Rijeci	15
Slika 7. Zona obuhvata i označena raskrižja za provedbu analize	16
Slika 8. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke - namjena [7]	17
Slika 9. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke- uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora [7]	18
Slika 10. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke- promet [7].....	18
Slika 11. Generalni urbanistički plan Grada Rijeke – namjena [8]	19
Slika 12. Generalni urbanistički plan Grada Rijeke – promet [8].....	20
Slika 13. Prikaz odabranih dimenzija sabirne ulice i ostalih ulica.....	21
Slika 14. Križanje ul. Branimira Markovića i Vukovarske ul.	22
Slika 15. Vertikalna signalizacija na ul. Branimira Markovića	22
Slika 16. Kolizione točke raskrižja 1.....	23
Slika 17. Preglednost pri skretanju u lijevo sa sporedne ulice na glavnu	24
Slika 18. Preglednost pri skretanju u desno sa sporedne ulice na glavnu	25
Slika 19. Križanje Vukovarske ul. i Rujevica ul.	26
Slika 20. Problem preglednosti	26
Slika 21. Kolizione točke raskrižja 2.....	27
Slika 22. Preglednost pri skretanju u lijevo sa sporedne ulice na glavnu	28
Slika 23. Preglednost u desno pri skretanju sa sporedne ulice u glavnu	29
Slika 24. Preglednost raskrižja A pri skretanju u lijevo.....	31
Slika 25. Preglednost raskrižja A pri skretanju u desno.....	31
Slika 26. Preglednost raskrižja A pri skretanju u lijevo.....	32
Slika 27. Preglednost raskrižja A pri skretanju u desno	33

Slika 28. Preglednost raskrižja B pri skretanju u lijevo	34
Slika 29. Preglednost raskrižja B pri skretanju u desno	34
Slika 30. Preglednost raskrižja C pri skretanju u lijevo	35
Slika 31. Preglednost raskrižja C pri skretanju u desno	36
Slika 32. Preglednost raskrižja D pri skretanju u lijevo.....	37
Slika 33. Preglednost raskrižja D pri skretanju u desno	37
Slika 34. Preglednost raskrižja D pri skretanju u lijevo.....	38
Slika 35. Preglednost raskrižja D pri skretanju u desno	38
Slika 36. Preglednost raskrižja E pri skretanju u lijevo	39
Slika 37. Preglednost raskrižja E pri skretanju u desno	40
Slika 38. Preglednost raskrižja F pri skretanju u lijevo	41
Slika 39. Preglednost raskrižja F pri skretanju u desno	41
Slika 40. Preglednost raskrižja G pri skretanju u lijevo	42
Slika 41. Preglednost raskrižja G pri skretanju u desno	43
Slika 42. Kolizione točke raskrižja A	44
Slika 43. Kolizione točke raskrižja B	45
Slika 44. Kolizione točke raskrižja C.....	46
Slika 45. Kolizione točke raskrižja D	47
Slika 46. Kolizione točke raskrižja E	48
Slika 47. Kolizione točke raskrižja F.....	49
Slika 48. Kolizione točke raskrižja G	50
Slika 49. Preglednost raskrižja E pri skretanju u lijevo	53
Slika 50. Preglednost raskrižja E pri skretanju u desno	54
Slika 51. Prilazna preglednost privoza raskrižja A	55
Slika 52. Preglednost na ulazu za raskružje A	56
Slika 53. Preglednost ulijevo sa privoza za raskrižje A.....	56
Slika 54. Preglednost u kružnom kolniku za raskrižje A	57
Slika 55. Prilazna preglednost privoza raskrižja D	57
Slika 56. Preglednost na ulazu za raskrižje D	58
Slika 57. Preglednost u lijevo sa privoza raskrižja D	58
Slika 58. Preglednost u kružnom kolniku raskrižja D.....	59

Slika 59. Kolizione točke raskrižja A	60
Slika 60. Kolizione točke raskrižja D	61
Slika 61. Kolizione točke raskrižja G	62
Slika 62. Prilazna preglednost privoza raskrižja E.....	65
Slika 63. Preglednost na ulazu raskrižja E	65
Slika 64. Preglednost u lijevo sa privoza raskrižja E.....	66
Slika 65. Preglednost u kružnom kolniku	66
Slika 66. Kolizione točke raskrižja D	67
Slika 67. Kolizione točke raskrižja E.....	68
Slika 68. Kolizione točke raskrižja G	69

POPIS TABLICA

Tablica 1. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja 1	23
Tablica 2. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja 2	27
Tablica 3. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja A.....	44
Tablica 4. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja B.....	45
Tablica 5. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja C	46
Tablica 6. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D.....	47
Tablica 7. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja E.....	48
Tablica 8. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja F	49
Tablica 9. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja G.....	50
Tablica 10. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja A.....	60
Tablica 11. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D	61
Tablica 12. Tablica kolizionih točaka raskrižja G	62
Tablica 13. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D	68
Tablica 14. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja E.....	68
Tablica 15. Tablica kolizionih točaka raskrižja G	69
Tablica 16. Odabir optimalnog rješenja višekriterijskom anallizom.....	73

SADRŽAJ

1. UVOD.....	9
2. OPĆENITO O RASKRIŽJIMA	10
2.1. Projektiranje raskrižja u razini.....	12
2.2. Projektiranje kružnih raskrižja	13
2.3. Projektiranje mini kružnih raskrižja	15
3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA PODRUČJA BUDUĆEG SEKUNDARNOG GRASKOG SREDIŠTA RUJEVICA	16
3.1. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke.....	17
3.2. Generalni urbanistički plan Grada Rijeke	19
3.3. Križanje Ulice Branimira Markovića i Vukovarske ulice	22
3.3.1. Kolizione točke	23
3.3.2. Proračun preglednosti	24
3.4. Križanje Vukovarske ulice i Rujevica ulice	26
3.4.1. Kolizione točke	27
3.4.2. Proračun preglednosti	28
4. NOVO GRAĐEVINSKO- PROMETNO RJEŠENJE SEKUNDARNOG GRASKOG SREDIŠTA RUJEVICA.....	30
4.1. Varijanta 1	30
4.1.1. Preglednost.....	30
4.1.2. Kolizione točke	44
4.2. Varijanta 2	52
4.2.1. Preglednost.....	52
4.2.2. Kolizione točke	60

4.3.	Varijanta 3	64
4.3.1.	Preglednost.....	64
4.3.2.	Kolizione točke	67
4.4.	Varijanta 4	70
4.4.1.	Preglednost.....	70
4.4.2.	Kolizione točke	72
5.	ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA.....	73
6.	ZAKLJUČAK.....	76
7.	LITERATURA	78
8.	GRAFIČKI PRILOZI.....	79

1. UVOD

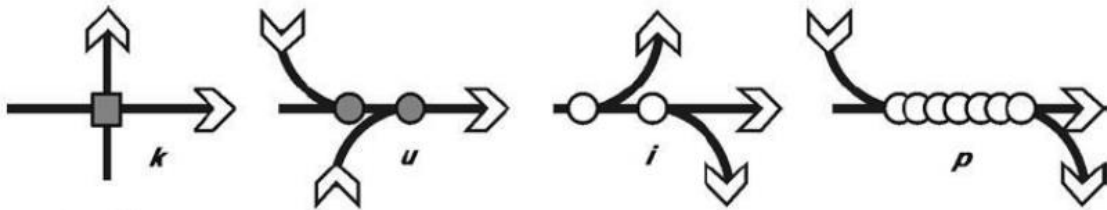
Promet je oduvijek bio važan čimbenik razvoja društva. Ne obuhvaća samo prijevoz ljudi, već i stvari, dobara, informacija, životinja i sl.. Kroz povijest zahtjevi za prometnu infrastrukturu mijenjali su se razvojem prijevoznih sredstava, od korištenja životinja, zaprežnih kola, kočija, a kasnije željezničkog i cestovnog prometa. Pojavom novih oblika prometa i prometnih sredstava mijenjaju se i zahtjevi za projektiranje prometnica.

Najkritičnija točka u cestovnom prometu je upravo raskrižje jer se tamo pojavljuju radnje uplitanja, isplitanja, preplitanja i križanja. Raskrižja dijelimo na raskrižja u razini, izvan razine, kombinirana raskrižja i kružna raskrižja. U gradskom prometu najčešće se koriste raskrižja u razini u obliku kružnog raskrižja, mini kružnog raskrižja, te klasičnih ili semaforiziranih trokrakih i četverokrakih raskrižja. U posljednje vrijeme sve se više koriste mini kružna i kružna raskrižja u odnosu na klasična raskrižja. Njihovom implementacijom smanjuje se broj kolizijskih točaka, smiruje se promet, te u konačnici povećava se sigurnost prometa.

Ovim diplomskim radom obuhvaćen je kratak uvod o cestovnim čvorištima i njihovom projektiranju, te varijantna rješenja za sekundarno središte Rujevica na području Grada Rijeke. Također, provedena je i analiza postojećeg stanja i novog stanja u vidu preglednosti i broju i vrsti kolizijskih točaka. Na kraju je provedena višekriterijska analiza novih varijanta kako bi se odabralo optimalno rješenje. Odabir optimalnog rješenja proveden je na temelju devet kriterija, a uz slike preglednosti i kolizijskih točaka u obzir su uzete još i situacije, uzdužni presjeci i poprečni profili svake varijante.

2. OPĆENITO O RASKRIŽJIMA

Cestovno raskrižje, odnosno čvorište ili križanje je prometno-građevinski objekt koji ceste povezuje u cestovnu mrežu, tj. omogućuje dijeljenje prometnih tokova (ispletanje), njihovo sjedinjenje (upletanje), međusobnu izmjenu (preplitanje) ili presijecanje (križanje). [1]



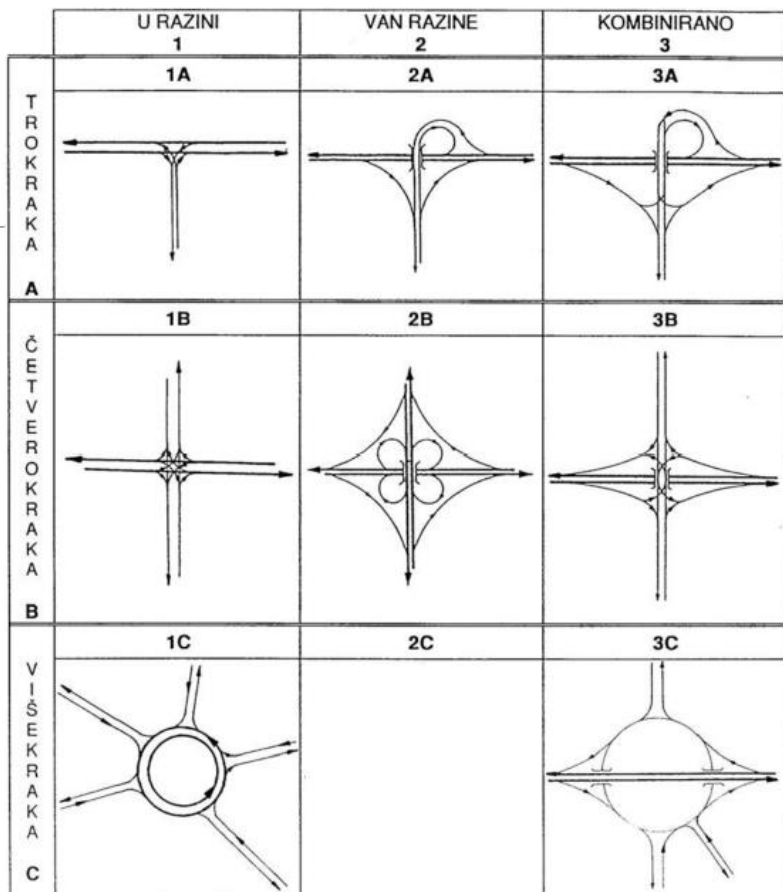
Slika 1. Osnovne prometne radnje (križanje, upletanje, ispletanje i preplitanje)[2]

Čvorišta predstavljaju područja unutar prometne mreže u kojima dolazi do znatnog smanjenja sigurnosti zbog javljana većeg broja konfliktnih točaka. Osnovna svrha čvorišta je omogućavanje sudionicima u prometu da promjene smjer kretanja čime se zahtjeva od vozača donošenje niza odluka u kratkom vremenu te su u tom smislu puno kompliciranija od otvorenih dionica ceste. [2][3]

Osnovni zahtjevi kod projektiranja raskrižja su sigurnost u prometu, kvaliteta i kapacitet prometa, utjecaj prostora na okoliš i ekonomičnost rješenja. Sigurnost se očituje u osiguravanju preglednosti i uvjetima zaustavljanja, prepoznatljivosti rješenja i jednoznačnosti rješenja. Kvaliteta predstavlja kvalitetu odvijanja prometa za sve sudionike osiguravanjem prometnih, građevinskih i signalizacijskih uvjeta. Kapacitet predstavlja sposobnost prihvatanja prometnog opterećenja određenog raskrižja, a izražava se razinom uslužnosti. Utjecaj na prostor i okoliš analizira se u obliku stupnja narušavanja krajolika, stupanj utjecaja na razinu buke i onečišćenja zraka, te zauzimanje i rascjepkanost prostora. Ekonomičnost rješenja uključuje analizu ukupnih troškova raskrižja s obzirom na troškove projektiranja i izgradnje, te održavanja. [2][3]

Projektiranje raskrižja provodi se prema okvirima i načelima: definiranje glavnog smjera, projektne brzine, razmaci raskrižja i položaj raskrižja na trasi. [2][3]

Raskrižja dijelimo na raskrižja u razini, raskrižja izvan razine, kombinirana raskrižja i kružna raskrižja. [2][3]



Slika 2. Podjela raskrižja [3]

Osnovni kriteriji za odabir tipa raskrižja su:

1. Prometno – planerski
 - kategorija ceste
 - položaj čvorišta u prometnoj mreži
2. Prometno – tehnički
 - način odvijanja prometa
 - prometni režim, signalizacija (vertikalna, horizontalna, svjetlosna)
3. Prometno građevinski
 - broj krakova
 - broj razina [2][3]

2.1. Projektiranje raskrižja u razini

Geometriju raskrižja u razini definiramo s obzirom na mjerodavno vozilo, položaj na trasi, preglednost u raskrižju, te geometrijske elemente raskrižja kao što su broj prometnih traka, veličine radijusa, itd.

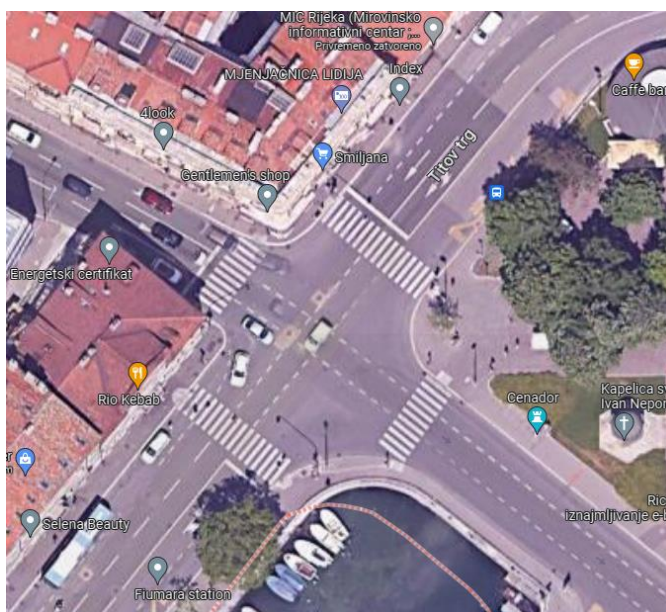
Podjela raskrižja u razini može biti prema:

- a) načinu uređenja: nekanalizirana, kanalizirana
- b) broju krakova: trokraka, četverokraka, višekraka
- c) prema mogućnosti kretanja: potpuna, nepotpuna
- d) kutu križanja: pravokutna, kosokutna
- e) načinu oblikovanja: obična, kružni tokovi.

Kod projektiranja novog ili rekonstrukcije postojećeg raskrižja nužno je analizirati i zadovoljiti 4 osnovna kriterija:

- a) prometna sigurnost (kolizione točke, preglednost)
- b) kapacitet raskrižja
- c) provoznost mjerodavnog vozila
- d) provozna brzina raskrižja

Optimalno rješenje je raskrižje koje zadovoljava sve navedene kriterije. [2][3]



Slika 3. Primjer semaforiziranog raskrižja

2.2. Projektiranje kružnih raskrižja

Kružno raskrižje je oblik prometnice koje ima kružnu sabirno-raspodjelnu cestu, s jednosmjernim prometom i kretanjem suprotnim smjeru kazaljka na satu (kružni tok). Vozila se iz prilaznih cesta u promet rotorom uključuju poštujući pravo prednosti vozilima koja se već kreću rotorom. Prednosti kružnog raskrižja, u odnosu na ostale oblike križanja u jednoj razini, su povećana sigurnost zbog manje brzine vozila koja kroz njega prolaze i bolje preglednosti te veći kapacitet. Nedostatci su mu otežano uključivanje vozila u kružni tok pri većem prometnom opterećenju, problemi s pješačkim prometom te veća površina potrebna za izgradnju rotora. [4]



Slika 4. Primjer kružnog toka Škurinje

Projektiranje kružnih raskrižja provodi se prema hrvatskim smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja. Prije samog projektiranja kružnog raskrižja potrebno je provesti analizu isplativosti izrade ovog tipa raskrižja s obzirom na obično ili semaforizirano raskrižje.

Kriteriji za utvrđivanje pogodnosti lokacije za primjenu kružnog raskrižja su sljedeći:

1. funkcionalni kriterij
2. prostorno – urbanistički kriterij - veličina prostora za gradnju, promjena gradske strukture
3. prometni kriterij – prihvatljivo rješenje s obzirom na prometne tokove i razdiobu prometa
4. projektno – tehnički kriterij - prihvatljivo rješenje s obzirom na broj prilaza i geometriju raskrižja te uzdužne nagibe
5. kriterij prometne sigurnosti
6. kriterij propusne moći – zadovoljavanje prometnih potreba na kraju planskog razdoblja
7. okolišni kriterij – utječe ili kružni tok pozitivno ili negativno na okoliš
8. ekonomski kriterij – troškovi izgradnje i održavanja [3][5]

Prednosti kružnih raskrižja u odnosu na klasična su : manji broj kolizionih točaka, veća sigurnost, veći kapacitet za isto prometno opterećenje, kraće čekanje, manji troškovi održavanja, smirivanje prometa, povoljnije uklapanje u prostor, itd.

Kružna raskrižja možemo podijeliti, s obzirom na lokaciju (urbana, izvanurbana), veličinu (mini, malo, srednje urbano i srednje veliko, veliko izvanurbano) i oblik. [3][5]



Slika 5. Uklapanje kružnog raskrižja u prostor i iskorištavanje središnjeg otoka za potrebe retencije [6]

2.3. Projektiranje mini kružnih raskrižja

Mini kružno raskrižje je oblik kružnog raskrižja s jednom trakom u kružnom toku i provoznim središnjim otokom. Središnji otok izveden je na način da veća motorna vozila, koja ne mogu izvesti kružni manevar, mogu prijeći preko samog otoka. On je izveden u drugoj boji ili od drugačijeg materijala. Mini kružno raskrižje često se koristi kao mjera poboljšanja prometnih uvjeta na način da smiruju promet. Predstavlja povoljno rješenje kod rekonstrukcija postojećih gradskih prometnica unutar izgrađenih stambenih, poslovnih ili trgovačkih područja. [3][5]



Slika 6. Primjer mini kružnog raskrižja u Rijeci

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA PODRUČJA BUDUĆEG SEKUNDARNOG GRASKOG SREDIŠTA RUJEVICA

Analiza postojećeg stanja provodi se na području budućeg sekundarnog gradskog središta Rujevica. Na slici 7. prikazano je područje na kojem se planira gradnja stambeno poslovnih objekata a samim time i izgradnja prometnica. Analizirana su 2 postojeća raskrižja:

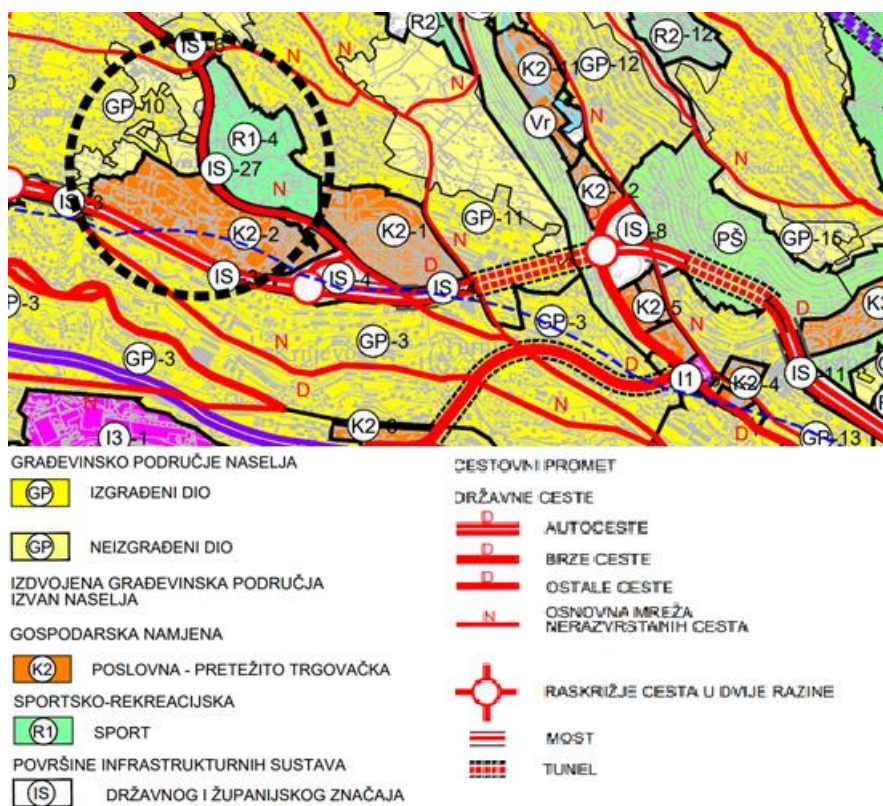
1. Raskrižje Ulice Branimira Markovića i Vukovarske ulice
2. Raskrižje Vukovarske ulice i Rujevica ulice



Slika 7. Zona obuhvata i označena raskrižja za provedbu analize

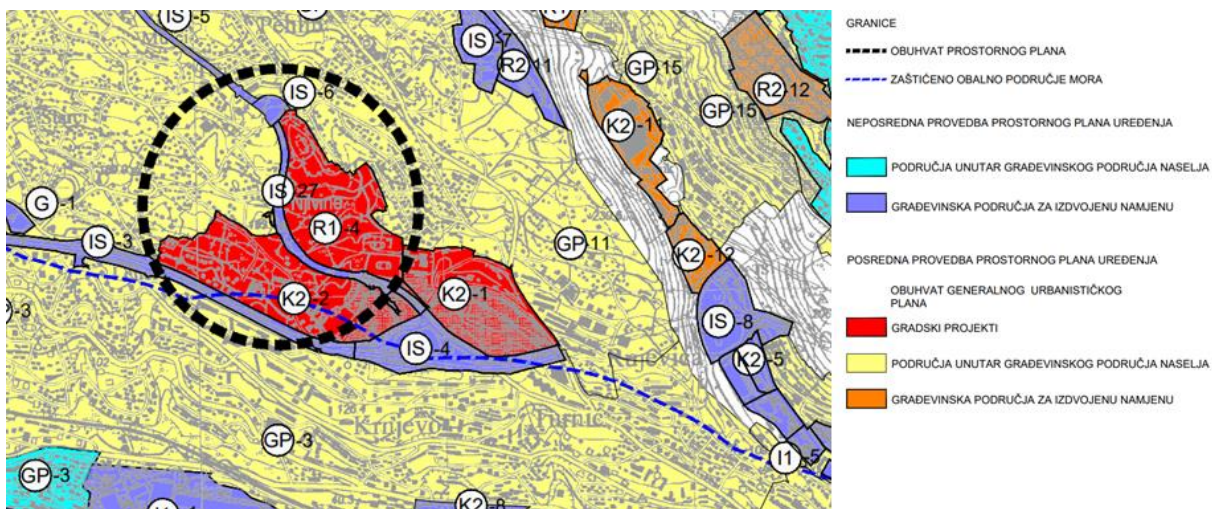
3.1. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke

Prije izrade nacrtu pregledana je dostupna postojeća prostorno planska dokumentacija Grada Rijeke. Na slici 8. vidljivo je zadano područje podijeljeno prema namjeni PPU-a Grada Rijeke. Zadano područje pripada građevinskoj zoni, te ima izgrađena i neizgrađena područja. Također, iz slike je vidljivo kako se u blizini nalaze područja gospodarske namjene i sportsko rekreacijske. Cestovni promet zadanog područja sastoji se od autoceste A7, brze ceste, ostalih cesta te nerazvrstanih cesta.



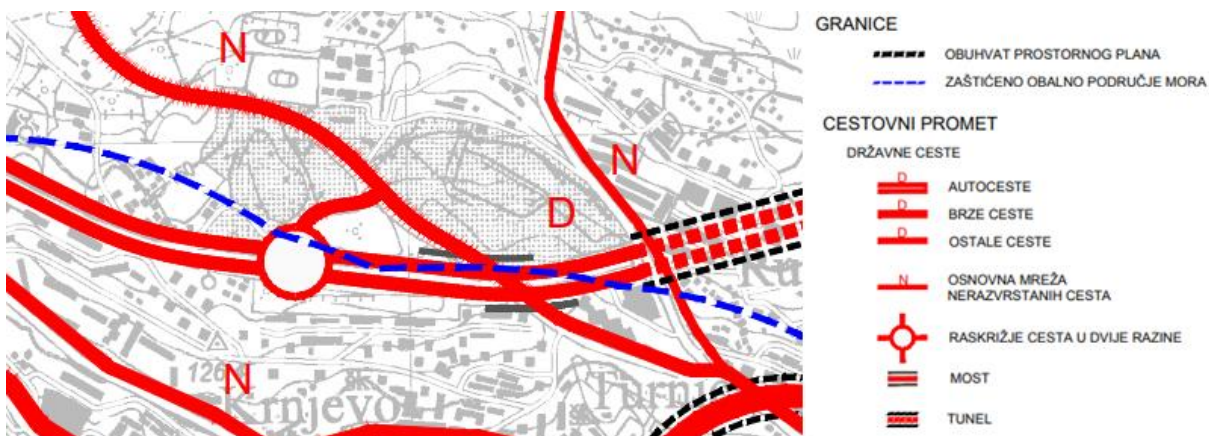
Slika 8. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke - namjena [7]

Na slici 9. prikazao je zadano područje prema uvjetu korištenja, uređenja i zaštiti prostora. Vidljivo je kako zadano područje pripada gradskim projektima i građevinskom području za izdvojenu namjenu.



Slika 9. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke- uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora [7]

Prema prometu, na slici 10., vidljivo je kako zadano područje okružuju autocesta, brza cesta, ostale ceste, te nerazvrstane ceste.

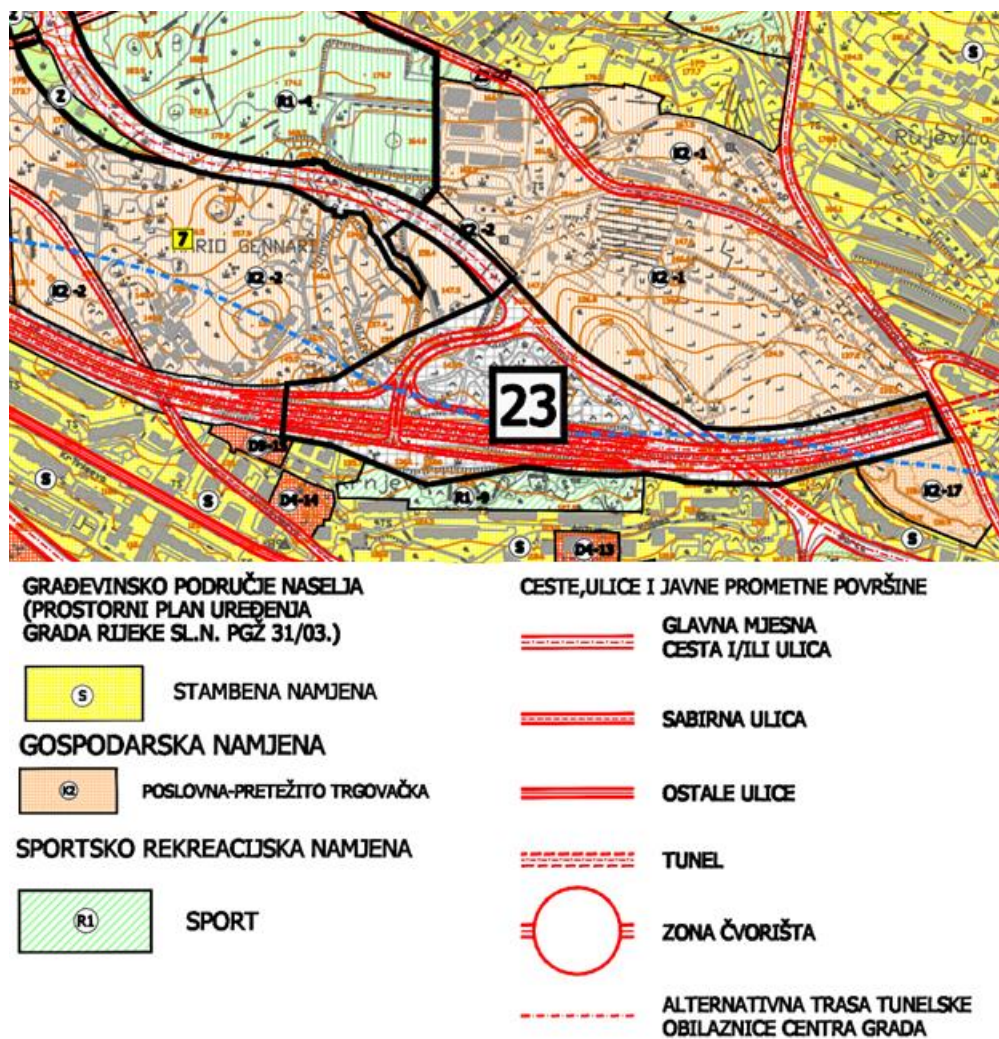


Slika 10. Prostorni plan uređenja Grada Rijeke- promet [7]

Iz PPU Grada Rijeke očitane su i minimalne dozvoljene širine prometnih trakova i nogostupa, te poprečni i uzdužni nagibi iz članka 125.- 132.. Minimalna širina lokalne ceste iznosi 3,25 m, odnosno 3,0 ako se radi o rekonstrukciji, nerazvrstane ceste iznosi 2,75, a nogostupa 1,6 m. Poprečni nagibi za obje ceste iznose od 2,5 do 4,0 %, a maksimalni uzdužni nagib za lokalnu cestu iznosi 12%, dok je za nerazvrstanu 16%.

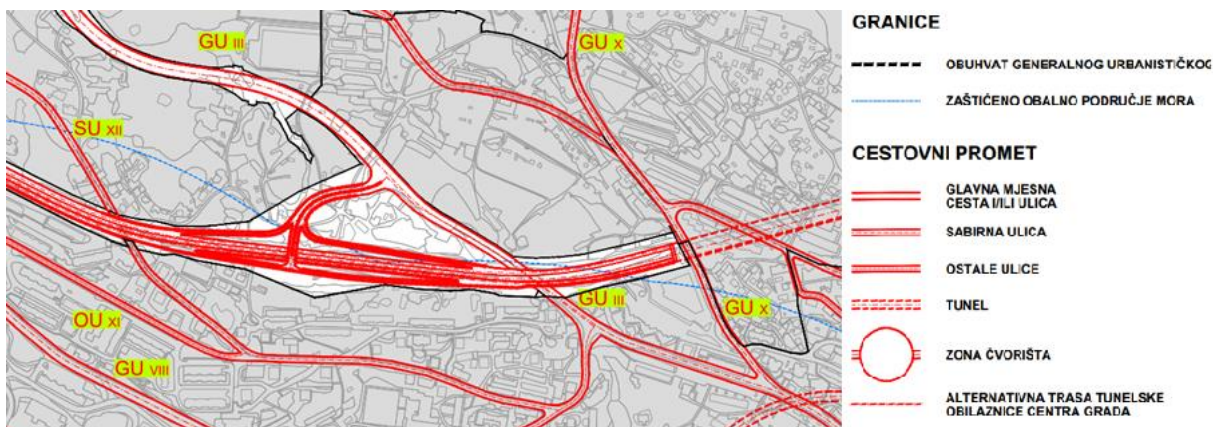
3.2. Generalni urbanistički plan Grada Rijeke

Prema GUP- u Grada Rijeke zadano područje pripada stambenoj i poslovnoj namjeni što je vidljivo na slici 11..



Slika 11. Generalni urbanistički plan Grada Rijeke – namjena [8]

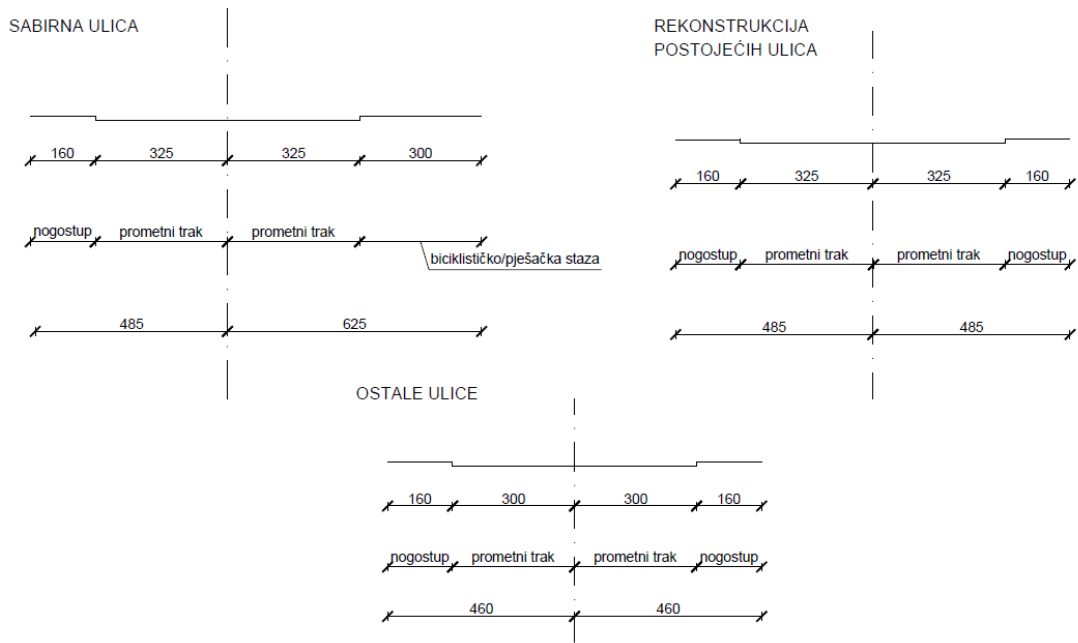
Na slici 12. vidljivo je kako je zadano područje okruženo glavnom mjesnom cestom i/ili ulicom.



