

Idejni projekt cestovnog čvorišta Čilipi na koridoru državne ceste Dubrovnik - Čilipi

Vujević, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:237:215524>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-24**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Civil Engineering,
University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu

GRAĐEVINSKI FAKULTET

Iva Vujević

**IDEJNI PROJEKT CESTOVNOG ČVORIŠTA
ČILIP I NA KORIDORU DRŽAVNE CESTE
DUBROVNIK - ČILIP I**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2024



Sveučilište u Zagrebu

GRAĐEVINSKI FAKULTET

Iva Vujević

**IDEJNI PROJEKT CESTOVNOG ČVORIŠTA
ČILIP I NA KORIDORU DRŽAVNE CESTE
DUBROVNIK - ČILIP I**

DIPLOMSKI RAD

Ivica Stančerić

Zagreb, 2024



University of Zagreb

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

Iva Vujević

**PRELIMINARY DESIGN OF THE ČILIP
INTERCHANGE ON THE DUBROVNIK – ČILIP
STATE ROAD CORRIDOR**

MASTER THESIS

Ivica Stančerić

Zagreb, 2024



OBRAZAC 3

POTVRDA O POZITIVNOJ OCJENI PISANOG DIJELA DIPLOMSKOG RADA

Student/ica :

Iva Vujević

(Ime i prezime)

0082061948

(JMBAG)

zadovoljio/la je na pisanom dijelu diplomskog rada pod naslovom:

Idejni projekt cestovnog čvorišta Čilipi na koridoru državne ceste Dubrovnik-Čilipi

(Naslov teme diplomskog rada na hrvatskom jeziku)

Preliminary design of the Čilipi interchange on the Dubrovnik - Čilipi state road corridor

(Naslov teme diplomskog rada na engleskom jeziku)

i predlaže se provođenje daljnjeg postupka u skladu s Pravilnikom o završnom ispitu i diplomskom radu Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta.

Pisani dio diplomskog rada izrađen je u sklopu znanstvenog projekta: (upisati ako je primjenjivo)

(Naziv projekta, šifra projekta, voditelj projekta)

Pisani dio diplomskog rada izrađen je u sklopu stručne prakse na Fakultetu: (upisati ako je primjenjivo)

(Ime poslodavca, datum početka i kraja stručne prakse)

Datum:

18.9.2024.

Mentor:

izv.prof.dr.sc. Ivica Stančerić

Potpis mentora:

Ivica Stančerić

Komentor:



OBRAZAC 5

IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Ia:

Iva Vujević, 0082061948

(Ime i prezime, JMBAG)

student/ica Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta ovim putem izjavljujem da je moj pisani dio diplomskog rada pod naslovom:

Idejni projekt cestovnog čvorišta Čilipi na koridoru državne ceste Dubrovnik-Čilipi

(Naslov teme diplomskog rada na hrvatskom jeziku)

izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio/la drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Datum:

18.09.2024.

Potpis:

Vujević Iva



OBRAZAC 6

IZJAVA O ODOBRENJU ZA POHRANU I OBJAVU PISANOG DIJELA DIPLOMSKOG RADA

Ja :

Iva Vujević, 54426772324

(Ime i prezime, OIB)

ovom izjavom potvrđujem da sam autor/ica predanog pisanog dijela diplomskog rada i da sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti odgovara sadržaju dovršenog i obranjenog pisanog dijela diplomskog rada pod naslovom:

Idejni projekt cestovnog čvorišta čilipi na koridoru državne ceste Dubrovnik-čilipi

(Naslov teme diplomskog rada na hrvatskom jeziku)

koji je izrađen na sveučilišnom diplomskom studiju Građevinarstvo Sveučilišta u Zagrebu Građevinskog fakulteta pod mentorstvom:

izv.prof.dr.sc. Ivica Stančerić

(Ime i prezime mentora)

i obranjen dana:

26.09.2024.

(Datum obrane)

Suglasan/suglasna sam da pisani dio diplomskog rada u cijelosti bude javno dostupan, te da se trajno pohrani u digitalnom repozitoriju Građevinskog fakulteta, repozitoriju Sveučilišta u Zagrebu te nacionalnom repozitoriju.

Datum:

18.09.2024.

Potpis:

Vujević Iva

ZAHVALE

Iskreno hvala mom mentoru izv. prof. dr. sc. Ivici Stančeriću na vremenu koji je izdvojio kako bi mi pomogao u izradi ovog diplomskog rada, na prenesenom znanju i vodstvu, a posebno na strpljenu. Hvala svim profesorima Građevinskog fakulteta što su bili dio mog školovanja i obogatili me novim znanjima.

Najveće hvala želim uputiti dvijema osobama bez kojih ne bi bila ono što jesam i gdje jesam, a to su moji roditelji. Hvala im na odricanju, trudu, strpljenju i ljubavi koju su mi pružili jer bez njih ovo ne bi uspila. Uz njih jednako hvala zaslužuje moja sestra koja je uvijek bila uz mene i davala mi motivaciju za rad. Hvala mom dečku koji je uvijek vjerovao u mene i bio mi vjetar u leđa kada je bilo teško. Svim mojim prijateljima i obitelji koji su bili uz mene fizički ili u mislima jedno veliko hvala na svakoj riječi podrške. Hvala mojim dragim ljudima koji su mi pružili osjećaj doma kada sam bila daleko od njega. Hvala i onima koji su krenili na ovo putovanje sa mnom, ali nažalost nisu više tu da vide do kud sam stigla, ali znam da bi bili ponosni. Veliko hvala svima vama koji ste učinili da mi studentski dani ostanu u nezaboravnom sjećanju i bez vas ne bi uspjela!

SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada je prikazati idejni projekt cestovnog čvorišta Čilipi koje se nalazi na planiranom koridoru državne ceste Dubrovnik – Čilipi. U radu su prikazane dvije varijante cestovnog čvorišta. Prva varijanta čvorišta je projektirana u dvije razine u obliku lijeve trube na kojem su ceste povezane direktnim, poludirektnim i indirektnim rampama. Spoj rampe sa državnom cestom D8 projektiran je kao kružno raskrižje s tri kraka. Druga varijanta je također projektirana kao čvorište u dvije razine u obliku dijamanta na kojem su ceste povezane direktnim rampama te su s obje strane državne ceste Dubrovnik – Čilipi projektirana dva četverokraka kružna raskrižja koja povezuju državnu cestu D8 i po dvije direktne rampe. U idejnom projektu prikazani su horizontalni, vertikalni elementi i poprečni profili svih elemenata cesta, čvorišta i kružnih raskrižja.

Državne ceste Dubrovnik – Čilipi i D8 projektirane su prema Pravilniku o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/2001). Sva kružna raskrižja projektirana su prema Hrvatskim smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja (Hrvatske ceste 2014), dok su rampe projektirane prema njemačkim smjernicama (RAL 2012). Svi elementi su projektirani u programima OpenRoads Designer i AutoCAD.

Ključne riječi: idejni projekt, čvorište, državna cesta, kružno raskrižje, horizontalni elementi, vertikalni elementi, poprečni profili

SUMMARY

The topic of the master's thesis is the presentation of the preliminary design of the Čilipi road interchange, which is located on the planned corridor of the Dubrovnik-Čilipi state road. Two variants of the interchange are presented in the master's thesis. The first variant is a two-level intersection in the form of a left trumpet, where the roads are connected by direct, semi-direct and indirect ramps. The intersection of the ramp with the D8 state road is designed as a roundabout with three legs. The second variant of the is also designed as a two levels interchange in the form of a diamond, where the roads are connected by direct ramps and two four-leg roundabouts are designed on both sides of the Dubrovnik - Čilipi state road, connecting the D8 state road and two direct ramps. Preliminary design shows horizontal and vertical alignment and cross-sections of all roads, interchanges and roundabouts elements.

The Dubrovnik - Čilipi and D8 state roads were designed in accordance with the Regulation on the basic conditions that public roads outside built-up areas and their elements must meet from the point of view of road safety (Official Gazette 110/2001). All roundabouts were designed according to the Croatian guidelines for the design of roundabouts on state roads (Croatian Roads 2014), while the ramps were designed according to the German guidelines (RAL 2012). All roads, interchanges and roundabout elements were designed using the OpenRoads Designer and AutoCAD programmes.

Keywords: preliminary design, interchange, state road, roundabout, horizontal alignment, vertical alignment, cross sections

SADRŽAJ

ZAHVALE	i
SAŽETAK	ii
SUMMARY	iii
SADRŽAJ	iv
1 UVOD	1
2 METODE I TEHNIKE RADA	3
3 TEHNIČKI OPIS	4
3.1 POLOŽAJ ČVORIŠTA	4
3.2 HORIZONTALNA GEOMETRIJA.....	5
3.3 VERTIKALNA GEOMETRIJA	15
3.4 NORMALNI POPREČNI PROFILI	22
3.5 KRUŽNO RASKRIŽJE	24
3.6 ISKAZ KOLIČINA	25
4 USPOREDBA VARIJANTNIH RJEŠENJA	30
POPIS LITERATURE	32
POPIS SLIKA.....	33
POPIS TABLICA.....	34
PRILOZI.....	35

1 UVOD

Hrvatska prometna infrastruktura dio je Transeuropske prometne mreže (TEN-T) s dva koridora koji prolaze kroz Hrvatsku, a to su Mediteranski koridor i Koridor Rajna – Dunav. Osim toga kroz Hrvatsku prolazi Jadransko – jonski pravac koji nije dio TEN-T koridora, ali čini Osnovnu TEN-T mrežu cesta. Cilj TEN-T mreže je poboljšanje europske prometne infrastrukture uklanjanjem uskih grla na prometnicama te postizanje multimodalnog prometa na razini Europske unije [1].

Na području Republike Hrvatske se u zadnjih 20-ak godina značajno razvila cestovna prometna mreža što je bilo od velike važnosti za povezivanje rascjepkanog i razjedinjenog teritorija države. Ovaj problem najviše se odražavao na jug Hrvatske koji je bio fizički odvojen od ostatka države i Europe zbog granice s Bosnom i Hercegovinom koja dijeli državu na 2 prometno nepovezana dijela. [1].

Strategijom prostornog razvoja RH (NN 106/2017) donesenom 2017. godine u plan je uvrštena izgradnja autoceste do Dubrovnika sa završetkom u Osojniku, izgradnja Pelješkog mosta i pristupnih cesta kao simbola povezanosti teritorija Republike hrvatske u jedinstvenu prostornu cjelinu, te izgradnja brze ceste od Dubrovnika do Čilipa koja povezuje grad sa zračnom lukom. Osim toga, istražuje se trasa od Dubrovnika do granice s Crnom Gorom [2].

Pelješki most je pušten u promet u srpnju 2023. godine te stanovnici juga mogu brže i lakše putovati u ostale dijelove države. Međutim, problem je u lokalnoj povezanosti Dubrovačko – neretvanske županije. Glavna prometnica koja spaja dubrovačko područje s ostatkom zemlje je državna cesta D8, poznatija kao Jadranska magistrala. Problem ove prometnice je što služi za lokalni, ali i tranzitni promet budući da završava na granici sa susjednom Crnom Gorom. U ljetnim mjesecima ova prometnica postaje još opterećenija zbog turističke sezone što rezultira niskom propusnom moći, dugim kolonama i zastojevima na raskrižjima. Otežana okolnost je ta što je ova cesta jedina prometnica koja spaja Slano i Cavtat te ne postoje drugi pravci koji povezuju ova mjesta 50 kilometara udaljena te u slučaju bilo kakvog incidenta dolazi do prekida prometnog toka. Također, povezanost zračne luke Čilipi s Dubrovnikom i okolicom, kao jedine zračne luke u tom području, odvija se državnim cestom D8 što značajno utječe na kvalitetu lokalnog i turističkog prometa [2].

Izgradnja brze ceste ističe se kao bitan parametar razvoja cijele Dubrovačko – neretvanske županije jer bi se olakšalo prometovanje lokalnom stanovništvu te bi se promet premjestio na obilazne puteve, stvorio bi se kontinuirani pravac od izlaza s predviđene trase autoceste

A1 do državne granice te bi rasteretilo postojeću prometnu mrežu što bi doprinijelo razvoju gospodarstva [2].

Kako bi se navedeni problemi barem djelomično riješili trebalo bi izgraditi planiranu brzu cestu Dubrovnik – Čilipi te pristupne ceste s okolnim mjestima. Na slici 1 se vidi koridor planirane brze ceste.



Slika 1. Prostorni plan Dubrovačko – neretvanske županije [3]

Spoj brze ceste Dubrovnik – Čilipi i D8 razrađen je u ovom radu kroz dvije varijante rješenja. Prva varijanta se nalazi bliže mjestu čvora prikazanog na slici 1 u blizini zračne luke i izvedena je kao lijeva truba u dvije razine s direktinim, poludirektnim i indirektnim rampama. Druga varijanta je pomaknuta jugoistočno zbog boljeg uklapanja u teren, izvedena je u dvije razine i ima oblik dijamanta s 4 direktne rampe. Obje varijante su spojene su na državnu cestu D8 kružnim raskrižjima. Ovakvo rješenje omogućava brže i sigurnije prometovanje Dubrovačko – neretvanskom županijom te rasterećenje okolnih cesta kako bi lokalno stanovništvo moglo sigurnije i brže putovati te pridonosi povezanosti zračne luke s okolnim mjestima.

2 METODE I TEHNIKE RADA

U početku izrade ovog diplomskog rada korištena je dobivena literatura te samostalno pronađeni izvori pretraživanjem na internetu. Neki od njih su Izmjene i dopune prostornih planova, karte i podloge. Nakon proučavanja literature slijedilo je projektiranje u računalnom programu OpenRoads Designer. Za pomoć pri korištenju programa korištena je skripta „Upute za rad u računalnom programu OpenRoads Designer“ [4]. Za polaganje osi cesta korišten je Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa, NN 110/2001 [5]. Za projektiranje rampi čvorišta korištene su njemačke smjernice za projektiranje cesta izvan naselja [6], a za kružna raskrižja hrvatske smjernice [7]. Svi prilozi uređeni su pomoću računalnog programa AutoCAD.

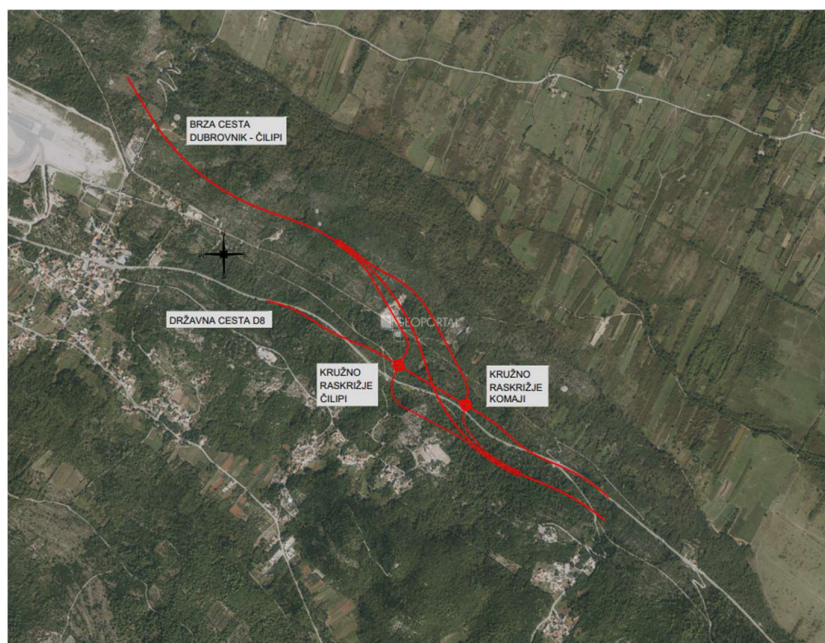
3 TEHNIČKI OPIS

3.1 POLOŽAJ ČVORIŠTA

Projektirano čvorište smješteno je u Dubrovačko – neretvansko županiji u mjestu Čilipi na koridoru planirane brze ceste Dubrovnik – Čilipi, a nalazi se u radijusu 2 km od zračne luke Čilipi. Čvorište služi povezivanju brze ceste i državne ceste D8 poznatije kao Jadranska magistrala te bržem povezivanju okolnih mjesta sa zračnom lukom. Idejnim projektom izrađene su 2 varijante čvorišta koje su smještene na različitim lokacijama te su drugačije oblikovane. Prva varijanta je u obliku lijeve trube te je čvorište projektirano u dvije razine što omogućuje neprekinuto kretanje vozila na brzjoj cesti. Izlazi i ulazi na brzu cestu omogućeni su direktnim, indirektnim i poludirektnim rampama. Na mjestu gdje spojna cesta završava i priključuje se na D8 projektirano je kružno čvorište i napravljena rekonstrukcija državne ceste. Budući da se D8 na mjestu sadašnjeg kružnog raskrižja prvotno nalazila u krivini sada se zbog osiguravanja bolje preglednosti nalazi u pravcu. Pregledna situacija prve varijante prikazana je na slici 2 i u prilogu 1.1. Druga varijanta nalazi se južnije od prve i izvedena je u obliku dijamanta. Spoj brze ceste i D8 omogućen je s 4 jednosmjerne direktne rampe koje se s obje strane brze ceste križaju s D8, a križanja su izvedena kao četverokraka kružna raskrižja. Pregledna situacija druge varijante dana je na slici 3 i u prilogu 1.2.



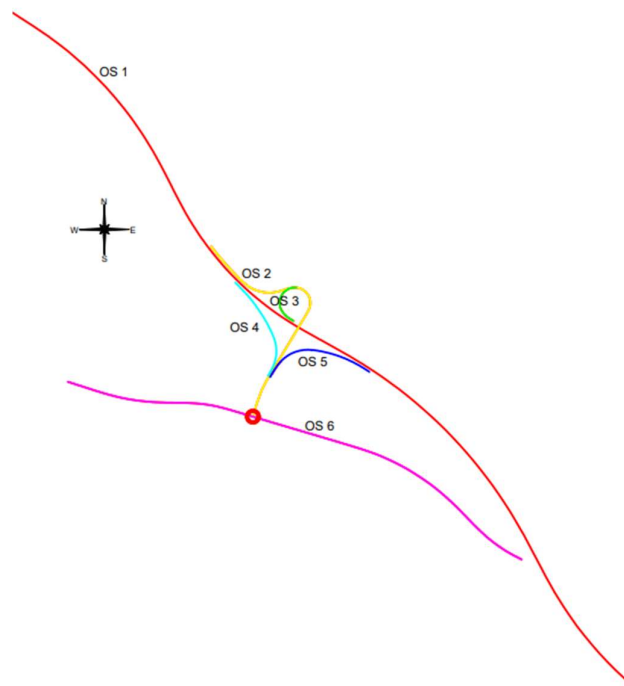
Slika 2. Pregledna situacija čvora Čilipi – prva varijanta



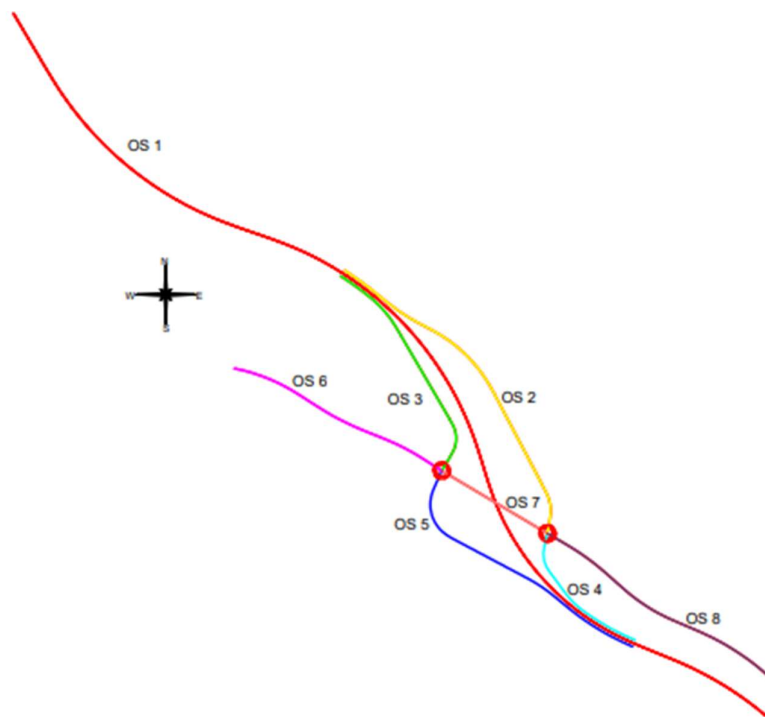
Slika 3. Pregledna situacija čvora Čilipi – druga varijanta

3.2 HORIZONTALANA GEOMETRIJA

Čvorište se u prvoj varijanti sastoji od 6 osi, a u drugoj od 8 osi. U obje varijante os 1 predstavlja brzu cestu Dubrovnik – Čilipi. U prvoj varijanti os 6 označava državnu cestu D8, dok u varijanti 2 osi 6 i 8 označavaju dionice državne ceste D8, a os 7 je dionica koja spaja dva kružna raskrižja u čvoru. U oba idejna rješenja osi 2 i 5 predstavljaju ulazne rampe s državne na brzu cestu, a osi 3 i 4 izlazne rampe sa čvorišta. Izrada idejnog projekta brze ceste provedena je koristeći Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa, NN 110/2001 [5]. Na slici 4 prikazane su osi prvog, a na slici 5 drugog idejnog rješenja čvorišta. Tijekom izrade horizontalnih elemenata rampi korištene su njemačke smjernice za projektiranje [6], a za kružno raskrižje korištene su hrvatske smjernice [7]. Svi horizontalni elementi čvorišta detaljno su prikazani u prilogima 2.1.1 – 2.2.2.



Slika 4. Osi čvorišta – varijanta 1



Slika 5. Osi čvorišta – varijanta 2

Kao što je ranije spomenuto, os 1 označava os planirane brze ceste Dubrovnik – Čilipi koja spada u 1. kategoriju ceste na kojoj projektirana brzina iznosi $V_p = 100$ km/h te su svi horizontalni elementi odabrani prema toj brzini. Najmanji polumjer horizontalne krivine određen je na temelju zadane projektne brzine V_p i iznosi $R_{min} = 450$ m, a najmanja dužina kružnog luka je 28 m. Najmanja duljina prijelazne krivine određena je uz pomoć grafikona 3.2. Pravilnika [5] i iznosi $L_{min} = 85$ m. U prvoj varijanti projektirana os ceste ukupne duljine 3064.065 m sastoji se od 1 pravca i 4 horizontalne krivine s najmanjim primijenjenim polumjerom $R = 1000$ m i prijelaznicom duljine $L = 110$ m, dok je u drugoj varijanti os ceste duga 2951.430 m te se također sastoji od 1 pravca i 4 horizontalne krivine. Najmanji primijenjeni polumjer je 700 m uz primjenu prijelaznice od 90 m. Vrijednosti elemenata horizontalne osi 1 prvog idejnog rješenja prikazane su u tablici 1, a za drugo idejno rješenje u tablici 2.

Tablica 1. Horizontalni elementi osi 1 – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+049,465	PRAVAC	/	49,465	/
0+049,465	0+179.465	PRIJELAZNICA	/	130	/
0+179.465	0+687.086	KRUŽNI LUK	1200	/	507,621
0+687.086	0+817.086	PRIJELAZNICA	/	130	/
0+817.086	0+927.086	PRIJELAZNICA	/	110	/
0+927.086	1+413.652	KRUŽNI LUK	1000	/	486,566
1+413.652	1+523.652	PRIJELAZNICA	/	110	/
1+523.652	1+683.652	PRIJELAZNICA	/	160	/
1+683.652	2+400.112	KRUŽNI LUK	1500	/	716,461
2+400.112	2+560.112	PRIJELAZNICA	/	160	/
2+560.112	2+670.112	PRIJELAZNICA	/	110	/
2+670.112	3+064.065	KRUŽNI LUK	1200	/	393,953

Tablica 2. Horizontalni elementi osi 1 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+137,926	PRAVAC	/	137,926	/
0+137,926	0+257.926	PRIJELAZNICA	/	120	/
0+257.926	0+815.226	KRUŽNI LUK	950	/	557,300
0+815.226	0+925.226	PRIJELAZNICA	/	110	/
0+925.226	1+035.226	PRIJELAZNICA	/	110	/
1+035.226	1+781.949	KRUŽNI LUK	900	/	746,723
1+781.949	1+871.949	PRIJELAZNICA	/	90	/
1+871.949	1+961.949	PRIJELAZNICA	/	90	/
1+961.949	2+482.728	KRUŽNI LUK	700	/	520,779
2+482.728	2+592.728	PRIJELAZNICA	/	110	/
2+592.728	2+702.728	PRIJELAZNICA	/	110	/
2+702.728	2+951.430	KRUŽNI LUK	950	/	248,702

U prvoj varijanti os 2 je poludirektna rampa koja spaja D8 s brzom cestom te osigurava ulaz na brzu cestu u smjeru Dubrovnika. Početak rampe je na kružnom raskrižju Ivanje brdo te se na kraju lijepi za lijevi rub lijevog kolnika osi 1, a duljina rampe je 833.209 m. U zoni čvora projektirana brzina iznosi $V_p = 40$ km/h. Najmanji primjenjeni polumjer je 50 m. Prikaz horizontalnih elemenata osi 2 za prvu varijantu čvoršta dani su u tablici 3.

Tablica 3. Horizontalni elementi osi 2 – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+137,926	PRAVAC	/	137,926	/
0+000.000	0+141.390	KRUŽNI LUK	990.500	/	141.390
0+141.390	0+176.390	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+176.390	0+268.894	KRUŽNI LUK	120	/	92,504
0+268.894	0+303.894	PRIJELAZNICA	/	35	/

0+303.894	0+338.894	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+338.894	0+424.538	KRUŽNI LUK	50	/	85,644
0+424.538	0+459.538	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+459.538	0+680.550	PRAVAC	/	221,012	/
0+680.550	0+715.550	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+715.550	0+765.515	KRUŽNI LUK	350	/	49,965
0+765.515	0+800.515	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+800.515	0+833.209	PRAVAC	/	32,694	/

Os 3 prve varijante je indirektna izlazna rampa s brze ceste na spojnu cestu koja vodi do kružnog raskrižja Ivanje brdo. Os je vođena lijevim kolnikom osi 1 na lijevom rubu i spaja se na desni rub osi 2. Duljina osi 3 iznosi 172.551 m. Projektna brzina iznosi $V_p = 40$ km/h. Primijenjeni polumjer jednak je najmanjem polumjeru horizontalne krivine za tu brzinu, a iznosi $R_{min} = 50$ m. U tablici 4 dani su horizontalni elementi za os 3 prve varijante čvorišta.

Tablica 4. Horizontalni elementi osi 3 – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+012.431	KRUŽNI LUK	993,947	/	12.431
0+012.431	0+068.983	PRIJELAZNICA	/	56.551	/
0+068.983	0+172.551	KRUŽNI LUK	50	/	103,568

U prvoj varijanti os 4 predstavlja geometrijsku os izlazne direktne rampe s brze ceste iz smjera Dubrovnika prema državnoj cesti D8, duljine 352.143 m. Os 4 je vođena uz desni rub desnog kolnika osi 1 zatim se odvaja i spaja se na desni rub kolnika osi 2. Projektna brzina prema kojoj su projektirani svi horizontalni elementi na osi 4 iznosi $V_p = 60$ km/h i najmanji primijenjeni polumjer horizontalne krivine je jednak najmanjem dopuštenom čija je vrijednost $R_{min} = 120$. Horizontalni elementi osi 4 su navedeni po stacionažama u tablici 5.

Tablica 5. Horizontalni elementi osi 4 – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+045.000	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+045.000	0+196.451	KRUŽNI LUK	500	/	151,451
0+196.451	0+241.451	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+241.451	0+310.826	KRUŽNI LUK	120	/	69,374
0+310.826	0+352.143	PRIJELAZNICA	/	41,317	/

Os 5 u prvoj varijanti predstavlja geometrijsku os ulazne direktne rampe na brzu cestu u smjeru jugoistoka te se vodi uz lijevi rub kolnika osi 2 i se spaja na desni rub desnog kolnika osi 1. Horizontalni elementi osi su projektirani za projektnu brzinu $V_p = 60$ km/h. Minimalni polumjer horizontalne krivine na osi 5 je jednak $R_{\min} = 120$ m. Os 5 duga je 366.867 m. Najmanji polumjer horizontalne krivine primijenjen na osi iznosi $R = 120$. U tablici 6 prikazani su horizontalni elementi osi 5 prve varijante čvorišta.

