

# Idejno rješenje ceste 5. kategorije Grahovec - Vuger selo

---

**Horvat, Monika**

**Undergraduate thesis / Završni 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:237:673445>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-28**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

MONIKA HORVAT

**IDEJNO RJEŠENJE CESTE 5. KATEGORIJE  
GRAHOVEC - VUGER SELO**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, srpanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

**IDEJNO RJEŠENJE CESTE 5. KATEGORIJE  
GRAHOVEC - VUGER SELO**

ZAVRŠNI RAD

**Student:** Monika Horvat  
**Mentor:** prof. dr. sc. Vesna Dragčević  
**Neposredni voditelj:** Ana Čudina Ivančev

Zagreb, srpanj 2024.



OBRAZAC 2

TEMA ZAVRŠNOG ISPITA

Ime i prezime studenta:

JMBAG:

Završni ispit iz kolegija:

Naslov teme završnog ispita (HR):

Naslov teme završnog ispita (ENG):

Opis teme završnog ispita:

Datum:

Mentor:

Potpis mentora:

*Miro Lagerna*

Komentor:

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Tehnički opis .....	2
2.1. Horizontalni elementi trase.....	2
2.2. Vertikalni elementi trase.....	5
2.3. Vitoperenje kolnika .....	6
2.4. Elementi poprečnog presjeka .....	7
3. Predmjer radova.....	10
Literatura.....	16
Grafički prilozi .....	18

## **Sažetak**

Rad prikazuje idejno rješenje ceste Grahovec – Vuger selo. Idejno rješenje je izrađeno temeljem odredbi Pravilnika o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01, 90/22). Projektirana trasa dionice Grahovec – Vuger selo je duljine 1114,16 m. Cesta je 5. kategorije i stupanj ograničenja definiran je brdskim tipom terena te je stoga projektna brzina jednaka 40 km/h. Trasa se u horizontalnom smislu sastoji od sedam horizontalnih krivina te ulaznog i izlaznog pravca, a u vertikalnom smislu sadrži jednu vertikalnu krivinu. Poprečni profil određen je prema kategoriji ceste. Rad sadržava tekstualni dio te sljedeće grafičke priloge: situaciju, uzdužni profil, normalni poprečni profil i karakteristične poprečne profile.

*Ključne riječi: cesta izvan naselja, idejno rješenje, 5. kategorija*

## **Abstract**

The paper presents the preliminary design of the road Grahovec - Vuger village. The preliminary design was prepared on the basis of the proposals of the Regulation on the basic conditions that public roads outside settlements and their components must meet from the point of view of road safety (Official Gazette 110/01, 90/22). The planned length of the section Grahovec - Vuger village is 1114.16 m. It is a 5th category road, the degree of restriction of which is determined by the mountainous terrain, which is why the design speed is 40 km/h. In horizontal terms, the road consists of seven horizontal curves and the entrance and exit line, and in vertical terms, one vertical curve. The cross-section is determined according to the road category. The work consists of a textual part and the following graphic appendices: situation, longitudinal profile, normal cross-section and characteristic cross-sections.

*Keywords: roads outside settlements, preliminary design, 5th category*



## 1. Uvod

Predviđena je izrada idejnog rješenja ceste 5. kategorije na dionici Grahovec A (157,50 m.n.m.) i Vuger selo B (155,00 m.n.m.), u skladu s odredbama Pravilnika o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01, 90/22) [1].

Idejno rješenje sadrži tehnički opis, predmjer radova te sljedeće grafičke priloge:

- Prilog 1: Situacija (mj. 1:2000);
- Prilog 2: Uzdužni profil (mj. 1:2000/200);
- Prilog 3: Normalni poprečni profil (mj. 1:50);
- Prilog 4: Karakteristični poprečni profili (mj. 1:100).

## 2. Tehnički opis

U ovom poglavlju prikazani su horizontalni i vertikalni elementi trase, vitoperenje kolnika te elementi poprečnog presjeka.

Temeljem zadane kategorije ceste i stupnja ograničenja definiranog brdskim tipom terena, primjenom Pravilnika [1], određena je projektna brzina  $V_p = 40$  km/h i najveći dozvoljeni uzdužni nagib nivelete  $s_{\max} = 10$  %.

### 2.1. Horizontalni elementi trase

Prvi korak prilikom definiranja horizontalnog toka trase je izrada nultog poligona. Proračunana najmanja veličina koraka za najveći predviđeni uzdužni nagib  $s_{\max-1} = 11$ % iznosi  $k_{\min} = 23$  m. Primijenjeni korak od točaka A – C i od C – B je isti te iznosi  $k = 27$  m, a uzdužni nagib  $s = 4,36$ % .

Nakon polaganja nultog poligona, pristupilo se izradi tangentnog poligona trase te projektiranju horizontalne osi trase.

Temeljem ulaznih podataka i odredaba Pravilnika [1] određene su sljedeće granične vrijednosti:

- najmanji polumjer horizontalne krivine  $R_{\min} = 45$  m;
- najmanja duljina prijelazne krivine  $L_{\min} = 30$  m;
- najmanja duljina kružnog luka  $L_{k \min} = 11$  m;
- najmanja duljina međupravca između istosmjernih krivina  $L_{pr,C,\min} = 160$  m;
- najmanja duljina međupravca između protusmjernih krivina  $L_{pr,S,\min} = 80$  m;
- najveća duljina međupravca između krivina  $L_{pr,,\max} = 800$  m.

Projektirana os ceste ukupne duljine 1114,16 m sastoji se od ulaznog pravca, sedam horizontalnih krivina, šest međupravca te izlaznog pravca.

Vrijednosti minimalnih i primijenjenih elemenata horizontalnih krivina prikazane su u tablici 1.



Tablica 1. Minimalni i primijenjeni elementi horizontalnih krivina

Projektni element	Min.	Primijenjeno						
		1	2	3	4	5	6	7
Skretni kut $\alpha$ [°]	-	70,32652	74,71972	115,63995	50,54622	36,71896	66,18154	87,21825
Polumjer krivine R [m]	45	65	65	75	90	85	65	50
Duljina prijelazne krivine L [m]	30	30	30	30	30	30	30	30
Duljina kružnog luka $L_k$ [m]	11	49,78	54,77	121,37	49,40	24,47	45,08	46,11
Duljina bisektrise S [m]	-	15,21	17,50	66,76	9,99	5,02	13,27	20,09
Duljina tangente T [m]	-	61,17	65,04	134,96	57,67	43,34	57,71	63,3
Ukupna duljina krivine D [m]	71	109,78	114,77	181,37	109,40	84,47	105,08	106,11

U tablici 2 dan je prikaz primijenjenih horizontalnih elemenata osi ceste sa stacionažama.