Slika 12. Generalni urbanistički plan Grada Rijeke – promet [8]

Iz GUP -a Grada Rijeke očitane su i minimalne dozvoljene širine prometnih trakova i nogostupa, te poprečni i uzdužni nagibi iz članka 137.. Minimalna širina glavne mjesne ulice iznosi 3,5 m, sabirne ulice 3,25 m, ostalih ulica 3,0 m, a nogostupa 1,6 m. Poprečni nagibi za ulice iznosi od 2,5 do 4,0 %, a maksimalni uzdužni nagib za ostale ulice iznosi 16% i sabirne ulice 12%.

Obzirom na ograničenja prema prostornom planu i generalnom urbanističkom planu odabrane su širine ulica od 3,25 m za sabirne ulice i ulice koje se rekonstruiraju, te 3,0 m za ostale ulice. Za pješački promet odabrana je minimalna širina nogostupa od 1,6 m. Također, na jednoj dionici implementiran je i biciklistički promet zajedno sa pješačkim ukupne širine 3 m. Na slici 13. vide se odabrane širine prometnih traka, te nogostupa i biciklističko/pješačke staze.



Slika 13. Prikaz odabranih dimenzija sabirne ulice i ostalih ulica

3.3. Križanje Ulice Branimira Markovića i Vukovarske ulice

Raskrižje Ul. Branimira Markovića i Vukovarske ulice sastoji se od tri kraka, a obje ulice su dvosmjerne. Raskrižje je nesamaforizirano s obaveznim zaustavljanjem, vođeno i regulirano horizontalnim i vertikalnim oznakama, te razdjelnim otokom. Na sporednom smjeru, odnosno Ul. Branimira Markovića nalazi se pješački prijelaz unutar samog raskrižja, dok se na glavnom smjeru, Vukovarskoj ul. nalazi van raskrižja na udaljenosti većoj od 50 m s obje strane.



Slika 14. Križanje ul. Branimira Markovića i Vukovarske ul.







Slika 15. Vertikalna signalizacija na ul. Branimira Markovića

3.3.1. Kolizione točke



Slika 16. Kolizione točke raskrižja 1

Tablica 1. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja 1

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		4
UKUPNO		13

Na slici 16. prikazane su kolizione točke raskrižja 1. Pojavljuju se točke uplitanja, isplitanja, križanja te križanja s pješačkim prijelazom. Glavni problem ovog raskrižja je križanje sa pješačkim prijelazom. Zbog okolnog zelenila i blizine pješačkih prijelaza središtu raskrižja, smanjena je preglednost pri skretanju sa glavnog smjera na sporedni. Također, smanjena je i sigurnost pješaka.

3.3.2. Proračun preglednosti

Preglednost klasičnog raskrižja proračunata je prema Hrvatskoj normi HRN U.C4.050.

Formula za preglednost pri skretanju u lijevo i desno prema normi:

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

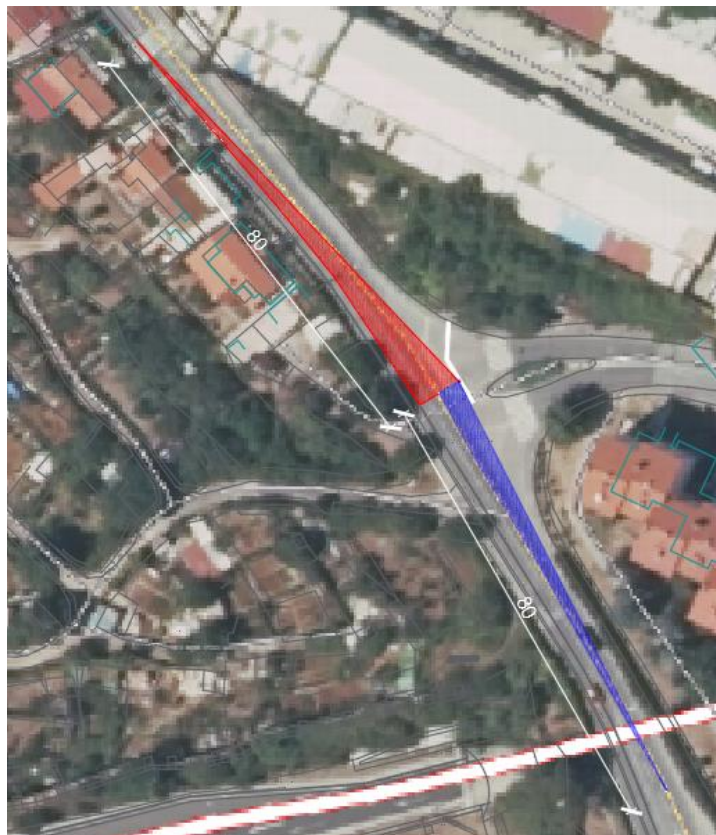
$$t_r = 1,5 \text{ sek}$$

$$a_s = 1,5 \text{ m/sek}^2$$

$$v_g = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/s}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

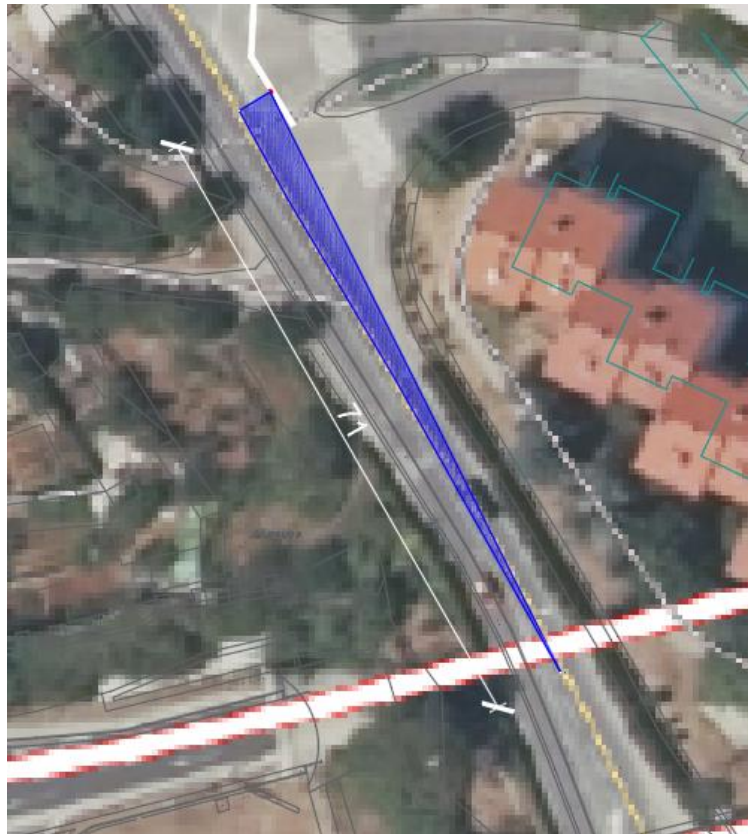
$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 7,9)}{1,5}} \right) = 80 \text{ m}$$



Slika 17. Preglednost pri skretanju u lijevo sa sporedne ulice na glavnu

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 3,97)}{1,5}} \right) = 71 \text{ m}$$



Slika 18. Preglednost pri skretanju u desno sa sporedne ulice na glavnu

Na temelju rezultata i prikaza preglednosti na slikama 17. i 18. na raskrižju 1 osigurana je potrebna preglednost u desno i lijevo prema dostupnoj regulativi.

3.4. Križanje Vukovarske ulice i Rujevica ulice

Raskrižje Vukovarske ulice i Rujevica ulice sastoji se od tri kraka, a obje ulice su dvosmjerne. Raskrižje je nesamaforizirano, vođeno i regulirano horizontalnim i vertikalnim oznakama. Na obje ulice pješački prijelazi nalaze se izvan samog raskrižja. Na spoju sporedne prometnice na glavnu javlja se problem preglednosti i velikog nagiba sporedne prometnice.



Slika 19. Križanje Vukovarske ul. i Rujevica ul.






Slika 20. Problem preglednosti

3.4.1. Kolizione točke



Slika 21. Kolizione točke raskrižja 2

Tablica 2. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja 2

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
	UKUPNO	9

Na slici 21. prikazane su kolizione točke raskrižja 2. Pojavljuju se točke uplitanja, isplitanja, i križanja. Zbog udaljenosti pješačkih prijelaza ne dolazi do križanja sa pješačkim prijelazom unutar zone raskrižja. Glavni problem ovog raskrižja je veliki uzdužni nagib sporednog smjera.

3.4.2. Proračun preglednosti

Preglednost klasičnog raskrižja proračunata je prema Hrvatskoj normi HRN U.C4.050.

Formula za preglednost pri skretanju u lijevo i desno prema normi:

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

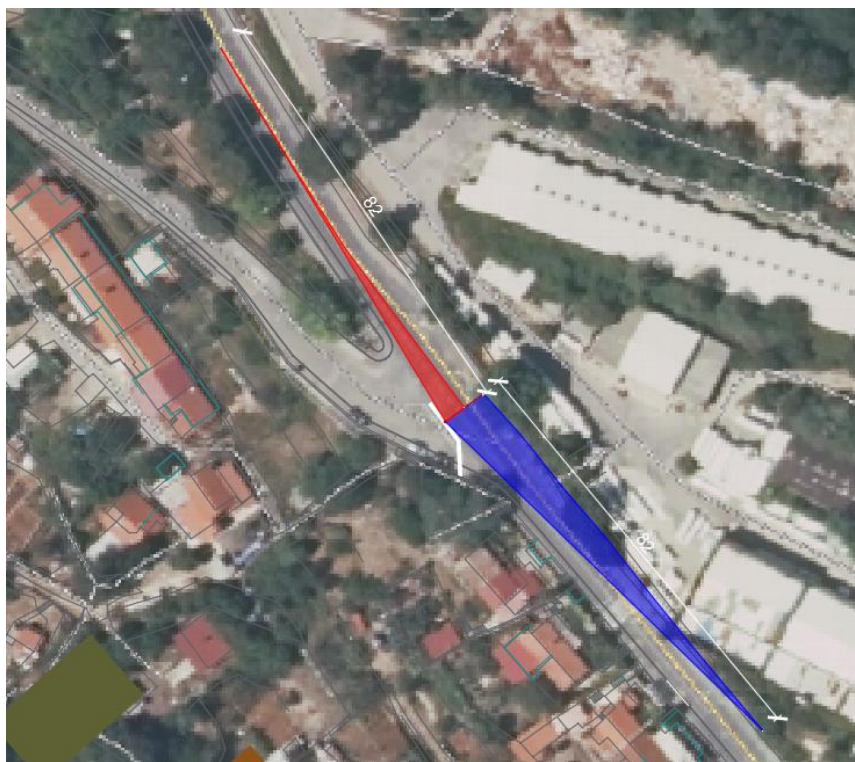
$$t_r = 1,5 \text{ sek}$$

$$a_s = 1,5 \text{ m/sek}^2$$

$$v_g = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/s}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

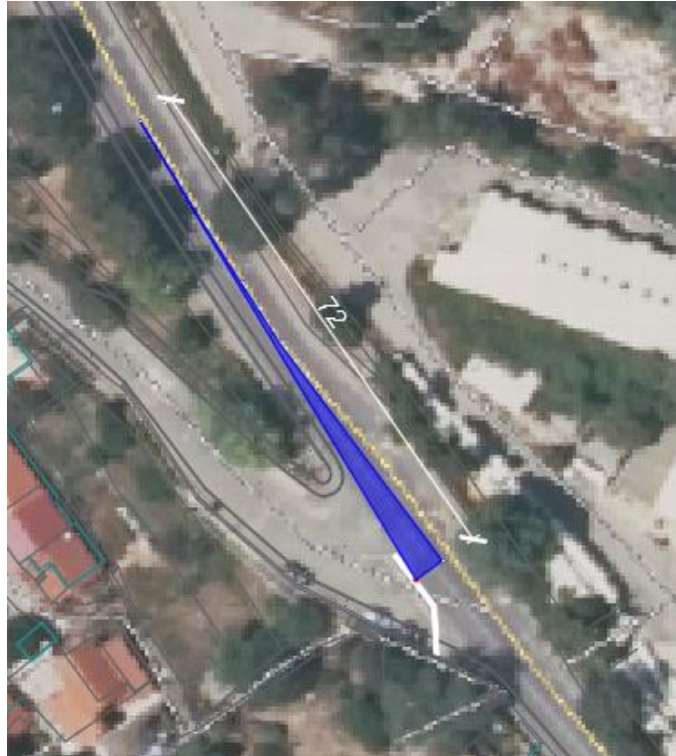
$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 8,86)}{1,5}} \right) = 82 \text{ m}$$



Slika 22. Preglednost pri skretanju u lijevo sa sporedne ulice na glavnu

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 4,43)}{1,5}} \right) = 72 \text{ m}$$



Slika 23. Preglednost u desno pri skretanju sa sporedne ulice u glavnu

Na temelju rezultata i prikaza preglednosti na slikama 22. i 23. na raskrižju 2 osigurana je potrebna preglednost u desno i lijevo prema dostupnim normama. Iako je preglednost osigurana prema normi, na lokaciji se pojavljuje problem velikog uzdužnog nagiba sporedne ulice, a samim time i preglednosti pri ulasku u glavni smjer.

4. NOVO GRAĐEVINSKO- PROMETNO RJEŠENJE SEKUNDARNOG GRASKOG SREDIŠTA RUJEVICA

4.1. Varijanta 1

Varijanta 1 vidljiva je u prilogu br. 1. Građevinska situacija – varijanta 1 i br. 5. Prometna situacija – varijanta 1. Obuhvaća rekonstrukciju raskrižja 1. u obliku četverokrakog raskrižja povezanog novom prometnicom koja okružuje planirane objekte unutar sekundarno gradsko središta Rujevica. Raskrižja 2 rekonstruirano je u obliku trokrakog raskrižja povezanog sekundarnim gradskim središtem postojećom prometnicom koja se također rekonstruira. Nova raskrižja klasična su četverokraka (raskrižje A) i trokraka raskrižja (raskrižje B,C,F,G), a nove prometnice obuhvaćaju pješački i/ili biciklistički promet. Prometnice su oblikovane na način da okružuju buduće objekte i osiguravaju pristupnost prema objektima i postojećim prometnicama.

4.1.1. Preglednost

Preglednost klasičnog raskrižja proračunata je prema Hrvatskoj normi HRN U.C4.050.

Formula za preglednost pri skretanju u lijevo i desno prema normi:

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

$$t_r = 1,5 \text{ sek}$$

$$a_s = 1,5 \text{ m/sek}^2$$

$$v_g = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/s}$$

➤ RASKRIŽJE A - klasično četverokrako raskrižje u razini

○ Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 15,9)}{1,5}} \right) = 95 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 13,3)}{1,5}} \right) = 91 \text{ m}$$



Slika 24. Preglednost raskrižja A pri skretanju u lijevo



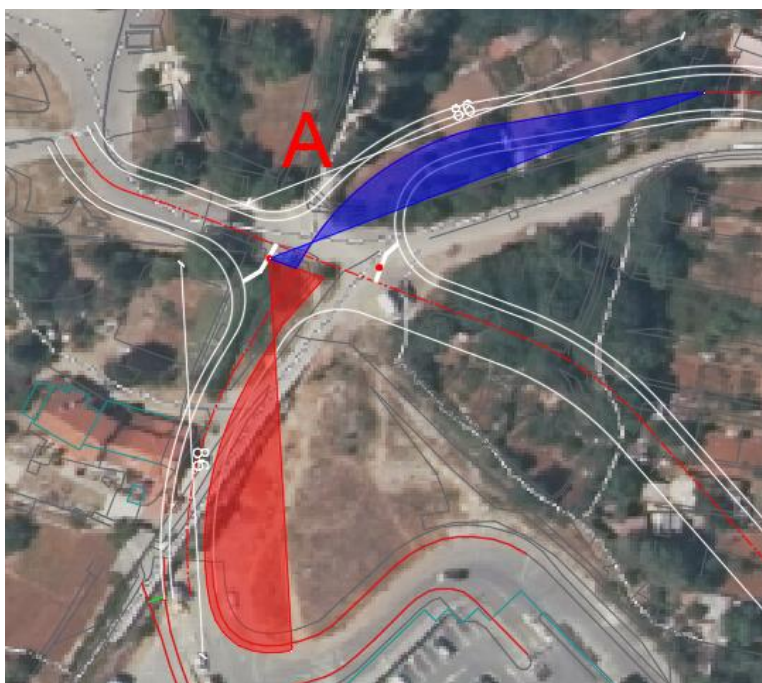
Slika 25. Preglednost raskrižja A pri skretanju u desno

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 10,6)}{1,5}} \right) = 86 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 5,3)}{1,5}} \right) = 74 \text{ m}$$



Slika 26. Preglednost raskrižja A pri skretanju u lijevo



Slika 27. Preglednost raskrižja A pri skretanju u desno

➤ RASKRIŽJE B – klasično trokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 7,5)}{1,5}} \right) = 79 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 4,5)}{1,5}} \right) = 72 \text{ m}$$



Slika 28. Preglednost raskrižja B pri skretanju u lijevo



Slika 29. Preglednost raskrižja B pri skretanju u desno

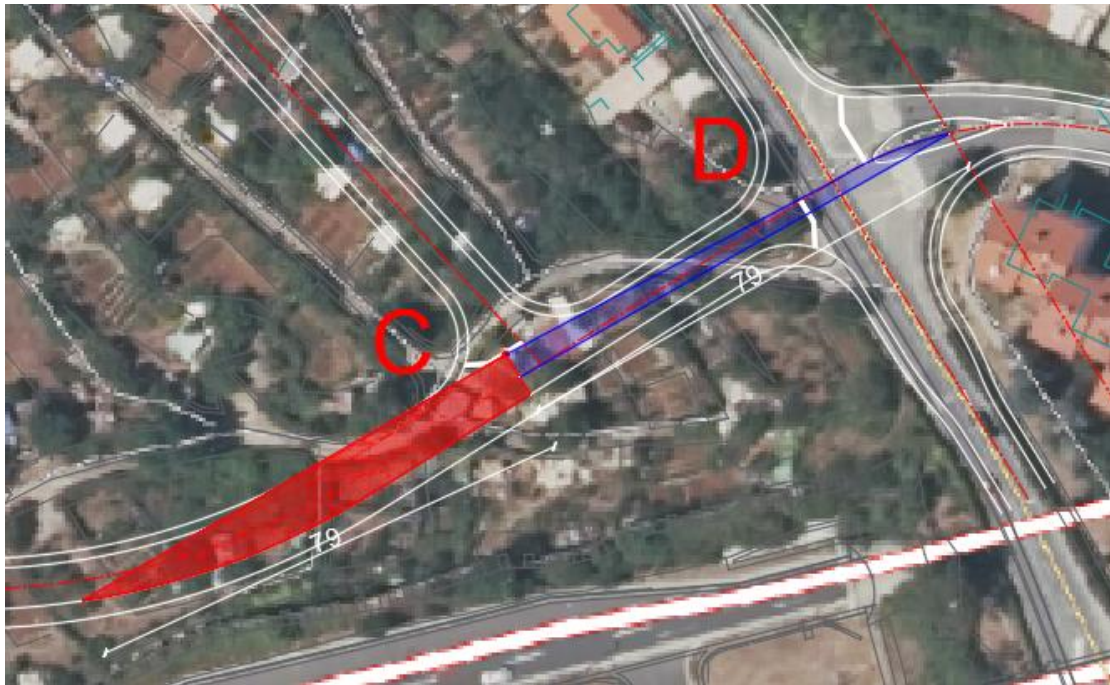
➤ RASKRIŽJE C – klasično trokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 7,5)}{1,5}} \right) = 79 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 4,3)}{1,5}} \right) = 71 \text{ m}$$



Slika 30. Preglednost raskrižja C pri skretanju u lijevo



Slika 31. Preglednost raskrižja C pri skretanju u desno

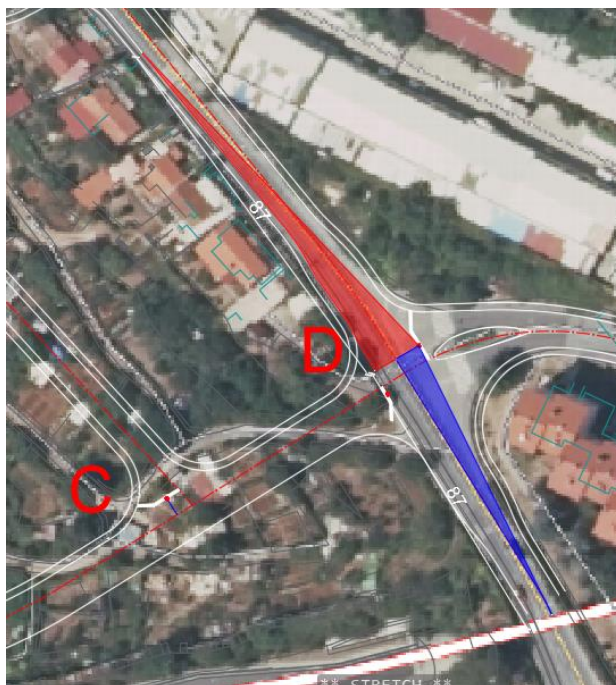
➤ RASKRIŽJE D – klasično četverokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 11,2)}{1,5}} \right) = 87 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 5,8)}{1,5}} \right) = 75 \text{ m}$$



Slika 32. Preglednost raskrižja D pri skretanju u lijevo



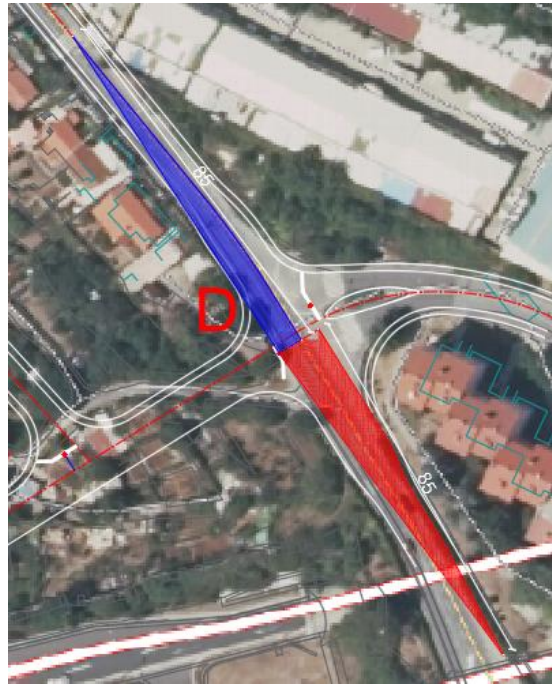
Slika 33. Preglednost raskrižja D pri skretanju u desno

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

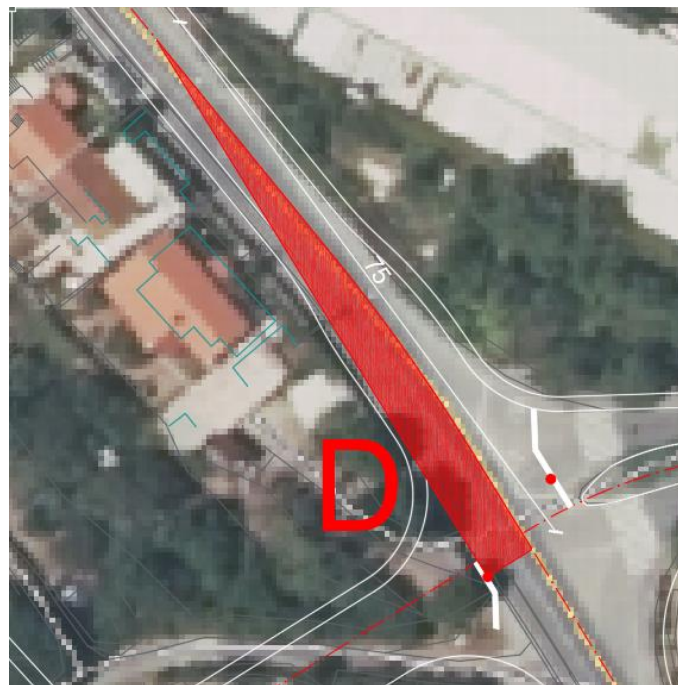
$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 10,4)}{1,5}} \right) = 85 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 5,75)}{1,5}} \right) = 75 \text{ m}$$



Slika 34. Preglednost raskrižja D pri skretanju u lijevo



Slika 35. Preglednost raskrižja D pri skretanju u desno

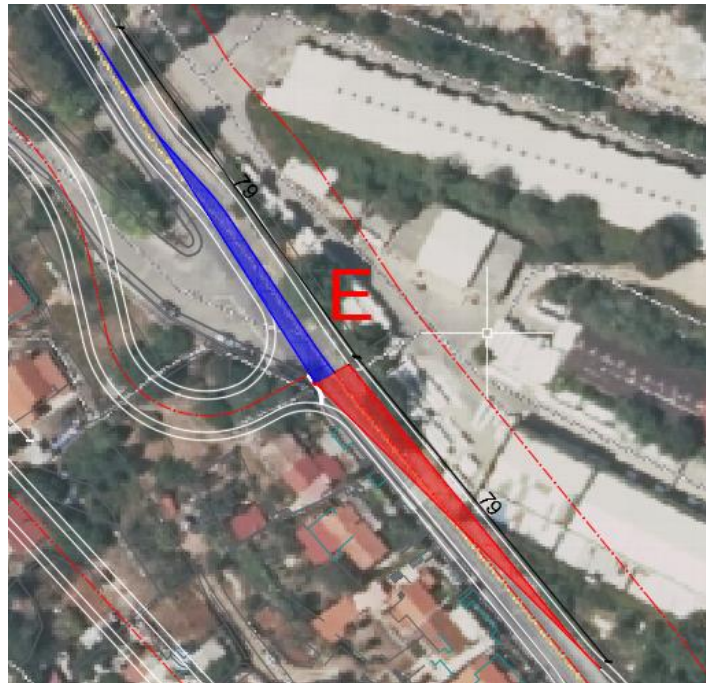
➤ RASKRIŽJE E – klasično trokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

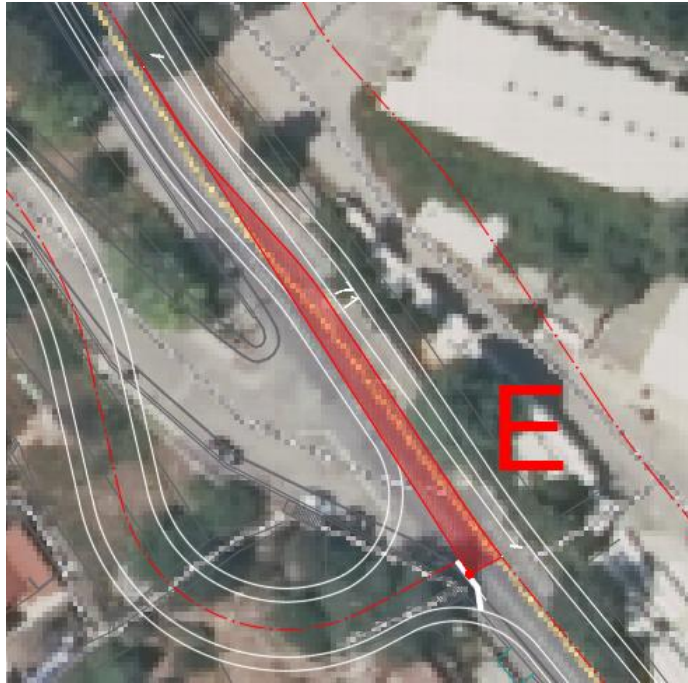
$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 7,6)}{1,5}} \right) = 79 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 4,3)}{1,5}} \right) = 71 \text{ m}$$



Slika 36. Preglednost raskrižja E pri skretanju u lijevo



Slika 37. Preglednost raskrižja E pri skretanju u desno

➤ RASKRIŽJE F – klasično trokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 7)}{1,5}} \right) = 78 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 4)}{1,5}} \right) = 71 \text{ m}$$



Slika 38. Preglednost raskrižja F pri skretanju u lijevo



Slika 39. Preglednost raskrižja F pri skretanju u desno

➤ RASKRIŽJE G – klasično trokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 7)}{1,5}} \right) = 78 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 3,7)}{1,5}} \right) = 70 \text{ m}$$



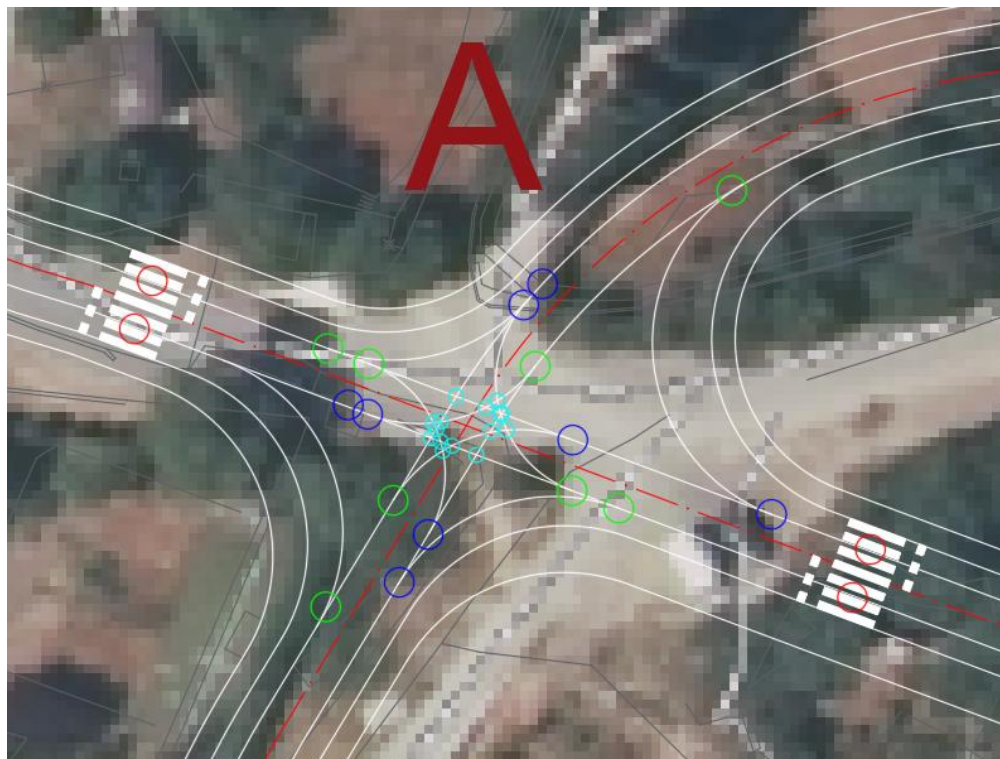
Slika 40. Preglednost raskrižja G pri skretanju u lijevo



Slika 41. Preglednost raskrižja G pri skretanju u desno





Na slikama 24. – 41. vidljivo je kako preglednost raskrižja A i F uvjetuje pomno planiranje šire zone raskrižja bez objekata i visokog zelenila, a preglednost raskrižja B, C, D, E i G nema dodatnih uvjeta. Kod ove varijante glavni problem je blizina raskrižja C i D, te F i G što uvelike utječe na preglednost. Također, problem je i visinska razlika ovih raskrižja vidljiva u uzdužnom presjeku (prilog br. 9. Uzdužni presjek dionica A – D (B) varijanta 1 i prilog br. 11. Uzdužni presjek dionica G – C (F) varijanta 1.). Na tim dionicama pojavljuju se uzdužni nagibi puno veći od dopuštenih.

4.1.2. Kolizione točke



Slika 42. Kolizione točke raskrižja A





Tablica 3. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja A

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		6
ISPLITANJE		6
KRIŽANJE		16
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		4
	UKUPNO	32



Slika 43. Kolizione točke raskrižja B





Tablica 4. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja B

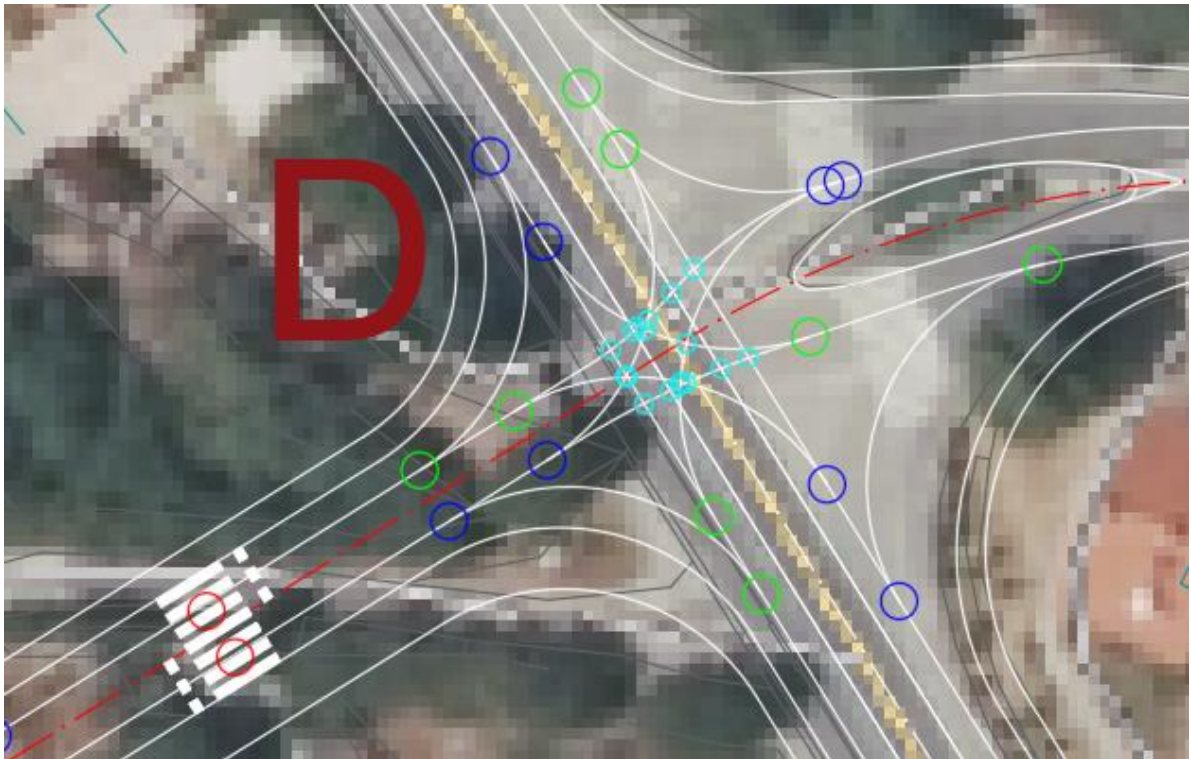
RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		2
	UKUPNO	11



Slika 44. Kolizione točke raskrižja C





Tablica 5. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja C

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		4
	UKUPNO	13



Slika 45. Kolizione točke raskrižja D





Tablica 6. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D

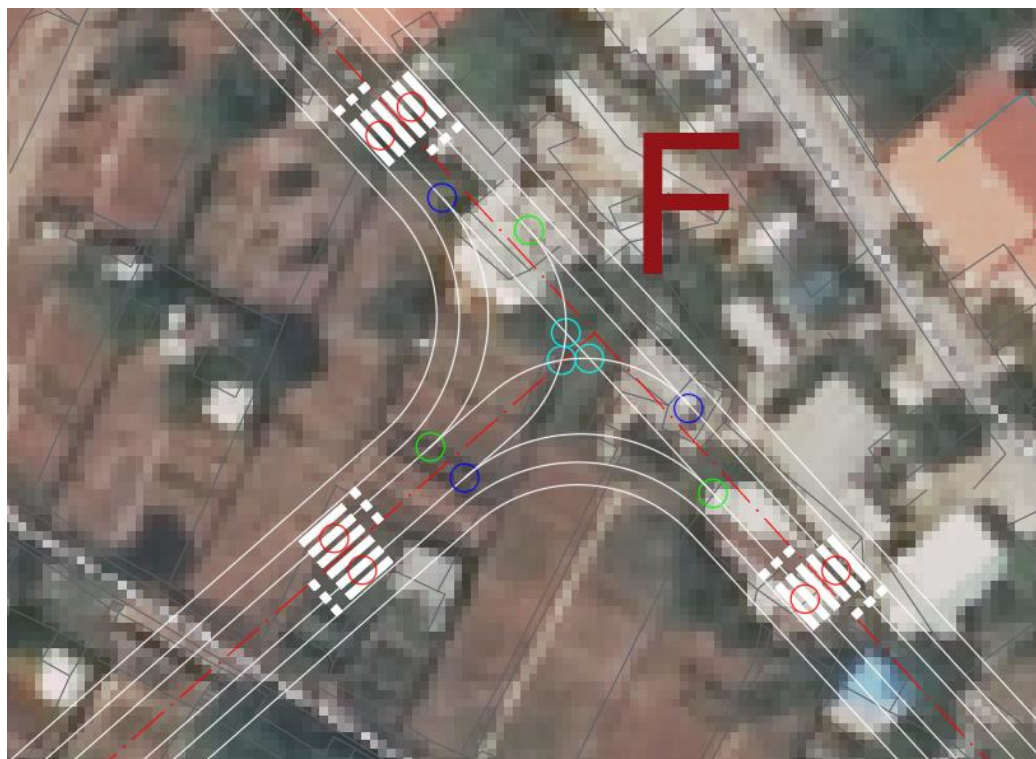
RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		8
ISPLITANJE		8
KRIŽANJE		18
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		2
	UKUPNO	36



Slika 46. Kolizione točke raskrižja E





Tablica 7. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja E

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		2
	UKUPNO	11



Slika 47. Kolizione točke raskrižja F





Tablica 8. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja F

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		6
	UKUPNO	15



Slika 48. Kolizione točke raskrižja G

Tablica 9. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja G

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		2
	UKUPNO	11

Na slikama 42. – 48. prikazane su kolizione točke svakog raskrižja iz varijante 1. Pojavljuju se točke uplitanja, isplitanja, križanja, te križanja s pješačkim prijelazom. U tablicama 3.-9. vidljiv je broj kolizionih točaka za svaku radnju i ukupan broj točaka za svako raskrižje. Također, vidljivo je kako četverokrako raskrižje ima najviše kolizionih točaka što utječe na sigurnost prometa i razinu uslužnosti. Iz tog razloga mogli bi se pojaviti problemi na ovoj varijanti u obliku dugog čekanja na pješačkim prijelazima i čekanje prilikom skretanja u lijevo.