Tablica 6. Horizontalni elementi osi 5 – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+054.517	PRIJELAZNICA	/	54.517	/
0+054.517	0+142.247	KRUŽNI LUK	120	/	87.731
0+142.247	0+187.247	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+187.247	0+321.867	KRUŽNI LUK	400	/	134,620
0+321.867	0+366.867	PRIJELAZNICA	/	45	/

Os 6 u prvoj varijanti predstavlja geometrijsku os državne ceste D8 koja spada u 2. kategoriju ceste te projektna brzina iznosi $V_p = 80$ km/h. Najmanji dopušteni polumjer horizontalne krivine za projektnu brzinu $V_p = 80$ km/h jednak je $R_{\min} = 250$ m, najmanja duljina luka $L_k = 22$ m, a najmanja duljina prijelaznice je $L_{\min} = 60$ m. Os 6 je u prvoj varijanti rekonstruirana u pravac na području kružnog raskrižja Ivanje brdo jer se stara os u tom dijelu nalazila u krivini i njena duljina iznosi 1715.475 m. Horizontalni elementi osi 6 prve varijante su prikazani po stacionažama u tablici 7.

Tablica 7. Horizontalni elementi osi 6 – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+071.702	PRAVAC	/	71.702	/
0+071.702	0+151.702	PRIJELAZNICA	/	80	/
0+151.702	0+281.702	KRUŽNI LUK	700	/	130
0+281.702	0+361.702	PRIJELAZNICA	/	80	/
0+361.702	0+436.702	PRIJELAZNICA	/	75	/
0+436.702	0+486.664	KRUŽNI LUK	450	/	49,961
0+486.664	0+561.664	PRIJELAZNICA	/	75	/
0+561.664	0+931.664	PRAVAC	/	370	/
0+931.664	1+016.664	PRIJELAZNICA	/	85	/
1+016.664	1+316.481	KRUŽNI LUK	750	/	299,818
1+316.481	1+401.481	PRIJELAZNICA	/	85	/
1+401.481	1+486.481	PRIJELAZNICA	/	85	/
1+486.481	1+715.475	KRUŽNI LUK	480	/	228,993

Državna cesta D8 u drugoj je varijanti podijeljena na osi 6,7 i 8. Na svim osima vrijede isti uvjeti i spadaju u 2. Kategoriju ceste, projektna brzina iznosi $V_p = 80$ km/h. Najmanji dopušteni polumjer horizontalne krivine je $R_{min} = 250$ m. Najmanja duljina luka iznosi $L_k = 22$ m, a najmanja duljina prijelaznice $L_{min} = 60$ m. Prikaz horizontalnih elemenata osi 6, 7 i 8 druge varijante prikazani su po stacionažama u tablicama 8, 9 i 10.

Tablica 8. Horizontalni elementi osi 6 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+160.000	KRUŽNI LUK	500	/	160
0+160.000	0+220.000	PRIJELAZNICA	/	60	/
0+220.000	0+295.000	PRIJELAZNICA	/	75	/
0+295.000	0+355.000	KRUŽNI LUK	700	/	60
0+355.000	0+430.000	PRIJELAZNICA	/	75	/

0+430.000	0+495.000	PRIJELAZNICA	/	65	/
0+495.000	0+545.000	KRUŽNI LUK	600	/	50
0+545.000	0+610.000	PRIJELAZNICA	/	65	/

Tablica 9. Horizontalni elementi osi 7 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+338.594	PRAVAC	/	338,594	/

Tablica 10. Horizontalni elementi osi 8 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+030.000	PRAVAC	/	30	/
0+030.000	0+100.000	PRIJELAZNICA	/	70	/
0+100.000	0+160.000	KRUŽNI LUK	650	/	60
0+160.000	0+230.000	PRIJELAZNICA	/	70	/
0+230.000	0+290.000	PRIJELAZNICA	/	60	/
0+290.000	0+395.000	KRUŽNI LUK	500	/	105
0+395.000	0+455.000	PRIJELAZNICA	/	60	/
0+455.000	0+535.000	PRIJELAZNICA	/	80	/
0+535.000	0+745.000	KRUŽNI LUK	700	/	210

U drugoj varijanti osi 2, 3, 4 i 5 predstavljaju geometrijske osi direktnih rampi koje povezuju brzu cestu Dubrovnik – Čilipi sa državnom cestom D8. Osi 2 i 5 su ulazne direktne rampe dok su osi 3 i 4 izlazne direktne rampe s brze ceste. Os 2 služi ulazu na brzu cestu u smjeru Dubrovnika, a os 5 u smjeru jugoistoka. Osi 3, 5 i 6 se sijeku na kružnom raskrižju Čilipi, a osi 2,4 i 6 na kružnom raskrižju Komaji koji se nalaze blizu jedan drugome, al sa suprotnih strana brze ceste. Horizontalni elementi primijenjeni na osima 2, 3, 4 i 5 su odabrani za projektnu brzinu $V_p = 50$ km/h. Minimalni dopušteni polumjer horizontalne krivine za projektnu brzinu $V_p = 50$ km/h iznosi $R_{min} = 75$ m. Minimalna duljina kružnog luka je $L_k = 14$ m, a minimalna duljina prijelazne krivine iznosi $L_{min} = 35$ m.

Os 2 se vodi uz lijevi rub lijevog kolnika osi 1, te se spaja na kružno raskrižje Komaji. Najmanji primijenjeni polumjer horizontalne krivine za os 2 u drugoj varijanti iznosi $R = 100$ m, a duljina prijelaznice $L = 35$ m. Ukupna duljina osi 2 iznosi 962.949 m. Horizontalni elementi osi 2 za varijantu 2 prikazani su po stacionažama u tablici 11.

Tablica 11. Horizontalni elementi osi 2 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+077.300	KRUŽNI LUK	909,500	/	77,300
0+077.300	0+127.300	PRIJELAZNICA	/	50	/
0+127.300	0+177.300	PRIJELAZNICA	/	50	/
0+177.300	0+216.416	KRUŽNI LUK	450	/	39,116
0+216.416	0+266.416	PRIJELAZNICA	/	50	/
0+266.416	0+316.416	PRIJELAZNICA	/	50	/
0+316.416	0+509.772	KRUŽNI LUK	400	/	193,356
0+509.772	0+554.772	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+554.772	0+833.272	PRAVAC	/	278,500	/
0+833.272	0+868.272	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+868.272	0+901.542	KRUŽNI LUK	100	/	33,271
0+901.542	0+931.542	PRIJELAZNICA	/	30	/
0+931.542	0+962.949	PRAVAC	/	31,407	/

Os 3 vođena je uz desni rub desnog kolnika osi 1 i na kraju završava u kružnom raskrižju Čilipi. Najmanji primijenjeni polumjer horizontalne krivine za os 3 je $R = 75$ m, a duljina prijelaznice $L = 35$ m. Os 3 je duga 657.680 m. Tablica 12 prikazuje horizontalne elemente osi 3 za drugu varijantu.

Tablica 12. Horizontalni elementi osi 3 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+078.854	KRUŽNI LUK	890,500	/	78,854
0+078.854	0+128.854	PRIJELAZNICA	/	50	/

0+128.854	0+188.737	KRUŽNI LUK	300	/	59,884
0+188.737	0+233.737	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+233.737	0+501.684	PRAVAC	/	267,947	/
0+501.684	0+536.684	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+536.684	0+581.745	KRUŽNI LUK	75	/	45,061
0+581.745	0+616.745	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+616.745	0+657.680	PRAVAC	/	40,935	/

Os 4 proteže se od desnog ruba desnog kolnika osi 1 do kružnog raskrižja Komaji. Najmanji primijenjeni polumjer horizontalne krivine na osi 4 je $R = 75$ m, uz primjenu prijelaznice duljine $L = 35$ m. Duljina osi 4 iznosi 416.917 m. Tablica 13 prikazuje horizontalne elemente osi 4 za varijantu 2.

Tablica 13. Horizontalni elementi osi 4 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+150.446	PRAVAC	/	150.446	/
0+150.446	0+185.446	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+185.446	0+215.358	KRUŽNI LUK	220	/	29,912
0+215.358	0+250.358	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+250.358	0+293.297	PRAVAC	/	42,939	/
0+293.297	0+328.297	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+328.297	0+360.641	KRUŽNI LUK	75	/	32,344
0+360.641	0+390.641	PRIJELAZNICA	/	30	/
0+390.641	0+416.917	PRAVAC	/	26,276	/

Os 5 u drugoj varijanti vođena je uz lijevi rub lijevog kolnika osi 1 i na kraju završava u kružnom raskrižju Čilipi. Najmanji primijenjeni polumjer horizontalne krivine za os 5 je $R = 100$ m, a duljina prijelaznice $L = 45$ m. Os 5 je duga 796.696 m. Tablica 14 prikazuje horizontalne elemente osi 3 za drugu varijantu.

Tablica 14. Horizontalni elementi osi 5 – varijanta 2

STACIONAŽA		ELEMENT	R [m]	L [m]	D [m]
0+000.000	0+048.331	PRIJELAZNICA	/	48,331	/
0+048.331	0+186.212	KRUŽNI LUK	709,500	/	137,881
0+186.212	0+236.212	PRIJELAZNICA	/	50	/
0+236.212	0+286.212	PRIJELAZNICA	/	50	/
0+286.212	0+320.825	KRUŽNI LUK	400	/	34,613
0+320.825	0+365.825	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+365.825	0+566.980	PRAVAC	/	201,154	/
0+566.980	0+611.980	PRIJELAZNICA	/	45	/
0+611.980	0+722.487	KRUŽNI LUK	100	/	110,507
0+722.487	0+757.487	PRIJELAZNICA	/	35	/
0+757.487	0+796.696	PRAVAC	/	39,209	/

3.3 VERTIKALNA GEOMETRIJA

Vertikalni tok trase svih projektiranih osi prikazan je niveletama. Niveleta je presječna vertikalne plohe položene kroz os trase u situaciji s plohom kolnika. Prilikom polaganja svih niveleta u projektu korištene su smjernice i vrijednosti iz Pravilnika [5] i njemačkih smjernica [6].

U prvoj varijanti čvorišta za os 1 ($V_p = 100$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 2,84\%$ ($s_{max} = 5,5\%$). Za os 2 ($V_p = 60$ km/h, $V_p = 40$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 5,91\%$ ($s_{max} = 7,0\%$). Za os 3 ($V_p = 40$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste $s = 2,82\%$ ($s_{max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{max} = 7,0\%$ za pad). Za os 4 ($V_p = 60$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 5,94\%$ ($s_{max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{max} = 7,0\%$ za pad). Za os 5 ($V_p = 60$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 7,0\%$ ($s_{max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{max} = 7,0\%$ za pad). Za os 6 ($V_p = 80$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 6,59\%$, ($s_{max} = 7,0\%$).

U drugoj varijanti čvorišta za os 1 ($V_p = 100$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 2,46\%$ ($s_{max} = 5,5\%$). Za os 2 ($V_p = 50$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 4,24\%$ ($s_{max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{max} = 7,0\%$ za pad). Za os 3 ($V_p = 50$ km/h) najveći

primijenjeni uzdužni nagib ceste $s = 4,95\%$ ($s_{\max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{\max} = 7,0\%$ za pad). Za os 4 ($V_p = 50$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 2,38\%$ ($s_{\max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{\max} = 7,0\%$ za pad). Za os 5 ($V_p = 50$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 1,72\%$ ($s_{\max} = 6,0\%$ za uspon, a $s_{\max} = 7,0\%$ za pad). Za os 6 ($V_p = 80$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 4,38\%$, ($s_{\max} = 7,0\%$). Za os 7 ($V_p = 80$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 6,50\%$ ($s_{\max} = 7,0\%$). Za os 8 ($V_p = 80$ km/h) najveći primijenjeni uzdužni nagib ceste iznosi $s = 5,94\%$, ($s_{\max} = 7,0\%$).

Za određivanje minimalnog polumjera konveksnog vertikalnog zaobljenja nivelete (R_{konvmin}) potrebno je uzeti u obzir zaustavnu preglednost (P_z) između automobila (oka vozača) i nepomične zapreke [5]. Dužina zaustavne preglednosti jednaka je dužini zaustavnog puta, a ovisi o računskoj brzini i uzdužnom nagibu iz grafikona 2.2 Pravilnika [5]. Sukladno navedenome određene su zaustavne preglednosti za primijenjene nagibe niveleta te ovisno o računskoj brzini (V_r) definirani minimalni radijusi konveksnih zaobljenja. Računske brzine su jednake projektnim brzinama za sve osi. U prvoj varijanti za os 1 minimalni radijus konveksnog zaobljenja iznosi $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 9\ 800$ m, za osi 2, 3, 4 i 5 minimalni radijus konveksnog zaobljenja je određen temeljem njemačkih smjernica za projektiranje rampi [6] te iznosi $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 1\ 500$ m za osi 2 i 3, a za osi 4 i 5 $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 2\ 800$ m. Za os 6 minimalni radijus konveksnog zaobljenja iznosi $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 3\ 000$ m. U drugoj varijanti za os 1 minimalni radijus konveksnog zaobljenja iznosi $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 8\ 900$ m, za osi 2, 3, 4 i 5 minimalni radijus konveksnog zaobljenja je određen temeljem njemačkih smjernica za projektiranje rampi [6] i iznosi 4 i 5 $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 2\ 800$ m. Za os 6 minimalni radijus konveksnog zaobljenja iznosi $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 3\ 700$ m, za os 7 iznosi $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 4\ 050$ m, a za os 8 je $R_{\text{konvmin}}^{\text{konv}} = 3\ 200$ m.

Polumjer konkavnog vertikalnog zaobljenja ($R_{\text{konkmin}}^{\text{konk}}$) ne bi trebao biti manji od polovice vrijednosti polumjera susjednog konveksnog vertikalnog zaobljenja iz optičkih razloga [5]. Na taj način su definirani polumjeri konkavnog vertikalnog zaobljenja za osi 1, 6, 7 i 8 dok su radijusi konkavnih vertikalnih zaobljenja za osi 2, 3, 4 i 5 određeni prema njemačkim smjericama za projektiranje rampi [5]. Za osi 2 i 3 prve varijante minimalni polumjer konkavnog zaobljenja iznosi $R_{\text{konkmin}}^{\text{konk}} = 750$ m, a za osi 4 i 5 u obje varijante te osi 2 i 3 u drugoj varijanti iznosi $R_{\text{konkmin}}^{\text{konk}} = 1\ 400$ m. U tablici 15 prikazani su primijenjeni vertikalni elementi za svih 6 projektiranih osi i njihove vrijednosti za prvu varijantu, a u tablici 16 vrijednosti svih 8 osi za varijantu 2. Uzdužni profili svih osi prikazani su u prilogima 3.1.1. – 3.2.8.

Tablica 15. Vertikalni elementi – varijanta 1

STACIONAŽA		ELEMENT	s [%]	R [m]	D [m]
OS 1					
0+000.000	1+200.658	PRAVAC	-1.00	/	1200,658
1+200.658	1+335.646	KONKAVNA KRIVINA	/	30 000	134,987
1+335.646	1+958.459	PRAVAC	-0.55	/	622,814
1+958.459	2+151.823	KONKAVNA KRIVINA	/	5 700	193,363
2+151.823	3+064.065	PRAVAC	2.84	/	912,242
OS 2					
0+000.000	0+185.310	PRAVAC	-1.01	/	185,310
0+185.310	0+261.889	KONKAVNA KRIVINA	/	2 000	76,579
0+261.889	0+525.292	PRAVAC	2.82	/	263,403
0+525.292	0+586.902	KONKAVNA KRIVINA	/	2 000	61,614
0+586.902	0+741.483	PRAVAC	5.91	/	145,577
0+741.483	0+770.543	KONVEKSNA KRIVINA	/	1 500	29,060
0+770.543	0+800.686	PRAVAC	2.50	/	30,143
0+800.686	0+808.732	KONVEKSNA KRIVINA	/	550	8,046
0+808.732	0+816.708	PRAVAC	4.00	/	7,976
0+816.708	0+817.713	PRAVAC	5.00	/	1,005
0+817.713	0+833.209	PRAVAC	0.00	/	15,496
OS 3					
0+000.000	0+020.275	PRAVAC	0.55	/	20,275
0+020.275	0+047.452	KONKAVNA KRIVINA	/	1 200	27,177
0+047.452	0+172.551	PRAVAC	2.82	/	125,099
OS 4					
0+000.000	0+024.291	PRAVAC	-1.27	/	24,291
0+024.291	0+087.816	KONKAVNA KRIVINA	/	900	63,525
0+087.816	0+278.087	PRAVAC	5.80	/	190,271
0+278.087	0+306.187	KONKAVNA KRIVINA	/	20 000	28,100

0+306.187	0+352.138	PRAVAC	5.94	/	45,951
OS 5					
0+000.000	0+054.375	PRAVAC	-5.97	/	54,375
0+054.375	0+085.077	KONVEKSNA KRIVINA	/	3 000	30,702
0+085.077	0+229.412	PRAVAC	-7.00	/	144,334
0+229.412	0+325.828	KONKAVNA KRIVINA	/	1 500	96,416
0+325.828	0+366.867	PRAVAC	-0.55	/	41,039
OS 6					
0+000.000	0+130.538	PRAVAC	1.20	/	130,538
0+130.538	0+283.429	KONVEKSNA KRIVINA	/	3 500	152,891
0+283.429	0+560.831	PRAVAC	-3.17	/	277,402
0+560.831	0+586.342	KONKAVNA KRIVINA	/	450	25,511
0+586.342	0+599.897	PRAVAC	-2.50	/	13,555
0+599.897	0+600.899	PRAVAC	-5.00	/	1,002
0+600.899	0+631.889	PRAVAC	0.00	/	30,990
0+631.889	0+632,892	PRAVAC	5.00	/	1,003
0+632,892	0+647.889	PRAVAC	2.50	/	14,997
0+647.889	0+677.899	KONKAVNA KRIVINA	/	2 000	30,011
0+677.899	1+147.902	PRAVAC	-1.00	/	470,003
1+147.902	1+237.879	KONVEKSNA KRIVINA	/	15 000	89,977
1+237.879	1+413.762	PRAVAC	-1.60	/	175,883
1+413.762	1+618.810	KONVEKSNA KRIVINA	/	4 120	205,048
1+618.810	1+715.475	PRAVAC	-6.59	/	96,665

Tablica 16. Vertikalni elementi – varijanta 2

STACIONAŽA	ELEMENT	s [%]	R [m]	D [m]	
OS 1					
0+000.000	1+204.073	PRAVAC	-2.04	/	1 204,073

1+204.073	1+653.961	KONKAVNA KRIVINA	/	10 000	449,888
1+653.961	1+971.321	PRAVAC	2.46	/	317,360
1+971.321	2+472.179	KONVEKSNA KRIVINA	/	16 000	500,858
2+472.179	2+951.430	PRAVAC	-0.67	/	479,251
OS 2					
0+000.000	0+014.716	PRAVAC	-1.97	/	14,716
0+014.716	0+096.597	KONKAVNA KRIVINA	/	10 000	81,881
0+096.597	0+145.725	PRAVAC	-1.15	/	49,129
0+145.725	0+238.381	KONVEKSNA KRIVINA	/	3 000	92,656
0+238.381	0+300.111	PRAVAC	-4.25	/	61,730
0+300.111	0+514.259	KONKAVNA KRIVINA	/	2 600	214,418
0+514.259	0+940.462	PRAVAC	4.00	/	426,203
0+940.462	0+946.461	PRAVAC	2.50	/	5,998
0+946.461	0+947.466	PRAVAC	5.00	/	1,006
0+947.466	0+962.949	PRAVAC	0.00	/	15,483
OS 3					
0+000.000	0+009.399	PRAVAC	-2.06	/	9,399
0+009.399	0+080.053	KONKAVNA KRIVINA	/	9 700	70,653
0+080.053	0+131.215	PRAVAC	-1.33	/	51,162
0+131.215	0+209.667	KONKAVNA KRIVINA	/	1 250	78,453
0+209.667	0+528.072	PRAVAC	4.95	/	318,405
0+528.072	0+589.132	KONVEKSNA KRIVINA	/	2 500	61,060
0+589.132	0+641.186	PRAVAC	2.50	/	52,054
0+641.186	0+642.186	PRAVAC	5.00	/	1,000
0+642.186	0+657.680	PRAVAC	0.00	/	15,494
OS 4					
0+000.000	0+059.399	PRAVAC	0.68	/	59,399
0+059.399	0+152.858	KONVEKSNA KRIVINA	/	15 000	93,459
0+152.858	0+181.305	PRAVAC	0.06	/	28,447

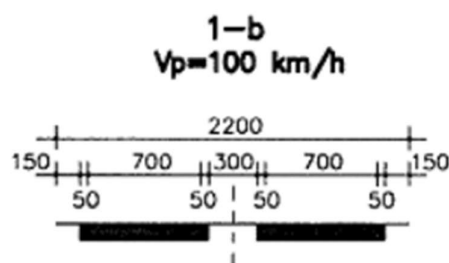
0+181.305	0+217.764	KONVEKSNA KRIVINA	/	1 500	36,459
0+217.764	0+330.189	PRAVAC	-2.38	/	112,425
0+330.189	0+355.331	KONKAVNA KRIVINA	/	3 000	25,141
0+355.331	0+381.781	PRAVAC	-1.54	/	26,450
0+381.781	0+391.864	KONKAVNA KRIVINA	/	250	10,083
0+391.864	0+400.397	PRAVAC	2.50	/	8,532
0+400.397	0+401.444	PRAVAC	5.00	/	1,047
0+401.444	0+416.917	PRAVAC	0.00	/	15,473
OS 5					
0+000.000	0+060.463	PRAVAC	0.67	/	60,463
0+060.463	0+205.390	KONVEKSNA KRIVINA	/	15 650	144,927
0+205.390	0+380.051	PRAVAC	-0.25	/	174,661
0+380.051	0+498.650	KONKAVNA KRIVINA	/	6 000	118,599
0+498.650	0+774.200	PRAVAC	1.72	/	275,550
0+774.200	0+780.197	PRAVAC	2.50	/	5,997
0+780.197	0+781.198	PRAVAC	5.00	/	1,000
0+781.198	0+796.696	PRAVAC	0.00	/	15,498
OS 6					
0+000.000	0+063.355	PRAVAC	-1.64	/	63,355
0+063.355	0+153.255	KONKAVNA KRIVINA	/	25 000	89,900
0+153.255	0+263.750	PRAVAC	-1.28	/	110,494
0+263.750	0+381.635	KONVEKSNA KRIVINA	/	3 800	117,885
0+381.635	0+499.197	PRAVAC	-4.38	/	117,562
0+499.197	0+541.016	KONKAVNA KRIVINA	/	5 000	41,820
0+541.016	0+595.181	PRAVAC	-3.55	/	54,165
0+595.181	0+616.329	KONKAVNA KRIVINA	/	350	21,148
0+616.329	0+623.501	PRAVAC	2.50	/	7,171
0+623.501	0+624.503	PRAVAC	5.00	/	1,003
0+624.503	0+640.000	PRAVAC	0.00	/	15,497

OS 7					
0+000.000	0+015.500	PRAVAC	0.00	/	15,500
0+015.500	0+016.500	PRAVAC	-5.00	/	1,000
0+016.500	0+022.500	PRAVAC	-2.50	/	6,000
0+022.500	0+192.454	PRAVAC	-2.32	/	169,954
0+192.454	0+238.279	KONVEKSNA KRIVINA	/	1 100	45,826
0+238.279	0+246.714	PRAVAC	-6.50	/	8,435
0+246.714	0+269.610	KONKAVNA KRIVINA	/	800	22,896
0+269.610	0+304.725	PRAVAC	-3.63	/	35,115
0+304.725	0+315.741	KONKAVNA KRIVINA	/	180	11,016
0+315.741	0+322.058	PRAVAC	2.50	/	6,317
0+322.058	0+323.058	PRAVAC	5.00	/	1,000
0+323.058	0+338.558	PRAVAC	0.00	/	15,500
OS 8					
0+000.000	0+015.500	PRAVAC	0.00	/	15,500
0+015.500	0+016.500	PRAVAC	-5.00	/	16,500
0+016.500	0+024.187	PRAVAC	-2.50	/	7,688
0+024.187	0+041.560	KONVEKSNA KRIVINA	/	1 200	17,372
0+041.560	0+098.177	PRAVAC	-3.95	/	56,618
0+098.177	0+167.540	KONVEKSNA KRIVINA	/	3 500	69,362
0+167.540	0+298.536	PRAVAC	-5.94	/	130,996
0+298.536	0+364.408	KONKAVNA KRIVINA	/	4 000	65,872
0+364.408	0+540.579	PRAVAC	-4.29	/	176,172
0+540.579	0+616.664	KONKAVNA KRIVINA	/	4 000	76,085
0+616.664	0+745.000	PRAVAC	-2.38	/	128,336

3.4 NORMALNI POPREČNI PROFILI

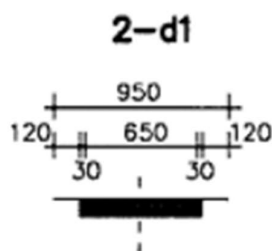
Normalni poprečni profili prikazuju elemente poprečnog presjeka ceste s njihovim dimenzijama (prometni trak, rubni trak, bankina, berme, oprema prometnice, obrada pokosa usjeka i nasipa te slojevi kolničke konstrukcije). Normalni poprečni profili biraju se u skladu sa određenom kategorijom ceste te projektnom brzinom.

Izrađena su dva normalna poprečna profila brze ceste Dubrovnik – Čilipi, oba su u zasjeku, jedan je u pravcu, a drugi u krivini, prikazani su u priložima 4.1. i 4.2. Slika 6 prikazuje tipski poprečni presjek brze ceste za 1. kategoriju i preuzet je iz Pravilnika [5].



Slika 6. Tipski poprečni presjek brze ceste [5]

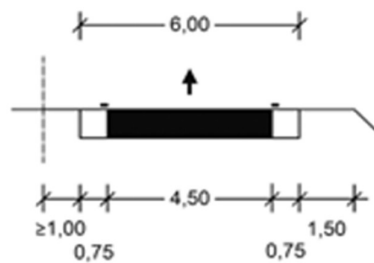
Za državnu cestu D8 izrađen je jedan normalni poprečni profil u zasjeku (Prilog 4.3.) te po jedan profil za dvosmjernu i jednosmjernu rampu prikazani u priložima 4.4. i 4.5. Tipski poprečni presjek D8 prikazan je na slici 7. i preuzet je iz Pravilnika [5].



Slika 7. Tipski poprečni presjek D8 [5]

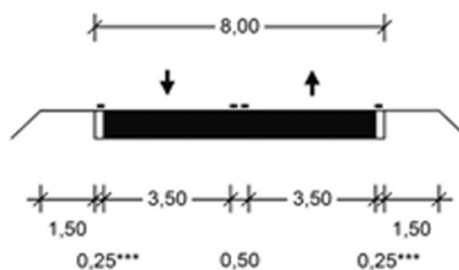
Brza cesta s obzirom na projektnu brzinu $V_p = 100$ km/h i 1. kategoriju ceste, izvodi se kao dvokolnička sa po dva vozna traka širine 3,50 m, te s obostranim rubnim trakovima širine

svaki po 0,50 m te je ukupna širina jednog kolnika od 8 m, a širina bankine i berme iznosi 1,50 m. Razdjelni pojas je širine 3,0 m. Unutar razdjelnog pojasa postavlja se obostrana odbojna ograda klase zadržavanja H2, visine 1,1 m. Na bankinama nasipa čija visina iznosi više od 3,0 m predviđa se ugradnja jednostrane odbojne ograde klase zadržavanja minimalni H1, visine 0,75 m. Sve odbojne ograde moraju biti udaljene od rubnog traka minimalno 0,50 m. Budući da je na D8 projektna brzina jednaka $V_p = 80$ km/h i da spada u 2. kategoriju ceste izvedena je jednokolnička na kojoj je promet dvosmjernan. Prometni trakovi su širine 3,25 m, rubni trakovi 0,30 m, a bankina i berma 1,20 m. Na jednosmjernim jednostručnim rampama čvorišta izvan razine definirane širine iznose: $\text{š}_{\text{vozni trak}} = 5,5$ m, $\text{š}_{\text{rubni trak}} = 0,25$ m, $\text{š}_{\text{bankina}} = 1,5$ m i $\text{š}_{\text{berma}} = 1,5$ m. Poprečni profili rampi izrađeni su po njemačkim smjernicama [6], a shematski prikaz jednosmjerne jednostručne rampe vidi se na slici 8.