Tablica 2. Primijenjeni horizontalni elementi

Element	Od – do	Duljina [m]	Stacionaža početne i krajnje točke elementa
p <sub>1</sub>	A – PPK <sub>1</sub>	221,32	0+000,00 – 0+221,32
L <sub>1</sub>	PPK <sub>1</sub> – PK <sub>1</sub>	30,00	0+221,32 – 0+251,32
L <sub>k1/2</sub>	PK <sub>1</sub> – SK <sub>1</sub>	24,89	0+251,32 – 0+276,21
L <sub>k1/2</sub>	SK <sub>1</sub> – KK <sub>1</sub>	24,89	0+276,21 – 0+301,10
L <sub>1</sub>	KK <sub>1</sub> – KPK <sub>1</sub>	30,00	0+301,10 – 0+331,10
p <sub>2</sub>	KPK <sub>1</sub> – PPK <sub>2</sub>	1,29	0+331,10 – 0+332,39
L <sub>2</sub>	PPK <sub>2</sub> – PK <sub>2</sub>	30,00	0+332,39 – 0+362,39
L <sub>k2/2</sub>	PK <sub>2</sub> – SK <sub>2</sub>	27,39	0+362,39 – 0+389,78
L <sub>k2/2</sub>	SK <sub>2</sub> – KK <sub>2</sub>	27,39	0+389,78 – 0+417,16
L <sub>2</sub>	KK <sub>2</sub> – KPK <sub>2</sub>	30,00	0+417,16 – 0+447,16
p <sub>3</sub>	KPK <sub>2</sub> – PPK <sub>3</sub>	1,17	0+447,16 – 0+448,33
L <sub>3</sub>	PPK <sub>3</sub> – PK <sub>3</sub>	30,00	0+448,33 – 0+478,33
L <sub>k3/2</sub>	PK <sub>3</sub> – SK <sub>3</sub>	60,685	0+478,33 – 0+539,02
L <sub>k3/2</sub>	SK <sub>3</sub> – KK <sub>3</sub>	60,685	0+539,02 – 0+599,71
L <sub>3</sub>	KK <sub>3</sub> – KPK <sub>3</sub>	30,00	0+599,71 – 0+629,71
p <sub>4</sub>	KPK <sub>3</sub> – PPK <sub>4</sub>	3,00	0+629,71 – 0+632,71
L <sub>4</sub>	PPK <sub>4</sub> – PK <sub>4</sub>	30,00	0+632,71 – 0+662,71
L <sub>k4/2</sub>	PK <sub>4</sub> – SK <sub>4</sub>	24,695	0+662,71 – 0+687,41
L <sub>k4/2</sub>	SK <sub>4</sub> – KK <sub>4</sub>	24,695	0+687,41 – 0+712,10

L <sub>4</sub>	KK <sub>4</sub> – KPK <sub>4</sub>	30,00	0+712,10 – 0+741,10
p <sub>5</sub>	KPK <sub>4</sub> – PPK <sub>5</sub>	6,92	0+741,10 – 0+749,02
L <sub>5</sub>	PPK <sub>5</sub> – PK <sub>5</sub>	30,00	0+749,02 – 0+779,02
L <sub>k5/2</sub>	PK <sub>5</sub> – SK <sub>5</sub>	12,225	0+779,02 – 0+791,23
L <sub>k5/2</sub>	SK <sub>5</sub> – KK <sub>5</sub>	12,225	0+791,23 – 0+803,47
L <sub>5</sub>	KK <sub>5</sub> – KPK <sub>5</sub>	30,00	0+803,47 – 0+833,47
p <sub>6</sub>	KPK <sub>5</sub> – PPK <sub>6</sub>	4,15	0+833,47 – 0+837,62
L <sub>6</sub>	PPK <sub>6</sub> – PK <sub>6</sub>	30,00	0+837,62 – 0+867,62
L <sub>k6/2</sub>	PK <sub>6</sub> – SK <sub>6</sub>	22,545	0+867,62 – 0+890,17
L <sub>k6/2</sub>	SK <sub>6</sub> – KK <sub>6</sub>	22,545	0+890,17 – 0+912,71
L <sub>6</sub>	KK <sub>6</sub> – KPK <sub>6</sub>	30,00	0+912,71 – 0+942,71
p <sub>7</sub>	KPK <sub>6</sub> – PPK <sub>7</sub>	1,92	0+942,71 – 0+944,63
L <sub>7</sub>	PPK <sub>7</sub> – PK <sub>7</sub>	30,00	0+944,63 – 0+974,63
L <sub>k7/2</sub>	PK <sub>7</sub> – SK <sub>7</sub>	23,06	0+974,63 – 0+997,69
L <sub>k7/2</sub>	SK <sub>7</sub> – KK <sub>7</sub>	23,06	0+997,69 – 1+020,75
L <sub>7</sub>	KK <sub>7</sub> – KPK <sub>7</sub>	30,00	1+020,75 – 1+050,75
p <sub>8</sub>	KPK <sub>7</sub> – B	63,41	1+050,75 – 1+1114,16

## 2.2. Vertikalni elementi trase

Pri polaganju tangenata vertikalnih krivina vodilo se računa da odabrani uzdužni nagibi tangenata ne budu veći od najveće dopuštene vrijednosti  $s_{max} = 12 \%$ , određene Pravilnikom [1] za zadanu kategoriju ceste i brdski tip terena, ni manji od najmanje dopuštene vrijednosti  $s_{min} = 0,5 \%$  uvjetovane uzdužnim nagibom rigola nužnim za učinkovitu odvodnju.

Pritom su usvojene sljedeće vrijednosti:

- najveći primijenjen uzdužni nagib nivelete iznosi  $s_{\max,od} = 9,3 \%$ ;
- najmanji primijenjen uzdužni nagib nivelete iznosi  $s_{\min,od} = 8,8 \%$ .

Najmanji polumjer konveksnog vertikalnog zaobljenja nivelete određen je iz sljedeća dva uvjeta:

- uvjeta zaustavne preglednosti između vozila i nepomične zapreke  $p_z$ ;
- uvjeta duljine tangente, iz intervala  $[V_p/2, V_p] = [20 \text{ m}, 40 \text{ m}]$ .