4.2. Varijanta 2

Varijanta 2 vidljiva je u prilogu br. 2. Građevinska situacija – varijanta 2 i br. 6. Prometna situacija – varijanta 2. Kao i u varijanti 1 prometnice su oblikovane na način da okružuju buduće objekte i osiguravaju pristupnost prema objektima i postojećim prometnicama. Sve prometnice uključuju pješački i/ili biciklistički promet. Obuhvaća rekonstrukciju raskrižja 1. u obliku kružnog raskrižja povezanog novom prometnicom koja okružuje planirane objekte unutar sekundarno gradsko središta Rujevica. Raskrižja 2 rekonstruirano je na isti način kao i u varijanti 1. Nova raskrižja planirana su kao kružna (raskrižje A i G) i klasična trokraka raskrižja (raskrižje B, C, E, F). Raskrižja B, C i F u svim varijantama oblikovana su kao trokraka iz razloga što spadaju u kategoriju ostalih ulica te se na njima ne očekuje velika količina prometa. Dodatni razlozi su i premali prostor za izgradnju, te visinsko uklapanje.

4.2.1. Preglednost

Preglednost klasičnog raskrižja proračunata je prema Hrvatskoj normi HRN U.C4.050.

Formula za preglednost pri skretanju u lijevo i desno prema normi:

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

$$t_r = 1,5 \text{ sek}$$

$$a_s = 1,5 \text{ m/sek}^2$$

$$v_g = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/s}$$

- RASKRIŽJE B – klasično trokrako raskrižje

Preglednost raskrižja B varijante 2 jednaka je preglednosti raskrižja B varijante 1.

- RASKRIŽJE C – klasično trokrako raskrižje

Preglednost raskrižja C varijante 2 jednaka je preglednosti raskrižja C varijante 1.

➤ RASKRIŽJE E – klasično trokrako raskrižje

- Proračun preglednosti pri skretanju u lijevo

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 8,6)}{1,5}} \right) = 81 \text{ m}$$

- Proračun preglednosti pri skretanju u desno

$$P_g = v_g \cdot \left(t_r + \sqrt{\frac{2 \cdot D}{a_s}} \right) = 13,88 \cdot \left(1,5 + \sqrt{\frac{2 \cdot (5,5 + 5,2)}{1,5}} \right) = 74 \text{ m}$$



Slika 49. Preglednost raskrižja E pri skretanju u lijevo



Slika 50. Preglednost raskrižja E pri skretanju u desno

- RASKRIŽJE F – klasično trokrako raskrižje

Preglednost raskrižja F varijante 2 jednaka je preglednosti raskrižja F varijante 1.

Proračun preglednosti kružnih raskrižja provedeno je prema Smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama (str. 51,52 i 53.).

➤ RASKRIŽJE A – kružno raskrižje



Slika 51. Prilazna preglednost privoza raskrižja A



Slika 52. Preglednost na ulazu za raskružje A



Slika 53. Preglednost ulijevo sa privoza za raskrižje A

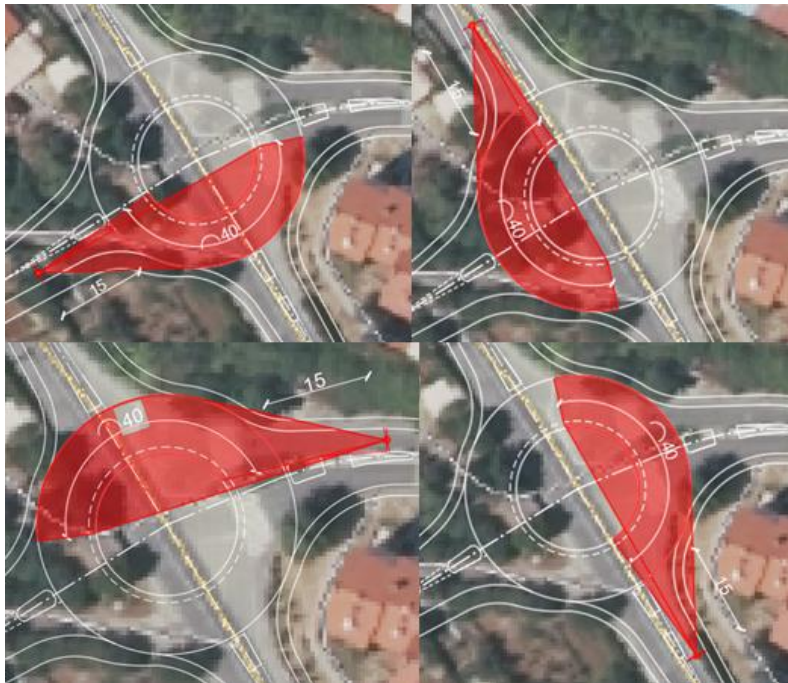


Slika 54. Preglednost u kružnom kolniku za raskrižje A

➤ RASKRIŽJE D – kružno raskrižje



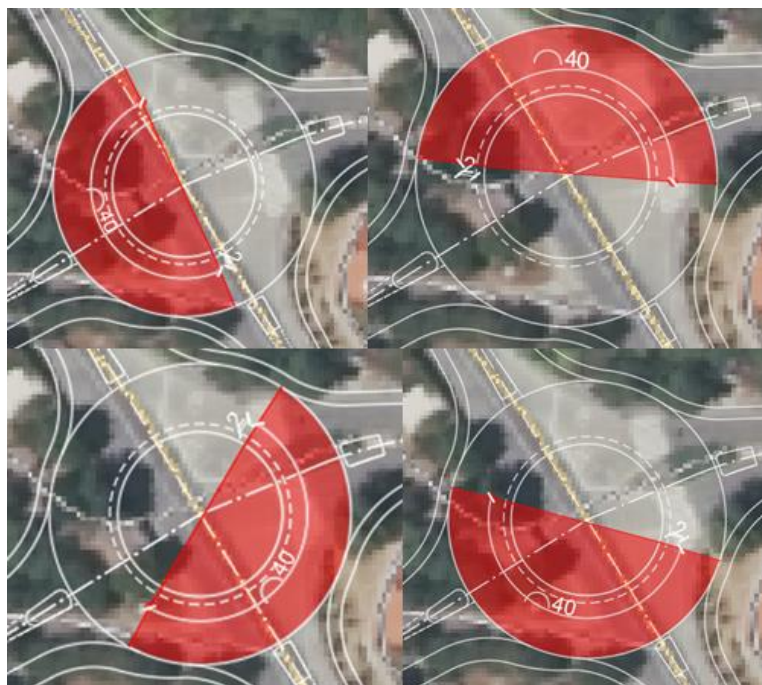
Slika 55. Prilazna preglednost privoza raskrižja D



Slika 56. Preglednost na ulazu za raskrižje D



Slika 57. Preglednost u lijevo sa privoza raskrižja D

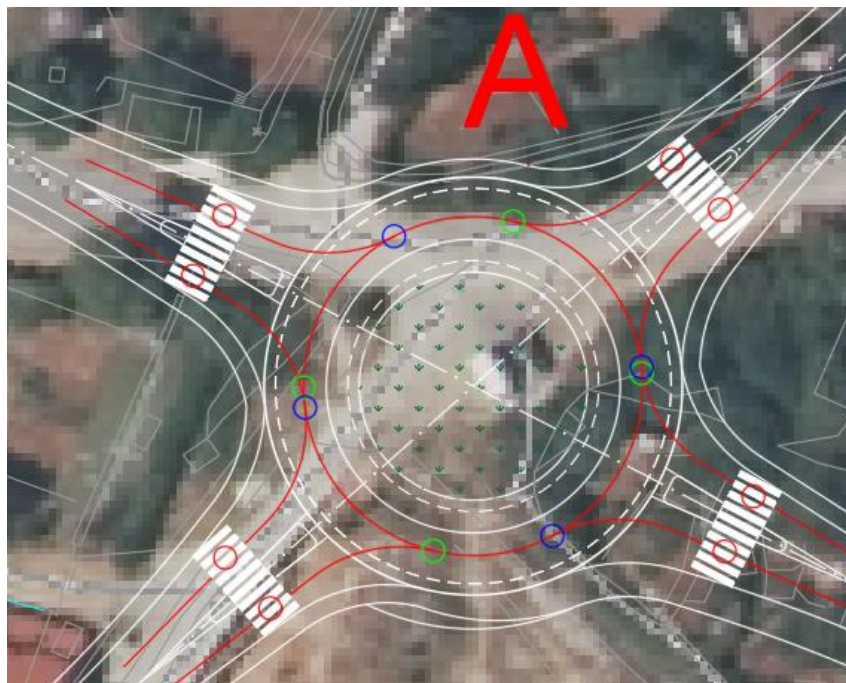


Slika 58. Preglednost u kružnom kolniku raskrižja D

Obzirom na proračun preglednosti vidljivo je kako preglednost raskrižje F uvjetuje pomno planiranje šire zone raskrižja bez objekata i visokog zelenila kao i u varijanti 1. Dok preglednost raskrižja B, C, E, F i G nema dodatnih uvjeta. Preglednost kružnih raskrižja uvjetuju uređenje središnjeg otoka bez visinskih prepreka. Kod ove varijante dolazi do problema preglednosti kod blizine raskrižja F i G, te raskrižja C i D kao i u prethodnoj varijanti.




4.2.2. Kolizione točke

➤ RASKRIŽJE A – kružno raskrižje



Slika 59. Kolizione točke raskrižja A

Tablica 10. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja A

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		4
ISPLITANJE		4
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		8
	UKUPNO	16

➤ RASKRIŽJE B – klasično trokrako raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja B varijante 2 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja B varijante 1.

➤ RASKRIŽJE C – klasično trokrako raskrižje




Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja B varijante 2 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja B varijante 1.

➤ RASKRIŽJE D – kružno raskrižje



Slika 60. Kolizione točke raskrižja D

Tablica 11. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		4
ISPLITANJE		4
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		6
	UKUPNO	14

➤ RASKRIŽJE E – klasično trokrako raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja E varijante 2 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja E varijante 1.

➤ RASKRIŽJE F – klasično trokrako raskrižje




Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja F varijante 2 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja F varijante 1.

➤ RASKRIŽJE G – mini kružno raskrižje



Slika 61. Kolizione točke raskrižja G

Tablica 12. Tablica kolizionih točaka raskrižja G

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		2
UKUPNO		8

Na slikama 59. – 61. prikazane su kolizione točke kružnih raskrižja iz varijante 2. Pojavljuju se točke uplitanja, isplitanja, te križanja s pješačkim prijelazom. Implementacijom kružnih raskrižja eliminira se radnja križanja. U tablicama 10. - 12. vidljiv je broj kolizionih točaka za svaku radnju i ukupan broj točaka za svako raskrižje. Vidljivo je kako kružna raskrižja imaju značajno manje kolizionih točaka u odnosu na klasična četverokraka raskrižja iz varijante 1. U pogledu sigurnosti i smirivanja prometa varijanta 2 pogodnija je od varijante 1.

4.3. Varijanta 3

Varijanta 3 vidljiva je u prilogu br. 3. Građevinska situacija varijanta 3 i br. 7. Prometna situacija – varijanta 3. Raskrižje 1 ostaje istog oblika kao i trenutno stanje te nije povezano direktno sekundarnim središtem Rujevica. Raskrižje 2 rekonstruira se u obliku kružnog raskrižja i povezano novim raskrižjima postojećom prometnicom koja se također rekonstruira. Nova raskrižja planirana su kao kružna (raskrižje A i G) i klasično trokrako raskrižje (raskrižje B). U ovoj varijanti, za razliku od prethodnih, planirano je okretište i parkiralište. Također, nove prometnice ne okružuju sekundarno središte Rujevica u cijelosti, te uključuju pješački i/ili biciklistički promet.

4.3.1. Preglednost

Preglednost klasičnog raskrižja proračunata je prema Hrvatskoj normi HRN U.C4.050.

Formula za preglednost pri skretanju u lijevo i desno prema normi:

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

$$t_r = 1,5 \text{ sek}$$

$$a_s = 1,5 \text{ m/sek}^2$$

$$v_g = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/s}$$

- RASKRIŽJE A – kružno raskrižje

Preglednost raskrižja A varijante 3 jednaka je preglednosti raskrižja A varijante 2.

- RASKRIŽJE B – klasično trokrako raskrižje

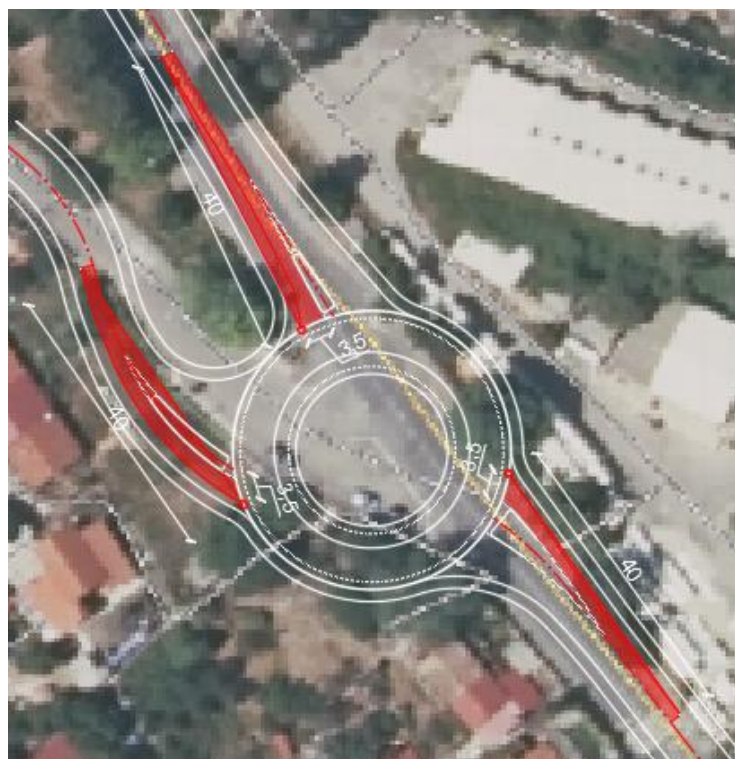
Preglednost raskrižja B varijante 3 jednaka je preglednosti raskrižja B varijante 1 i 2.

- RASKRIŽJE D – klasično trokrako raskrižje

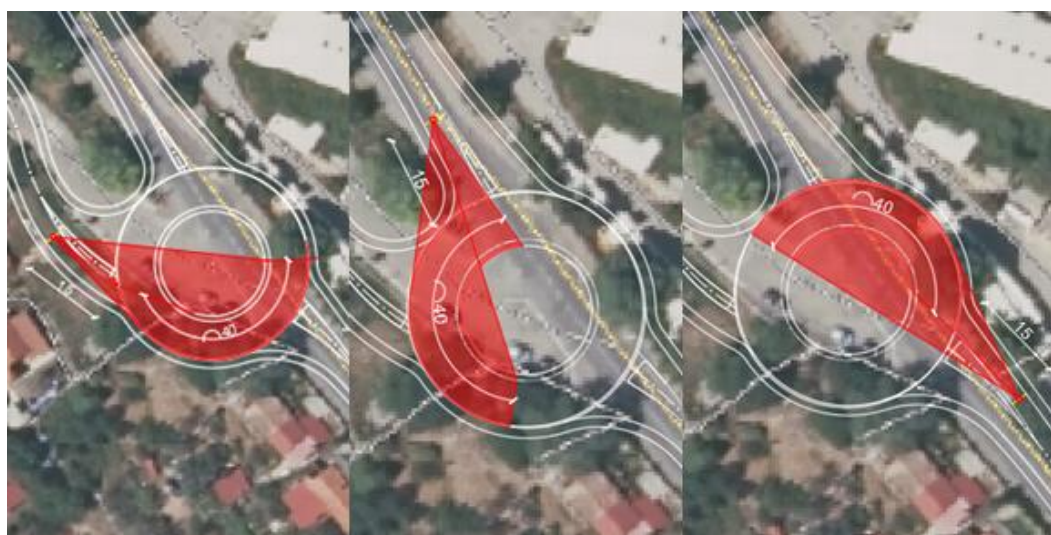
Preglednost raskrižja D varijante 3 jednaka je preglednosti raskrižja 1 trenutnog stanja.

Proračun preglednosti kružnih raskrižja provedeno je prema Smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama (str. 51,52 i 53.).

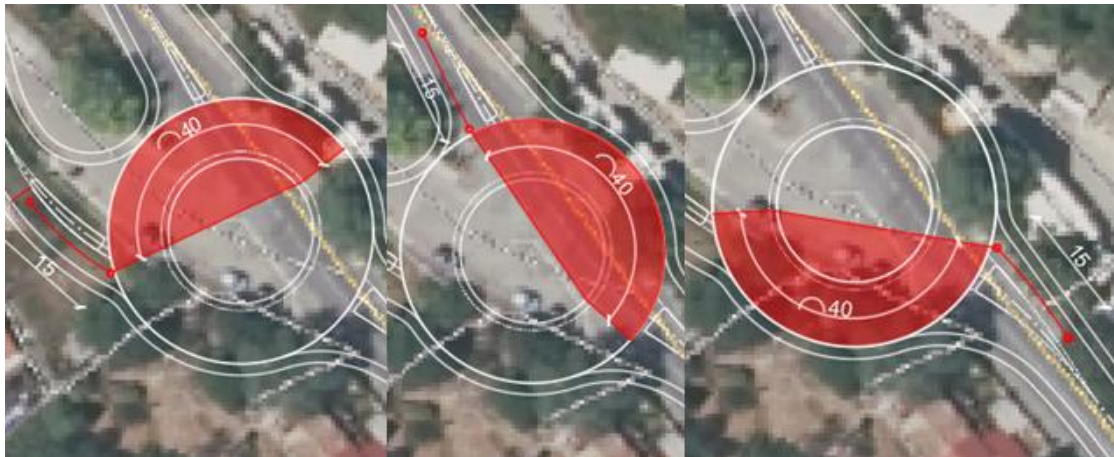
➤ RASKRIŽJE E – kružno raskrižje



Slika 62. Prilazna preglednost privoza raskrižja E



Slika 63. Preglednost na ulazu raskrižja E



Slika 64. Preglednost u lijevo sa privoza raskrižja E



Slika 65. Preglednost u kružnom kolniku

Ova varijanta za razliku od prethodne dvije nema raskrižja F i C, pa se samim time ne pojavljuje problem preglednosti zbog blizine raskrižja. Odsutnost raskrižja F i C smanjuje pristupnost unutar sekundarnog središta, ali zasigurno povećava sigurnost prometa. Preglednost kružnog raskrižja E uvjetuje uređenje središnjeg otoka bez visinskih prepreka kao i u prethodnoj varijanti.

4.3.2. Kolizione točke

➤ RASKRIŽJE A– kružno raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja A varijante 3 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja A varijante 2.

➤ RASKRIŽJE B– klasično trokrako raskrižje





Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja B varijante 3 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja B varijante 1 i 2.

➤ RASKRIŽJE D – klasično trokrako raskrižje



Slika 66. Kolizione točke raskrižja D

Tablica 13. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D




RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		4
ISPLITANJE		4
KRIŽANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		2
UKUPNO		13

➤ RASKRIŽJE D – kružno raskrižje



Slika 67. Kolizione točke raskrižja E

Tablica 14. Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja E




RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		4
UKUPNO		10

➤ RASKRIŽJE G – mini kružno raskrižje



Slika 68. Kolizione točke raskrižja G

Tablica 15. Tablica kolizionih točaka raskrižja G

RADNJA	OZNAKA	BROJ
UPLITANJE		3
ISPLITANJE		3
KRIŽANJE S PJEŠAČKIM PRIJELAZOM		4
UKUPNO		10

U varijanti 3 vidljivo je, kao i u prethodnoj varijantij, da kružna raskrižja smanjuju broj konfliktnih točaka, te povećavaju sigurnost.

4.4. Varijanta 4

Varijanta 4 vidljiva je u prilogu br. 4. Građevinska situacija – varijanta 4 i br. 8. Prometna situacija – varijanta 4.. Raskrižja 1 i 2 oblikovana su isto kao i u varijanti 3. Također, u varijanti 4 ne postoji direktan spoj raskrižja 1 sa sekundarnim središtem Rujevica. U odnosu na varijantu 3 nove prometnice okružuju sekundarnu zonu u cijelosti kao i u varijantama 1 i 2. Nova raskrižja planirana su u obliku kružnog raskrižja (raskrižje A i G) i klasičnog trokrakog raskrižja (raskrižja B i F). Nove prometnice oblikovane su na način da sadrže pješački i/ili biciklistički promet.

4.4.1. Preglednost

Preglednost klasičnog raskrižja proračunata je prema Hrvatskoj normi HRN U.C4.050. Formula za preglednost pri skretanju u lijevo i desno prema normi:

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

$$t_r = 1,5 \text{ sek}$$

$$a_s = 1,5 \text{ m/sek}^2$$

$$v_g = 50 \text{ km/h} = 13,88 \text{ m/s}$$

Proračun preglednosti kružnih raskrižja provedeno je prema Smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama (str. 51,52 i 53.).

➤ RASKRIŽJE A – Kružno raskrižje

Preglednost raskrižja A varijante 4 jednaka je preglednosti raskrižja A varijante 2 i 3.

➤ RASKRIŽJE B – klasično trokrako raskrižje

Preglednost raskrižja B varijante 4 jednaka je preglednosti raskrižja B varijante 1,2 i 3.

➤ RASKRIŽJE D – klasično trokrako raskrižje

Preglednost raskrižja D varijante 3 jednaka je preglednosti raskrižja 1 trenutnog stanja.

➤ RASKRIŽJE E – Kružno raskrižje

Preglednost raskrižja E varijante 4 jednaka je preglednosti raskrižja A varijante 3.

➤ RASKRIŽJE F – klasično trokrako raskrižje

Preglednost raskrižja F varijante 4 jednaka je preglednosti raskrižja F varijante 2.

Kod varijante 4 preglednost raskrižja F uvjetuje pomno planiranje šire zone raskrižja bez objekata i visokog zelenila kao i u varijanti 1 i 2. Preglednost raskrižja B i G nema dodatnih uvjeta, dok preglednost kružnih raskrižja A i E uvjetuje uređenje središnjeg otoka bez visokog raslinja. Ova varijanta nema spoj raskrižja D i C čime se eliminira problem preglednosti i visinske razlike između raskrižja C i D.

4.4.2. Kolizione točke

➤ RASKRIŽJE A– kružno raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja A varijante 4 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja A varijante 2 i 3.

➤ RASKRIŽJE B– klasično trokrako raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja B varijante 4 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja B varijante 1, 2 i 3.

➤ RASKRIŽJE D – klasično trokrako raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja D varijante 4 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja D varijante 3.

➤ RASKRIŽJE E– kružno raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja E varijante 4 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja E varijante 3.

➤ RASKRIŽJE F– klasično trokrako raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja F varijante 4 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja F varijante 2.

➤ RASKRIŽJE G– klasično trokrako raskrižje

Broj i vrsta kolizionih točaka raskrižja G varijante 4 jednako je broju i vrsti kolizionih točaka raskrižja G varijante 2 i 3.

5. ODABIR OPTIMALNOG RJEŠENJA

Odabir optimalnog rješenja provodi se na temelju višekriterijske analize. Kao kriteriji uzeti su sigurnost u vidu preglednosti i kolizionih točaka, Uklapanje u prostor tlocrtno, visinski, jednostavnost shvaćanja kretnje, pristupnost, te estetsko uklapanje u prostor. Svakom kriteriju dana je vrijednost od 0.1 do 1 s obzirom na važnost kriterija, gdje je 1 najbitniji kriterij, a 0.1 najmanje bitan kriterij. Svaki kriterij ocjenjuje se za svaku varijantu ocjenama od 1 do 4, gdje je 1 najlošije, a 4 najbolje rješenje. Najbolja varijanta je ona koja ima najviše bodova.

Tablica 16. Odabir optimalnog rješenja višekriterijskom anallizom

		VARIJANTA 1	VARIJANTA 2	VARIJANTA 3	VARIJANTA 4
KRITERIJ		BODOVI OD 1 DO 4 (NAJLOŠIJE- NAJBOLJE)			
SIGURNOST - PREGLEDNOST	1	1	2	4	3
SIGURNOST - KOLIZIONIE TOČAKE	0.9	1	3	4	2
UKLAPANJE U PROSTOR - NIVELETA	0.8	1	2	4	3
UKLAPANJE U PROSTOR - TLOCRTNO	0.7	1	2	4	3
JEDNOSTAVNOST SHVAĆANJA KRETNJE	0.6	3	4	1	2
PRISTUPNOST/DOSTUPNOST	0.5	4	4	1	3
UKLAPANJE U PROSTOR- ESTETIKA	0.4	1	2	3	4
IMPLEMENTACIJA PREŠAČKOG PROMETA	0.3	4	4	2	3
IMPLEMENTACIJA BICIKLISTIČKOG PROMETA	0.3	4	4	2	3
UKUPNO		10	15.3	17.1	15.4

Kao najbitniji kriterij pri odabiru optimalnog rješenja izabrana je sigurnost u vidu preglednosti. Obzirom na provedene preglednosti, klasičnih raskrižja normama i kružnih raskrižja smjernicama, vidi se kako najbolju preglednost ima varijanta 3. Razlog tome je što ta varijanta nema raskrižje C i F, a samim time i spoj raskrižja C i D gdje se javljaju problemi preglednosti. Najlošija varijanta prema ovom kriteriju je prva varijanta iz razlog što klasično četverokrako raskrižje A i klasično trokrako raskrižje F imaju posebne zahtjeve uređenja uže zone raskrižja.

Sljedeći izabrani kriterij je sigurnost u vidu kolizionih točaka. U ovom kriteriju kao i u prethodnom varijanta 3 je najpogodnija dok je varijanta 1 najgora. Razlog tome je što varijanta 1 ima sva klasična raskrižja od čega su raskrižje A i D četverokraka raskrižja, a B, C, E, F i G trokraka raskrižja. Varijanta 3 nema raskrižja C i F, te ima kružna raskrižja A, G i E što uvelike smanjuje broj kolizionih točaka jer se kružnim raskrižjem eliminira radnja križanja.

Idući kriterij odabira je uklapanje u prostor visinski. Uklapanja za svaku dionicu vidljiva su u uzdužnim presjecima, priložima od br. 9 do br. 22. Iz njih je vidljivo da varijanta 4 ima najbolje uklapanje nivelete s obzirom na teren, dok varijanta 1 ima velike visinske razlike između terena i nivelete.

Uklapanje u prostor tlocrtno sljedeći je kriterij, vidljiv u priložima od br. 1 do br. 4.. Najbolje uklapanje ponovo ima varijanta 3 ponovo zbog eliminacije određenih raskrižja i dionica zauzima najmanje prostora i minimalno utječe na već izgrađene objekte. U ovom kriteriju najlošija varijanta ponovno je varijanta 1. Sadržava sva raskrižja i dionice što otežava tlocrtno uklapanje u prostor, a pogotovo oko izgrađenih objekata.

Kod kriterija jednostavnost shvaćanja kretnje varijanta 2 je najbolja. Razlog tome je što su glavna raskrižja kružna, te u potpunosti okružuje sekundarno središte. Varijanta 3 u ovom slučaju je najlošija zbog prekida glavne prometnice okretištem i parkingom.

Varijanta 3 također je najlošija i kod kriterija dostupnosti jer ona ne okružuje u potpunosti sekundarno središte zbog eliminacije određenih raskrižja i dionica. Najbolje varijante, u ovom slučaju, su varijanta 1 i 2 jer sadrže sva raskrižja i dionice, pa samim time osiguravaju pristup do sekundarnog središta sa svih strana.

Estetsko uklapanje u prostor vezani je uz uklapanje u prostor visinski. Kod njega najbolja varijanta je varijanta 4 upravo zbog najboljeg visinskog uklapanja, čime se izbjegava velika količina potpornih zidova i nasipa. Obzirom da se radi o središtu gospodarsko – stambene namjene, visoki potporni zidovi nikako se ne uklapaju u prostor.

Implementacija pješačkog i biciklističkog prometa u vidu dostupnosti i duljini infrastrukture, najbolja je u varijantama 1 i 2. Razlog tome je što te varijante okružuju cijelo sekundarno središte. Varijanta 3 u ovom slučaju je najlošija zbog eliminacije određenih dionica čime se skraćuje duljina nogostupa i biciklističke staze.

Iz tablice 16. vidljivo je da, s obzirom na kriterije i ocjene, je optimalno rješenje varijanta 3, a najlošija varijanta 1. Iako ne osigurava potpun pristup sekundarnom središtu i smanjena je duljina nogostupa i biciklističke staze, najbolje je rješenje u vidu sigurnosti i uklapanja u prostor.

6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog diplomskog rada bilo je izrada varijantnih rješenja za buduće sekundarno središte Rujevica, te njihova analiza i u konačnici odabir optimalnog rješenja.

Prije same izrade varijantnih rješenja, analizirano je trenutno stanje. Pregledana je prostorno planska dokumentacija iz koje su preuzete minimalne građevinske vrijednosti. Zatim je provedena analiza postojećih raskrižja na temelju dostupnih snimaka i slika. Analiza postojećih raskrižja provedena je provjerama preglednosti i brojem i vrstom kolizionih točaka.

Na temelju analize postojećeg stanje i dostupnih podloga napravljene su četiri varijante za oblikovanje prometnica i raskrižja unutar sekundarnog središta. Varijante se međusobno razlikuju s obzirom na oblik raskrižja i oblik dionica između njih. Sve varijante imaju jednake minimalne građevinske elemente. Za sabirne ulice širina traka iznosi 3,25 m, nogostupa 1,6m, a biciklističko/pješačke staze 3 m. Ostale ulice imaju širinu traka 3 m, te nogostupa 1,6 m. Postojeće prometnice koje se rekonstruiraju imaju širinu traka od 3,25 m i nogostupa 1,6 m.

Na svim varijantnim rješenjima provedena je analiza preglednost i kolizionih točaka za svako raskrižje. Na temelju tih analiza vidljivo je da varijante sa kružnim raskrižjem imaju puno bolju preglednost unutar raskrižja i imaju značajno manje kolizionih točaka. Također, kružnim raskrižjima smirujemo promet što u konačnici povećava sigurnost prometa.

Odabir optimalnog rješenja proveden je višekriterijskom analizom, gdje su uz kriterij sigurnosti u vidu preglednosti i kolizionih točaka, uzeti još kriteriji uklapanja u prostor visinski, tlocrtno i estetski, te implementacija biciklističkog i pješačkog prometa, pristupnost i jednostavnost shvaćanja kretnje. Kod uklapanja u prostor visinski uzeti su u obzir uzdužni presjeci svake varijante, odnosno uklapanje nivelete u odnosu na teren. Tlocrtno uklapanje u prostor razmatrano je u obliku zauzimanja količine prostora i utjecaja na izgrađene objekte. Estetsko uklapanje vezano je uz visinsko i tlocrtno uklapanje, odnosno kako će se usjeci, nasipi i potporni zidovi uklopiti u postojeće stanje. Pješački i biciklistički promet uzet je u obzir ovisno o duljini nogostupa i pješačko/biciklističkih staza.

Ovaj diplomski rad pokazuje da u fazi planiranja varijanta rješenja i njihovo analiziranje ukazuju na bitne elemente koji se implementiraju u sljedećim fazama projektiranja. Prednosti i nedostaci svake varijante, također dovode do optimalnog rješenja kojim se u čim većoj mjeri zadovoljavaju svi vidovi prometa i osigurava adekvatno uklapanje u postojeći gradski prostor.