Slika 8. Poprečni profil jednosmjerne rampe [6]

Dvosmjerna rampa raskrižja izvan razine (slika 9.) projektirana je s širinama voznih trakova $\text{š}_{\text{vozni trak}} = 3,85$ m, $\text{š}_{\text{rubni trak}} = 0,25$ m, $\text{š}_{\text{bankina}} = 1,50$ m, $\text{š}_{\text{berma}} = 1,50$ m i razdjelnim pojasom širine 1,3 m. Na svim spojnim rampama predviđena je jednostrana odbojna ograda ($h = 0,75$ m) koja se postavlja na bankine.



Slika 9. Poprečni profil dvosmjerne dvotračne rampe [6]

Na cijeloj trasi sve bankine imaju minimalni poprečni nagib 4 %, a berme 5 %. Nagib pokosa nasipa iznosi 1:1,5 a nagib pokosa usjeka je 2:1 i isti su za sve projektirane osi. U nasipu nije potrebno izvoditi zaštitu pokosa, a u usjeku se pokos štiti žičanom mrežom s betonskim utegom. U usjecima visine veće od 7,0 m izvodi se berma širine 3,5 metra s nagibom od 5 % prema najnižoj točki usjeka. Za nasipe čija je visina veća od 5 m predviđeni su potporni gabionski zidovi kako bi se smanjila potrebna količina zemljanog materijala za izradu nasipa. Kolnička konstrukcija brze ceste se sastoji od od habajućeg sloja AC surf debljine $d = 4$ cm, veznog sloja AC bind debljine $d = 6$ cm, bitumeniziranog nosivog sloja AC base debljine $d = 8$ cm, te mehanički stabiliziranog nosivog sloja od drobljenog kamena debljine 40,0 cm. Na državnoj cesti D8 kolnička konstrukcija se sastoji od habajućeg sloja AC surf debljine $d = 4$ cm, nosivog sloja AC base $d = 8$ cm te mehanički stabiliziranog nosivog sloja od drobljenog kamena MNS $d = 30$ cm.

Na rampama kolnička konstrukcija se sastoji od habajućeg sloja AC surf debljine $d = 4$ cm, nosivog sloja AC base $d = 8$ cm te mehanički stabiliziranog nosivog sloja od drobljenog kamena MNS $d = 40$ cm. Kolnička konstrukcija je pretpostavljena na temelju sličnih projekata jer je za pravilno određivanje dimenzija slojeva kolničke konstrukcije nužno provesti detaljne analize prometnog opterećenja, klimatskih i hidroloških uvjeta i sl. U svrhu dostatne odvodnje potrebno je izvesti površinsku odvodnju oborinske vode s kolnika ceste u usjecima, zasjecima i nasipima u krivinama, te s bermi i pokosa usjeka. Površinska odvodnja izvodi se pomoću elemenata kao što su rigol i slivnik, te se putem revizionih okana uvodi u kanalizaciju. Slivnici se postavljaju na svakih 100 m ispod rigola te su cijevima nagiba 2 % povezani s revizionim oknom kroz koje prolazi glavna kanalizacijska cijev $\varphi = 20$ cm. Revizionna okna se također postavljaju u razdjelni pojas. U usjecima, zasjecima, niskim nasipima, te nasipima u krivini izvodi se i podzemna odvodnja uzdužnim plitkim drenažama. Drenaža se izvodi ispod posteljice na vanjskim rubovima kolničke konstrukcije.

3.5 KRUŽNO RASKRIŽJE

Svi elementi na kružnim raskrižjima su odabrani u skladu s hrvatskim smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja [7]. Polumjer vanjskog ruba kolnika iznosi $R_v = 22,5$ m, a unutarnjeg ruba kolnika $R_u = 16,5$ m. Širina kružnog kolnika iznosi $u = 6,0$ m, a određena je na temelju širine koju dvoosovinsko vozilo zauzima pri vožnji po krugu određenog polumjera uz dodatak zaštitnih širina (z). Zaštitna širina na vanjskom dijelu kružnog kolnika iznosi $z = 1,0$ m, a na svim ostalim dijelovima $z = 0,5$ m. Konstruktivni početak površine za

usmjeravanje prometa na privozima kružnom raskrižju definiran je razdjelnim otocima trokutastog oblika, a na udaljenosti 30,0 m od vanjskog ruba kružnog kolnika.

Duljina izdignutog dijela otoka iznosi 15,5 m, a duljina iscrtanog dijela trokutastog otoka iznosi 14,0 m. Ukupna duljina trokutastog otoka iznosi 29,5 m, te je cijeli otok odmaknut 0,5 m od vanjskog ruba kružnog kolnika. Širina izdignutog dijela razdjelnog otoka iznosi 3,8 m. Stranice razdjelnih otoka su položene u nagibu 1:15 u odnosu na os privoza. Vrhovi izdignutog dijela razdjelnih otoka zaobljeni su polumjerima $r = 1$ m. Ulazni trakovi u kružno raskrižje oblikovan je s polumjerom zaobljenja $R_{ul} = 14,0$ m, a širina ulaza iznosi $e = 6,5$ m. Izlazni trakovi iz kružnog raskrižja oblikovani su polumjerom zaobljenja $R_{iz} = 16,0$ m, a širina izlaza iznosi $e' = 7,0$ m. Horizontalni elementi kružnih raskrižja su prikazani u priložima 2.1.4., 2.2.3. i 2.2.4. Normalni poprečni presjek prikazan je u prilogu 4.6.

3.6 ISKAZ KOLIČINA

Količine materijala potrebne za izgradnju kolničke konstrukcije za prvu varijantu su prikazane u tablici 17, a za drugu varijantu u tablici 18. Potrebne količine dobivene su pomoću računalnog programa OpenRoads [4], a razvrstane su prema mjestu ugradnje. U količine potrebne za izgradnju kružnog raskrižja dodane su i količine za izgradnju privoza.

Tablica 17. Iskaz količina – varijanta 1

MJESTO UGRADNJE	MATERIJAL	MJERNA JEDINICA	KOLIČINA
OS 1	USJEK	m ³	22 377,17
	NASIP	m ³	282 262,59
	MNS	m ³	26 301,63
	AC 32 base 45/80-65	m ³	4 167,13
	AC 22 bin 45/80-65	m ³	3 037,11
	AC 11 surf 45/80-65	m ³	2 466,57
OS 2	USJEK	m ³	522,672
	NASIP	m ³	96 485,32
	MNS	m ³	2 578,97

	AC 22 base 50/70	m ³	414,62
	AC 11 surf 50/70	m ³	200,71
OS 3	USJEK	m ³	0,00
	NASIP	m ³	24 077,54
	MNS	m ³	465,111
	AC 22 base 50/70	m ³	72,61
	AC 11 surf 50/70	m ³	34,79
OS 4	USJEK	m ³	45,73
	NASIP	m ³	13 082,61
	MNS	m ³	949,19
	AC 22 base 50/70	m ³	148,18
	AC 11 surf 50/70	m ³	70,99
OS 5	USJEK	m ³	0,00
	NASIP	m ³	33 720,88
	MNS	m ³	988,89
	AC 22 base 50/70	m ³	154,38
	AC 11 surf 50/70	m ³	73,96
OS 6	USJEK	m ³	9 664,05
	NASIP	m ³	36 610,68
	MNS	m ³	5 530,69
	AC 22 base 50/70	m ³	1 137,87
	AC 11 surf 50/70	m ³	489,94
KRUŽNO RASKRIŽJE	USJEK	m ³	523,77
	NASIP	m ³	2 615,84
	MNS	m ³	1 373,73
	AC 22 base 50/70	m ³	309,09
	AC 11 surf 50/70	m ³	137,36
UKUPNO	USJEK	m ³	33 133,40
	NASIP	m ³	488 855,46

	MNS	m ³	38 188,21
	AC 22 base 50/70	m ³	2 236,75
	AC 11 surf 50/70	m ³	1 007,75
	AC 32 base 45/80-65	m ³	4 167,13
	AC 22 bin 45/80-65	m ³	3 037,11
	AC 11 surf 45/80-65	m ³	2 466,57

Tablica 18. Iskaz količina – varijanta 2

MJESTO UGRADNJE	MATERIJAL	MJERNA JEDINICA	KOLIČINA
OS 1	USJEK	m ³	234 102,32
	NASIP	m ³	109 367,86
	MNS	m ³	25 334,78
	AC 32 base 45/80-65	m ³	4 013,94
	AC 22 bin 45/80-65	m ³	2 925,46
	AC 11 surf 45/80-65	m ³	2 375,90
OS 2	USJEK	m ³	201,31
	NASIP	m ³	107 164,06
	MNS	m ³	2 440,65
	AC 22 base 50/70	m ³	381,01
	AC 11 surf 50/70	m ³	182,54
OS 3	USJEK	m ³	5 754,29
	NASIP	m ³	35 494,08
	MNS	m ³	1 631,29
	AC 22 base 50/70	m ³	254,66
	AC 11 surf 50/70	m ³	122,01
OS 4	USJEK	m ³	20 582,72
	NASIP	m ³	0,00
	MNS	m ³	968,73

	AC 22 base 50/70	m ³	151,23
	AC 11 surf 50/70	m ³	72,45
OS 5	USJEK	m ³	208 494
	NASIP	m ³	0,00
	MNS	m ³	2 005,96
	AC 22 base 50/70	m ³	313,15
	AC 11 surf 50/70	m ³	150,03
OS 6	USJEK	m ³	22 287,09
	NASIP	m ³	19,16
	MNS	m ³	1 829,59
	AC 22 base 50/70	m ³	376,42
	AC 11 surf 50/70	m ³	162,07
OS 7	USJEK	m ³	0,00
	NASIP	m ³	15 261,87
	MNS	m ³	624,04
	AC 22 base 50/70	m ³	128,39
	AC 11 surf 50/70	m ³	55,28
OS 8	USJEK	m ³	115,25
	NASIP	m ³	45 486,01
	MNS	m ³	2 168,19
	AC 22 base 50/70	m ³	446,08
	AC 11 surf 50/70	m ³	192,07
KRUŽNO RASKRIŽJE ČILIP I	USJEK	m ³	3 042,06
	NASIP	m ³	3 436,99
	MNS	m ³	908,759
	AC 22 base 50/70	m ³	204,332
	AC 11 surf 50/70	m ³	90,815
KRUŽNO RASKRIŽJE KOMAJ I	USJEK	m ³	86,08
	NASIP	m ³	17 229,47

	MNS	m ³	928,297
	AC 22 base 50/70	m ³	208,87
	AC 11 surf 50/70	m ³	92,83
UKUPNO	USJEK	m ³	511 808,50
	NASIP	m ³	333 459,50
	MNS	m ³	38 840,29
	AC 22 base 50/70	m ³	2 464,14
	AC 11 surf 50/70	m ³	1 120,09
	AC 32 base 45/80-65	m ³	4 013,94
	AC 22 bin 45/80-65	m ³	2 925,46
	AC 11 surf 45/80-65	m ³	2 375,90

4 USPOREDBA VARIJANTNIH RJEŠENJA

Uspoređujući ove dvije varijante vidimo da se horizontalna geometrija čvorišta razlikuje u oblikovanju rampi, ukupnoj dužini i broju horizontalnih osi. U prvoj varijanti ukupna duljina rampi iznosi 2 091,59 m što u zbroju s ostalim osima daje ukupnu duljinu horizontalnih elemenata od 6 504,31 m. Duljina rampi u drugoj varijanti je 2 834,24 m te je ukupna duljina svih osi 7 207,86 m. Iz navedenog slijedi da u drugoj varijanti imamo veće količine radova na donjem i gornjem ustroju prometnice. Duža trasa zahtjeva veću količinu radova, opreme za odvodnju, zaštitne ograde, prometne znakove i ostale elemente. Također, druga varijanta ima dva četverokraka kružna raskrižja dok je u prvoj varijanti jedno trokrako kružno raskrižje. Prilikom oblikovanja vertikalnih elemenata u prvoj varijanti najveći primjenjeni uzdužni nagib iznosi 7 %, dok je u drugoj 6,5 %. Obje varijante imaju po jedan nadvožnjak. Za nasipe visine veće od 5 m, izvode se potporni gabionski zidovi kako bi se smanjila potrebna količina zemljanog materijala za izradu nasipa. U drugoj varijanti potporni zidovi su potrebni na duljini od 1 478 m, a u prvoj na duljini od 908 m.

Prva varijanta zahtjeva veću količinu materijala za izradu nasipa koja se ne može nadomjestiti materijalom iz usjeka. Naprotiv, u drugoj varijanti veća je količina materijala iz usjeka koju je potrebno ukloniti i višak smjestiti na odlagalište. Vrijednosti svih spomenutih parametara nalaze se u tablici 19.

Što se tiče prometnog toka u prvoj varijanti na D8 izvedeno je jedno kružno raskrižje, dok u drugoj varijanti imamo dva kružna raskrižja što rezultira smanjenjem brzine i propusne moći na dionici D8 u području spomenutih kružnih raskrižja.

Tablica 19. Usporedba varijantnih rješenja

PARAMETAR	VARIJANTA 1	VARIJANTA 2
OBLIK ČVORA	TRUBA	DIJAMANT
BROJ OSI	6	8
UKUPNA DULJINA HORIZONTALNIH OSI	6 504,31 m	7 207,86 m
UKUPNA DULJINA RAMPI	2 091,59 m	2 834,24 m
KOLIČINA MATERIJALA IZ USJEKA	33 133,40 m ³	511 808,50 m ³

KOLIČINA MATERIJALA ZA IZRADU NASIPA	488 855,46 m ³	333 459,00 m ³
BROJ NADVOŽNJAKA	1	1
BROJ KRUŽNIH RASKRIŽJA	1	2
R_{\min}	50 m	75 m
S_{\max}	7,0%	6,50%
R_{\min}^{konv}	1 500 m	2 800m
DULJINA POTPORNIH ZIDOVA	908 m	1 478 m

Zbog svega navedenog, trasa prve varijante je bolje prilagođena konfiguraciji terena i čvorište u obliku trube je predviđeno prostornim planom Dubrovačko – neretvanske županije. Također, ima manju ukupnu duljinu horizontalnih elemenata i potpornih zidova, ali zahtjeva velike količine materijala za izradu nasipa koje bi se mogle smanjiti izgradnjom vijadukata. Kako bi mogli donjeti konačnu odluku o izboru bolje varijante i odrediti trošak gradnje i opreme potrebno je razraditi tehničko rješenje te napraviti izvedbeni projekt.

POPIS LITERATURE

- [1] Zavod za prostorno uređenje Dubrovačko – neretvanske županije, Prezentacija Prostorno-prometne studije "Revizija prometnog rješenja DNŽ"
https://www.zzpudnz.hr/Portals/0/IDPPDN%C5%BD/21_prezentacija_22_11_16_promet_.pdf?ver=xQ8pOeufNYJb0woygfVqmQ%3d%3d
(pristupljeno 27.7.2024.)
- [2] Komparativna analiza varijantnih koridora brze ceste Osojnik - Čilipi i priključenja lokalne cestovne mreže
- [3] Izmjene i dopune prostornog plana Dubrovačko – neretvanske županije, Infrastrukturni sustavi – cestovni promet; „Službeni glasnik DNŽ“ broj 4/14 i 6/15
- [4] Stančerić, I.: Upute za rad u računalnom programu OpenRoads Designer, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2019.
- [5] Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa, NN 110/01
- [6] Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Ausgabe 2012, (FGSV) Verlag, Köln
- [7] Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, 2014.

POPIS SLIKA

Slika 1. Prostorni plan Dubrovačko – neretvanske županije [3].....	2
Slika 2. Pregledna situacija čvora Čilipi – prva varijanta	4
Slika 3. Pregledna situacija čvora Čilipi – druga varijanta.....	5
Slika 4. Osi čvorišta – varijanta 1	6
Slika 5. Osi čvorišta – varijanta 2	6
Slika 6. Tipski poprečni presjek brze ceste [5].....	22
Slika 7. Tipski poprečni presjek D8 [5].....	22
Slika 8. Poprečni profil jednosmjerne rampe [6].....	23
Slika 9. Poprečni profil dvosmjerne dvotračne rampe [6]	23

POPIS TABLICA

Tablica 1. Horizontalni elementi osi 1 – varijanta 1	7
Tablica 2. Horizontalni elementi osi 1 – varijanta 2	8
Tablica 3. Horizontalni elementi osi 2 – varijanta 1	8
Tablica 4. Horizontalni elementi osi 3 – varijanta 1	9
Tablica 5. Horizontalni elementi osi 4 – varijanta 1	10
Tablica 6. Horizontalni elementi osi 5 – varijanta 1	10
Tablica 7. Horizontalni elementi osi 6 – varijanta 1	11
Tablica 8. Horizontalni elementi osi 6 – varijanta 2	11
Tablica 9. Horizontalni elementi osi 7 – varijanta 2	12
Tablica 10. Horizontalni elementi osi 8 – varijanta 2.....	12
Tablica 11. Horizontalni elementi osi 2 – varijanta 2.....	13
Tablica 12. Horizontalni elementi osi 3 – varijanta 2.....	13
Tablica 13. Horizontalni elementi osi 4 – varijanta 2.....	14
Tablica 14. Horizontalni elementi osi 5 – varijanta 2.....	15
Tablica 15. Vertikalni elementi – varijanta 1	17
Tablica 16. Vertikalni elementi – varijanta 2	18
Tablica 17. Iskaz količina – varijanta 1.....	25
Tablica 18. Iskaz količina – varijanta 2.....	27
Tablica 19. Usporedba varijantnih rješenja.....	30
Tablica 20. Tablica priloga.....	35

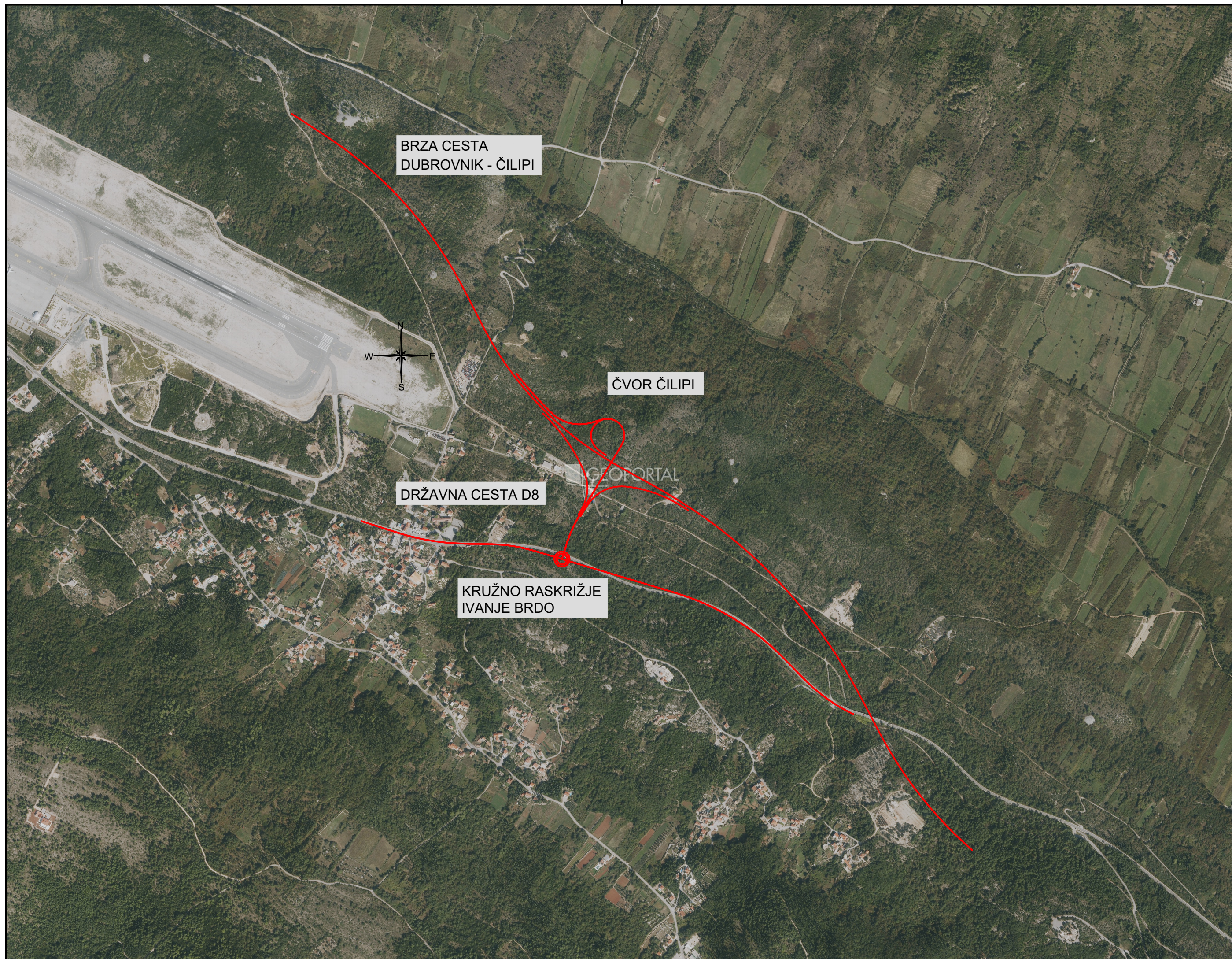
PRILOZI

Tablica 20. Tablica priloga

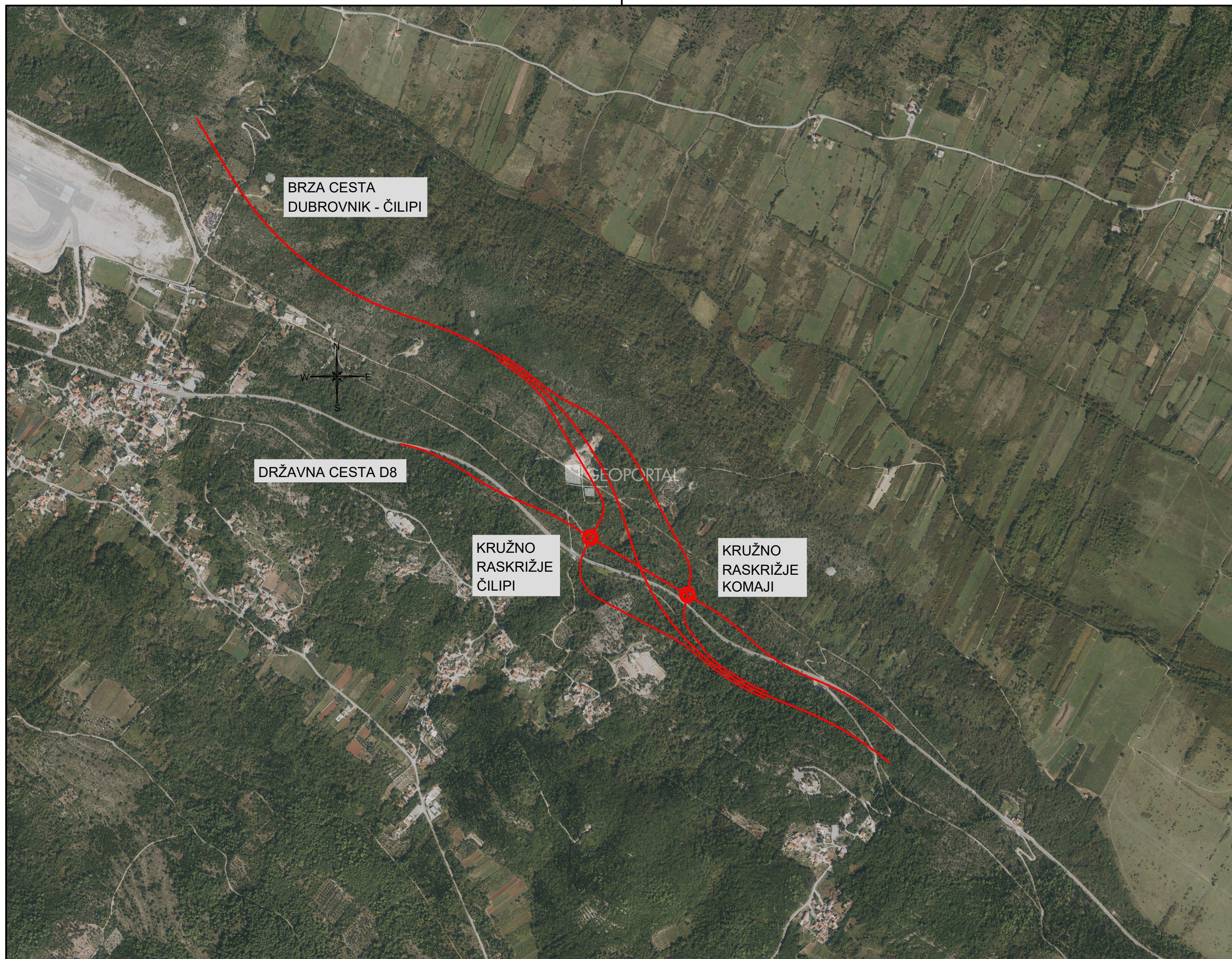
PRILOG 1.1.	PREGLEDNA SITUACIJA – VARIJANTA 1	MJ 1:10 000
PRILOG 1.2.	PREGLEDNA SITUACIJA – VARIJANTA 2	MJ 1:10 000
PRILOG 2.1.1.	SITUACIJA – VARIJANTA 1	MJ 1:2 000
PRILOG 2.1.2.	SITUACIJA – VARIJANTA 1	MJ 1:2 000
PRILOG 2.1.3.	SITUACIJA – VARIJANTA 1	MJ 1:2 000
PRILOG 2.1.4.	TROKRAKO KRUŽNO RASKRIŽJE IVANJE BRDO	MJ 1:500
PRILOG 2.2.1.	SITUACIJA – VARIJANTA 2	MJ 1:2 000
PRILOG 2.2.2.	SITUACIJA – VARIJANTA 2	MJ 1:2 000
PRILOG 2.2.3.	ČETVEROKRAKO KRUŽNO RASKRIŽJE ČILIPÍ	MJ 1:500
PRILOG 2.2.4.	ČETVEROKRAKO KRUŽNO RASKRIŽJE KOMAJI	MJ 1:500
PRILOG 3.1.1.	UZDUŽNI PROFIL OS 1 – VARIJANTA 1	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.1.2.	UZDUŽNI PROFIL OS 2 – VARIJANTA 1	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.1.3.	UZDUŽNI PROFIL OS 3 – VARIJANTA 1	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.1.4.	UZDUŽNI PROFIL OS 4 – VARIJANTA 1	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.1.5.	UZDUŽNI PROFIL OS 5 – VARIJANTA 1	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.1.6.	UZDUŽNI PROFIL OS 6 – VARIJANTA 1	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.1.	UZDUŽNI PROFIL OS 1 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.2.	UZDUŽNI PROFIL OS 2 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.3.	UZDUŽNI PROFIL OS 3 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.4.	UZDUŽNI PROFIL OS 4 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.5.	UZDUŽNI PROFIL OS 5 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.6.	UZDUŽNI PROFIL OS 6 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.7.	UZDUŽNI PROFIL OS 7 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 3.2.8.	UZDUŽNI PROFIL OS 8 – VARIJANTA 2	MJ 1:5 000/500
PRILOG 4.1.	NPP BRZE CESTE U PRAVCU – OS 1	MJ 1:50

PRILOG 4.2.	NPP BRZE CESTE U KRIVINI – OS 1	MJ 1:50
PRILOG 4.3.	NPP D8 – OSI 6, 7 I 8	MJ 1:50
PRILOG 4.4.	NPP DVOSMJERNE RAMPE	MJ 1:50
PRILOG 4.5.	NPP JEDNOSMJERNE RAMPE	MJ 1:50
PRILOG 4.6.	NPP KRUŽNOG RASKRIŽJA	MJ 1:50
PRILOG 5.1.	KPP (1. VARIJANTA – OS 1)	MJ 1:200
PRILOG 5.2.	KPP (1. VARIJANTA – OS 2)	MJ 1:200
PRILOG 5.3.	KPP (1. VARIJANTA – OSI 3 I 4)	MJ 1:200
PRILOG 5.4.	KPP (1. VARIJANTA – OSI 5 I 6)	MJ 1:200
PRILOG 5.5.	KPP (2. VARIJANTA – OSI 2 I 3)	MJ 1:200
PRILOG 5.6.	KPP (2. VARIJANTA – OS 4 I 5)	MJ 1:200