U tablici 3 dan je prikaz primijenjenih vertikalnih elemenata ceste.

Tablica 3. Veličine primijenjenih elemenata nivelete

Elementi	Krivina
	1
Tip krivine (konkava/konvekso)	Konvekso
Ulazni nagib nivelete $i_1$ [%]	8,8
Izlazni nagib nivelete $i_2$ [%]	9,4
Duljina zaustavne preglednosti $p_z$ [m]	49
Minimalan polumjer vertikalne krivine $R_{\min}$ [m]	540
Odabrani polumjer vertikalne krivine $R_{od}$ [m]	600
Duljina bisektrise vertikalne krivine $S$ [m]	2,03
Duljina tangente vertikalne krivine $T$ [m]	45

### 2.3. Vitoperenje kolnika

Vitoperenje odnosno promjena poprečnog nagiba kolnika predviđeno je okretanjem kolničke plohe oko osi kolnika. Poprečni nagib kolnika je jednostran i, obzirom na vrstu zadanog zastora, u pravcu iznosi  $q = 2,5\%$ . Najveći dopušteni poprečni nagib kolnika koji se primjenjuje u krivinama minimalnog polumjera iznosi  $q_{\max} = 7 \%$ .

U shemi vitoperenja desni rub kolnika je iscrtan crtkanom, a lijevi rub kolnika punom linijom.

Poprečni nagibi kolnika u primijenjenim kružnim lukovima polumjera većeg od minimalnog definirani su Pravilnikom [1] te iznose:

- $R_1 = 65 \text{ m}$ ,  $q_1 = 5,3\%$ ;
- $R_2 = 65 \text{ m}$ ,  $q_2 = 5,3\%$ ;
- $R_3 = 75 \text{ m}$ ,  $q_3 = 4,8\%$ ;
- $R_4 = 90 \text{ m}$ ,  $q_4 = 4,3\%$ ;
- $R_5 = 85 \text{ m}$ ,  $q_5 = 4,4\%$ ;
- $R_6 = 65 \text{ m}$ ,  $q_6 = 5,3\%$ ;
- $R_7 = 50 \text{ m}$ ,  $q_7 = 6,5\%$ ;

Grafični nagibi kosina vitoperenja određeni su Pravilnikom [1] te iznose  $\Delta_{S_{\max}} = 1,48\%$  i  $\Delta_{S_{\min}} = 0,30\%$ .

Proračunani nagibi ulaznih ( $\Delta_{S_i}'$ ) i izlaznih ( $\Delta_{S_i}''$ ) kosina vitoperenja iznose:

- $\Delta_{S_1}' = 0,28\%$ ,  $\Delta_{S_1}'' = 0,51\%$ ;
- $\Delta_{S_2}' = 0,51\%$ ,  $\Delta_{S_2}'' = 0,51\%$ ;
- $\Delta_{S_3}' = 0,45\%$ ,  $\Delta_{S_3}'' = 0,45\%$ ;
- $\Delta_{S_4}' = 0,40\%$ ,  $\Delta_{S_4}'' = 0,38\%$ ;
- $\Delta_{S_5}' = 0,38\%$ ,  $\Delta_{S_5}'' = 0,40\%$ ;
- $\Delta_{S_6}' = 0,49\%$ ,  $\Delta_{S_6}'' = 0,50\%$ ;
- $\Delta_{S_7}' = 0,62\%$ ,  $\Delta_{S_7}'' = 0,39\%$ ;

Iz priloženog je vidljivo da nagibi ulaznih i izlaznih kosina vitoperenja u zonama potpunog vitoperenja ispunjavaju uvjet  $\Delta_{S_i} > \Delta_{S_{\min}}$ , zbog čega u tim zonama ne treba predvidjeti intenziviranje vitoperenja kolnika.

## 2.4. Elementi poprečnog presjeka

Za zadanu projektnu brzinu odabrane širine prometnog traka, rubnog traka i bankine određene su Pravilnikom [1], a iznose:

- $\check{s}_{pt} = 2,75 \text{ m}$ ;
- $\check{s}_{rt} = 0,2 \text{ m}$ ;
- $\check{s}_b = 1 \text{ m}$ .

U usjecima i zasjecima odvodnja je riješena postavljanjem betonskih trokutastih rigola uz rub kolnika, širine 50 cm i nagiba 15 %. Odvodnja posteljice kolničke konstrukcije predviđena je uz pomoć plitke uzdužne drenaže. Širina drenažnog rova iznosi 40 cm, a za ugradnju se predviđaju drenažne cijevi promjera  $\varnothing 15$ .

- habajući sloj asfaltbeton,  $d = 4$  cm;
- nosivi sloj asfaltbetona (BNS),  $d = 8$  cm;
- mehanički zbijeni nosivi sloj (MNS),  $d = 40$  cm.

Proširenje prometnog traka ( $\Delta s$ ) u kružnom luku (polumjera  $R$ ) određeno je za teretno vozilo s prikolicom, tegljač s poluprikolicom i zglobni autobus prema izrazu  $\Delta s = 42/R$ .

Stacionaže, poprečni nagibi i proširenja kolnika u pet karakterističnih profila prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Poprečni nagib i proširenje kolnika u karakterističnim profilima

Profil	Stacionaža	q [%]	2 $\Delta s$ [m]	Strana proširenja
1	0+050,00	2,5	-	-
2	0+100,00	2,5	-	-
3	0+150,00	2,5	-	-
4	0+200,00	2,5	-	-
5	0+250,00	5,2	1,30	desna
6	0+300,00	5,3	1,30	desna
7	0+350,00	3,2	0,84	lijeva
8	0+400,00	5,3	1,30	lijeva
9	0+450,00	0,3	0,01	desna
10	0+500,00	4,8	1,12	Desna
11	0+550,00	4,8	1,12	desna
12	0+600,00	4,8	1,12	desna
13	0+650,00	2,6	1,00	lijeva
14	0+700,00	4,3	1,60	lijeva
15	0+750,00	0,6	0,50	desna



16	0+800,00	4,4	1,00	desna
17	0+850,00	2,4	0,50	lijeva
18	0+900,00	5,3	1,30	lijeva
19	0+950,00	1,3	0,11	desna
20	1+000,00	4,5	1,68	desna
21	1+050,00	2,6	1,60	desna
22	1+100,00	2,5	-	-

### 3. Predmjer radova

U ovom poglavlju dana je tablica 5 u kojoj je prikazan predmjer radova prema OTU [2].

