

**IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I  
PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA  
PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG  
MOSTA PREKO PROKOPA – 4. I 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP  
KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Građevina / Dio građevine:

**NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM  
PREGRADOM KORITA RIJEKE**

<i>Investitor:</i>	<b>Hrvatske vode</b> 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001						
<i>Lokacija:</i>	<b>Karlovačka županija, Grad Karlovac, k.o. Karlovac II, k.o. Gornje Mekušje</b>						
<i>Razina razrade:</i>	<b>Glavni projekt</b>	<i>R. br. mape:</i>	<b>7</b>	<i>R. br. sveska:</i>	<b>1</b>	<i>Br. izmjene:</i>	<b>0</b>
<i>Strukovna odrednica:</i>	<b>Građevinski projekt</b>	<i>Mjesto i datum:</i>	<b>Zagreb, svibanj 2023. g.</b>				
<i>Oznaka mape:</i>	<b>VPB-TGP-20-0003</b>	<i>ZOP:</i>	<b>GP-5986/23</b>				

*Glavni projektant:***Darko Jelašić**  
dipl. ing. građ.  
G 160*Projektant:***Ante Jerković**  
mag. ing. aedif.  
G 5067*Direktor:***Enes Obarčanin**  
dipl. ing. građ.

## PREGLEDNI LIST MAPE

Izrađivač:	<b>Vodoprivredno-projektni biro d.d.</b> 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271 OIB: 35069807615
Investitor:	<b>Hrvatske vode</b> 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001
Projekt:	<b>Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta preko prokopa – 4. i 5. faza izgradnje: Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima</b>
Broj ugovora:	<b>VPB-KUG-18-0071</b>
Građevina / Dio građevine:	<b>Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke</b>
Lokacija:	<b>Karlovačka županija, Grad Karlovac, k.o. Karlovac II, k.o. Gornje Mekušje</b>
Razina razrade:	<b>Glavni projekt</b>
Strukovna odrednica:	<b>Građevinski projekt</b>
Oznaka mape:	<b>VPB-TGP-20-0003</b>
Redni broj mape:	<b>7</b>
Redni broj sveska:	<b>1</b>
Zajednička oznaka projekta (ZOP):	<b>GP-5986/23</b>
Glavni projektant:	<b>Darko Jelašić , dipl. ing. građ., G 160</b>
Projektant :	<b>Ante Jerković, mag. ing. aedif., G 5067</b>
Ovlašteni inženjer geodezije:	<b>dr.sc. Slaven Marasović, dipl. ing. geod., Geo 781</b>
Suradnici na izradi mape:	<b>Alen Kamberović, mag. ing. aedif. Dario Kolarić, dipl. ing. građ. Damir Karačić, dipl. ing. građ. Liljana Poslek, građ. teh. Olja Vuković, struč. spec. ing. aedif.</b>
Mjesto i datum:	<b>Zagreb, svibanj 2023. g.</b>
Broj izmjene:	<b>0</b>
Direktor:	<b>Enes Obarčanin , dipl. ing. građ.</b>

## POPIS MAPA S PROJEKTANTIMA I SURADNICIMA

Mapa	Naziv mape	Strukovna odrednica	Oznaka mape	Projektant	Tvrтка
1	Opća mapa	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.	Vodoprivredno-projektни biro d.d. Zagreb
2	Prokop s pratećim objektima: preljevnim pragom - stepenicom i uljevnim objektom u Kupu	Građevinski projekt	72160-GP-022-2023	Ante Ljubičić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
3	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa	Građevinski projekt	I - 2165/22	Diana Šustić, dipl. ing. građ.	Hidroing d.o.o. Osijek
4	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa, geotehnički projekt	Građevinski projekt	72150-GP-034-2023	Zoran Županić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
5	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G01.0	Janja Kelić, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
6	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G02.0	dr.sc. Krešo Ivandić, dipl. ing. građ.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
7	<b>Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke</b>	<b>Građevinski projekt</b>	<b>VPB-TGP-20-0003</b>	<b>Ante Jerković, mag.ing.aedif.</b>	<b>Vodoprivredno-projektни biro d.d. Zagreb</b>
8	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke - geotehnički projekt nasipa i nasute pregrade	Građevinski projekt	E-155-18-08	Bojan Ninčević, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
9	Nasip 5 - nasip uz desnu obalu Korane	Građevinski projekt	E-155-18-02	Marko Kaić, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
10	Upusna ustava	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Robert Alar mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projektни biro d.d. Zagreb
11	Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-04	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
12	Upusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-05	Davorin Gržan, dipl. ing str.	Geokon-Zagreb d.d.
13	Upusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E02.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
14	Ispusna ustava	Građevinski projekt	E-155-18-06	Robert Alar mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
15	Ispusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-03	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
16	Ispusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-07	Davorin Gržan, dipl. ing str.	Geokon-Zagreb d.d.
17	Ispusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb

18	Crpna stanica Sajevec - konstrukcija	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G01.0	Ivor Joksović, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
19	Crpna stanica Sajevec - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G02.0	Ivan Mališa, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
20	Crpna stanica Sajevec - strojarski dio	Strojarski projekt	S3-O91.02.01-S01.0	Marko Išek, mag.ing.mech.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
21	Crpna stanica Sajevec - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
22	Trafostanica – građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G03.0	Darko Šilec, Dipl.ing.građ.	Proing d.o.o. Varaždin
23	Trafostanica - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01-G02.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
24	Cestovni most preko prokopa - konstrukcija	Građevinski projekt	72120 – GP – 285 – 2020	Mate Pezer, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
25	Cestovni most preko prokopa - geotehnički dio	Građevinski projekt	72150 – GP – 035 – 2023	Zoran Županić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
26	Cestovni most preko prokopa - odvodnja mosta	Građevinski projekt	72150 – GP – 032 – 2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
27	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Građevinski projekt	RP2862G1	Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
28	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Elektrotehnički projekt	RP2862E1	Deana Brujić Ilijašević, dipl. ing. el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
29	Cestovni most preko prokopa - uzemljenje	Elektrotehnički projekt	RP2863	Kristijan Stublić, dipl. ing. el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
30	Cestovni most preko prokopa – prometnica s pristupnim cestama	Građevinski projekt	GP2274-22	Antun Štefanić, dipl. ing. građ.	Projektni biro P45 d.o.o. Zagreb
31	Izmještanje SN i NN mreže	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E03.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
32	Rekonstrukcija postojećeg kolektora $\phi$ 1100 Duga Resa - Karlovac	Građevinski projekt	72160-GP-023-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
33	Rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda $\phi$ 150	Građevinski projekt	72160-GP-024-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
34	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda $\phi$ 110	Strojarski projekt	S3-O91.00.01-S01.0	Mislav Crnković dipl.ing.stroj.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
35	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda $\phi$ 110	Građevinski projekt	72160-GP-120-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
36	Izmještanje SN i NN mreže	Građevinski projekt	72160-GP-121-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb

## SADRŽAJ MAPE

### OPĆI DIO

<b>NASLOVNA STRANICA MAPE .....</b>	<b>I</b>
<b>PREGLEDNI LIST MAPE.....</b>	<b>II</b>
<b>SADRŽAJ MAPE.....</b>	<b>V</b>
<b>IZJAVA PROJEKTANTA .....</b>	<b>X</b>
<b>TEKSTUALNI DIO.....</b>	<b>XII</b>

*Projekt:*

<b>1. UVODNE NAPOMENE.....</b>	<b>1-1</b>
1.1. Uvod.....	1-1
1.3. Opis lokacije zahvata .....	1-5
<b>2. TEHNIČKI OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE .....</b>	<b>2-6</b>
2.1. Općenito.....	2-6
2.2. Postojeće stanje.....	2-6
2.3. Uklanjanje postojećih građevina prije početka građenja .....	2-6
2.4. Križanje planiranog zahvata s postojećom komunalnom infrastrukturom .....	2-1
2.5. Tehničko rješenje.....	2-2
2.5.1. Položajno i visinsko rješenje trase.....	2-2
2.5.2. Nasip .....	2-3
2.5.2.1. Nasip na desnoj obali rijeke Korane .....	2-4
2.5.2.2. Nasip u koritu – pregrada korita rijeke Korane .....	2-5
2.5.2.2.1. Potporni zidovi za usmjeravanje toka vode u ustavu .....	2-6
2.5.2.3. Nasip u inundaciji na lijevoj obali rijeke Korane .....	2-8
2.5.2.4. Nasip na lijevoj obali rijeke Korane .....	2-9
2.5.3. Berma .....	2-10
2.5.4. Servisni put .....	2-11
2.5.4.1. Poprečni presjek servisnog puta .....	2-11
2.5.4.2. Horizontalni elementi.....	2-12
2.5.4.3. Vertikalni elementi .....	2-13
2.5.4.4. Odabrana kolnička konstrukcija .....	2-13
2.5.4.5. Prometna signalizacija .....	2-14
2.5.4.5.1. Vertikalna prometna signalizacija .....	2-14
2.5.4.5.2. Horizontalna prometna signalizacija.....	2-15
2.5.4.5.3. Privremena regulacija prometa.....	2-17
2.5.4.5.4. Zaštitna ograda.....	2-17
2.5.5. Rampa i priključak.....	2-18
2.5.5.1. Rampa.....	2-18
2.5.5.2. Priključak .....	2-19
2.5.6. Kanala za odvođenje procijednih i zaobalnih voda.....	2-19
2.5.6.1. Cijevni propusti.....	2-21
2.5.7. Krajobrazno uređenje .....	2-21
2.5.8.3. Geometrijski elementi trase kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda.....	2-39
2.5.8.4. Geometrijski elementi trase kanala -L1 za odvodnju procijednih i zaobalnih voda.....	2-49

2.6. Opis smještaja građevine na građevnoj čestici.....	2-51
2.7. Opis načina priključenja na prometnu površinu .....	2-51
2.8. Mjere (način) sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš i program praćenja stanja okoliša.....	2-52
2.9. Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu .....	2-58
2.9.1. Mehanička otpornost i stabilnost .....	2-58
2.9.2. Sigurnost u slučaju požara .....	2-58
2.9.3. Higijena, zdravlje i okoliš .....	2-58
2.9.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe.....	2-58
2.9.5. Zaštita od buke .....	2-58
2.9.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline .....	2-58
2.9.7. Održiva uporaba prirodnih izvora.....	2-58
2.10. Tijek izvedbe.....	2-58
2.11. Projektirani vijek uporabe i uvjeti za održavanje građevine .....	2-59
2.11.1. Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke .....	2-59
2.11.2. Servisni put usporedno s trasom nasipa N4.....	2-61
<b>3. PRORAČUNI .....</b>	<b>3-1</b>
3.1. Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti .....	3-1
3.1.1. Armiranobetonske konstrukcije.....	3-1
3.1.1.1. Cijevni propust .....	3-2
3.2. PRORAČUN KOLNIČKE KONSTRUKCIJE .....	3-5
3.2.1. Mjerodavni parametri za dimenzioniranje strukture kolnika .....	3-5
3.2.2. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije prema normi HRN U.C4.012 .....	3-6
3.2.3. Proračun prema AASHO metodi.....	3-8
<b>4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....</b>	<b>4-11</b>
4.1. Općenito.....	4-11
4.2. Mjere osiguranja kvalitete projektiranja .....	4-11
4.3. Mjere osiguranja kvalitete izvedbe .....	4-12
4.3.5.1. Iskolčenje i osiguranje iskolčenja .....	4-13
4.3.5.2. Izmjera stvarnog (izvedenog) stanja gotovih građevina .....	4-15
4.3.5.3. Sječa i krčenje drveća i raslinja u zoni zahvata .....	4-16
4.3.5.3.1. Sječenje i skupljanje šiblja do Ø 10 cm .....	4-17
4.3.5.3.2. Sječenje stabala motornom pilom Ø 10 – 30 cm i veća .....	4-17
4.3.5.3.3. Strojno vađenje panjeva .....	4-17
4.3.5.3.4. Deponiranje / kontroliranje zbrinjavanje panjeva i nekorisne drvene mase od posječenih stabala .....	4-18
4.3.6.1. Uklanjanje humusa.....	4-18
4.3.6.2. Široki iskop .....	4-19
4.3.6.2.1. Iskop u materijalu kategorije "C".....	4-20
4.3.6.3. Iskop stepenica .....	4-21
4.3.6.4. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.....	4-21
4.3.6.5. Ugradnja geotekstila .....	4-22
4.3.6.6. Uređenje slabog temeljnog tla primjenom polimernih geomreža.....	4-24
4.3.6.7. Guranje, prebacivanje, utovar, prijevoz i razastiranje materijala .....	4-27
4.3.6.7.1. Guranje materijala .....	4-27
4.3.6.7.2. Prijevoz materijala kamionima.....	4-27
4.3.6.7.3. Utovar materijala .....	4-27

4.3.6.7.4. Prebacivanje materijala .....	4-28
4.3.6.7.5. Razastiranje materijala .....	4-28
4.3.6.7.6. Planiranje materijala .....	4-28
4.3.6.7.7. Strojno preguravanje materijala.....	4-28
4.3.6.8. Izgradnja nasipa od koherentnih materijala .....	4-28
4.3.6.9. Izgradnja nasipa od kamenih materijala .....	4-31
4.3.6.10. Izrada kamene pregrade korita Korane krupnim kamenim materijalom i kamene obloge.....	4-32
4.3.6.10.1. Zaštitna kamena obloga nasipa (rip-rap) .....	4-33
4.3.6.11. Izrada krune nasipa .....	4-37
4.3.6.12. Ugradnja miješanog materijala u krunu nasipa .....	4-38
4.3.6.13. Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.....	4-39
4.3.6.14. Zaštita pokosa kamenim materijalom .....	4-41
4.3.6.15. Izrada servisnog puta u nožici nasipa .....	4-41
4.3.7. Sanacija okoliša gradilišta .....	4-42
4.3.8. Geotehnički radovi .....	4-42
4.3.8.1. Mlazno injektiranje stupnjaka .....	4-42
4.3.8.1.1. Dokazivanje predviđene tehnologije izvođenja – probno polje: .....	4-45
4.3.8.1.2. Polaganje gabionskih madraca .....	4-46
4.3.9. Radovi na kolničkoj konstrukciji .....	4-48
4.3.9.1. Izrada nosivog i habajućeg sloja od asfaltbetona (AC 32 base i AC 11 surf).....	4-48
4.3.9.2. Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina .....	4-49
4.3.9.3. Pripreme podloge .....	4-50
4.4. Opće mjere zaštite na radu .....	4-50
4.4.1. Zemljani radovi.....	4-50
4.4.1.1. Ručni iskop.....	4-50
4.4.1.2. Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom.....	4-51
4.4.2. Tesarski radovi.....	4-51
4.4.3. Radovi na betoniranju .....	4-51
4.4.4. Izgradnja propusta .....	4-51
4.4.5. Oprema ceste - Prometna signalizacija .....	4-52
4.4.6. Gradilište .....	4-52
4.4.6.1. Smanjenje buke .....	4-53
4.4.6.2. Zaštita od požara .....	4-53
4.4.6.3. Odstranjivanje štetnih otpadaka.....	4-53
4.4.6.4. Prometnice .....	4-53
4.4.6.5. Radni prostor.....	4-53
4.4.6.6. Pomoćne prostorije .....	4-54
4.4.7. Odgovornost za provedbu tehničkih mjera zaštite na radu za vrijeme izvedbe objekta	4-54
<b>5. PODATCI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA .....</b>	<b>5-1</b>
5.1. Vodni doprinos .....	5-1
5.2. Komunalni doprinos .....	5-2
<b>6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I GOSPODARENJE OTPADOM.....</b>	<b>6-1</b>
6.1. Osiguranje od šteta tijekom građenja .....	6-1
6.2. Zaštita na radu .....	6-1
6.3. Mjesta rada .....	6-1
6.4. Rukovanje strojevima i alatima .....	6-1

6.5. Štetne tvari .....	6-2
6.6. Iskopi .....	6-2
6.7. Pomoćne prostorije .....	6-2
6.8. Zaštita od požara .....	6-2
6.9. Gospodarenje otpadom .....	6-3
6.10. Uređenje okoliša po završetku radova .....	6-4
6.11. Usklađenosti glavnog projekta s predloženim mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša .....	6-4
6.11.1.1. Primijenjene propisane mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša tijekom pripreme i građenja .....	6-5
6.12. Popis propisa .....	6-7
<b>7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA .....</b>	<b>7-1</b>
7.1. Iskaz procijenjenih troškova građenja predmetnog dijela građevine .....	7-1

## **GRAFIČKI PRIKAZI**

<b>NASLOVNA STRANICA GRAFIČKIH PRIKAZA .....</b>	<b>G-1</b>
<b>SADRŽAJ GRAFIČKIH PRIKAZA .....</b>	<b>G-2</b>

- 1.1. Položaj zahvata u prostoru i razmatrana dionica Nasipa 4
- 1.2. Situacija razmatrane dionice Nasipa 4 na topografskoj karti
- 1.3. Pregledna situacija na HOK-u s razmatranom dionicom Nasipa 4
- 1.4. Situacija iskolčenja Nasipa 4 na geodetskoj podlozi
- 1.5. Situacija iskolčenja servisnog puta na geodetskoj podlozi
- 1.6. Situacija prometne signalizacije i opreme servisnog puta – nerazvrstane ceste
- 1.7. Situacija zaštitne odbojne ograde
- 1.8. Situacija iskolčenja kanala na geodetskoj podlozi
- 1.9. Oblikovna osnova nasipa N4
- 1.10. Situacija s prikazom smjerova kretanja vozila prilikom  
transporta materijala za izgradnju nasipa N4
- 2.1. Karakteristični poprečni profili nasipa N4
- 2.2. Poprečni profili nasipa N4 (5 listova)
  - 3.1. Uzdužni profil nasipa N4
  - 3.2. Uzdužni profil nasipa N4 - geomreže
  - 3.3. Uzdužni profil servisnog puta
  - 3.4. Uzdužni profil kanala
  - 3.5. Uzdužni profil kanala - L1
- 4.1.1. Rampa - 1 situacija
- 4.1.2. Rampa - 1 uzdužni profil
- 4.2.1. Priključak PR 1 situacija
- 4.2.2. Priključak PR 1 uzdužni profil
- 4.3. Cijevni propust Ø 1000 mm
- 4.4. Cijevni propust Ø 500 mm
- 5.1. Detalj uklanjanja postojećih građevina



- 5.2. Detalj ugradnje zaštitne odbojne ograde ugradnja pobijanjem
- 5.3. Detalji postavljanja prometnih znakova
- 5.4. Prikaz drenažnih rasterećenja (jama) na zaobalnoj strani  
u sklopu kanala za oborinsku i zaobalnu odvodnju

Temeljem članka 70. stavka 1. točke 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se

## IZJAVA PROJEKTANTA

da je glavni projekt izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavka 3. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Investitor:	<b>Hrvatske vode</b> 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220 OIB: 28921383001
Projekt:	<b>Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta preko prokopa – 4. i 5. faza izgradnje: Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima</b>
Građevina / Dio građevine:	<b>Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke</b>
ZOP:	<b>GP-5986/23</b>
Strukovna odrednica:	<b>Građevinski projekt</b>
Oznaka mape:	<b>VPB-TGP-20-0003</b>
Redni broj mape:	<b>7</b>
Projektant:	<b>Ante Jerković, mag. ing. aedif., G 5067</b>
Broj izmjene:	<b>0</b>
Mjesto i datum:	<b>Zagreb, svibanj 2023. g.</b>

Izjavljujem da je ovaj glavni projekt izrađen u skladu s:

- Lokacijska dozvola Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I-350-05/09-01/59, ur.br.: 531-06-10-13 od 29. srpnja 2010.),
- Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa UP/I-350-05/10-01/138, Ur. broj: 531-06-10-2 od 21. listopada 2010.),
- II. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja (Klasa: UP/I-350-05/14-01/10, Ur. broj: 531-05-14-2 od 24. ožujka 2014.),
- III. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (Klasa: UP/1-350-05/20-01/000035, Ur. broj: 531-06—02-02/02-22-0018 od 23.02.2022),
- propisima navedenim u popisu ove izjave
- drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavka 3. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Popis propisa u skladu s kojima je izrađen glavni projekt:

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),  
Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),  
Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21),  
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)  
Zakon o normizaciji (NN 80/13),  
Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22),  
Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),  
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),  
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/19, 14/19, 98/19),  
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),  
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),  
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22),

Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15 i 118/18, 110/19),  
Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22),  
Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14,  
64/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22),  
Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)  
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16,  
20/17, 118/2019),  
Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14),  
Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15),  
Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku  
izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97),  
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 105/20),  
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto  
nastanka (NN 143/2021)  
Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u  
postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11),  
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),  
Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17, 81/20, 106/22),  
Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13,  
95/15)  
Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),  
Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16),  
Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14),  
Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 91/19),  
Pravilnik o održavanju građevina ( NN 122/14, 98/19),  
Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi (NN 28/16)  
Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN  
92/19)  
Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/2021)  
Tehnički propis za građevinske konstrukcije (17/17, 75/20, 7/22)

te ostali važeći zakonski i podzakonski propisi i dokumenti na koje upućuju navedeni propisi ili su na temelju njih doneseni.

Projektant:  
Ante Jerković, mag. ing. aedif.

---

## TEKSTUALNI DIO

---

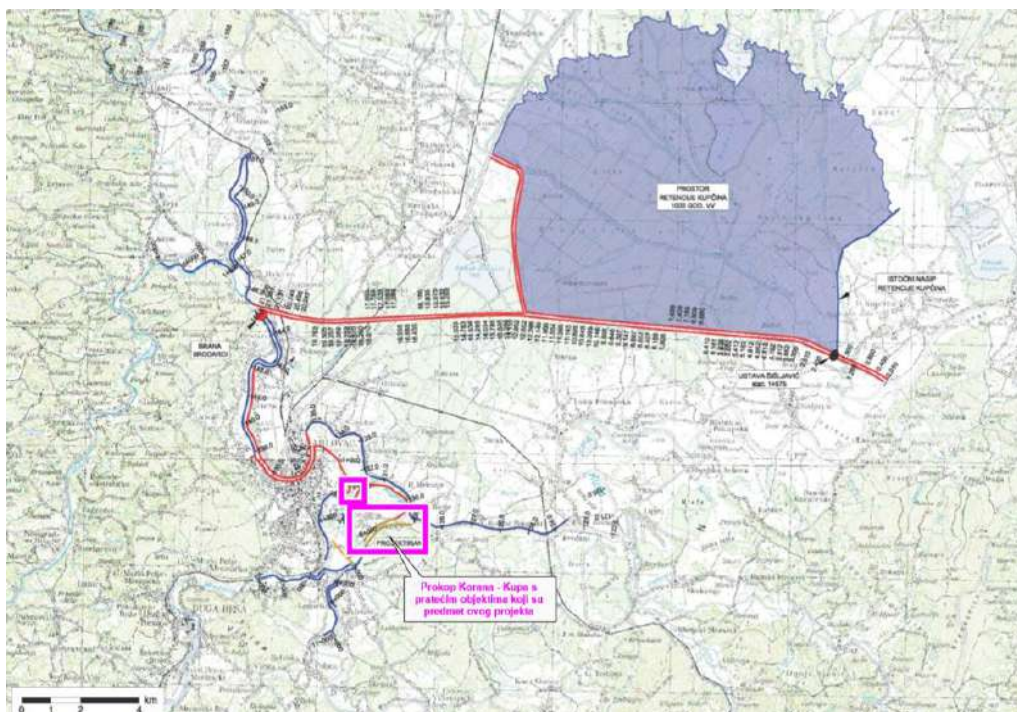
## 1. UVODNE NAPOMENE

Temeljem ugovora U-155-18-01, zaključenog između Hrvatske vode, kao Investitora i zajednice ponuditelja koju čine Institut IGH d.d., Vodoprivredno-projektni biro d.d., Geokon-Zagreb d.d., Elektroprojekt d.d. i HIDROING d.o.o. kao Izvoditelja, izvršeni su radovi na izradi projekta „PROKOP KORANA – KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA“.

Ova mapa glavnog projekta, Mapa 7 oznake; VPB-TGP-20-0003 prikazuje izgradnju nasipa N4 uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke od stacionaže km 0+000,00 do km 0+887,09, dok se u Mapi 8 glavnog projekta oznake; E-155-18-08 obrađuju geotehnički uvjeti izgradnje nasipa N4 i nasute pregrade, odnosno provode se dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva nasipa N4.

### 1.1. Uvod

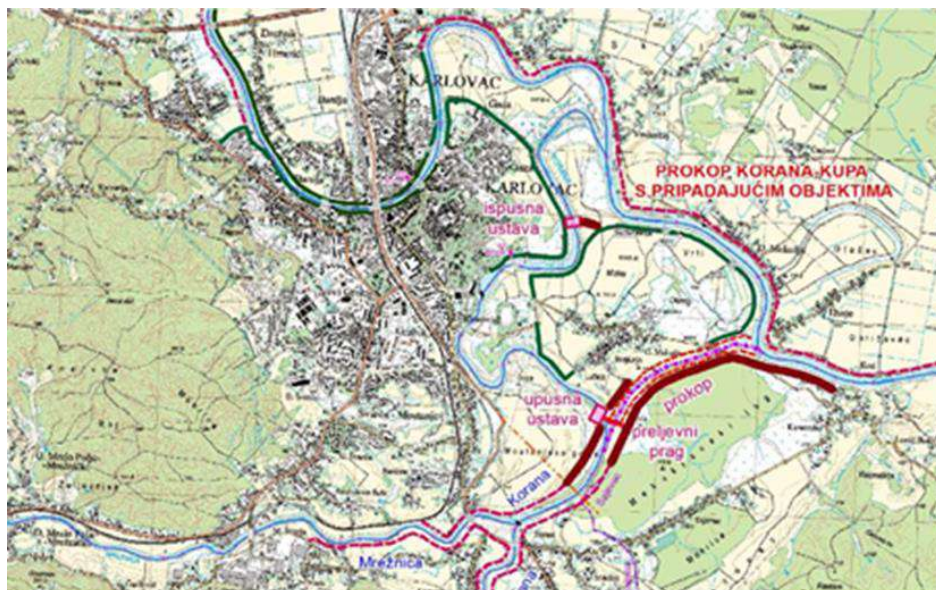
Izgradnja i dovršetak cjelovitog sustava zaštite Grada Karlovca od poplava kao stalna i dugogodišnja potreba osobito se našla u središtu pozornosti nakon velikovodnih događaja u 2013. i 2014. godini. Ključne građevine ovoga sustava čine pregrada Brodarci na Kupi, oteretni kanal Kupa-Kupa s retencijom Kupčinom i ustavom Šišljavić, zaštitni nasipi i zidovi na rijekama Kupi, Dobri i Korani te prokop kanala Korana-Kupa s upusnom i ispusnom ustavom na rijeci Korani koji je predmet ovoga projekta.



Slika 1-1: Sustav obrane od poplava Grada Karlovca

Planirani zahvat prokopa s pratećim građevinama je smješten na području Karlovačke županije odnosno Grada Karlovca, na zemljištu k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II. te čini četvrtu i petu fazu izgradnje zahvata u prostoru Desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i

prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnje cestovnog mosta preko prokopa (Lokacijska dozvola – III. Izmjena i dopuna, klasa UP/I-350-05/20-01/000035; urbroj: 531-06-02-02/02-22-0018 od 23.02.2022.).



Slika 1-2: Lokacija zahvata prokopa s pratećim objektima

Namjena zahvata je preusmjeravanje velikih voda rijeke Korane prokopom u rijeku Kupu čime bi se izbjegli prolasci visokih vodnih valova kroz gradsko središte i postigla zaštita istočnog dijela Karlovca površine od oko 190 ha. Regulacijom protoka Korane planiranim ustavama, gradskim središtem bi se propuštali mali i srednji protoci vode do  $112 \text{ m}^3/\text{s}$  što je unutar kapaciteta korita na tom dijelu.



Slika 1-3: Građevine zahvata

Predmet ovog glavnog projekta su sljedeće građevine koje su definirane prethodno izrađenim idejnim projektima:

- Prokop korita Korana-Kupa;
- ukupno 5 nasipa: nasip N1 (nasip uz desnu obalu prokopa), nasip N2 (nasip uz lijevu obalu prokopa), nasip N3 (nasip uz desnu obalu Kupe), nasip N4 (nasip uz lijevu obalu Korane) i nasip N5 (nasip uz ispusnu ustavu);

- 2 ustave: upusna i ispusna ustava u koritu rijeke Korane;
- građevine za odvodnju zaobalnih voda: crpna stanica "Sajevac" s trafostanicom uz nasip N1 i propust Ø 100 kroz nasip N3 s automatskim zatvaračem i
- cestovni most kojim će nerazvrstana cesta NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko (nekadašnja lokalna cesta L 34072) prijeći preko planiranog prokopa;

Ovim projektom obrađene su i rekonstrukcije postojeće infrastrukturne građevine u obuhvatu zahvata:

- izmještanje SN i NN elektroenergetske mreže
- rekonstrukcija postojećeg kolektora odvodnje otpadnih voda Ø1100 Duga Resa – Karlovac
- rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda Ø150
- rekonstrukcija postojećeg plinovoda Ø 110

## 1.2. Podloge

Za izradu ovog projekta korištene su sljedeće podloge:

### 1.2.1. Popis stručnih podloga

- [1] Regulacija Korane sa usklađenjem vodoprivrednih rješenja u Karlovcu, unutarnja odvodnja, VRO Zagreb, OOUR "Projekt", Zagreb (1985.), (Z. Srebrenović i sur.).
- [2] Zaštita novog centra Karlovca od brdskih voda s područja Jamadol – Kozjača, VRO Zagreb, OOUR „Vodoprivreda Karlovac“, Karlovac (1987.), (N. Štefanac i sur.)
- [3] Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe, Elektroprojekt d.d., Zagreb (2015.), (mr. sc. Zlatko Pletikapić, dipl. ing. građ.)
- [4] „Desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje – Idejni Projekt“, Vodoprivredno-projektni biro d.d., Zagreb, Ulica grada Vukovara 271, id. projekta: VPB-TSP-07-0003, projektant: Antun Radić dip.ing. građ.; mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2010.;
- [5] „Desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje – Idejni Projekt“, Vodoprivredno-projektni biro d.d., Zagreb, Ulica grada Vukovara 271, id. projekta: VPB-TSP-07-0003, projektant: Antun Radić dip.ing. građ.; mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2010.;
- [6] Prokop Korana – Kupa s pratećim objektima; oznaka projekta: 04/2017-Hi; Hidroinženjering d.o.o., Okučanska 30, Zagreb, svibanj, 2017.