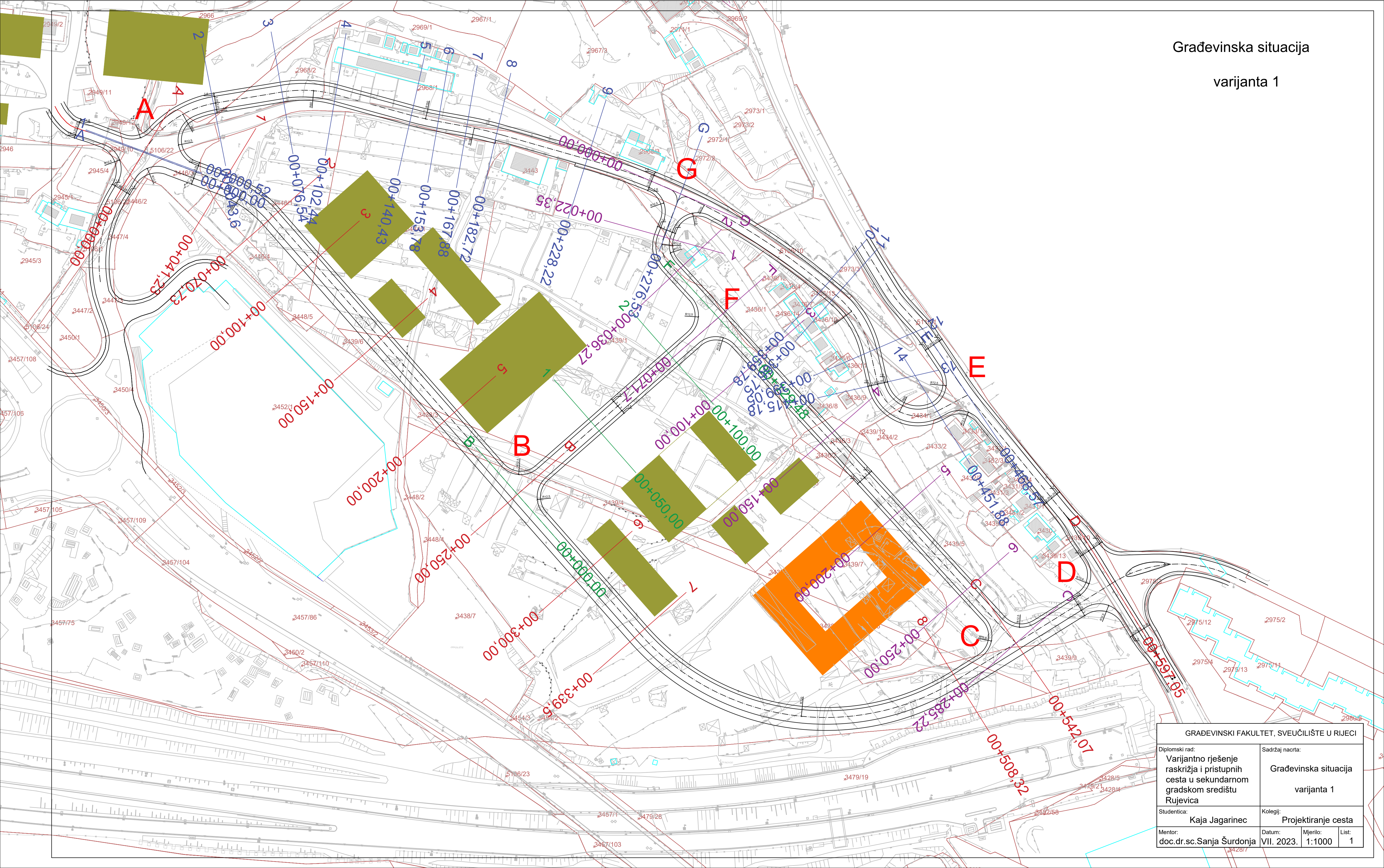
7. LITERATURA

- [1] <https://tehnicki.lzmk.hr/clanak.aspx?id=5874>, (23.05.2023.)
- [2] Legac, I.: Raskrižja javnih cesta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- [3] Deluka – Tibljaš, Aleksandra, Presentacije iz kolegija Cestovna čvorišta, Rijeka ak.god. 2021./22.
- [4] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=68275> (23.5.2023.)
- [5] Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci i HC, Rijeka, 2014.
- [6] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Skurinje_1.jpg (23.5.2023.)
- [7] <https://www.rijeka.hr teme-za-gradane/stanovanje-i-gradnja/urbanisticko-planiranje/prostorni-planovi/prostorni-plan-uredenja-gradarijeke/> (24.3.2023.)
- [8] <https://www.rijeka.hr teme-za-gradane/stanovanje-i-gradnja/urbanisticko-planiranje/prostorni-planovi/generalni-urbanisticki-plan-gradarijeke/> (24.3.2023.)

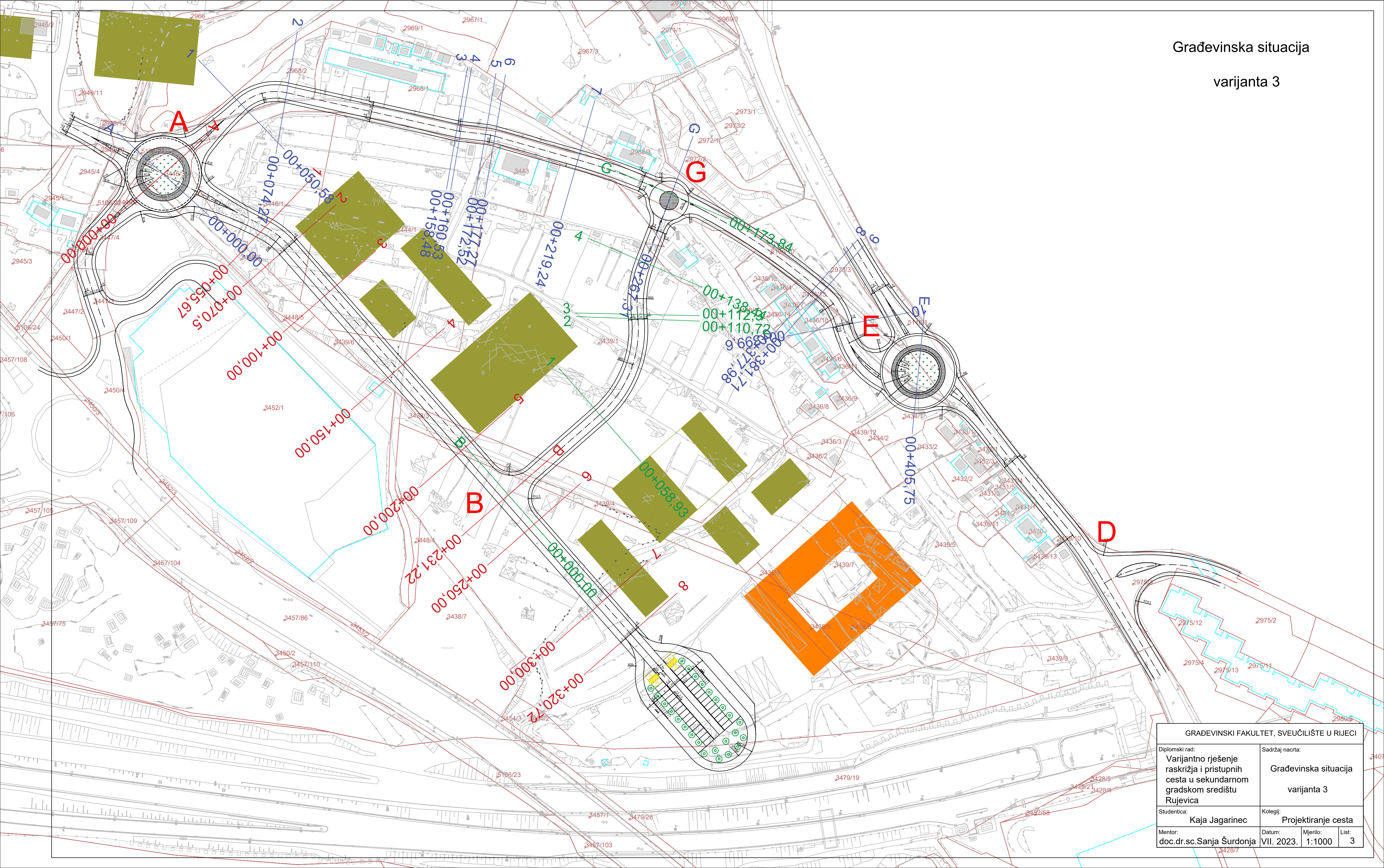
8. GRAFIČKI PRILOZI

1. Građevinska situacija varijanta 1 MJ 1:1000
2. Građevinska situacija varijanta 2 MJ 1:1000
3. Građevinska situacija varijanta 3 MJ 1:1000
4. Građevinska situacija varijanta 4 MJ 1:1000
5. Prometna situacija varijanta 1 MJ 1:1000
6. Prometna situacija varijanta 2 MJ 1:1000
7. Prometna situacija varijanta 3 MJ 1:1000
8. Prometna situacija varijanta 4 MJ 1:1000
9. Uzdužni presjek A-D (B) varijanta 1 MJ 1:1000/100
10. Uzdužni presjek B-F varijanta 1 MJ 1:1000/100
11. Uzdužni presjek G-C (F) varijanta 1 MJ 1:1000/100
12. Uzdužni presjek A-E (G) varijanta 1 MJ 1:1000/100
13. Uzdužni presjek A-D (B) varijanta 2 MJ 1:1000/100
14. Uzdužni presjek B-F varijanta 2 MJ 1:1000/100
15. Uzdužni presjek G-C (F) varijanta 2 MJ 1:1000/100
16. Uzdužni presjek A-E (G) varijanta 2 MJ 1:1000/100
17. Uzdužni presjek A-okretište (B) varijanta 3 MJ 1:1000/100
18. Uzdužni presjek B-G varijanta 3 MJ 1:1000/100
19. Uzdužni presjek A-E (G) varijanta 3 MJ 1:1000/100
20. Uzdužni presjek A-G (B,C) varijanta 4 MJ 1:1000/100
21. Uzdužni presjek B-F varijanta 4 MJ 1:1000/100
22. Uzdužni presjek A-E (G) varijanta 4 MJ 1:1000/100
23. Varijanta 1 poprečni profili dionica A – D (B, C) dionica B – F MJ 1:100
24. Varijanta 1 poprečni profili dionica G – C (F) dionica A – E (G) MJ 1:100
25. Varijanta 2 poprečni profili dionica A – D (B, C) dionica B – F MJ 1:100
26. Varijanta 2 poprečni profil dionica G – C (F) dionica A – E (G) MJ 1:100
27. Varijanta 3 poprečni profil dionica A – okretište MJ 1:100
28. Varijanta 3 poprečni profil dionica B – G dionica A – E (G) MJ 1:100
29. Varijanta 4 poprečni profil dionica A – C – G MJ 1:100

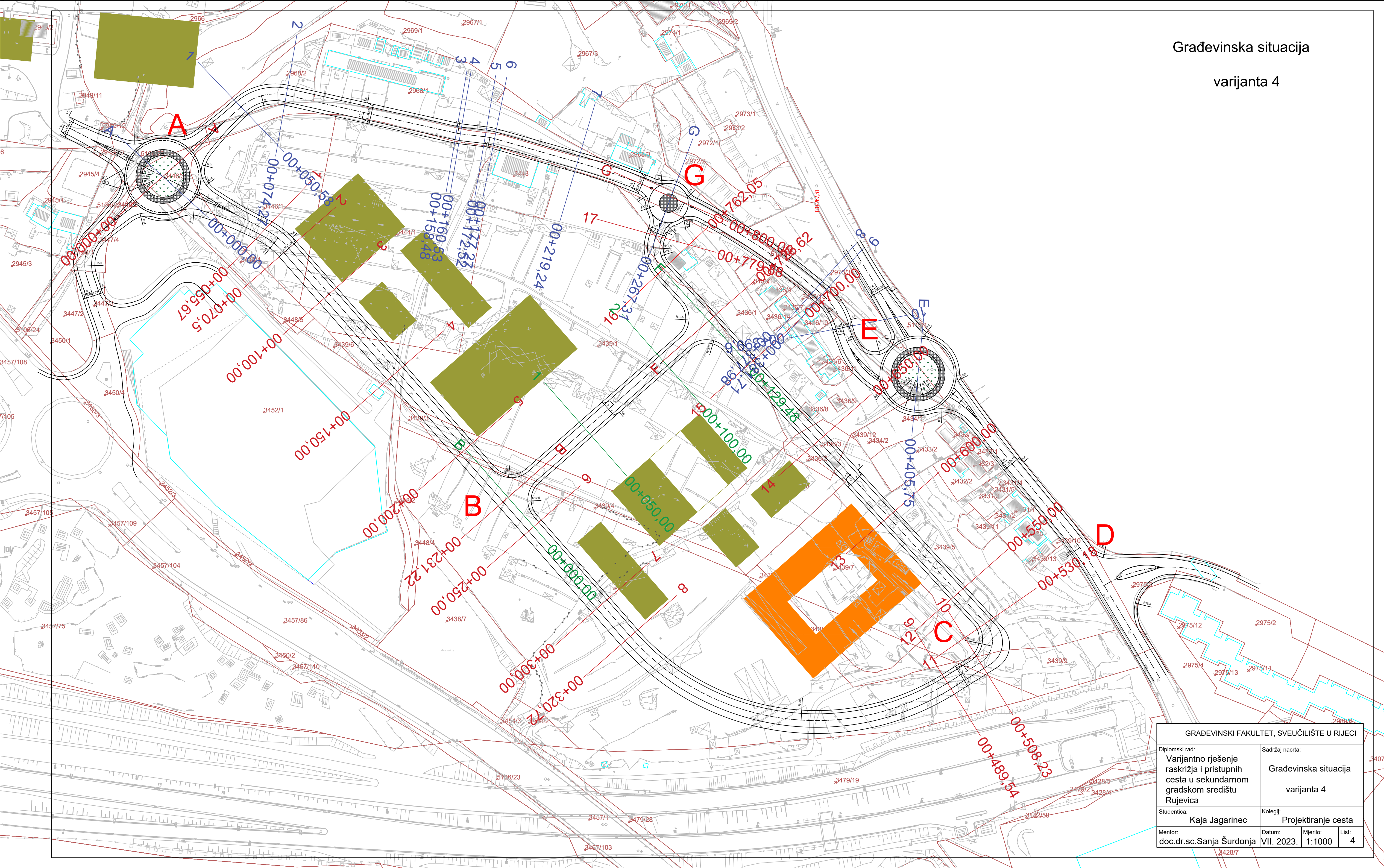
30. Varijanta 4 poprečni profil dionica B – F dionica A – E (G) MJ 1:100



GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevića		Sadržaj nacrt: Građevinska situacija varijanta 1	
Studentica: Kaja Jagarinec	Kolegij: Projektiranje cesta		
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000	List: 1

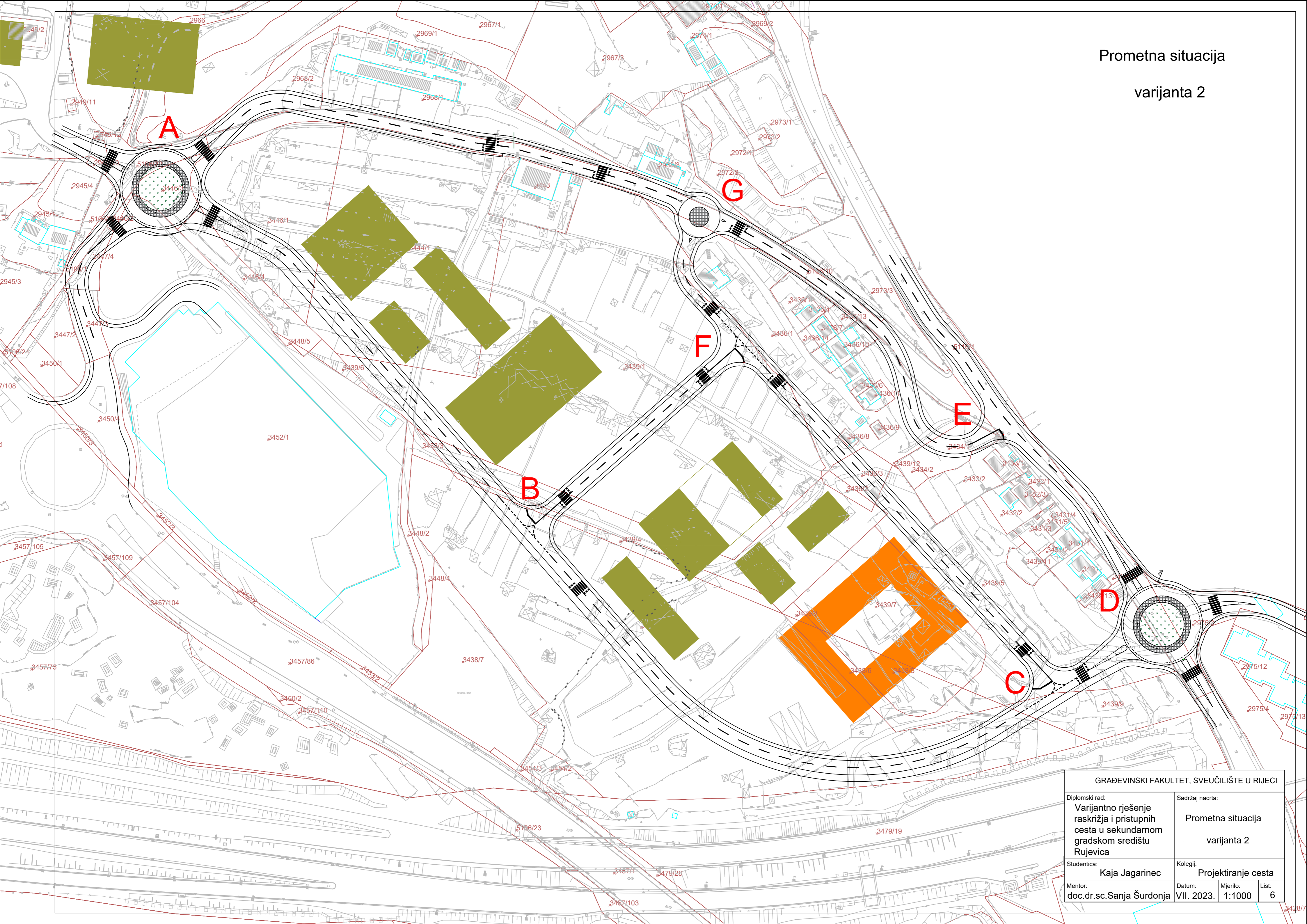


GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Građevinska situacija varijanta 3	
Studentica: Kaja Jagarinec	Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Kolegij: Projektiranje cesta	Datum: VII. 2023.
		Mjerilo: 1:1000	List: 3



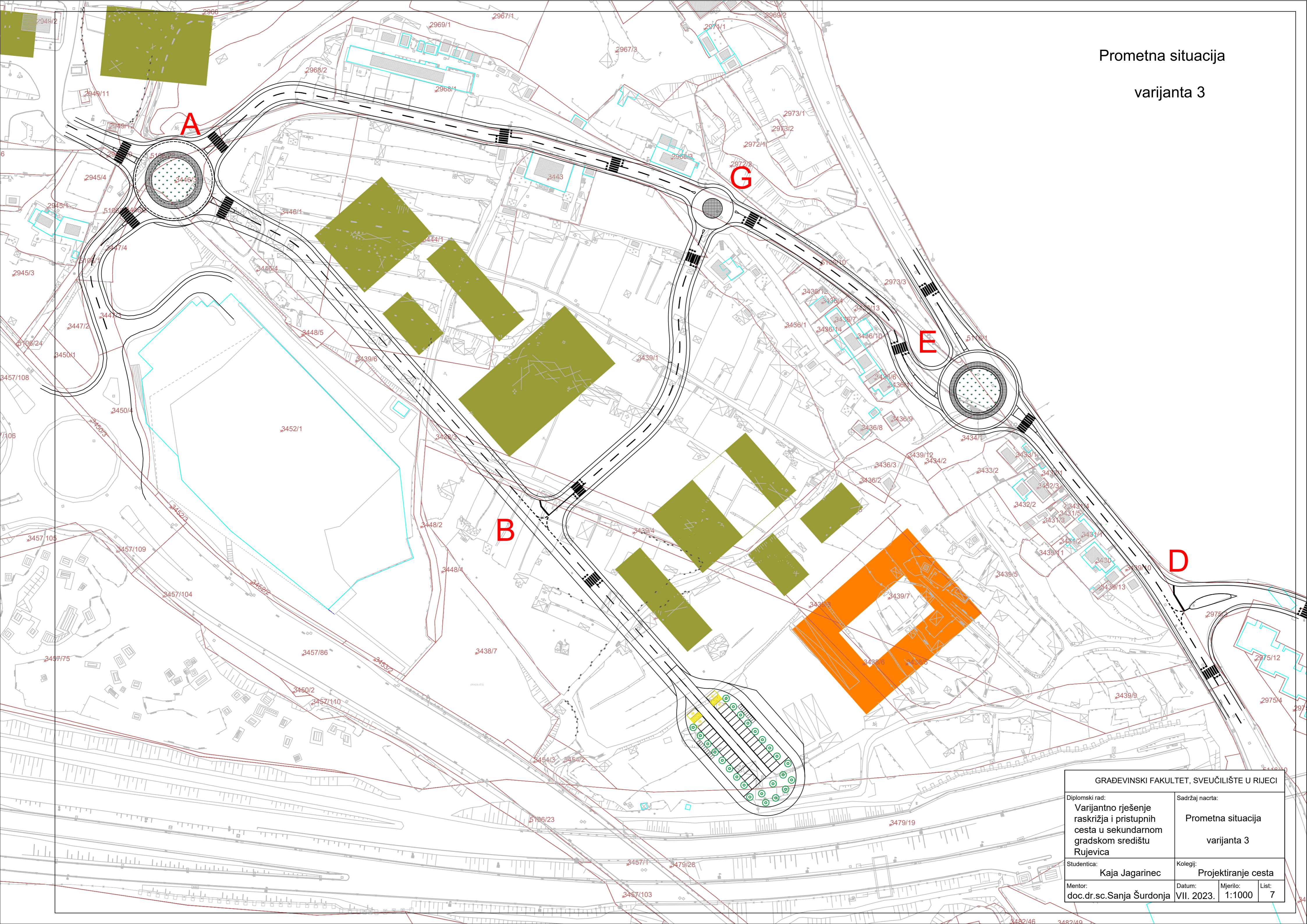
GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad:	Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt:
Studentica:	Kaja Jagarinec	Kolegij:	Projektiranje cesta
Mentor:	doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum:	VII. 2023.
		Mjerilo:	1:1000
		List:	4

Prometna situacija
varijanta 2



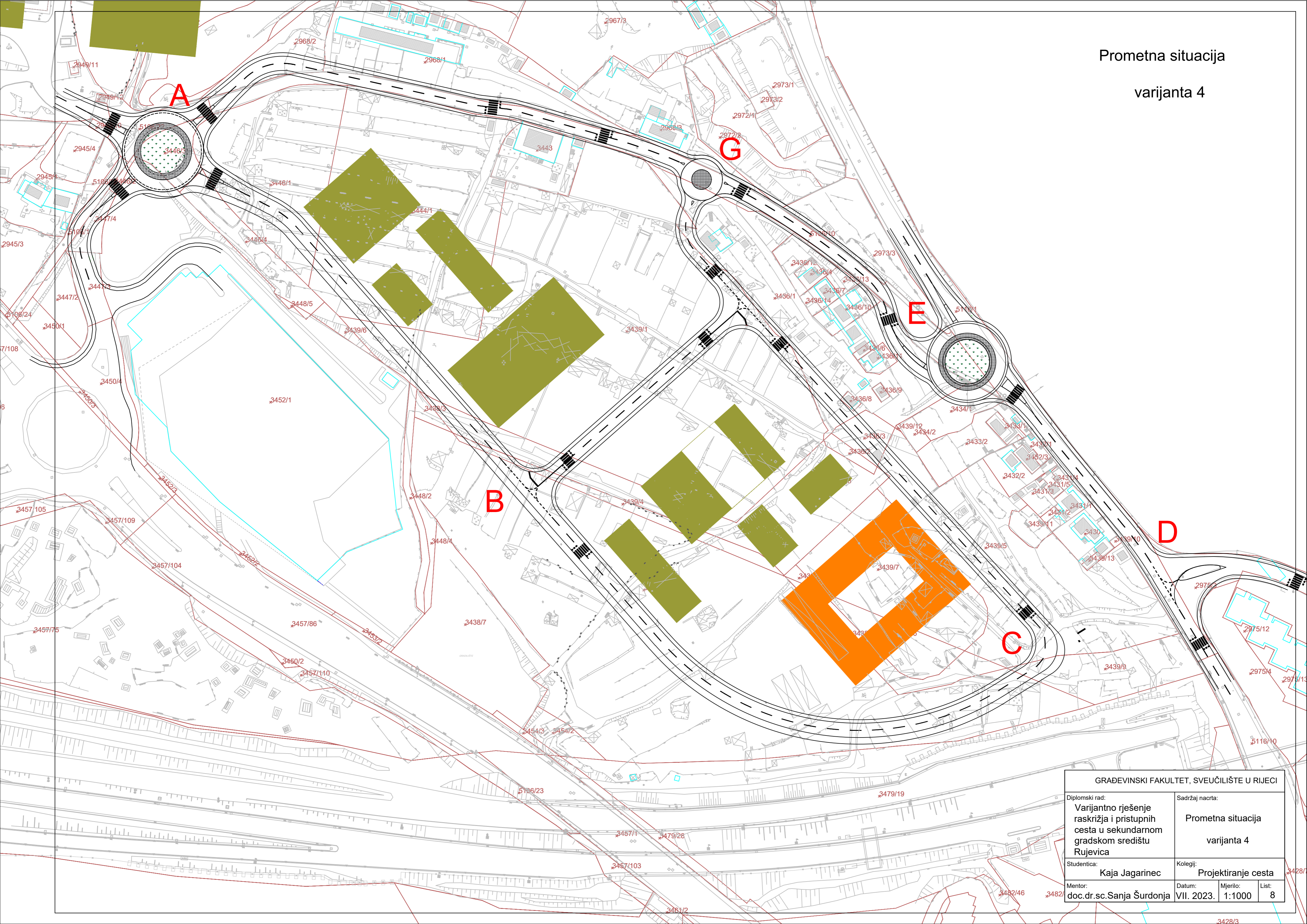
GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Prometna situacija varijanta 2	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000	List: 6

Prometna situacija
varijanta 3



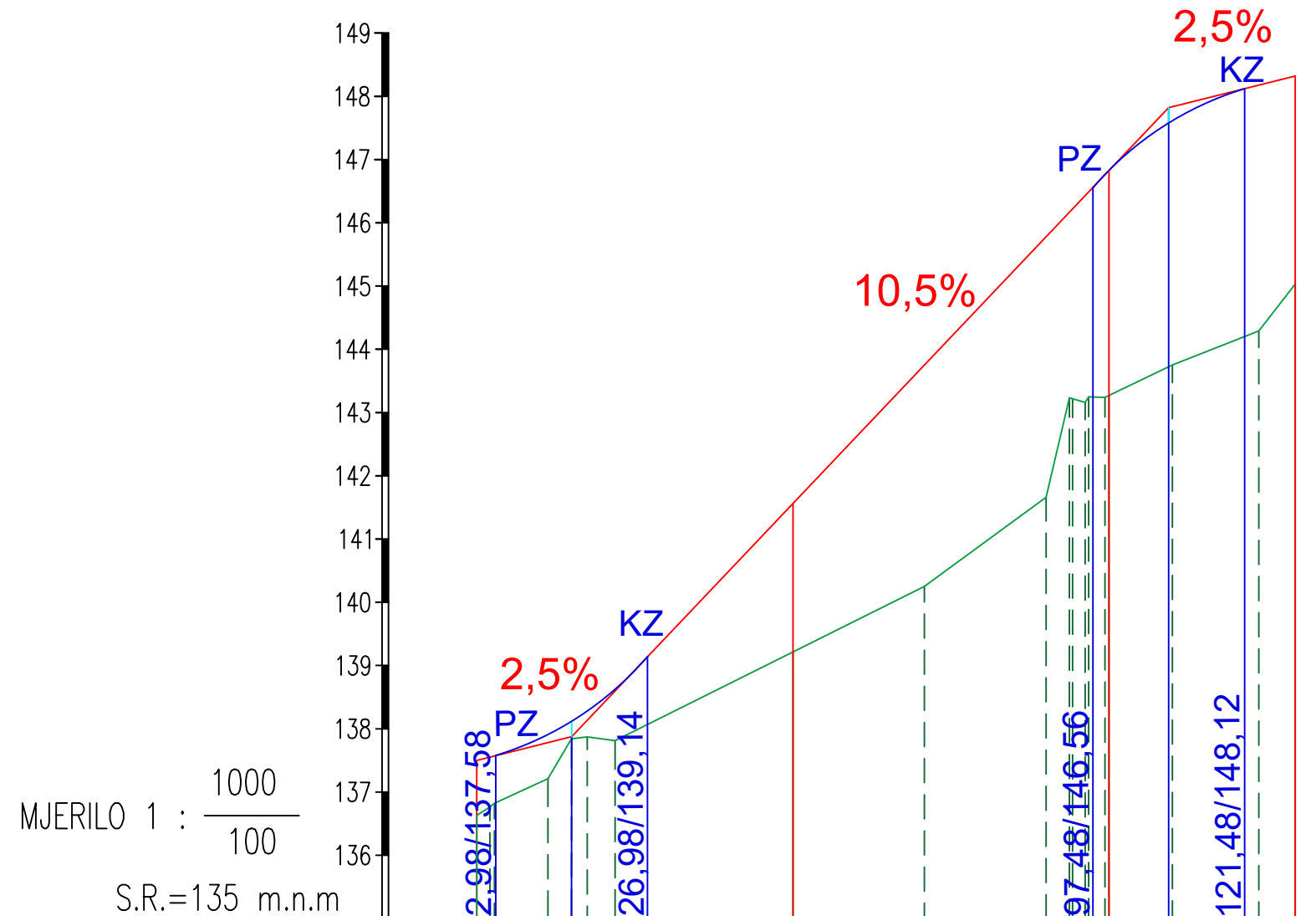
GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Prometna situacija varijanta 3	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000	List: 7

Prometna situacija
varijanta 4



GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Prometna situacija varijanta 4	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000	List: 8

Varijanta 1 Uzdužni presjek raskrižja B - F



MJERILO 1 : $\frac{1000}{100}$

S.R.=135 m.n.m

VERTIKALNI TOK	i1= 2,5 %		R = 300 m T = 12 m s = 0,24 m		i2= 10,5%		R = 300 m T = 12 m s = 0,24 m		i3= 2,5 %	
KOTE NIVELETE	-137,45		-141,56		-146,81		-148,32			
KOTE TERENA	-136,63 -136,82	-137,21 -137,84 -137,87	-137,81	-139,21	-140,25	-141,66 -143,23 -143,16 -143,24	-143,75	-144,29	-145,03	-148,32
OZNAKA PROFILA	B		1		2		F			
HORIZONTALNI TOK	[Red line with a small black square marker]									
STACIONAŽA	-00+000,00		-00+050,00		-00+100,00		-00+129,48			

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI

Diplomski rad:
**Varijantno rješenje
 raskrižja i pristupnih
 cesta u sekundarnom
 gradskom središtu
 Rujevica**

Sadržaj nacrt:
**Varijanta 1
 Uzdužni presjek
 raskrižja B - F**

Studentica:
Kaja Jagarinec

Kolegij:
Projektiranje cesta

Mentor:
 doc.dr.sc.Sanja Šurdonja

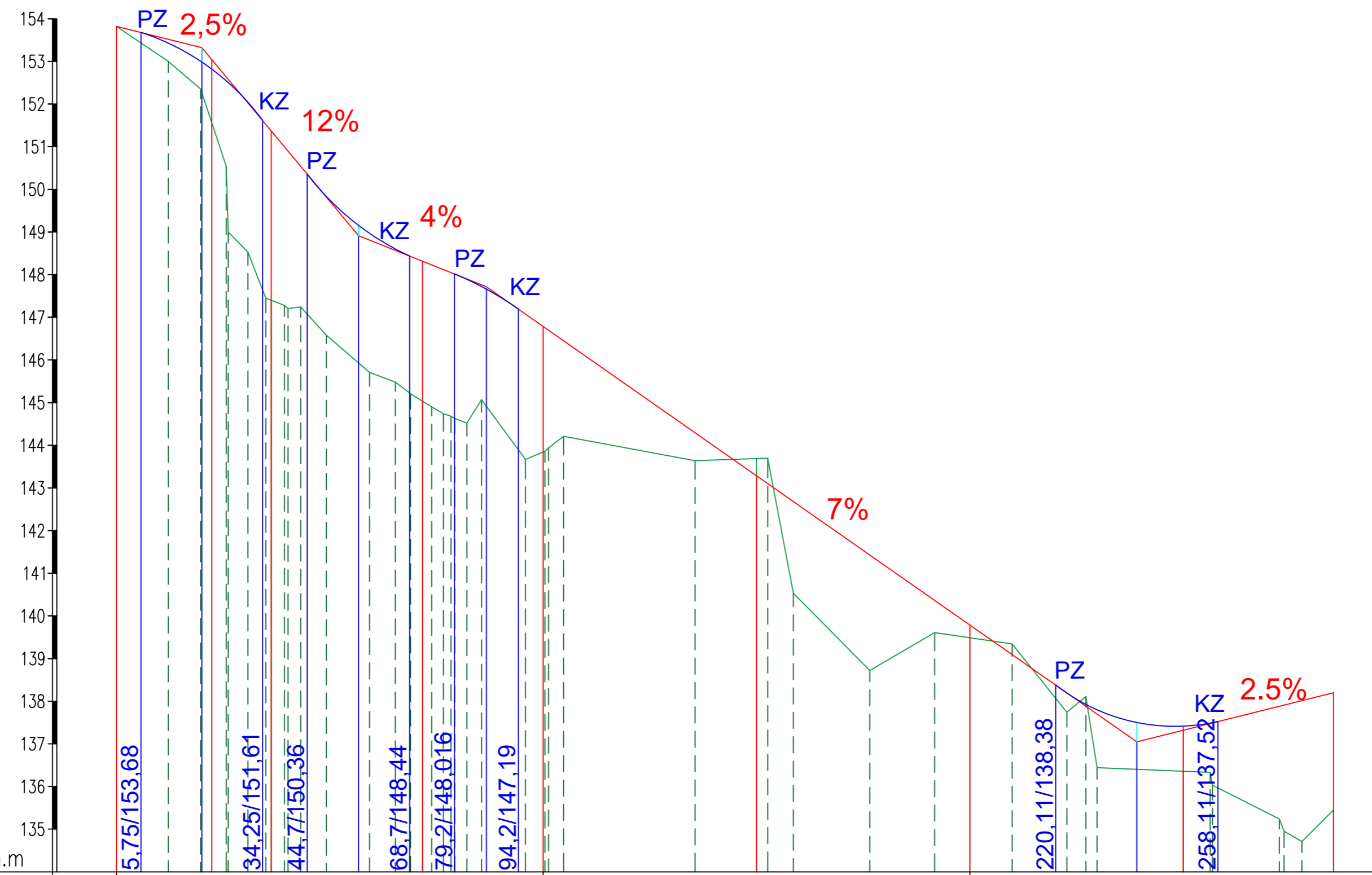
Datum:
 VII. 2023.