Tablica 5. Predmjer radova

PREDMJER RADOVA				
Broj stavke	Opis stavke	Jedinica mjere	Način obračuna	Količina
<b>1. PRIPREMNI RADOVI</b>				
1.1.	<b>Geodetski radovi-trasa</b> Stavka obuhvaća iskolčenje trase i priključaka, održavanje točaka operativnog poligona i repera te sva geodetska mjerenja kojima se podaci iz projekta prenose na teren i obrnuto, osiguranje osi iskolčene trase, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje svih radova investitoru. Geodetski radovi obuhvaćaju i obnovu stalnih geodetskih točaka u području zahvata uključujući i sve potrebne radove za provedbu obnove sukladno zakonskoj regulativi. Obračun je po kilometru trase i priključaka u skladu s projektom. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-02.	km	Ukupna duljina trase	1,2
1.2.	<b>Geodetsko snimanje stanja na terenu prije početka radova</b> Stavka obuhvaća snimanje i isctavanje s preklapanjem na projektne profile. Obračun po kom snimljenih profila. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-02.	km	Ukupna duljina trase	1,2
1.3.	<b>Geodetski snimak izvedenog stanja</b> Geodetski snimak izvedenog stanja potrebno je dostaviti u pet (5) primjeraka i jedan (1) primjerak u elektronskoj kopiji na CD-u. Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propis rada.	komplet	1	1
1.4.	<b>Izrada geodetskog elaborata iskolčenja</b> Cijena stavke uključuje sve neophodne terenske i uredske radove za kompletnu izradu elaborata. Geodestki elaborat potrebno je dostaviti u tri (3) primjeraka i jedan (1) primjerak u elektronskoj kopiji na CD-u.	komplet	1	1



1.5.	<p><b>Uklanjanje grmlja, šiblja i drveća do Ø 10 cm</b>          s odsijecanjem grana na dužine pogodne za prijevoz, čišćenje i uklanjanje sveg nepotrebnog materijala zaostalog nakon izvedenih radova. Obračun je po m<sup>2</sup> očišćene zarasle površine. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.1.</p>	m <sup>2</sup>	1114,16*15,66	17447,75
1.6.	<p><b>Uklanjanje drveća i panjeva Ø 10-30 cm</b>          Ovaj rad obuhvaća uklanjanje drveća i panjeva s odsijecanjem grana na dužine pogodne za prijevoz, čišćenje i uklanjanje sveg nepotrebnog materijala zaostalog nakon izvedenih radova, prijevoz na odlagalište te uključivo uređenje istog. Obračun je po komadu uklonjenog stabla. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.1.</p>	kom	1 drvo na 1m <sup>2</sup>	1850
1.7.	<p><b>Uklanjanje drveća i panjeva Ø većeg od 30 cm</b>          Ovaj rad obuhvaća uklanjanje drveća i panjeva s odsijecanjem grana na dužine pogodne za prijevoz, čišćenje i uklanjanje sveg nepotrebnog materijala zaostalog nakon izvedenih radova, prijevoz na odlagalište te uključivo uređenje istog. Obračun je po komadu uklonjenog stabla. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.1.</p>	kom	1 drvo na 1m <sup>2</sup>	3510
<b>2. ZEMLJANI RADOVI</b>				
2.1.	<p><b>Strojni površinski iskop humusa s prebacivanjem na privremeno odlagalište</b>          U debljini prema projektu, ili iznimno stvarne debljine prema uputama nadzornog inženjera. Rad se mjeri u kubičnim metrima stvarno iskopanog humusa, mjereno u sraslom stanju, a jedinična cijena uključuje iskop humusa, prebacivanje u odlagalište s razastiranjem i planiranjem. Iskop s prebacivanjem (guranjem ili utovarom i prijevozom), razastiranjem i planiranjem iskopanog humusa na privremenom ili stalnom odlagalištu. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-01.</p>	m <sup>3</sup>	Duljina trase x prosječna širina x 0,2 = 1114,16*15,66 *0,2	3489,55

2.2.	<p><b>Strojni široki iskop tla (s prijevozom na privremeno odlagalište)</b>  na trasi i na pozajmištu u materijalu kategorije "B". Prema odredbama projekta, s utovarom u prijevozno sredstvo i prijevozom na privremeno odlagalište koje osigurava ponuditelj, radi prerade materijala za ponovno korištenje kod izrade nasipa. Rad se mjeri u kubičnim metrima stvarno iskopanog materijala, mjereno u sraslom stanju, a u jediničnu cijenu uračunati su svi radovi na iskopu materijala s utovarom i prijevozom, radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-02.</p>	m <sup>3</sup>	Ukupni volumen iskopa	2869888
2.3.	<p><b>Prijevoz u nasip iskopanog i utovarenog materijala kategorije "B"</b>  Prijevoz do mjesta istovara s razastiranjem, te potrebnim osiguranjem na gradilištu i javnim prometnicama. Količina prevezenog materijala mjeri se u kubičnim metrima iskopanog sraslog materijala prema projektu i stvarno prevezenog na određenu udaljenost. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-07.</p>	m <sup>3</sup>	Ukupni volumen iskopa	1684105
2.4.	<p><b>Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem</b>  Rad se mjeri i obračunava po četvornom metru stvarno uređenog temeljnog tla. U cijenu je uključeno prethodno čišćenje te planiranje i rad potreban za postizanje optimalne vlažnosti vezanih tala, vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem, izravnavanje površine tla i zbijanje odgovarajućim sredstvima do tražene zbijenosti te sav rad, materijal i oprema potrebni za potpuno dovršenje stavke uključujući i ispitivanje i kontrolu kakvoće. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-08.1.</p>	m <sup>2</sup>	Duljina trase x prosječna širina = 1114,16x15,66	17447,75