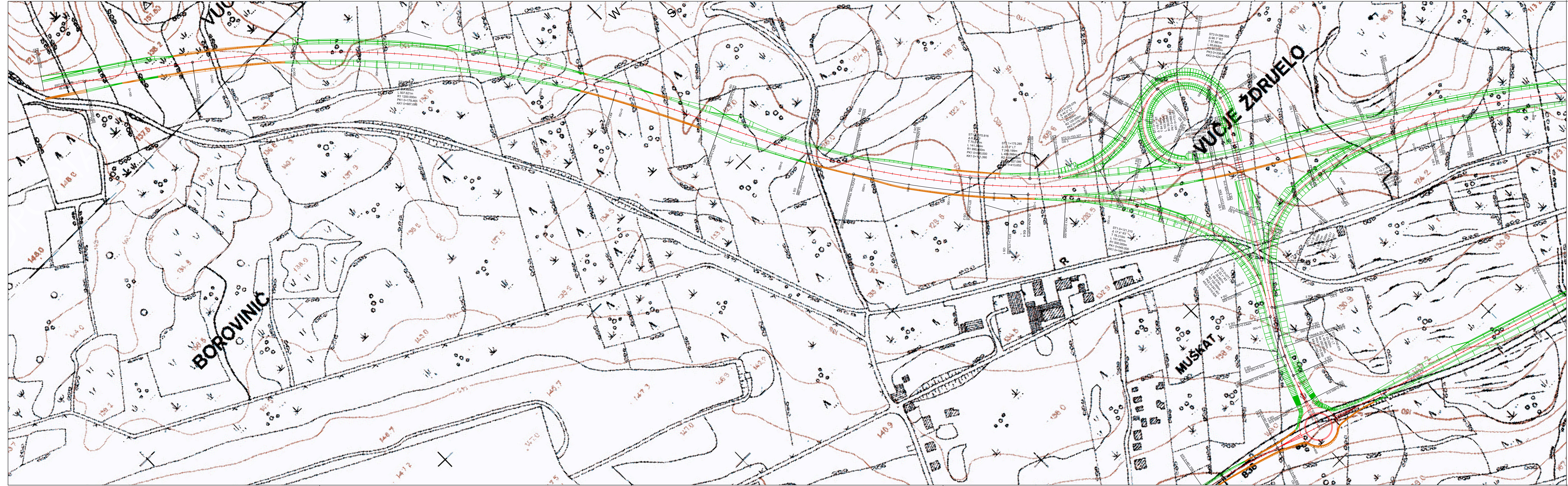
GRAFIČKI PRILOZI



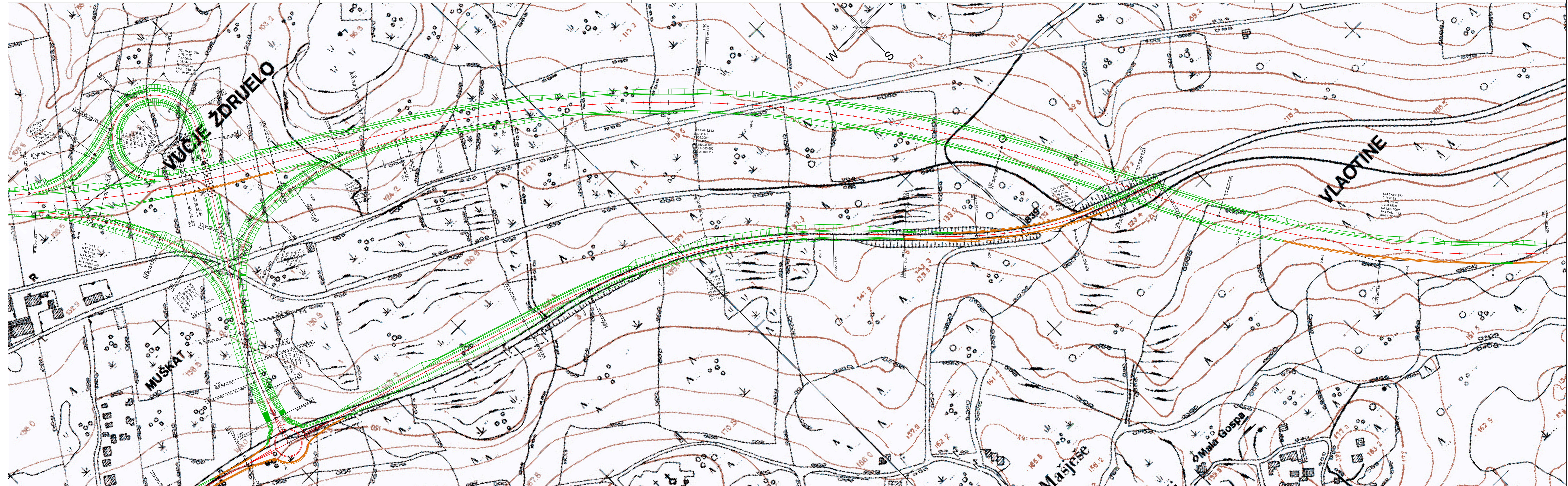
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Pregledna situacija - varijanta 1	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:10.000	Rok pred.: 18.09.'24.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić



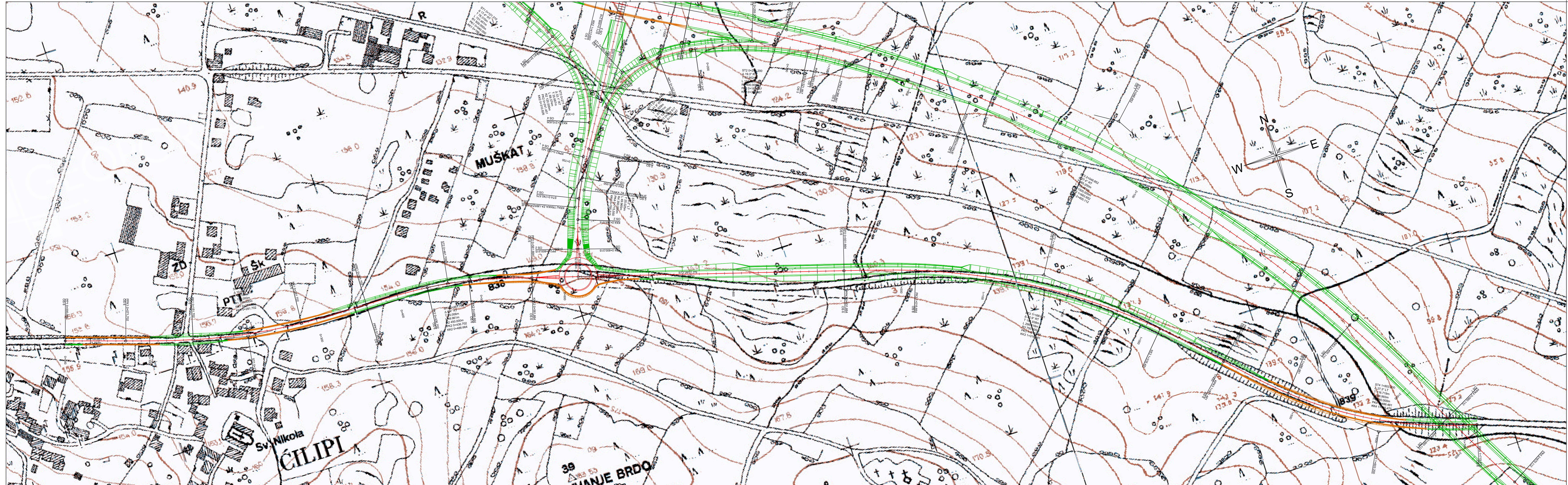
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Pregledna situacija - varijanta 2	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:10.000	Br.pr.: 1.2.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
	Rok pred.: 18.09.'24.



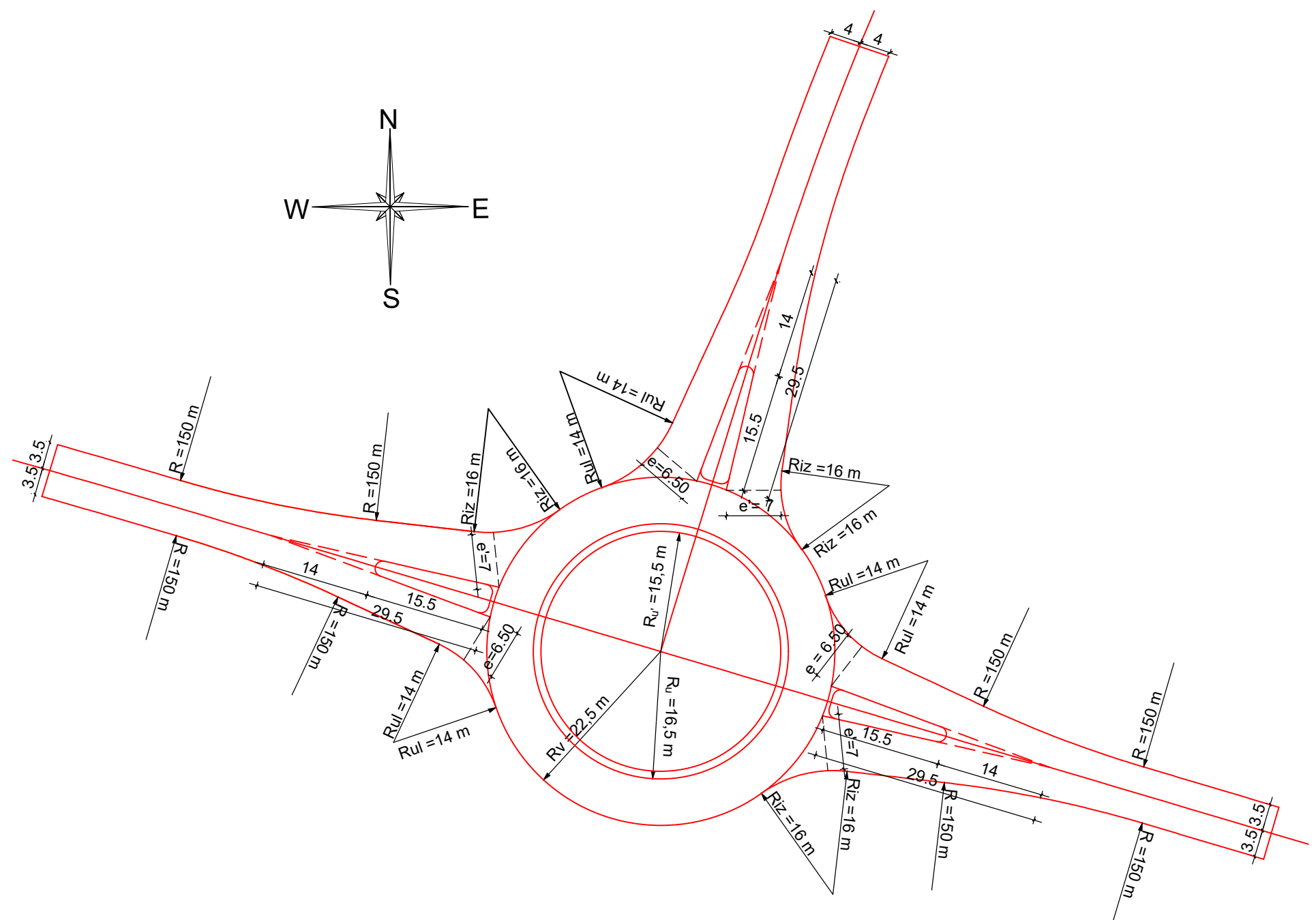
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU			
DIPLOMSKI RAD			
Prilog: Situacija - varijanta 1		Predano: 18.09.'24.	
Mjerilo: 1:2000		Rok pred.: 18.09.'24.	
		Mentor:	
Izradila: Iva Vujević, 0082061948		izv. prof. dr. sc. Ilica Stančerić	



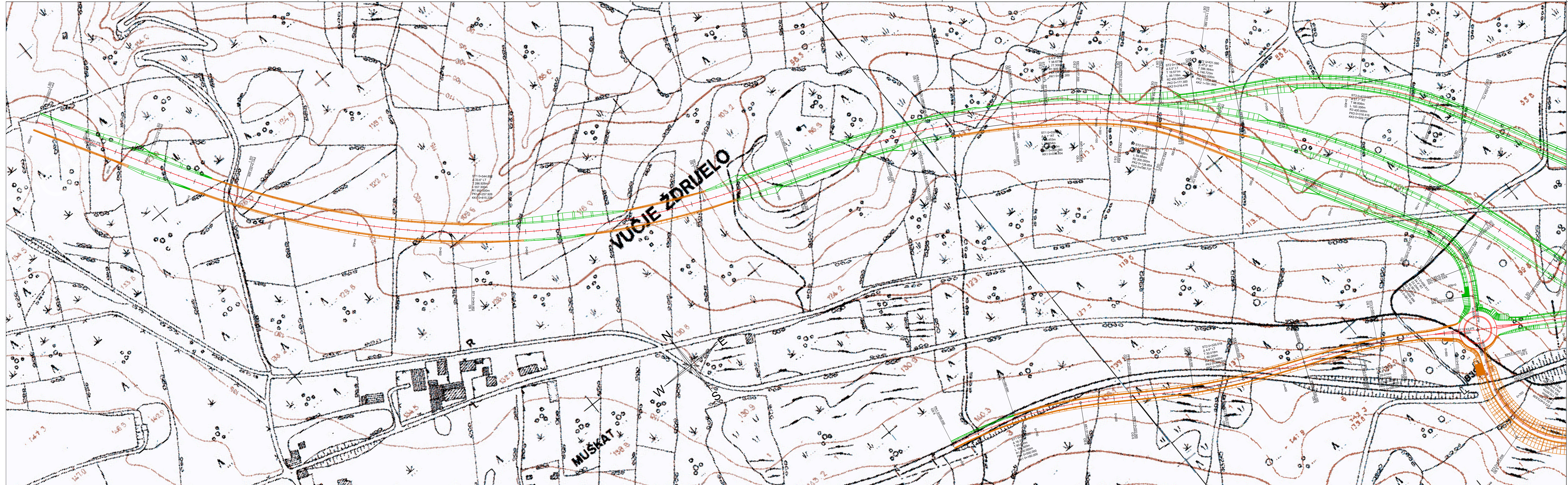
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU			
DIPLOMSKI RAD			
Prilog: Situacija - varijanta 1		Predano: 18.09.'24.	
Mjerilo: 1:2000		Br.pr.: 2.1.2.	
Izradila: Iva Vujević, 0082061948		Mentor: izv. prof. dr. sc. Ilica Stančerić	



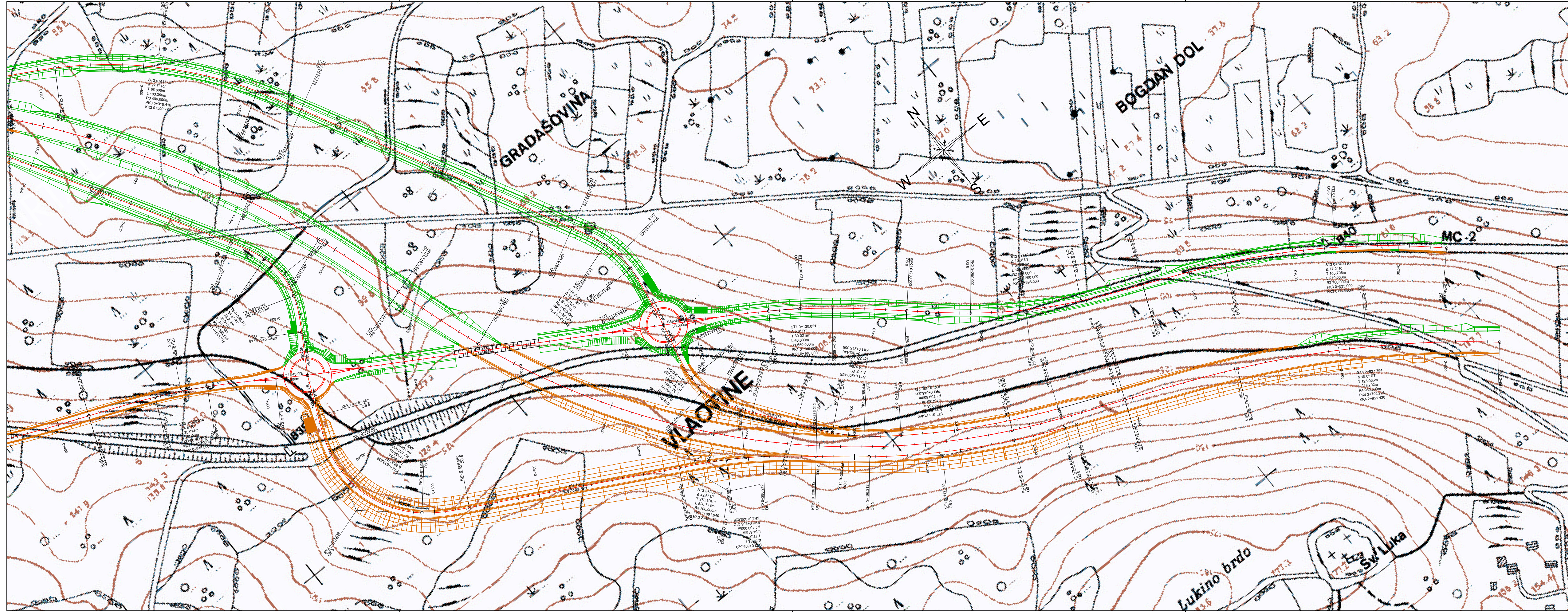
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Situacija - varijanta 1	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:2000	Br.pr.: 2.1.3. Rok pred.: 18.09.'24.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Iva Stančević



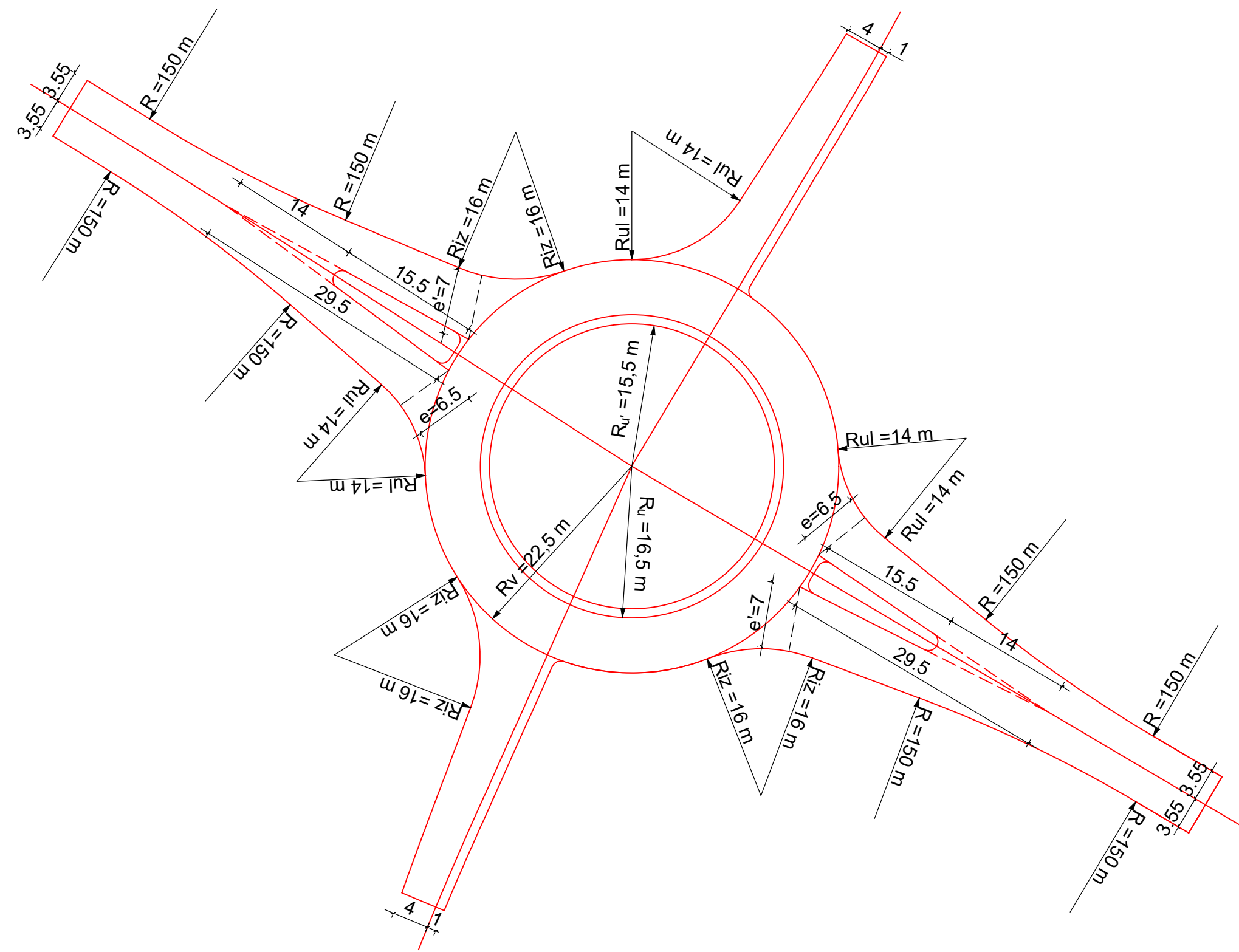
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Trokrako kružno raskrižje Ivanje brdo	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:500	Br.pr.: 2.1.4.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić



GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Situacija - varijanta 2	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:2000	Rok pred.: 18.09.'24.
Br.pr.: 2.2.1.	Mentor:
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Izv. prof. dr. sc. Iva Stančerić



GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Situacija - varijanta 2	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:2000	Rok pred.: 18.09.'24.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Br.pr.: 2.2.2. Mentor: izv. prof. dr. sc. Ilica Stančić



GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Prilog: Četverokrako kružno raskrižje
Čilipi

Predano: 18.09.'24.

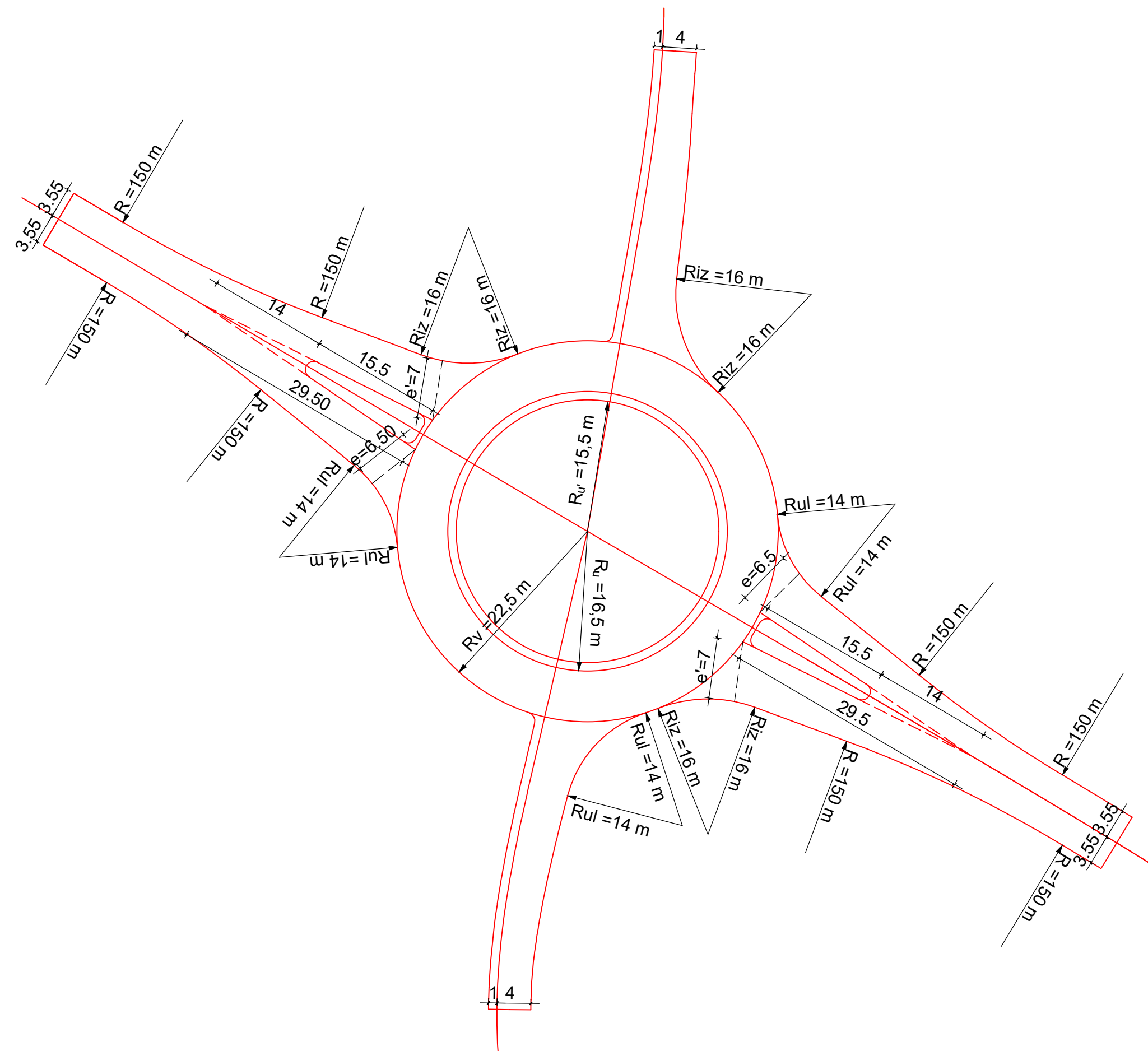
Mjerilo: 1:500

Br.pr.: 2.2.3.

Rok pred.: 18.09.'24.

Izradila: Iva Vujević, 0082061948

Mentor:
izv. prof. dr. sc. Ivica
Stančerić



GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Prilog: Četverokrako kružno raskrižje
Komaji

Predano: 18.09.'24.

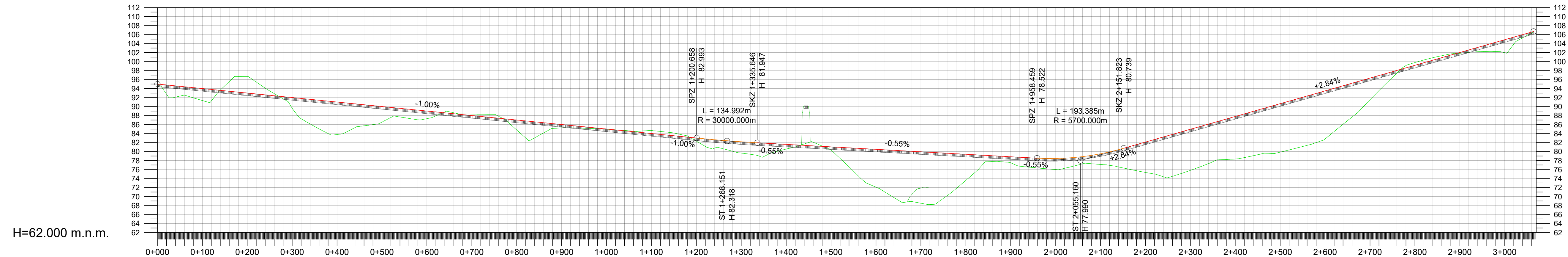
Mjerilo: 1:500

Br.pr.: 2.2.4.

Rok pred.: 18.09.'24.