Mjerilo:
 1: $\frac{1000}{100}$

List:
 10

Varijanta 1
Uzdužni presjek
raskrižja G - F

MJERILO 1 : $\frac{1000}{100}$
S.R.=134 m.n.m

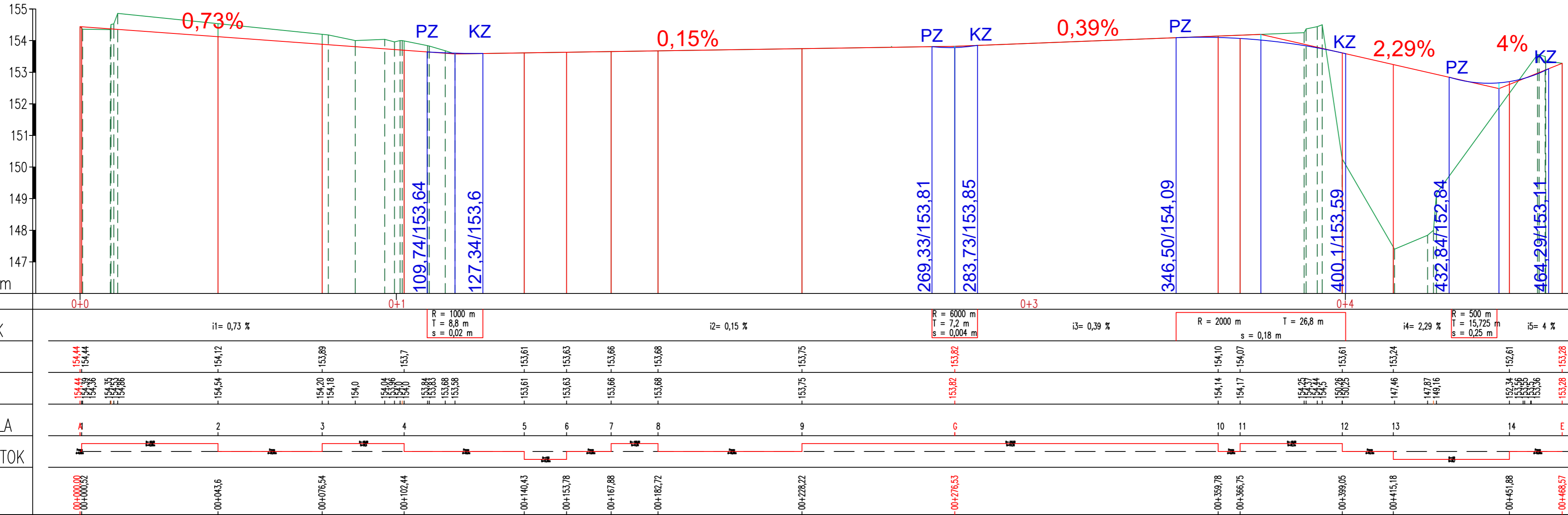


VERTIKALNI TOK	i1= 2,5 %		2= 12 %		i3= 4 %		i4= 7 %		R = 400 m T = 19 m s = 0,45 m		i5= 2,5 %																												
KOTE NIVELETE	-153,82	-153,04	-151,37	-148,32	-146,79	-143,29	-139,79	-137,40	-136,33	-135,24	-134,35	-138,2																											
KOTE TERENA	-153,82	-153,0	-152,35	-150,54	-148,53	-147,45	-147,40	-145,71	-145,48	-145,21	-143,63	-142,74	-141,82	-140,57	-143,67	-143,84	-143,64	-144,21	-143,64	-143,70	-143,70	-140,53	-138,72	-139,61	-139,49	-139,79	-139,34	-137,74	-138,51	-138,21	-136,44	-136,36	-137,40	-136,33	-135,24	-134,35	-134,71	-135,45	-138,2
OZNAKA PROFILA	-6	1	2	7	3	4	5	6	7	8	9	10																											
HORIZONTALNI TOK	[Profile line with vertical curve symbols]																																						
STACIONAŽA	-00+000,00	-00+022,35	-00+036,27	-00+071,7	-00+100,00	-00+150,00	-00+200,00	-00+250,00	-00+285,22																														

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacрта: Varijanta 1 Uzdužni presjek raskrižja G - F	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1: $\frac{1000}{100}$	List: 11

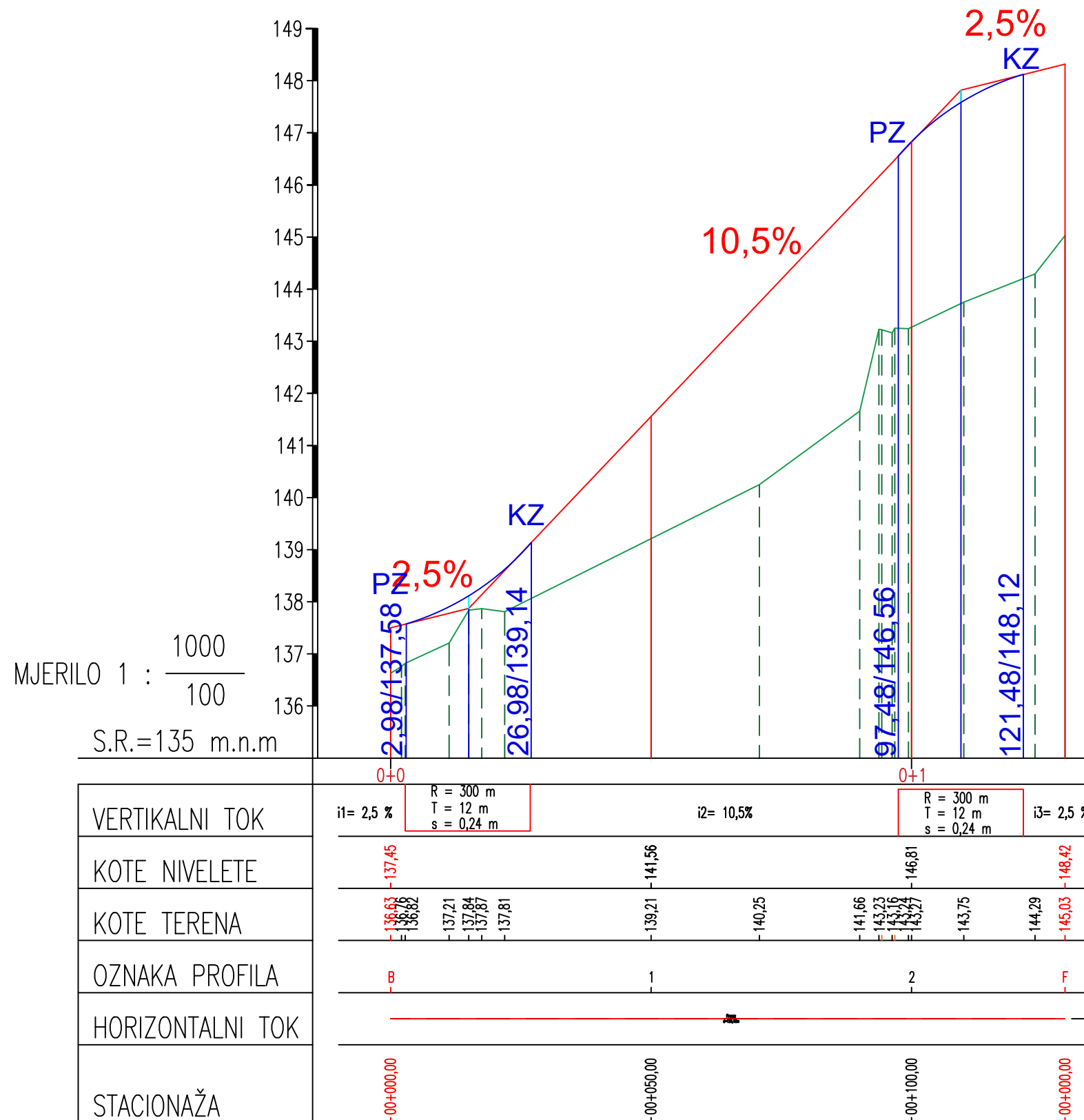
Varijanta 1
Uzdužni presjek
raskrižja A-E (G)

MJERILO 1 :
1000
100
S.R.=146 m.n.m



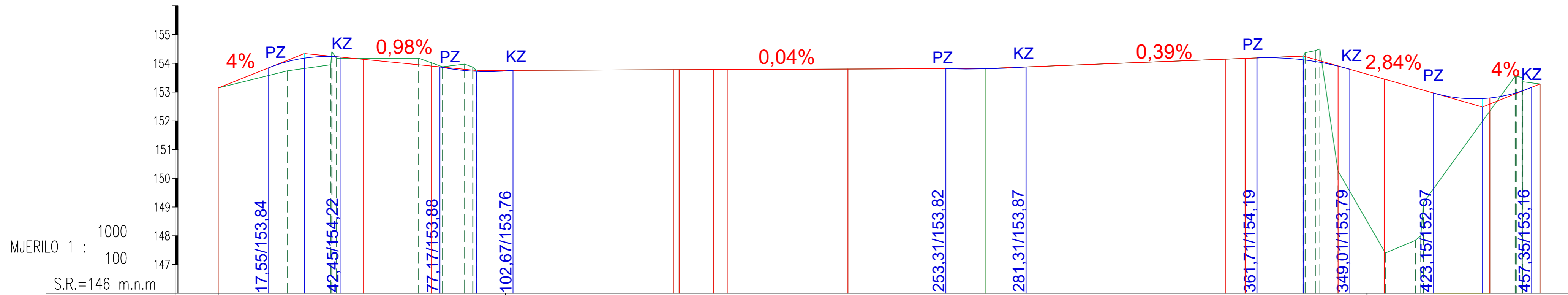
GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 1 Uzdužni presjek raskrižja A-E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000 100	List: 12

Varijanta 2 Uzdužni presjek raskrižja B - F



VERTIKALNI TOK	i1= 2,5 %		i2= 10,5%		i3= 2,5 %	
KOTE NIVELETE	-137,45		-141,56		-148,42	
KOTE TERENA	-136,63	-137,21	-137,84	-137,81	-139,21	-140,25
OZNAKA PROFILA	1		2		F	
HORIZONTALNI TOK	[Red line with arrow]					
STACIONAŽA	-00+000,00	-00+050,00	-00+100,00	-00+100,00	-00+100,00	-00+000,00

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 2 Uzdužni presjek raskrižja B - F	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1: $\frac{1000}{100}$	List: 14



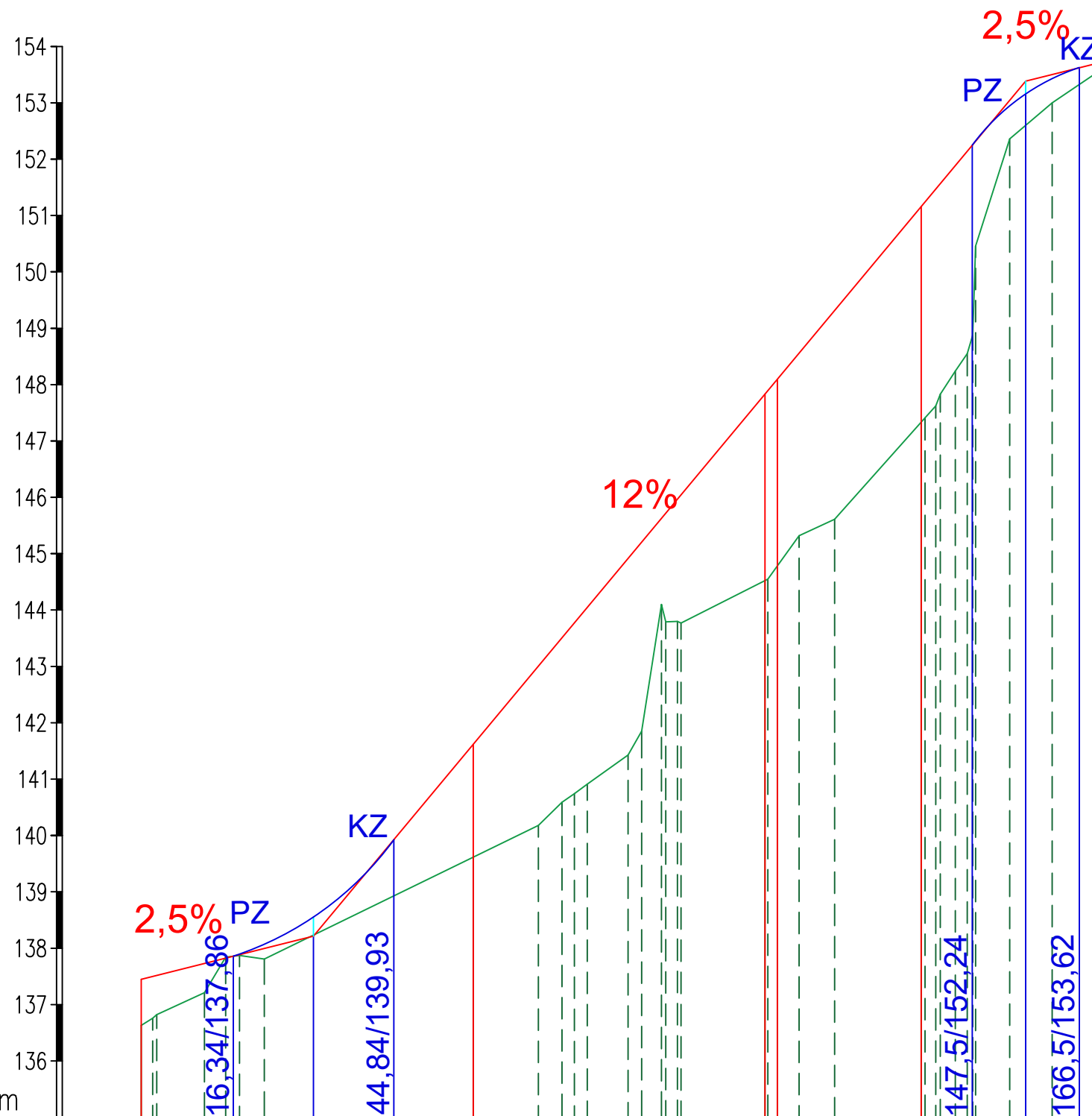
VERTIKALNI TOK	$i_1 = 4\%$ $R = 500\text{ m}$ $T = 12,45\text{ m}$ $s = 0,16\text{ m}$ $i_2 = 0,98\%$ $R = 2500\text{ m}$ $T = 12,75\text{ m}$ $s = 0,03\text{ m}$ $i_3 = 0,04\%$ $R = 8000\text{ m}$ $T = 14\text{ m}$ $s = 0,01\text{ m}$ $i_4 = 0,39\%$ $R = 1000\text{ m}$ $T = 16,15\text{ m}$ $s = 0,13\text{ m}$ $i_5 = 2,29\%$ $R = 500\text{ m}$ $T = 17,1\text{ m}$ $s = 0,29\text{ m}$ $i_6 = 4\%$															
KOTE NIVELETE	-153,14	-153,14	-154,14	-153,90	-153,78	-153,78	-153,8	-153,82	-154,15	-154,17	-153,90	-153,45	-152,97	-153,28		
KOTE TERENA	-153,14	-153,74	-154,18	-154,02	-153,88	-153,87	-153,76	-153,82	-154,14	-154,17	-154,25	-147,46	-147,87	-152,34	-153,56	
OZNAKA PROFILA	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	E		
HORIZONTALNI TOK	[Profile diagram showing horizontal alignment and vertical curve shapes]															
STACIONAŽA	-00+000,00	-00+060,58	-00+074,27	-00+100,00	-00+150,00	-00+168,49	-00+172,52	-00+177,27	-00+219,24	-00+267,31	-00+350,68	-00+357,64	-00+389,95	-00+406,07	-00+442,77	-00+460,25

GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 2 Uzdužni presjek raskrižja A-E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegiji: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000/100	List: 16

Varijanta 3
Uzdužni presjek
raskrižja B - G

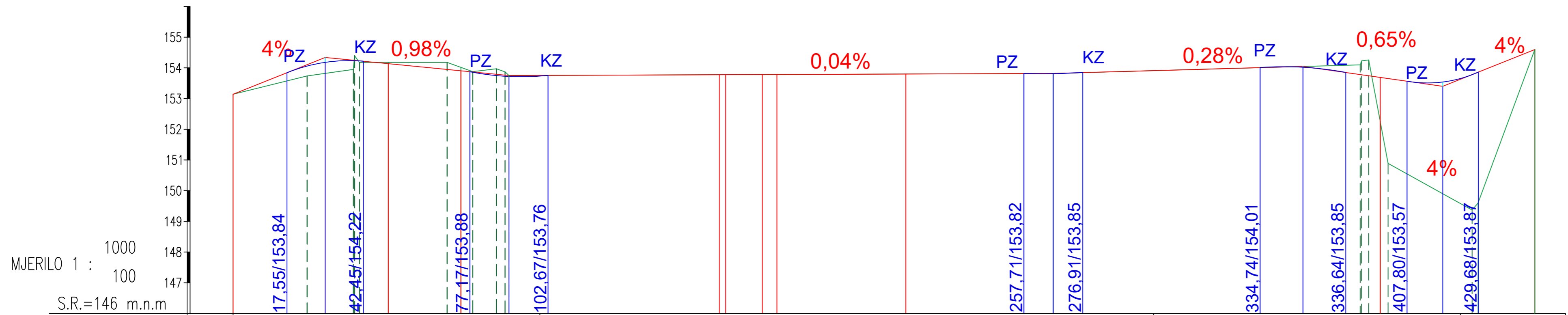
MJERILO 1 : $\frac{1000}{100}$

S.R.=135 m.n.m



VERTIKALNI TOK	i1= 2,5 %		R = 300 m T = 14,25 m s = 0,34 m		i2= 12 %		R = 200 m T = 9,5 m s = 0,23 m		i3= 2,5 %	
KOTE NIVELETE	-137		-141,62		-146,1		-151,16		-153,82	
KOTE TERENA	-136,63 -136,82	-137,21 -137,84 -137,87 -137,81	-139,62	-140,18 -140,59 -140,91	-141,43 -141,85 -142,16 -143,79 -143,9 -143,77	-144,52 -144,93 -144,78	-145,32 -145,61	-147,34 -147,85 -148,94 -150,46	-152,36	-153,0
OZNAKA PROFILA	- B		1		2,3		4		- G	
HORIZONTALNI TOK	[Horizontal alignment diagram showing road layout with vertical curve symbols]									
STACIONAŽA	-00+000,00		-00+058,93		-00+119,72 -00+129,2		-00+138,44		-00+173,84	

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 3 Uzdužni presjek raskrižja B - F	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1: $\frac{1000}{100}$	List: 18

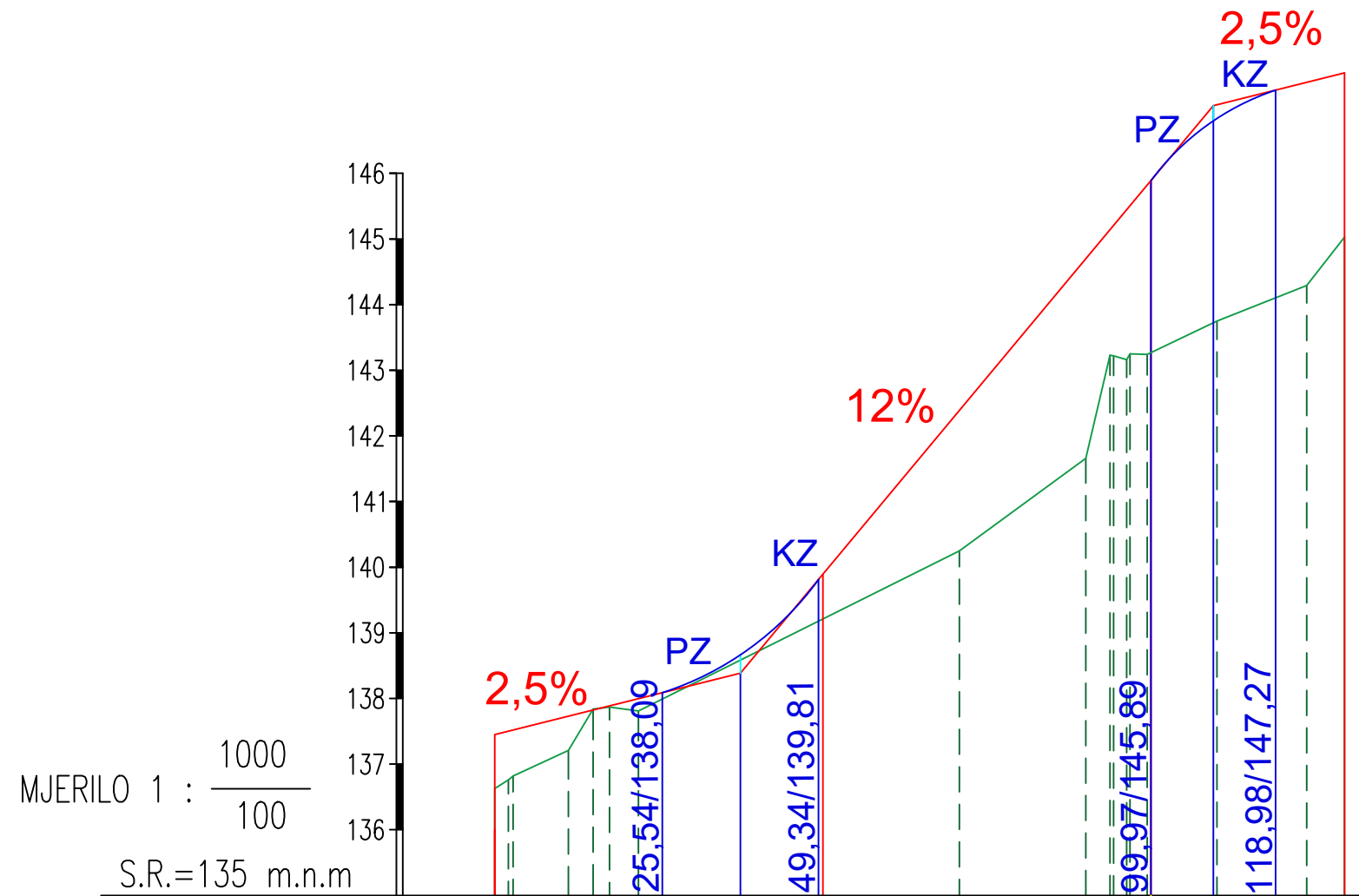


MJERILO 1 : 1000
100
S.R.=146 m.n.m

VERTIKALNI TOK	i1= 4 %	R = 500 m T = 12,45 m s = 0,16 m		i2= 0,98 %		R = 2500 m T = 12,75 m s = 0,03 m		i3= 0,04 %			R = 8000 m T = 9,6 m s = 0,006 m		i4= 0,28 %		R = 3000 m T = 13,95 m s = 0,03 m		i5= 0,65 %		R = 500 m T = 11,625 m s = 0,14 m		i6= 4 %			
KOTE NIVELETE	-153,14		-154,14		-153,90		-153,78		-151,16		-153,82		153,7											
KOTE TERENA	-153,14	-153,74	-153,95 -154,18	-154,18	-154,02 -153,88	-153,97 -153,76	-153,78	-153,78 -153,78	-151,16		-153,82		-151,23 -151,26 -150,89	153,7										
OZNAKA PROFILA	A		1	2			3	4	5	6	7		G		8	9	10						F	
HORIZONTALNI TOK	[Profile line diagram showing horizontal alignment and vertical curve boundaries]																							
STACIONAŽA	-00+000,00		-00+050,58		-00+074,27		-00+168,65		-00+172,52	-00+177,27		-00+219,24		-00+267,31		-00+377,98	-00+381,71		-00+399,6				-00+405,75	

GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 3 Uzdužni presjek raskrižja A-E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000 100	List: 19

Varijanta 4
Uzdužni presjek
raskrižja B - F



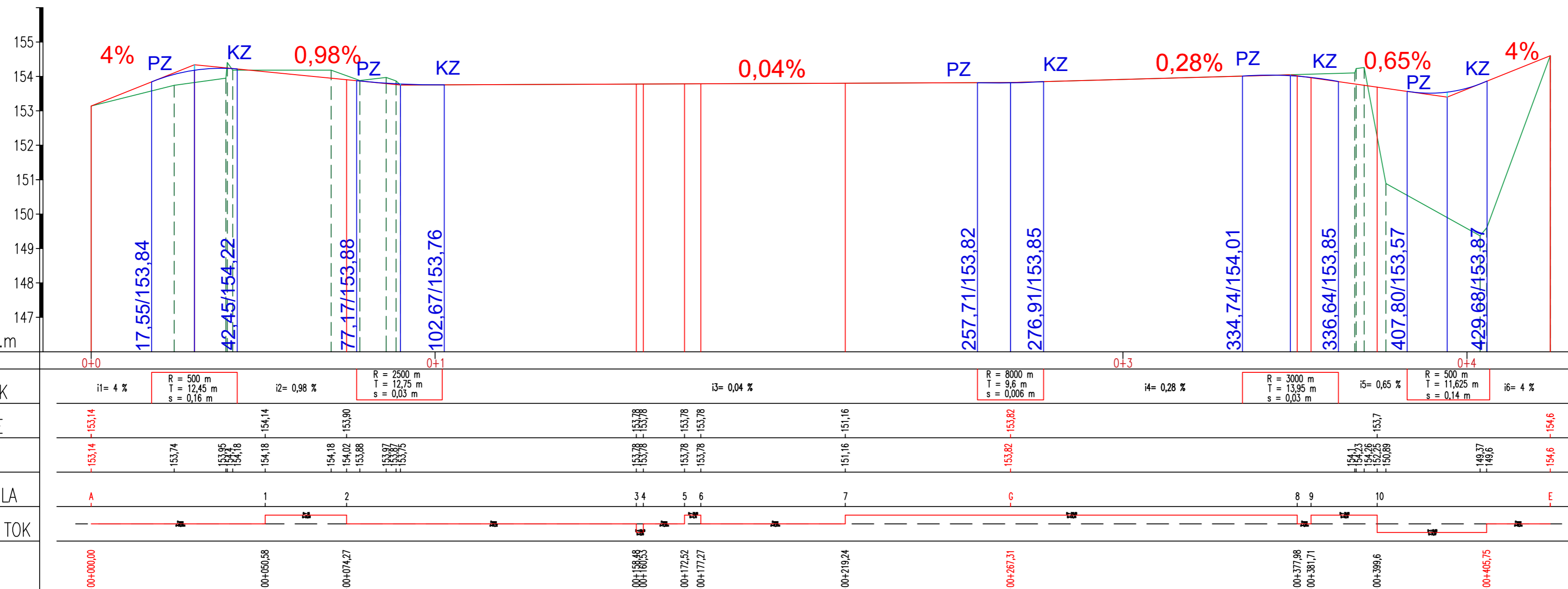
MJERILO 1 : $\frac{1000}{100}$

S.R.=135 m.n.m

VERTIKALNI TOK	i1= 2,5 %		R = 250 m T = 11,9 m s = 0,28 m	i2= 12 %	R = 200 m T = 9,5 m s = 0,23 m	i3= 2,5 %
KOTE NIVELETE	-137,45		-139,89		-145,89	-147,53
KOTE TERENA	-136,63 -136,76 -136,82	-137,21 -137,84 -137,87 -137,81	-139,21	-140,25	-141,66 -143,23 -143,16 -143,25 -143,27	-143,75 -144,29 -145,03
OZNAKA PROFILA	B	1		2	F	
HORIZONTALNI TOK						
STACIONAŽA	-00+000,00		-00+050,00		-00+100,00	-00+129,48

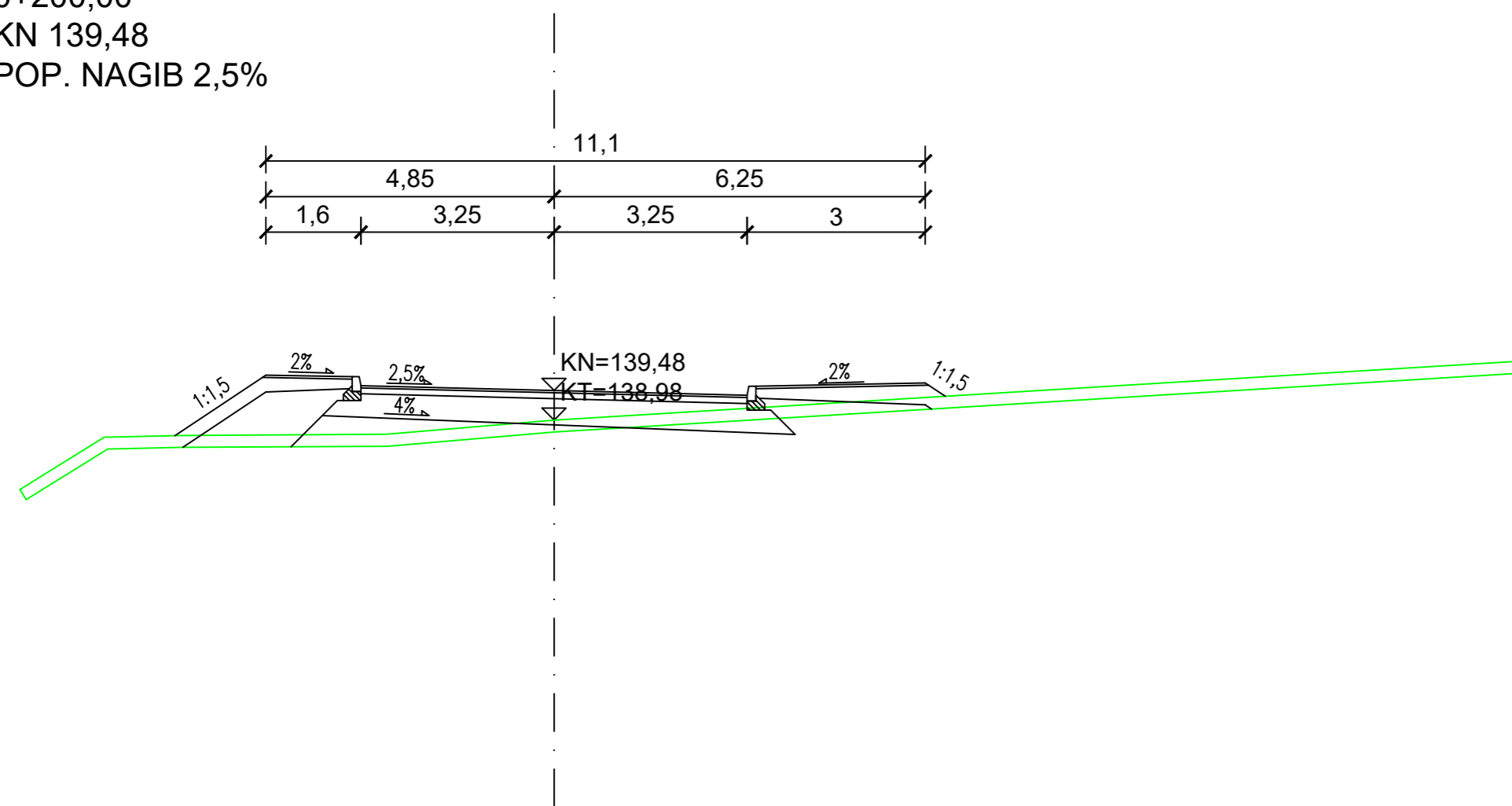
GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 4 Uzdužni presjek raskrižja B - F	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1: $\frac{1000}{100}$	List: 21

MJERILO 1 : 1000
100
S.R.=146 m.n.m

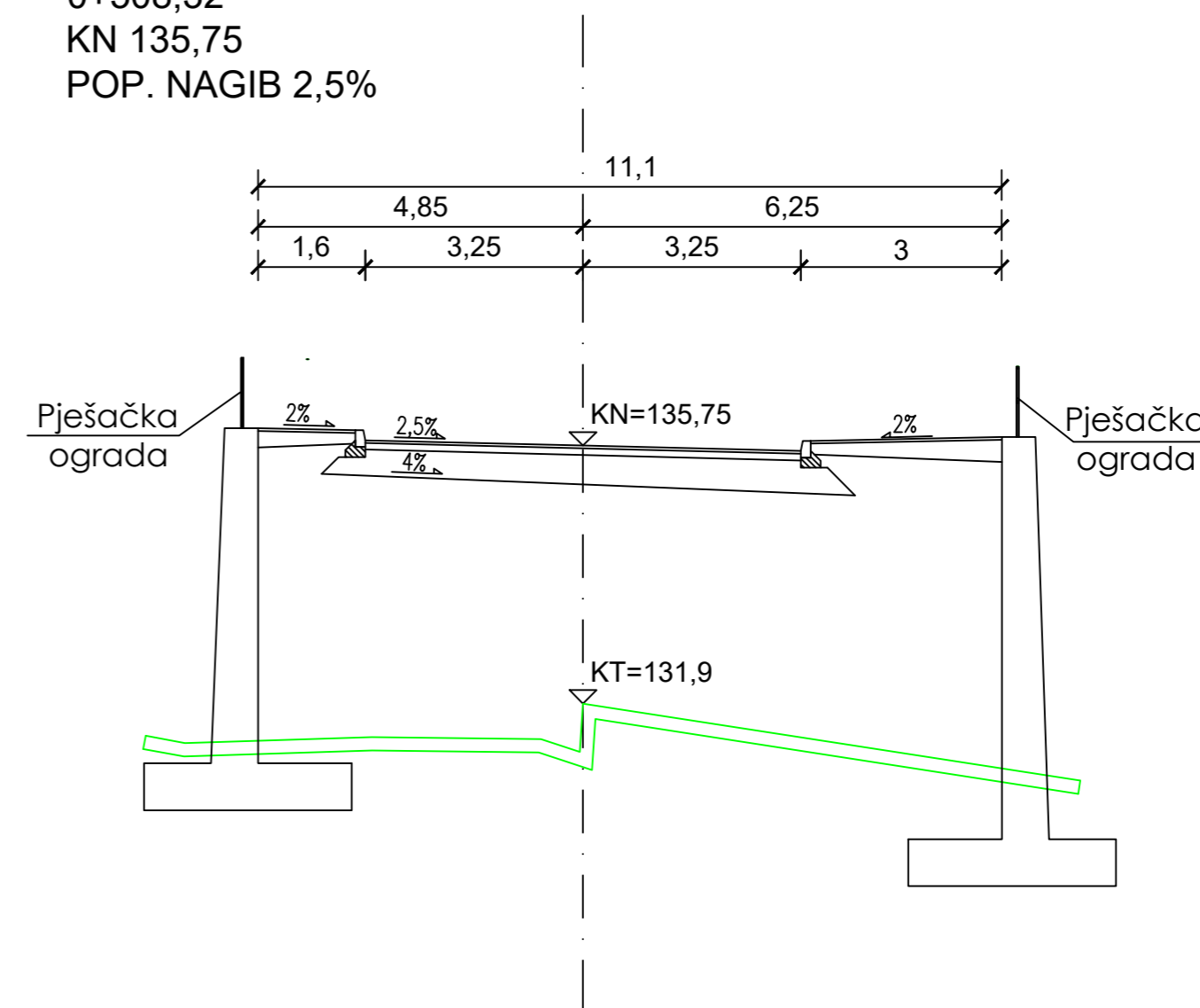


GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 4 Uzdužni presjek raskrižja A-E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:1000 100	List: 22