2.5.	<p><b>Izrada nasipa materijalom iz iskopa B kategorije, <math>S_z \geq 100\%</math>, <math>M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2</math></b>          Obračun se mjeri u kubičnim metrima stvarno ugrađenog i zbijenog nasipa, a u cijenu je uključen sav rad na izradi nasipa te planiranje pokosa nasipa i čišćenje okoline, sav ostali rad, transporti i oprema, kao i ispitivanja i kontrola kakvoće. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-09.</p>	$\text{m}^3$	Ukupni volumen iskopa	1684105
2.6.	<p><b>Izrada posteljice od miješanih materijala</b>          Strojna izrada posteljice od zemljanih ili miješanih materijala, završnog sloja usjeka ili nasipa, ujednačene nosivosti s grubim i finim planiranjem, eventualnom sanacijom pojedinih manjih površina slabijeg materijala i zbijanjem do tražene zbijenosti uz potrebno vlaženje ili sušenje. Izrada posteljice mora biti prema projektu, osobito obzirom na visinske kote, postignute nagibe i zbijenost materijala. Obračun je u četvornim metrima uređene i zbijene posteljice. U cijeni je uključen sav rad, materijal te prijevozi, potrebni za potpuno dovršenje uređene i zbijene posteljice, uključujući i ispitivanje i kontrolu kakvoće. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-10, 2-10.1 i 2-10.2</p>	$\text{m}^2$	Duljina trase x prosječna širina = $1114,16 \times 15,66$	17447,75
2.7.	<p><b>Zaštita površina izloženih eroziji humusnim materijalom iz iskopa debljine sloja humusa 20 cm, na pokosu usjeka i nasipa.</b>          Zaštita površina izloženih eroziji humusnim materijalom i travnatom vegetacijom u svemu prema projektu. U cijenu je uključen utovar i prijevoz humusa, s razastiranjem u projektiranom sloju, uz prethodno uređenje (grubo planiranje ili brazdanje) i saniranje površine prema odredbama OTU, zatim fino zbijanje i planiranje te nabava i transport sjemena i gnojiva, sisanje trave, gnojidba i njega zalijevanjem, te eventualno košenje 1 do 2 puta. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda, a obračun je u četvornim metrima stvarno izvršenih radova. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-15. i 2-15.1.</p>	$\text{m}^2$	$0,2 \times \text{duljina trase} =$ $0,20 \times 1114,16$	222,83

2.8.	<p><b>Izrada humuziranih bankina</b>          Izrada humuziranih bankina s naknadnim zatravljivanjem na uredno izvedenu i preuzetu podlogu, širine i debljine u zbijenom stanju prema projektu. U cijeni je uključen utovar i svi transporti humusa i sjemena, razastiranje s planiranjem i zbijanjem te zatravljivanje s naknadnom njegom trave i svi potrebni strojevi za dovršenje stavke. Obračun je u m' izrađene bankine debljine i širine određene projektom. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-16. i 2-16.2.</p>	m'	$\text{Duljina nasipa} \times 2 = 557,94 \times 2$	1115,88
2.9.	<p><b>Izrada berme od humusnog materijala</b>          Berma se izvodi na uredno izvedenoj i preuzetoj podlozi, širine i debljine prema projektu, a ovisno o debljini kolničke konstrukcije. U cijenu je uključena nabava i prijevoz potrebnog materijala, razastiranje, grubo i fino planiranje, te zbijanje do tražene zbijenosti, debljine sloja i nagiba prema projektu i svi potrebni strojevi za dovršenje stavke. Obračun je u m' izrađene berme debljine i širine određene projektom. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-16.2.</p>	m'	$\text{Duljina usjeka} \times 2 = 556,20 \times 2$	1112,4
<b>3. ODVODNJA</b>				
3.3.	<p><b>Iskop za izradu plitkih drenaža, u materijalu kategorije "B"</b>          Strojni iskop rova za plitke drenaže prema nacrtima iz projekta. Rad se mjeri u kubičnim metrima stvarno iskopanog rova u sraslom tlu, a u cijenu su uključeni i svi eventualni pomoćni radovi (razupiranja, oplate, crpljenja, vertikalni prijenosi, privremeno odlaganje, čišćenje nakon dovršetka radova i sl.), poravnanje dna, zatrpavanje rova nakon ugradnje drenaže, utovar viška materijala nakon zatrpavanja u prijevozno sredstvo. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-05. i 3-02.2.</p>	m <sup>3</sup>	$\text{duljina plitkih drenaža} \times \text{prosječna dubina} = 1112,4 \times 0,4$	444,96
3.4.	<p><b>Izrada plitkih drenaža, od perforiranih drenažnih PVC cijevi</b>          Stavka obuhvaća iskop, izradu betonske podloge, ugradnju cijevi, pažljivo zasipavanje drenažne cijevi granulatom krupnoće 32-63 mm po gornjem obodu, ugradnju drenažnog kamenog materijala uz zbijanje laganim nabijačem i izvedbu ispusta drenaže na mjestima i na način predviđen projektom. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava, prijevoz i ugradnja svog potrebnog</p>	m'	$\text{duljina plitkih drenaža}$	556,20

	materijala i sav rad do potpunog stavljanja drenaže u funkciju Obračun po m1 izvedene drenaže. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-02.2.			
3.5.	<b>Ugradnja rigola (na podlozi od betona klase C 12/15) od predgotovljenih betonskih elemenata</b> Izrada rigola od predgotovljenih elemenata od betona na predviđenu podlogu prema detaljima iz projekta. Obračun je po m' izvedenog rigola, a u cijeni je uključena nabava predgotovljenih elemenata rigola, umetaka, mase za zalijevanje i ostalih potrebnih materijala, svi prijevozi i prijenosi, privremeno skladištenje, planiranje i zbijanje podloge, postavljanje rigola, izrada i obrada razdjelnica kao i svi pomoćnim radovi, oprema i materijali za potpuno dovršenje betonskog rigola. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.8.1.	m'	duljina rigola	1112,4
3.6.	<b>Čišćenje gradilišta</b> Nakon završetka radova, gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala i okolni dio terena dovesti u prvotno stanje.	m'	Duljina trase	1114,16
<b>4. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA</b>				
4.1.	<b>Izvedba MNS-a debljine 40 cm</b> Stavka obuhvaća dobavu, prijevoz i istovar materijala, ugradbu materijala, zbijanje i planiranje na projektiranu visinu, kontrolu ravnina i visina slojeva, sva tekuća i kontrolna ispitivanja uz ispostavu dokaza kvalitete. Modul stišljivosti na donjem nosivom sloju treba biti: $M_s^3=100$ (80) N/mm <sup>2</sup> za kolnik. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog tamponskog sloja. OTU 3-5-01	m <sup>3</sup>	393,58 x 1114,16 x 1,2	526213,31
4.2.	<b>Izvedba BNS-a debljine 8 cm</b> Radovi na izvedbi i transportu asfaltne mješavine, njenom ugrađivanju i zbijanju projektom predviđeni sloj. Stavka obuhvaća: dobavu i dopremu asfaltne mješavine, čišćenje i prskanje podloge za BNS, razastiranje, valjanje i njega BNS-a, Obuhvaćen sav rad na izradi i ugradnji BNS-a kao i sva potrebna tekuća i kontrolna ispitivanja s izradom dokaza kvalitete	m <sup>2</sup>	2,75 x 2 x 1,2 x 1114,16	7353,46