### 1.2.2. Projektni zadatak

Projektni zadatak definiran je ugovorom KLASA: UP/I-325-02/18-13/0000293, URBROJ: 374-21-1-18-13 sklopljenim između Hrvatskih voda i zajednice izvršitelja dana 13.12.2018. god.

### 1.2.3. Lokacijska dozvola

Za predmetni je zahvat prethodno izrađen idejni projekt, te njegove dopune, na osnovu kojih je nadležno Ministarstvo u danom trenutku izdalo sljedeću lokacijsku dozvolu i njene izmjene i dopune:

- Lokacijska dozvola Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I-350-05/09-01/59, ur.br.: 531-06-10-13 od 29. srpnja 2010.),
- Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa UP/I-350-05/10-01/138, ur.br.: 531-06-10-2 od 21. listopada 2010.),
- II. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja (Klasa: UP/I-350-05/14-01/10, ur.br.: 531-05-14-2 od 24. ožujka 2014.),
- III. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (Klasa: UP/1-350-05/20-01/000035, ur.br.: 531-06—02-02/02-22-0018 od 23. veljače 2022).

#### **1.2.4. Osvrt na geodetske podloge**

Na području k.o. Gornje Mekušje, k.o. Donje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II izvršeno je geodetsko snimanje terena lijeve i desne obale Korane te desne obale Kupe radi izrade geodetskog situacijskog nacrtu za potrebe projektiranja, za zahvat Izgradnja prokopa Korane Kupa s pratećim objektima.

Pored snimanja geodetske situacije terena, napravljeno je i detaljno hidrografsko snimanje korita rijeke Korane na dvije lokacije ustava te korita rijeke Kupe na dijelu spoja sa prokopom, iskolčeni su i snimljeni geofizički profili kao i lokacije geotehničkih istražnih bušotina.

#### **1.2.5. Osvrt na geotehničke istražne radove**

Za potrebe projekta: "Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta preko prokopa – 4. i 5. faza izgradnje: Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima" izvedeni su geotehnički istražni radovi, koji su se sastojali od geoloških i hidrogeoloških radova te geotehničkih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja. Cilj istražnih radova bio je dobiti podatke o sastavu i karakteristikama materijala temeljnog tla na lokaciji gradnje te dati preporuke za projektiranje i izvođenje predmetnog zahvata.

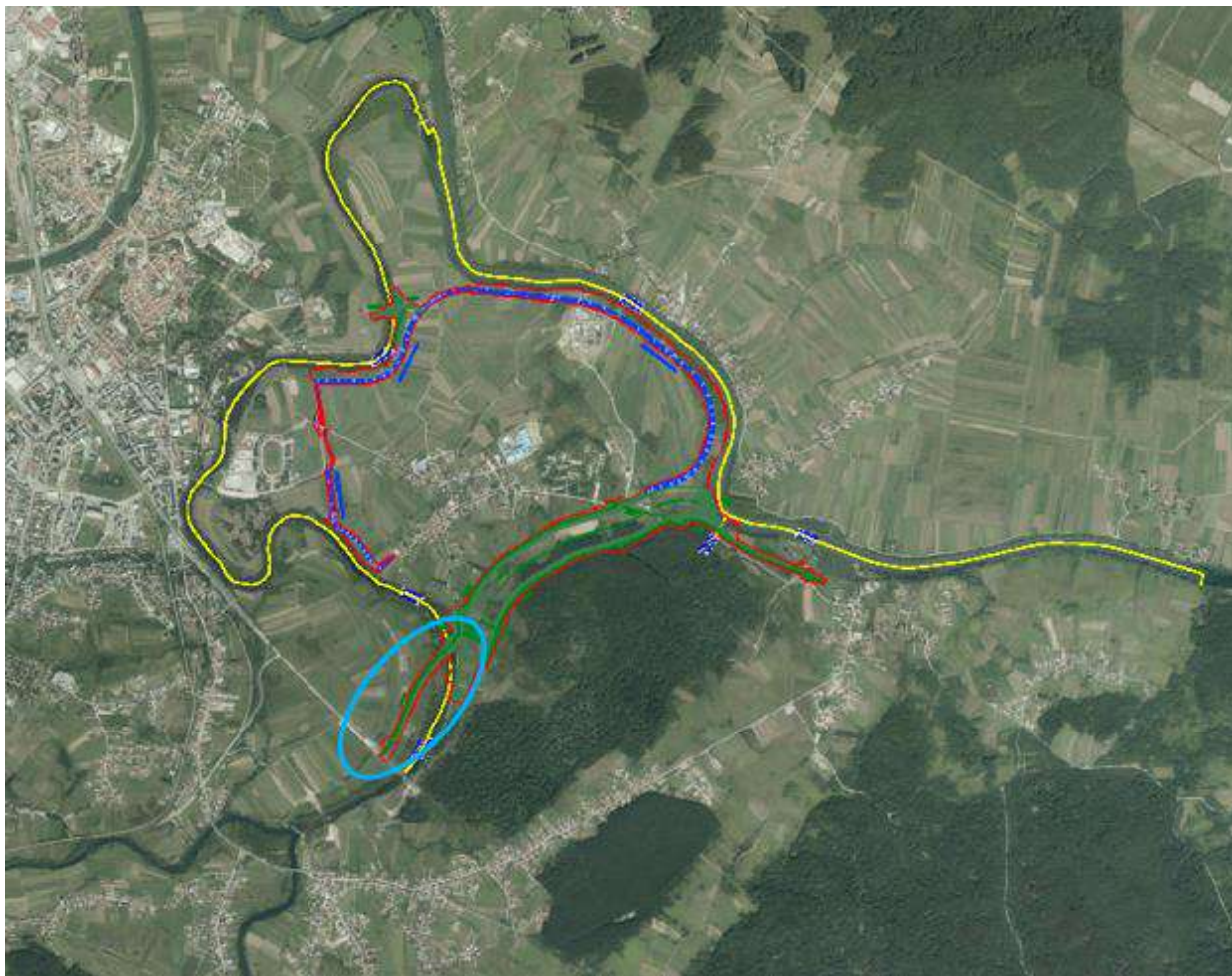
Program terenskih i laboratorijskih istražnih radova usklađen je s potrebama projektnog zadatka i postojećim podlogama. Na trasi nasipa izvedeno je 15 bušotina dubine 5,0 do 10,0 m (ukupno 113,0 m), dok je na dva potencijalna nalazišta materijala izvedeno 11 bušotina dubina 3,0 do 4,0 m (ukupno 35,0 m). U okviru geotehničkih istraživanja provedena su inženjerskogeološka istraživanja.

Analiza provedenih geotehničkih istražnih radova i rezultata istraživanja dana je u mapi 8 – geotehničkom projektu nasipa i nasute pregrade (Geokon-Zagreb d.d., E-155-18-08, svibanj 2023.



### 1.3. Opis lokacije zahvata

Predmetni nasip N4 proteže se uz lijevu obalu Korane od dionice državne ceste D1 – splitski pravac, brze ceste kroz Karlovac, u dužini od cca 620 m u smjeru sjeveroistoka na čiju se trasu nastavlja nasuta pregrada korita Korane u rkm 6+400 duljine cca 80 m te cestovna rampa (cca 175 m) na desnoj obali Korane prema Donjem Mekušju. Lokacija se nalazi na području Grada Karlovca u Karlovačkoj županiji u katastarskim općinama k.o. Karlovac i k.o. Gornje Mekušje.



Slika 1-4: Geografski položaj lokacije zahvata

*Suradnik:*  
Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*  
Ante Jerković, mag. ing. aedif.

## 2. TEHNIČKI OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

### 2.1. Općenito

Obrana ugroženog područja grada Karlovca od velikih voda rijeke Korane u svim dosadašnjim elaboratima i dokumentima temeljila se na izgradnji prokopa Korana – Kupa s preljevnim pragom, dvije ustave i pripadajućim nasipima.

Izgradnjom predmetnog prokopa velike vode Korane bi se preusmjerile kraćim putem prema rijeci Kupi prije dolaska do poplavom ugroženog gradskog područja. Nizvodnom dionicom bi kontrolirano tekle samo male i srednje vode. Ovakvom će se regulacijom vodnog režima Korane ostvariti zaštita od poplava istočnog dijela grada Karlovca. Preusmjeravanje vode Korane prema postojećem koritu ili prema prokopu (ovisno o vodostaju) ostvarit će se nasipom koji će pregraditi postojeće korito Korane i građevinom upusne ustave. Upusna će ustava propuštati sve protoke do 112 m<sup>3</sup>/s u postojeće korito Korane nizvodno od ustave, a kada protok postane veći od 112 m<sup>3</sup>/s ustava će se zatvoriti i preko građevine preljeva preusmjeravati vodu prema prokopu i rijeci Kupi. Prokop je dimenzioniran na pojavu 1000-godišnje velike vode ( $Q = 1\,304\text{ m}^3/\text{s}$ ). Upusna će ustava biti smještena na desnoj obali Korane u rkm 6+400, na nasipu N4 (stacionaža od km 0+175,04 do km 0+187,24).

Ova mapa glavnog projekta obrađuje Nasip N4 uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke.

### 2.2. Postojeće stanje

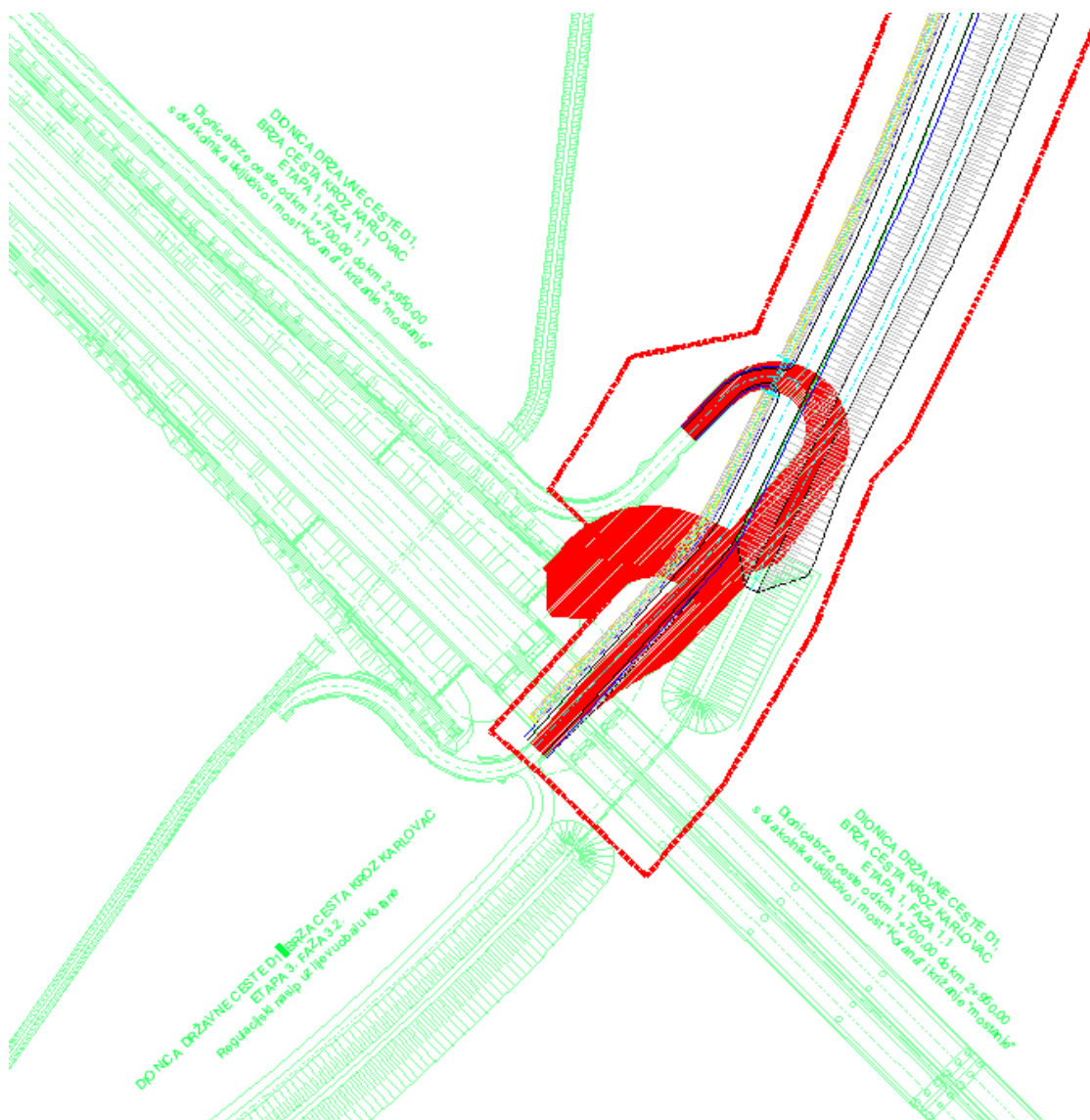
Postojeće stanje i dosadašnja izgrađenost zaštitnih građevina od poplava ne pruža cjelovitu sigurnost Gradu Karlovcu već samo djelomično i lokalno poboljšava stanje. Tako je izgradnja I., II. i III. faze ovoga zahvata zaštitilo Gornje Mekušje i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Karlovca, ali nedovoljno za učinkovito funkcioniranje cjelokupnog sustava.

### 2.3. Uklanjanje postojećih građevina prije početka građenja

Zbog potrebe funkcioniranja jedinstvenog sustava zaštite dijela grada Karlovca od velikih voda rijeke Korane, prije početka građenja zahvata koji je predmet ovog glavnog projekta, uklonit će se sljedeći dijelovi građevina koje su dio zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 – SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, II ETAPA I. FAZE, dionica od križanja "MOSTANJE" u km 1+700,00 DO KRIŽANJA "VUKMANIČKI CEROVAC" u km 7+876,50 i izdavanja uporabne dozvole te prije početka građenja predmetnog zahvata uklonit će se sljedeće postojeće građevine koje se nalaze na trasi nasipa uz lijevu obalu Korane (nasip N4):

završetak regulacijskog nasipa uz lijevu obalu Korane i njegovog priključka na spoj s trupom državne ceste D1 koji je dio ETAPE 3, FAZE 3.2 (*Slika 2-1*).

rampa kojom se servisni put uz regulacijski nasip uz lijevu obalu Korane uspinje do krune nasipa i spušta u zaobalni prostor koji je dio ETAPE 3, FAZE 3.2 (*Slika 2-1*).

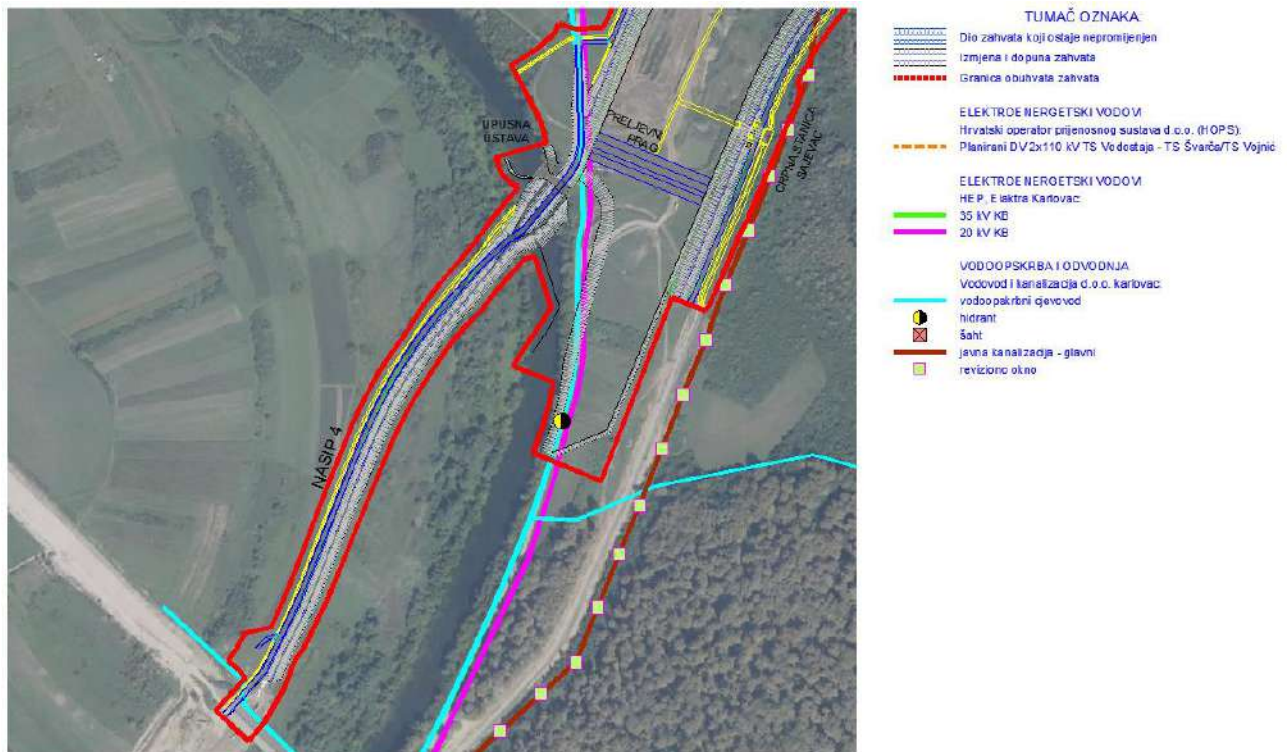


Slika 2-1: Prikaz dijela postojećih građevina koje će se ukloniti prije početka građenja

## 2.4. Križanje planiranog zahvata s postojećom komunalnom infrastrukturom

Križanje planiranog zahvata s postojećom komunalnom infrastrukturom obrađeno je u Općoj mapi ovog glavnog projekta, Mapa 1 oznake; VPB-TGP-20-0003.

Tijekom postupka utvrđivanja posebnih uvjeta i uvjeta priključenja ustanovljeno je da će se planirani zahvat križati s postojećim vodovima komunalne infrastrukture. Prikaz križanja trase nasipa 4 s postojećom komunalnom infrastrukturom o kojoj su podaci pribavljeni u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta dat je nastavno na slici.



Slika 2-2: Prikaz križanja komunalne infrastrukture s trasom nasipa 4

### ➤ Elektroenergetski vodovi

Prema podacima iz posebnih uvjeta koje je u postupku njihovog utvrđivanja izdao HEP, OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o., Elektra Karlovac, s planiranim prokopom i nasipom uz lijevu obalu Korane (nasip N4) na početku trase križat će se postojeći podzemnim kabelom TS 35/10(20) kV MEKUŠJE - TS ČVOR SAJEVAC.

#### Napomena:

Način zaštite (ili eventualno potrebno prelažanje) postojećeg podzemnog kabela TS 35/10(20) kV MEKUŠJE - TS ČVOR SAJEVAC na početku trase nasipa 4 obrađeno je u mapi 3 ovog glavnog projekta, Mapa 3 oznake; 72160-GP-022-2023.

### ➤ Vodoopskrba

Prema podacima iz posebnih uvjeta koje je u postupku njihovog utvrđivanja izdao VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Karlovac, planirani će se nasip N4 na početku i kraju trase križati s postojećim vodoopkrbnim cjevovodom DN150 mm koji je dio vodoopkrbnog sustava Mekušje.

#### Napomena:

*Način zaštite (ili eventualno potrebno prelaganje) postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda DN150 mm na početku trase nasipa 4 koji je dio vodoopskrbnog sustava Mekušje obrađeno je u mapi 3 ovog glavnog projekta, Mapa 3 oznake; 72160-GP-022-2023. Rješenje uz Nasip 2 koji se spaja na Nasip 4.*

*Dok je način zaštite (ili eventualno potrebno prelaganje) postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda DN150 mm na kraju trase nasipa 4 obrađeno u sklopu zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 – SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, ETAPA I. FAZA 1.1., Dionica brze ceste od km 1+700,00 do km 2+950,00 s dva kolnika uključivo i most "Korana" i križanje "mostanje". Postojeći vodovod je preveden preko Korane po mostu "Korana".*

## **2.5. Tehničko rješenje**

Ovim tehničkim rješenjem dani su osnovni parametri zahvata kojima će se završiti obrambena linija neposredne zaštita dijela grada Karlovca od velikih voda rijeke Korane. Predmetna građevina ovog tehničkog rješenja je Nasip 4, tj. nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke.

Cilj ovog tehničkog rješenja je omogućiti izgradnju i zatvaranje obrambene linije nasipa kako bi funkcionirala zaštita od visokih voda Korane.

Tehničko rješenje se sastoji od sljedećih elemenata:

- Nasipa
- Pregrade korita rijeke
- Berme na pregradi korita
- Servisni put usporedno s nizvodnom nožicom nasipa
- kanala za odvođenje procijednih i zaobalnih voda
- Rampa i priključak
- Cijevni propusti

### **2.5.1. Položajno i visinsko rješenje trase**

Trasa predmetne građevine, odnosno izgradnja nasipa, započinje spojem na postojeću nerazvrstanu cestu „Otok“ u stacionaži km 0+000,00 na desnoj obali Korane.

Prema karakterističnim profilima i načinu izvođenja trasu nasipa N4 možemo podijeliti:

- od km 0+000,00 do km 0+150,00 izvodi se nasip na desnoj obali rijeke Korane;
- od km 0+150,00 do km 0+273,57 izvodi se nasip u koritu rijeke Korane – nasuta pregrada;
  - sa nizvodne strane nasute pregrade koja je sastavni dio nasipa N4 izvodi se berma
  - od km 0+175,04 do km 0+187,24 u sklopu nasute pregrade rijeke Korane predviđena je izgradnja upusne ustave
  - s uzvodne i nizvodne strane nasute pregrade od ulaza i izlaza upusne ustave izvode se potporni zidovi koji služe za podupiranje nasute pregrade i nasipa, te usmjeravanja vode prema ustavi
- od km 0+273,57 do km 0+406,18 izvodi se nasip u inundaciji na lijevoj obali rijeke Korane;
- od km 0+406,018 do km 0+887,09 izvodi se nasip na lijevoj obali rijeke Korane.

Ukupna duljina predmetnog Nasipa 4, tj. nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke iznosi 887.093 m. Čitava trasa sastoji se od 3 kružne krivine i 5 međupravaca. Trasa Nasip 4, tj. nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke završava u stacionaži km 0+887,09 gdje se spaja na planirani nasip uz lijevu obalu Korane koji je dio zahvata "DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 - SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, Dionica, od križanja "MOSTANJE" do križanja "VUKMANIČKI CEROVAC", ETAPA 3, FAZA 3.2 - Regulacijski nasip uz lijevu obalu Korane" i armirano-betonski zaštitni zid uz lijevu obalu rijeke Korane koji nije predmet ovog glavnog projekta.

Prema projektnom zadatku krune nasipa moraju biti više za 1,20 m u odnosu na kotu 100-godišnje velike vode. Stoga će se krune planiranog nasipa nalaziti na sljedećim visinskim kotama. Nasip N4 - nasip uz lijevu obalu Korane od kote 114,30 m n. m. do kote 114,33 m n. m..

### 2.5.2. Nasip

Zbog neujednačenosti veličine raspoloživog prostora duž predmetne dionice, konstruktivni elementi nasipa se razlikuju po pojedinim dionicama. Nasip N4 izvodi se na lijevoj i desnoj obali rijeke Korane s obje strane nasute pregrade u rijeci Korani, te se na temelju toga može podijeliti na 4 dionice:

1. nasip na desnoj obali rijeke Korane
2. nasip u koritu rijeke Korane - pregrada
3. nasip u inundaciji na lijevoj obali rijeke Korane
4. nasip na lijevoj obali rijeke Korane

Ukupna duljina nasipa N4 po osi nasipa iznosi oko 887.093 m.

Kruna nasipa se projektira na kotu 120 cm iznad 100 godišnje velike vode.

Nasip se izvodi od glinenog materijala iz nalazišta, koji ne odgovara uvjetima za izvedbu nasipa prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Za ugradnju glinenih materijala u nasip predviđeno je poboljšanje ugradnjom geomreže s ciljem ojačanja nasipa. Geomreže se ugrađuju u četiri razine prema podacima koji se nalaze u prilogu oznake 3.2. Uzdužni profil nasipa N4 – geomreže; ovog glavnog projekta. Geomreže trebaju imati minimalne karakteristike materijala prikazane u sljedećoj tablici:

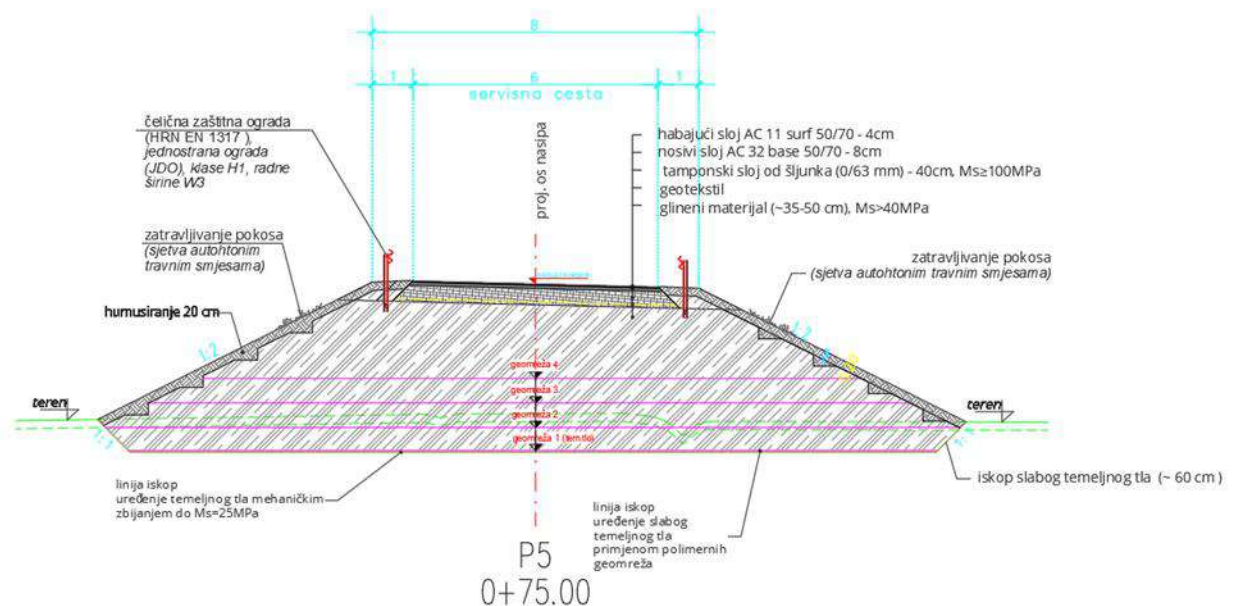
r.br.	Svojstvo	Metoda ispitivanja (norma ili jednakovrijedna)	Kriterij
1	materijal jezgre		PET (poliester)
2	materijal omotača		PE (polietilen)
3	vlačna čvrstoća uzdužno	EN ISO 10319	37 kN/m
4	vlačna čvrstoća poprečno		6 kN/m
5	izduljenje pri maksimalnom vlačnom opterećenju	EN ISO 10319	≤9%
6	minimalno vrijeme otpornosti na izloženost UV	EN ISO 20432	15 dana

Predmetna geomreža mora biti certificirana u skladu s Ekološkom deklaracijom o proizvodu prema međunarodnim standardima (kao što su ISO 14025, EN 15804 ili jednakovrijednim), koji dokumentira učinke proizvoda na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa mjerenjem određenih učinaka.

Redukcijski koeficijent za vijek od 120 godina  $\leq 1,61$  sukladno EN ISO 20432 ili jednakovrijednom, za uvijete u tlu  $4 \leq \text{pH} \leq 8$  i materijale gdje je  $D_{50} \leq 0.7 \text{ mm}$  i  $D_{90} \leq 4 \text{ mm}$ .

### 2.5.2.1. Nasip na desnoj obali rijeke Korane

Nasip na desnoj obali rijeke Korane započinje spojem na postojeću nerazvrstanu cestu „Otok“ u stacionaži km 0+000,00, te se nastavlja do stacionaže km 0+150,00 odnosno spoja s nasutom pregradom rijeke Korane. Duljina predmetnog dijela nasipa iznosi 150,00 m. Nasip se izvodi od boljeg glinenog materijala s nalazišta materijala, ojačan geomrežama.