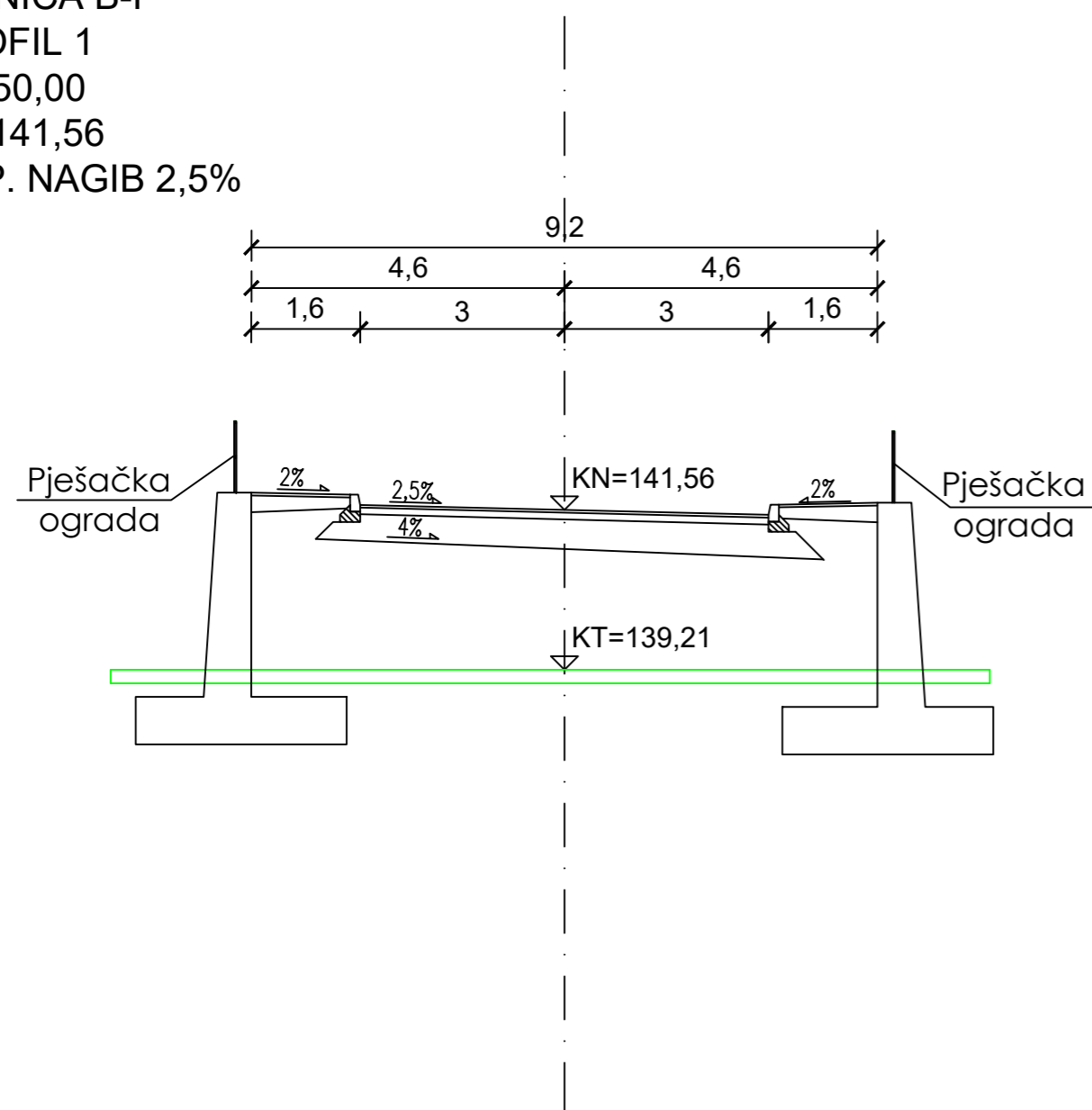
DIONICA A-D
 PROFIL 5
 0+200,00
 KN 139,48
 POP. NAGIB 2,5%



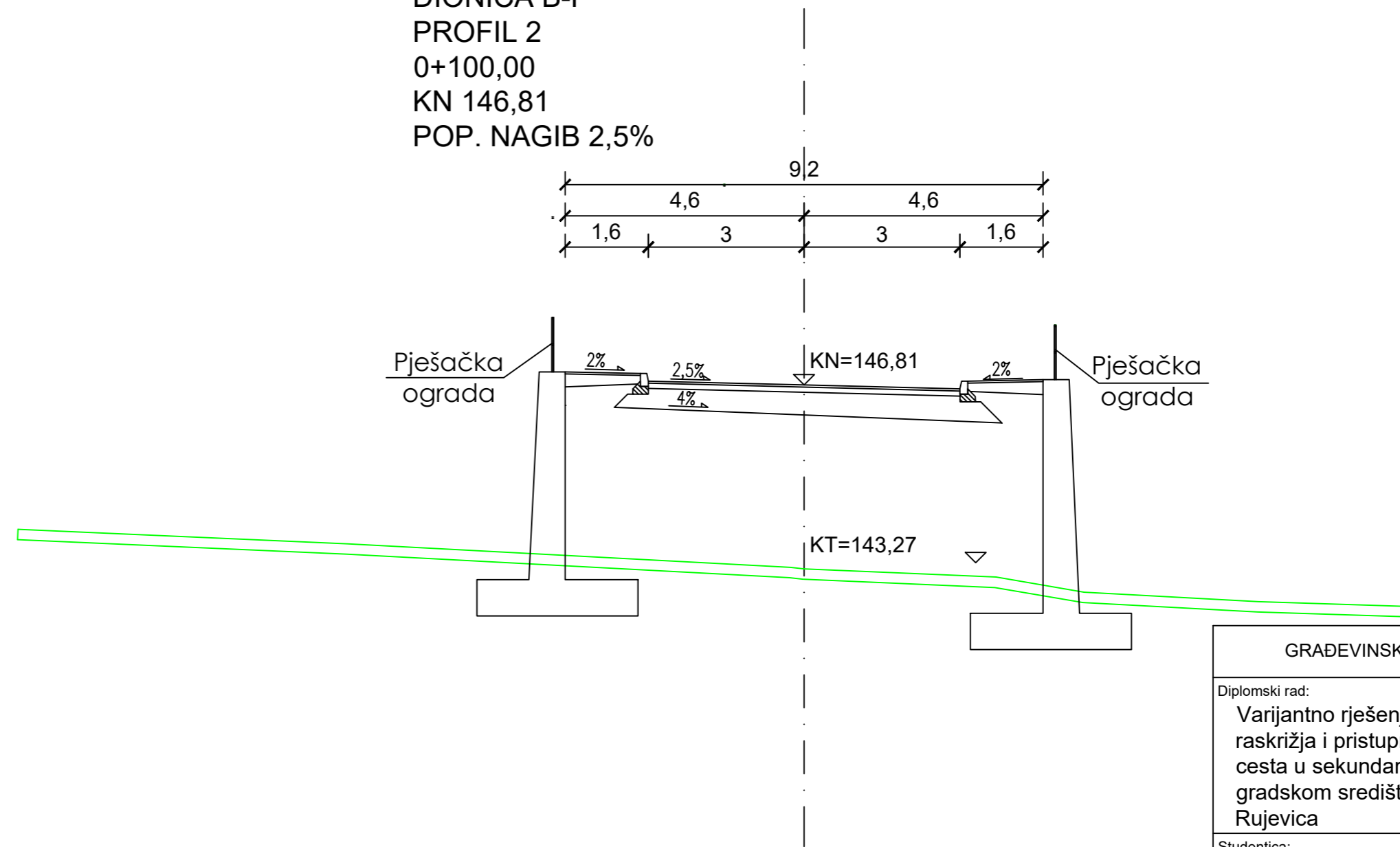
DIONICA A-D
 PROFIL 8
 0+508,32
 KN 135,75
 POP. NAGIB 2,5%



DIONICA B-F
 PROFIL 1
 0+050,00
 KN 141,56
 POP. NAGIB 2,5%

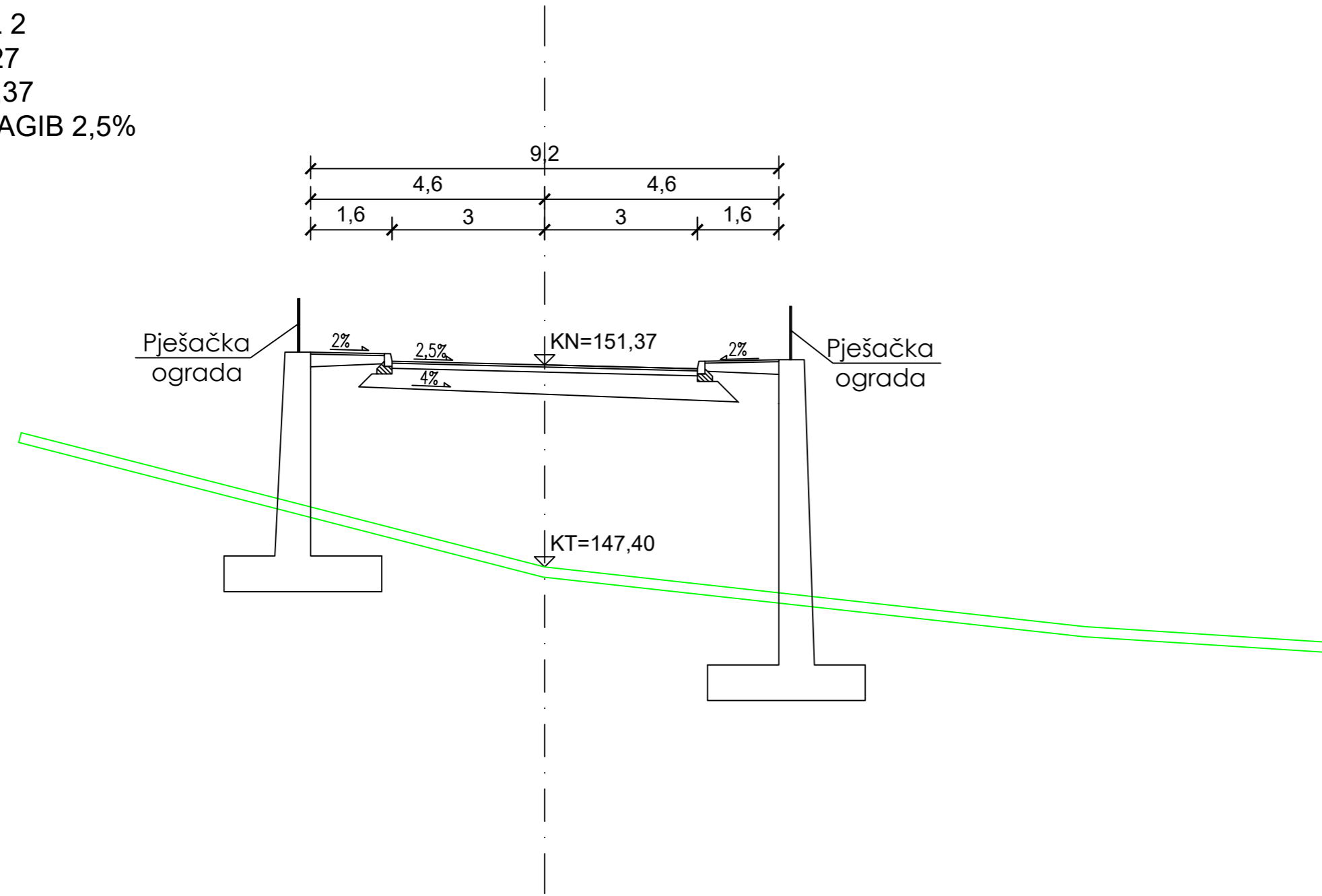


DIONICA B-F
 PROFIL 2
 0+100,00
 KN 146,81
 POP. NAGIB 2,5%

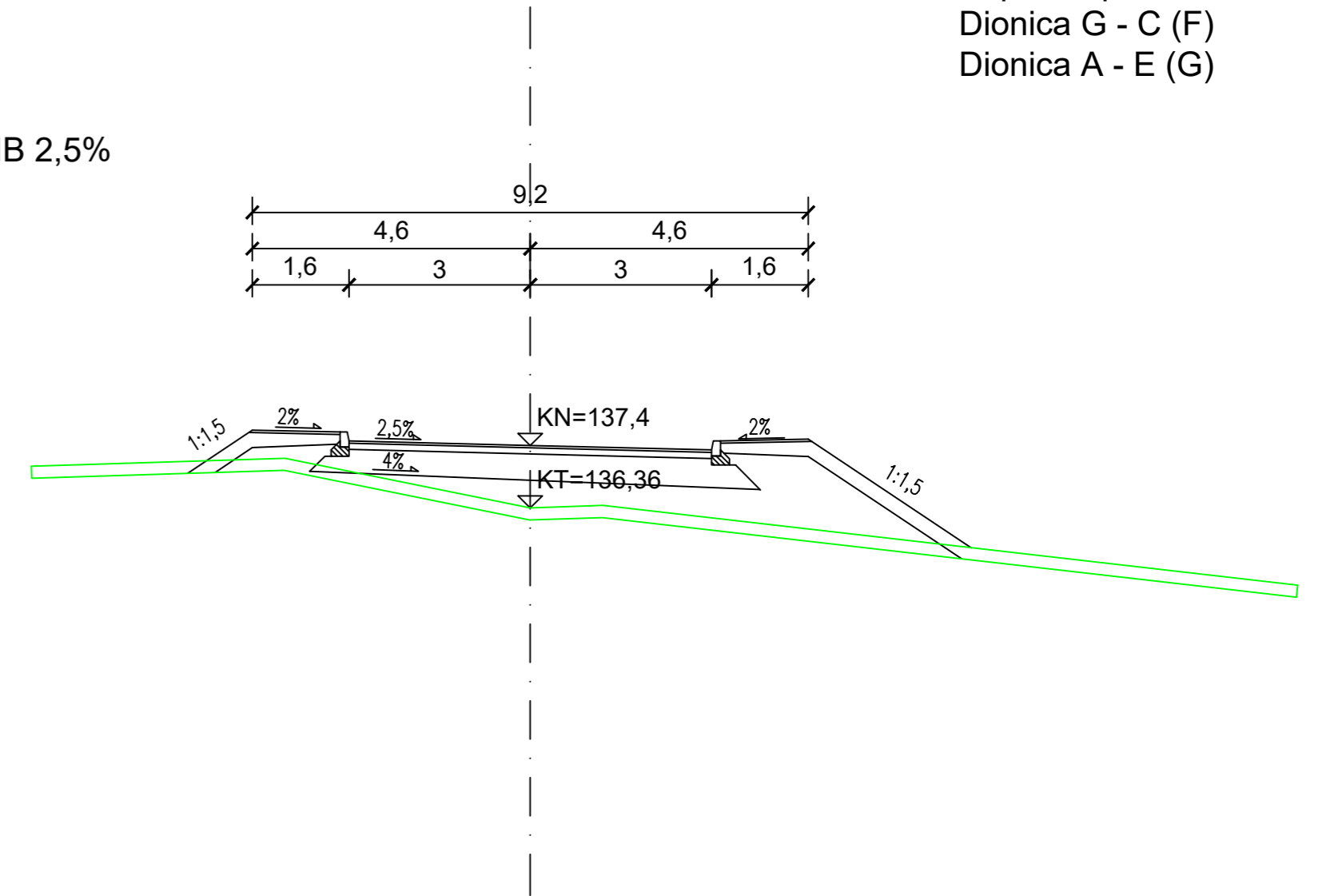


GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 1 Poprečni profili Dionica A - D (B, C) Dionica B - F	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 23

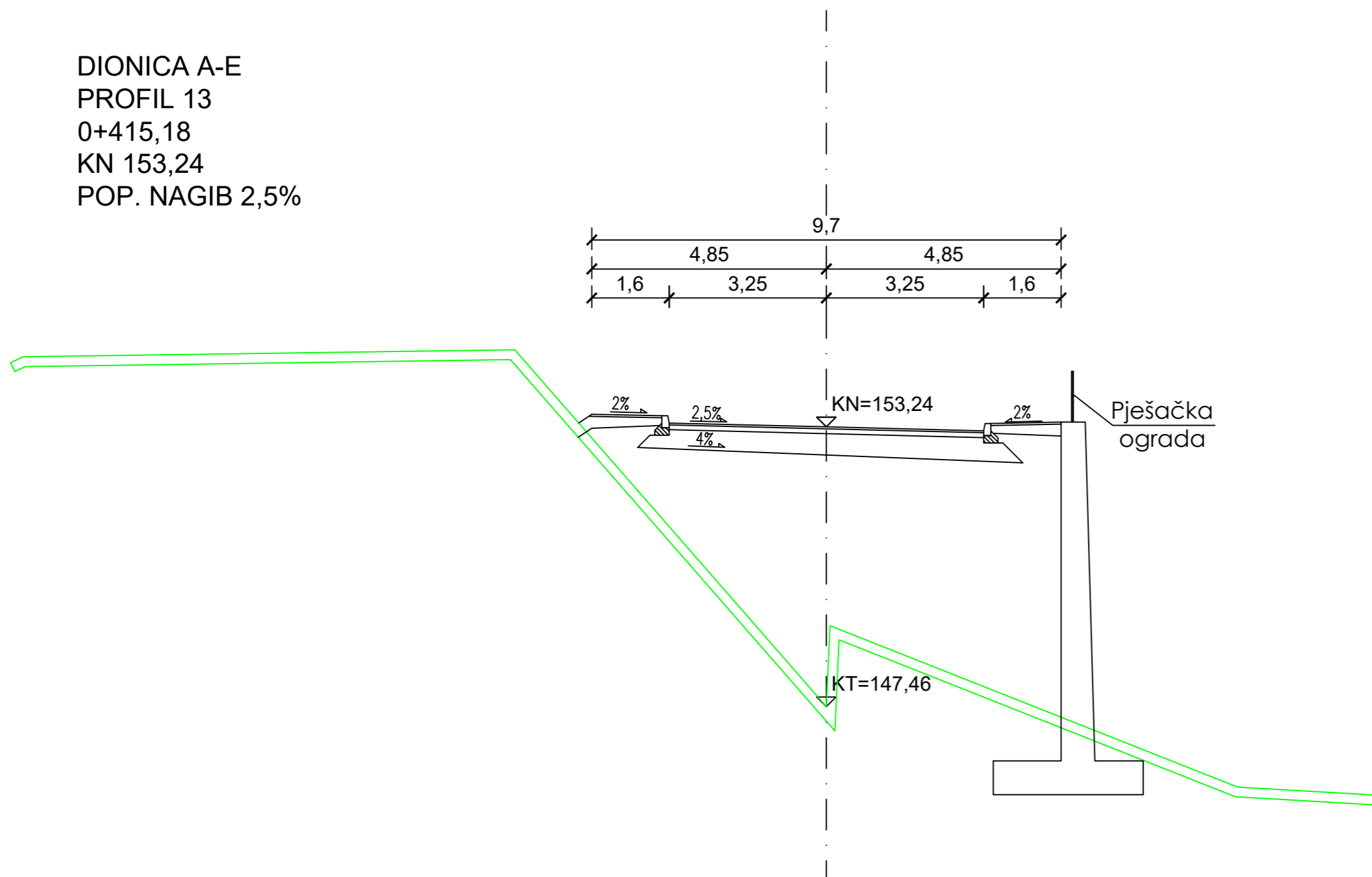
DIONICA G-C
 PROFIL 2
 0+036,27
 KN 151,37
 POP. NAGIB 2,5%



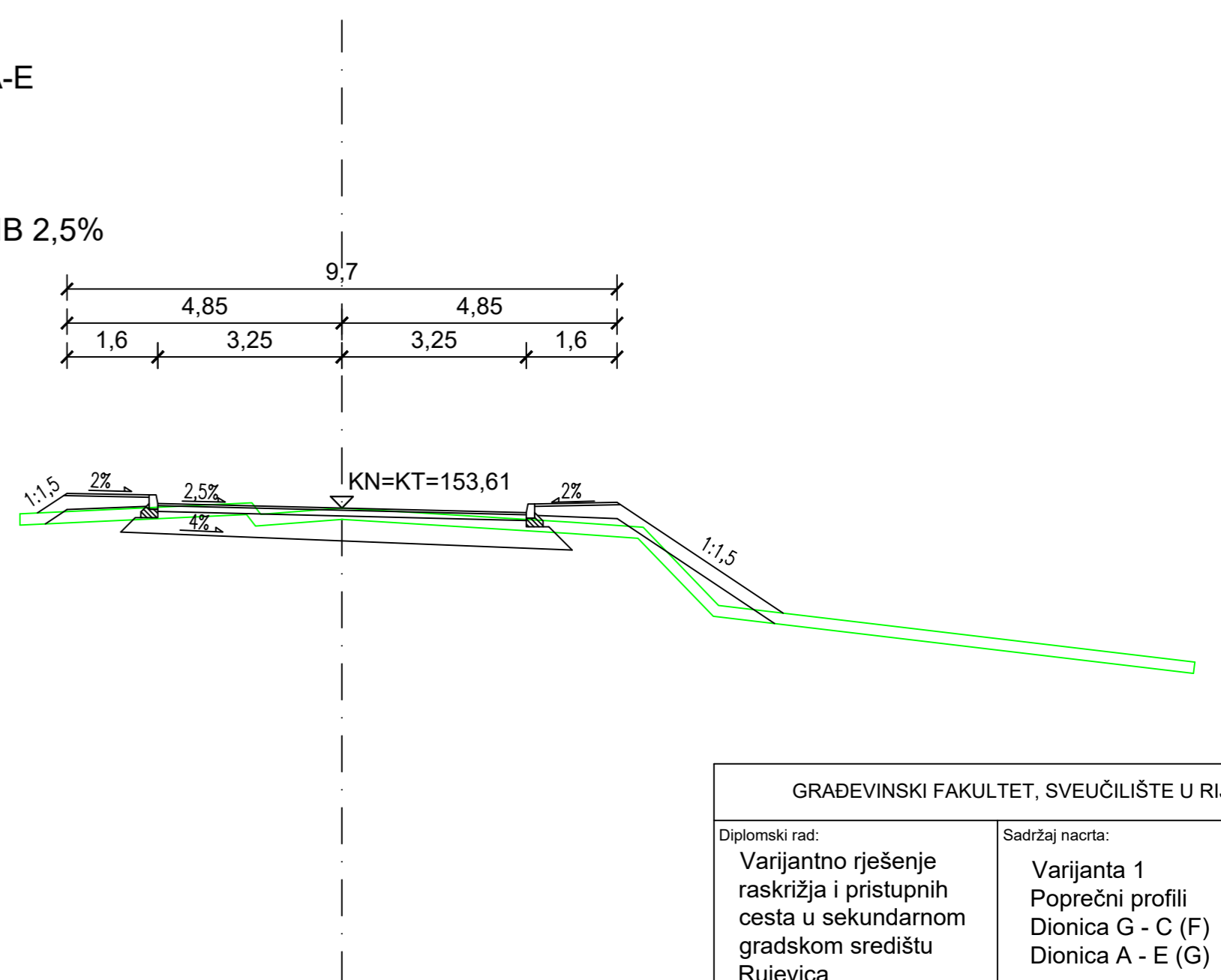
DIONICA G-C
 PROFIL 6
 0+250,00
 KN 137,4
 POP. NAGIB 2,5%



DIONICA A-E
 PROFIL 13
 0+415,18
 KN 153,24
 POP. NAGIB 2,5%



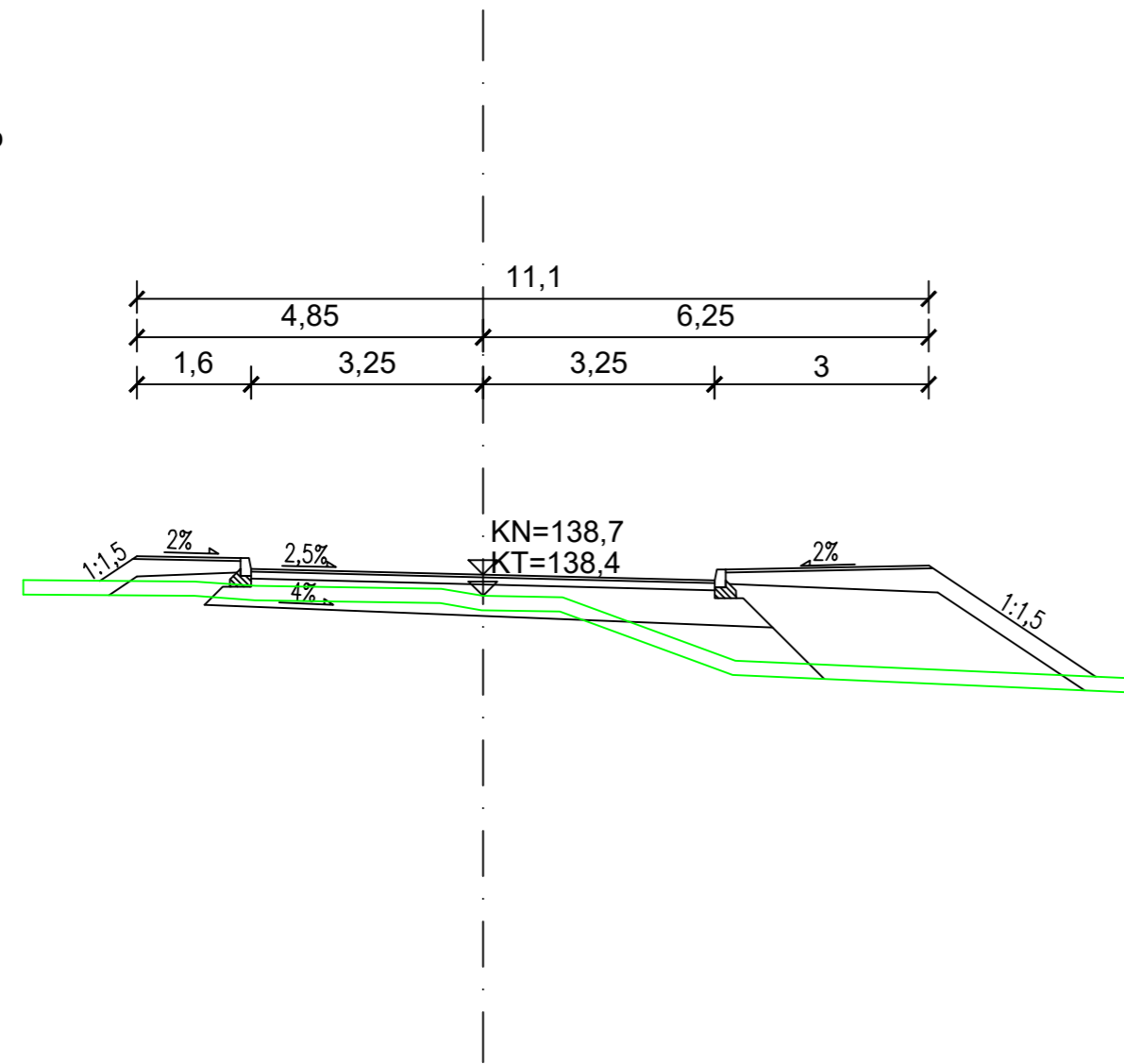
DIONICA A-E
 PROFIL 5
 0+140,43
 KN 153,61
 POP. NAGIB 2,5%



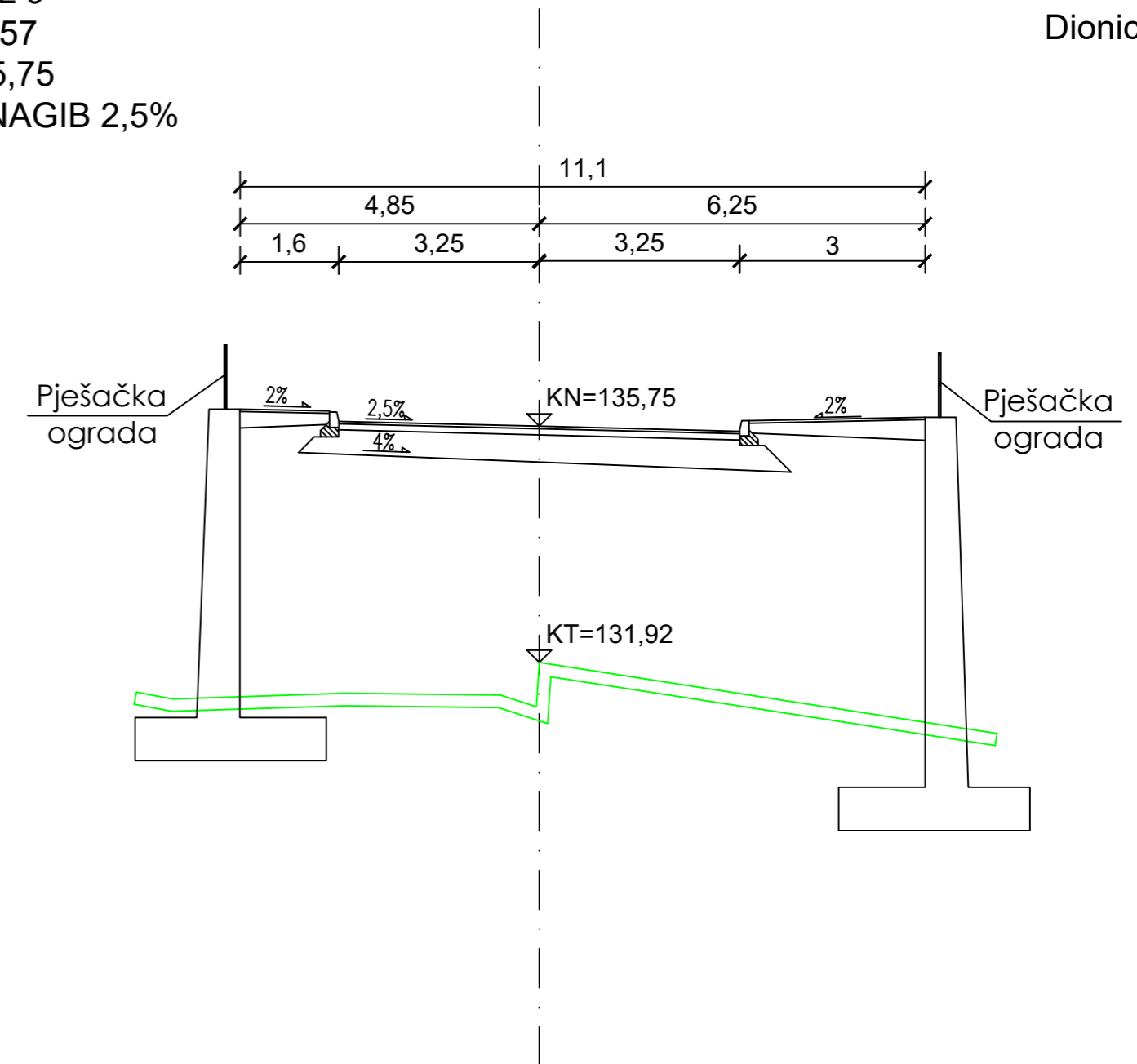
Varijanta 1
 Poprečni profili
 Dionica G - C (F)
 Dionica A - E (G)

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacрта: Varijanta 1 Poprečni profili Dionica G - C (F) Dionica A - E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 24