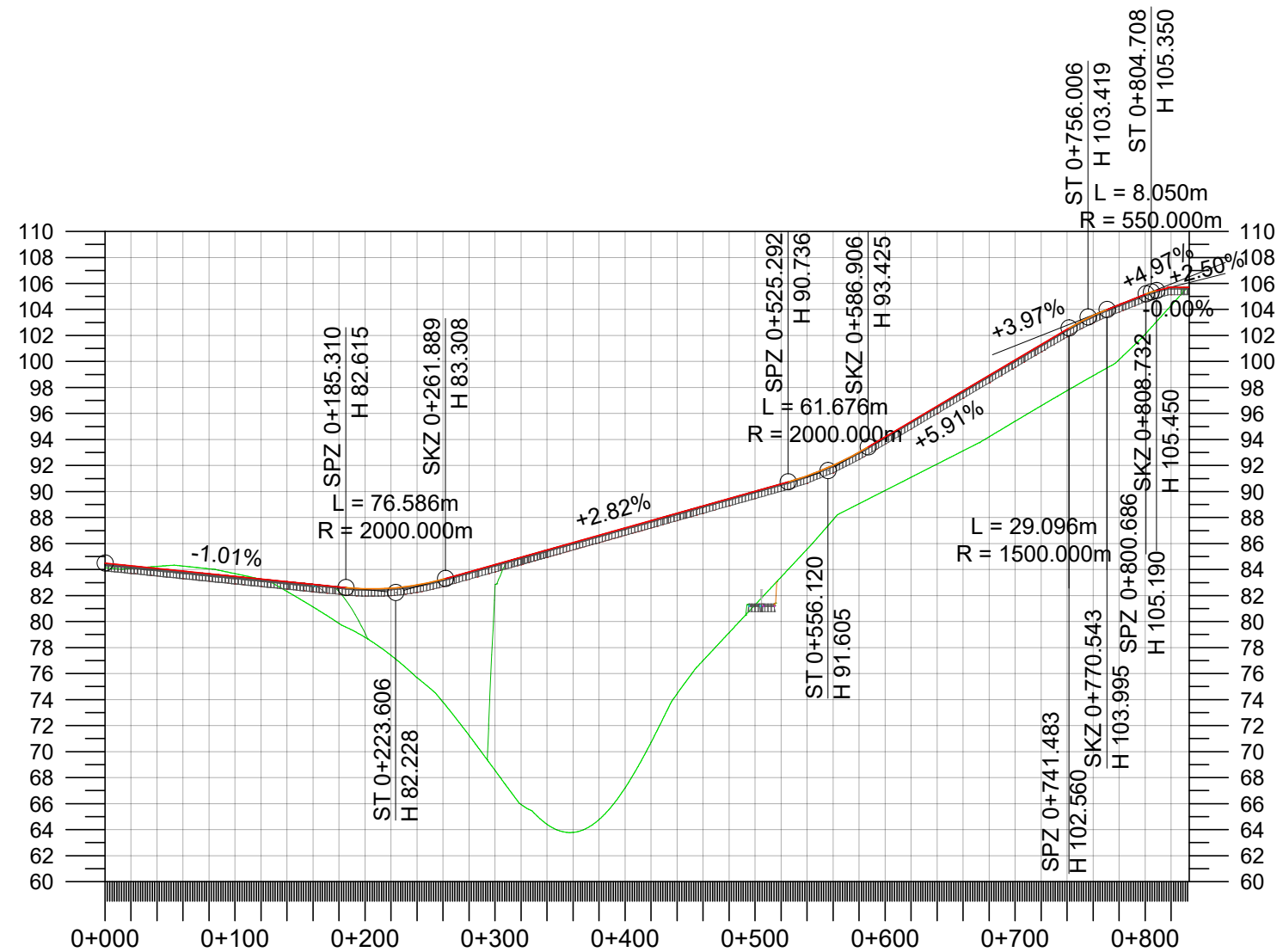
Izradila: Iva Vujević, 0082061948

Mentor:
izv. prof. dr. sc. Ivica
Stančerić



Vertikalni elementi	Stacionaža	Kote nivelete	Kote terena	Delta Z	Tlocrtni elementi
	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740 0+760 0+780 0+800 0+820 0+840 0+860 0+880 0+900 0+920 0+940 0+960 0+980 1+000 1+020 1+040 1+060 1+080 1+100 1+120 1+140 1+160 1+180 1+200 1+220 1+240 1+260 1+280 1+300 1+320 1+340 1+360 1+380 1+400 1+420 1+440 1+460 1+480 1+500 1+520 1+540 1+560 1+580 1+600 1+620 1+640 1+660 1+680 1+700 1+720 1+740 1+760 1+780 1+800 1+820 1+840 1+860 1+880 1+900 1+920 1+940 1+960 1+980 2+000 2+020 2+040 2+060 2+080 2+100 2+120 2+140 2+160 2+180 2+200 2+220 2+240 2+260 2+280 2+300 2+320 2+340 2+360 2+380 2+400 2+420 2+440 2+460 2+480 2+500 2+520 2+540 2+560 2+580 2+600 2+620 2+640 2+660 2+680 2+700 2+720 2+740 2+760 2+780 2+800 2+820 2+840 2+860 2+880 2+900 2+920 2+940 2+960 2+980 3+000 3+020 3+040 3+060	95.000 94.800 94.600 94.400 94.200 94.000 93.800 93.600 93.400 93.200 93.000 92.800 92.600 92.400 92.200 92.000 91.800 91.600 91.400 91.200 91.000 90.800 90.600 90.400 90.200 90.000 89.800 89.600 89.400 89.200 89.000 88.800 88.600 88.400 88.200 88.000 87.800 87.600 87.400 87.200 87.000 86.800 86.600 86.400 86.200 86.000 85.800 85.600 85.400 85.200 85.000 84.800 84.600 84.400 84.200 84.000 83.800 83.600 83.400 83.200 83.000 82.800 82.626 82.459 82.305 82.164 82.037 81.923 81.813 81.703 81.593 81.483 81.373 81.263 81.153 81.043 80.933 80.823 80.713 80.603 80.493 80.383 80.273 80.163 80.053 79.943 79.833 79.723 79.613 79.503 79.393 79.283 79.173 79.063 78.953 78.843 78.733 78.623 78.514 78.444 78.445 78.516 78.657 78.868 79.149 79.501 79.923 80.415 80.971 81.540 82.108 82.677 83.246 83.815 84.383 84.952 85.521 86.089 86.658 87.227 87.795 88.364 88.933 89.502 90.070 90.639 91.208 91.776 92.345 92.914 93.482 94.051 94.620 95.189 95.757 96.326 96.895 97.463 98.032 98.601 99.169 99.738 100.307 100.876 101.444 102.013 102.582 103.150 103.719 104.288 104.856 105.425 105.994 106.562	95.000 92.795 92.079 92.554 91.937 91.338 91.232 93.800 93.600 93.400 93.200 93.000 92.800 92.600 92.400 92.200 91.800 91.600 91.400 91.200 91.000 90.800 90.600 90.400 90.200 90.000 89.800 89.600 89.400 89.200 89.000 88.800 88.600 88.400 88.200 88.000 87.800 87.600 87.400 87.200 87.000 86.800 86.600 86.400 86.200 86.000 85.800 85.600 85.400 85.200 85.000 84.800 84.600 84.400 84.200 84.000 83.800 83.600 83.400 83.200 83.000 82.315 81.128 80.727 80.608 80.608 80.078 79.655 79.387 78.968 81.923 81.813 80.036 80.543 81.483 81.373 81.263 82.069 81.077 81.230 80.349 80.475 78.475 76.599 74.625 72.926 72.079 70.985 69.758 68.649 68.888 68.499 79.943 68.201 68.866 79.723 79.613 71.863 73.582 75.309 77.368 77.779 77.727 77.498 76.734 76.527 78.514 76.334 76.157 75.993 76.287 76.249 76.140 76.140 75.734 75.352 74.987 74.386 74.386 74.487 75.124 75.807 76.532 77.299 77.299 78.153 78.227 78.332 78.650 79.070 79.529 79.580 79.862 80.355 80.857 81.364 81.982 82.796 84.445 86.072 87.662 89.432 91.509 93.537 95.518 97.446 99.106 99.779 100.351 100.857 101.308 101.692 101.828 102.039 102.181 102.245 102.239 101.960 103.849 105.280 106.332	0.000m -2.005m -2.521m -1.846m -2.263m -2.662m -2.568m 0.073m 2.163m 3.500m 3.701m 2.652m 1.497m 0.486m -0.477m -2.366m -4.503m -5.466m -6.367m -7.222m -6.496m -5.276m -4.684m -3.455m -2.223m -1.917m -2.040m -2.144m -1.697m -0.873m 0.218m 0.208m 0.160m 0.320m 0.493m 0.679m 0.419m -0.616m -2.208m -3.793m -3.557m -2.254m -1.073m -0.754m -0.542m -0.388m -0.255m -0.140m -0.046m 0.029m 0.086m 0.122m 0.361m 0.666m 0.663m 0.649m 0.503m 0.267m -0.685m -1.678m -1.899m -1.850m -2.227m -2.509m -2.650m -2.955m -2.452m -1.667m -1.050m -0.475m 0.299m 0.806m 0.077m -0.694m -2.458m -4.225m -6.088m -7.677m -8.414m -9.398m -10.515m -11.515m -11.165m -11.444m -11.632m -10.857m -9.321m -7.620m -5.811m -3.974m -1.805m -1.284m -1.226m -1.346m -2.000m -2.097m -2.179m -2.287m -2.451m -2.249m -1.898m -1.596m -1.869m -2.371m -2.966m -3.844m -4.831m -5.806m -6.757m -7.681m -8.860m -9.328m -9.259m -9.145m -8.989m -8.791m -8.505m -8.999m -9.464m -9.714m -9.862m -9.973m -10.490m -10.777m -10.852m -10.920m -10.981m -10.932m -10.687m -9.606m -8.548m -7.527m -6.325m -4.816m -3.358m -1.946m -0.586m 0.506m 0.609m 0.613m 0.551m 0.433m 0.248m -0.165m -0.543m -0.970m -1.474m -2.049m -2.897m -1.576m -0.714m -0.231m	

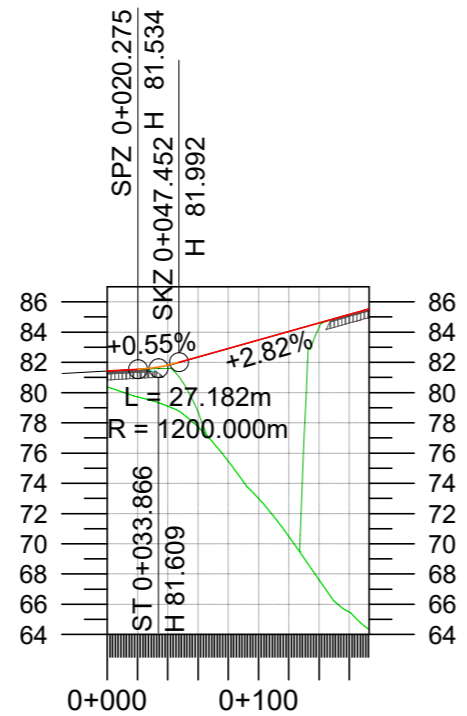
H=60.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	Stacionaža	Kote nivelete	Kote terena	Delta Z	Tlocrtni elementi
	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740 0+760 0+780 0+800 0+820	84.486 84.284 84.082 83.880 83.678 83.476 83.274 83.072 82.870 82.668 82.520 82.565 82.810 82.810 83.255 83.818 84.382 84.946 85.510 86.074 86.639 87.203 87.767 88.331 88.895 89.459 90.023 90.587 91.205 92.016 93.029 94.199 95.381 96.563 97.745 98.927 100.109 101.291 102.473 103.540 104.370 105.163 105.700	84.138 84.086 84.242 84.267 84.057 83.687 83.257 83.017 82.317 81.127 79.858 78.789 77.401 75.687 73.804 71.248 68.554 65.937 64.407 63.788 64.772 67.207 70.707 74.446 77.003 79.143 81.284 83.424 85.564 87.828 89.058 90.074 91.090 92.106 93.122 94.205 95.402 96.590 97.758 98.902 100.138 102.093 104.307	-0.349m -0.198m 0.159m 0.387m 0.379m 0.211m -0.017m -0.756m -1.744m -2.810m -3.732m -5.164m -7.123m -9.451m -12.571m -15.828m -19.009m -21.104m -22.286m -21.866m -19.996m -17.060m -13.884m -11.892m -10.316m -8.739m -7.163m -5.640m -4.188m -3.971m -4.125m -4.291m -4.457m -4.622m -4.722m -4.706m -4.701m -4.715m -4.638m -4.232m -3.070m -1.393m	

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Uzdužni profil dvosmjerne rampe (1. varijanta - os 2)	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Rok pred.: 18.09.'24.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

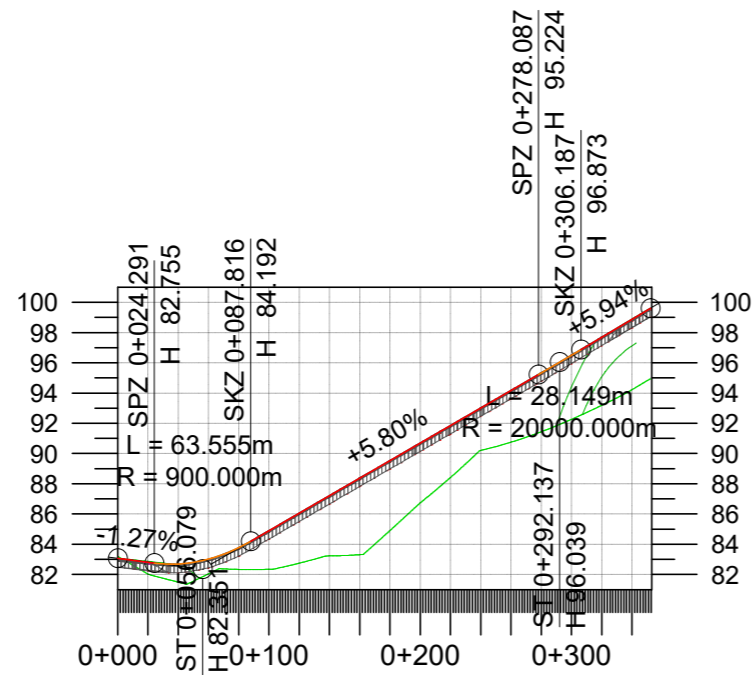
H=64.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	
Stacionaza	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160
Kote nivelete	81.421 81.532 81.805 82.346 82.910 83.475 84.039 84.603 85.167
Kote terena	80.375 79.715 79.104 77.735 75.466 73.003 70.489 67.621 65.490
Delta Z	-1.046m -1.817m -2.701m -4.611m -7.445m -10.472m -13.549m -16.982m -19.677m
Tlocrtni elementi	

<p align="center">GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU</p>	
<p align="center">DIPLOMSKI RAD</p>	
Prilog: Uzdužni profil jednosmjerne rampe (1. varijanta - os 3)	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Br.pr.: 3.1.3.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

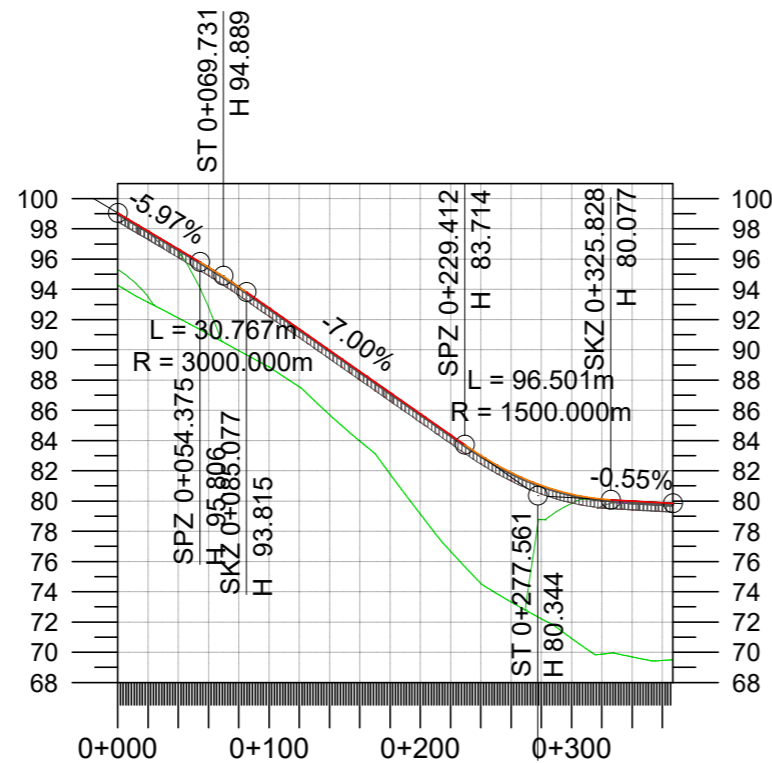
H=81.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	-1.27% 63.525m 0+000.000 0+024.291 0+087.816 5.80% 28.149 0+278.087 0+306.187 5.94%
Stacionaza	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340
Kote nivelete	83.064 82.810 82.693 83.010 83.773 84.898 86.058 87.217 88.377 89.537 90.696 91.856 93.016 94.175 95.335 96.507 97.693 98.881
Kote terena	83.207 82.039 81.501 82.034 82.336 82.344 82.745 83.228 83.306 84.895 86.720 88.404 90.204 90.745 91.435 92.256 93.184 94.213
Delta Z	0.143m -0.770m -1.192m -0.977m -1.436m -2.554m -3.313m -3.989m -5.071m -4.642m -3.977m -3.452m -2.812m -3.430m -3.900m -4.250m -4.509m -4.669m
Tlocrtni elementi	Ls=45.000m 0+000.000 0+045.000 R=500.000m Ls=45.000m 0+196.451 0+241.451 R=120.0m Ls=41.317m 0+310.826

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Uzdužni profil jednosmjerne rampe (1. varijanta - os 4)	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Br.pr.: 3.1.4.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

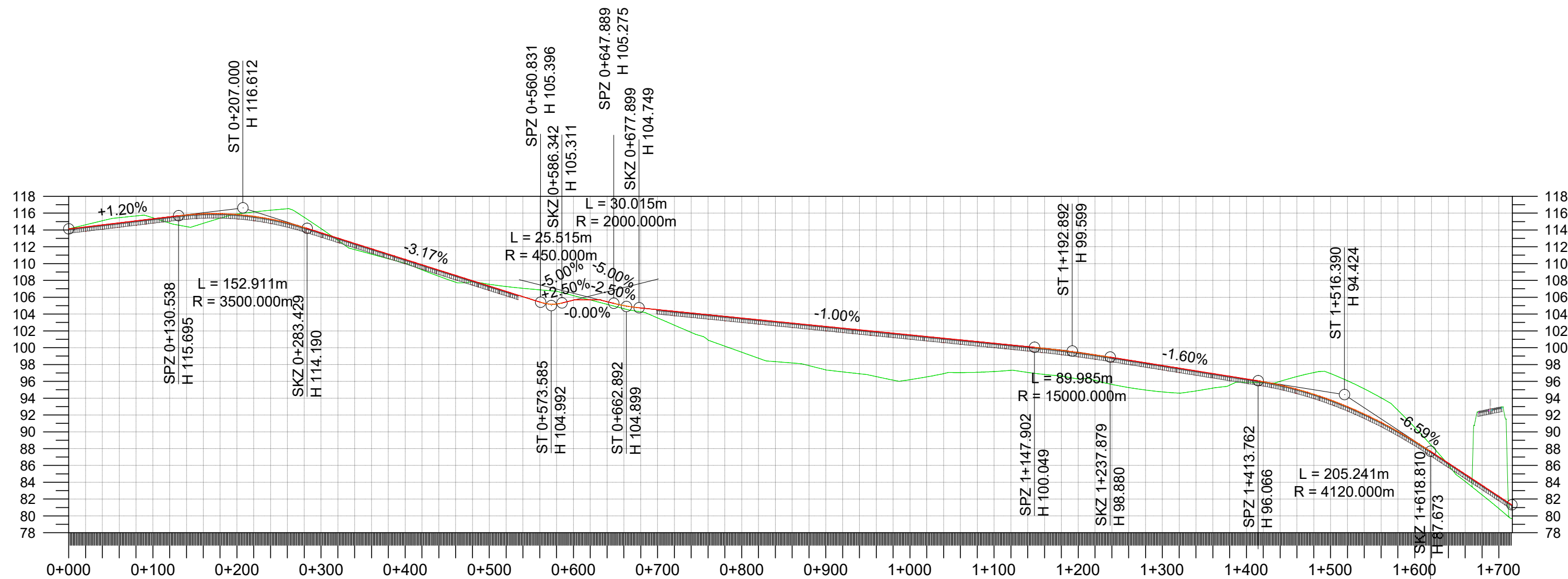
H=68.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	
Stacionaza	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360
Kote nivelete	99.051 97.857 96.664 95.465 94.166 92.771 91.371 89.971 88.572 87.172 85.772 84.373 83.011 81.887 81.031 80.443 80.121 79.999 79.888
Kote terena	94.275 93.146 92.104 91.032 89.943 88.866 87.557 85.707 83.964 81.788 79.139 76.677 74.549 73.324 72.214 70.915 69.873 69.689 69.458
Delta Z	-4.776m -4.712m -4.559m -4.433m -4.223m -3.905m -3.814m -4.265m -4.608m -5.385m -6.634m -7.696m -8.462m -8.563m -8.817m -9.528m -10.248m -10.310m -10.431m
Tlocrtni elementi	

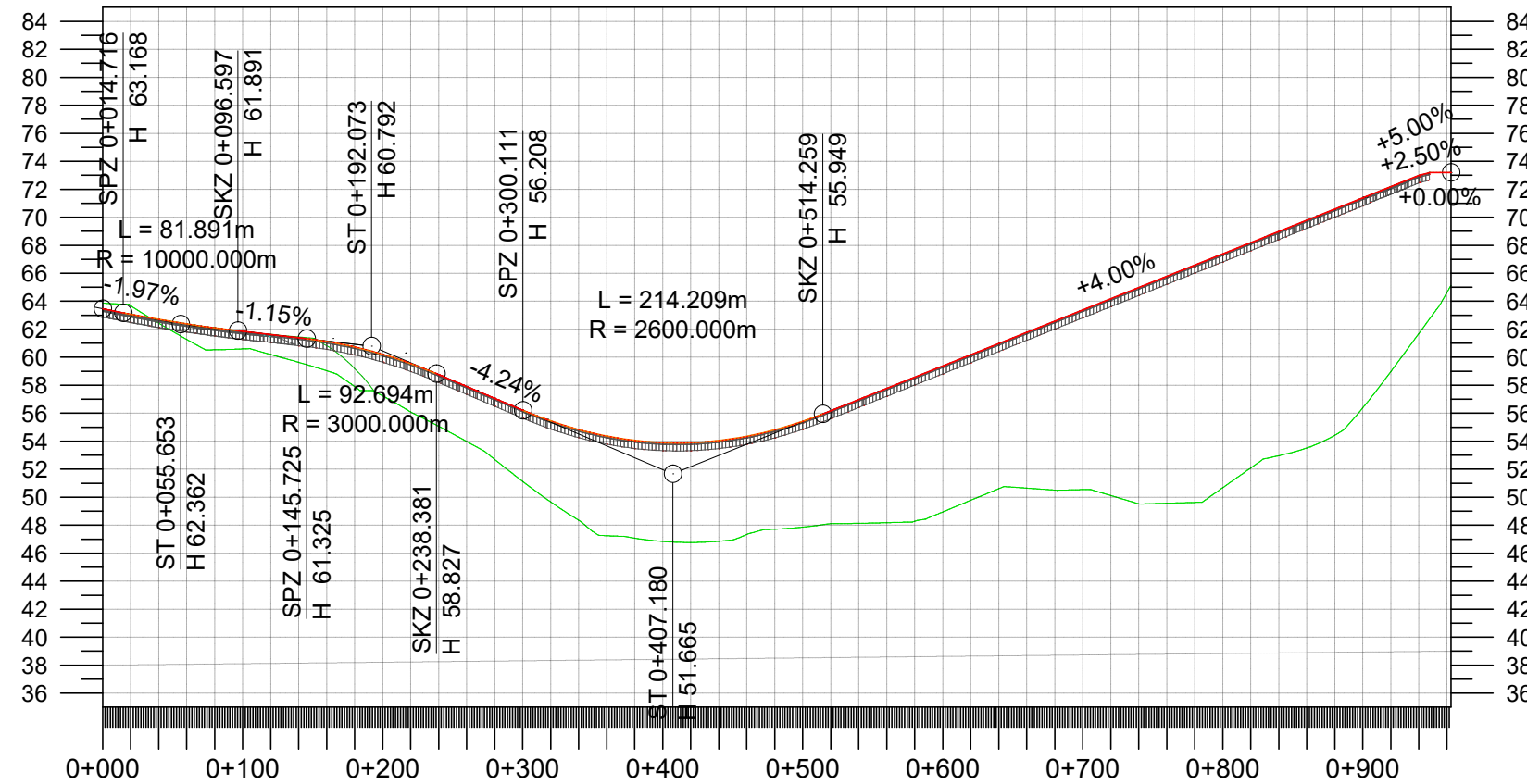
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Uzdužni profil jednosmjerne rampe (1. varijanta - os 5)	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Br.pr.: 3.1.5.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

H=78.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	Stacionaza	Kote nivelete	Kote terena	Delta Z	Tloctni elementi
	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740 0+760 0+780 0+800 0+820 0+840 0+860 0+880 0+900 0+920 0+940 0+960 0+980 1+000 1+020 1+040 1+060 1+080 1+100 1+120 1+140 1+160 1+180 1+200 1+220 1+240 1+260 1+280 1+300 1+320 1+340 1+360 1+380 1+400 1+420 1+440 1+460 1+480 1+500 1+520 1+540 1+560 1+580 1+600 1+620 1+640 1+660 1+680 1+700	114.128 114.368 114.608 114.848 115.088 115.328 115.568 115.796 115.924 115.939 115.839 115.625 115.297 114.854 114.297 113.664 113.030 112.396 111.762 111.128 110.494 109.860 109.226 108.592 107.958 107.324 106.690 106.056 105.422 105.197 105.655 105.700 105.472 105.009 104.678 104.528 104.328 104.128 103.928 103.728 103.528 103.328 103.128 102.928 102.728 102.528 102.328 102.128 101.928 101.728 101.528 101.328 101.128 100.928 100.728 100.528 100.328 100.128 99.924 99.694 99.438 99.155 98.846 98.526 98.206 97.886 97.566 97.246 96.926 96.606 96.286 95.961 95.562 95.066 94.473 93.782 92.995 92.110 91.127 90.045 88.870 87.595 86.276 84.958 83.640 82.322	114.128 114.611 115.093 115.460 115.666 115.446 114.817 114.397 114.789 115.392 115.888 116.136 116.347 116.522 115.498 114.161 112.767 111.663 111.117 110.570 109.256 108.494 107.783 107.845 107.540 107.274 107.062 106.881 106.706 106.194 105.655 105.700 105.156 104.637 104.264 103.541 102.678 101.815 100.920 100.182 99.465 98.749 98.344 98.184 97.867 97.363 97.127 96.902 96.564 96.145 96.200 96.532 96.915 97.045 97.077 97.167 97.313 97.062 96.821 96.635 96.283 96.116 95.637 95.266 94.969 94.746 94.602 94.860 95.194 95.879 95.829 95.998 96.568 97.035 96.921 96.073 95.112 94.045 92.565 90.524 88.367 86.066 84.093 82.508 80.879	0.000m 0.242m 0.485m 0.612m 0.578m 0.118m -0.751m -1.399m -0.547m 0.049m 0.511m 1.050m 1.668m 1.202m 0.496m -0.263m -0.733m -0.646m -0.568m -0.604m -0.732m -0.809m -0.113m 0.216m 1.006m 1.459m 1.510m 0.539m -0.025m -0.316m -0.371m -0.464m -0.988m -1.650m -2.313m -3.008m -3.547m -4.063m -4.580m -4.785m -4.745m -4.861m -5.166m -5.201m -5.227m -5.364m -5.584m -5.328m -4.797m -4.213m -3.883m -3.651m -3.362m -3.016m -3.067m -3.103m -3.059m -3.155m -3.039m -3.209m -3.260m -3.237m -3.139m -2.964m -2.386m -1.732m -1.065m -0.407m -0.133m 0.435m 1.502m 2.563m 3.139m 3.079m 3.003m 2.917m 2.518m 1.654m 0.772m -0.210m -0.865m -1.132m -1.443m	