	ugrađenog asfalta. Obračun po m <sup>2</sup> ugrađenog sloja BNS-a prema OTU 3-5.04.4			
4.3.	<p><b>Izvedba habajućeg sloja kolnika od asfaltbetona debljine 4 cm</b></p> <p>Radovi na izvedbi i prijevozu asfaltne mješavine, njenom ugrađivanju i zbijanju u pojektom predviđeni habajući sloj asfaltbetona. Za izradu habajućeg sloja na kolniku predviđena je ugradnja asfalt betona AB 11E, B60, asfaltna mješavina AB 11, B60 kamene smjese od plemenite kamene sitneži, pijeska i kamenog brašna i bitumena BIT 60. Ravnost i zbijenost sloja moraju udovoljiti uvjete iz normativa U.E9.014. Stavka obuhvaća: dobavu i doprema asfaltne mješavine, čišćenje i prskanje podloge za AB, razastiranje, valjanje i njegu AB. Obuhvaćen sav rad i materijal za izradu i ugradbu asfalt-betona kao i sva ispitivanja s izradom dokaza kvalitete. Obračun po m<sup>2</sup> ugrađenog sloja asfalt-betona prema OTU 3-6.03</p>	m <sup>2</sup>	2,75 x 2 x 1,2 x 1114,16	7353,46

## Literatura

- [1] *Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01, 90/22)*



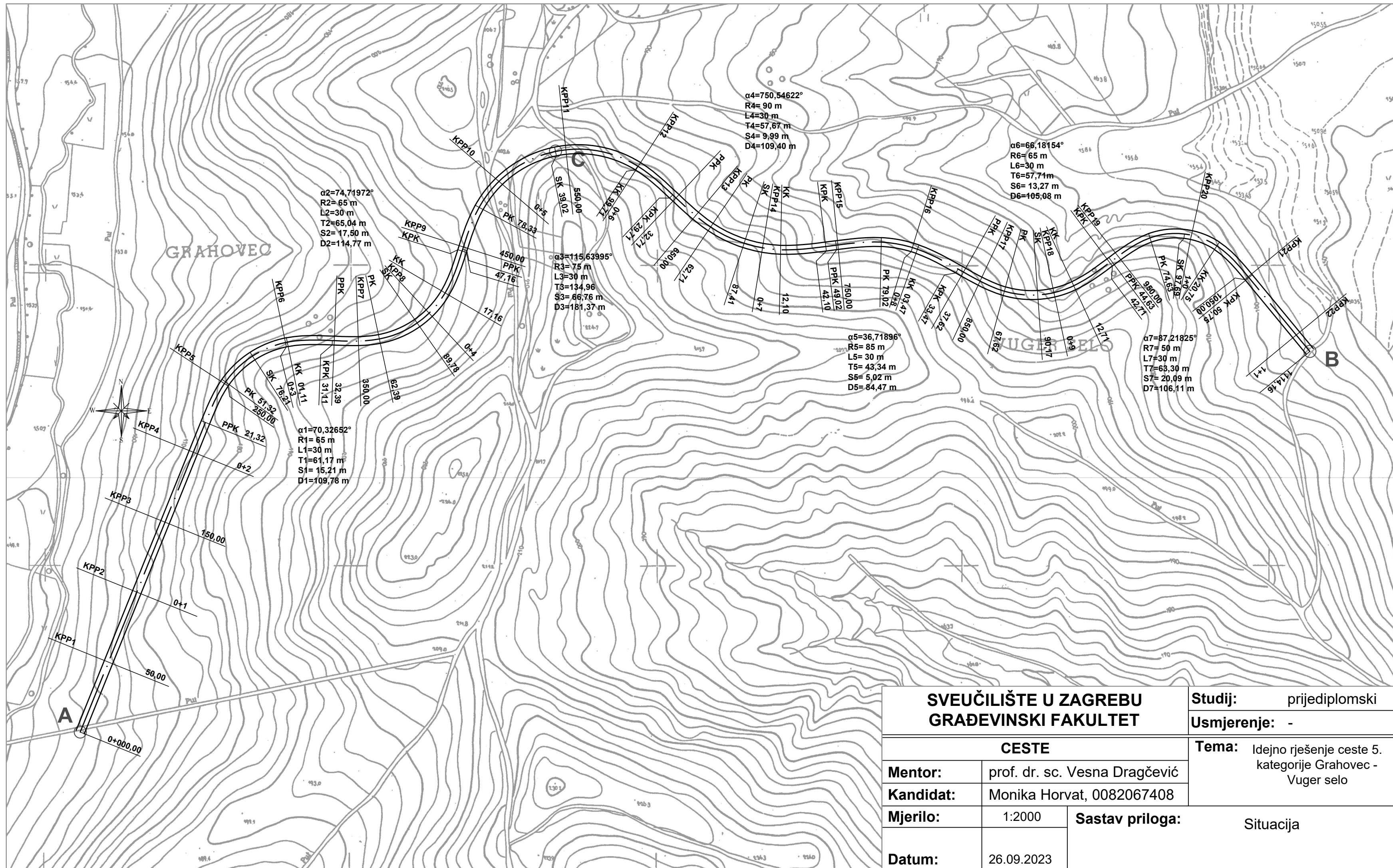
- [2] Hrvatske ceste: *Opći tehnički uvjeti za radove na cestama (OTU)*, 2001., <https://hrvatske-cesta.hr/hr/stranice/tehnicka-dokumentacija/dokumenti/44-opci-tehnicki-uvjeti-za-radove-na-cestama>, 8.9.2023.