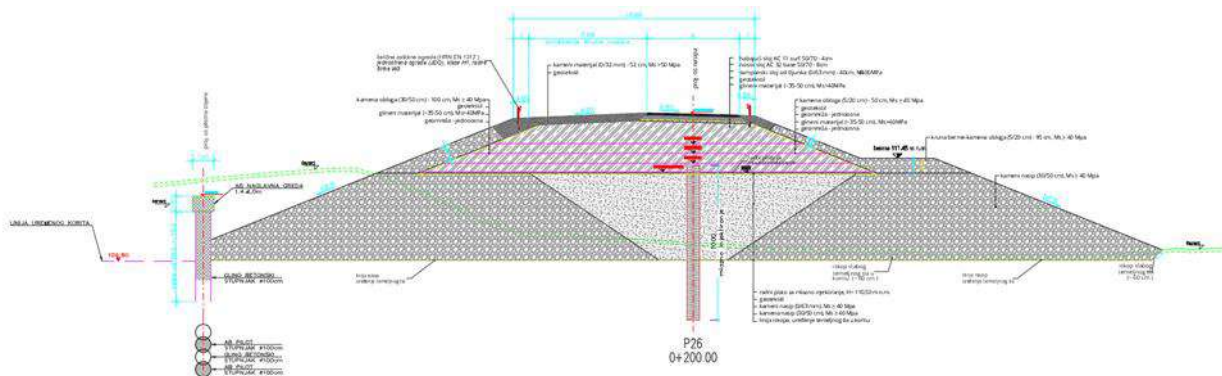
Slika 2-3: Karakteristični profil nasipa na desnoj obali rijeke Korane

Od st km 0+000 do km 0+150.00 nasip se izvodi sa širinom krune od 8,00 m, dok je prosječna visina nasipa 2,99 m. Na ovom dijelu nasipa po kruni nasipa predviđa se izgradnja servisnog puta širine 6,00 m s asfaltnim zastorom (dvije vozne trake širine 3,0 m s obostranim bankinama širine 1,0 m).

Kolničku konstrukciju čini tamponski sloj od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63 mm i izvodi se u sloju debljine 40 cm, koji se od tijela nasipa odvaja ugradnjom razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0 \text{ kN/m}$  (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300 \text{ g/m}^2$ . Na tamponski sloj se ugrađuje nosivi sloj asfalta AC32 base 50/70 debljine 8 cm, a površ njega se ugrađuje habajući sloj asfalta AC11 surf 50/70 debljine 4 cm. Bankine širine 1,0 m su humusirane i zatravljene. U bankine se ugrađuje čelična zaštitna odbojna ograda (HRN EN 1317, jednostrana ograda (JDO), klase H1, radne širine W3). Koja se postavlja tako da prednja površina branika bude udaljena od vanjskog ruba kolnika najmanje 50 cm, a visina ugradnje iznosi 75 cm. Plaševi (štitnici) čelične zaštitne odbojne ograde pričvršćuju se vijcima na stupove izravno. Vodna i zaobalna strana nasipa izvode se u nagibu pokosa 1:2. Pokosi nasipa se oblažu humusom u debljini sloja 20 cm i zatravljuju.

Na nasip N4 se u stacionaži km 0+111,00 priključuje nasip N2 koji je predmet mape 3 (Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa, oznake: I - 2165/22; Hidroing d.o.o. Osijek) koja je sastavni dio ovog glavnog projekta.

## 2.5.2.2. Nasip u koritu – pregrada korita rijeke Korane



Slika 2-4: Karakteristični profil nasipa u koritu odnosno pregrada rijeke Korane

Nasuta pregrada rijeke Korane, koja je sastavni dio nasipa N4 započinje u stacionaži km 0+150,00, te se nastavlja do stacionaže km 0+273,57. Duljina predmetnog dijela nasipa iznosi 123.57 m.

U sklopu nasute pregrade rijeke Korane, tj. nasipa N4 predviđena je izgradnja upusne ustave od km 0+175,04 do km 0+187,24 na desnoj obali Korane u rkm 6+400. Upusna ustava se sastoji od ulaznog dijela (s dnom koje će u jednom dijelu biti obloženo gabionskim madracima i bočnih zidova), središnjeg dijela s poslužnim i cestovnim mostom (monolitna armirano-betonska konstrukcija s dnom, bočnim zidovima i mostom) u koji se ugrađuju zaporni organi te slapišta (koje se sastoji od gabionskim madracima obloženog dna i bočnih zidova izvedenih kao sekantni piloti). Upusna ustava je obrađena u mapi 10 (Upusna ustava, oznake: VPB-TGP-20-0003; Vpb d.d.) koja je sastavni dio ovog glavnog projekta.

Budući da se kortio rijeke Korane ne može pregraditi niti se radovi mogu izvesti u suhim uvjetima potrebno je nasipati kameni materijal u korito rijeke. Nasipavanje kamena se izvodi od kote 105.80 m n.m. do kote 110.50 m n.m na taj način da se kreće s obale rijeke Korane te se u bočne zone (uzvodno i nizvodno od uzdužne osi pregrade) ugrađuje krupniji kameni materijal granulacije 30/50 cm, dok se u središnju zonu ugrađuje drobljeni kameni materijal granulacije 0-63 mm. Pokos nasutog materijala u koritu rijeke iznosi 1:2,5. Različite granulacije kamena koriste se zbog izvedbe vodonepropusne zavjese od mlaznoinjektiranih stupnjaka.

Mlazno injektiranje ( od stacionaže km 0+190,32 do 0+267,14) se izvodi od kote 110.50 m n.m. do kote 100.5 m n.m. Duljina mlazno injektiranje zavjese iznosi 76,82 m. Izvedbom mlaznoinjektiranih stupnjaka produljuje se put vodi kod procjeđivanja kroz tijelo nasipa te se sprječava ispiranja čestica iz tijela nasipa. Prema provedenim proračunima za traženu tlačnu čvrstoću od 15 N/mm<sup>2</sup> u pjeskovitom materijalu koristi se količina cementa od 400 kg/m<sup>3</sup>, a sve projektne pretpostavke će se potvrditi izvedbom probnog polja ili ispitivanjem nakon izvedbe prvih nekoliko stupnjaka kroz tijelo nasipa. Promjer stupnjaka je 80 cm dok je ukupna duljina stupnjaka 10 m.

Od kote 110.50 m n.m. započinje se s izgradnjom glinenog nasipa do kote 113,79 m n.m. Nasip je ojačan geomrežama. Geomreže se ugrađuju u četiri razine prema podacima koji se nalazi u prilogu 3.2. Uzdužni profil nasipa N4 - geomreže ove mape. Pokosi nasipa izvode se u nagibu 1:2,5, te se oblažu ugradnjom kamenog materijala. Debljina kamene obloge na nizvodnoj strani iznosi 0,50 m i



u nju se ugrađuje lomljeni kamen granulacije 5-20 cm, dok debljina kamene obloge na vodnoj strani iznosi 1,00 m i u nju se ugrađuje lomljeni kamen granulacije 30-50 cm.

Širina krune nasipa je 8,00 m, ali ista varira zbog uklapanja upusne ustave u tijelo nasipa. Zbog potrebe osiguravanja pristupa upusnoj ustavi radi održavanje i upravljanje zapornicama na upusnoj ustavi izvršeno je proširenje krune nasipa u dužini oko 87.3 m ( od stacionaže km 0+137,70 do 0+225,00), prijelazni dio proširenja je dužine oko 36,0 m, a samo proširenje u zoni upusne ustave iznosi 9,25 m. U proširenje krune nasipa ugrađuje se sloj od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-32 mm i u sloju debljine 52 cm, koji se od tijela nasipa odvaja ugradnjom razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>. Prosječna visina pregrade u koritu Korane je oko 9,54 m.

Cijelom dužinom nasute pregrade u kruni se izvodi servisni puta širine 6,00 m iste kolničke konstrukcije kao na prethodnoj dionici s obostranim bankinama širine 1,0 m na krajnjim rubovima krune. Bankina se izvodi od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-32 mm. U bankinu je sa svake strane ugrađena čelična zaštitna odbojna ograda (HRN EN 1317, jednostrana ograda (JDO), klase H1, radne širine W3) s visinom ugradnje od 75 cm.

Sa nizvodne strane nasute pregrade izvodi se berma na visinskoj koti 111,45 m n.m. Berma je širine 4,8 m, a tijelo berme se izvodi od lomljenog kamena materijala granulacije 30-50 cm, a završni sloj u kruni berme lomljenim kamenom granulacije 5-20 cm u debljini od 95 cm.

#### **2.5.2.2.1. Potporni zidovi za usmjeravanje toka vode u ustavu**

U sklopu radova na upusnoj ustavi nasipa N4 potrebno je je s uzvodne i nizvodne strane nasute pregrade od ulaza i izlaza upusne ustave izvesti potporne zidove koji služe za podupiranje nasute pregrade i nasipa, te usmjeravanje vode prema ustavi kojoj se kota dna kanala nalazi na 104,80 m n.m. S obzirom na geometriju pokosa, geološku građu i karakteristike materijala, kao optimalno rješenje izvedbe potpornih zidova odabrana je izvedba pilotne stijene od armiranobetonskih pilota nazivnog promjera  $\varnothing 1000$ mm, u izmjeni s glinobetonskim zasječnim pilotima te sidrenjem pilotnih stijena geotehničkim sidrima.

Potporni zidovi za usmjeravanje toka vode u ustavu, obrađeni su u mapi 11 (Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova, oznake; E-155-18-04; Geokon-Zagreb d.d.) koja je sastavni dio ovog glavnog projekta.

Nakon izvedbe središnjeg dijela i slapišta ustave, vrši se nasipavanje okolnog terena i dodatno zatrpavanje oko objekta, sve do kote 111,30 m n.m.

S navedene kote izvode se glinobetonski piloti nakon kojih se izvode armiranobetonski piloti zasijecanjem glinobetonskih pilota. Piloti se izvode u duljinama prema priložima u mapi 11 ovog glavnog projekta.

Budući su PS-1 i PS-3 konstrukcije pod nagibom koji približno prati krajnji pokos nasipa, radove je potrebno izvoditi postepenim spuštanjem u radnim etažama cca 1m. U radnoj etaži izvode se piloti čija je kota vrha približna koti tog radnog platoa, odštemava se beton slabije kvalitete te se pripremaju za povezivanje s naglavnom gredom. Nakon toga slijedi iskop, odnosno spuštanje od cca 1m visine

u nagibu krajnjeg pokosa nasipa, izvedba slijedećeg reda pilota, njihova priprema te se postupak ponavlja do krajnje kote od 108,30 m n.m s koje se izvode piloti koji su u horizontalnoj ravnini do kraja konstrukcije. Naglavnu gredu moguće je izvoditi u radnim dilatacijama u sklopu postepenog spuštanja do navedene kote ili na kraju izvedenih pilota i otkopavanja po projektiranom pokosu nasipa. Nakon izvedbe pilota i naglavne grede, izvodi se iskop uvodnog kanala u radnim etažama cca 2m s izvedbom geotehničkih sidara.

Kako su konstrukcije PS-2 i PS-4 horizontalne, radovi se izvode sa kote radnog platoa od 111,30 m n.m. duž cijele konstrukcije. Piloti PS-2 izvode se od kote 111 m n.m dok se piloti konstrukcije PS-4 izvode od kote 110,5 m n.m. Nakon izvedbe svih pilota, odštemava se beton slabije kvalitete te se povezuju naglavnom gredom. Nakon izvedenih pilota i naglavne grede, vrši se iskop uvodnog kanala s jedne strane, a s druge strane konstrukcije iskop u projektiranom nagibu pokosa nasipa.

Naglašava se potreba izvedbe iskopa kanala u potopljenim uvjetima, budući da postoji mogućnost hidrauličkog sloma građevne jame u slučaju crpljenja vode prilikom iskopa novog korita (uvoda u upusnu ustavu).

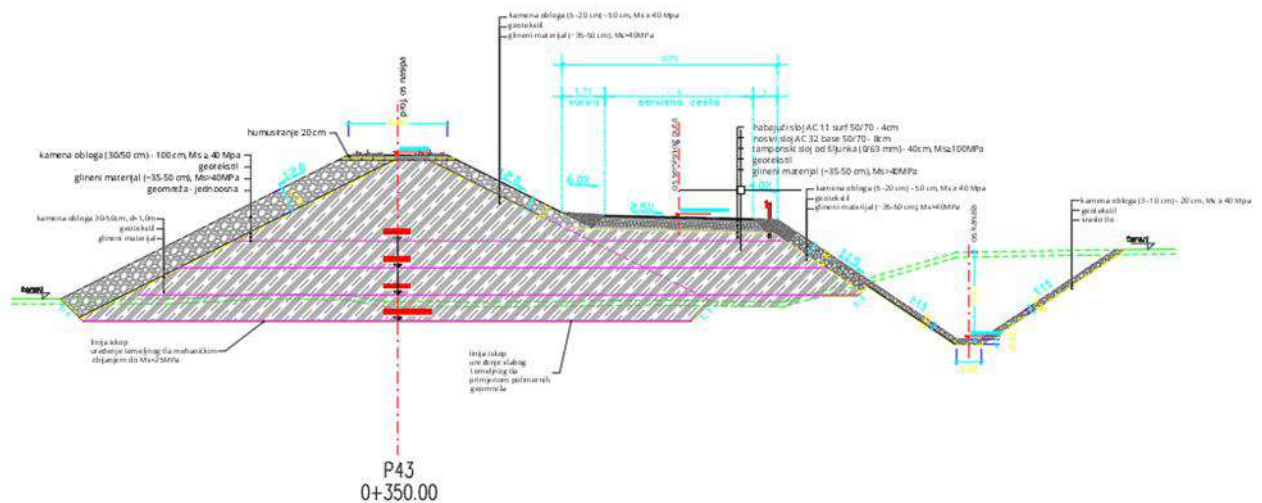
Pilotne stijene PS-1 (od st. 0+0.000 do st 0+007,7) i PS-2 (od st. 0+000 do st 0+030) nadvisuju se izvedbom AB zida debljine 30 cm na naglavnoj gredi, maksimalne visine 2,20 m koji pridržava nasip.

Pilotne stijene ( PS-1, PS-2, PS-3 i PS-4) su predmet mape 11 (Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova, oznake: E-155-18-04; Geokon-Zagreb d.d.) koja je sastavni dio ovog glavnog projekta (zajedničke oznake projekta: GP-5986/23).



Slika 2-5: Situativni prikaz upusne ustave i potpornih zidova za usmjeravanje vode

### 2.5.2.3. Nasip u inundaciji na lijevoj obali rijeke Korane



Slika 2-6: Karakteristični profil nasipa u inundaciji na lijevoj obali rijeke Korane

Nasip u inundaciji na lijevoj obali rijeke Korane započinje u stacionaži km 0+273,57, te se nastavlja do stacionaže km 0+406,18. Duljina predmenog dijela nasipa iznosi 132,61 m.

Nasip se izvodi od glinenog materijala s nalazišta ojačanog geomrežama. Geomreže se ugrađuju u četiri razine prema podacima koji se nalazi u prilogu 3.2. Uzdužni profil nasipa N4 - geomreže ove Mape.

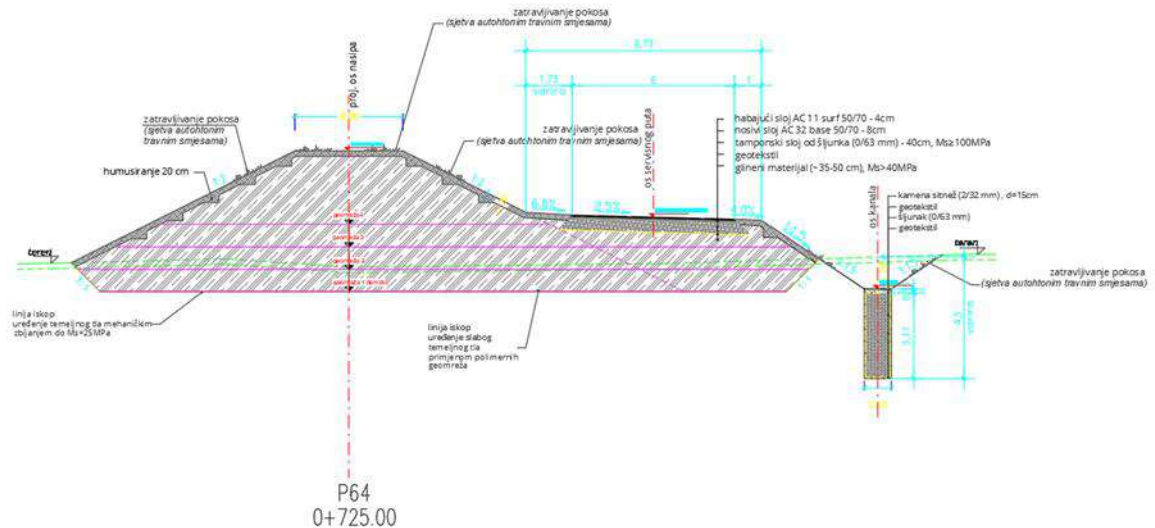
Širina krune nasipa je 4,00m, dok je prosječna visina nasipa 6,72 m. Kruna nasipa se oblaže humusom u debljini sloja 20 cm i zatravljuje.

Pokosi nasipa izvode se u nagibu 1:2,0. Zaštita pokosa vrši se oblaganjem lomljenim kamenom. Lomljeni kamen se postavlja na prethodno postavljenu razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>. Debljina kamene obloge na zaobalnoj strani iznosi 0,50 m i u nju se ugrađuje lomljeni kamen granulacije 5-20 cm, dok debljina kamene obloge na vodnoj strani iznosi 1,00 m i u nju se ugrađuje lomljeni kamen granulacije 30-50 cm.

Na zaobalnoj strani nasipa izvodi se servisni put širine 6,00 m. Tijelo servisnog puta se sastoji od nosivog sloja (podloge) koji se izvodi od glinenog materijala s nalazišta ojačanog geomrežama. Nosivi sloj tijela servisnog puta prenosi statička i dinamička prometna opterećenja na donji ustroj odnosno temeljno tlo. U završni sloj tijela servisnog puta ugrađuje se kolnička konstrukcija, koja se sastoji od tamponskog sloja od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63 mm i u sloju debljine 40 cm, koji se od donjeg ustroja odvaja ugradnjom razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>. Na tamponski sloj se ugrađuje nosivi sloj asfalta AC32 base 50/70 debljine 8 cm, a povrh njega se ugrađuje habajući sloj asfalta AC11 surf 50/70 debljine 4 cm. Poprečni nagib servisnog puta je 2,5% na zaobalnu odnosno branjenu stranu. Pokos trupa servisnog puta izvodi se u nagibu 1:1,5. Zaštita pokosa vrši se oblaganjem lomljenim kamenom. Lomljeni kamen se postavlja na prethodno postavljenu razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>. Debljina kamene obloge iznosi 0,50 m i u nju se ugrađuje lomljeni kamen granulacije 5-20 cm.

Usporedno sa zaobalnom nožicom kolničke konstrukcije predviđena je izgradnja kanala za odvodnju oborinskih voda širine dna 1,00 m, nagiba pokosa 1:1,5 m te prosječne dubine od 2,15 m. Zaštita pokosa kanala vrši se oblaganjem lomljenim kamenom. Kanal se oblaže lomljenim kamenom granulacije 3 – 10 cm, debljine 20 cm, na prethodno postavljeni razdjelni geotekstil vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>.

#### 2.5.2.4. Nasip na lijevoj obali rijeke Korane



Slika 2-7: Karakteristični profil nasipa na lijevoj obali rijeke Korane

Nasip na lijevoj obali rijeke Korane započinje u stacionaži km 0+406,18, te se nastavlja do stacionaže km 0+887,09 gdje se spaja na planirani nasip uz lijevu obalu Korane koji je dio zahvata "DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 - SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, II. ETAPA I. FAZE, OD KRIŽANJA "MOSTANJE" U KM 1+700,00 DO KRIŽANJA "VUKMANIČKI CEROVAC" U KM 7+876,50, ETAPA 3, FAZA 3.2 - Regulacijski nasip uz lijevu obalu Korane" i armirano-betonski zaštitni zid uz lijevu obalu rijeke Korane koji nije predmet ovog glavnog projekta. Duljina predmenog dijela nasipa iznosi 480,91 m.

Nasip se izvodi od glinenog materijala s nalazišta ojačanog geomrežama. Geomreže se ugrađuju u četiri razine prema podacima koji se nalazi u prilogu 3.2. Uzdužni profil nasipa N4 - geomreže ove Mape.

Širina krune nasipa je 4,0 m, dok je prosječna visina nasipa 5,65 m. Vodna i zaobalna strana nasipa izvode se u nagibu pokosa 1:2. Pokosi nasipa kao i kruna nasipa oblažu se humusom u debljini sloja 20 cm i zatravljaju.

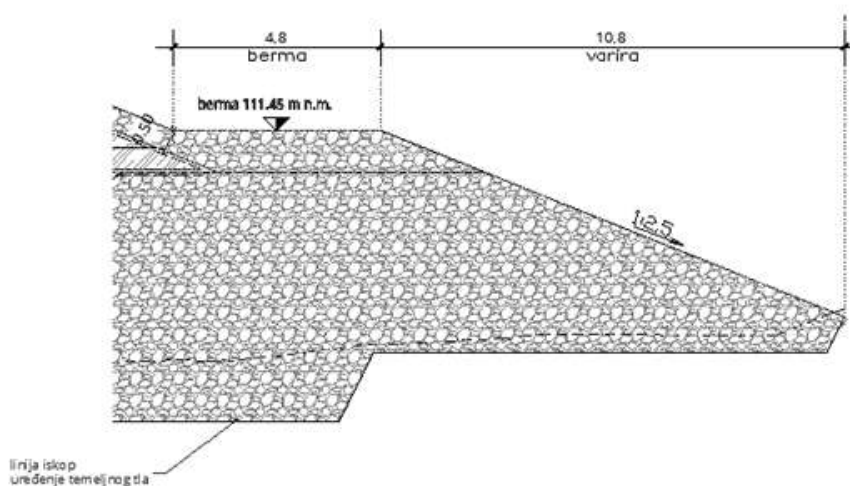
Na zaobalnoj strani nasipa izvodi se servisni put širine 6,00 m. Tijelo servisnog puta se sastoji od nosivog sloja (podloge) koji se izvodi od glinenog materijala s nalazišta ojačanog geomrežama. Nosivi sloj tijela servisnog puta prenosi statička i dinamička prometna opterećenja na donji ustroj odnosno temeljno tlo. U završni sloj tijela servisnog puta ugrađuje se tamponski sloj od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63 mm i u sloju debljine 40 cm, koji se od nosivog sloja odvaja ugradnjom razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>.

Na tamponski sloj se ugrađuje nosivi sloj asfalta AC32 base 50/70 debljine 8 cm, a povrh njega se ugrađuje habajući sloj asfalta AC11 surf 50/70 debljine 4 cm. Poprečni nagib servisnog puta je 2,5% na zaobalnu odnosno branjenu stranu. Pokos servisnog puta na zaobalnoj strani se zatravljuje i izvodi u nagibu 1:1,5.

Usporedno sa zaobalnom nožicom servisnog puta predviđena je izgradnja kanala za odvođenje procijedih i zaobalnih voda širine dna 1,00 m te prosječne dubine od 1,14 m. Pokos kanal se zatravljuje i izvodi u nagibu 1:1,5. U dnu kanala na svakih 20 m izvode se drenažna rasterećenja (jame). Drenažna rasterećenja (jame) se oblažu geotekstilom te se zapunjavaju šljunkom granulacije 0-63 mm. Jama za drenažno rasterećenje u dno kanala se zatvara slojem kamene sitneži granulacije 2-32 mm u debljini od 15 cm. Dubina drenažnog rasterećenja (jame) varira s obzirom na debljinu glinenog sloja u kojemu se to drenažno rasterećenje nalazi. Jama drenažnog rasterećenja u suštini treba probiti glineni sloj.

### 2.5.3. Berma

Berma na nasutoj pregradi rijeke Korane započinje u stacionaži km 0+150,00, a završava u stacionaži km 0+273,57. Izvodi se sa nizvodne strane nasute pregrade koja je sastavni dio nasipa N4, a od stacionaže nasipa km 0+175,04 do km 0+250,65 berma je konstantne širine 4,8 m, dok se na krajevima sužava sa širine 4,8 m na 0 m. Berma se izvodi u funkciji hidrauličke i globalne stabilnosti nasute pregrade. Tijelo berme se izvodi od kamenog materijala granulacije 30-50 cm, a završni sloj u kruni berme lomljenim kamenom granulacije 5-20 cm u debljini od 95 cm.. Parametri čvrstoće ugrađenog materijala moraju biti takvi da osiguravaju stabilnost tijela berme.

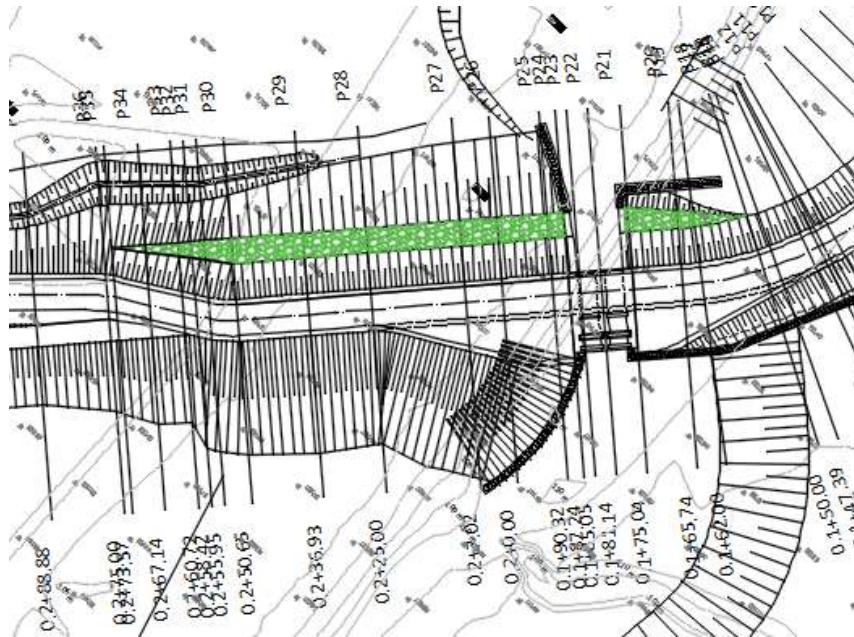


Slika 2-8: Poprečni presjek berme na nasutoj pregradi u koritu rijeke Korane

Berma se formira prema geometriji poprečnog presjeka:

- širina krune berme 4,8 m,
- poprečni nagib berme 0%
- pokos berme 1:2,5

Berma je ucrtana u situacijski prikaz zahvata gdje se vidi rješenje berme u odnosu na nasutu pregradu i okolni teren.



Slika 2-9: Situativni prikaz berme na nasutoj pregradi u koritu rijeke Korane

## 2.5.4. Servisni put

Usporedo s trasom nasipa N4 projektiran je servisni put.

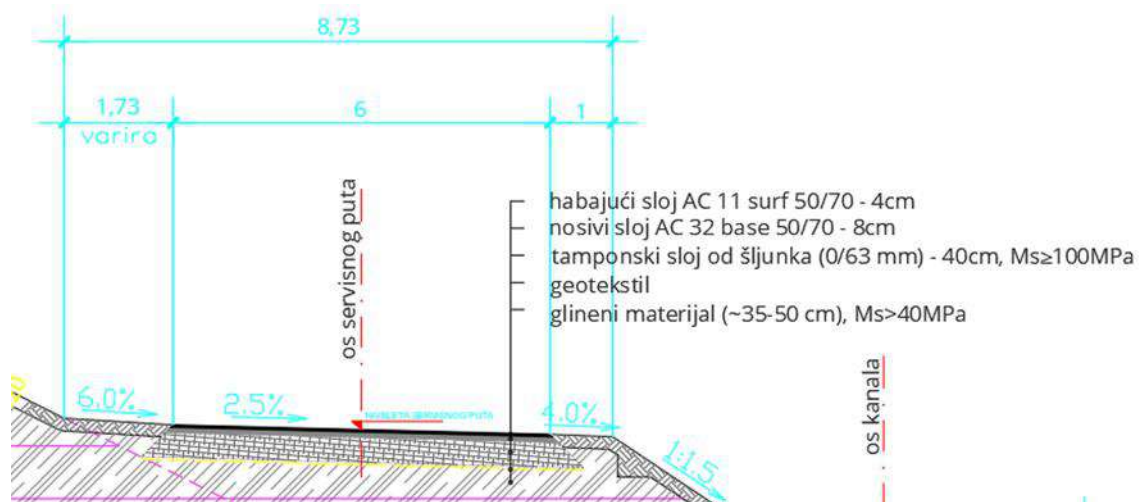
Servisni put je namijenjen za vožnju u oba smjera :

Kolnik (dvosmjerna prometnica) 2 x 3,00=6,00 m

Osnovna funkcija ovog servisnog puta je omogućiti pristup mehanizaciji koja će održavati nasip, te za eventualnu potrebnu intervenciju u slučaju nailaska velikih voda.

### 2.5.4.1. Poprečni presjek servisnog puta

Poprečni presjek se sastoji od kolnika širine 6,00 m i obostrane bankine širine 1 m. Vanjska bankina se izvodi u nagibu od 4%, kako je prikazano u poprečnim profilima, dok se bankina između servisnog puta i pokosa nasipa izvodi u nagibu od 6 % prema putu i širina joj promjenjiva od 1,0 m na više. Tijelo servisnog puta se sastoji od nosivog sloja (podloge) koji se izvodi od glinenog materijala s nalazišta ojačanog geomrežama. Nosivi sloj tijela servisnog puta prenosi statička i dinamička prometna opterećenja na donji ustroj odnosno temeljno tlo. U završni sloj tijela servisnog puta ugrađuje se tamponski sloj od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63 mm i u sloju debljine 40 cm, koji se od nosivog sloja odvaja ugradnjom razdjelnog geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>. Na tamponski sloj se ugrađuje asfaltni zastor kolnika u dva sloja debljine 8+4 cm (nosivi sloj AC 32 base 50/70 i habajući sloj AC 11 surf 50/70). Poprečni nagib servisnog puta izvodi se kao jednostrani, a iznosi do 2,5 %. Pokos servisnog puta u nasipu se izvodi u nagibu 1:1,5.