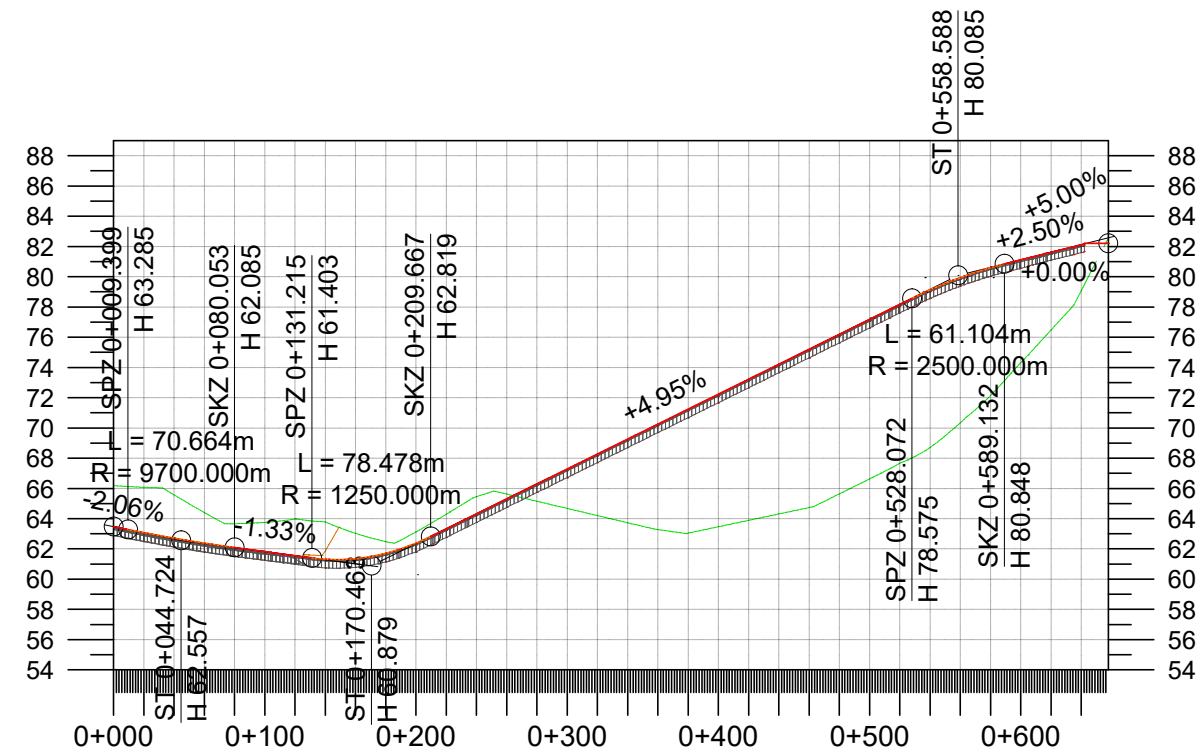
H=35.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	Stacionaza	Kote nivelete	Kote terena	Delta Z	Tlocrtni elementi
	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740 0+760 0+780 0+800 0+820 0+840 0+860 0+880 0+900 0+920 0+940 0+960	63.458 63.065 62.702 62.379 62.095 61.851 61.621 61.391 61.127 60.735 60.210 59.551 58.759 57.910 57.061 56.213 55.441 54.822 54.358 54.048 53.892 53.889 53.889 54.040 54.346 54.805 54.805 55.418 56.179 56.979 57.779 58.579 59.379 60.180 60.980 61.780 62.580 63.380 64.180 64.980 65.780 66.580 67.381 68.181 68.981 69.781 70.581 71.381 72.181 72.981 73.200	63.867 63.673 62.437 61.272 60.532 60.595 60.193 59.636 59.030 57.899 57.237 56.079 55.063 53.978 52.694 51.127 49.662 48.350 47.246 47.071 46.838 46.765 46.847 47.337 47.713 47.092 47.568 48.114 48.131 48.178 48.283 48.948 49.779 50.609 50.647 50.506 50.541 50.121 49.525 49.567 49.624 50.681 52.091 52.965 53.518 54.426 56.384 58.971 61.689 64.607	0.409m 0.607m -0.265m -1.106m -1.564m -1.257m -1.428m -1.755m -2.097m -2.836m -2.972m -3.471m -3.695m -3.932m -4.367m -5.086m -5.779m -6.472m -7.112m -6.977m -7.053m -7.124m -7.193m -7.009m -7.092m -7.568m -8.065m -8.848m -9.601m -10.296m -10.431m -10.401m -10.371m -11.133m -12.074m -12.839m -14.059m -15.455m -16.214m -16.956m -16.700m -16.090m -16.016m -16.263m -16.155m -14.997m -13.210m -11.292m -8.593m	

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Uzdužni profil jednosmjerne rampe (2. varijanta - os 2)	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Rok pred.: 18.09.'24.
	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	

H=54.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	
Stacionaza	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640
Kote nivelete	63.479 63.072 62.702 62.374 62.086 61.819 61.552 61.316 61.350 61.704 62.378 63.330 64.320 65.310 66.299 67.289 68.279 69.268 70.258 71.248 72.237 73.227 74.217 75.206 76.196 77.185 78.175 79.136 79.950 80.603 81.120 81.620 82.120
Kote terena	66.181 66.076 65.575 64.411 63.669 63.757 63.977 63.792 63.032 62.486 63.123 64.292 65.453 65.625 65.151 64.678 64.204 63.731 63.283 63.038 63.463 63.888 64.313 64.737 65.638 66.629 67.665 68.705 70.335 72.144 74.303 76.472 79.075
Delta Z	2.701m 3.003m 2.873m 2.037m 1.583m 1.938m 2.424m 2.476m 1.682m 0.782m 0.745m 0.962m 1.133m 0.315m -1.148m -2.611m -4.074m -5.537m -6.975m -8.209m -8.774m -9.339m -9.904m -10.469m -10.558m -10.510m -10.431m -9.615m -8.459m -6.817m -5.149m -3.045m
Tlocrtni elementi	

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Prilog: Uzdužni profil jednosmjernje
rampe (2. varijanta - os 3)

Predano: 18.09.'24.

Mjerilo: 1:5000/500

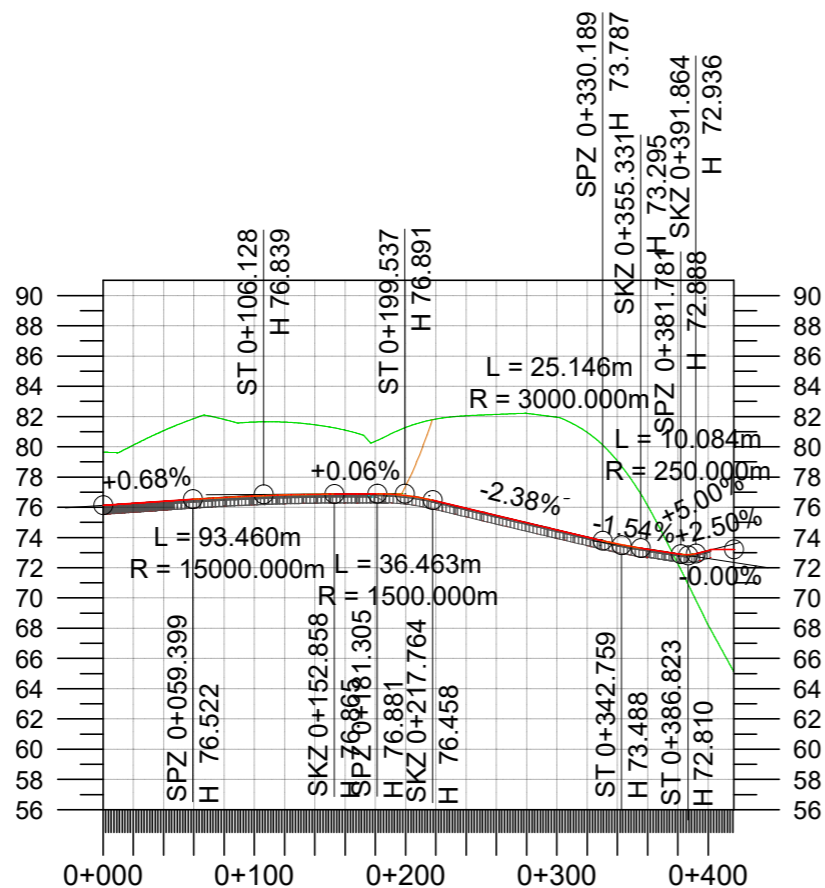
Br.pr.: 3.2.3.

Rok pred.: 18.09.'24.

Izradila: Iva Vujević, 0082061948

Mentor:
izv. prof. dr. sc. Ivica
Stančerić

H=56.000 m.n.m.



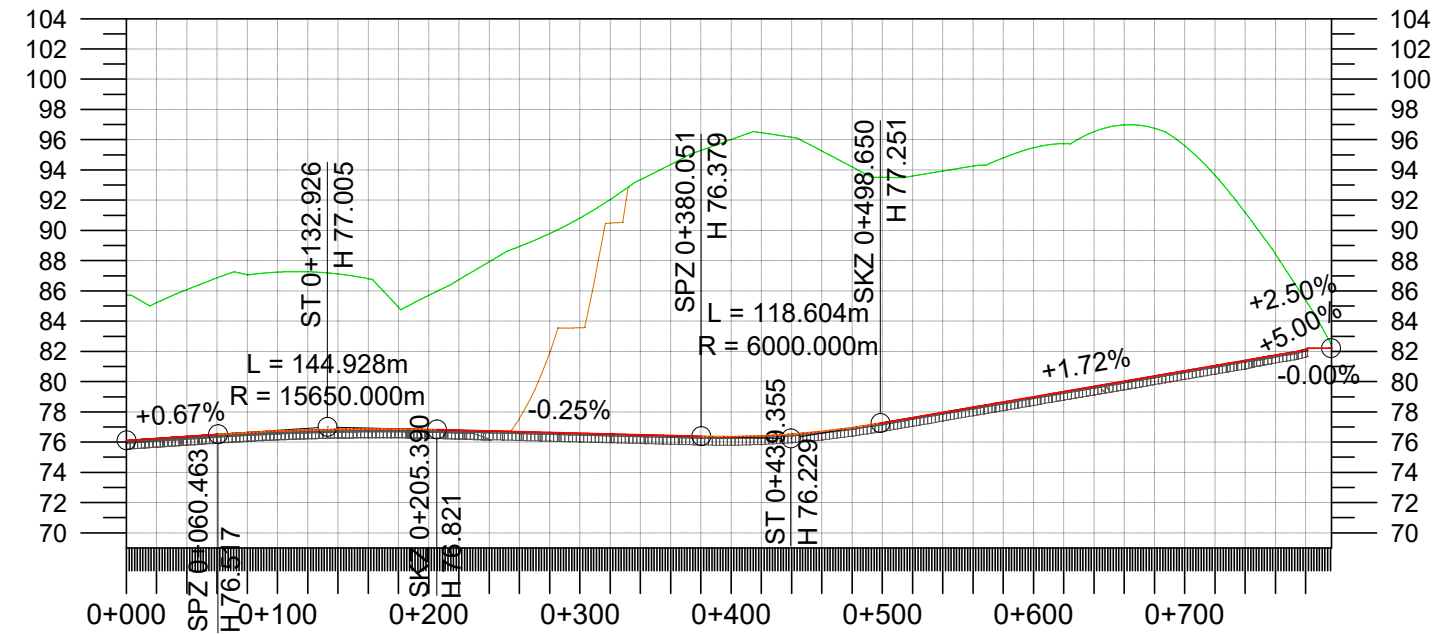
Vertikalni elementi	0+000.000	0+059.399	0+106.128	0+152.858	0+181.305	0+217.764	0+250.358	0+293.297	0+330.189	0+355.331	0+381.781	0+401.344											
Stacionaza	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400		
Kote nivelete	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Kote terena	79.640	80.109	81.063	81.861	81.810	81.634	81.627	81.452	81.099	80.360	81.276	81.827	82.049	82.138	82.212	81.950	80.949	79.055	76.103	72.265	68.214		
Delta Z	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
Tlocrtni elementi					Ls=35m	Ls=35m	Ls=35m	Ls=35m	Ls=35m	Ls=30m													

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Prilog: Uzdužni profil jednosmjerne rampe (2. varijanta - os 4)		Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500		Rok pred.: 18.09.'24.
Br.pr.: 3.2.4.		Mentor:
Izradila: Iva Vujević, 0082061948		izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

H=69.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	Stacionaza	Kote nivelete	Kote terena	Delta Z	Tlocrtni elementi
	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740 0+760 0+780	76.111 76.245 76.380 76.514 76.637 76.733 76.805 76.850 76.870 76.865 76.834 76.784 76.734 76.683 76.632 76.582 76.531 76.480 76.430 76.379 76.361 76.411 76.526 76.709 76.958 77.274 77.619 77.963 78.308 78.653 78.997 79.342 79.687 80.032 80.376 80.721 81.066 81.411 81.755 82.145	85.720 85.218 86.083 86.866 87.066 87.241 87.262 87.116 86.805 84.915 85.709 86.744 87.928 88.940 89.801 90.818 92.043 93.356 94.362 95.288 96.010 96.460 96.161 95.253 94.202 93.509 93.596 93.927 94.258 94.797 95.463 95.735 96.528 96.978 96.753 95.594 14.873m 9.769m 8.681m 3.229m	9.609m 8.973m 9.703m 10.352m 10.430m 10.508m 10.457m 10.266m 9.934m 8.050m 9.959m 11.194m 12.257m 13.169m 14.236m 15.512m 16.876m 17.933m 18.909m 19.648m 20.049m 19.634m 18.544m 17.244m 16.235m 15.977m 15.963m 16.144m 16.465m 16.393m 16.841m 16.946m 16.376m 14.873m 12.579m 9.769m 6.681m 3.229m	

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

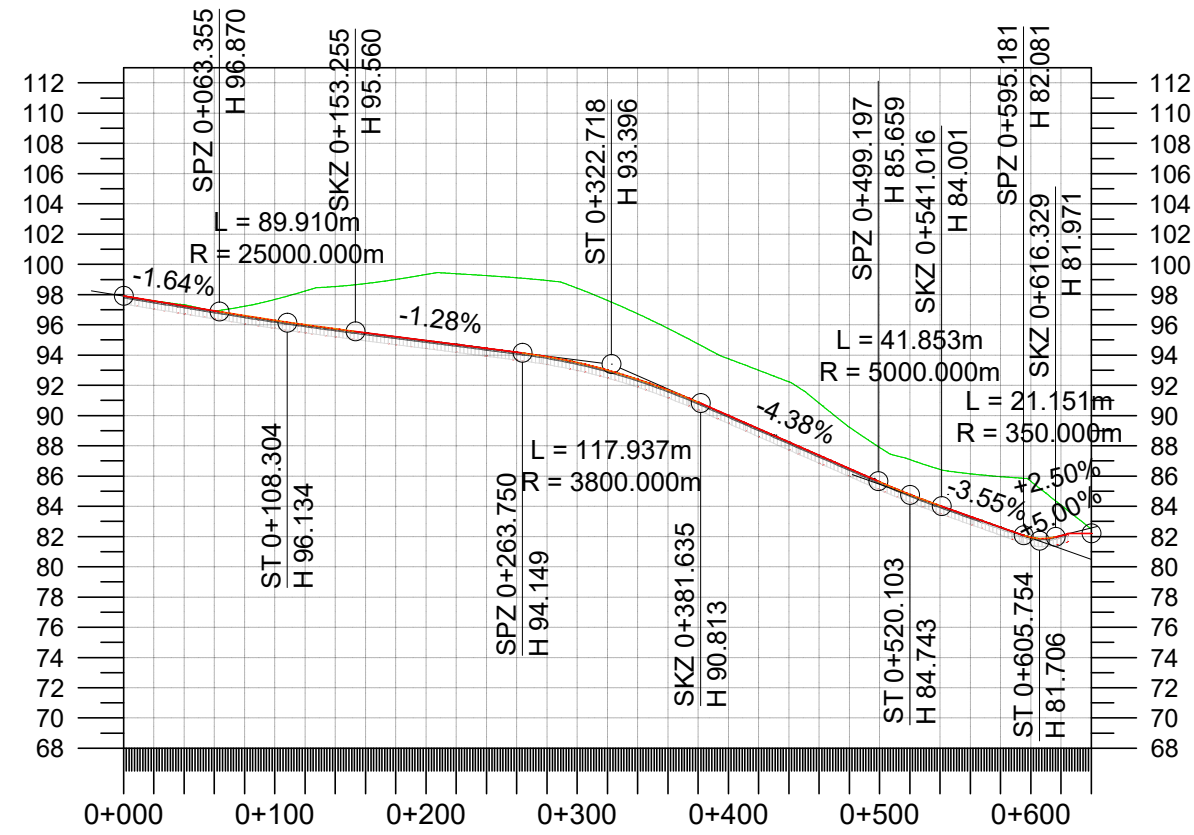
DIPLOMSKI RAD

Prilog: Uzdužni profil jednosmjerne rampe (2. varijanta - os 5) Predano: 18.09.'24.
 Rok pred.: 18.09.'24.

Mjerilo: 1:5000/500 Br.pr.: 3.2.5. Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

Izradila: Iva Vujević, 0082061948

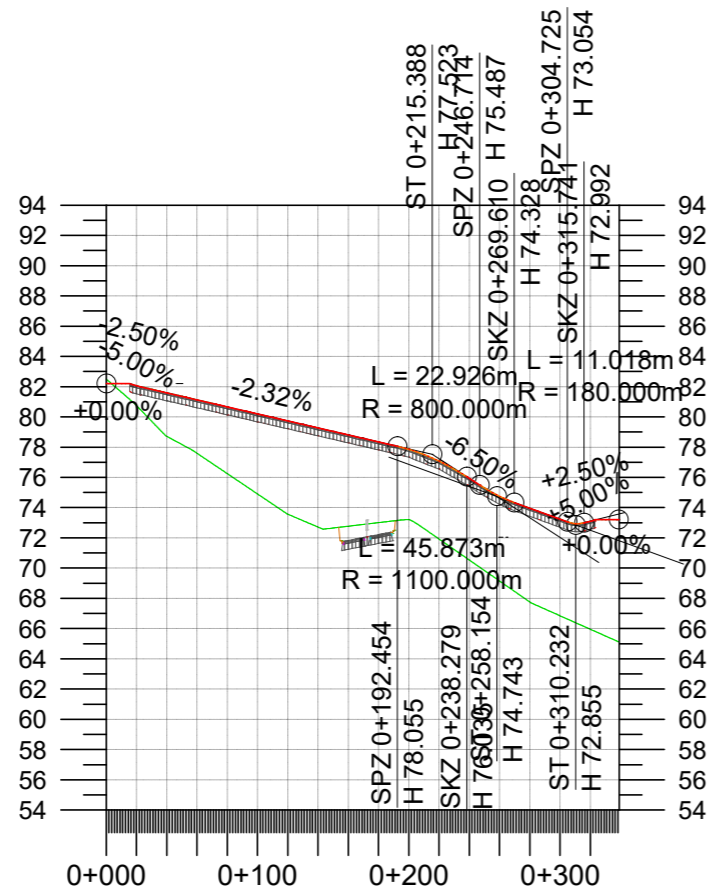
H=68.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	
Stacionaza	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360 0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580 0+600 0+620 0+640
Kote nivelete	97.907 97.580 97.252 96.925 96.603 96.297 96.007 95.733 95.474 95.219 94.963 94.708 94.452 94.197 93.906 93.513 93.014 92.409 91.699 90.884 90.008 89.131 88.254 87.378 86.501 85.624 84.791 84.038 83.328 82.619 81.944 82.062 82.200
Kote terena	97.907 97.591 97.322 96.906 97.225 97.680 98.234 98.534 98.726 99.004 99.333 99.380 99.256 99.112 98.931 98.426 97.617 96.730 95.764 94.734 93.754 92.998 92.233 90.827 89.235 87.895 87.091 86.440 86.149 85.962 85.657 84.078 82.500
Delta Z	0.000m 0.011m 0.070m -0.019m 0.622m 1.383m 2.227m 2.801m 3.252m 3.785m 4.370m 4.673m 4.804m 4.915m 5.024m 4.914m 4.603m 4.321m 4.065m 3.849m 3.746m 3.867m 3.979m 3.449m 2.734m 2.271m 2.300m 2.402m 2.820m 3.343m 3.714m 2.015m 0.300m
Tloctni elementi	

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Uzdužni profil D8 (2. varijanta - os 6)	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Br.pr.: 3.2.6.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
Rok pred.: 18.09.'24.	

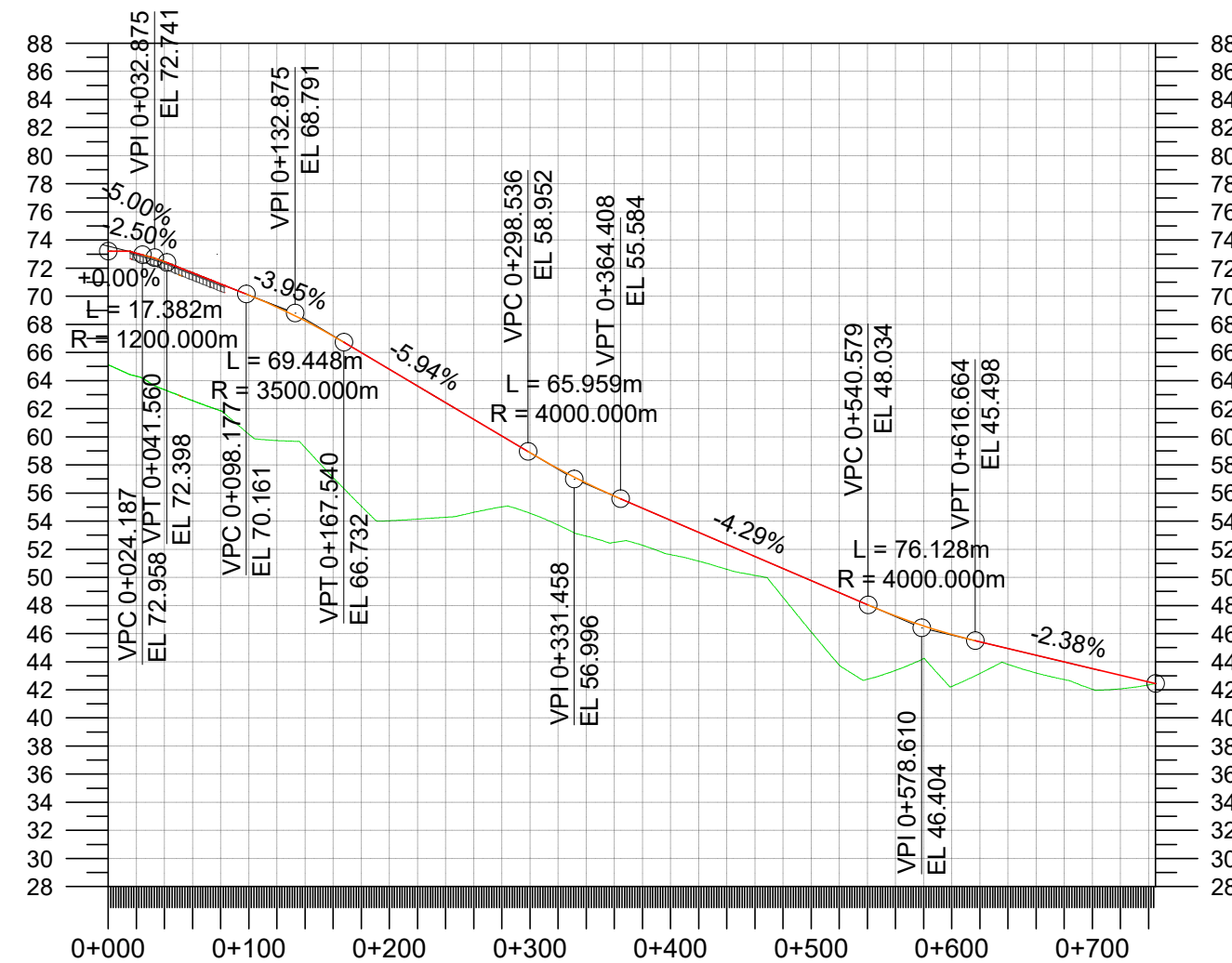
H=54.000 m.n.m.



Vertikalni elementi	0.00% -5.00% -2.32% 4.50% 6.50% 3.63% 2.50% 5.00% 0.00%
Stacionaza	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080 0+100 0+120 0+140 0+160 0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320
Kote nivelete	82.200 82.063 81.594 81.130 80.665 80.201 79.737 79.273 78.809 78.344 77.854 77.071 75.923 74.734 73.951 73.226 73.098
Kote terena	82.500 80.747 78.712 77.592 76.246 74.901 73.559 72.710 72.769 73.007 73.213 71.919 70.532 69.144 67.757 66.844 65.953
Delta Z	0.300m -1.315m -2.882m -3.538m -4.419m -5.301m -6.178m -6.563m -6.039m -5.338m -4.642m -5.152m -5.392m -5.590m -6.194m -6.382m -7.145m
Tlocrtni elementi	0+000,000 L = 338.549m

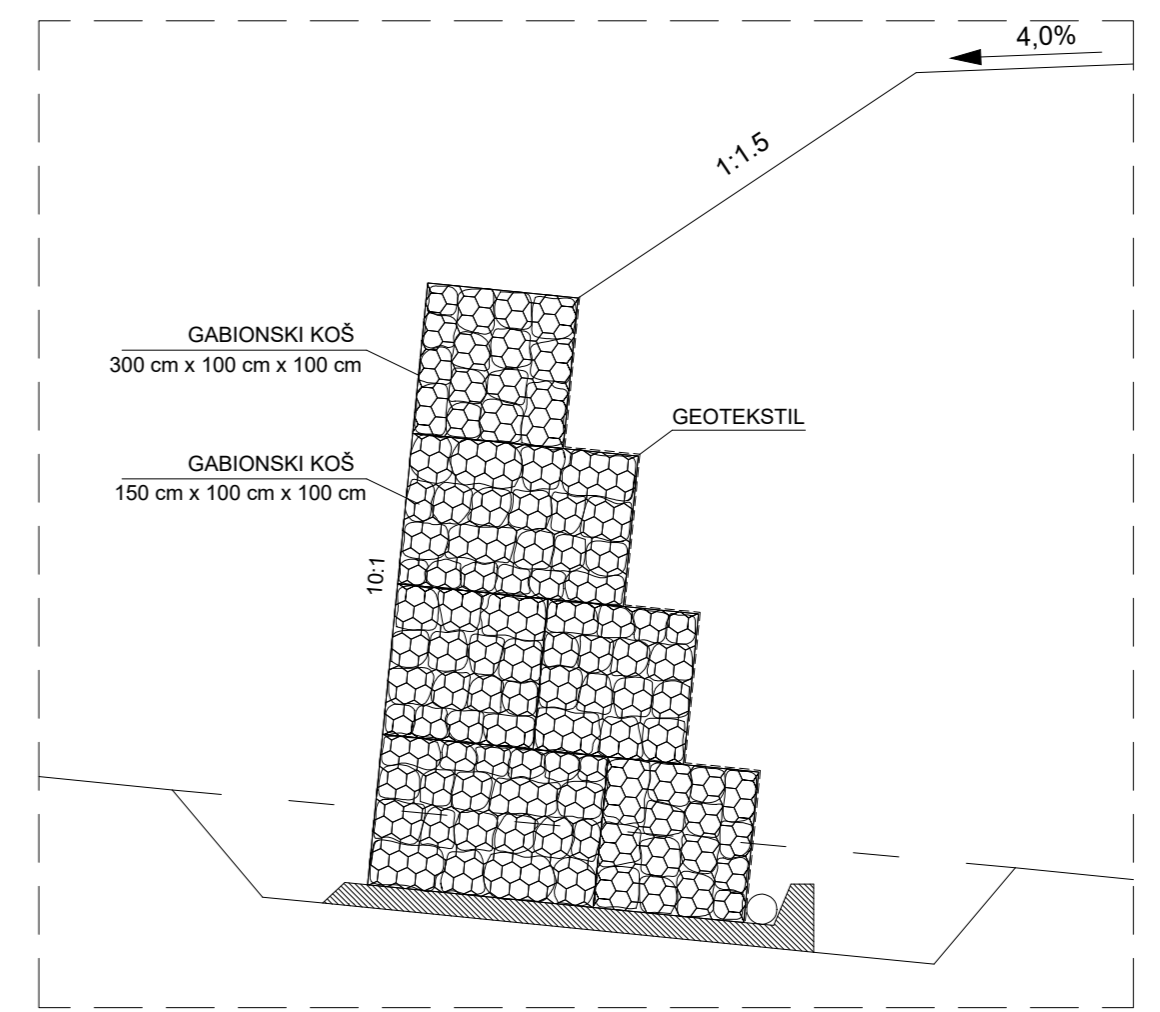
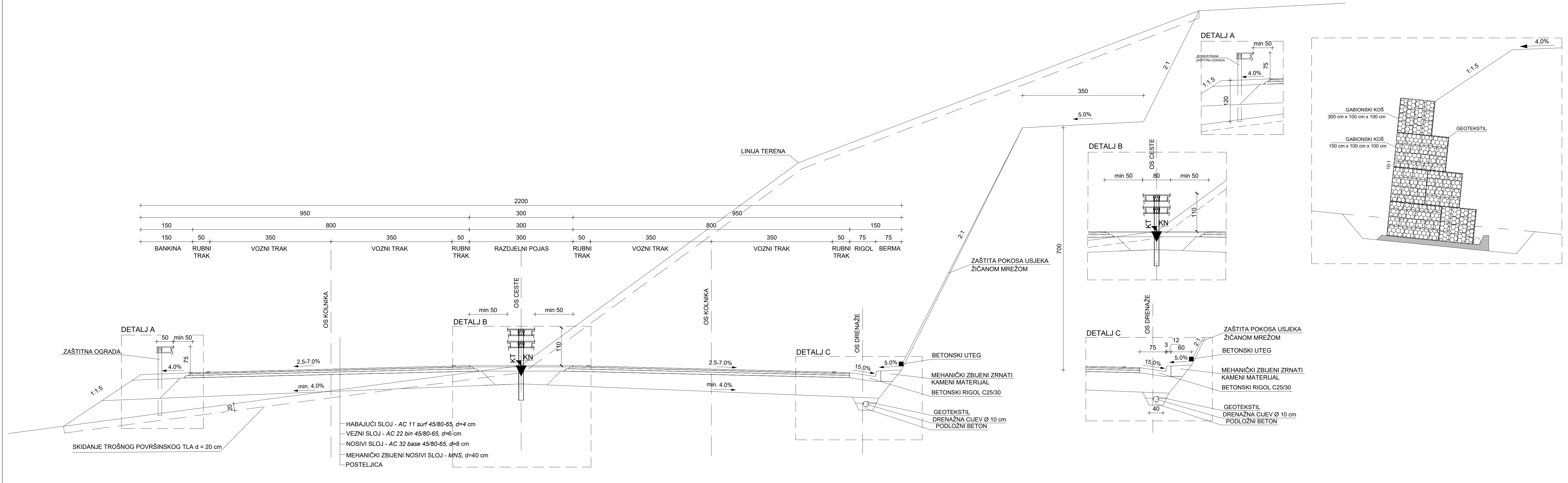
<p align="center">GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU</p> <p align="center">DIPLOMSKI RAD</p>	
Prilog: Uzdužni profil D8 (2. varijanta - os 7)	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Br.pr.: 3.2.7.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

H=28.000 m.n.m.