DIONICA A-D
 PROFIL 5
 0+200,00
 KN 138,7
 POP. NAGIB 2,5%

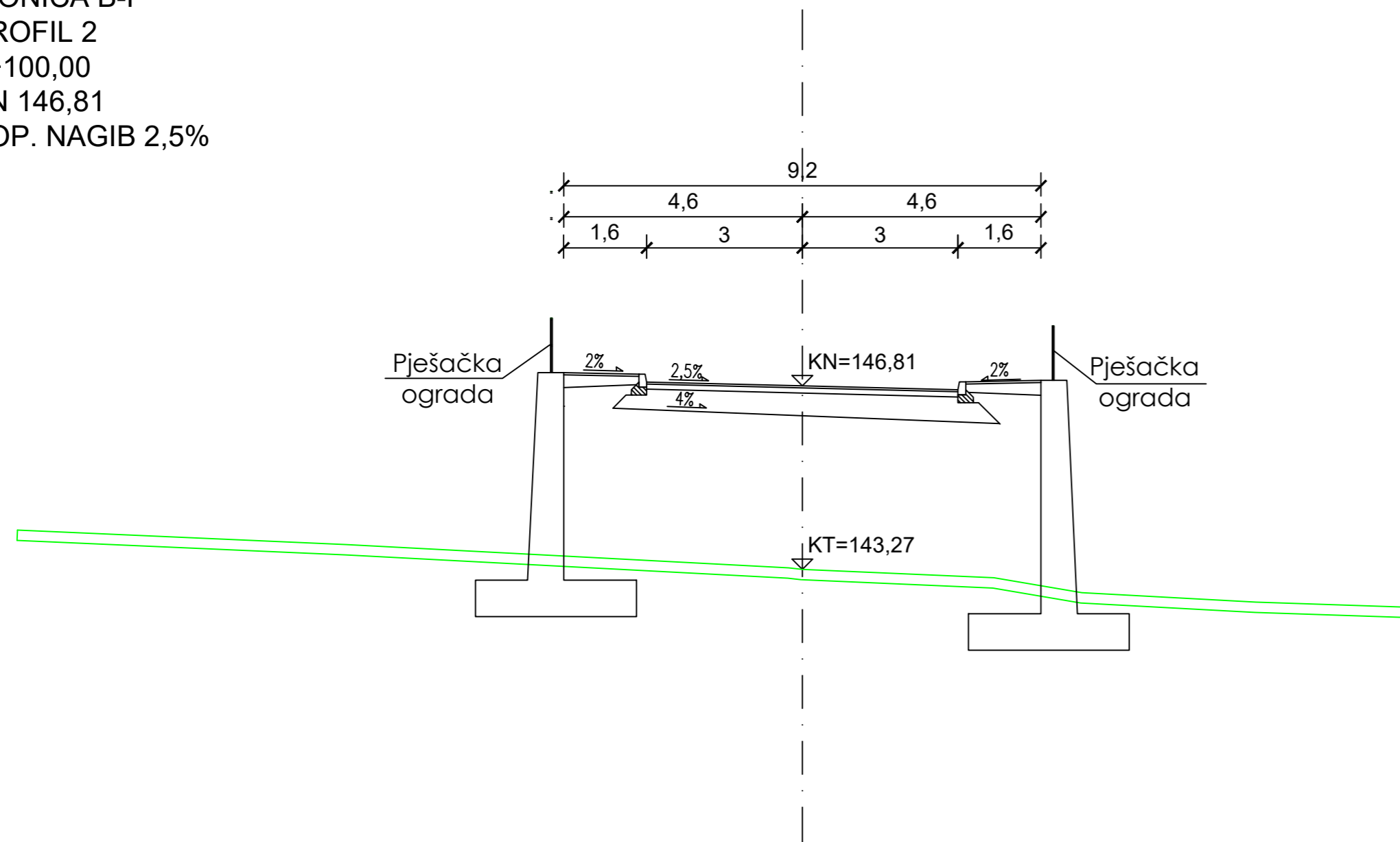


DIONICA A-D
 PROFIL 9
 0+489,57
 KN 135,75
 POP. NAGIB 2,5%

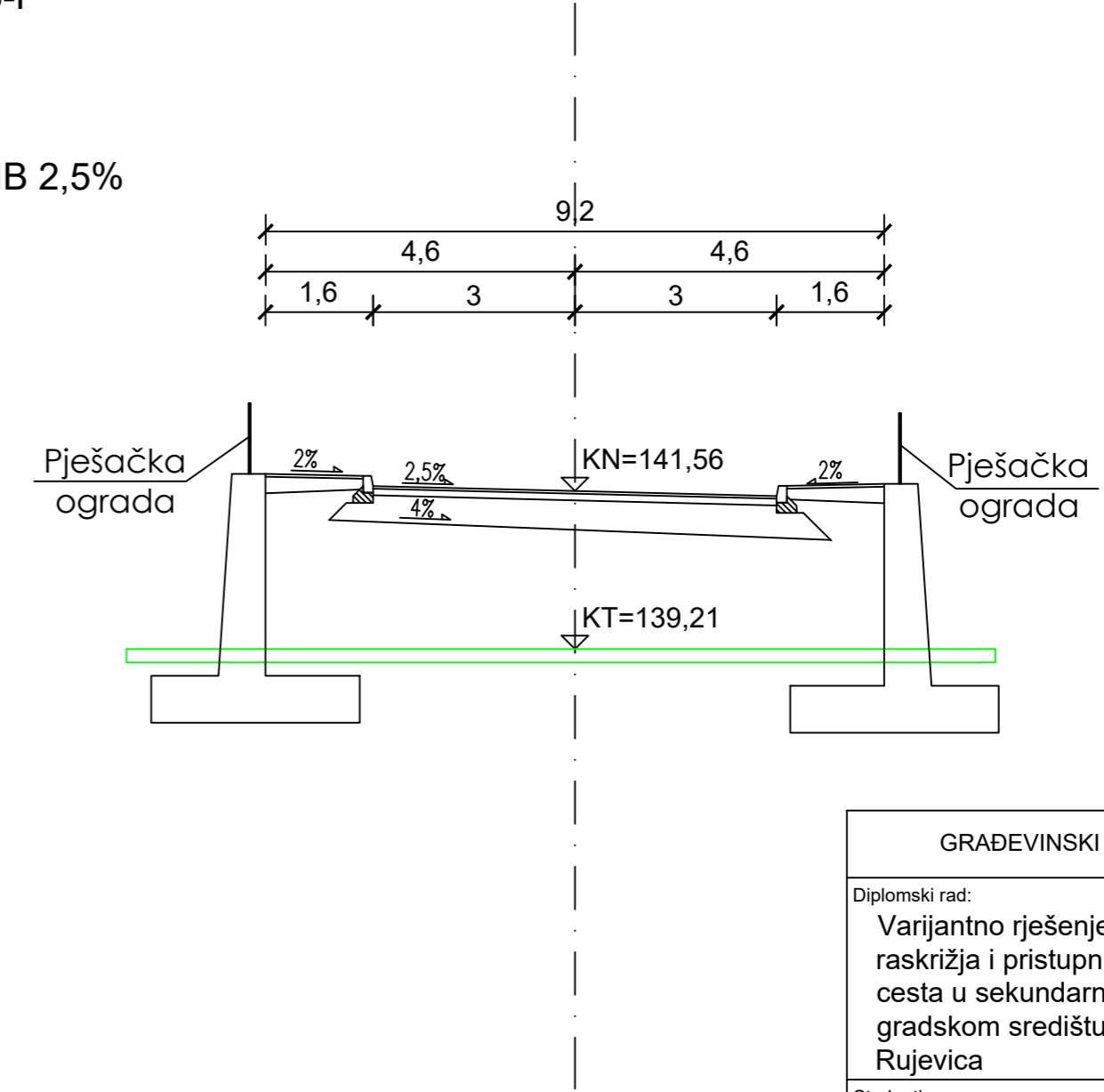


Varijanta 2
 Poprečni profili
 Dionica A - D (B, C)
 Dionica B - F

DIONICA B-F
 PROFIL 2
 0+100,00
 KN 146,81
 POP. NAGIB 2,5%

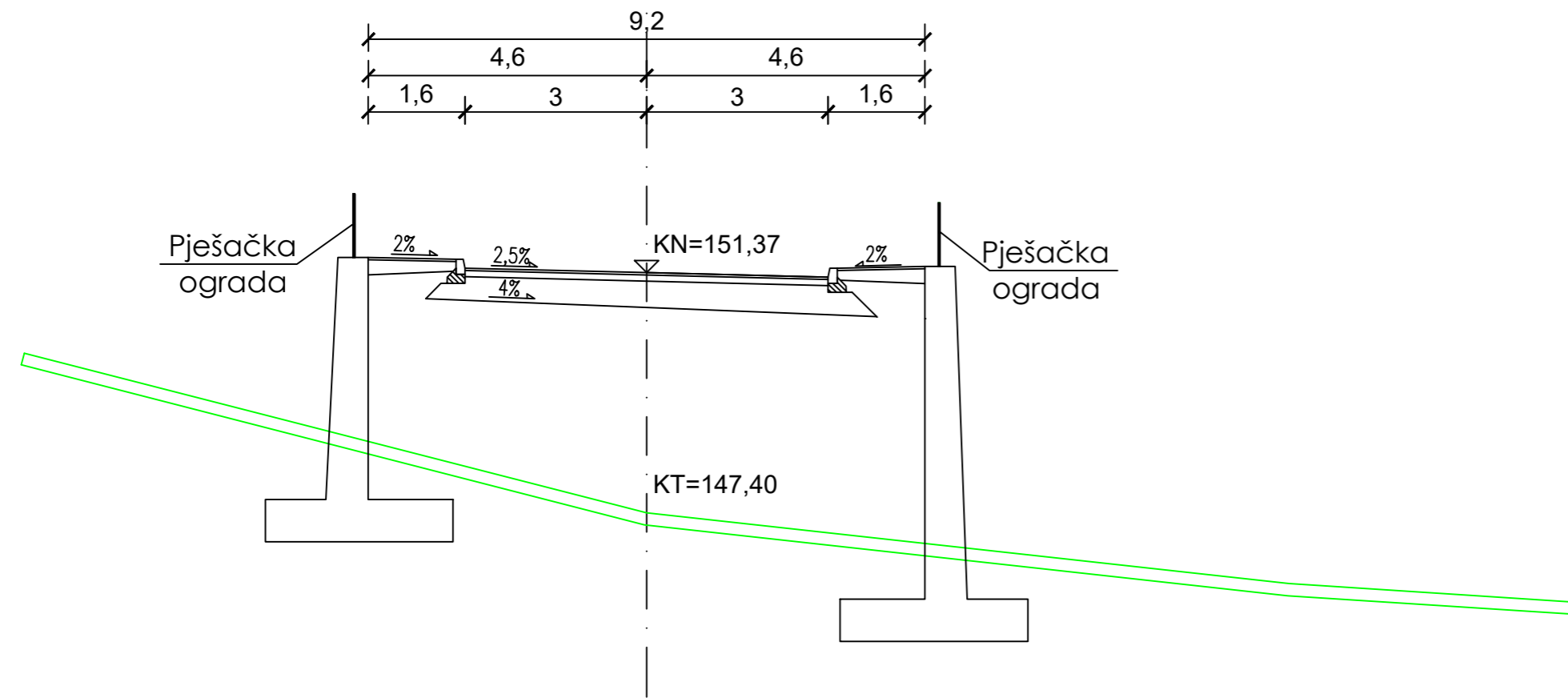


DIONICA B-F
 PROFIL 1
 0+050,00
 KN 141,56
 POP. NAGIB 2,5%

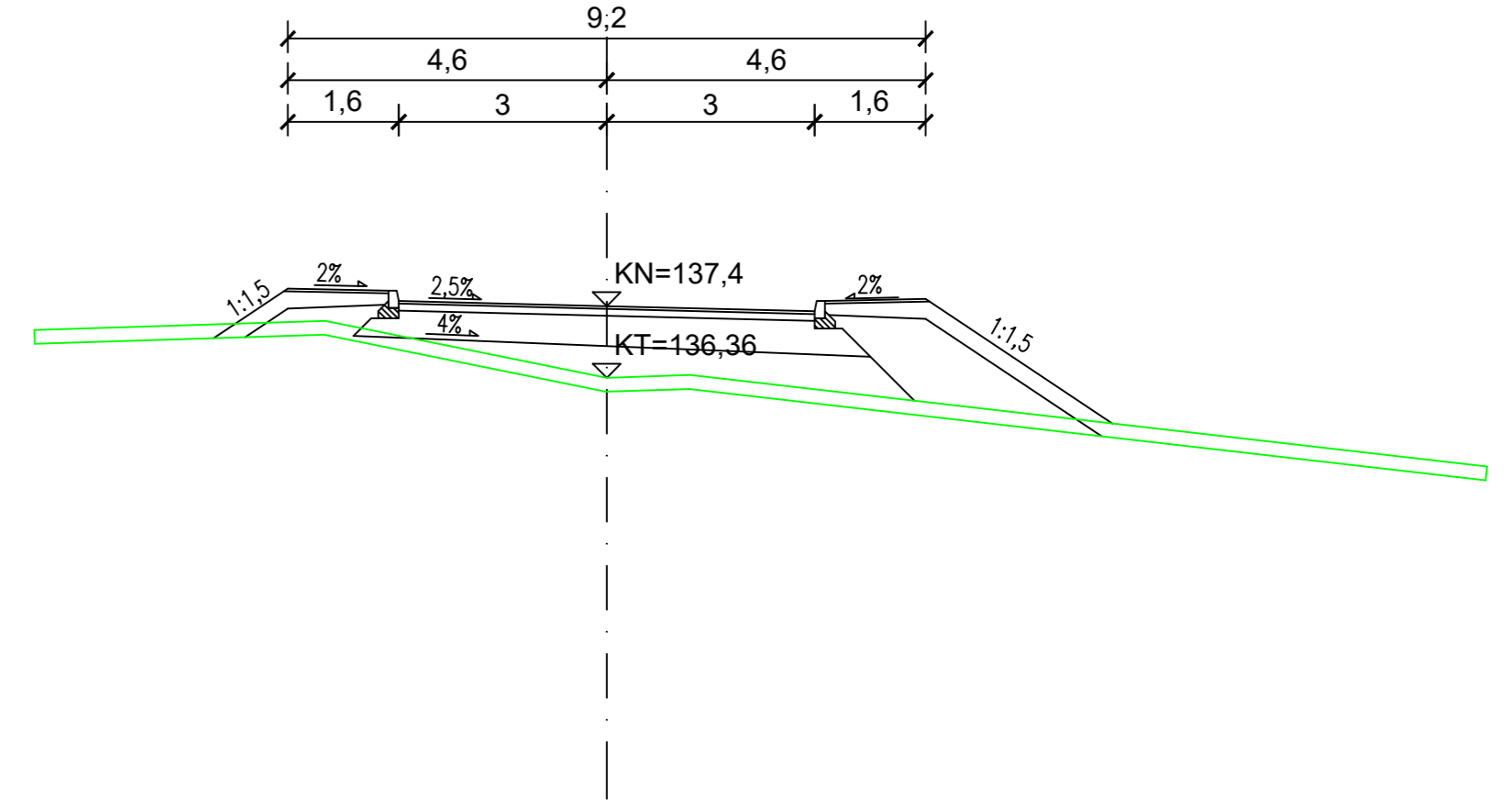


GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 2 Poprečni profili Dionica A - D (B, C) Dionica B - F	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 25

DIONICA G-C
 PROFIL 2
 0+036,27
 KN 151,37
 POP. NAGIB 2,5%

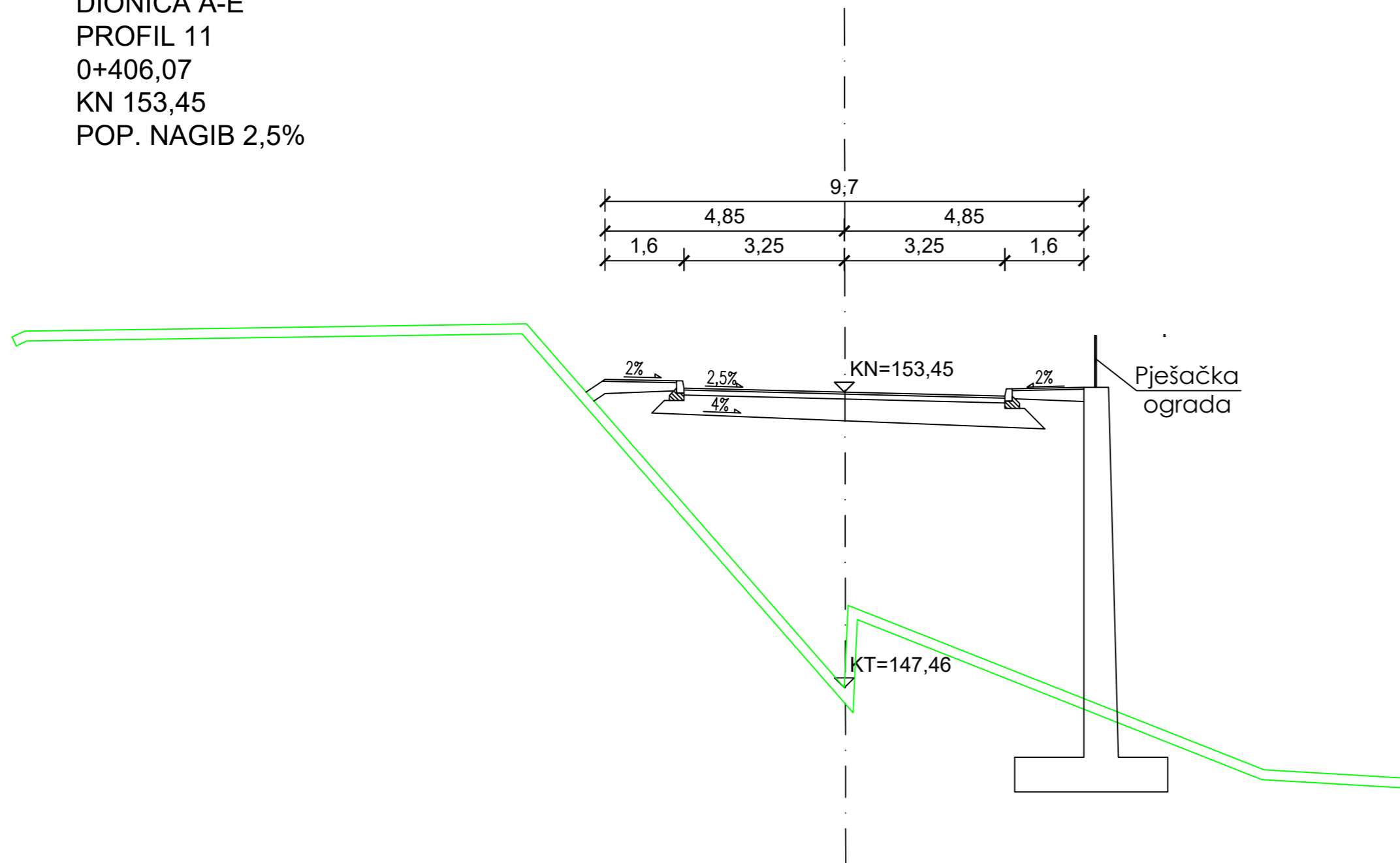


DIONICA G-C
 PROFIL 6
 0+250,00
 KN 137,4
 POP. NAGIB 2,5%

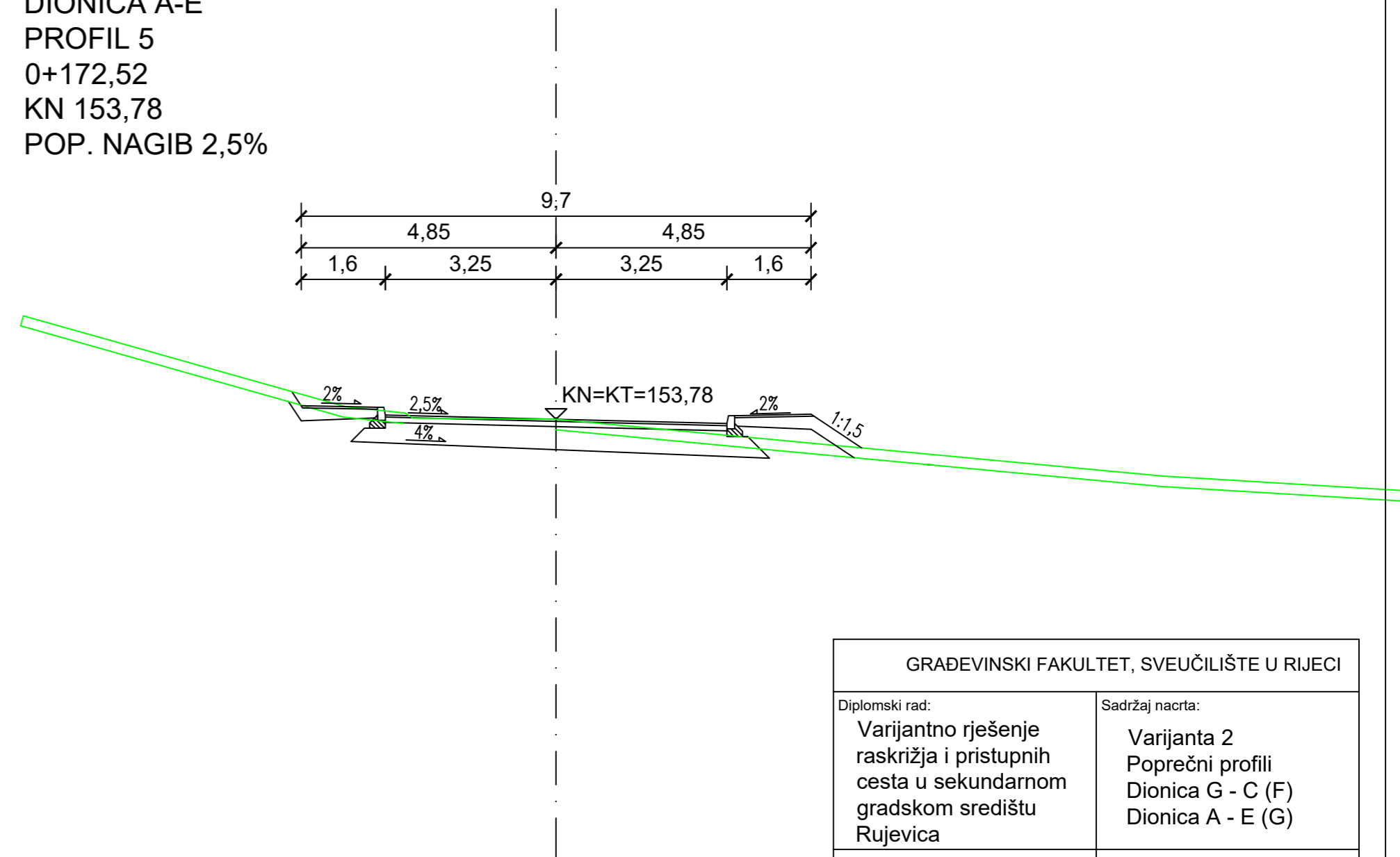


Varijanta 2
 Poprečni profili
 Dionica G - C (F)
 Dionica A - E (G)

DIONICA A-E
 PROFIL 11
 0+406,07
 KN 153,45
 POP. NAGIB 2,5%

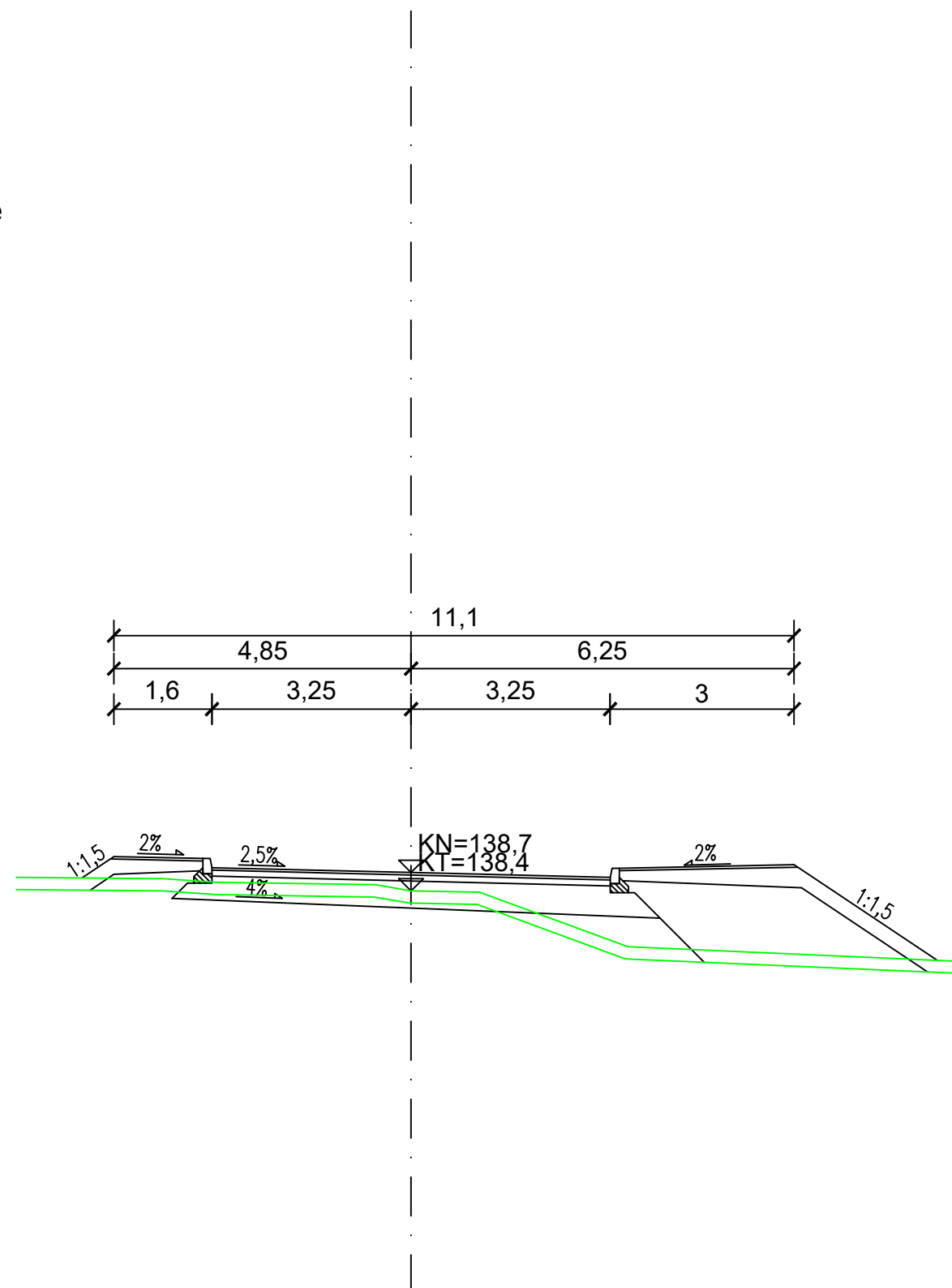


DIONICA A-E
 PROFIL 5
 0+172,52
 KN 153,78
 POP. NAGIB 2,5%



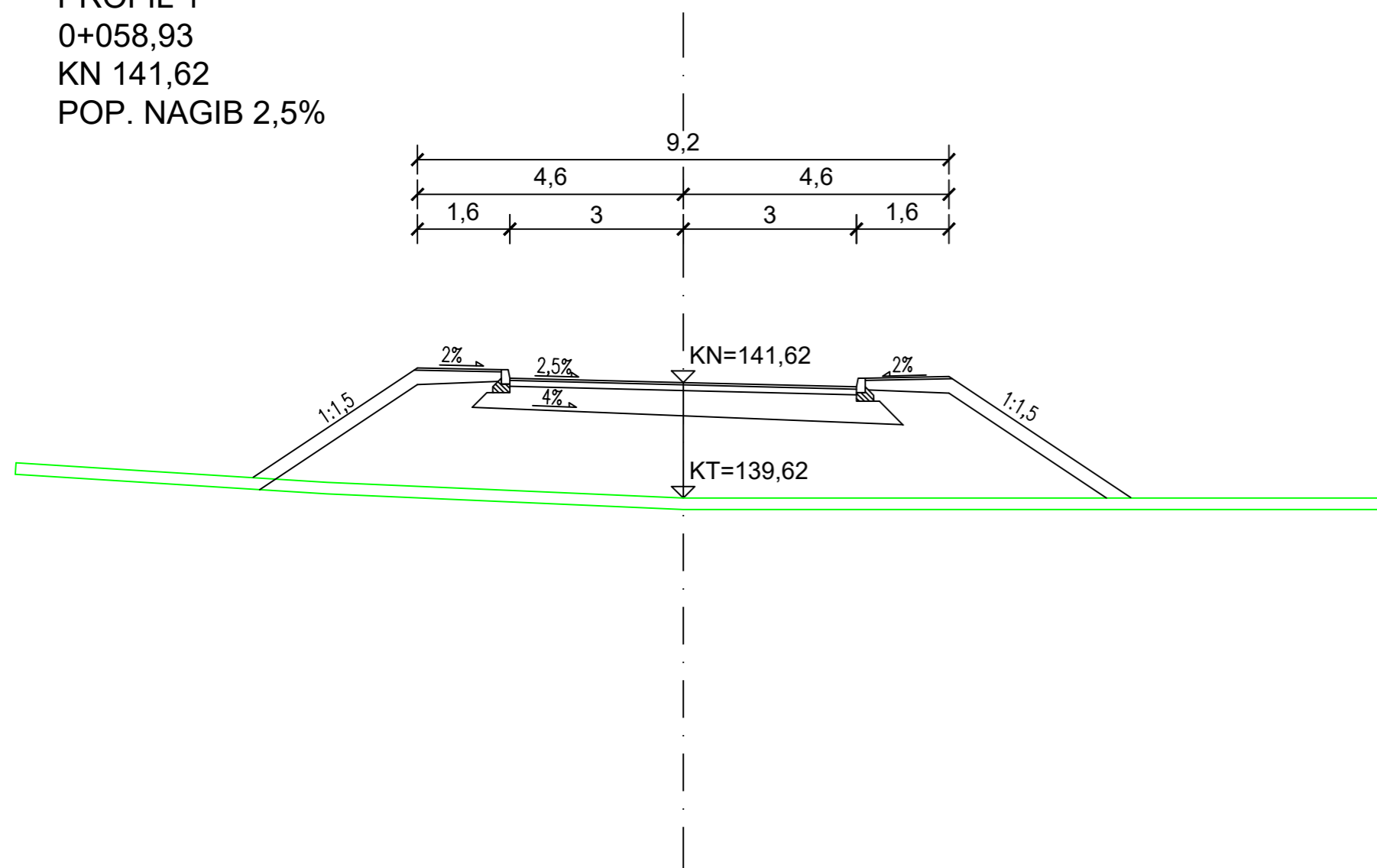
GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 2 Poprečni profili Dionica G - C (F) Dionica A - E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 26

DIONICA A-okretište
 PROFIL 5
 0+200,00
 KN 138,7
 POP. NAGIB 2,5%

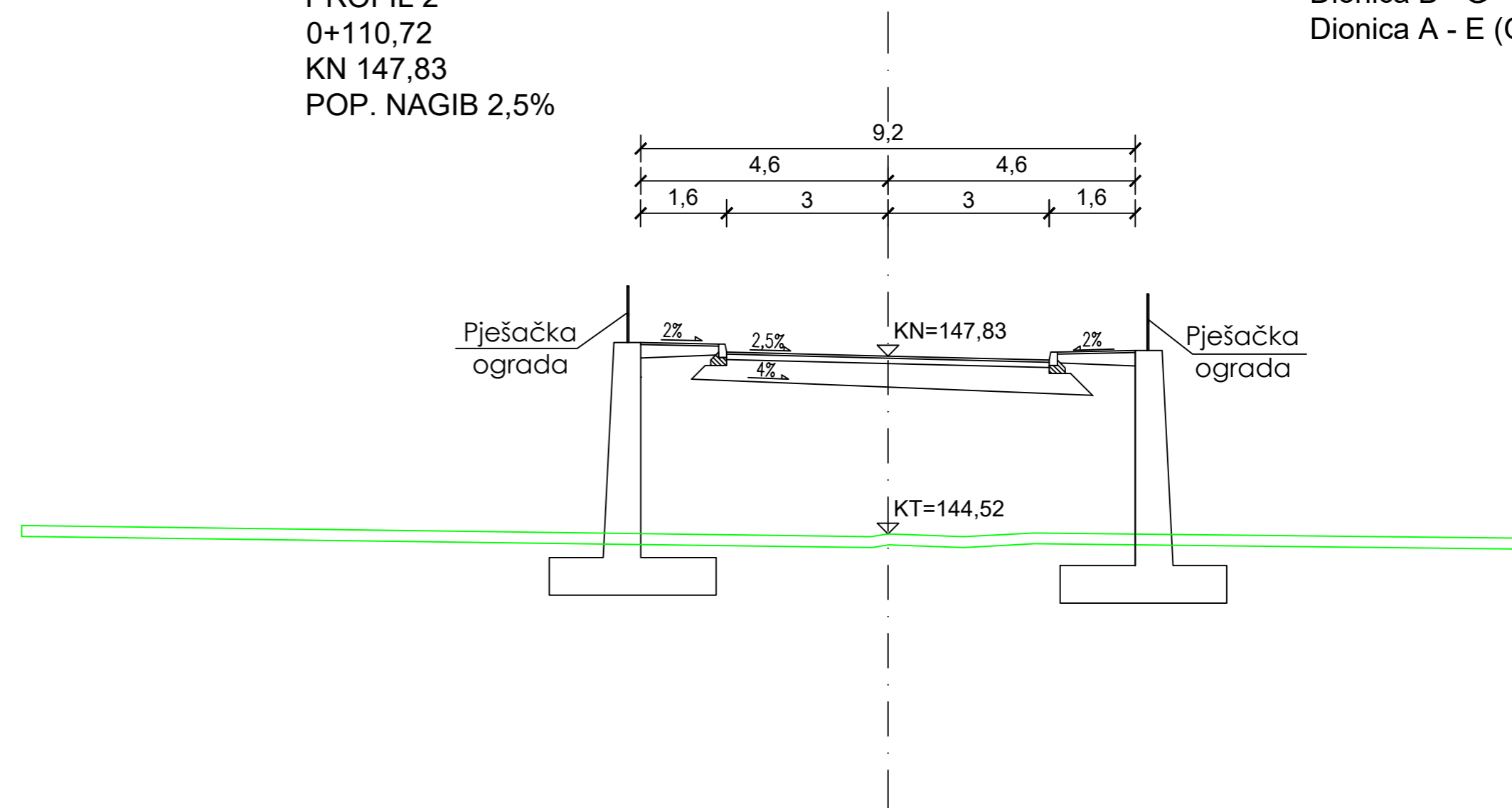


GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 3 Poprečni profili Dionica A - okretište	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 27

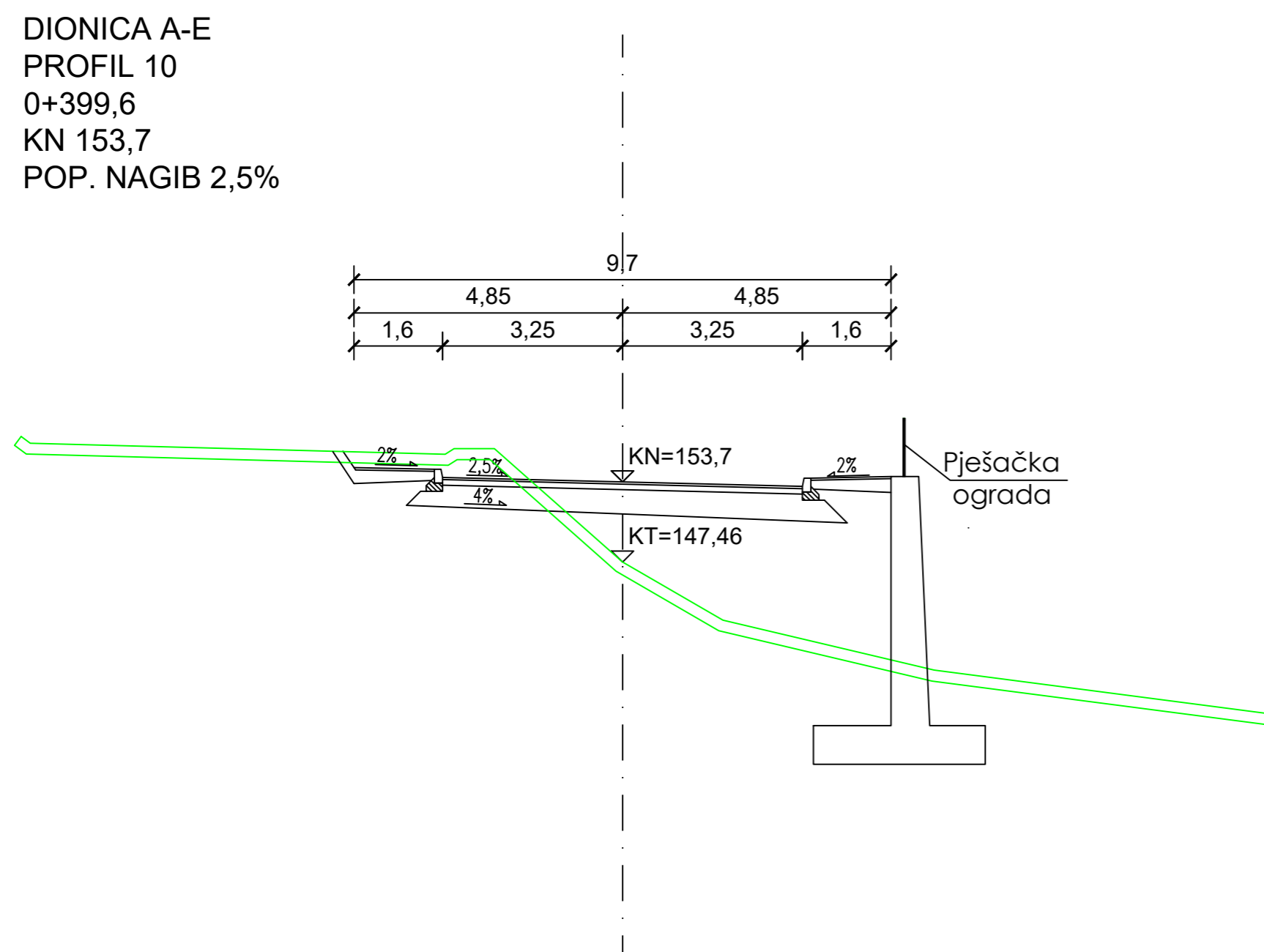
DIONICA B-G
 PROFIL 1
 0+058,93
 KN 141,62
 POP. NAGIB 2,5%