Slika 2-10: Normalni profil servisnog puta usporednog s nasipom N4

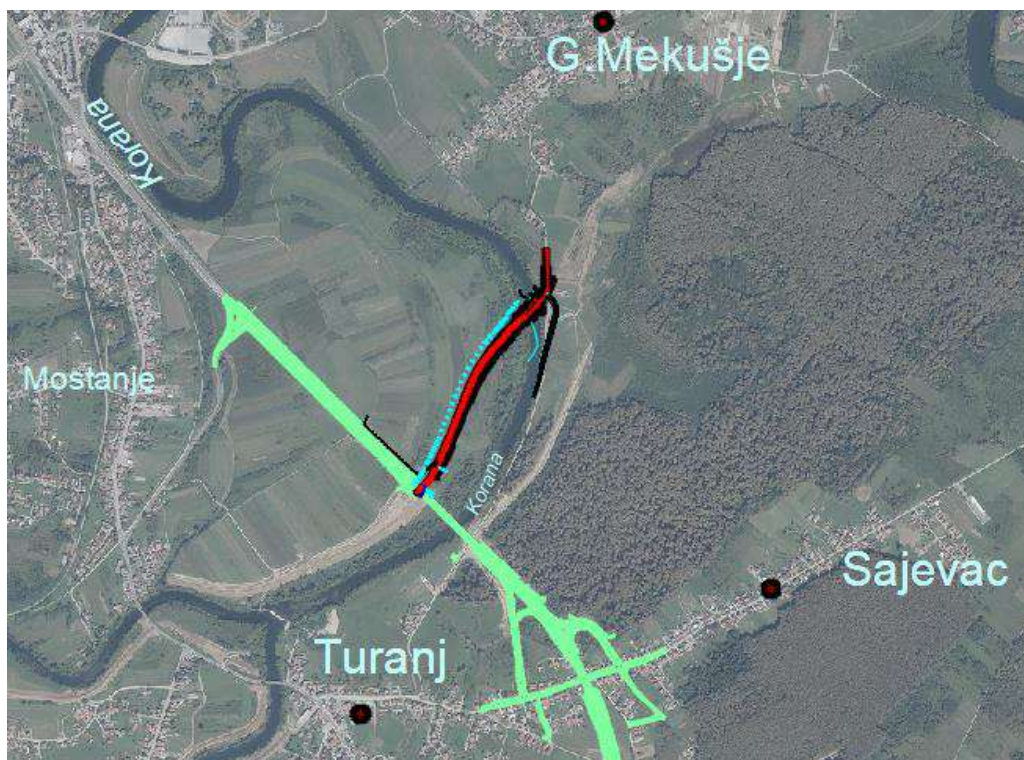
#### 2.5.4.2. Horizontalni elementi

Trasa servisnog puta, odnosno izgradnja nasipa, započinje spojem na postojeću nerazvrstanu cestu „Otok“ u stacionaži km 0+000,00 na desnoj obali Korane.

Prema načinu vođenja trase servisnog puta možemo ga podijeliti na:

- od km 0+000,00 do km 0+250,98 trasa servisnog puta po kruni nasipa;
- od km 0+250,98 do km 0+351,46 trasa servisni put se spušta s krune nasipa i ide po trasi uzlazno silazne rampe;
- od km 0+351,46 do km 0+879,47 izvodi se servisni put usporedo s trasom nasipa N4;
- od km 0+879,47 do km 0+900,58 vrši se sužavanje servisnog puta sa širine 6,0 m na širinu 4,0 m, kao i sužavanje bankina sa 1,0 m na 0,5 m;
- od km 0+920,58 do km 0+966,02 trasa servisnog puta se poklapa sa trasom nerazvstane ceste ispod mosta „Korana“.

Ukupna duljina servisnog puta iznosi 966,023 m. Čitava trasa sastoji se od 10 kružnih krivina i 11 međupravaca, bez prijelaznica. Trasa servisnog puta završava u stacionaži km 0+966,02, a u stacionaži km 0+920,58 trasa servisnog puta se spaja sa trasom nerazvstane ceste ispod mosta „Korana“ koja je dio zahvata "DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 - SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, Dionica, od križanja "MOSTANJE" do križanja "VUKMANIČKI CEROVAC", ETAPA 3, FAZA 3.2 - koja nije predmet ovog glavnog projekta.



Slika 2-11: Situativni prikaz šire lokacije servisnog puta usporedno sa zahvatom brze ceste D1 smjer Split

#### 2.5.4.3. Vertikalni elementi

Primijenjena vertikalna zaobljenja odabrana su tako da se što više prati niveleta terena.

#### 2.5.4.4. Odabrana kolnička konstrukcija

Prema Posebnim uvjetima iz područja prometa, koje je za projekt izgradnje prokopa Korana – Kupa s pratećim objektima propisao Grad Karlovac, s lijeve strane obale Korane, uz planirani nasip izvesti prometnicu širine 6,0 m koja će biti spojena na nerazvstanu cestu „Otok“. U Posebnim uvjetima definiran je asfaltni zastor kolnika u dva sloja debljine 8+4 cm (nosivi sloj AC 32 base 50/70 i habajući sloj AC 11 surf 50/70).



## 2.5.4.5. Prometna signalizacija

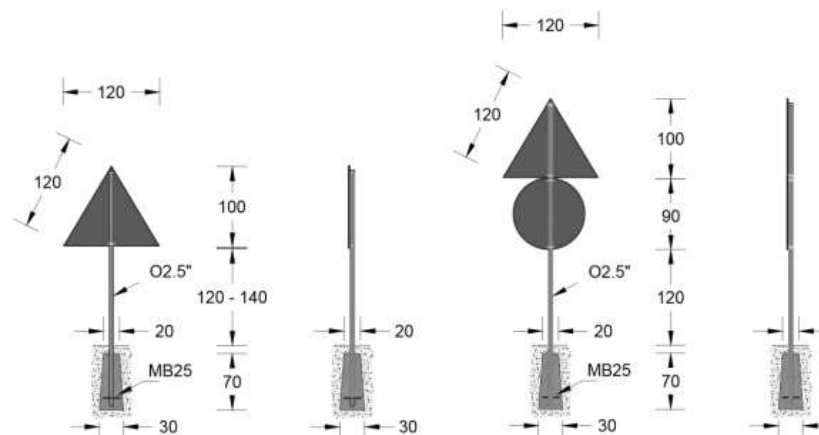
Horizontalnu i vertikalnu prometnu signalizaciju treba izvesti u svemu prema priloženim nacrtima i detaljima iz projekta, odnosno u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama i europskim normama.

### 2.5.4.5.1. Vertikalna prometna signalizacija

Prometni znakovi projektirani su na način tako da odgovaraju svojom veličinom i bojom za razinu lokalne ceste. S tim u vezi određeni su oblici i boje prometnih znakova, a definirani su hrvatskim normama:

- znakovi opasnosti – istostranični trokut sa stranicama - 90x90x60cm
- znakovi izričitih naredbi
  - krug promjera - Ø60cm,
  - promjer kružnice u koju je upisan pravilni osmerokut za B02 - Ø60cm
  - dužina stranice istostraničnog trokuta B01 - 90cm
- znakovi obavijesti
  - krug promjera Ø60cm
  - kvadrat sa stranicama 60cm
  - pravokutnik stranica 60cm x 90cm
  - dimenzije nekih znakova izračunavaju se posebno, a u skladu sa smjericama nadležnih tijela upravljanja cestama
- dopunske ploče 60cm x 30cm, 90cm x 60cm, (ovisno o postavljenom prometnom znaku - ne smije biti veća od dužine one stranice znaka uz koji se dopunska ploča postavlja, odnosno od projekcije krajnjih točaka znaka).

Na situacijama prometne signalizacije označeni su položaj, boja i oblik prometnih znakova. Znakove treba postaviti prema položaju koji je dan u situacijama. Kod određivanja mikrolokacije na terenu dozvoljena su odstupanja ukoliko je to u funkciji bolje uočljivosti i vidljivosti, otklanjanja nepreglednosti kod uključivanja i sl. s tim da uvijek budu ispoštivane propisane visine (u naseljima min. 0,3m do 2,2m, a izvan naselja min. 1,2m do 1,4m), poprečna udaljenost od ruba kolnika min. 0,3m mjereno od vanjskog ruba znaka, vodoravni otklon 3° prema smjeru vožnje. Dimenzije znakova određene su Pravilnikom i normama.



Slika 2-12: Dimenzije pojedinih elemenata prometnih znakova

Pri izradi vertikalne prometne signalizacije treba primijeniti retroreflektivnu foliju, stabilnu na ultraljubičasto zračenje i koja je aplikacijom nanešena na Al podlogu debljine 3,0mm sa pojačanim okvirom i vodoravnim ojačanjem, što jamči kvalitetu i trajnost prometnih znakova. Kolorimetrijske i fotometrijske osobine materijala, odnosno boja površine znakova i tehnički zahtjevi utvrđeni su hrvatskim normama HRN EN 12899-1 i HRN 1114.

Pričvršćivanje prometnih znakova mora biti izvedeno na način da sa prednje strane znaka nema vidljivog mjesta pričvršćivanja. Pri tome treba obratiti posebnu pažnju da se ne primjenjuju vijci i pločice od drugih tipova materijala (željezo i sl.) radi pojave elektrolize. Elementi za pričvršćivanje moraju biti izvedeni tako da se onemogućí okretanje prometnog znaka oko osi stupa i da se onemogućí samoodvijanje. Prometni znakovi pričvršćuju se na stupove promjera Ø63,5mm, koji su izrađeni od Fe cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja. Prometni znakovi većih dimenzija kao što su putokazne ploče i sl. postavljaju se pomoću montažnih elemenata na AL «I» nosače. Broj nosača ovisi o površini prometnog znaka, a u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – oprema ceste. Stupovi znakova postavljaju se u betonske temelje (klasa C16/20) oblika zarubljene piramide čije su stranice donjeg kvadrata 30cm, a gornjeg 20cm. Dubina temelja je min. 70cm. Na donjem dijelu mora imati sidreni vijak (anker) koji se postavlja u beton. Na vrhu cijevi moraju biti nabijene plastične kape za sprečavanje prodora vlage u cijev. Površina prometnih znakova izrađuje se od materijala reflektirajućih svojstva najmanje klase I (državne, županijske ceste, nerazvrstani putevi i lokalne ceste). Na prilogu situacija prometne signalizacije označene su boje i izgled prometnih znakova. Pri izradi prometnih znakova treba primijeniti retroreflektivnu foliju "High Intensity Grade" propisane klase retrorefleksije (cd/lx, m<sup>2</sup> – bijela, žuta, zelena ili plava boja), stabilnu na ultraljubičasto zračenje i koja je aplikacijom nanesena na aluminijsku podlogu određene debljine. Prometni znakovi postavljaju se prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 33/05, 64/05 i ispravak 155/05, 14/11).

#### **2.5.4.5.2. Horizontalna prometna signalizacija**

Oznake na kolniku (horizontalna signalizacija), predviđene ovim projektom, u skladu su s HRN U.S4.221.–234, Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama, Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – oprema ceste, "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama Hrvatske", Hrvatske ceste - Hrvatske autoceste, knjiga VI - Oprema ceste, prosinac 2001.) te u skladu s Tehničkim uvjetima za radove na izvedbi horizontalne signalizacije na cestama.

Projektom su predviđene slijedeće oznake na kolniku i njihove veličine:

- puna razdjelna crta bijele boje, debljine 12cm prema HRN. U.S4.222.
- isprekidana razdjelna crta bijele, debljine 12cm, duljine puno/prazno polje 5/5, HRN. U.S4.223.
- puna crta zaustavljanja bijele boje debljine 50cm prema HRN. U.S4.225.

Sve navedene oznake na kolniku prikazane su na situacijskom nacrtu prometne signalizacije. Prije nanošenja boje površina kolnika mora biti potpuno suha, čista, bez prašine i ostataka soli. Uljne i druge masne mrlje moraju se ukloniti. Strojevi za postavljanje uzdužnih oznaka na kolniku moraju

biti samohodni. Potrebna količina boje i staklenih kuglica regulira se automatikom. Strojevi moraju biti tako podešeni da osiguravaju propisanu geometriju oznaka te jednoliko nanošenje boje odnosno reflektirajućih staklenih kuglica. Ako se tijekom rada uoče problemi glede kvalitete oznaka, nadzorni inženjer može zahtijevati od izvoditelja radova da osigura detaljne proizvođačke upute za rad s opremom. Od izvoditelja radova će tada biti zahtijevano da koristi opremu prema navedenim uputama proizvođača opreme, s naglaskom na radnu brzinu opreme tijekom izvođenja oznaka, ili izvede druga podešavanja sve dok se ne postigne po mišljenju nadzornog inženjera zadovoljavajuća kvaliteta izrade oznaka. Prilikom rada strojevi ne smiju na površini kolnika ostavljati mrlje od goriva i maziva. Boja u sve tri skupine mora imati retroreflektivna svojstva prema HRN Z.S2.240 s odgovarajućim koeficijentom retrorefleksije klase II. Prije početka bojanja podloga mora biti čista i suha zbog kvalitete prijanjanja i zajamčene dugotrajnosti. Pri miješanju boje i retroreflektivnih staklenih zrnaca odnos mora biti 1:0,15 što osigurava nivo potrebne retrorefleksije. Minimalna debljina sloja filma je  $470\mu\text{m}$  ili  $68\text{g}/\text{m}^2$ .

Nakon izvršenog bojanja izvoditelj radova je dužan priložiti ateste kvalitete boje i primijenjene količine retroreflektivnih zrnaca. Sva ispitivanja treba izvršiti prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – oprema ceste, toč. 9-02.

Dopuštena odstupanja geometrije izvedenih oznaka na kolniku jesu:

- za širinu oznake max.  $\pm 5\text{mm}$  od projektirane
- za duljinu oznake: - max. 50mm kraća od projektirane  
- max. 150mm dulja od projektirane.

Dovršene oznake trebaju imati dobro definirane krajeve i ne smiju biti vidljivi tragovi horizontalnog tečenja boje.

Minimalna debljina suhog filma boje izvedene oznake treba biti  $300\mu\text{m}$ .

Vidljivost izvedenih oznaka na početku perioda eksploatacije u periodu ne prije od 30 dana i ne kasnije od 60 dana nakon datuma izvedbe oznaka, mora udovoljiti sljedećim minimalnim zahtjevima:

Dnevna vidljivost na asfaltnom kolniku u suhim uvjetima:

- (luminancija  $Q_d$ ) : -  $100\text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  (bijela boja),  
-  $100\text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  (žuta boja).

Noćna vidljivost na asfaltnom kolniku u suhim uvjetima:

- (retrorefleksija  $RL$ ): -  $200\text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  (bijela boja),  
-  $200\text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  (žuta boja).

Radovi na označavanju kolnika izvode se pri temperaturi zraka od najmanje  $+10^\circ\text{C}$  i najviše  $+30^\circ\text{C}$ , te pri relativnoj vlažnosti zraka do najviše 85%. Optimalna vrijednost temperature zraka je  $20\text{-}25^\circ\text{C}$ , a relativne vlažnosti zraka manja od 75%. Podloga mora biti potpuno suha. Temperatura podloge ne smije biti viša od  $+45^\circ\text{C}$ .

Specifikacija oznaka na kolniku, njihove dimenzije i boja dane su u troškovniku ovog projekta, a prikazane su i na situaciji prometne signalizacije.

### 2.5.4.5.3. Privremena regulacija prometa

Radovi na kolniku i uz kolnik ne smiju započeti bez postavljanja prometnih znakova privremene regulacije prometa, a prema odobrenom Projektu privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova. Prometni znakovi privremene regulacije prometa moraju biti izrađeni u skladu s navedenim Zakonima i Pravilnicima i moraju u svemu biti kao i ostala prometna signalizacija. Za privremenu regulaciju prometa koristiti stupove s naizmjeničnim crveno bijelim poljima dužine 25cm. Prometni znakovi privremene regulacije prometa moraju biti izvedeni najmanje s klasom II retrorefleksije. Temeljne stope betonirati na mjestu ugradnje, betonom klase C16/20 u prethodno iskopanom rovu dimenzija 0,3x0,3x0,5m. Promjer prometnih znakova privremene regulacije prometa su (ili veličine osnove) 60cm.

Znakove postaviti u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama. U slučaju bilo kakvog odstupanja zbog promjene dinamike Izvođač radova je dužan ga osigurati i predočiti Investitoru uz odobrenje Nadzornog inženjera i suglasnost nadležnog tijela državne uprave za promet. Sudionike u prometu treba pravovremeno obavijestiti o radovima i eventualnoj obilaznoj trasi, a to će se ostvariti postavljanjem prometne signalizacije propisane zakonima i propisima. Svi radovi na cesti moraju biti izvedeni u skladu sa važećim propisima i hrvatskim normama, a posebno sa „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama”.

### 2.5.4.5.4. Zaštitna ograda

Zaštitna ograda je tehnička sigurnosna konstrukcija kojoj je osnovna svrha spriječiti klizanje vozila s (planuma) ceste, odnosno zadržati vozila skrenuta s kolnika. Zaštitna ograda se izrađuju od čelika, betona (tip New Jersey), ili kombinirano.

Zaštitna ograda mora se postaviti:

- u razdjelnom pojasu, ovisno o veličini prometa,
- na cestovnom objektu,
- kad je cesta na nasipu višem od 3.0 m,
- ispred opasnog mjesta (bočne opasnosti).

Klasa zaštitne ograde ovisno o kategoriji ceste:

KATEGORIJA	RUB	RAZDJELNI	OBJEKT
CESTE	KOLNIKA	POJAS	
AUTOCESTA I BRZA CESTA	H2-H1	H2	H3 - H2
DRŽAVNA CESTA I BRZA GRADSKA CESTA	H1	-	H2
OSTALE CESTE	N2	-	H1 - H2

Zaštitna ograda mora biti opremljena reflektirajućim oznakama ili smjerokaznim stupićima, na desnoj strani u smjeru vožnje crvene boje, a s lijeve strane bijele boje.

Uvidom u buduće projektirano stanja te orto-foto karte utvrđena je lokacija na kojoj je potrebno postaviti zaštitnu odbojnu ogradu.

Dio na kojem se postavlja nova zaštitna ograda označena narančastom bojom ugrađuje se na objekt odnosno bankinu širine 1,0 m pobijanjem. Kosi počeci/završetci ograde označeni su žutom bojom. Prikaz dijela na kojem se postavlja nova zaštitna ograda na nasipu N4. prikazan je na situaciji na DOF-u u mj 1: 500, prilog broj 1.7.

S obzirom da je u projektu riječ o nerazvrstanoj cesti i nasipu višem od 3 m zahtjevima odgovara odbojne ograde N2W4, ali je odabrana odbojna ograda višeg nivoa zaštite H1W3.

Stupanj zadržavanja odbojne ograde predviđene ovim projektom je H1 jer se ograda postavlja bankinu širine 1,0 m pobijanjem odnosno na objektu što je propisano Pravilnikom o prometnim znakovima signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19)

Ograda će se ugraditi na način da ne sužava postojeći prometni profil.

Zaštitne odbojne ograde trebaju zadovoljiti uvjetima sukladno s normom HRN EN 1317.

Svi čelični elementi odbojne ograde i svi spojni elementi moraju biti antikorozivno zaštićeni u skladu s propisanim uvjetima u OTU za radove na cestama Hrvatskih cesta i to postupkom vrućeg pocinčavanja prema normama HRN EN ISO 1461.

Proizvođač odbojne ograde koja se ugrađuje mora imati sve potrebne ateste kojima dokazuje da ograda ima projektom tražene karakteristike. Način i detalji ugradbe i montaže te sve pričvršćivanja trebaju biti prema uputama proizvođača. Početni i završni elementi odbojne ograde trebaju biti istog tipa kao i ostali elementi ograde – od istog proizvođača. Na odbojnoj ogradi trebaju biti postavljeni katadiopteri na razmaku od 8 m, na desnoj strani u smjeru vožnje crvene boje, a s lijeve strane bijele boje. Gornji rub zaštitne odbojne ograde ne smije biti na visini manjoj od 0,75 m. Prilikom ugradnje nove odbojne ograde, izvođač je dužan u potpunosti se pridržavati načina, mjera i uvjeta kvalitete ugradbe ograde propisanih od strane proizvođača ograde.

Ugrađeni materijali, oprema i proizvodi koji čine sustav odbojne ograde predviđeni projektom moraju biti potvrđeni certifikatom proizvođača što dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu s važećim propisima u normama.

Način montaže ograde pobijanjem vrši se pobijanjem vertikalnih stupova. Oblik stupa je „C“ dimenzija 100x50 mm ukupne visine min H=1400mm Razmak stupova je 2 metra. Na vertikalne stupove plaševi ograde dužine od 4 metra pričvršćuju se vijčanom vezom M10x45.

Montažu odbojne ograde potrebno je izvesti prema detaljima iz projekta i napucima proizvođača. Nacrti. Dimenzije elemenata sustava odbojne ograde koji su predloženi mogu odstupati od navedenoga ovisno o proizvođaču, ali moraju zadovoljiti normu HR EN1317 za zaštitne odbojne ograde i projektom određeni stupanj zadržavanja odbojne ograde.

Projektom su predviđeni kosi počeci/završeci ograde dužine 4 m.

## **2.5.5.Rampa i priključak**

### **2.5.5.1. Rampa**

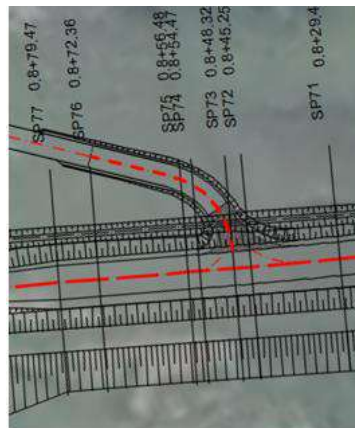
Prijelaznom rampom omogućen je spoj servisnog puta i krune nasipa preko koje je onda moguć interventni pristup s postojeću nerazvrstane ceste „Otok“ za potrebe održavanja i provođenja mjera obrane od poplave. Poprečni presjek uzlazno silazne rampe je istovjetan servisnom putu odnosno

ukupne širine 8,00 m (vozna traka širine 6,00 m s dvije bankine od 1,00 m) ukupne debljine 52 cm [tamponski sloj šljunka debljine 40 cm granulacije 0-63 mm + asfaltni zastor kolnika u dva sloja debljine 8+4 cm (nosivi sloj AC 32 base 50/70 i habajući sloj AC 11 surf 50/70)]. Ispod završnog sloja servisnog puta postavlja se razdjelni sloj geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>.

Izgradnja rampe je predviđena glinovitim materijalima, a sve prema karakteristikama i slijedu izvođenja kao i nasipa. Rampa je smještena na lokaciji nasipa od km 0+250,98 do km 0+351,46. U kruni nasipa u km 0+275,00 izvodi se brklja.

### 2.5.5.2. Priključak

Na lokaciji križanja servisnog puta s postojećim servisnim putem iz zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 – SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, ETAPA I. FAZA 1.1., Dionica brze ceste od km 1+700,00 do km 2+950,00 s dva kolnika uključivo i most "Korana" i križanje "mostanje", predviđeno je spajanje postojećeg servisnog puta na servisni put usporedno s trasom nasipa N4. Spoj je omogućen izvedbom priključka u stacionaži servisnog puta km 0+848,62. Trasa priključka počinje od visinske kote postojećeg servisnog putem. Kraj objekta priključenja je u stacionaži servisnog puta gdje se spajaju niveleta priključka i niveleta servisnog puta.



Slika 2-13: Situativni prikaz priključka PR1

### 2.5.6. Kanala za odvođenje procijednih i zaobalnih voda

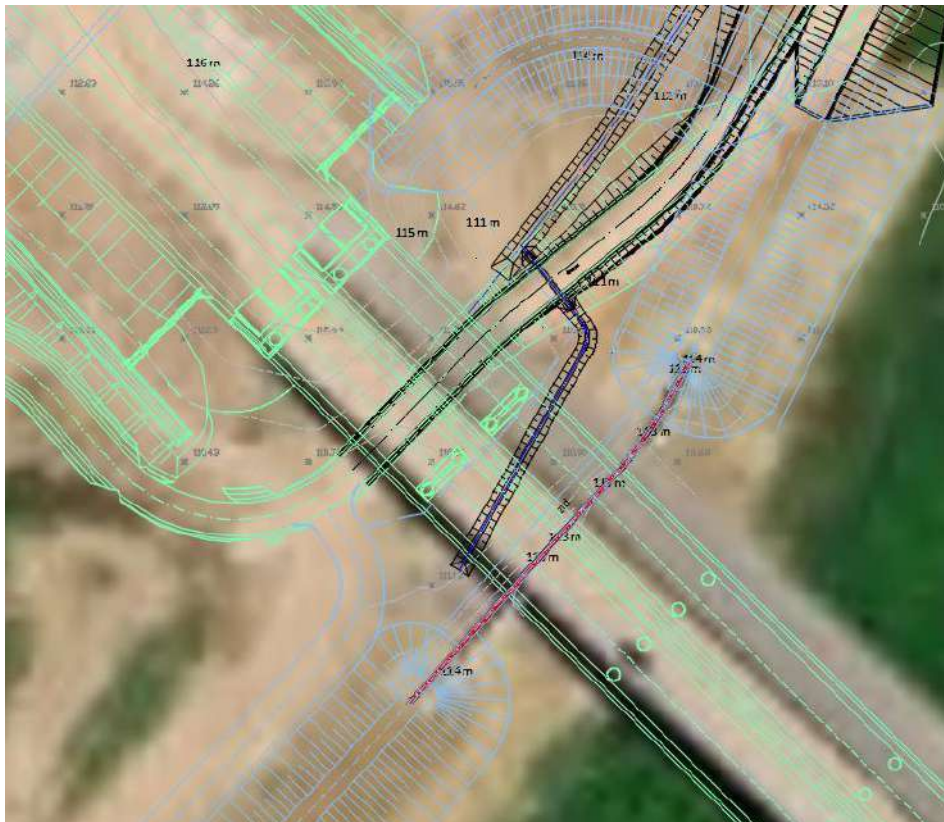
Usporedno sa zaobalnom nožicom servisnog puta predviđena je izgradnja kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda širine dna 1,00 m te prosječne dubine od 1,61 m. Pokos kanala se izvodi u nagibu 1:1,50 i zatravljuje osim u dijelovima inundacije gdje se oblaže kamenom oblogom granulacije 5 – 20 cm, debljine 20 cm, na prethodno postavljeni razdjelni geotekstila vlačne čvrstoće  $\geq 25,0$  kN/m (u oba smjera) i gustoće  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>.

Prema proračunima iz mape E-155-18-08 glavnog projekta za proračunski model RM2 koji reprezentira nasip N4 izvan korita rijeke Korane, iznos izlaznog gradijenta znatno premašuje dopuštenu vrijednost ( $i_{xy,max} = 2,0 > i_{xy,dop} = 0,50$  – za filterski nezaštićeni sloj) zbog nepovoljne uslojenosti terena. Zbog toga se u dnu kanala od stacionaže km 0+031,09 do km 0+689,78 na svakih 20 m izvode drenažna rasterećenja (jame) na zaobalnoj strani. Njihovom izvedbom na računskom modelu RM3 dobivene su zadovoljavajuće vrijednosti izlaznog hidrauličkog gradijenta ( $i_{xy} < 0,5$  –

za filterski nezaštićeni sloj). Drenažna rasterećenja (jame) se oblažu geotekstilom te se zapunjavaju šljunkom granulacije 0-63 mm. Na dno kanala se postavlja kamena sitnež granulacije 2-32 mm u debljini sloja 15 cm. Dubina drenažnog rasterećenja (jame) varira s obzirom na debljinu glinenog sloja u kojemu se to drenažno rasterećenje nalazi.

U stacionaži km 0+625,76 izvodi se cijevni propust  $\Phi 1000$  mm budući da na tom mjestu pristupni servisni put iz zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 – SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, ETAPA I. FAZA 1.1., Dionica brze ceste od km 1+700,00 do km 2+950,00 s dva kolnika uključivo i most "Korana" i križanje "Mostanje" priključuje na servisni put uz nasip N4 i prelazi preko kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda.

Na dijelu trasa gdje nasip prolazi ispod mosta brze prometnice D1 kroz Karlovac – splitski pravac, visinski neće biti dovoljno prostora za izgradnju nasipa od glinenog materijala. U sklopu zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 – SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, ETAPA I. FAZA 1.1., Dionica brze ceste od km 1+700,00 do km 2+950,00 s dva kolnika uključivo i most "Korana" i križanje "Mostanje" na tom dijelu je izgrađen armirano-betonski zaštitni zid. Planiranim spojem servisne ceste na nerazvrstanu cestu ispod mosta „Korana“ zatvara se mogućnost otjecanja procijednih i oborinskih voda između armiranobetonskog zida i servisne ceste i u svrhu toga predviđena je izgradnja dodatnog kanala - L1 za odvođenje procijednih i zaobalnih voda širine dna od 0,50 m i prosječne dubine od 0,69 m.



Slika 2-14: Situativni prikaz kanala L1

Kanal L1 se ulijeva u kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda u stacionaži km 0+705,92, koji se ujedno proteže usporedno sa zaobalnom nožicom servisnog puta. U stacionaži kanala km

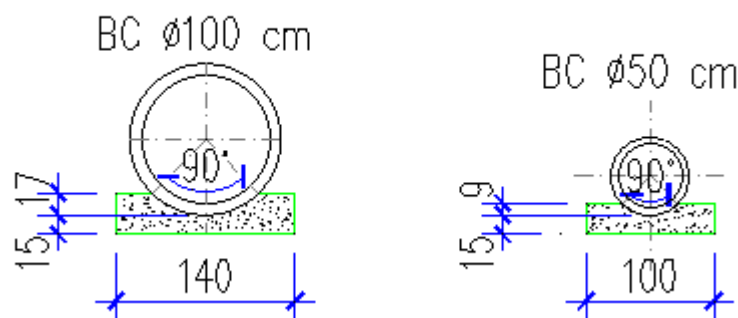
0+710.221 skupljaju se procijedne i zaobalne vode s područja prije mosta Korana u sklopu zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 – SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, ETAPA I. FAZA 1.1.