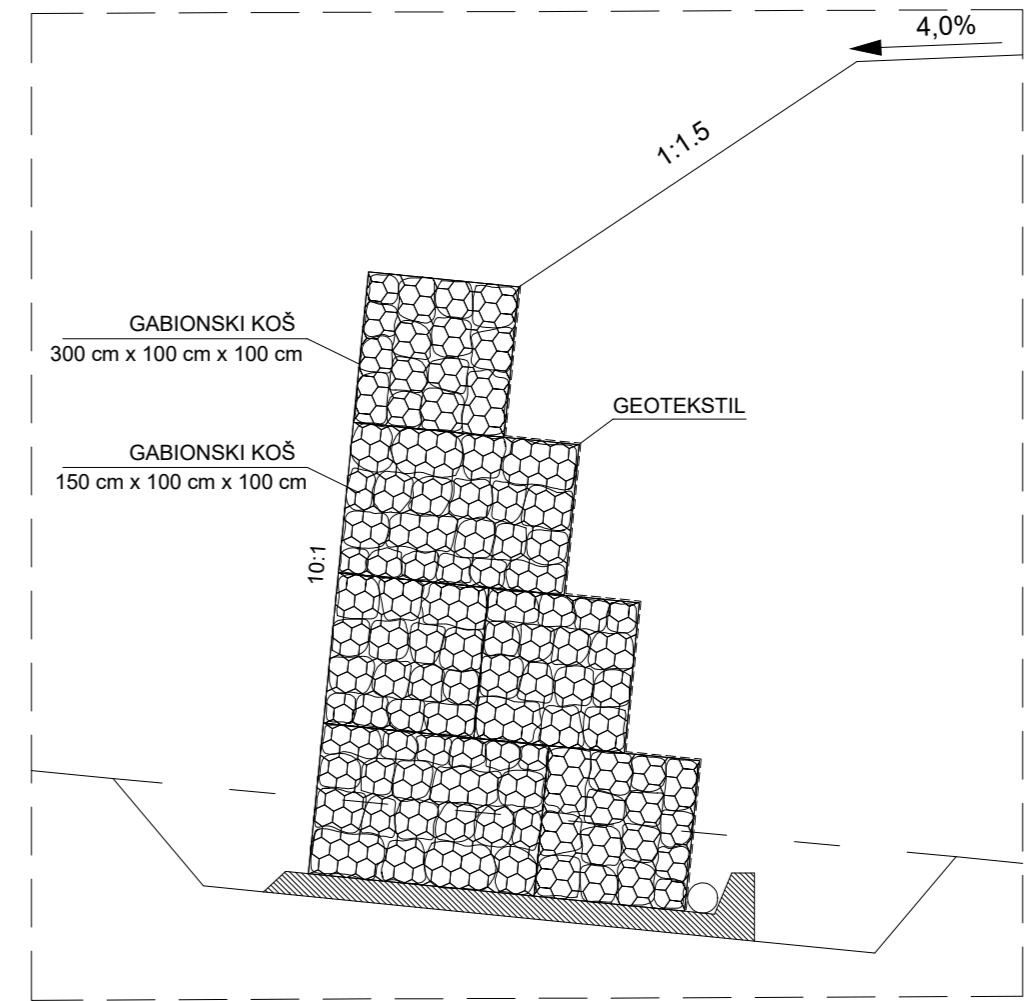
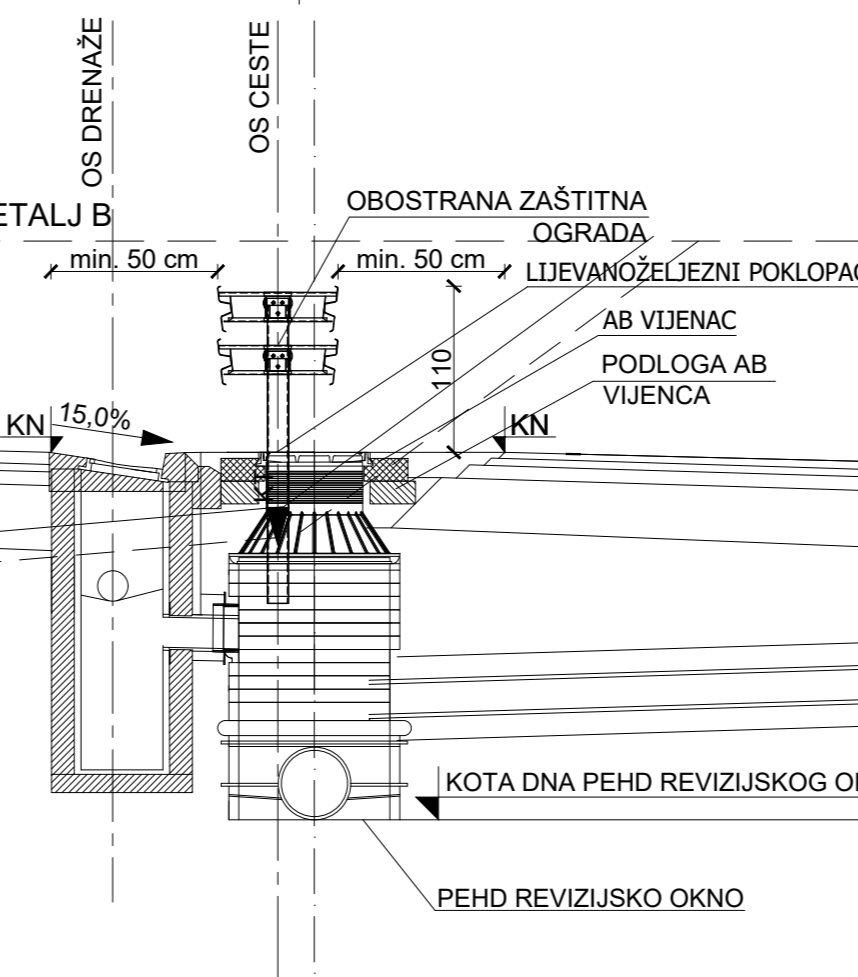
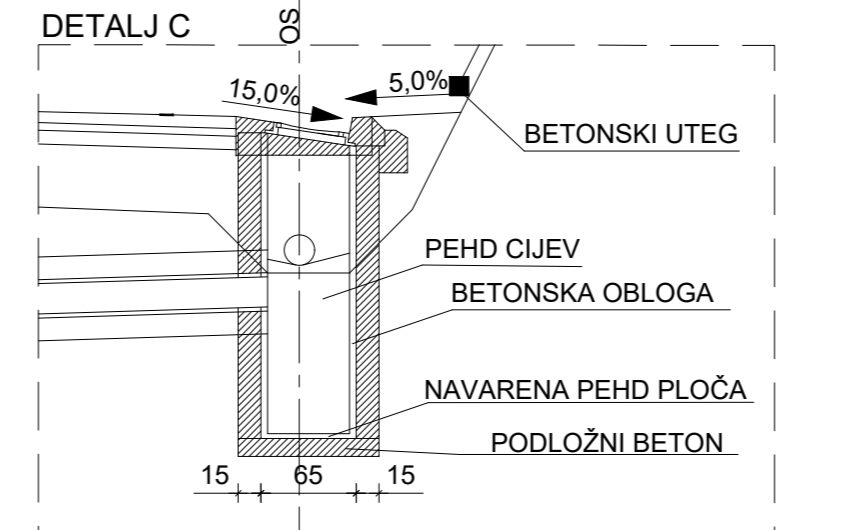
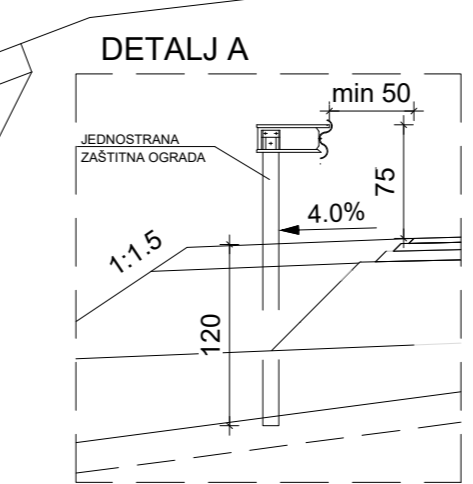
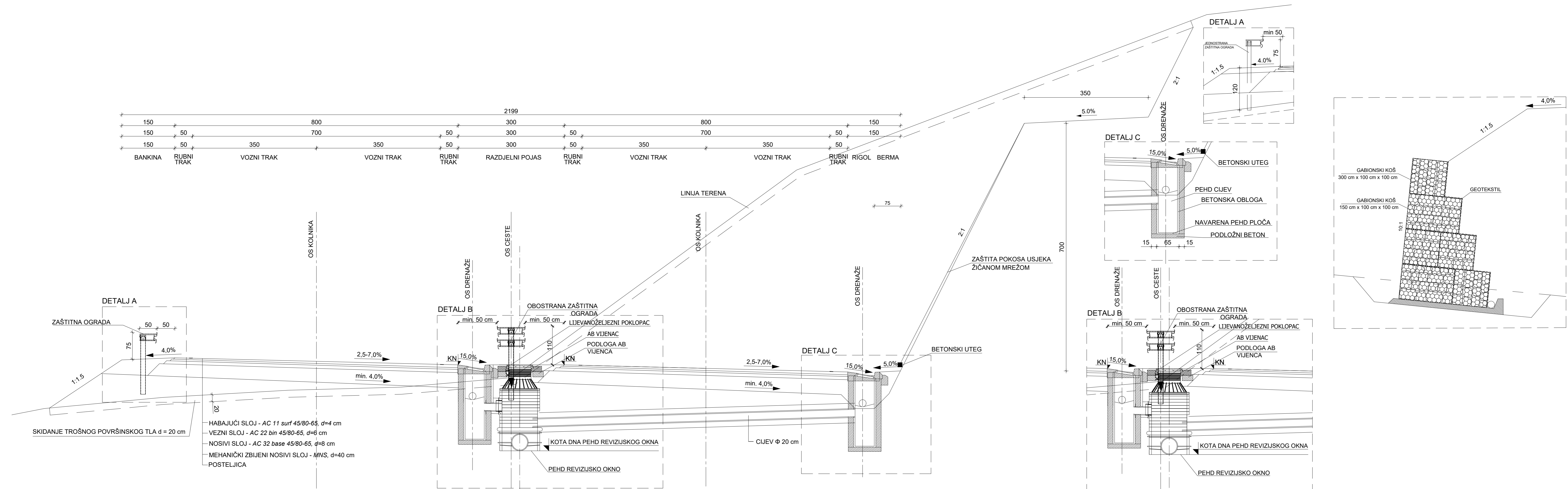


Vertikalni elementi	Stacionaza	Kote nivelete	Kote terena	Delta Z	Tlocrtni elementi
0.00% L=30.00m R=100.000m 0+000.000 0+030.000 0+041.580	0+000 0+020 0+040 0+060 0+080	73.200 73.062 72.458 71.669 70.879	65.127 64.315 63.351 62.575 61.853	-8.073m -8.747m -9.107m -9.094m -9.026m	L=30.0m R=100.000m
3.95% L=65.00m R=3500.000m 0+098.177 0+120 0+160	0+100 0+120 0+140 0+160	70.089 69.231 68.259 67.171	60.182 59.732 59.232 57.096	-9.907m -9.499m -9.026m -10.076m	R=650.0m
69.362m -5.94% L=60.00m R=4000.000m 0+298.536 0+320 0+360	0+180 0+200 0+220 0+240 0+260 0+280 0+300 0+320 0+340 0+360	65.992 64.804 63.616 62.428 61.240 60.053 58.865 57.735 56.705 55.776	54.030 54.145 54.276 54.629 55.009 54.563 53.729 52.936 52.490	-10.929m -10.774m -9.471m -8.152m -6.612m -5.043m -4.302m -4.006m -3.769m -3.285m	Ls=70.0m Ls=60.0m R=500m
65.872m -4.29% L=76.128m R=4000.000m 0+540.579 0+560 0+580	0+380 0+400 0+420 0+440 0+460 0+480 0+500 0+520 0+540 0+560 0+580	54.916 54.059 53.202 52.345 51.487 50.630 49.773 48.916 48.059 47.249 46.539	52.283 51.619 51.153 50.575 50.140 48.576 46.126 43.748 42.748 43.381 44.220	-2.634m -2.440m -2.048m -1.770m -1.347m -2.054m -3.647m -5.168m -5.310m -3.868m -2.319m	Ls=60.0m Ls=80.0m R=700.000m
76.085m -2.38% L=76.128m R=4000.000m 0+616.664 0+640 0+660	0+600 0+620 0+640 0+660 0+680 0+700 0+720 0+740	45.930 45.419 44.943 44.467 43.990 43.514 43.038 42.562	42.241 43.153 43.809 43.197 42.729 42.039 42.071 42.351	-3.688m -2.265m -1.134m -1.269m -1.261m -1.475m -0.968m -0.211m	

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Uzdužni profil D8 (2. varijanta - os 8)	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:5000/500	Rok pred.: 18.09.'24.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
Br.pr.: 3.2.8.	

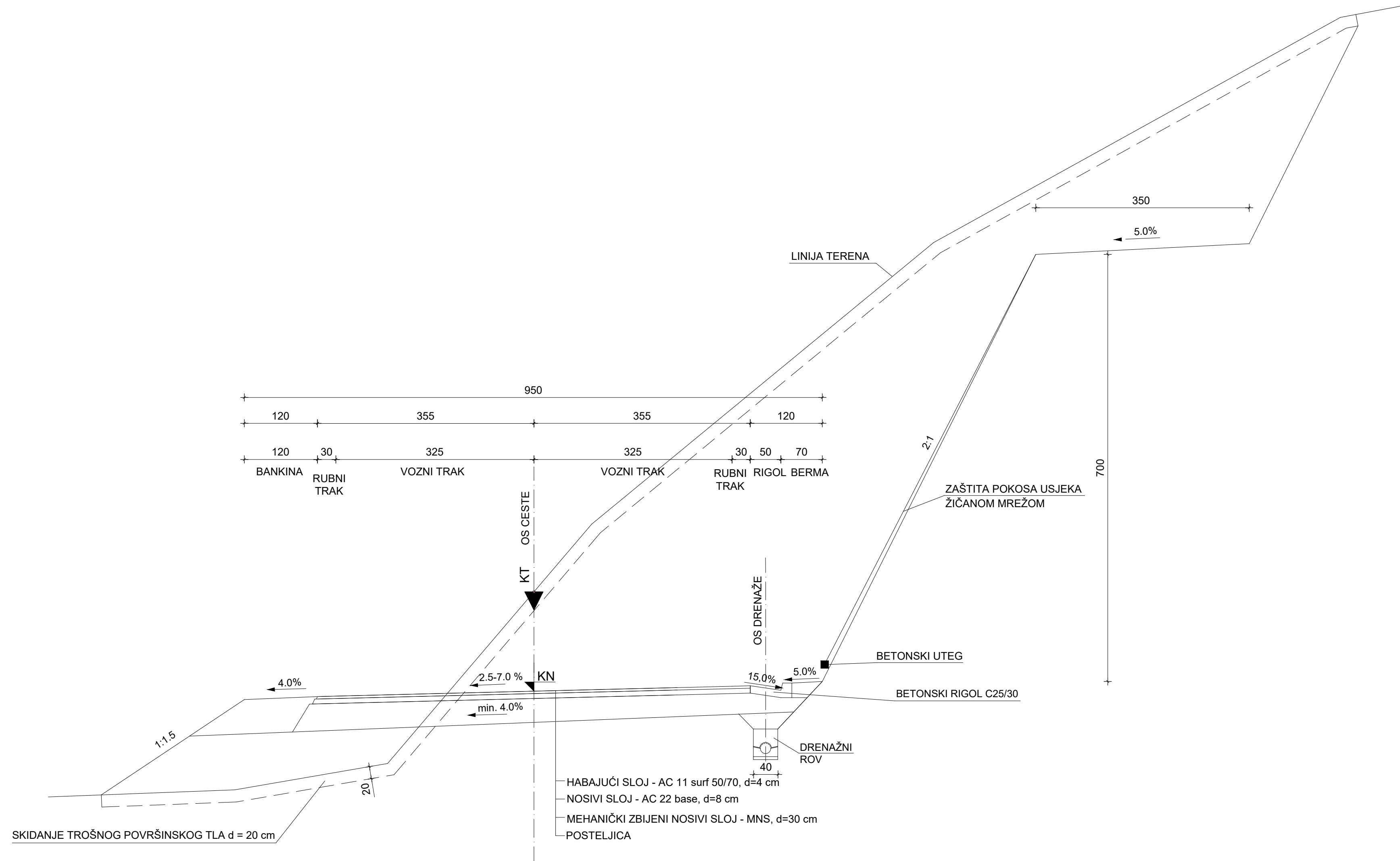


GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Normalni poprečni profil brze ceste u pravcu - os 1	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:50	Br.pr.: 4.1.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ilica Stančerić

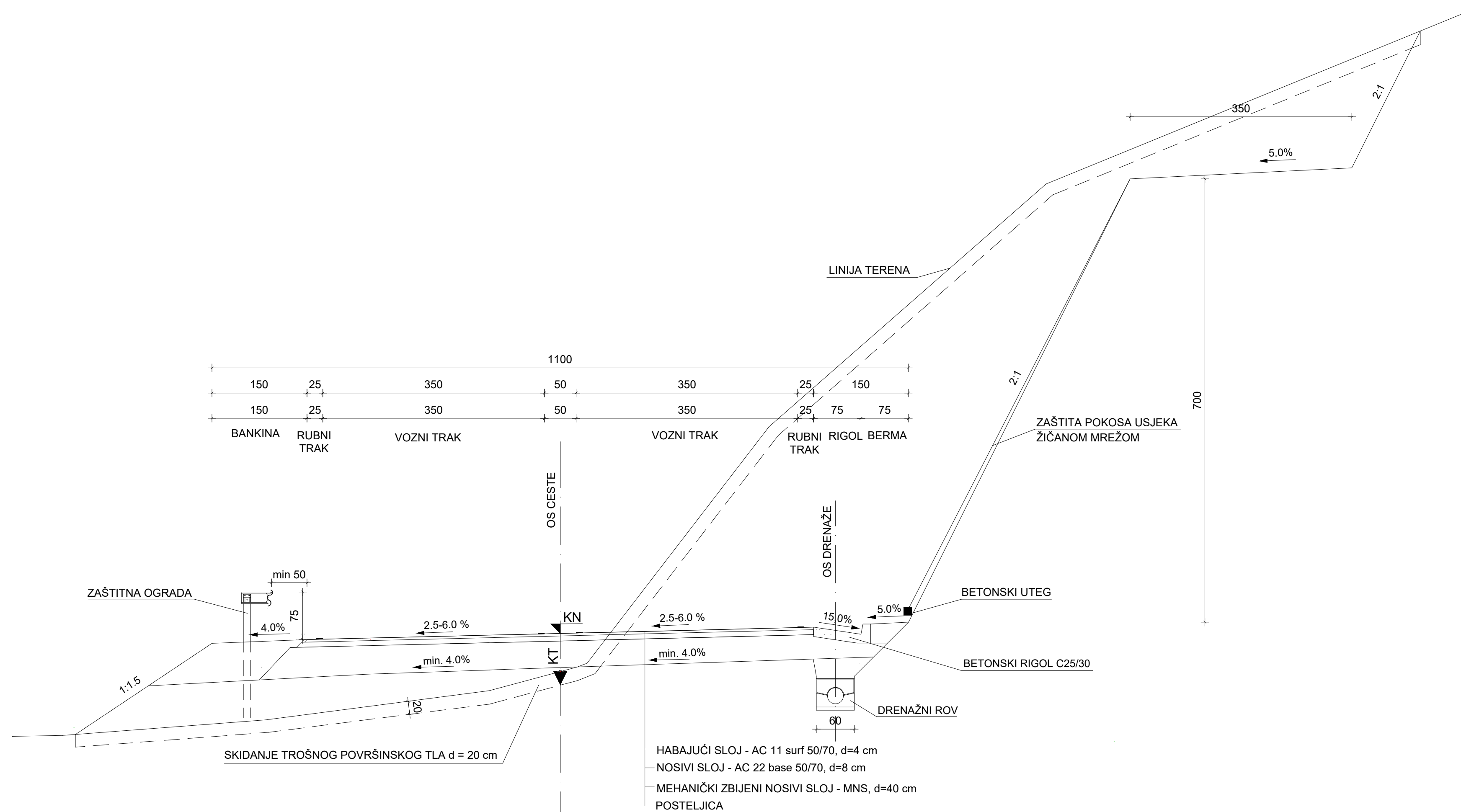


- HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 45/80-65, d=4 cm
- VEZNI SLOJ - AC 22 bin 45/80-65, d=6 cm
- NOSIVI SLOJ - AC 32 base 45/80-65, d=8 cm
- MEHANIČKI ZBIJENI NOSIVI SLOJ - MNS, d=40 cm
- POSTELJICA

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Normalni poprečni profil brze ceste u krivini - os 1 Mjerilo: 1:50	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24. Br.pr.: 4.2. Mentor: Izradila: Iva Vujević, 0082061948

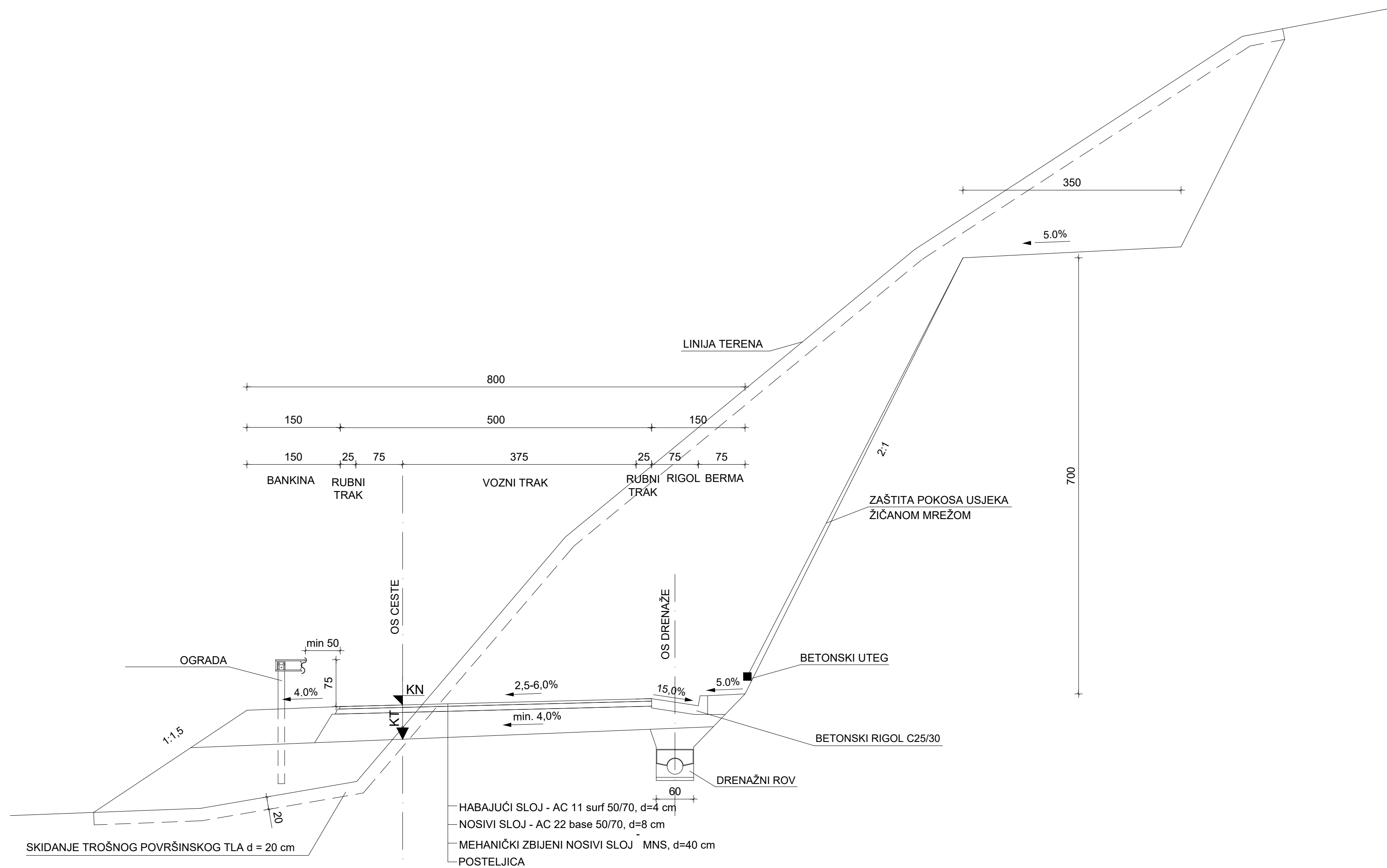


GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Normalni poprečni profil D8 - osi 6, 7 i 8	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:50	Rok pred.: 18.09.'24.
Br.pr.: 4.3.	Mentor:
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

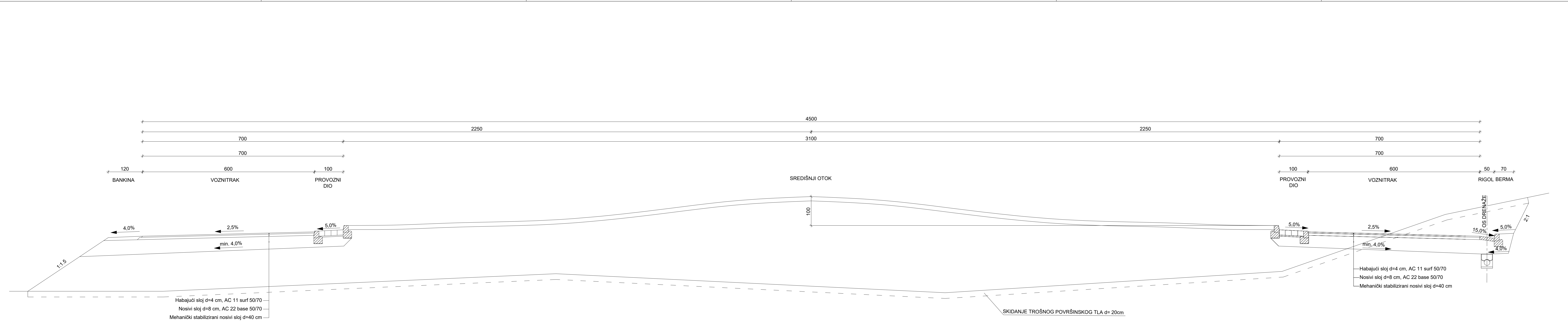


- HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 50/70, d=4 cm
- NOSIVI SLOJ - AC 22 base 50/70, d=8 cm
- MEHANIČKI ZBIJENI NOSIVI SLOJ - MNS, d=40 cm
- POSTELJICA

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Normalni poprečni profil dvosmjerne rampe	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:50	Rok pred.: 18.09.'24.
Br.pr.: 4.4.	Mentor:
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