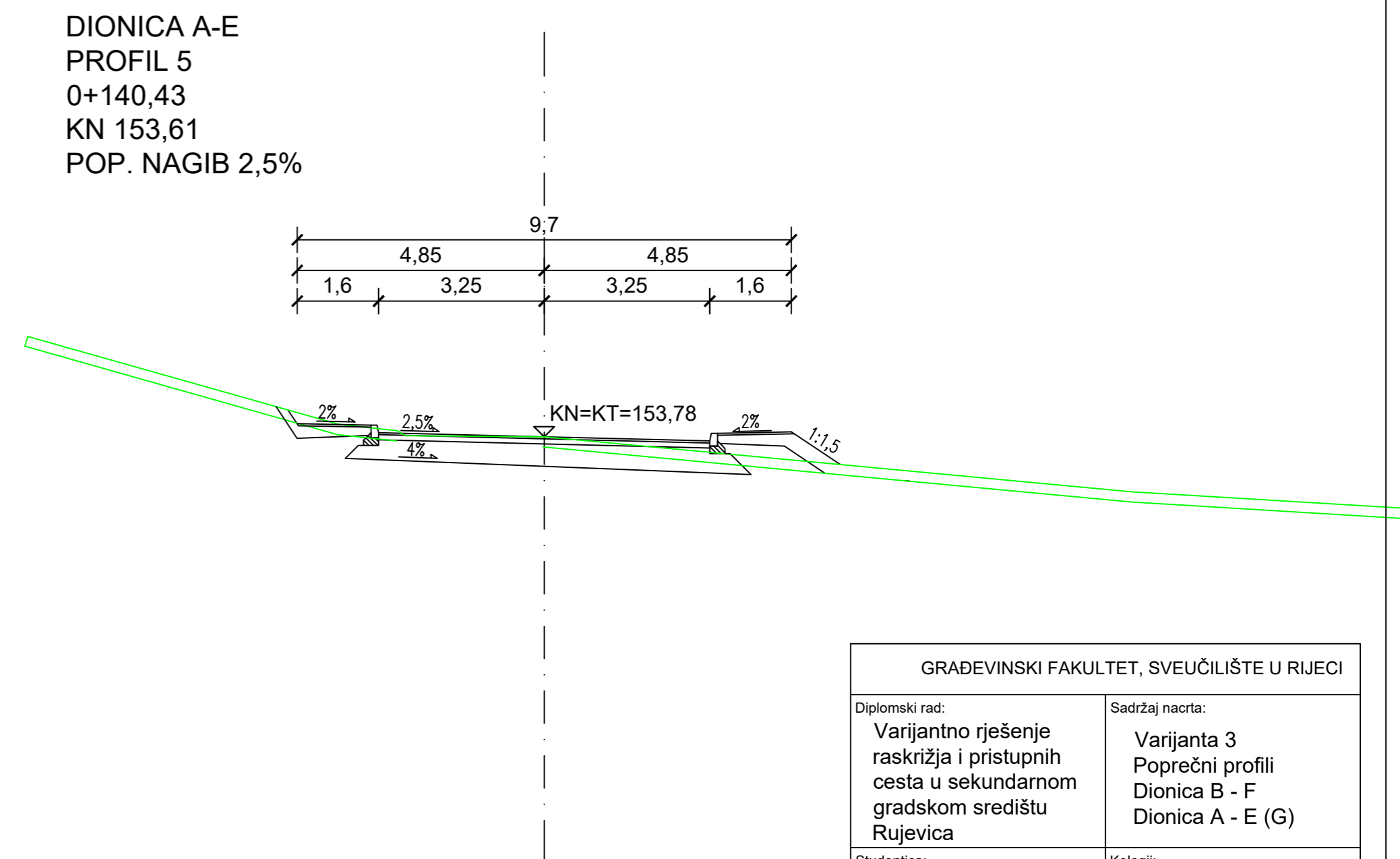
DIONICA B-G
 PROFIL 2
 0+110,72
 KN 147,83
 POP. NAGIB 2,5%



DIONICA A-E
 PROFIL 10
 0+399,6
 KN 153,7
 POP. NAGIB 2,5%

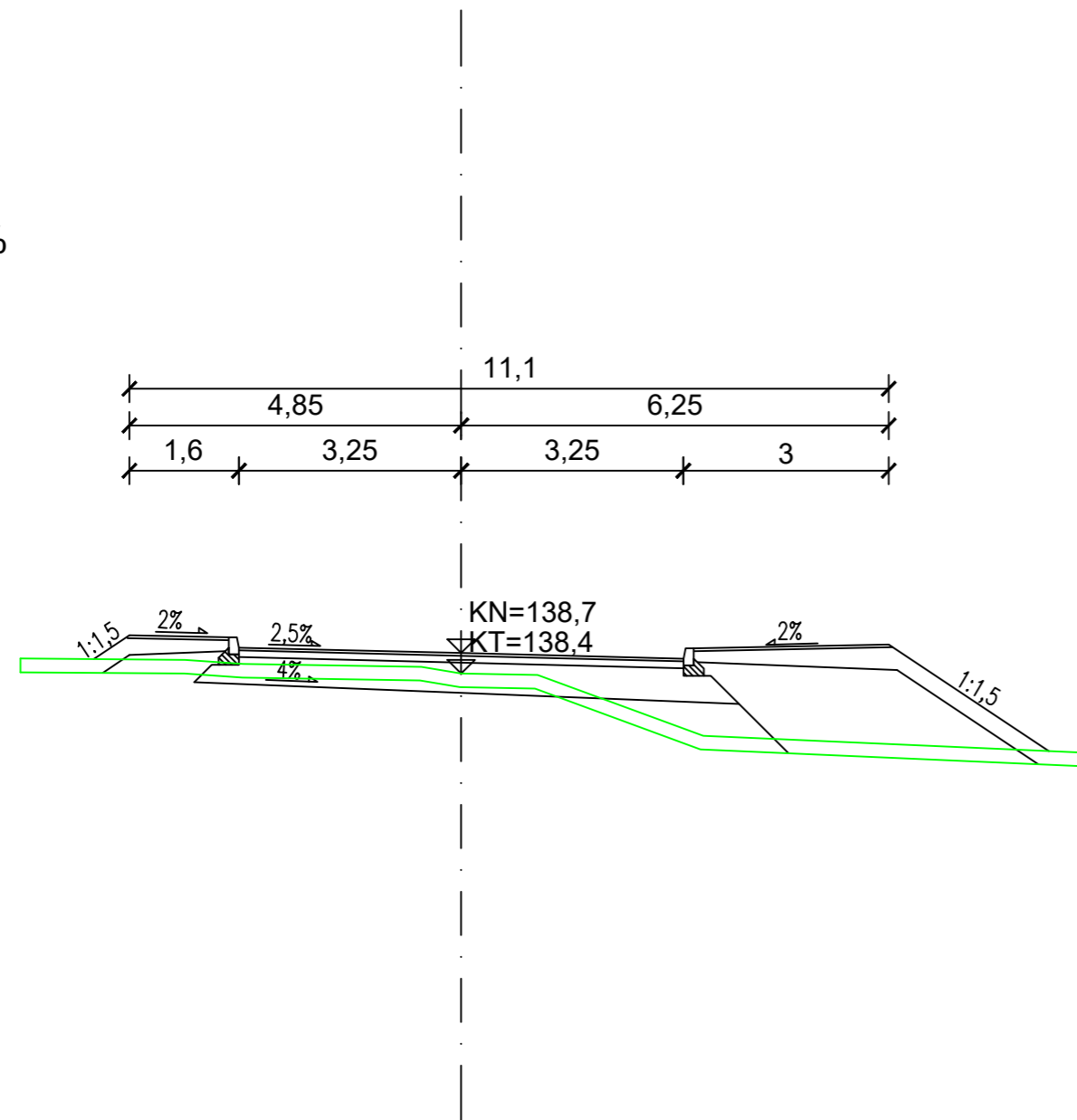


DIONICA A-E
 PROFIL 5
 0+140,43
 KN 153,61
 POP. NAGIB 2,5%

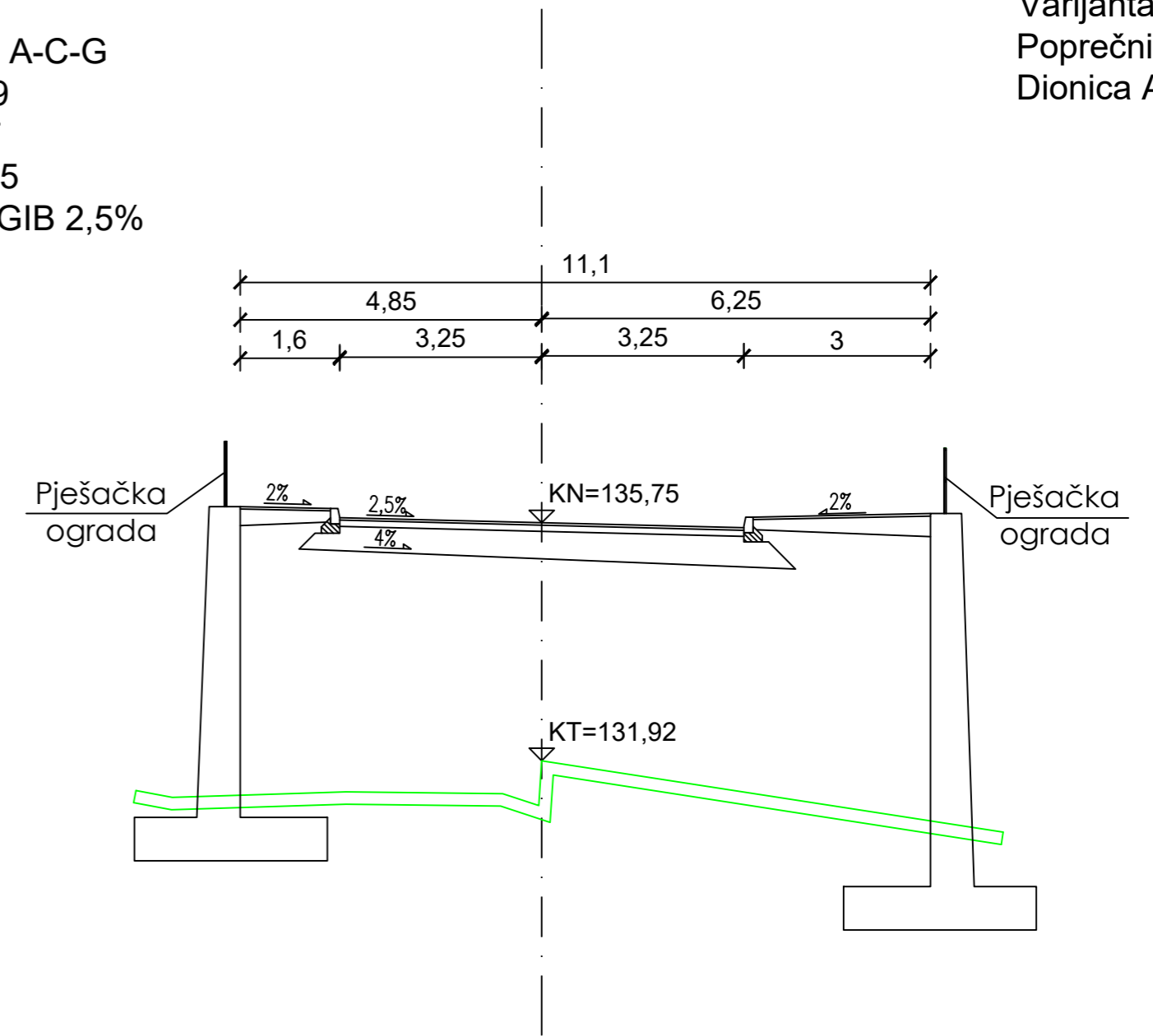


GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacрта: Varijanta 3 Poprečni profili Dionica B - F Dionica A - E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 28

DIONICA A-C-G
 PROFIL 5
 0+200,00
 KN 138,7
 POP. NAGIB 2,5%

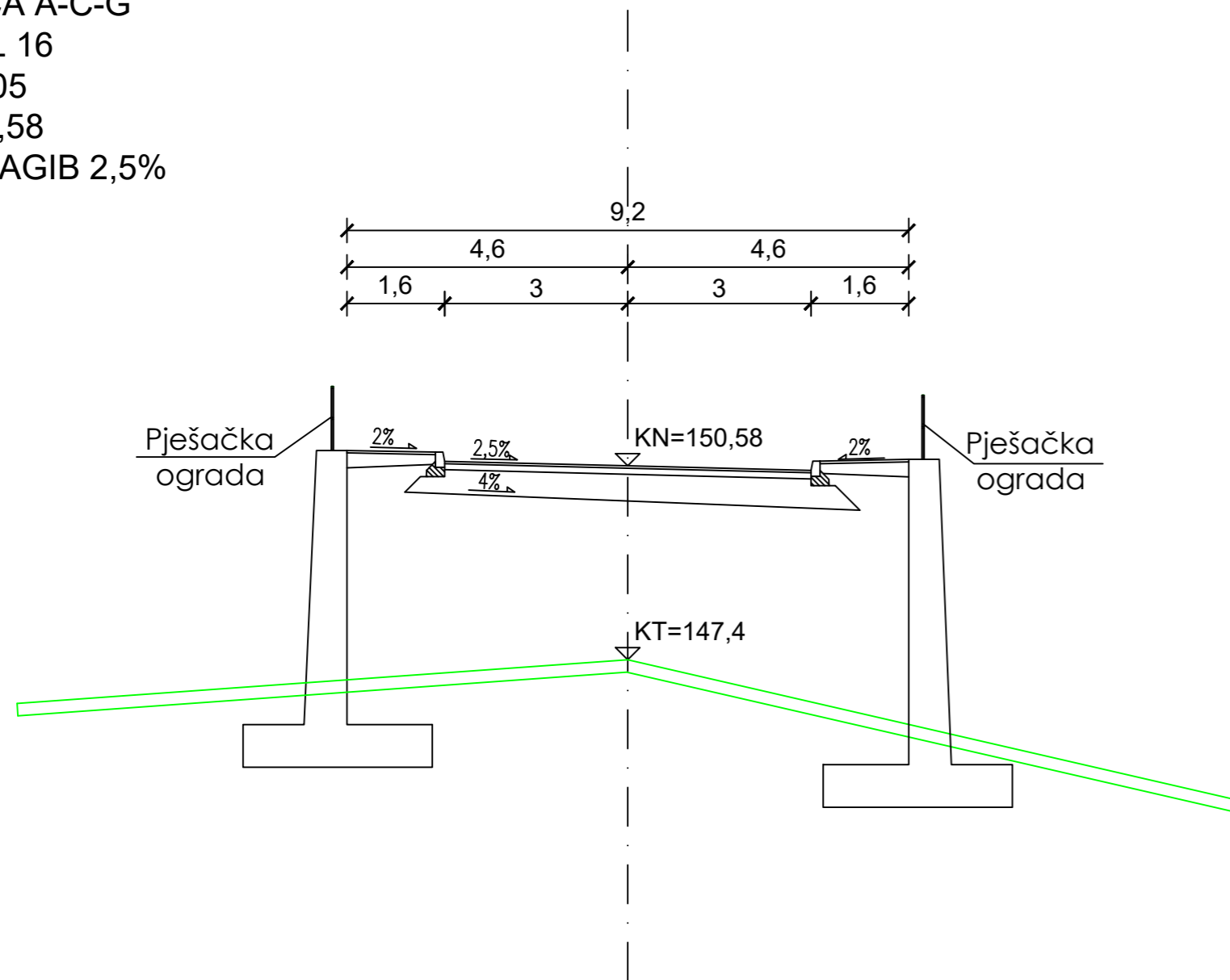


DIONICA A-C-G
 PROFIL 9
 0+489,57
 KN 135,75
 POP. NAGIB 2,5%

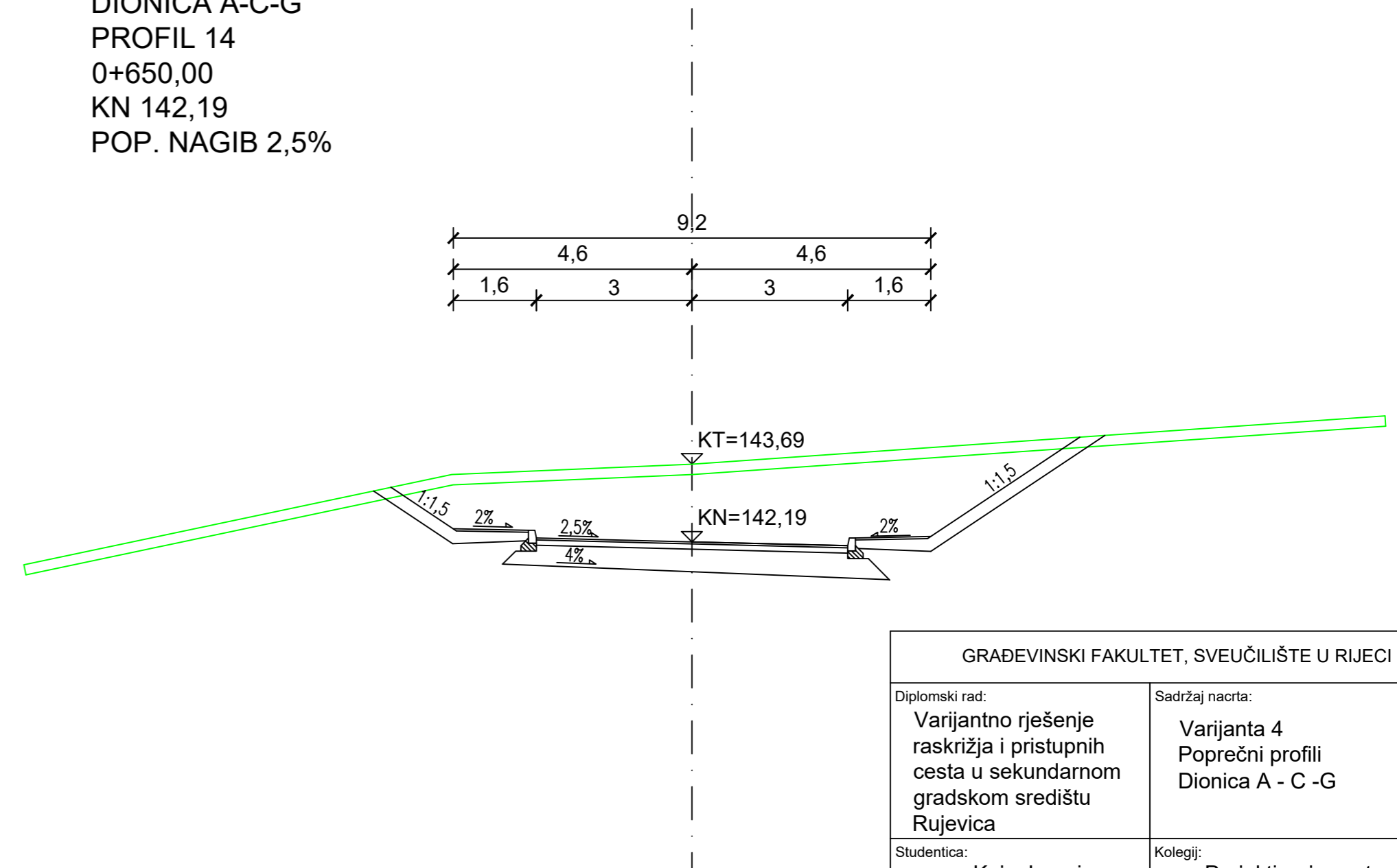


Varijanta 4
 Poprečni profili
 Dionica A - C - G

DIONICA A-C-G
 PROFIL 16
 0+762,05
 KN 150,58
 POP. NAGIB 2,5%

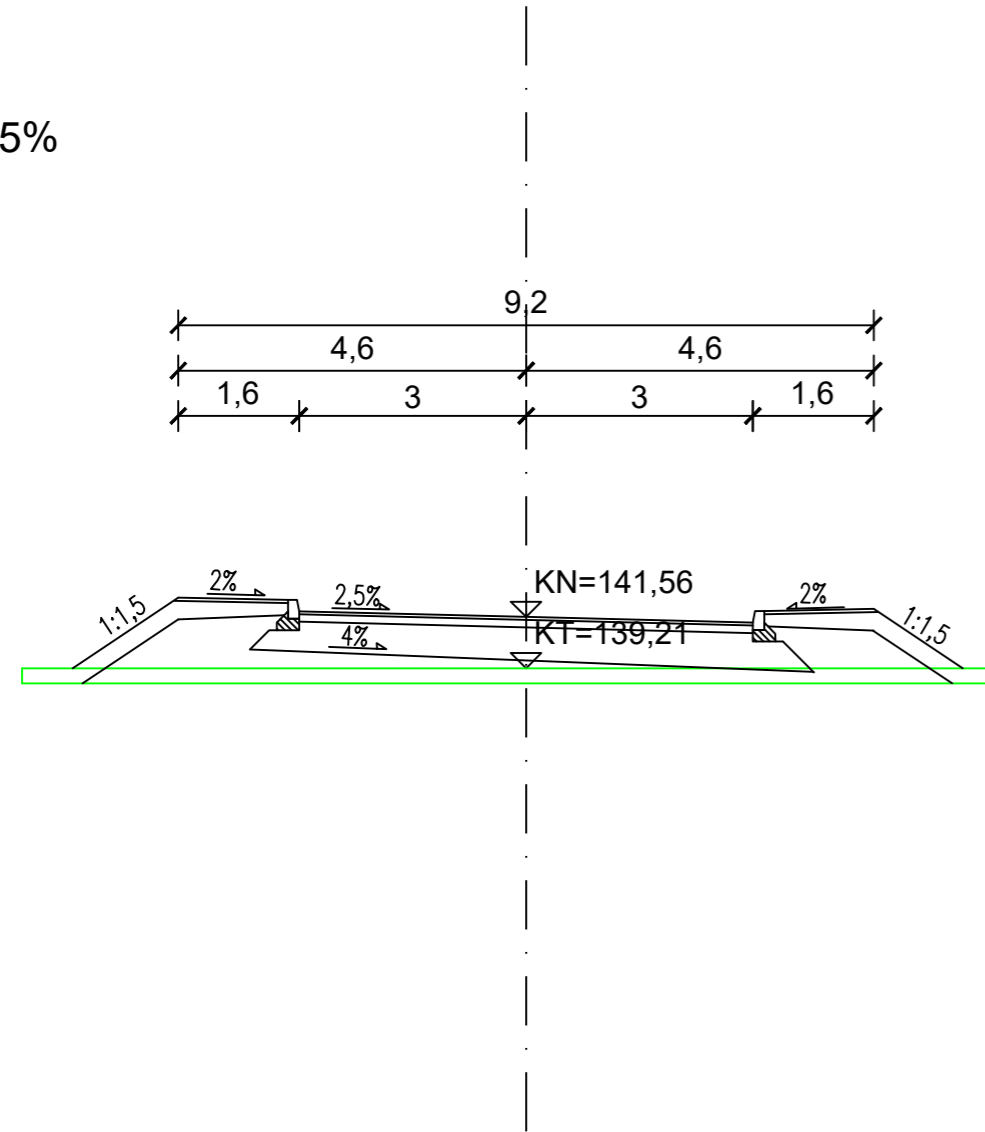


DIONICA A-C-G
 PROFIL 14
 0+650,00
 KN 142,19
 POP. NAGIB 2,5%

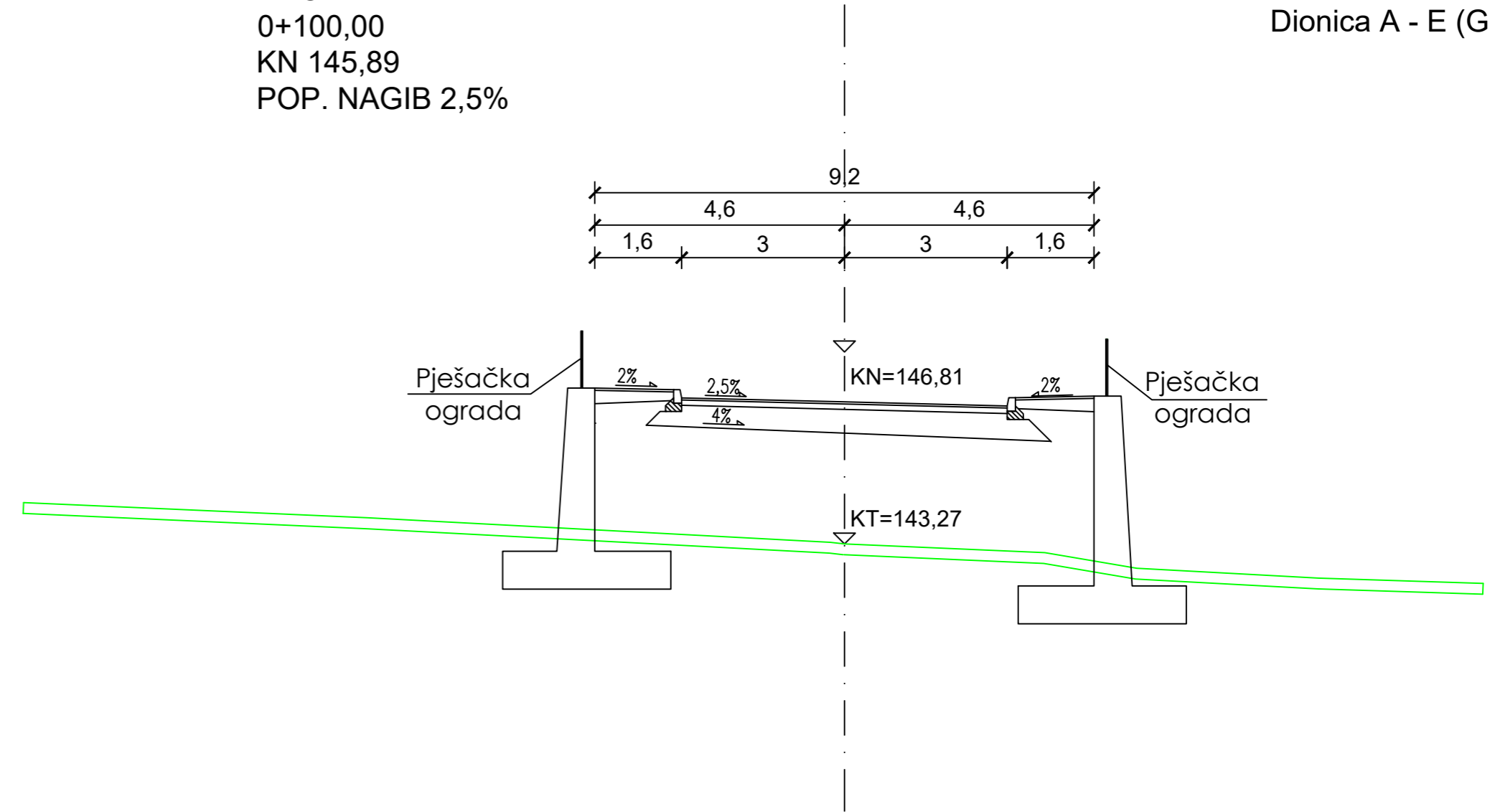


GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacрта: Varijanta 4 Poprečni profili Dionica A - C - G	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 29

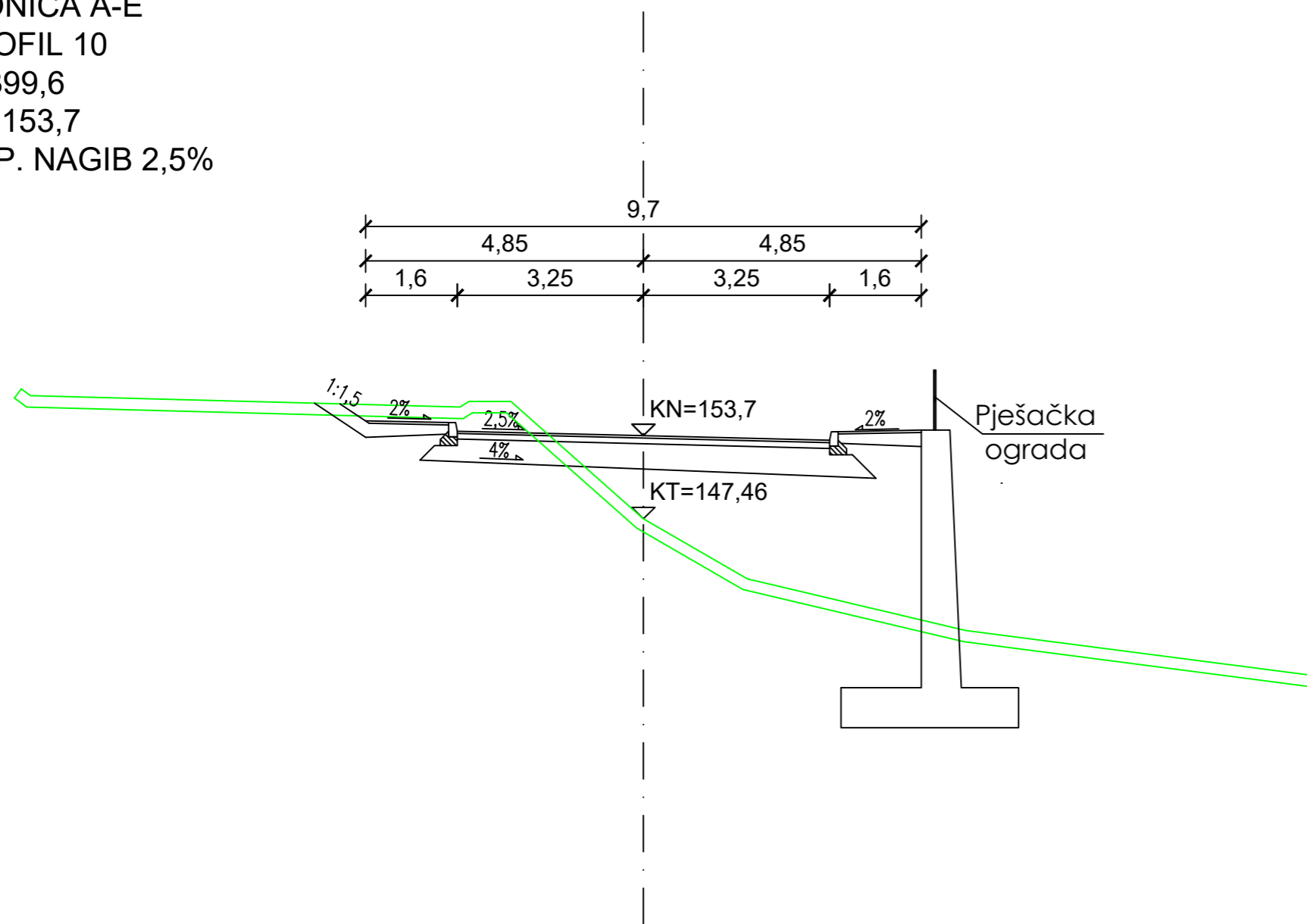
DIONICA B-F
 PROFIL 1
 0+050,00
 KN 139,89
 POP. NAGIB 2,5%



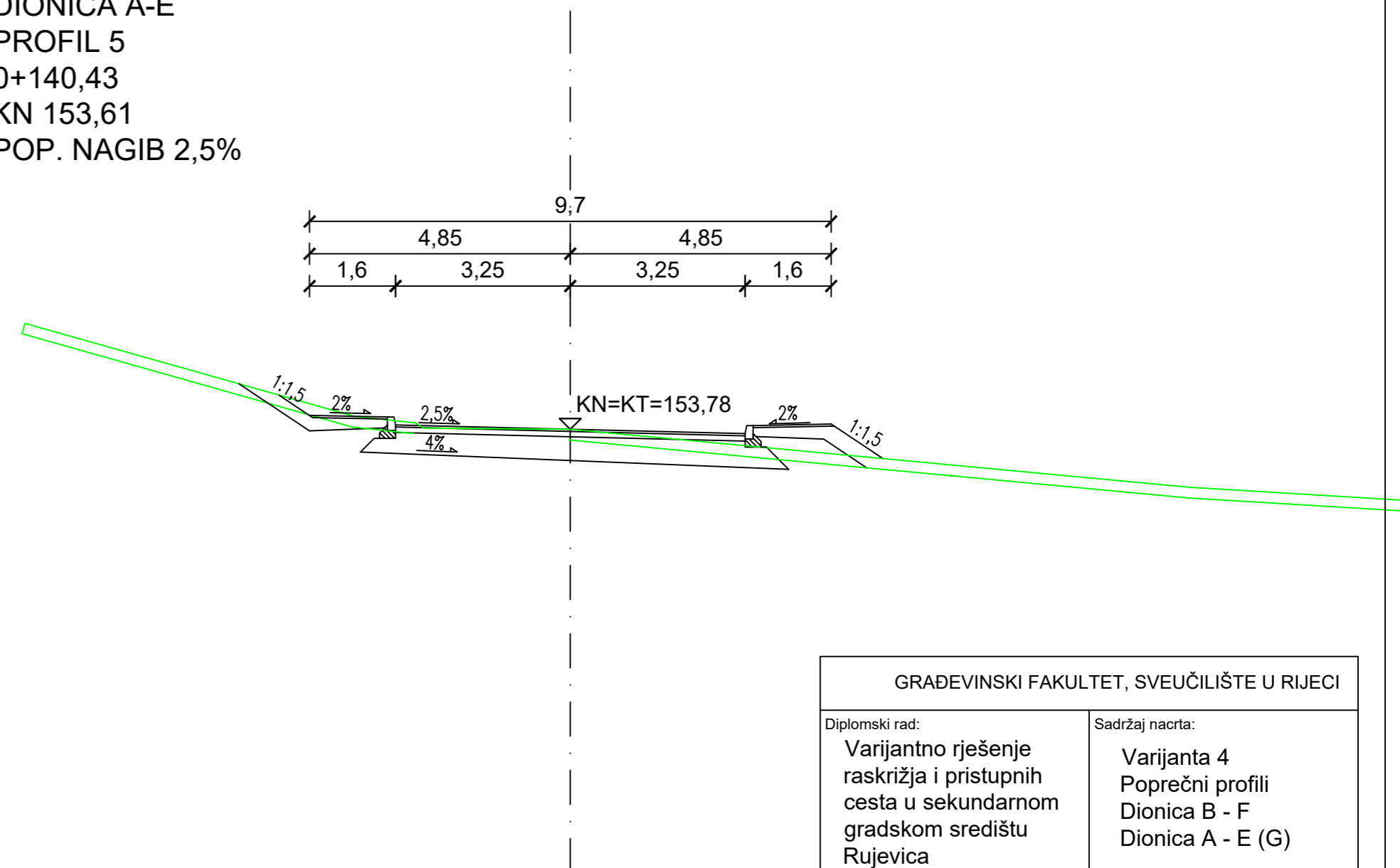
DIONICA B-F
 PROFIL 2
 0+100,00
 KN 145,89
 POP. NAGIB 2,5%



DIONICA A-E
 PROFIL 10
 0+399,6
 KN 153,7
 POP. NAGIB 2,5%



DIONICA A-E
 PROFIL 5
 0+140,43
 KN 153,61
 POP. NAGIB 2,5%



Varijanta 4
 Poprečni profili
 Dionica B - F
 Dionica A - E (G)

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: Varijantno rješenje raskrižja i pristupnih cesta u sekundarnom gradskom središtu Rujevica		Sadržaj nacrt: Varijanta 4 Poprečni profili Dionica B - F Dionica A - E (G)	
Studentica: Kaja Jagarinec		Kolegij: Projektiranje cesta	
Mentor: doc.dr.sc.Sanja Šurdonja	Datum: VII. 2023.	Mjerilo: 1:100	List: 30