### 2.5.6.1. Cijevni propusti

Na trasi kanala za odvođenje procijednih i zaobalnih voda usporedno sa servisnim putem uz nasip 4 u km 0+625,76 kanala izvest će se cijevni propust  $\varnothing$  1000 mm na mjestu spoja, tj. priključka PR1 na servisni put uz nasip 4. Svrha mu je odvodnja oborinskih, procijednih i zaobalnih voda koje se skupljaju u kanalu širine dna 1,00 m.

Cijevni propust u stacionaži servisnog puta km 0+932,897 projektiran je s cijevima  $\varnothing$  500 mm, a svrha mu je odvodnja procijednih i oborinskih voda iz prostora između armiranobetonskog zida i servisne ceste. Propust (km 0+005,39 u osi kanala-L1) ispod servisnog puta je koncipiran kao cjevovod od niza predgotovljenih betonskih cijevi međusobno povezanih vezom utor-pero na betonskoj podlozi.

Cijevni propusti su projektirani od betonskih cijevi s kosim betonskim glavama na ulazu i izlazu.



Slika 2-15: Poprečni profil cijevnog propusta  $\varnothing$ 1000 mm i  $\varnothing$ 500 mm

### 2.5.7. Krajobrazno uređenje

Na kraju izgradnje predmetnog nasipa N4 uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke slijedi krajobrazno uređenje šireg područja obuhvaćenog zahvatom što je predmet idejnog rješenja krajobraznog uređenja.

Potrebe za uređenjem okoliša lijevog nasipa Korane s nasutom pregradom korita rijeke na području Grada Karlovca proizlaze iz narušavanja prirodnosti toga područja unošenjem novih antropogenih struktura koje mijenjaju identitet prostora.

Potrebe se mogu definirati na slijedeći način:

- očuvanje prirodnosti okoliša,
- očuvanje vizualnih kvaliteta čovjekovog okoliša i
- stvaranje novih boravišnih prostora

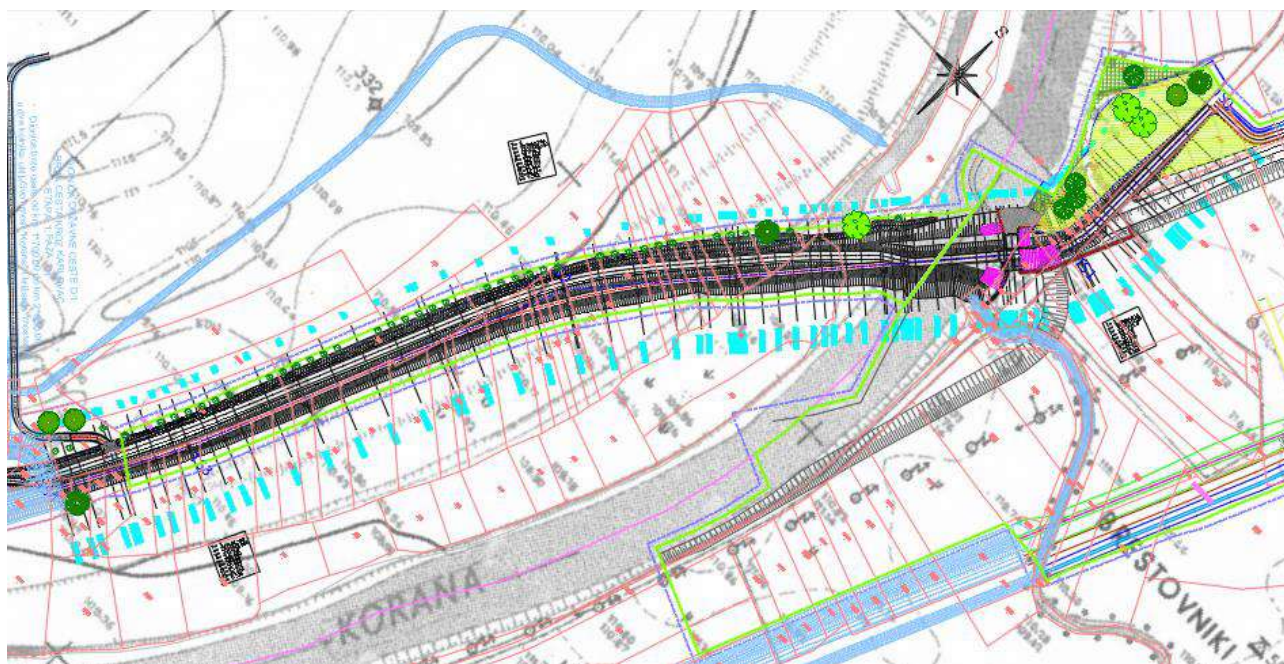
Projekt program krajobraznog uređenja šireg područja koji je obuhvaćen zahvatom proizašao je iz *Rješenja* (MZOIE, Klasa: UP/I-351-03/18-02/49, Ur.broj: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza 2019.)



kojim su utvrđene mjere zaštite okoliša i mjere ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže i provedbe programa praćenja stanja okoliša i ekološke mreže. Rješenja o prihvatljivosti zahvata nakon provedenog postupka procjene utjecaja na okoliš za namjeravani zahvat – sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza - karlovačko područje u sklopu kojeg je i predmetni nasipi za zaštitu od poplavlivanja velikih voda Kupe i Korane, kao i iz prostornih analiza područja.

Nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke svojom kontinuiranom linearnom prostornom dispozicijom i volumenom, snažno se nameće u rubnom području Grada Karlovca kao dominantan antropogeni element, a svojom pojavom predstavlja prostornu i vizualnu barijeru.

Kako bi se izgradnjom nasipa izbjegla potpuna prostorna i funkcionalna izolacija obalnog pojasa, ovim je projektom predviđena kultivacija uskog pojasa uz odvodni kanal duž nasipa.



Slika 2.16: Idejno rješenje krajobraznog uređenja nasipa 4.

Na zaobalnoj strani nasipa N4. predviđa se sadnja drvoreda jablana (*Populus nigra 'Italica'*) u sekvencijalnim nizovima uz odvodni kanal, kako bi se vizualno raščlanila linija nasipa i unutar postojećih vizura u prostoru smanjila vidljivost tijela nasipa. Dijelovi trase koje čini nasuta pregrada u koritu rijeke naglašeni su u krajnjim točkama sadnjom voluminoznih platana (*Platanus acerifolia*), jednako kao i spoj nasipa N4 i N2 te kraj dionice nasipa N4.

Na desnoj obali Korane gdje počinje trasa nasipa N4 na područje između nasipa i rijeke Korane oblikovano je uređena zelena površina unutar parcele sadnjom stabala u raspršenoj prostornoj dispoziciji koja ujedno predstavlja vizualnu barijeru prema predmetnom zahvatu i može se reći da je u sinergiji sa postojećim krajobrazom. To je postignuto na dva načina:

- u dijelu područja koja su danas obrasli travnjaci formiraju se velike travnate površine sa visokom vegetacijom (pojedinačna ili grupirana stabala),
- u dijelovima gdje su danas prirodne površine zarasle neprohodnom vegetacijom predviđa se prorjeđivanje i kultivacija kako bi se iste dovele u bolje stanje uređenosti i očuvala vrijedna

prirodna vegetacija, posebno autohtonih vrsta, kako bi se smanjio utjecaj na šire područje, te kako bi se sačuvala vizualna barijera prema predmetnom zahvatu.

Prirodnost područja u smislu vegetacijskog pokrova obnavlja se sadnjom stabala u raspršenoj prostornoj dispoziciji i odabirom drvenastih biljnih vrsta koje pripadaju autohtonoj fitocenološkoj zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba: hrast lužnjak (*Quercus robur*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), crna joha (*Alnus glutinosa*), obični grab (*Carpinus betulus*) koje zajedno s vrbom (*Salix babylonica*) zadovoljavaju zahtjeve za očuvanjem postojeće ekološke strukture krajobraza, a istovremeno stvaraju prostore za ugodan boravak u prirodi, na otvorenom.

Prikaz cjelokupnog krajobraznog uređenja nasipa 4. prikazan je na situaciji na HOK-u u mj 1: 1.000, prilog broj 1.9.

## 2.5.8. Elementi iskolčenja nasipa

### 2.5.8.1. Geometrijski elementi trase nasipa

#### 2.5.8.1.1. Tlocrtni elementi iskolčenja osi nasipa

Tablica 2.1: Tlocrtni elementi iskolčenja osi nasipa

* #	N4	*	*****												
* !	! A	* !	* !	* !	* !	*****					*****				
* !	! A	* !	* !	* !	* !	POC_TIP	P.BR.E.	POC_STAC	POC_R	POC_TOC.	X	POC_SM_KUT	1	*	
* !	! A	* !	* !	* !	* !	DUŽINA	KRA_R	KRA_TOC.	X	FROM_KUTA	2	*			
* !	! A	* !	* !	* !	* !	KRA_STAC	PRE.TAN.	PRE.TOC.	X	KRA_SM_KUT	3	*			
* !	! A	* !	* !	* !	* !		CEN.TOC.	SRE.TOC.	X	TANGENTA1	4	*			
* !	! A	* !	* !	* !	* !		SRE.TOC.	TANGENTA2	X	TANGENTA2	5	*			
*****															
1	PRAVAC 1	0.000	BESK	427880.697492	5037852.886935	178d41'39"	1								
		111.000000	BESK	427883.226906	5037741.915758		2								
		111.000					3								
							4								
							5								
*															
2	PRAVAC 2	111.000	BESK	427883.226906	5037741.915758	178d41'39"	1								
		4.704564	BESK	427883.334112	5037737.212416		2								
		115.705					3								
							4								
							5								
*															
3	KRUZNI_LUK 1	115.705	+70.000000	427883.334112	5037737.212416	178d41'39"	1								
		50.036979	+70.000000	427867.249192	5037690.950482	40d57'21"	2								
		165.742		427883.929804	5037711.078030	219d39'0"	3								
				427813.352288	5037735.617290	26.141	4								
				427879.469808	5037712.628737	26.141	5								
*															
4	PRAVAC 3	165.742	BESK	427867.249192	5037690.950482	219d39'0"	1								
		240.440644	BESK	427713.824677	5037505.821821		2								
		406.182					3								
							4								
							5								

*Nastavak Tablice 2.2: Tlocrtni elementi iskolčenja osi nasipa*

*	5	KRUZNI_LUK 2	406.182	-600.000000	427713.824677	5037505.821821	219d39'0"	1
			189.770550	-600.000000	427617.656397	5037343.140204	18d7'18"	2
			595.953		427652.768811	5037432.149172	201d31'42"	3
					428175.798139	5037122.963466	95.684	4
					427659.295395	5037428.291020	95.684	5
*	6	PRAVAC 4	595.953	BESK	427617.656397	5037343.140204	201d31'42"	1
			168.253498	BESK	427555.913886	5037186.624703		2
			764.206					3
								4
								5
*	7	KRUZNI_LUK 3	764.206	+600.000000	427555.913886	5037186.624703	201d31'42"	1
			50.799990	+600.000000	427535.295214	5037140.213840	4d51'4"	2
			815.006		427546.587501	5037162.982582	206d22'46"	3
					426997.772144	5037406.801441	25.415	4
					427546.095805	5037163.201025	25.415	5
*	8	PRAVAC 5	815.006	BESK	427535.295214	5037140.213840	206d22'46"	1
			72.086898	BESK	427503.266092	5037075.633223		2
			887.093					3
								4
								5

\* ! Ukupna dužina osi: 887.093

\* ! Parametar zakrivljenosti (Grad/Km) : 80.073

\*

### 2.5.8.1.2. Elementi poprečnih profila nasipa zapisanih po osima

Tablica 2.2: Koordinate poprečnih osi nasipa

```

*
# N4
*
*! ime      stacionaža      X      Y      smjerni_kut
NP1      0+0.000      427880.697      5037852.887      178d41'39"
NP2      0+10.000      427880.925      5037842.890      178d41'39"
NP3      0+20.000      427881.153      5037832.892      178d41'39"
NP4      0+30.000      427881.381      5037822.895      178d41'39"
NP5      0+40.000      427881.609      5037812.897      178d41'39"
NP6      0+50.000      427881.837      5037802.900      178d41'39"
NP7      0+60.000      427882.065      5037792.903      178d41'39"
NP8      0+70.000      427882.293      5037782.905      178d41'39"
NP9      0+80.000      427882.520      5037772.908      178d41'39"
NP10     0+90.000      427882.748      5037762.910      178d41'39"
NP11     0+100.000      427882.976      5037752.913      178d41'39"
NP12     0+110.000      427883.204      5037742.915      178d41'39"
NP13     0+120.000      427883.300      5037732.918      177d47'23"
NP14     0+130.000      427882.203      5037722.987      169d36'17"
NP15     0+140.000      427879.704      5037713.313      161d25'10"
NP16     0+150.000      427875.852      5037704.094      153d14'4"
NP17     0+160.000      427870.728      5037695.516      145d2'57"
NP18     0+170.000      427864.532      5037687.672      140d20'59"
NP19     0+180.000      427858.151      5037679.972      140d20'59"
NP20     0+190.000      427851.770      5037672.273      140d20'59"
NP21     0+200.000      427845.389      5037664.573      140d20'59"
NP22     0+210.000      427839.008      5037656.873      140d20'59"
NP23     0+220.000      427832.627      5037649.174      140d20'59"
NP24     0+230.000      427826.246      5037641.474      140d20'59"
NP25     0+240.000      427819.865      5037633.775      140d20'59"
NP26     0+250.000      427813.484      5037626.075      140d20'59"
NP27     0+260.000      427807.103      5037618.376      140d20'59"
NP28     0+270.000      427800.722      5037610.676      140d20'59"
NP29     0+280.000      427794.341      5037602.977      140d20'59"
NP30     0+290.000      427787.960      5037595.277      140d20'59"
NP31     0+300.000      427781.579      5037587.577      140d20'59"
NP32     0+310.000      427775.198      5037579.878      140d20'59"
NP33     0+320.000      427768.817      5037572.178      140d20'59"
NP34     0+330.000      427762.436      5037564.479      140d20'59"
NP35     0+340.000      427756.055      5037556.779      140d20'59"
NP36     0+350.000      427749.674      5037549.080      140d20'59"
NP37     0+360.000      427743.293      5037541.380      140d20'59"
NP38     0+370.000      427736.912      5037533.681      140d20'59"

```

*Nastavak Tablice 2.3: Koordinate poprečnih osi nasipa*

NP39	0+380.000	427730.531	5037525.981	140d20'59"
NP40	0+390.000	427724.150	5037518.281	140d20'59"
NP41	0+400.000	427717.770	5037510.582	140d20'59"
NP42	0+410.000	427711.398	5037502.875	140d42'52"
NP43	0+420.000	427705.131	5037495.082	141d40'9"
NP44	0+430.000	427698.995	5037487.186	142d37'27"
NP45	0+440.000	427692.991	5037479.189	143d34'45"
NP46	0+450.000	427687.121	5037471.094	144d32'3"
NP47	0+460.000	427681.387	5037462.901	145d29'20"
NP48	0+470.000	427675.790	5037454.614	146d26'38"
NP49	0+480.000	427670.332	5037446.235	147d23'56"
NP50	0+490.000	427665.015	5037437.766	148d21'14"
NP51	0+500.000	427659.839	5037429.209	149d18'31"
NP52	0+510.000	427654.807	5037420.568	150d15'49"
NP53	0+520.000	427649.920	5037411.844	151d13'7"
NP54	0+530.000	427645.178	5037403.040	152d10'25"
NP55	0+540.000	427640.584	5037394.157	153d7'42"
NP56	0+550.000	427636.139	5037385.200	154d5'0"
NP57	0+560.000	427631.843	5037376.170	155d2'18"
NP58	0+570.000	427627.699	5037367.069	155d59'36"
NP59	0+580.000	427623.707	5037357.900	156d56'53"
NP60	0+590.000	427619.868	5037348.667	157d54'11"
NP61	0+600.000	427616.171	5037339.375	158d28'18"
NP62	0+610.000	427612.502	5037330.073	158d28'18"
NP63	0+620.000	427608.832	5037320.771	158d28'18"
NP64	0+630.000	427605.162	5037311.468	158d28'18"
NP65	0+640.000	427601.493	5037302.166	158d28'18"
NP66	0+650.000	427597.823	5037292.863	158d28'18"
NP67	0+660.000	427594.154	5037283.561	158d28'18"
NP68	0+670.000	427590.484	5037274.259	158d28'18"
NP69	0+680.000	427586.814	5037264.956	158d28'18"
NP70	0+690.000	427583.145	5037255.654	158d28'18"
NP71	0+700.000	427579.475	5037246.352	158d28'18"
NP72	0+710.000	427575.805	5037237.049	158d28'18"
NP73	0+720.000	427572.136	5037227.747	158d28'18"
NP74	0+730.000	427568.466	5037218.445	158d28'18"
NP75	0+740.000	427564.797	5037209.142	158d28'18"
NP76	0+750.000	427561.127	5037199.840	158d28'18"
NP77	0+760.000	427557.457	5037190.537	158d28'18"
NP78	0+770.000	427553.762	5037181.245	157d55'6"
NP79	0+780.000	427549.925	5037172.011	156d57'48"
NP80	0+790.000	427545.936	5037162.841	156d0'30"

*Nastavak Tablice 2.3: Koordinate poprečnih osi nasipa*

NP81	0+800.000	427541.794	5037153.739	155d3'13"
NP82	0+810.000	427537.501	5037144.708	154d5'55"
NP83	0+820.000	427533.076	5037135.740	153d37'14"
NP84	0+830.000	427528.633	5037126.781	153d37'14"
NP85	0+840.000	427524.190	5037117.823	153d37'14"
NP86	0+850.000	427519.747	5037108.864	153d37'14"
NP87	0+860.000	427515.304	5037099.905	153d37'14"
NP88	0+870.000	427510.861	5037090.946	153d37'14"
NP89	0+880.000	427506.418	5037081.988	153d37'14"
NP90	0+887.093	427503.266	5037075.633	153d37'14"

### 2.5.8.1.3. Niveleta nasipa u pisanom obliku

Tablica 2.3: Elementi uzdužnog profila nasipa

#	N4	KM	M	PROFIL	niv
0		0	0.000	P1 N4	0.0 111.280
0		25	25.000	P2 N4	0.0 111.445
0		50	50.000	P3 N4	0.0 112.550
0		62.675	62.675	P4 N4	0.0 113.157
0		75	75.000	P5 N4	0.0 113.630
0		80.324	80.324	P6 N4	0.0 113.796
0		83.961	83.961	P7 N4	0.0 113.895
0		100	100.000	P8 N4	0.0 114.205
0		106.076	106.076	P9 N4	0.0 114.266
0		111	111.000	P10 N4	0.0 114.293
0		115.705	115.705	P11 N4	0.0 114.301
0		125	125.000	P12 N4	0.0 114.301
0		135.093	135.093	P13 N4	0.0 114.302
0		137.700	137.700	P14 N4	0.0 114.302
0		138.541	138.541	P15 N4	0.0 114.302
0		140.723	140.723	P16 N4	0.0 114.302
0		147.390	147.390	P17 N4	0.0 114.302
0		150	150.000	P18 N4	0.0 114.302
0		162.002	162.002	P19 N4	0.0 114.303
0		165.742	165.742	P20 N4	0.0 114.303
0		175.035	175.035	P21 N4	0.0 114.303
0		181.135	181.135	P22 N4	0.0 114.304
0		185.047	185.047	P23 N4	0.0 114.304
0		187.235	187.235	P24 N4	0.0 114.304
0		190.320	190.320	P25 N4	0.0 114.304
0		200	200.000	P26 N4	0.0 114.304
0		207.019	207.019	P27 N4	0.0 114.305
0		225	225.000	P28 N4	0.0 114.305
0		236.933	236.933	P29 N4	0.0 114.306
0		250.648	250.648	P30 N4	0.0 114.306
0		255.949	255.949	P31 N4	0.0 114.306
0		258.421	258.421	P32 N4	0.0 114.306
0		260.721	260.721	P33 N4	0.0 114.307
0		267.144	267.144	P34 N4	0.0 114.307
0		273.566	273.566	P35 N4	0.0 114.307
0		275	275.000	P36 N4	0.0 114.307
0		288.880	288.880	P37 N4	0.0 114.308
0		300	300.000	P38 N4	0.0 114.308
0		310.270	310.270	P39 N4	0.0 114.308
0		317.501	317.501	P40 N4	0.0 114.309



*Nastavak Tablice 2.4: Elementi uzdužnog profila nasipa*

0	325.000	P41 N4	0.0	114.309
0	337.893	P42 N4	0.0	114.309
0	350.000	P43 N4	0.0	114.310
0	361.721	P44 N4	0.0	114.310
0	375.000	P45 N4	0.0	114.311
0	378.898	P46 N4	0.0	114.311
0	383.664	P47 N4	0.0	114.311
0	400.000	P48 N4	0.0	114.312
0	406.182	P49 N4	0.0	114.312
0	425.000	P50 N4	0.0	114.313
0	450.000	P51 N4	0.0	114.314
0	475.000	P52 N4	0.0	114.315
0	500.000	P53 N4	0.0	114.316
0	501.067	P54 N4	0.0	114.316
0	525.000	P55 N4	0.0	114.316
0	550.000	P56 N4	0.0	114.317
0	575.000	P57 N4	0.0	114.318
0	595.953	P58 N4	0.0	114.319
0	600.000	P59 N4	0.0	114.319
0	625.000	P60 N4	0.0	114.320
0	650.000	P61 N4	0.0	114.321
0	675.000	P62 N4	0.0	114.322
0	700.000	P63 N4	0.0	114.323
0	725.000	P64 N4	0.0	114.324
0	750.000	P65 N4	0.0	114.325
0	764.206	P66 N4	0.0	114.325
0	775.000	P67 N4	0.0	114.326
0	789.606	P68 N4	0.0	114.326
0	800.000	P69 N4	0.0	114.327
0	815.006	P70 N4	0.0	114.327
0	825.000	P71 N4	0.0	114.328
0	840.786	P72 N4	0.0	114.328
0	843.848	P73 N4	0.0	114.328
0	850.000	P74 N4	0.0	114.329
0	867.893	P75 N4	0.0	114.329
0	875.000	P76 N4	0.0	114.330
0	887.093	P77 N4	0.0	114.330



*Nastavak Tablice 2.5: Tlocrtni elementi iskolčenja osi servisnog puta*

* 5	KRUZNI_LUK 2	250.983	+20.000000	427813.070329	5037625.575921	219d39'0"	1
		6.037729	+20.000000	427808.579534	5037621.574557	17d17'49"	2
		257.021		427811.129235	5037623.233713	236d56'49"	3
				427797.671214	5037638.337866	3.042	4
				427810.976213	5037623.405452	3.042	5
* 6	PRAVAC 4	257.021	BESK	427808.579534	5037621.574557	236d56'49"	1
		16.921194	BESK	427794.396773	5037612.345467		2
		273.942					3
* 7	KRUZNI_LUK 3	273.942	-30.000000	427794.396773	5037612.345467	236d56'49"	1
		6.911565	-30.000000	427789.087171	5037607.944678	13d12'0"	2
		280.854		427791.487376	5037610.452246	223d44'48"	3
				427810.759254	5037587.200502	3.471	4
				427791.615097	5037610.298149	3.471	5
* 8	PRAVAC 5	280.854	BESK	427789.087171	5037607.944678	223d44'48"	1
		44.906357	BESK	427758.035659	5037575.504203		2
		325.760					3
* 9	KRUZNI_LUK 4	325.760	-99.999998	427758.035659	5037575.504203	223d44'48"	1
		3.702242	-99.999998	427755.525747	5037572.782921	2d7'16"	2
		329.462		427756.755513	5037574.166796	221d37'32"	3
				427830.275931	5037506.356950	1.851	4
				427756.768109	5037574.155178	1.851	5

*Nastavak Tablice 2.5: Tlocrtni elementi iskolčenja osi servisnog puta*

*	10	PRAVAC 6	329.462	BESK	427755.525747	5037572.782921	221d37'32"	1
			21.997311	BESK	427740.913819	5037556.339890		2
			351.460					3
								4
								5
*	11	PRAVAC 7	351.460	BESK	427740.913819	5037556.339890	219d45'19"	1
			89.169749	BESK	427683.888867	5037487.787727		2
			440.629					3
								4
								5
*	12	KRUZNI_LUK 5	440.629	-378.242223	427683.888867	5037487.787727	219d45'19"	1
			34.782609	-378.242223	427662.905008	5037460.063095	5d16'8"	2
			475.412		427672.759109	5037474.408163	214d29'11"	3
					427974.674955	5037245.898020	17.404	4
					427673.078192	5037474.166659	17.404	5
*	13	KRUZNI_LUK 6	475.412	-273.167081	427662.905008	5037460.063095	214d29'11"	1
			34.760164	-273.167081	427645.096947	5037430.238400	7d17'27"	2
			510.172		427653.050906	5037445.718026	207d11'44"	3
					427888.065716	5037305.392769	17.404	4
					427653.526423	5037445.434100	17.404	5
*	14	KRUZNI_LUK 7	510.172	-726.845177	427645.096947	5037430.238400	207d11'44"	1
			66.756391	-726.845177	427617.354903	5037369.545212	5d15'44"	2
			576.929		427629.831368	5037400.529239	201d56'0"	3
					428291.590209	5037098.048132	33.402	4
					427630.529014	5037400.210355	33.402	5

*Nastavak Tablice 2.5: Tlocrtni elementi iskolčenja osi servisnog puta*

*	15	PRAVAC 8	576.929 171.059294 747.988	BESK BESK	427617.354903 427553.459455	5037369.545212 5037210.867382	201d56'0"	1
								2
								3
								4
								5
*	16	KRUZNI_LUK 8	747.988 108.492385 856.480	+1555.012101 +1555.012101	427553.459455 427509.458011 427533.188756 426111.000879 427532.323481	5037210.867382 5037111.722556 5037160.527168 5037791.708058 5037160.911185	201d56'0"	1
								2
								3
								4
								5
*	17	PRAVAC 9	856.480 44.099288 900.580	BESK BESK	427509.458011 427490.173996	5037111.722556 5037072.063081	205d55'51"	1
								2
								3
								4
								5
*	18	KRUZNI_LUK 9	900.580 20.001889 920.581	+45.000000 +45.000000	427490.173996 427477.780263 427485.727267 427449.704490 427484.841303	5037072.063081 5037056.573493 5037062.917944 5037091.740964 5037063.626833	205d55'51"	1
								2
								3
								4
								5
*	19	PRAVAC 10	920.581 16.235244 936.817	BESK BESK	427477.780263 427465.092430	5037056.573493 5037046.444227	231d23'53"	1
								2
								3
								4
								5

*Nastavak Tablice 2.5: Tlocrtni elementi iskolčenja osi servisnog puta*

*	20	KRUZNI_LUK 10	936.817	-80.0000000	427465.092430	5037046.444227	231d23'53"	1
			10.413277	-80.0000000	427457.399663	5037039.436755	7d27'29"	2
			947.230		427461.017690	5037043.191179	223d56'24"	3
					427515.004914	5036983.924278	5.214	4
					427461.131989	5037043.065702	5.214	5
*	21	PRAVAC 11	947.230	BESK	427457.399663	5037039.436755	223d56'24"	1
			18.793066	BESK	427444.359043	5037025.904514		2
			966.023					3
								4
								5

\*

\*! Ukupna dužina osi: 966.023

\*! Parametar zakrivljenosti (Grad/Km): 147.591

\*

## 2.5.8.2.2. Elementi poprečnih profila servisnog puta zapisanih po osima

Tablica 2.5: Koordinate poprečnih osi servisnog puta

```

*
# SER_PUT
*
*! ime   stacionaža   X           Y           smjerni_kut
SP1     0+0.000   427880.690  5037853.222  178d41'39"
SP2     0+25.000  427881.260  5037828.228  178d41'39"
SP3     0+50.000  427881.829  5037803.235  178d41'39"
SP4     0+62.675  427882.118  5037790.563  178d41'39"
SP5     0+75.000  427882.399  5037778.241  178d41'39"
SP6     0+80.324  427882.520  5037772.919  178d41'39"
SP7     0+83.961  427882.603  5037769.283  178d41'39"
SP8     0+100.000 427882.969  5037753.248  178d41'39"
SP9     0+106.076 427883.107  5037747.173  178d41'39"
SP10    0+111.000 427883.219  5037742.251  178d41'39"
SP11    0+115.705 427883.326  5037737.547  178d41'39"
SP12    0+124.994 427882.966  5037728.271  173d58'33"
SP13    0+135.089 427881.188  5037718.344  165d42'49"
SP14    0+137.697 427880.497  5037715.829  163d34'44"
SP15    0+138.539 427880.254  5037715.023  162d53'23"
SP16    0+140.722 427879.579  5037712.946  161d6'10"
SP17    0+147.396 427877.121  5037706.745  155d38'25"
SP18    0+150.009 427875.998  5037704.385  153d30'3"
SP19    0+162.033 427869.738  5037694.136  143d39'34"
SP20    0+165.776 427867.440  5037691.182  140d35'43"
SP21    0+175.075 427861.507  5037684.022  140d20'59"
SP22    0+181.175 427857.615  5037679.325  140d20'59"
SP23    0+185.087 427855.118  5037676.313  140d20'59"
SP24    0+187.275 427853.722  5037674.628  140d20'59"
SP25    0+190.360 427851.754  5037672.253  140d20'59"
SP26    0+200.040 427845.577  5037664.800  140d20'59"
SP27    0+207.059 427841.098  5037659.396  140d20'59"
SP28    0+225.040 427829.625  5037645.551  140d20'59"
SP29    0+232.166 427825.078  5037640.064  140d20'59"
SP30    0+236.973 427822.010  5037636.363  140d20'59"
SP31    0+250.689 427813.258  5037625.803  140d20'59"
SP32    0+256.107 427809.334  5037622.091  125d40'21"
SP33    0+258.703 427807.170  5037620.657  123d3'11"
SP34    0+261.112 427805.150  5037619.343  123d3'11"
SP35    0+267.839 427799.512  5037615.674  123d3'11"
SP36    0+274.560 427793.882  5037612.003  124d14'1"
SP37    0+276.025 427792.692  5037611.150  127d1'48"
SP38    0+280.040 427792.700  5037601.275  126d15'11"