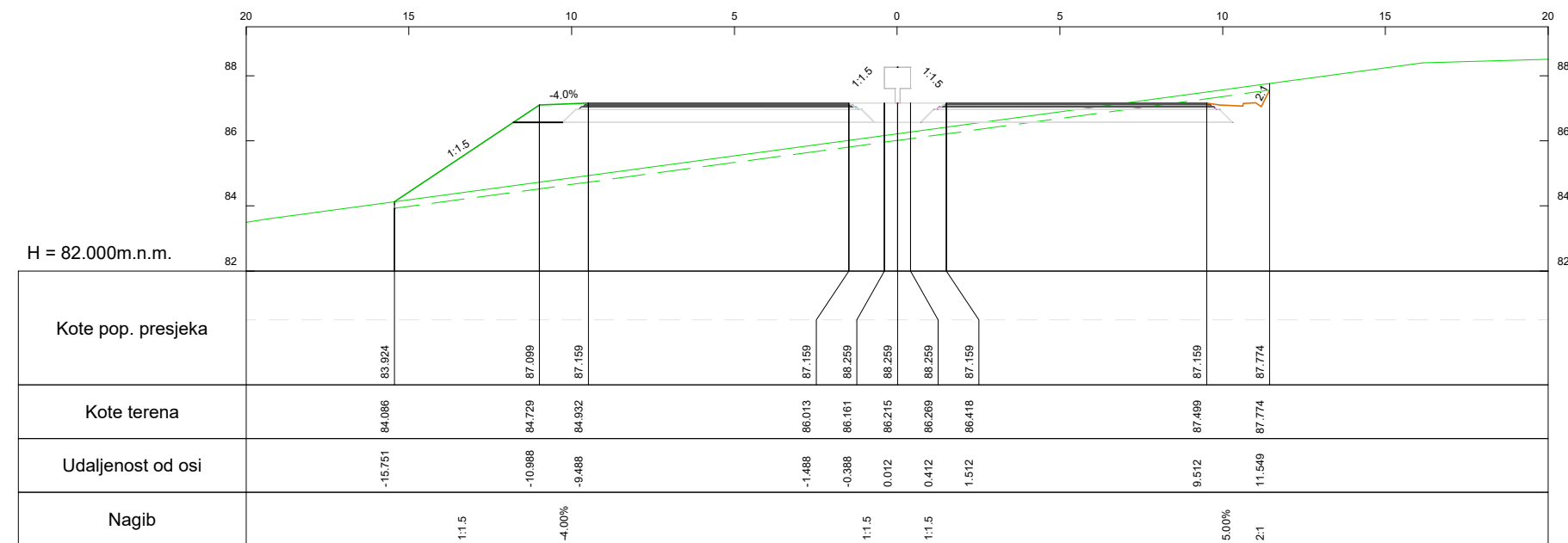


GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Normalni poprečni profil jednosmjerne rampe	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:50	Rok pred.: 18.09.'24.
Br.pr.: 4.5.	Mentor:
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić

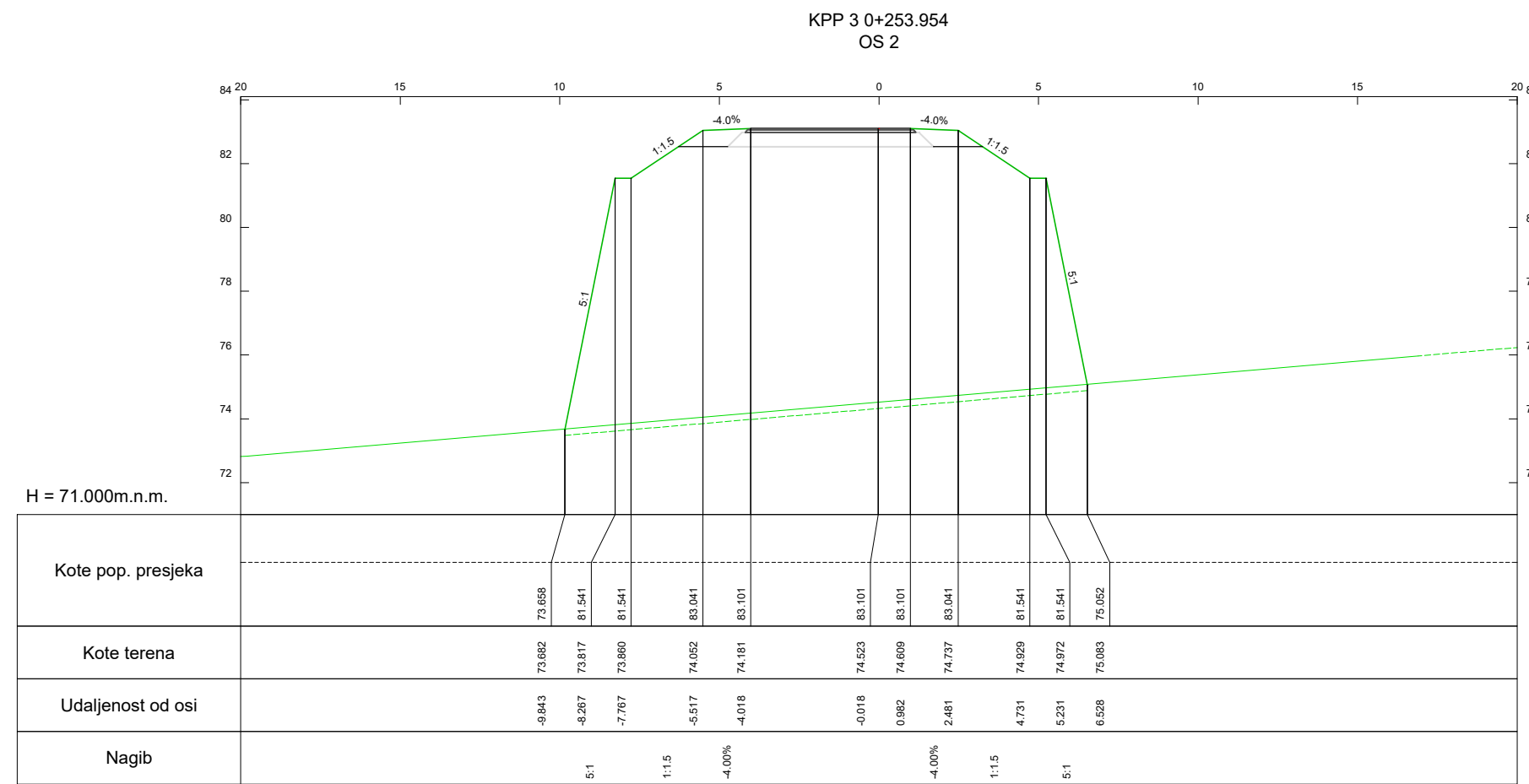
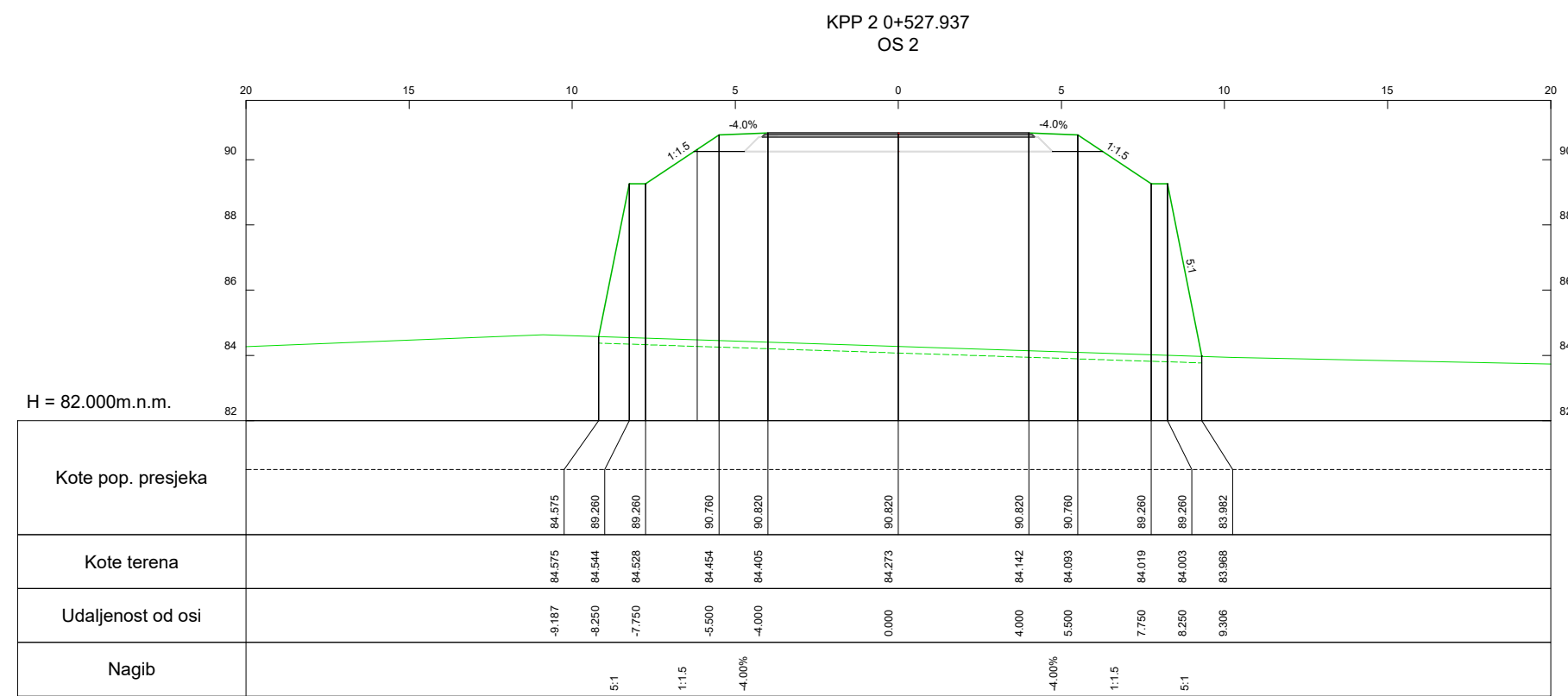


GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU			
DIPLOMSKI RAD			
Prilog: Normalni poprečni profil kružnog raskrižja	Mjerilo: 1:50	Br.pr.: 4.6.	Predano: 18.09.'24. Rok pred.: 18.09.'24.
Izradila: Iva Vujević, 0082061948		Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančević	

KPP 1 0+784.109
OS 1

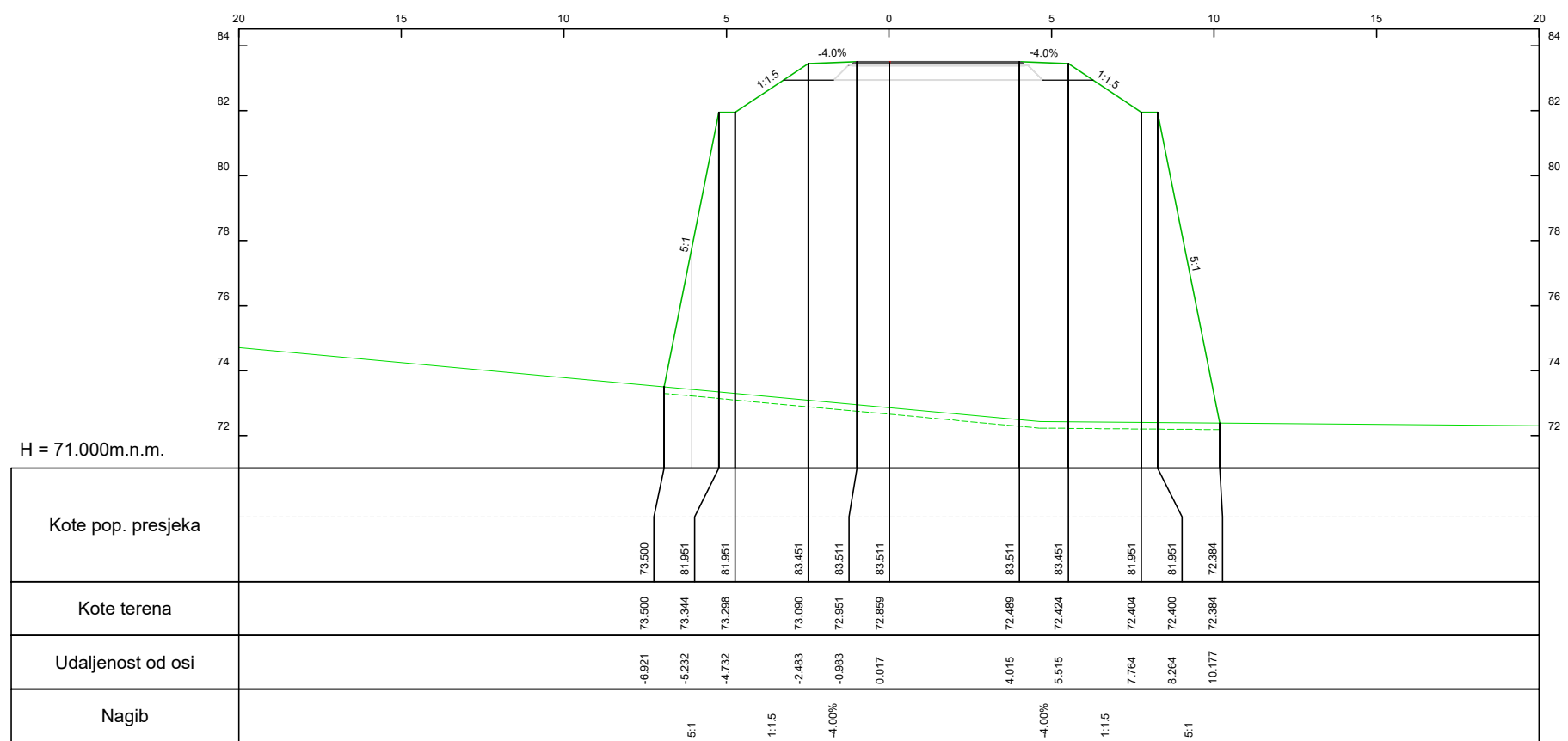


<p>GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU</p>	
<p>DIPLOMSKI RAD</p>	
<p>Prilog: Karakteristični poprečni profil (1. varijanta - os 1)</p>	<p>Predano: 18.09.'24.</p>
<p>Mjerilo: 1:200</p>	<p>Rok pred.: 18.09.'24.</p>
<p>Izradila: Iva Vujević, 0082061948</p>	<p>Br.pr.: 5.1.</p>
	<p>Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić</p>

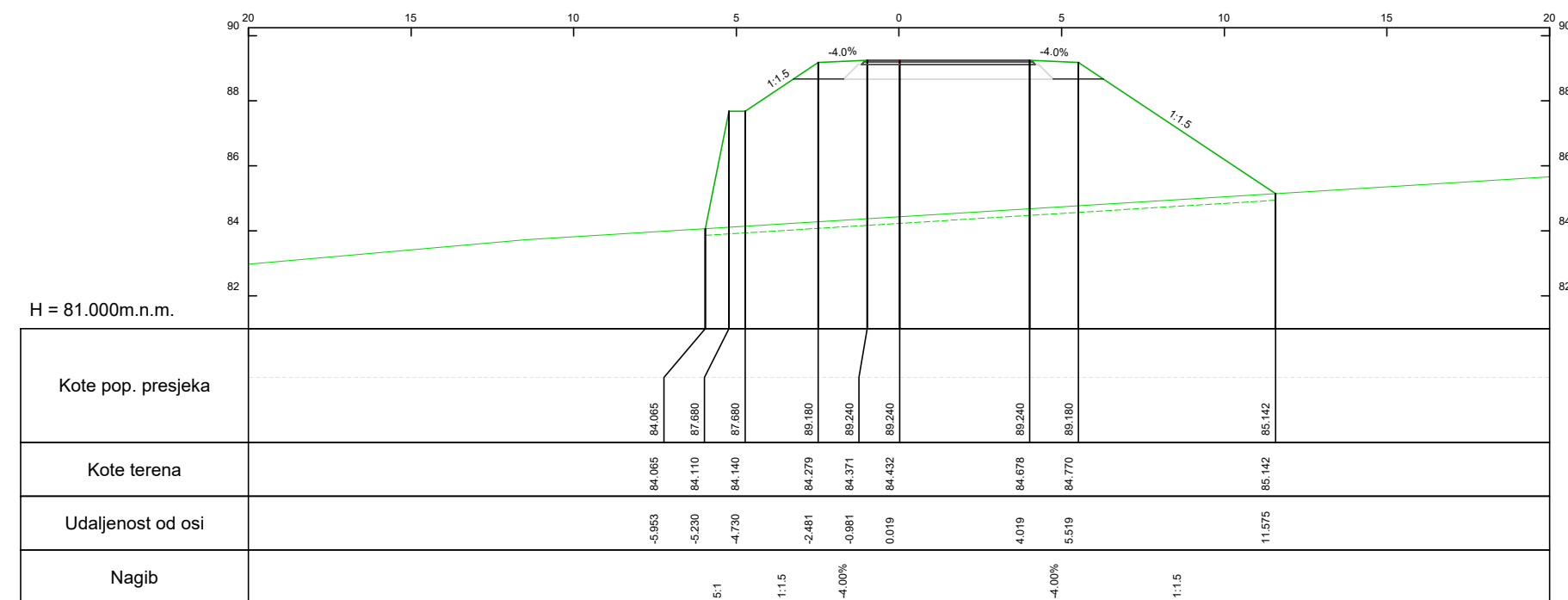


GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU	
DIPLOMSKI RAD	
Prilog: Karakteristični poprečni profil (1. varijanta - os 2)	Predano: 18.09.'24.
Mjerilo: 1:200	Rok pred.: 18.09.'24.
Br.pr.: 5.2.	Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić
Izradila: Iva Vujević, 0082061948	

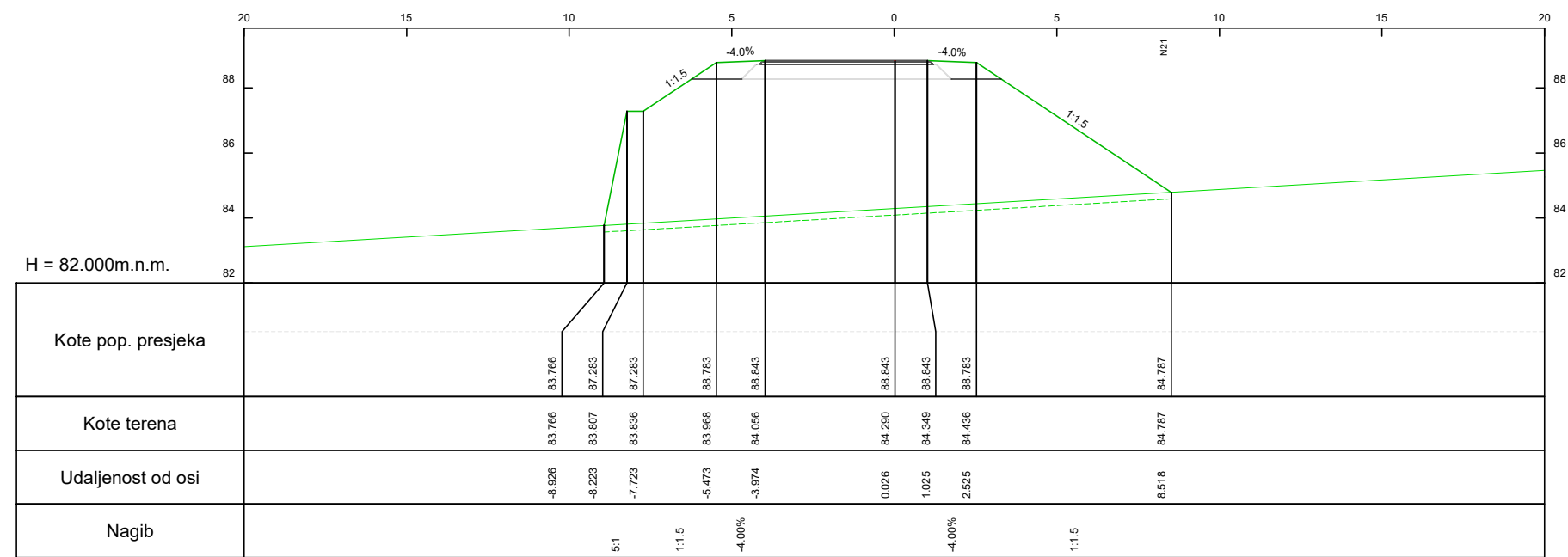
KPP 4 0+101.289
OS 3



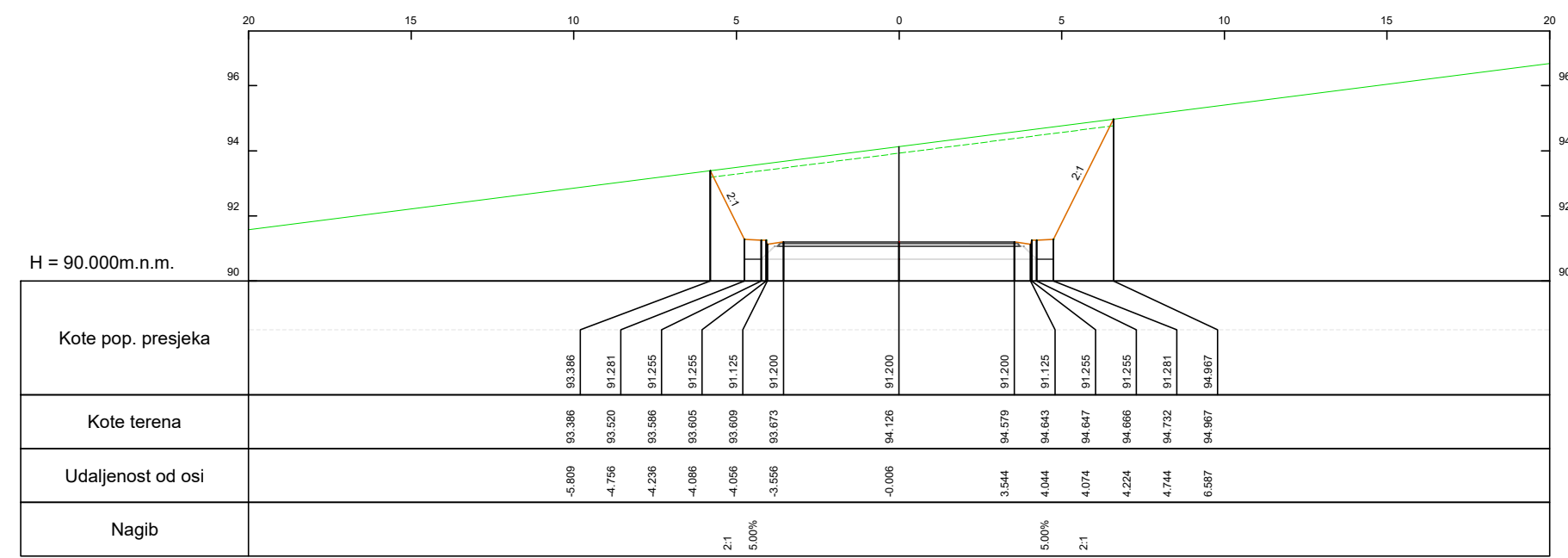
KPP 5 0+174.878
OS 4



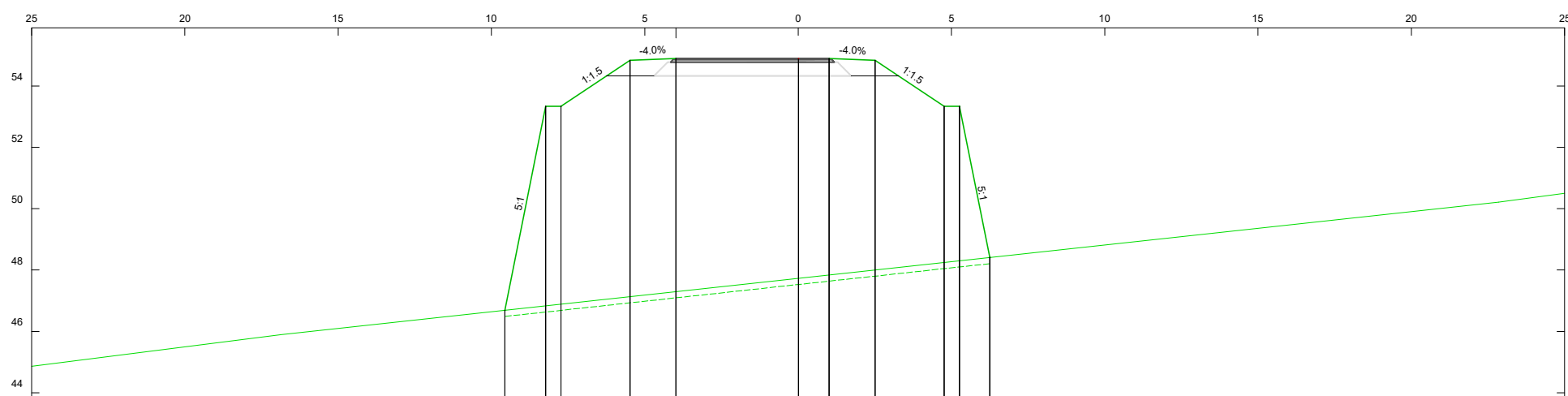
KPP 6 0+156.122
OS 5



KPP 7 1+558.566
OS 6



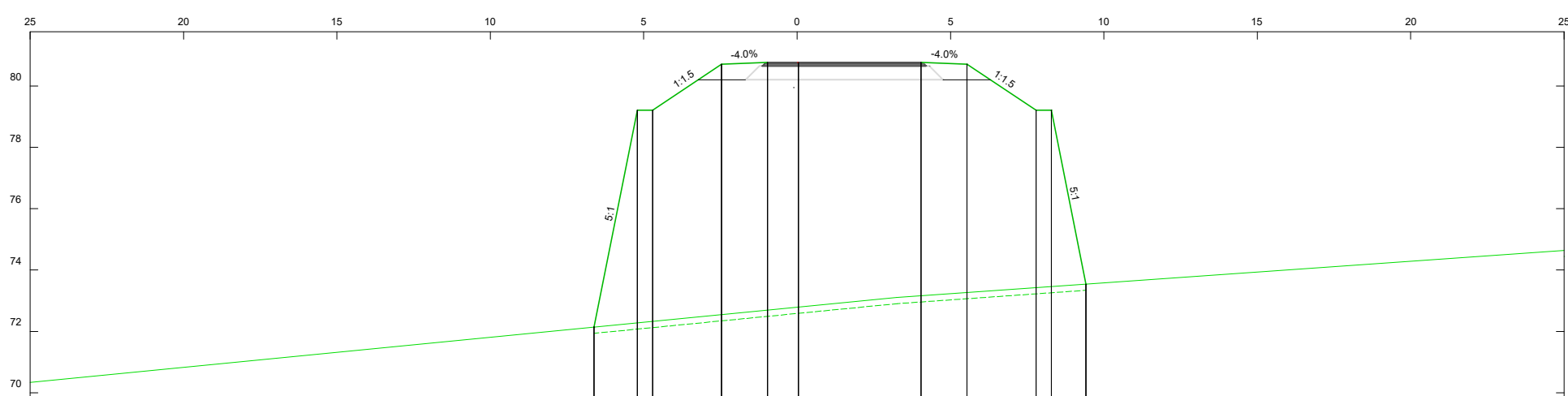
KPP 8 0+483.343
OS 2



H = 43.000m.n.m.

Kote pop. presjeka												
Kote terena	46.687	46.632	46.686	47.131	47.256	47.699	47.730	47.839	48.002	48.247	48.302	48.409
Udaljenost od osi	-9.957	-8.236	-7.736	-5.486	-3.986	0.013	1.013	2.513	4.763	5.263	6.249	
Nagib		5:1	1:1.5	-4.00%		-4.00%	1:1.5	5:1				

KPP 9 0+586.104
OS 3



H = 69.000m.n.m.

Kote pop. presjeka												
Kote terena	72.137	72.275	72.304	72.544	72.801	72.789	73.156	73.265	73.424	73.459	73.539	
Udaljenost od osi	-6.823	-5.269	-4.769	-2.460	-0.961	0.039	4.037	5.538	7.785	8.285	9.418	
Nagib		5:1	1:1.5	-4.00%	-4.00%	0.039	-4.01%	1:1.5	5:1			

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Prilog: Karakteristični poprečni profil
(2. varijanta - osi 2 i 3)

Predano: 18.09.'24.
Rok pred.: 18.09.'24.

Mjerilo: 1:200

Br.pr.: 5.5.

Izradila: Iva Vujević, 0082061948

Mentor:
izv. prof. dr. sc. Ivica
Stančerić