## Grafički prilozi

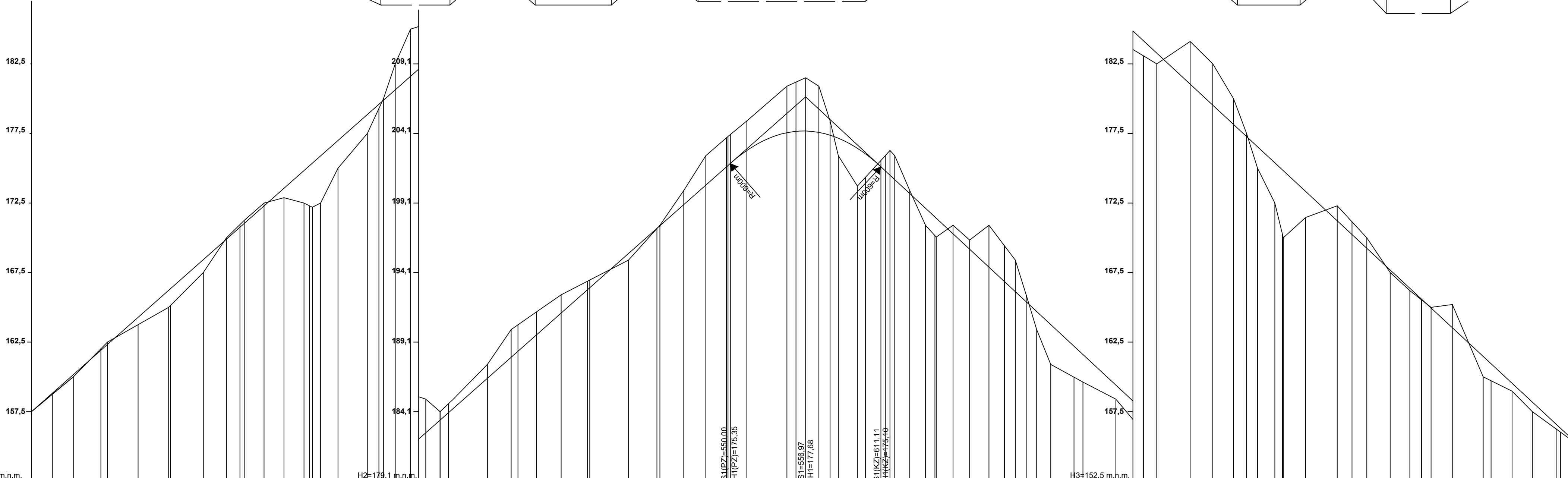
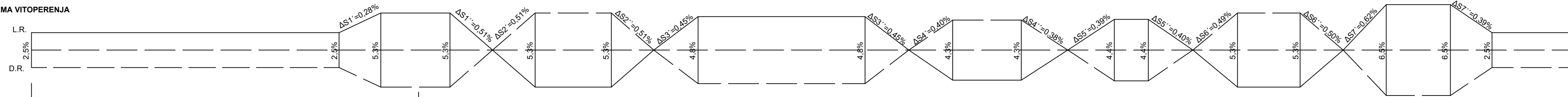
1. **Situacija (mj. 1:2000)**
2. **Uzdužni profil (mj. 1:2000/200)**
3. **Normalni poprečni profil (mj. 1:50)**
4. **Karakteristični poprečni profili (mj. 1:100)**





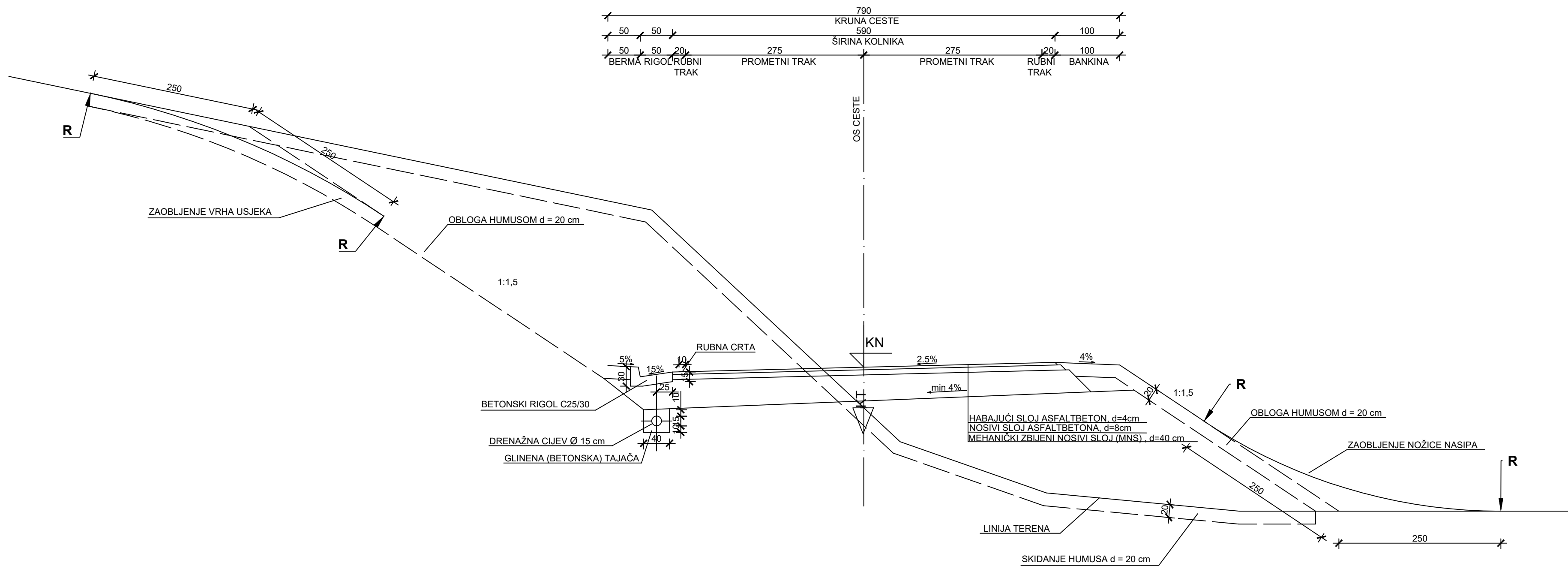
<b>SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET</b>		Studij:	prijediplomski
		Usmjerenje:	-
<b>CESTE</b>		Tema:	Idejno rješenje ceste 5. kategorije Grahovec - Vuger selo
		Mentor:	prof. dr. sc. Vesna Dragčević
Mjerilo:	1:2000	Sastav priloga:	Situacija
Datum:	26.09.2023		
Kandidat:	Monika Horvat, 0082067408		