```

*Nastavak Tablice 2.6: Koordinate poprečnih osi servisnog puta*

SP39	0+301.097	427775.089	5037593.321	136d15'11"
SP40	0+311.394	427767.970	5037585.883	136d15'11"
SP41	0+326.160	427757.760	5037575.215	136d28'56"
SP42	0+339.057	427749.152	5037565.611	138d22'27"
SP43	0+351.460	427740.914	5037556.340	138d22'27"
SP44	0+363.181	427733.418	5037547.329	140d14'40"
SP45	0+376.460	427724.926	5037537.120	140d14'40"
SP46	0+380.358	427722.433	5037534.124	140d14'40"
SP47	0+385.123	427719.386	5037530.460	140d14'40"
SP48	0+401.460	427708.938	5037517.901	140d14'40"
SP49	0+407.642	427704.985	5037513.148	140d14'40"
SP50	0+426.827	427692.715	5037498.399	140d14'40"
SP51	0+452.372	427676.521	5037478.645	142d1'24"
SP52	0+477.946	427661.480	5037457.968	146d2'42"
SP53	0+503.524	427648.207	5037436.114	151d24'35"
SP54	0+504.617	427647.686	5037435.154	151d38'20"
SP55	0+529.091	427636.670	5037413.300	154d17'44"
SP56	0+554.605	427626.010	5037390.122	156d18'24"
SP57	0+580.071	427616.181	5037366.631	158d3'59"
SP58	0+601.381	427608.221	5037346.862	158d3'59"
SP59	0+605.429	427606.709	5037343.108	158d3'59"
SP60	0+630.429	427597.371	5037319.917	158d3'59"
SP61	0+655.430	427588.032	5037296.726	158d3'59"
SP62	0+680.431	427578.694	5037273.535	158d3'59"
SP63	0+705.431	427569.356	5037250.344	158d3'59"
SP64	0+730.432	427560.017	5037227.153	158d3'59"
SP65	0+755.433	427550.662	5037203.968	157d47'32"
SP66	0+769.641	427545.232	5037190.839	157d16'7"
SP67	0+780.228	427541.108	5037181.088	156d52'43"
SP68	0+794.550	427535.423	5037167.942	156d21'3"
SP69	0+804.743	427531.304	5037158.619	155d58'31"
SP70	0+819.468	427525.245	5037145.198	155d25'58"
SP71	0+829.466	427521.059	5037136.119	155d3'52"
SP72	0+845.255	427514.330	5037121.835	154d28'57"
SP73	0+848.318	427513.008	5037119.073	154d22'11"
SP74	0+854.470	427510.336	5037113.531	154d8'35"
SP75	0+856.480	427509.458	5037111.723	154d4'8"
SP76	0+872.362	427502.513	5037097.440	154d4'8"
SP77	0+879.470	427499.405	5037091.047	154d4'8"
SP78	0+900.580	427490.174	5037072.063	154d4'8"
SP79	0+910.581	427484.841	5037063.627	141d20'7"
SP80	0+914.214	427482.460	5037060.885	136d42'35"



*Nastavak Tablice 2.6: Koordinate poprečnih osi servisnog puta*

SP81	0+920.581	427477.780	5037056.573	128d36'6"
SP82	0+929.115	427471.111	5037051.249	128d36'6"
SP83	0+936.817	427465.092	5037046.444	128d36'6"
SP84	0+942.023	427461.132	5037043.066	132d19'51"
SP85	0+947.230	427457.400	5037039.437	136d3'35"
SP86	0+954.020	427452.688	5037034.548	136d3'35"
SP87	0+966.023	427444.359	5037025.905	136d3'35"

### 2.5.8.3. Geometrijski elementi trase kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

#### 2.5.8.3.1. Tlocrtni elementi iskolčenja osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

Tablica 2.6: Tlocrtni elementi iskolčenja osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

* # KAN *	P.BR.E.	POC_STAC	POC_R	Y	POC.TOC.	X	POC_SM_KUT	1 *
*!	A	DUBINA	KRA_R	Y	KRA.TOC.	X	PROM_KUTA	2 *
*!		KRA_STAC		Y	PRE.TAN.	X	KRA_SM_KUT	3 *
*!				Y	CEN.TOC.	X	TANGENTA1	4 *
*!				Y	SRE.TOC.	X	TANGENTA2	5 *
1	PRAVAC 1	0.000	BESK	427806.764526	5037664.109623	214d0'32"	1	
		29.553101	BESK	427790.234798	5037639.611585		2	
		29.553					3	
							4	
							5	
2	KRUZNI_LUK 1	29.553	+20.000000	427790.234798	5037639.611585	214d0'32"	1	
		3.838573	+20.000000	427787.796532	5037636.654505	10d59'48"	2	
		33.392		427789.157989	5037638.015691	225d0'20"	3	
				427773.655801	5037650.798045	1.925	4	
				427789.086663	5037638.074503	1.925	5	
3	PRAVAC 2	33.392	BESK	427787.796532	5037636.654505	225d0'20"	1	
		14.814405	BESK	427777.320125	5037626.180179		2	
		48.206					3	
							4	
							5	
4	KRUZNI_LUK 2	48.206	-10.000000	427777.320125	5037626.180179	225d0'20"	1	
		4.541130	-10.000000	427774.934562	5037622.361934	26d1'8"	2	
		52.747		427775.686259	5037624.546638	198d59'13"	3	
				427784.390490	5037619.108409	2.310	4	
				427775.909668	5037624.407056	2.310	5	

*Nastavak Tablice 2.7: Tlocrtni elementi iskolčenja osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda*

*	5	PRAVAC 3	52.747	BESK	427774.934562	5037622.361934	198d59'13"	1
			10.392857	BESK	427771.553220	5037612.534524		2
			63.140					3
								4
								5
*	6	KRUZNI_LUK 3	63.140	+10.000000	427771.553220	5037612.534524	198d59'13"	1
			3.439370	+10.000000	427769.902353	5037609.536566	19d42'22"	2
			66.579		427770.988135	5037610.892180	218d41'35"	3
					427762.097292	5037615.788049	1.737	4
					427770.856993	5037610.964395	1.737	5
*	7	PRAVAC 4	66.579	BESK	427769.902353	5037609.536566	218d41'35"	1
			18.956250	BESK	427758.051886	5037594.741098		2
			85.536					3
								4
								5
*	8	KRUZNI_LUK 4	85.536	+449.999999	427758.051886	5037594.741098	218d41'35"	1
			11.416668	+449.999999	427750.802513	5037585.921807	1d27'13"	2
			96.952		427754.483140	5037590.285470	220d8'48"	3
					427406.824168	5037876.057804	5.709	4
					427754.455169	5037590.308462	5.709	5
*	9	PRAVAC 5	96.952	BESK	427750.802513	5037585.921807	220d8'48"	1
			66.276611	BESK	427708.070889	5037535.260209		2
			163.229					3
								4
								5

*Nastavak Tablice 2.7: Tlocrtni elementi iskolčenja osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda*

*	10	KRUZNI_LUK 5	163.229	-600.000000	427708.070889	5037535.260209	220d8'48"	1
			112.743371	-600.000000	427643.880106	5037442.776404	10d45'58"	2
			275.972		427671.618112	5037492.042663	209d22'50"	3
					428166.708684	5037148.412211	56.538	4
					427673.801620	5037490.527142	56.538	5
*	11	PRAVAC 6	275.972	BESK	427643.880106	5037442.776404	209d22'50"	1
			6.408589	BESK	427640.736007	5037437.192081		2
			282.381					3
								4
								5
*	12	KRUZNI_LUK 6	282.381	-650.000000	427640.736007	5037437.192081	209d22'50"	1
			89.994528	-650.000000	427602.145035	5037355.971255	7d55'58"	2
			372.375		427618.624702	5037397.919566	201d26'52"	3
					428207.133634	5037118.297540	45.069	4
					427620.034300	5037397.249815	45.069	5
*	13	PRAVAC 7	372.375	BESK	427602.145035	5037355.971255	201d26'52"	1
			167.124522	BESK	427541.035641	5037200.419824		2
			539.500					3
								4
								5
*	14	KRUZNI_LUK 7	539.500	+790.000000	427541.035641	5037200.419824	201d26'52"	1
			66.911973	+790.000000	427513.962520	5037139.251348	4d51'10"	2
			606.412		427528.795078	5037169.261979	206d18'2"	3
					426805.741805	5037489.284802	33.476	4
					427528.146789	5037169.548911	33.476	5

Nastavak Tablice 2.7: *Tlocrtni elementi iskolčenja osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda*

*	15 PRAVAC 8	606.412	BESK	427513.962520	5037139.251348	206d18'2"	1
		59.659004	BESK	427487.528790	5037085.768130		2
		666.071					3
							4
							5
*	16 KRUŽNI_LUK 8	666.071	+40.613469	427487.528790	5037085.768130	206d18'2"	1
		5.063628	+40.613469	427485.008384	5037081.380114	7d8'37"	2
		671.135		427486.405537	5037083.495460	213d26'39"	3
				427451.119549	5037103.763159	2.535	4
				427486.336996	5037083.534829	2.535	5
*	17 PRAVAC 9	671.135	BESK	427485.008384	5037081.380114	213d26'39"	1
		13.659589	BESK	427477.480261	5037069.982231		2
		684.794					3
							4
							5
*	18 KRUŽNI_LUK 9	684.794	+125.000000	427477.480261	5037069.982231	213d26'39"	1
		9.989860	+125.000000	427471.647556	5037061.875212	4d34'44"	2
		694.784		427474.725971	5037065.812124	218d1'23"	3
				427373.177317	5037138.872693	4.998	4
				427474.644907	5037065.870446	4.998	5

Nastavak Tablice 2.7: Tlocrtni elementi iskolčenja osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

*	19	PRAVAC 10	694.784	BESK	427471.647556	5037061.875212	218d1'23"	1
			21.646274	BESK	427458.313887	5037044.823102		2
			716.430					3
								4
								5

\*

\*! Ukupna dužina osi: 716.430

\*! Parametar zakrivljenosti (Grad/Km) : 144.931

\*

### 2.5.8.3.2. Elementi poprečnih profila kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda zapisanih po osima

Tablica 2.7: Koordinate poprečnih osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

*!	ime	staciona	X	Y	smjerni_kut
*					
#	KAN				
*					
K1	0.0+0.000	427806.765	5037664.110	145d59'27"	
K2	0.0+8.126	427802.219	5037657.373	145d59'27"	
K3	0.0+11.043	427800.588	5037654.955	145d59'27"	
K4	0.0+11.988	427800.059	5037654.172	145d59'27"	
K5	0.0+25.770	427792.351	5037642.747	145d59'27"	
K6	0.0+31.093	427789.325	5037638.370	141d34'48"	
K7	0.0+33.568	427787.672	5037636.530	134d59'39"	
K8	0.0+35.878	427786.038	5037634.896	134d59'39"	
K9	0.0+42.329	427781.476	5037630.335	134d59'39"	
K10	0.0+48.779	427776.927	5037625.764	138d16'37"	
K11	0.0+50.214	427776.052	5037624.628	146d29'59"	
K12	0.0+64.906	427770.835	5037610.924	150d53'51"	
K13	0.0+76.058	427763.977	5037602.139	141d18'24"	
K14	0.0+86.309	427757.568	5037594.138	141d12'30"	
K15	0.0+93.540	427752.993	5037588.538	140d17'15"	
K16	0.1+1.039	427748.168	5037582.798	139d51'11"	
K17	0.1+14.016	427739.801	5037572.878	139d51'11"	
K18	0.1+26.040	427732.048	5037563.687	139d51'11"	
K19	0.1+37.761	427724.491	5037554.728	139d51'11"	
K20	0.1+51.041	427715.929	5037544.577	139d51'11"	
K21	0.1+54.939	427713.416	5037541.597	139d51'11"	
K22	0.1+59.705	427710.343	5037537.954	139d51'11"	
K23	0.1+76.042	427699.915	5037525.379	141d4'36"	
K24	0.1+82.225	427696.055	5037520.548	141d40'2"	
K25	0.2+1.765	427684.188	5037505.026	143d31'59"	
K26	0.2+27.702	427669.227	5037483.841	146d0'36"	
K27	0.2+53.612	427655.211	5037462.052	148d29'3"	
K28	0.2+79.494	427642.152	5037439.708	150d37'10"	
K29	0.2+80.598	427641.611	5037438.745	150d37'10"	
K30	0.3+5.345	427629.825	5037416.986	152d38'37"	
K31	0.3+31.178	427618.414	5037393.813	154d55'15"	
K32	0.3+56.994	427607.938	5037370.220	157d11'47"	
K33	0.3+78.619	427599.862	5037350.160	158d33'8"	
K34	0.3+82.667	427598.382	5037346.393	158d33'8"	
K35	0.4+7.667	427589.241	5037323.124	158d33'8"	
K36	0.4+32.667	427580.099	5037299.855	158d33'8"	
K37	0.4+57.667	427570.958	5037276.586	158d33'8"	
K38	0.4+82.667	427561.817	5037253.318	158d33'8"	

*Nastavak Tablice 2.8: Koordinate poprečnih osi kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda*

K39	0.5+7.667	427552.676	5037230.049	158d33'8"
K40	0.5+32.667	427543.534	5037206.780	158d33'8"
K41	0.5+46.873	427538.308	5037193.570	158d1'3"
K42	0.5+57.326	427534.331	5037183.903	157d15'34"
K43	0.5+71.470	427528.747	5037170.908	156d14'11"
K44	0.5+81.535	427524.632	5037161.723	155d30'13"
K45	0.5+96.071	427518.484	5037148.552	154d26'57"
K46	0.6+6.065	427514.116	5037139.562	153d43'28"
K47	0.6+21.851	427507.122	5037125.410	153d41'57"
K48	0.6+24.913	427505.765	5037122.665	153d41'57"
K49	0.6+31.065	427503.039	5037117.150	153d41'57"
K50	0.6+48.958	427495.111	5037101.109	153d41'57"
K51	0.6+56.065	427491.962	5037094.738	153d41'57"
K52	0.6+68.153	427486.559	5037083.926	150d45'44"
K53	0.6+71.135	427485.008	5037081.380	146d33'21"
K54	0.6+76.582	427482.006	5037076.835	146d33'21"
K55	0.6+81.053	427479.542	5037073.104	146d33'21"
K56	0.6+86.147	427476.729	5037068.857	145d56'8"
K57	0.6+89.778	427474.652	5037065.880	144d16'17"
K58	0.6+98.502	427469.357	5037058.946	141d58'36"
K59	0.7+7.155	427464.027	5037052.130	141d58'36"
K60	0.7+16.270	427458.413	5037044.950	141d58'36"





### 2.5.8.3.3. Niveleta kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda u pisanom obliku

Tablica 2.8: Elementi uzdužnog profila kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

#	KAN	KM	M	PROFIL	niv	
0		0	0.000	K1;KAN	0.0	NULL
0		0	8.126	K2;KAN	0.0	106.496
0		0	11.043	K3;KAN	0.0	106.502
0		0	11.988	K4;KAN	0.0	106.504
0		0	25.770	K5;KAN	0.0	106.532
0		0	31.093	K6;KAN	0.0	106.542
0		0	33.568	K7;KAN	0.0	106.547
0		0	35.878	K8;KAN	0.0	106.552
0		0	42.329	K9;KAN	0.0	106.565
0		0	48.779	K10;KAN	0.0	106.578
0		0	50.214	K11;KAN	0.0	106.581
0		0	64.906	K12;KAN	0.0	106.611
0		0	76.058	K13;KAN	0.0	106.633
0		0	86.309	K14;KAN	0.0	106.654
0		0	93.540	K15;KAN	0.0	106.669
0		0	101.039	K16;KAN	0.0	106.684
0		0	114.016	K17;KAN	0.0	106.710
0		0	126.040	K18;KAN	0.0	106.734
0		0	137.761	K19;KAN	0.0	106.758
0		0	151.041	K20;KAN	0.0	106.785
0		0	154.939	K21;KAN	0.0	106.793
0		0	159.705	K22;KAN	0.0	106.802
0		0	176.042	K23;KAN	0.0	106.835
0		0	182.225	K24;KAN	0.0	106.848
0		0	201.765	K25;KAN	0.0	106.888
0		0	227.702	K26;KAN	0.0	107.627
0		0	253.612	K27;KAN	0.0	108.365
0		0	279.494	K28;KAN	0.0	108.949
0		0	280.598	K29;KAN	0.0	108.951
0		0	305.345	K30;KAN	0.0	108.994
0		0	331.178	K31;KAN	0.0	109.038
0		0	356.994	K32;KAN	0.0	109.083
0		0	378.619	K33;KAN	0.0	109.120
0		0	382.667	K34;KAN	0.0	109.127
0		0	407.667	K35;KAN	0.0	109.170
0		0	432.667	K36;KAN	0.0	109.213
0		0	457.667	K37;KAN	0.0	109.256
0		0	482.667	K38;KAN	0.0	109.299
0		0	507.667	K39;KAN	0.0	109.342
0		0	532.667	K40;KAN	0.0	109.452

*Nastavak Tablice 2.9: Elementi uzdužnog profila kanala za odvodnju procijednih i zaobalnih voda*

0	546.873	K41;KAN	0.0	109.519
0	557.326	K42;KAN	0.0	109.569
0	571.470	K43;KAN	0.0	109.636
0	581.535	K44;KAN	0.0	109.683
0	596.071	K45;KAN	0.0	109.752
0	606.065	K46;KAN	0.0	109.799
0	621.851	K47;KAN	0.0	109.874
0	624.913	K48;KAN	0.0	109.889
0	631.065	K49;KAN	0.0	109.918
0	648.958	K50;KAN	0.0	110.002
0	656.065	K51;KAN	0.0	110.036
0	668.153	K52;KAN	0.0	110.093
0	671.135	K53;KAN	0.0	110.107
0	676.582	K54;KAN	0.0	110.133
0	681.053	K55;KAN	0.0	110.154
0	686.147	K56;KAN	0.0	110.178
0	689.778	K57;KAN	0.0	110.195
0	698.502	K58;KAN	0.0	110.237
0	707.155	K59;KAN	0.0	110.278
0	716.270	K60;KAN	0.0	110.321



## 2.5.8.4.2. Elementi poprečnih profila kanala -L1 za odvodnju procijednih i zaobalnih voda zapisanih po osima

Tablica 2.10: Koordinate poprečnih osi kanala – L1 za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

```

*
# KAN_1
*
*! ime   stacionaža   X           Y           smjerni_kut
K1P1    0+0.000    427464.790  5037053.105  141d23'53"
K1P2    0+0.500    427465.102  5037052.714  141d23'53"
K1P3    0+2.037    427466.061  5037051.513  141d23'53"
K1P4    0+2.895    427466.596  5037050.843  141d23'53"
K1P5    0+3.395    427466.908  5037050.452  141d23'53"
K1P6    0+5.395    427468.156  5037048.889  141d23'53"
K1P7    0+7.395    427469.404  5037047.326  141d23'53"
K1P8    0+7.895    427469.716  5037046.935  141d23'53"
K1P9    0+8.863    427470.320  5037046.179  141d23'53"
K1P10   0+11.907   427472.218  5037043.798  143d28'42"
K1P11   0+13.618   427472.800  5037042.214  176d9'6"
K1P12   0+15.329   427472.435  5037040.567  151d10'30"
K1P13   0+21.884   427469.196  5037034.868  150d22'54"
K1P14   0+26.636   427466.847  5037030.737  150d22'54"
K1P15   0+31.128   427464.627  5037026.832  150d22'54"
K1P16   0+33.065   427463.670  5037025.148  150d22'54"
K1P17   0+38.235   427461.114  5037020.653  150d22'54"
K1P18   0+43.567   427458.479  5037016.018  150d22'54"
K1P19   0+46.332   427457.113  5037013.614  150d22'54"

```

### 2.5.8.4.3. Niveleta kanala -L1 za odvodnju procijednih i zaobalnih voda u pisanom obliku

Tablica 2.11: Elementi uzdužnog profila kanala – L1 za odvodnju procijednih i zaobalnih voda

#	KAN_1	KM	M	PROFIL	nivk1
0		0	0.000	K1P1   KAN_1	0.0 110.272
0		0	0.500	K1P2   KAN_1	0.0 110.272
0		0	2.037	K1P3   KAN_1	0.0 110.273
0		0	2.895	K1P4   KAN_1	0.0 110.273
0		0	3.395	K1P5   KAN_1	0.0 110.274
0		0	5.395	K1P6   KAN_1	0.0 110.275
0		0	7.395	K1P7   KAN_1	0.0 110.276
0		0	7.895	K1P8   KAN_1	0.0 110.276
0		0	8.863	K1P9   KAN_1	0.0 110.276
0		0	11.907	K1P10   KAN_1	0.0 110.278
0		0	13.618	K1P11   KAN_1	0.0 110.279
0		0	15.329	K1P12   KAN_1	0.0 110.280
0		0	21.884	K1P13   KAN_1	0.0 110.283
0		0	26.636	K1P14   KAN_1	0.0 110.285
0		0	31.128	K1P15   KAN_1	0.0 110.287
0		0	33.065	K1P16   KAN_1	0.0 110.288
0		0	38.235	K1P17   KAN_1	0.0 110.291
0		0	43.567	K1P18   KAN_1	0.0 110.294
0		0	46.332	K1P19   KAN_1	0.0 110.978

## 2.6. Opis smještaja građevine na građevnoj čestici

Za nasip N4 s cijelom nasutom pregradom u koritu Korane nije određena jednoznačna čestica za izvedbu nasipa i ostalih pratećih objekata.

## 2.7. Opis načina priključenja na prometnu površinu

Pristup do nasipa N4 i upusne ustave moguć je preko nerazvrstane ceste „Otok“ u stacionaži km 0+000,00. Nasip N4 završava u stacionaži km 0+887,09 gdje se spaja na postojeći nasip uz lijevu obalu Korane koji je dio zahvata "DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 - SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, II. ETAPA I. FAZE, OD KRIŽANJA "MOSTANJE" U KM 1+700,00 DO KRIŽANJA "VUKMANIČKI CEROVAC" U KM 7+876,50, ETAPA 3, FAZA 3.2 - Regulacijski nasip uz lijevu obalu Korane". Trasa servisnog puta završava u stacionaži km 0+966,02, a u stacionaži km 0+920,58 trasa servisnog puta se spaja sa trasom nerazvrstane ceste ispod mosta „Korana“ koja je dio zahvata "DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 - SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, Dionica, od križanja "MOSTANJE" do križanja "VUKMANIČKI CEROVAC", ETAPA 3, FAZA 3.2 - koja nije predmet ovog glavnog projekta.

## 2.8. Mjere (način) sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš i program praćenja stanja okoliša

Predviđeni nasip uklapa se u radove dogradnje postojećeg sustava obrane od poplava na mjestiu gdje odgovarajuće građevine nedostaju. Radi o zemljanom obrambenom nasipu za sprječavanje od štetnog djelovanja voda Kupe i Korane (poplave). Predmetna građevina ovog glavnog projekta je obrambeni nasipi u sklopu zahvata "Izgradnja desnog nasipa Korane, desnog nasipa Kupe i prokopa Korana-Kupa s nasipima i rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja te izgradnja cestovnog mosta preko prokopa – 4. i 5. faza izgradnje: Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima".

Projektno rješenje uvažava mjere zaštite u funkciji očuvanja biološke raznolikosti. Kako bi se ocijenila potreba primjene dodatnih mjera zaštite, u tu se svrhu predlaže obilazak pojasa planiranih radova prije njihova početka u suradnji s nadležnim institucijama i službama kako bi se utvrdilo prisustvo ugroženih vrsta i stanišnih tipova.

Planirano trajanje gradnje je unutar jedne građevinske sezone u razdoblju između 1. rujna i 1 ožujka, tj. sve vrste radova treba obaviti izvan sezone razmnožavanja vodozemaca, gmazova i riba, te izvan perioda gniježđenja ptica.

Uslijed realizacije zahvata izgradnje obrambenog nasipa doći će do utjecaja na pojedine sastavnice okoliša. Obrambeni nasip predviđa se kao trajni objekti za koje se u dogledno vrijeme ne predviđa prestanak korištenja. Prestanak korištenja značio bi uklanjanje (rušenje) objekta, čime bi se režim voda vratio na današnje stanje.

Tijekom građenja i korištenja građevine predvidivi su sljedeći utjecaji:

### ➤ **Utjecaj na krajobraz**

Izgradnjom nasipa doći će do izravnih utjecaja na fizičku strukturu krajobraza uklanjanjem površinskog pokrova, tj. travnjaka, šikara i živica s razvijenom grmolikom i drvenastom vegetacijom unutar pojasa zahvat. Također izgradnjom nasipa unosi se nova antropogena struktura koje mijenjaju identitet prostora, a svojom pojavom prekida brojne poljoprivredne površine te predstavlja prostornu i vizualnu barijeru.

Na zaobalnoj strani nasipa N4. predviđa se sadnja drvoreda jablana (*Populus nigra 'Italica'*) u sekvencijalnim nizovima uz odvodni kanal, kako bi se vizualno raščlanila linija nasipa i unutar postojećih vizura u prostoru smanjila vidljivost tijela nasipa. Dijelovi trase koje čini nasuta pregrada u koritu rijeke naglašeni su u krajnjim točkama sadnjom voluminoznih platana (*Platanus acerifolia*), jednako kao i spoj nasipa N4 i N2 te kraj dionice nasipa N4.

Na desnoj obali Korane gdje počinje trasa nasipa N4 na područje između nasipa i rijeke Korane oblikovano je uređena zelena površina unutar parcele sadnjom stabala u raspršenoj prostornoj dispoziciji koja ujedno predstavlja vizualnu barijeru prema predmetnom zahvatu i može se reći da je u sinergiji sa postojećim krajobrazom.

Projektirani nasip i prolaz za održavanje će biti humusiran i ozelenjen autohtonim travnim vrstama čime će se vizualno uklopiti u okoliš.

➤ **Utjecaj od povećanih razina buke**

Tijekom izvođenja radova očekuje se emisija buke i prašinstih čestica u atmosferu s obzirom na vrstu građevina i tehnologiju izgradnje. Pri izvođenju radova uslijed rada strojeva i mehanizacije neminovno je povećanje razine buke u okolišu, koja povremeno može prelaziti dopuštene razine rada strojeva i vozila. Navedeni utjecaj je privremenog karaktera te će prestati završetkom radova. S obzirom na udaljenost predmetnog zahvata od naseljenog područja (najbliže kuće na oko 50 m, radi se o izdvojenim objektima), utjecaj je slabo izražen, a može se dodatno ublažiti ograničavanjem radova u vrijeme poslijepodnevnog odmora i tijekom noćnih sati. Stoga se ne očekuje značajan utjecaj povećanih razina buke te se može zaključiti da je zahvat prihvatljiv uz poštivanje važećih propisa, a naročito Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/2021), te članka 29. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18).

➤ **Utjecaj na kvalitetu zraka**

Građevinski radovi su praćeni podizanjem lebdećih čestica u zrak koje se zatim talože po okolnim površinama i prometnicama. Intenzitet ovog onečišćenja ovisi u prvom redu o vremenskim prilikama te o jačini vjetra koji raznosi čestice prašine na okolne površine. Emisiju prašinstih čestica suzbiti polijevanjem vodom neasfaltiranih prometnica za sušnih dana.

Osim samog postupka gradnje, do onečišćenja dolazi i uslijed rada mehanizacije i vozila s motorima s unutarnjim izgaranjem koji u zrak ispuštaju dušikove okside, ugljični monoksid i ugljični dioksid.

S obzirom da su navedeni utjecaji slabog intenziteta i ograničeni na vrijeme izgradnje zahvata, može se zaključiti da zahvat neće znatno narušiti kakvoću zraka te da je prihvatljiv uz poštivanje važećih propisa i prostornih planova, a naročito članka 35. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) te članka 23. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18).

➤ **Utjecaj na floru i faunu**

Tijekom izgradnje predmetne dionice desnog nasipa Korane i izgradnje pratećih građevina nasipa, očekuje se gubitak manjih površina postojeće vegetacije u uskom pojasu obuhvata zahvata duž predmetne dionice, no navedeni gubitak nije ocijenjen kao potencijalno značajan utjecaj na postojeću vegetaciju i staništa, uključujući rijetke i ugrožene stanišne tipove te populacije ugroženih biljnih vrsta vezanih uz prisutne stanišne tipove. Kako bi se izbjegao eventualni negativni utjecaj na okolnu vegetaciju tijekom radova na čišćenju vegetacije po trasi nasipa spriječiti nepotrebno gaženje postojeće okolne vegetacije. Za prijevoz građevinskog materijala, naročito zemlje iz nalazišta, do trase nasipa koristiti postojeće javne i poljske putove.

Tijekom pripremnih radnji unutar građevinskog pojasa i pri gradnji nasipa, a kao posljedica rada i kretanja strojeva moguće je stradavanje jedinki i pojedinih nastambi.

Kako bi se umanjio taj utjecaj ili izbjegao u cijelosti, potrebno je radove izvoditi u jesenskom i zimskom razdoblju (od 1.rujna do 1.ožujka), izvan razdoblja gniježđenja ptica i odrastanja mladih, mriješta riba te povećane aktivnosti drugih životinja (vodozemaca i gmazova). Time se značajno smanjuje ili izbjegava uništavanje staništa i uznemiravanje životinjskih vrsta u reprodukcijom



razdoblju. Navedene nepovoljne utjecaje moguće je dodatno umanjiti ili izbjeći pravilnom organizacijom gradilišta, kojom bi se radovi i kretanje mehanizacije ograničili na projektom planirani radni pojas. Prije početka planiranih radova, nužno je, u suradnji s nadležnim institucijama i službama običi trasu nasipa i utvrditi prisutnost divljih vrsta i stanišnih tipova. Ukoliko se utvrdi njihova prisutnost, nužno je identificirati potrebu primjene dodatnih mjera zaštite u odnosu na propisane, što mjerama zaštite ili aktualnom legislativom.

Utjecaji na životinjske vrste mogu se očitovati i u privremenoj promjeni kvalitete stanišnih uvjeta (prisutnost ljudi i strojeva, buka, vibracije, emisija prašine i ispušnih plinova), no, kako je na postojećim poljoprivrednim površinama razina proizvodnje vrlo intenzivna, može se ocijeniti da je životinjski svijet već priviknut na prisutnost ljudi. Stoga se, uz adekvatno pridržavanje postojećih propisa koji reguliraju ovo područje, ne očekuje posebno negativan utjecaj zahvata na prisutne životinjske vrste.

Nakon završetka izgradnje nasipa postoji mogućnost povremenih oštećenja i potrebe za sanacijom, no radit će se o lokaliziranim, povremenim i kratkotrajnim promjenama stanišnih uvjeta (npr. buka), što je zanemariv utjecaj ukoliko se izvodi izvan gore navedenog perioda.

Degradirana staništa nastala tijekom izgradnje i održavanja zahvata mogu postati koridori širenja alohtonih invazivnih, naročito biljnih, vrsta koje mogu dovesti do većih promjena stanišnih uvjeta na širem području zahvata te negativno utjecati na populacije autohtonih vrsta. S obzirom na lokalni karakter zahvata i postojeći antropogeni utjecaj, može se isključiti mogućnost značajnih utjecaja samog zahvata, no povećan oprez prilikom izvođenja radova izgradnje i održavanja zahvata, dodatno će smanjiti mogućnost nenamjernog širenja invazivnih vrsta.

Uzme li se u obzir sve navedeno, moguće je zaključiti da zahvat neće značajno utjecati na prisutna staništa te floru i faunu područja uz poštivanje važećih propisa i Odredbi prostornih planova, a naročito:

- članka 4., 5. i 153. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19);
- članka 10. – 13. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18);
- *Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova u područjima ekološke mreže* (NN 111/22);
- *Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže* (NN 025/20, 38/20,)
- *Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama* (NN 144/13, 73/16)
- te poštivanje sljedećih projektnih rješenja:
- prije početka radova ukloniti površinski sloj humusa,
- prilikom izgradnje koristiti isključivo postojeće pristupne putove,
- nakon završetka izgradnje nasipa radni pojas humusirati i zatravniti

### ➤ **Utjecaj na kakvoću vode**

Tijekom izvođenja radova moguće je onečišćenje vode ugljikovodicima goriva i maziva od radnih strojeva i vozila nakon čega bi ova zagađivala mogla dospjeti u vodotok, ili bi moglo doći do procjeđivanja u podzemne vode. Mogućnost pojave ovakvih situacija mora se svesti na minimum

stručnim upravljanjem mehanizacijom, te redovitim održavanjem strojeva i opreme. Tijekom izvođenja radova treba osigurati potrebni broj pokretnih ekoloških WC-a, i osigurati njihovo pražnjenje putem ovlaštene pravne osobe.

Uklanjanjem biljnog pokrova na mjestu nasipa i nasipavanjem tla vrlo vjerojatno će doći do pojave erozijskih procesa koji za rezultat mogu imati ispiranje i unos materijala nasipa, te zamućenje vodotoka (prijamnika). Takvi događaji se mogu ograničiti na kratko vrijeme jer će biti bitno umanjeni nakon što se nasip biološki rekultivira.

### ➤ **Utjecaj na tlo**

Glavni očekivani negativni utjecaji na tlo vezani su uz razdoblje izgradnje planiranog zahvata, kada će doći do narušavanja zemljišnog pokrova. Tijekom izgradnje nasipa, premještanjem i nanošenjem slojeva zemlje, doći će do narušavanja tipskih svojstva i stvaranje tipa deposol koji označava tla pod utjecajem značajne antropogenizacije. S obzirom da se zahvat nalazi na rubu poljoprivrednog područja, zahvat neće imati značajniji utjecaj na poljoprivredu odnosno na poljoprivredno zemljište.

Nadalje, neposredan utjecaj na tlo moguć je i u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta, odnosno dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo, te pretakanjem u radne strojeve na nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti (na uređenom platou), ili na benzinskim postajama, uzimajući u obzir blizinu naselja Gornjeg Mekušja u gradu Karlovcu.

Za prijevoz građevinskog materijala, naročito zemlje iz nalazišta, do trase nasipa koristit će se postojeći putovi kako je označeno strjelicama na priloženoj Situaciji s prikazom smjerova kretanja vozila prilikom transporta materijala za izgradnju nasipa N4 na DOF-u mj 1:5 000 prilog broj 1.10. U području pojasa trase nasipa materijal će se razvoziti po površini između projektiranog nasipa i granice obuhvata zahvata koja je i nakon dovršetka gradnje predviđena kao prolaz za održavanje i praćenje provođenja mjera obrane od poplave. Dovezeni materijal se odlaže na mjestu (površini) ugradbe u nasip. Privremeno odlaganje zemlje iz iskopa projektiranih odvodnih kanala odlagat će se na istom prostoru (širine 5 – 10 m između trase kanala i novoga nasipa u čiji trup će se zatim ugrađivati). Također, ukoliko se ne ograniči manipulativni prostor može doći do zbijanja okolnog tla uslijed kretanja građevinske mehanizacije.

Humus se otkopava isključivo s tlocrtno površine zaposjednute građevinom i potrebno ga je odijeliti od vegetacije te odložiti uz trasu projektiranog nasipa unutar pojasa obuhvata zahvata kako bi bio nadohvat kod završnog oblaganja trupa nasipa. Nije dozvoljeno odlaganje humusa na šumskom zemljištu i u inundacijskom pojasu.

### ➤ **Utjecaj na naselja i prometnice**

S obzirom da će prilikom izvođenja radova po lokalnim cestama kretati povećan broj građevinske mehanizacije, moguće je otežano odvijanje prometa, ili eventualno prosipanje zemljanog materijala po lokalnim cestama što bi u slučaju kiše moglo izazvati skliske kolnike.

Za prijevoz građevinskog materijala, naročito zemlje iz nalazišta, do trase nasipa koristit će se postojeći lokalni putovi kako je označeno strjelicama na priloženoj Situaciji s prikazom smjerova kretanja vozila prilikom transporta materijala za izgradnju nasipa N4 na Dof-u mj 1:5 000 prilog broj 1.10.. Zbog mogućnosti prijevoza zemljanog materijala od nalazišta do gradilišta kroz prigradsko naselja i četvrti Grada Karlovca, potrebno je obustaviti kretanje teretnjaka u vrijeme poslijepodnevnog odmora i tijekom noćnih sati. S asfaltiranih prometnica obvezno je čišćenje i pranje kolnika od ev. nanesene zemlje (blata). Izvođač je dužan osigurati promet u razdoblju trajanja gradnje privremenom prometnom signalizacijom u skladu sa Zakonom o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22) te Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 91/19).

### ➤ **Utjecaj od nastanka otpada**

Na području zahvata moguća je pojava nepropisno odloženog otpada, uglavnom glomaznog otpada, istrošenih guma te drugog miješanog otpada (plastična i drvena ambalaža). Tijekom pripremnih radova (čišćenje terena, površinsko krčenje i sl.) i građevinskih radova, te transporta i rada mehanizacije moguć je nastanak različitog neopasnog i opasnog otpada (Tablica 2.12) kojeg treba zbrinuti sukladno *Zakonu o gospodarenju otpadom* (NN 84/21).

Negativni utjecaj nastanka otpada moguće je ublažiti odvajanjem otpada (npr. glomazni, ambalažni, otpadne gume) zatečenog na lokaciji prilikom čišćenjem terena te predajom tog otpada ovlaštenoj osobi. Utjecaj se također može znatno ublažiti odvojenim sakupljanjem opasnog otpada kojeg je nužno privremeno skladištiti u posebnim kontejnerima te uz prateći list predati ovlaštenoj osobi.

Tablica 2.12: Pregled vrsta neopasnog i opasnog otpada koje mogu nastati tijekom pripreme i izgradnje predmetnog zahvata

Kat.br.	Naziv otpada
13 01*	otpadna hidraulična ulja
13 02*	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 05*	sadržaj iz separatora ulje/voda
13 07*	otpad od tekućih goriva
15 01 <sup>(*)</sup>	ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
15 02 <sup>(*)</sup>	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća
16 01 <sup>(*)</sup>	istrošena vozila iz različitih načina prijevoza (uključujući <u>necestovnu</u> mehanizaciju) i otpad od rastavljanja istrošenih vozila i od održavanja vozila (osim 13, 14, 16 06 i 16 08)
16 06 <sup>(*)</sup>	baterije i akumulatori
16 07*	otpad iz cisterni za prijevoz, spremnika za skladištenje i od čišćenja bačava (osim 05 i 13)
17 05 <sup>(*)</sup>	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i iskop od rada bagera
17 09 <sup>(*)</sup>	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
20 01 <sup>(*)</sup>	odvojeno skupljeni sastojci (osim 15 01)
20 03	ostali komunalni otpad

Izvor: *Pravilnik o katalogu otpada* (NN 90/15) oznaka (\*) označava mogućnost pojave i opasnog i neopasnog otpada unutar pojedine klase.

Stoga se ne očekuje značajan utjecaj nastao kao rezultat generiranja otpada te se može zaključiti da je zahvat prihvatljiv uz poštivanje važećih propisa i prostornih planova, a naročito:

- *Zakon o gospodarenju otpadom* (NN 084/21),
- *Pravilnik o gospodarenju otpadom* (NN 106/22),
- *Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima* (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13, 95/15)
- članka 10., 12. i 33. *Zakona o zaštiti okoliša* (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18) te
- članka 4. i 5. *Zakona o zaštiti prirode* (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19).

➤ **Akcidentne situacije**

Tijekom izvođenja radova može doći do akcidentnih situacija izlivanja ulja, goriva i maziva po okolnom terenu te procjeđivanja u podzemne vode. Mjerama zaštite nužno je osigurati dovoljne količine sredstava za neutralizaciju eventualno prolivenog goriva.

➤ **Program praćenja stanja okoliša**

Obaveza provedbe programa praćenja stanja okoliša utvrđena je člankom 36. *Zakona o zaštiti okoliša* (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18) u kojem je navedeno da je nositelj zahvata obavezan osigurati financijska sredstva za provedbu( u postupku procjene utjecaja na okoliš) propisanog praćenja stanja okoliša. Propisani program praćenja stanja okoliša u skladu je odredbom članka 8. *Okvirne direktive o vodama* (2000/60/EC) u kojem je utvrđena obveza praćenja stanja površinskih i podzemnih voda.

Da hi se očuvao optimalan proces plavljenja i očuvanja poplavnih pašnjačkih i šumskih eko sustava uspostaviti odgovarajući broj opažračkih postaja unutar poplavnih područja na kojima će se redovito opažati trajnost i učestalost poplava. Lokacije opažračkih postaja i način opažanja odrediti u suradnji s *Hrvatskim vodama*.

U svrhu utvrđivanja razina podzemnih voda obnoviti opažanja na postojećim piezometrima i prema potrebi mrežu dopuniti novim u suradnji s *Hrvatskim šumama* i *Povjerenstvom za vode suradničkog vijeća za Srednju Posavinu*. Za kupski podsustav nastaviti praćenje na postojećim mjernim mjestima, te po potrebi osnovati nove (nakon evidentiranja aktualnog monitoringa *Hrvatskih šuma*, te na prijedlog zainteresiranih strana) o čemu će odluku donijeti *Hrvatske vode*.

Praćenje stanja nasipa obavlja vodočuvarska služba Hrvatskih voda koja ima propisanu redovitu ophodnju kada nadzire stanje svih hidrotehničkih objekata te obavlja izvanredne preglede nakon prolaska velikih vodnih valova (protoka) Kupom i Koranom. Sve uočene promjene vezane za izgled i stanje vodnih građevina koje mogu utjecati na njihovu namjenu i sigurnost okoliša bilježe se u *Knjizi vodočuvara*. Način održavanja opisan je u ovom tehničkom opisu ad 2.11.

## **2.9. Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu**

### **2.9.1. Mehanička otpornost i stabilnost**

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do neželjenih posljedica navedenih u članku 9. važećeg Zakona o gradnji, što je dokazano proračunima, tehničkim opisom i programom kontrole i osiguranja kvalitete.

### **2.9.2. Sigurnost u slučaju požara**

Na građevini nema zapaljivih dijelova. Građevina je projektirana tako da su u slučaju izbijanja požara osigurani navodi iz članka važećeg 10. Zakona o gradnji.

### **2.9.3. Higijena, zdravlje i okoliš**

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika na održavanju, te da nema iznimno veliki utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja kao rezultat bilo čega navedenog u članku 11. važećeg Zakona o gradnji.

### **2.9.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgode ili oštećenja tijekom uporabe ili oštećenja tijekom uporabe u skladu s člankom 12. važećeg Zakona o gradnji. Pristupačnost tijekom uporabe osigurana je sa zaobalne strane pristupnim lokalnim i nerazvrstanim putovima.

### **2.9.5. Zaštita od buke**

Građevina je projektirana tako da buka koju zamjećuju osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovom zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

### **2.9.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline**

U građevini nisu predviđene elektroinstalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje.

### **2.9.7. Održiva uporaba prirodnih izvora**

Građevina je projektirana tako da tijekom njene izgradnje ili uklanjanja budu zajamčeni navodi iz članka 15. važećeg Zakona o gradnji.

Materijali predviđeni za uporabu su:

- geotekstil, pješčani i glineni materijal, lomljeni kamen, čelične talpe (žmurje) te beton.

## **2.10. Tijek izvedbe**

Radovi na izgradnji nasipa N4, tj. nasipa uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke nakon organizacije gradilišta, formiranje pristupnih puteva i privremenih deponija, izmještanje i zaštita instalacija i provedbe geodetskih radova, započinju građevinski radovi.

Tijekom izvođenja radova predviđen je dovoz materijala postojećim putovima, a definirani itinerer dostave materijala prikazan je na situaciji mj 1:5000, prilog broj 1.10 Situacija s prikazom smjerova kretanja vozila prilikom transporta materijala za izgradnju nasipa N4 vrši se pravcem preko Turnja ili drugim pravcem preko Gornjeg Mekušja.

Prvi u nizu su radovi na skidanju humusa, te strojni iskop pokrovnog materijala u svrhu uklanjanja sloja slabog temeljnog tla približne debljine od 0,5 - 0,6 m. Humus se u poprečnom smjeru skida u dužini tijela novo projektiranog nasipa. Humus se skida u sloju od oko 20 cm. Iskopom dobiven humusni materijal deponira se u neposrednoj blizini jer će se isti moći iskoristiti pri humusiranju pokosa nasipa. Temeljno tlo treba izravnati prije zbijanja, mehanički zbijati i dokazati da je modul stišljivosti  $MS=25 \text{ MN/m}^2$  (ispitivanje kružnom pločom promjera  $\varnothing 30 \text{ cm}$ ) ili minimalni stupanj zbijenosti 85% od standardnog Proctorovog pokusa, te postavljanje geotekstila i geomreža na dijelovima na kojima je potrebno, sukladno OTU. Da bi se ostvario kontinuitet u izgradnji nasipa, potrebno je prvo pregraditi korito rijeke Korane ugradnjom krupnog kamenog materijala, prema poprečnim presjecima i OTU, u slojevima uz zbijanje. I izgraditi upusnu ustavu koja je sastavni dio pregrade u koritu rijeke Korane. Nepropusnost izvedene pregrade u svrhu vodonepropusnosti i stabilnosti postići će se izvedbom vodonepropusne zavjese izvedbom mlazno injektiranih stupnjaka duljine 10 m kroz kameni materijal pregrade u koritu rijeke Korane. Nakon ovoga je omogućen je kontinuitet izrade nasipa i trupa servisnog puta glinenim materijalom kojije ojačan geomrežama a sve prema poprečnim presjecima i OTU, u slojevima uz zbijanje. Potom slijedi zaštita pokosa nasipa izvedbom kamene obloge s uzvodne i nizvodne strane nasipa, debljina prema priložima projekta. zatim slijedi izvedba krune i kolničke konstrukcije nasipa. Kolnička konstrukcija sastoji se od tamponskog sloja debljine 40 cm od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63 mm izveden na pripremljenoj podlozi na koju je položen razdjelni geotekstila mase  $300 \text{ g/m}^2$ . Na tamponski sloj se ugrađuje asfaltni zastor kolnika u dva sloja debljine 8+4 cm (nosivi sloj AC 32 base 50/70 i habajući sloj AC 11 surf 50/70). Slijedi zaštita ostatka pokosa nasipa i servisnog puta, te krune nasipa humusiranjem i zatravljenjem (sijananjem i hidrosjetvom).završni radovi se sastoje od odvoza viška materijala, raspremanja i demontaže gradilišta.

## **2.11. Projektirani vijek uporabe i uvjeti za održavanje građevine**

### **2.11.1. Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke**

Prema važećem Zakonu o prostornom uređenju i važećem Zakonu o gradnji potrebno je glavnim projektom definirati projektni vijek uporabe građevine kao i uvjete za njeno održavanje.

Zakonom o vodama određeno je da su za održavanje vodotoka i vodnih građevina nadležne *Hrvatske vode*, pravna osoba za upravljanje vodama.

Održavanje nasipa i građevina u sklopu nasipa treba provoditi u skladu s Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/2014, 98/19), Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu (Hrvatske vode), dosadašnjim iskustvima i praksi Hrvatskih voda, koje su javnopravno tijelo koje upravlja vodama u Republici Hrvatskoj, na hidrotehničkim objektima posebice nasipima.

Ova građevina projektirana je tako da se osigura njena mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost i pouzdanost za slučaj predviđenih stalnih, promjenjivih i seizmičkih opterećenja.

Sigurnost i stabilnost konstrukcije nasipa osigurana je tehničkim uvjetima izvedbe kojima je propisan izbor materijala i uvjeti njihove ugradnje te definiranim oblikom nasipa i zaštitom vanjskih kontura kojima se odolijeva hidrostatskim i hidrodinamičkim djelovanjima vode.

Proračuni konstrukcija provedeni su na odabranim računskim modelima koji uvažavaju uslojenost tla iz geotehničkih presjeka tla, dimenzije građevina, materijale iz kojih je građena predmetna građevine, uvjete temeljenja i predvidiva opterećenja s mogućim kombinacijama opterećenja. Svi provedeni proračuni prikazani su zasebno sa opisom projektne situacije u poglavljima projekta koja obrađuju proračune.

Glavni pregledi objekta uz vizualni pregled podrazumijevaju i geodetski snimak krune i pokosa nasipa na pozicijama poprečnih profila prema projektu. Geodetski snimak potom treba usporediti s projektiranim stanjem.

Sva odstupanja u niveleti krune nasipa veća od 10 cm potrebno je sanirati i dovesti u projektirano stanje. Glavni pregledi objekta vrše se svakih pet godina po potrebi i češće.

Košnja travne vegetacije na površini nasipa, berme i pokosa servisnog puta obavlja se prema procjeni stručnih službi Hrvatskih voda. Redovita košnja travne vegetacije je dvaput godišnje:

- prva košnja, razdoblje 15. svibnja do 15. lipnja
- druga košnja, razdoblje 20. kolovoza do 30. rujna

Pokošenu travu je potrebno prikupiti i ukloniti s površine građevine.

Izvanredni tehnički pregledi obavljaju se i u slučaju neželjenih akcidentnih događaja kao što su proglašenje mjera redovitog i izvanrednog stanja obrane od poplave ili zemljotresa. Isto tako treba istaknuti da povremeno životinje (divlje svinje, lisice...) u čijem staništu se gradi nasip mogu svojim djelovanjem loše utjecati na nasip bilo da se radi o uništavanju dijela travne obloge ili kopanjem rupa u tijelu nasipa. Takva mjesta treba vizualnim pregledima uočiti te ih kroz radove održavanja sanirati.

Sva mjesta gdje se uoči da je travni pokrov oslabio ili mjestimično iz bilo kojeg razloga da je oštećen treba provoditi mjere zasijavanja smjesom travnog sjemena. Krunu nasipa potrebno je zaštititi od mogućih oštećenja zabranom prometa osim za vozila koja rade na održavanju nasipa. Ovdje naročito treba istaknuti ugradnju rampi, što je projektom predviđeno, kojima se zabranjuje prometovanje krunom nasipa te postavljanje znakova upozorenja.

Nasip je fleksibilna konstrukcija kod koje se očekuju manje deformacije tijekom vremena eksploatacije. Kroz redovne preglede nasipa između ostalog predviđa se i geodetsko praćenje geometrije nasipa. Ukoliko se kroz geodetsko praćenje uoče deformacije konstrukcije, veće slijeganje od dopuštenog, odstupanje u niveleti krune nasipa veće od 10 cm, erozija pokosa i slične pojave koje ugrožavaju projektom određenu funkcionalnost, potrebno je utvrditi uzroke nastalih pojava i provesti mjere na sanaciji ili po uočenim većim lokalnim deformacijama i mjere žurne sanacije.

Vođenje i čuvanje dokumentacije o održavanju građevine: Vođenje i čuvanje dokumentacije o održavanju građevine treba provoditi u kontinuitetu rednih brojeva navedeni i danom nastanka sastavljeni zapisnici s priložima o redovitim i izvanrednim pregledima te izvedenim radovima u svrhu očuvanja projektiranih temeljnih zahtjeva za građevinu, funkcionalnosti i sigurnosti građevine u uporabi. Pri određivanju projektiranog vijeka uporabe predmetne građevine u obzir su uzeta geografska i klimatska obilježja lokacije, uvjeti i djelovanja pri gradnji i eksploataciji, zahtjevi koji se postavljaju na građevinu i njezine dijelove te značaj građevine.

U skladu sa važećim propisima i pravilima struke, ovim glavnim projektom su definirani materijali i njihove karakteristike, zaštitni slojevi, načini izvedbe i ugradnje, održavanje građevine i njenih dijelova te drugi potrebni kriteriji i mjere kako bi se postigao projektirani vijek uporabe građevine. Uz primijenjene mjere osiguranja kvalitete u projektiranju i propisane mjere osiguranja kvalitete pri izvedbi i održavanju projektirani vijek trajanja građevina ovoga zahvata je **50 godina**.

### **2.11.2. Servisni put usporedo s trasom nasipa N4**

Projektirani period je vremenski period izražen u godinama za koji je kolnička konstrukcija predviđena. Pri kraju projektnog perioda kolnička konstrukcija se može racionalno popraviti i osposobiti za daljnju upotrebu. Predviđen je projektirani period od **20 godina**. Vijek trajanja vertikalne prometne signalizacije je 11 godina. Vijek trajanja horizontalne prometne signalizacije je najmanje 6 mjeseci za klasičnu boju. Oprema ceste ima predviđeno vrijeme trajanja od 10 godina. Sve navedeno važi uz uvjete normalnog održavanja. U slučaju oštećenje prometne signalizacije i opreme nastale oštećenjem treba popraviti u što je moguće kraćem roku.

U svrhu osiguranja stalnog korištenja objekta te njegovu ispravnost u pogledu sigurnosti i funkcionalnosti, potrebno je vršiti opću kontrolu stanja građevine i održavanje iste. To se treba obavljati u određenim vremenskim intervalima, koji ovise o vrsti konstrukcije i građevine. Rezultat predviđenih pregleda je otklanjanje nedostataka i oštećenja nakon čega se građevina dovodi u predviđeno stanje.

Pretpostavka je da se tijekom trajanja građevine čija će se konstrukcija izvesti projektiranim materijalima, uz adekvatno održavanje neće ugroziti njena trajnost, stabilnost tla na koje se oslanja kao ni okolni teren, komunalne instalacije i prometnice.

Projektom i u projektu citiranim propisima utvrđeni su uvjeti za kvalitetnu izvedbu završnih radova i materijala za njihovu izvedbu sa ciljem izbjegavanja eventualnih oštećenja kao i troškova održavanja. Da bi sustav oborinske odvodnje ispravno funkcionirao obvezno je vršiti redovito održavanje i kontrolu sustava.

Pri redovitim pregledima druge uočene nedostatke ili oštećenja treba odmah ukloniti.

#### **➤ Uvjeti za održavanje građevine**

Prema potrebama i karakteristikama građevine, odnosno konstrukcije određuje se tip i redovitost pregleda i prema tome se obavljaju: **redovni i izvanredni pregledi**.



Redovni pregledi obavljaju se u svrhu utvrđivanja stanja konstrukcije i građevine u cijelosti i otklanjanja svih postojećih nedostataka. Ovim pregledom su obično obuhvaćeni konstrukcija i geometrijska kontrola. Kontroliraju se oblici pojedinih dijelova konstrukcije kao i oštećenja prouzročena zamaranjem materijala.

Obim pregleda se može proširiti ili smanjiti prema odluci nadležne osobe koja rukovodi pregledom.

Izvanredni pregledi vrše se obvezno nakon elementarnih nepogoda, poplave, vjetrova, požara poslije značajnih promjena na konstrukciji ili promjeni opterećenja.

**Izvanredni pregled** dijela ceste ili objekta obavlja se:

- nakon izvanrednih događaja (elementarne nepogode, teže nezgode i oštećenja, eksplozije, slijeganja i klizanja),
- prije i nakon prolaza izvanrednih tereta, ukoliko je to predviđeno izdanom dozvolom,
- pri kraju jamstvenog roka nove ceste ili objekta.

Pregled je obično isti kao i redovni pregled i prema procjeni stručne nadležne osobe može se smanjiti ili povećati.

Nakon svih pregleda svi nastali nedostaci i oštećenja moraju se pravovremeno otkloniti i sanirati zbog sigurnosti i funkcionalnosti i daljnje upotrebe građevine.

Održavanje mora biti u skladu s Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/14), prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19). U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

- Redovno održavanje
- Izvanredno održavanje

Ukratko će biti opisane osnovne radnje koje treba provoditi u pojedinim fazama održavanja.

#### ➤ **Redovno održavanje**

Odnosi se na sve radove pri sistematskim pregledima sustava i na manjim popravcima, a da pri tome ne dolazi do prekida rada pojedinih objekata.

Održavanje ceste provodi se u skladu s planovima održavanja javnih cesta prema Zakonu o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14).

U periodu odmrzavanja, jakih kiša ili u drugim slučajevima kad je ugrožena stabilnost ceste i sigurnost prometa (poplave, odroni, klizanje, podlokavanje, vododerine i sl.) redovne preglede treba provoditi u skladu sa procjenom ugroženosti javnih cesta i objekata te sigurnosti prometa na cestama.

U sklopu redovnog održavanja prometnica i sustava oborinske odvodnje provode se sljedeći radovi:

- Čišćenje (kolnika, sustava za odvodnju, cestovnog zemljišta, opreme i dr.)

- Košnju trave i uklanjanje grmlja
- Hitni popravci i intervencije u svrhu osiguranja odvijanja prometa
- Uređenje cestovnog zemljišta
- održavanje čistim i prohodnim dijelova građevine u slučajevima u kojima o čistoći i prohodnosti tih dijelova ovisi ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu ili trajnost građevine,
- popravak dijelova građevine koji su oštećeni redovitom uporabom građevine, a kojima ovisi ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu ili trajnost građevine,
- ugađanje, čišćenje, podmazivanje, servisiranje ugrađene opreme i uređaja, provjera razine tekućina i druge aktivnosti koji su predviđeni projektom građevine i dokumentacijom te opreme, uređaja i instalacija.
- Drugi radovi po potrebi

Čišćenje kolnika podrazumijeva uklanjanje materijala od odrona, pojedinačnog kamenja, smeća i drugih materijala i predmeta koji ugrožavaju sigurnost prometa.

➤ **Izvanredno održavanje**

Odnosi se na skup mjera koje se provode kako bi se uklonile posljedice izvanrednih djelovanja i okolnosti koje su umanjile ili ugrozile uporabljivost građevine te kako bi se građevina obnovila u prvobitno tehničko i/ili funkcionalno stanje ili dovela u stanje usklađeno s projektiranim stanjem građevine.

Izvanredno održavanje su povremeni radovi; za njih je potrebna tehnička dokumentacija koja mora biti izrađena u skladu s odgovarajućim tehničkim propisima, a izrađuje je ovisno o složenosti i vrsti zahvata pravna osoba ovlaštena za projektiranje ili odgovarajuća stručna osoba u okviru uprave za ceste.

Spomenute mjere ovisno o vrsti građevine su:

- zamjena dijelova građevine koja je oštećena izvanrednim događajem odgovarajućim ispravnim jednakovrijednim dijelovima,
- otklanjanje posljedica izazvanih nepredvidivim ili neočekivanim erozijama okolnog tla, neposrednim djelovanjem vode, djelovanjem atmosferilija na građevinu ili seizmičkim djelovanjem.

*Suradnik:*

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*

Ante Jerković, mag. ing. aedif.

## 3. PRORAČUNI

### 3.1. Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti

#### 3.1.1. Armiranobetonske konstrukcije

Ovim proračunima dokazuju se mehanička otpornosti, trajnost, uporabivost i lokalna stabilnosti predmetnih građevina i njihovih elemenata. Proračun se odnosi na cijevni propust.

Dokazi globalne stabilnosti okolnog tla, naponsko – deformacijske analize, analize procjeđivanja tj. hidrauličke stabilnosti tla nisu sastavni dio ovog poglavlja.