**HEMA VITOPERENJA**

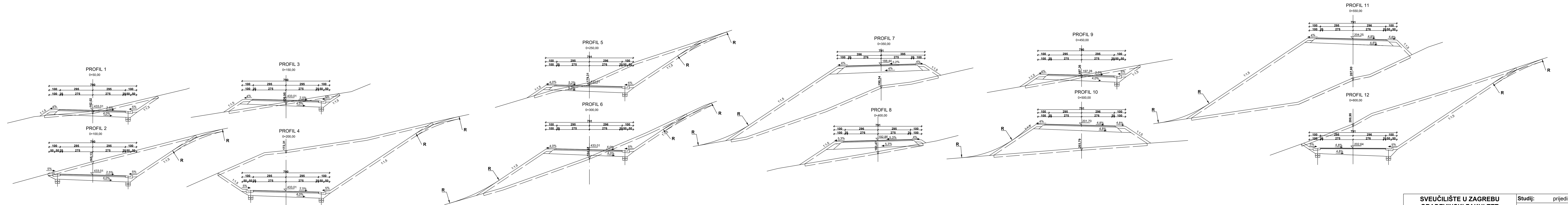


NAGIB NIVELETE	8.8% / 743.39m										R1=600; T1=54.30m; S1=2.48m			9.30% / 760.26m																										
KOTE NIVELETE	161.91	166.34	170.76	172.31	179.60	184.02	188.44	192.86	197.28	201.70	204.25	202.64	198.10	193.45	188.81	184.17	179.52	174.82	170.24	165.60	160.95	156.31																		
PROFILI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22																		
KOTE TERENA	157.50	158.75	160.00	162.01	162.50	163.75	165.00	165.73	167.50	172.88	172.50	172.31	172.60	175.00	177.50	179.31	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00																	
STACIONAŽE	0.00	15.09	30.17	50.00	54.73	76.72	98.71	109.00	123.71	140.36	150.00	153.98	167.36	181.71	196.05	200.00	202.88	206.19	220.52	241.62	250.00	253.14	272.48																	
TLOCRTNI ELEMENTI	Lpr1=221.32m				α1=70.32652; R1=65m; L1=30m T1=61.17m; S1=15.21m; D1=109.78m				α2=74.71972; R2=65m; L2=30m T2=65.04m; S2=17.50m; D2=114.77m				α3=115.63995; R=75m; L3=30m T3=134.96m; S3=66.76m; D3=181.37m				Lpr4=3.00m				α4=50.54622; R4=90m; L4=30m T4=57.67m; S4=9.99m; D4=109.40m				α5=36.71896; R5=85m; L5=30m T5=43.34m; S5=5.02m; D5=84.47m				α6=66.18154; R6=65m; L6=30m T6=57.71m; S6=13.27m; D6=105.08m				α7=87.21825; R7=50m; L7=30m T7=63.30m; S7=20.09m; D7=106.11m				Lpr8=63.41m			
					Lpr2=1.29m				Lpr3=1.17m				Lpr5=6.92m				Lpr6=4.15m				Lpr7=1.92m																			

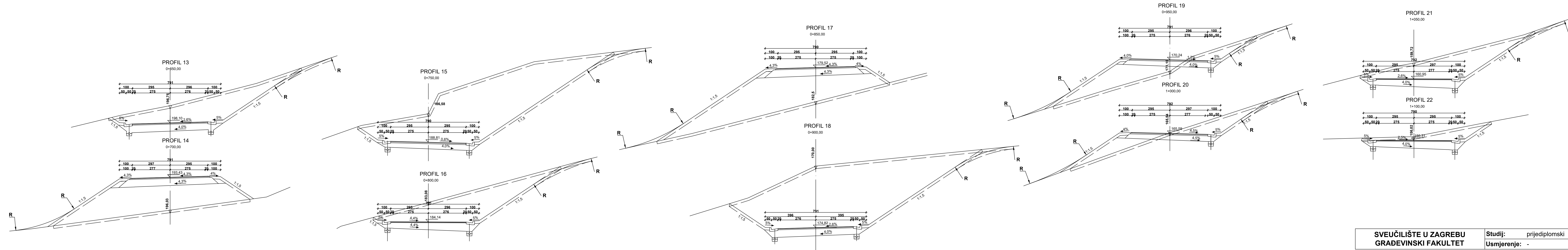
<b>SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET</b>		<b>Studij:</b> prijediplomski
		<b>Usmjerenje:</b> -
<b>CESTE</b>		
<b>Mentor:</b>	prof. dr. sc. Vesna Dragčević	<b>Tema:</b> Idejno rješenje ceste 5. kategorije Grahovec - Vuger selo
<b>Kandidat:</b>	Monika Horvat, 0082067408	
<b>Mjerilo:</b>	1:2000/200	<b>Sastav priloga:</b> Uzdužni profil
<b>Datum:</b>	26.09.2023	



<b>SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET</b>		<b>Studij:</b> prijediplomski
		<b>Usmjerenje:</b> -
<b>CESTE</b>		<b>Tema:</b> Idejno rješenje ceste 5. kategorije Grahovec - Vuger selo
<b>Mentor:</b>	prof. dr. sc. Vesna Dragčević	
<b>Kandidat:</b>	Monika Horvat, 0082067408	<b>Sastav priloga:</b> Normalni poprečni profil
<b>Mjerilo:</b>	1:50	
<b>Datum:</b>	26.09.2023	



<b>SVEUČILIŠTE U ZAGREBU</b> <b>GRAĐEVINSKI FAKULTET</b>		<b>Studij:</b> prijediplomski
		<b>Usmjerenje:</b> -
<b>CESTE</b>		
<b>Mentor:</b> prof. dr. sc. Vesna Dragčević	<b>Tema:</b> Idejno rješenje ceste 5. kategorije Grahovec - Vuger selo	
<b>Kandidat:</b> Monika Horvat, 0082067408		
<b>Mjerilo:</b> 1:100	<b>Sastav priloga:</b>	Karakteristični poprečni profili 1-12
<b>Datum:</b> 26.09.2023		



<b>SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET</b>		<b>Studij:</b> prijediplomski
		<b>Usmjerenje:</b> -
<b>CESTE</b>		
<b>Mentor:</b>	prof. dr. sc. Vesna Dragčević	<b>Tema:</b> Idejno rješenje ceste 5. kategorije Grahovec - Vuger selo
<b>Kandidat:</b>	Monika Horvat, 0082067408	
<b>Mjerilo:</b>	1:100	<b>Sastav priloga:</b> Karakteristični poprečni profili 13-22
<b>Datum:</b>	26.09.2023	