Analiza opterećenja, kombinacije opterećenja, rezultati proračuna unutrašnjih sila te proračuni graničnog stanja nosivosti i graničnog stanja uporabivosti detaljno su prikazani za donju ploču regulacijskog okna ustave dok su za ostale elemente i građevine, radi preglednosti i sažetosti prikaza proračuna, dani ulazni podatci i krajnji rezultati.

##### ➤ **Tehnički propisi**

Proračun je proveden prema odredbama važećih propisa te prema pravilima struke. Osnovni tehnički propis koji je korišten je važeći Tehnički propis za građevinske konstrukcije sa pripadajućim normama danim u njegovim priložima te odgovarajući propisi na koje se Tehnički propis poziva.

##### ➤ **Temeljne pretpostavke proračuna i modela**

Proračunske pretpostavke proizlaze iz uvjeta smještaja, oblika i dimenzija građevina, pretpostavljenog načina izvedbe, karakteristika lokacije i tla, utjecaja vode te očekivanih djelovanja. Na osnovi smještaja i geometrije građevina, iznosa i raspodjele očekivanih djelovanja te parametara tla dobiveni su iznosi i raspodjele pripadajućih opterećenja te reakcija tla. Iznosi i raspodjele opterećenja pojašnjeni su za svako opterećenje ponaosob u sklopu analize opterećenja.

Pri modeliranju opterećenja i konstrukcije uvažavani su geometrijski odnosi, rubni uvjeti, očekivana točnost i kvaliteta izvođenja, važnost građevine te pouzdanost ulaznih parametara i samog proračuna.

Proračun unutrašnjih sila proveden je linearnoelastičnom analizom. Proračun je jednim dijelom proveden računalnim programom Tower 6, programom za statičku i dinamičku analizu ravninskih i prostornih konstrukcija baziranom na metodi konačnih elemenata, dok je jednim dijelom proračun proveden „ručno“.

Proračun krajnjih graničnih stanja izvršen je tabličnim kalkulatorom.

##### ➤ **Izloženost građevina, kvaliteta gradiva i zaštitni slojevi**

Ovisno o uvjetima okoliša, građevine se svrstavaju u razrede izloženosti na temelju čega se definiraju minimalni kriteriji koje moraju zadovoljiti gradiva. Budući da se jedna građevina ili njezin dio može naći u različitim uvjetima okoliša tijekom svog projektiranog vijeka uporabe tj. može se svrstati pod više razreda izloženosti, mjerodavni su strožiji kriteriji. Na temelju tih kriterija i projektiranog vijeka uporabe građevine usvajaju se kriteriji za gradiva i zaštitne slojeve.

Većina elemenata predmetnih građevina je jednom stranom u kontaktu s tlom, a druga je izložena atmosferilijama i/ili utjecaju toka vode te smrzavanju. Obzirom da je mali broj elemenata predmetnih građevina izložen blažim uvjetima okoliša, za sve elemente su usvojeni jedinstveni, stroži kriteriji izloženosti:

#### **XC4, XF3, XA1**

Na temelju usvojenih razreda izloženosti i projektiranog vijeka uporabe predmetnih građevina od 100 godina, usvajaju se sljedeći kriteriji za beton:

- najmanji razred tlačne čvrstoće betona:	<b>C30/37</b>
- najveći vodocementni (v/c) omjer:	<b>0,50</b>
- najmanja količina cementa:	<b>320 kg/m<sup>3</sup></b>
- razred konstrukcije:	<b>S6</b>
- najmanja debljina zaštitnog sloja $c_{min}$ :	<b>40 mm</b>
- nazivna debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ :	<b>50 mm</b>
- usvojena nazivna debljina zaštitnog sloja $c_{nom}$ :	<b>50 mm</b>
- Armatura betona, rebrasta (šipke i/ili mreže):	<b>B500B</b>

#### ➤ **Proračun i dimenzioniranje građevina**

Karakteristične vrijednosti opterećenja koja se dobivaju preko koeficijenta mirnog pritiska su različite za GSU od onih za GSN iz razloga što je različit kut unutarnjeg trenja tla, posljedično i koeficijenta mirnog pritiska. U nastavku se ne daju iznosi opterećenja ga GSU već se opterećenja za GSN u pripadajućim kombinacijama opterećenja množe s omjerom koeficijenata za GSU i GSN, čime se postiže isti učinak a pojednostavljuje modeliranje.

Analiza opterećenja, kombinacije opterećenja, rezultati proračuna unutrašnjih sila te proračuni graničnog stanja nosivosti i graničnog stanja uporabivosti detaljno su prikazani za donju ploču regulacijskog okna ustave dok su za ostale elemente i građevine, radi preglednosti i sažetosti prikaza proračuna, dani ulazni podatci i krajnji rezultati

#### **3.1.1.1. Cijevni propust**

U sastavu zahvata nalazi se cijevni propust u kanalu za odvođenje procijednih i zaobalnih voda ispod priključka postojećeg servisnog puta na servisni put usporedno s trasom nasipa N4, protjecajnog otvora  $\varnothing 1000$  [mm]. Propust je koncipiran kao cjevovod od niza predgotovljenih betonskih cijevi međusobno povezanih vezom utor-pero na betonskoj podlozi s ulaznom i izlaznom konstrukcijom.

Statičkim proračunom odredit će se minimalno potrebna tjemena nosivost za  $m^1$  cijevi za računsko opterećenje. Proračun cijevi je proveden korištenjem tablica iz priručnika Hornung, Kittel: „Statik erdüberdeckter Rohre / Structural Analysis of Buried Pipes“.

#### • **Betonska cijev**

Opterećenja:

zemljani nasip: koherentno tlo

$d = 0,50$  m (minimalni nadsloj umanjen za 10 cm zbog trošenja makadamskog kolnika)

$\gamma_z = 20$  kN/m<sup>3</sup>

voda,  $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

pokretno djelovanje: kotač vozila P

$P_1 = 40 \text{ kN}$  (naliježuća površina  $a/a=30/30 \text{ cm}$ )

$P_2 = 60 \text{ kN}$  (naliježuća površina  $a/b=30/70 \text{ cm}$ )

opterećenje u razini tjemena cijevi:

$p_1 = 40 / (0,80 \cdot 0,80) = 62,5 \text{ kPa}$

$p_2 = 60 / (0,80 \cdot 1,20) = 62,5 \text{ kPa}$

djelovanje opterećenja na cijeloj cijevi duljine 1,0 m i računskoj širini 0,80 m

Vertikalno opterećenje:

$p = 62,5 \text{ kPa} \rightarrow p_d = 1,5 \cdot p; \quad p_d = 93,75 \text{ kPa}$

$g = 0,50 \cdot 20 \rightarrow g_d = 1,35 \cdot g; \quad g_d = 13,50 \text{ kPa}$

vanjski polumjer cijevi,  $r = 0,59 \text{ m}$

kut nalijeganja cijevi na podlugu,  $2\alpha = 120^\circ$

kut djelovanja vertikalnog opterećenja,  $\sin\beta = 0,40/0,59; \quad \beta = 42,7^\circ \approx 45^\circ$

$m_p = 0,223 \quad (\beta = 45^\circ)$

$m_g = 0,251 \quad (\beta = 90^\circ)$

$M_d = (m_p \cdot p_d + m_g \cdot g_d) \cdot r^2 \rightarrow M_d = 8,46 \text{ kNm}$

Horizontalno opterećenje:

- s obzirom da je horizontalno djelovanje opterećenja tla i pokretnog tereta vozila na strani veće sigurnosti, ne će se uzeti u proračun

djelovanje vode oko cijevi:

$m = 0,750$

$M_d = 1,35 \cdot m \cdot \gamma_w \cdot r^3 \rightarrow M_d = 2,08 \text{ kNm}$

Proračun tjemene nosivosti:

$M_{\max} = m \cdot F_{\max} \cdot r$

$m = 1/\pi$

$F_{d,\max} = M_{d,\max} \cdot \pi \cdot 1/r$

$M_{d,\max} = 8,46 + 2,0 \rightarrow M_{d,\max} = 10,46 \text{ kNm}$

$F_{d,\max} = 55,7 \text{ kN}$

$F_{\text{req}} = 1,5 \cdot F_{d,\max} \rightarrow F_{\text{req}} \geq 83,55 \text{ kN}$

Potrebna je betonska cijev minimalne tjemene nosivosti 84 kN/m.

- **Ulazna/izlazna glava propusta**

Gradiva:

Za stupanj izloženosti XC2, XF3 (vlažna rjeđe suha, površine izložene kiši i smrzavanju) odabran je beton minimalnog razreda tlačne čvrstoće C30/37:

Beton: C 30/37

Armatura:

- rebrasta armatura B500B
- modul elastičnosti 200 000 MPa
- zaštitni sloj betona 5,0 cm (svi elementi konstrukcije)

Za pločaste elemente:

- minimalna armatura za ploču d=30 cm; C30/37:

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 30 = 3,9 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100 \cdot 30 \cdot \frac{2,9}{500} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{mjerodavno}$$

- minimalna armatura za ploču dna d=40 cm; C30/37:

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot 100 \cdot 40 = 5,2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot 100 \cdot 40 \cdot \frac{2,9}{500} = 6,03 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{mjerodavno}$$

Odabrano: min. obostrane mreže Q636 ( $\phi 9/10\text{cm}$ )

## 3.2. PRORAČUN KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Prema Posebnim uvjetima iz područja prometa, koje je za projekt izgradnje prokopa Korana – Kupa s pratećim objektima propisao Grad Karlovac, s lijeve strane obale Korane, uz planirani nasip izvesti prometnicu širine 6,0 m koja će biti spojena na nerazvrstanu cestu „Otok“. U Posebnim uvjetima definiran je asfaltni zastor kolnika u dva sloja debljine 8+4 cm (nosivi sloj AC 32 base 50/70 i habajući sloj AC 11 surf 50/70).

Proračun kolničke konstrukcije proveden je prema normi HRN U.C4.012., a provjera proračuna je izvršena prema AASHO metodi.

### 3.2.1. Mjerodavni parametri za dimenzioniranje strukture kolnika

U postupku dimenzioniranja uzimaju se u obzir slijedeći utjecajni parametri:

- projektni period;
- vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda;
- prometno opterećenje;
- klimatsko-hidrološki uvjeti;
- nosivost materijala posteljice;
- kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji.

#### • Projektno razdoblje

Projektno razdoblje izražava se brojem godina za koje se kolnička konstrukcija dimenzionira.

Uz mjere redovitog održavanja kolnik se pri kraju projektnog razdoblja može racionalno popraviti i osposobiti za daljnju upotrebu.

U konkretnom slučaju kolnička konstrukcija je projektirana za razdoblje od 20 godina, a sam postupak dimenzioniranja obavljen je u skladu sa normom HRN U.C4.012.

#### • Vozna sposobnost kolničkog zastora pri kraju projektnog razdoblja

Vozna sposobnost površine kolnika procijenjena je preko indeksa vozne sposobnosti  $P$ . Za nove i idealno ravne kolnike vrijednost indeksa  $P$  je 5,0, a za potpuno uništene kolnike po kojima nije više moguća vožnja  $P = 0$ . Usvojena najmanja vrijednost indeksa vozne sposobnosti površine kolnika na kraju projektnog perioda iznosi  $P_t = 2,5$ .

#### • Prometno opterećenje

Tablica 3.1: Skupine prometnog opterećenja

Skupina prometnog opterećenja	Ukupno ekvivalentno opterećenje 80 kN osovina ( $W_{80}$ ) u projektnom razdoblju
vrlo lagano	$< 2 \times 10^5$
lagano	$2 \times 10^5$ do $7 \times 10^5$
srednje teško	$7 \times 10^5$ do $2 \times 10^6$
teško	$2 \times 10^6$ do $7 \times 10^6$
vrlo teško	$> 7 \times 10^6$

Za predmetni servisni put pretpostavljeno je lagano prometno opterećenje te je usvojeni broj  $W=5,5 \times 10^5$  prijelaza 80 kN osovine u projektnom razdoblju.

- **Klimatski uvjeti**

Utjecaj klimatskih uvjeta na nosivost kolničke konstrukcije definiran je regionalnim faktorom. Njegove vrijednosti kreću se 0.5-5.0, pri čemu su veće vrijednosti nepovoljnije. Regionalni faktor za Republiku Hrvatsku iznosi  $R=2,0$ .

- **Nosivost materijala posteljice**

Nosivost posteljice izražava se neposredno, indeksom CBR.

Temeljem raspoloživih podacima o geomehaničkim svojstvima pokrovnog sloja duž trase predmetne ceste, za potrebe proračuna kolničke konstrukcije usvojena je minimalna razina nosivosti materijala posteljice  $CBR=6\%$ .

- **Kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji.**

Pri izboru vrste materijala u kolničkoj konstrukciji mora se voditi računa kako o funkciji pojedinih slojeva i ekonomičnosti građenja, tako i o propisanim kriterijima kvalitete osnovnih materijala i mješavina prema odgovarajućim standardima.

Pri dimenzioniranju asfaltnih kolničkih konstrukcija primijenjeni materijali se vrednuju preko koeficijenata zamjene materijala u odnosu na osnovni materijal odabran pri dimenzioniranju. Kvaliteta materijala za pojedine slojeve asfaltnih kolničkih konstrukcija mora zadovoljiti zahtjeve prema sljedećim normama:

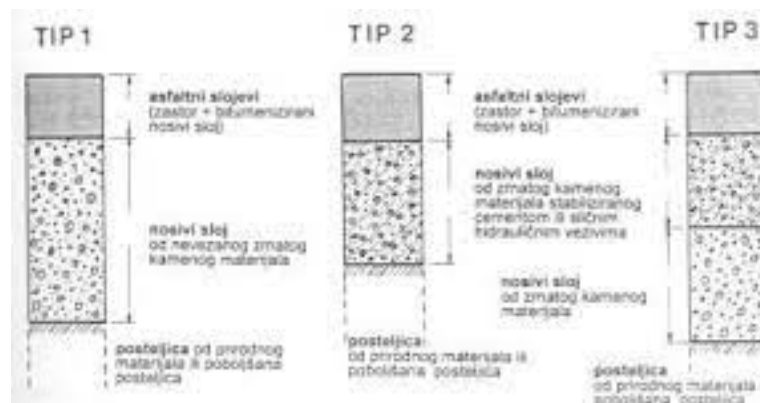
- |   |              |
|---|--------------|
| - nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala         | HRN U.E9.020 |
| - nosivi sloj od bitumeniziranog kamenog materijala | HRN U.E9.021 |
| - slojevi od asfaltnog zastora                      | HRN U.E4.014 |

Koeficijenti zamjene materijala određuju se:

- za asfaltna mješavina pomoću stabiliteta po Marshallu
- za nevezani zrnati kameni materijal pomoću vrijednosti CBR

### 3.2.2. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije prema normi HRN U.C4.012

Prema HRN metodi postoje tri tipa rješenja kolničkih konstrukcija. Tipovi kolničkih konstrukcija prikazani su na sljedećoj slici.



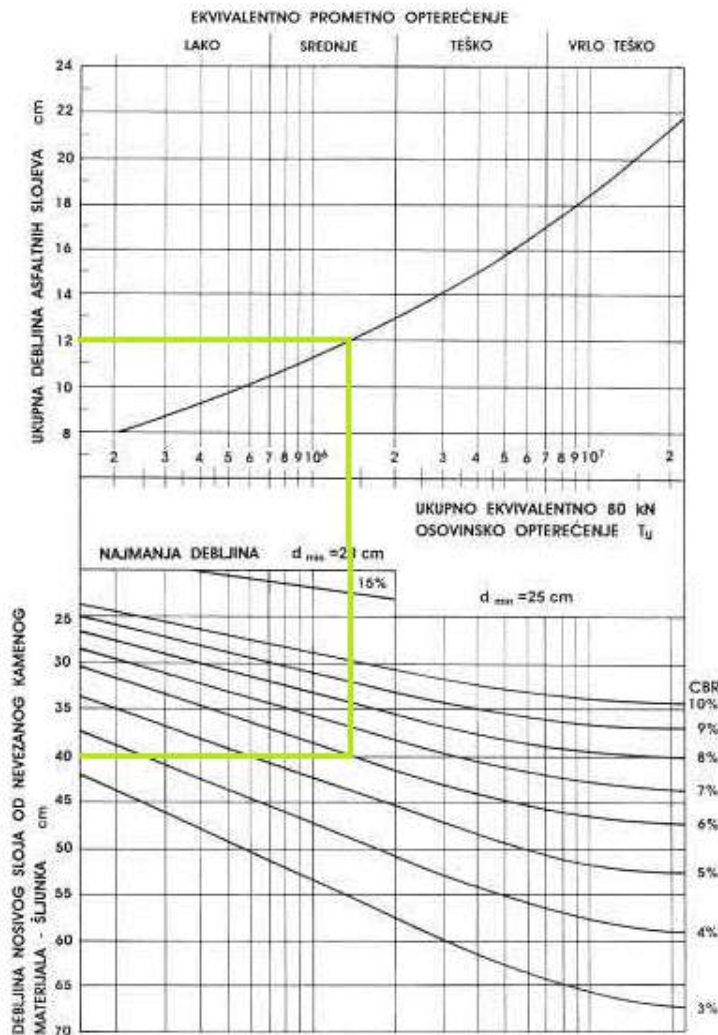
Slika 3-1: Tipovi rješenja kolničke konstrukcije po HRN-metodi



Dimenzioniranje je obavljeno pomoću razrađenih dijagrama direktno iz nanesenih vrijednosti ekvivalentnog prometnog opterećenja u projektom periodu i mjerodavne vrijednosti nosivosti posteljice.

➤ **Tip kolničke konstrukcije: Kolnička konstrukcija Tip 1**

Ova kolnička konstrukcija sastoji se od asfaltnih slojeva i nosivog sloja od nevezanog zrnatog kamenog materijala.



Slika 3-2: Dijagram za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija koje se sastoje od asfaltnih slojeva i nosivih slojeva od nevezanih mehanički zbijenih zrnatih kamenih materijala po HRN-metodi (Tip1)

Iz nanesenih vrijednosti ekvivalentnog prometnog opterećenja u projektom periodu i mjerodavne vrijednosti nosivosti posteljice iz dijagrama se očitavaju vrijednosti:

- ukupna debljina asfaltnih slojeva da = 12,0 cm
- ukupna debljina sloja od nevezanog kamenog materijala (šljunak) dš = 40,0 cm

Usvaja se debljina habajućeg sloja d1 = 4,0 cm, a debljina nosivog sloja od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala (AC base) d2, određena je slijedećim odnosom:

$$d1 \times 0,42 + d2 \times 0,35 = da \times 0,38$$

$$d2 = (12 \times 0,38 - 4 \times 0,42) / 0,35 = (4,56 - 1,68) / 0,35 = 2,88 / 0,35 = 8,2 \text{ cm}$$

Usvaja se debljina d2 = 8 cm.

S obzirom na to da će se za nosivi sloj od nevezanog kamenog materijala upotrijebiti drobljeni kameni materijal, debljina sloja je određena slijedećim izrazom:

$$d_3 \times 0,13 = d_{\text{š}} \times 0,11 \quad d_3 = 44 \times 0,11 / 0,13 = 37,2 \text{ cm}$$

Usvaja se debljina  $d_3 = 40,00$  cm od drobljenog kamenog materijala

➤ **Usvojena kolnička konstrukcija tip 1:**

4,0 cm habajući sloj od asfaltbetona

8,0 cm nosivi sloj od asfaltbetona

40,0 cm nevezani drobljeni kameni materijal

52,0 cm Ukupna debljina

➤ **Provjera kolničke konstrukcije na smrzavanje**

Određivanje dubine smrzavanja u RH propisano je normom HRN U.B9.012 koja se zasniva na švicarskim normama. Kao minimalnu debljinu kolničke konstrukcije, što ju smatramo otpornom na smrzavanje, u Hrvatskoj uzimamo 70% od dubine smrzavanja ( $D_s$ ).

Za predmetno područje (Karlovac) srednja dubina smrzavanja iznosi po Švicarskoj metodi je  $D_s = 0,64$  m.

U konkretnom slučaju 70% dubine smrzavanja iznosi:

$$0,7 \times D_s = 0,7 \times 64 = 45 \text{ cm}$$

S obzirom na tu činjenicu može se konstatirati da kolnička konstrukcije dimenzionirane prema nosivosti zadovoljavaju i u pogledu opasnosti na smrzavanje.

### 3.2.3. Proračun prema AASHO metodi

Provjera rezultata dobivenih prema normi HRN U.C4.012. izvršena je prema AASHO metodi

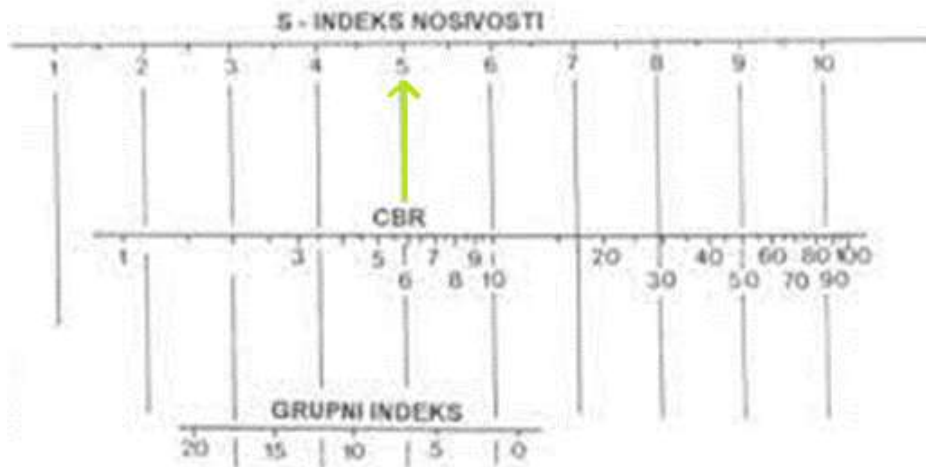
➤ **Ulazni parametri:**

- |  |                     |
|--|---------------------|
| - Projektno razdoblje:   | 20 godina           |
| - Ukupno ekvivalentno prometno opterećenje:                          | $W=5,5 \times 10^5$ |
| - Vozna sposobnost kolničkog zastora pri kraju projektnog razdoblja: | $P_t=2,5$           |
| - Regionalni klimatski faktor za Republiku Hrvatsku:                 | $R=2,0$ .           |
| - Nosivost materijala posteljice:                                    | $CBR=6\%$           |
| - Pretpostavljena debljina asfaltnih slojeva:                        | 12 cm               |
| - Pretpostavljena debljina nosivog sloja:                            | 40 cm               |

➤ **Proračun**

• **Nosivost tla**

Indeks nosivosti tla -  $S$  određen je pomoću kalifornijskog indeksa nosivosti CBR i korelacijskog nomograma, prikazanog na sljedećoj slici.



Slika 3-3: Korelacijski nomogram za određivanje nosivosti tla S

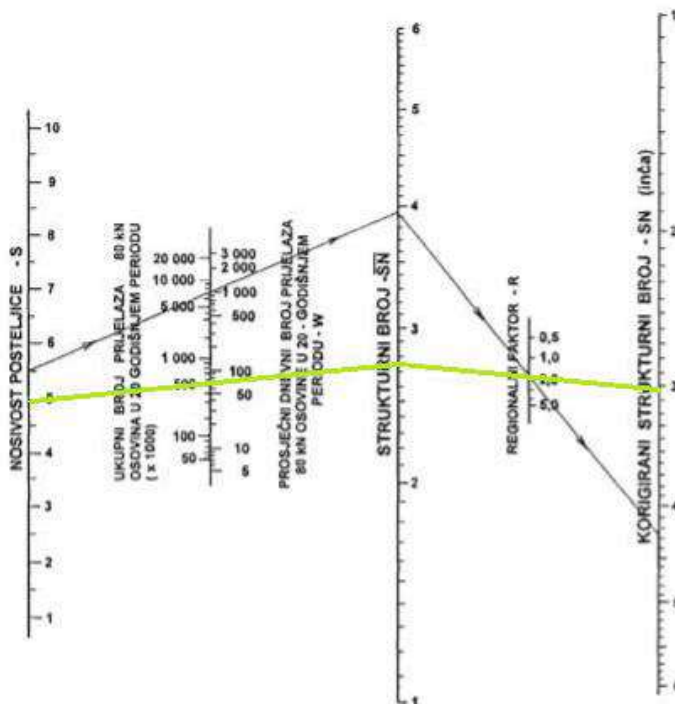
Za vrijednost indeksa CBR=6% iz nomograma je očitana indeks nosivosti tla S=5,0.

➤ **Dimenzioniranje asfaltne kolničke konstrukcije**

Dimenzioniranje se obavlja pomoću odgovarajućih nomograma, za konačne vozne sposobnosti  $P_t=2,0$  i  $P_t=2,5$ .

Nomogrami se sastoje od skale za nosivost tla S, broj ekvivalentnih osovina W (ukupni i prosječni dnevni), regionalni faktor R, pomoćne skale za strukturni broj SN (bez utjecaja regionalnog faktora) i skale za strukturni broj SN.

Povezivanjem parametara S, W i R po ključu naznačenom na nomogramu, dobije se vrijednost potrebnog strukturnog broja.



Slika 3-4: Nomogram za dimenzioniranje asfaltnih kolničkih konstrukcija prema AASHO – metodi za konačnu voznu sposobnost  $P_t=2,0$

Potrebni strukturni broj iznosi 2,99 inča, odnosno 7,594 cm.

Za pretpostavljenu debljinu slojeva konstrukcije izračuna se strukturni broj, prema formuli:

$$SN = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

pri čemu je:

- SN - strukturni broj kolničke konstrukcije
- $a_{1,2,3}$  - koeficijenti zamjene, koji ovise o vrsti materijala po slojevima kolničke konstrukcije
- $D_{1,2,3}$  - debljine slojeva kolničke konstrukcije (cm)

Tablica 3.2: Koeficijent zamjene

Dijelovi kolničke konstrukcije	Koeficijent zamjene		
	$a_1$	$a_2$	$a_3$
<b>Kolnički zastoje</b>			
- Asfalt koji se radi na cestama (mala stabilnost)	0,20		
- Asfalt proizveden u asfaltnoj bazi (visoka stabilnost)	0,44		
- Pještani asfalt	0,40		
<b>Gornji nosivi sloj</b>			
- Pjeskoviti šljunak		0,07	
- Drobljeni kamen		0,14	
- Materijal stabiliziran cementom s tlačnom čvrstoćom nakon 7 dana			
> 4,5 MN/m <sup>2</sup>		0,23	
2,8 - 4,5 MN/m <sup>2</sup>		0,20	
< 2,8 MN/m <sup>2</sup>		0,15	
- Stabilizacija zemnog materijala bitumenom		0,30	
- Stabilizacija tla bitumenom		0,25	
- Stabilizacija tla vapnom		0,15-0,30	
<b>Donji nosivi sloj</b>			
- Pjeskoviti šljunak			0,31
- Pijesak ili pjeskovita glina			0,05-0,10

Koeficijent zamjene za asfalt proizveden u asfaltnoj bazi iznosi  $a=0,44$ , dok koeficijent zamjene za drobljeni kamen iznosi  $a=0,14$  (Tablica 3.2 prema B. Babić. Projektiranje kolničkih konstrukcija).

$$SN_{\text{pretp}} = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 = 0,44 \times 12 + 0,14 \times 40 = 10,88 \text{ cm}$$

Dobiveni pretpostavljeni strukturni broj potom se uspoređi s potrebnim strukturnim brojem očitanim s nomograma.

Da bi konstrukcija zadovoljavala u pogledu nosivosti, mora biti zadovoljen uvjet:

$$SN_{\text{pretpostavljeni}} > SN_{\text{potrebni}}$$

$10,88 > 7,594 \Rightarrow$  pretpostavljena kolnička konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu nosivosti.

Suradnik:

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

Projektant:

Ante Jerković, mag. ing. aedif.

## 4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 4.1. Općenito

Ovaj prikaz mjera osiguranja kvalitete u procesu projektiranja se odnosi na mjere provedene tijekom projektiranja u svrhu postizanja zadovoljavajuće kvalitete projekta.

Sustav kontrole i osiguranja kvalitete u projektiranju zasniva se na sljedećim mjerama:

1. Mjere osiguranja kvalitete projektiranja
2. Mjere osiguranja kvalitete izvedbe
3. Opće mjere zaštite na radu

Opći tehnički uvjeti na koje se poziva poglavlje program kontrole i osiguranja kvalitete mogu se naći na stranicama Hrvatskih voda.

Tijekom građenja potrebno je provoditi kontrolu u cilju osiguranja projektiranih svojstava i kvalitete gotove građevine, dok se OTU provodi u dijelu koji nije u suprotnosti s tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, tehničkim propisom za građevne proizvode, i drugim važećim propisima i normama za to područje.

Smatra se da su tehničke specifikacije formulirane sukladno članku 209. ZJN 2016, što podrazumijeva da je upućivanje na norme popraćeno izrazom „ili jednakovrijedno“ te su ponuditelji slobodni nuditi jednakovrijedna rješenja, a kod dokazivanja Naručitelj će u cijelosti primjenjivati odredbe članka 211. ZJN 2016.. Nadalje, sukladno članku 210. ZJN 2016, tehničke specifikacije ne upućuju na određenu marku ili izvor ili određeni proces s obilježjima proizvoda koje pruža određeni gospodarski subjekt, odnosno smatra se da su iste popraćene izrazom „ili jednakovrijedno“. Za tražena testiranja od strane tijela za ocjenu sukladnosti ili potvrde koje izdaju takva tijela primjenjuje se članak 213. ZJN 2016. Smatra se da su norme osiguranja kvalitete i norme upravljanja okolišem u cijelosti formulirane na način da se članci 270. i 271. ZJN 2016 u cijelosti primjenjuju.

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, potrebno je kontrolirati kakvoću materijala, osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći upotrijebljenih materijala, a za sama ispitivanja materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

### 4.2. Mjere osiguranja kvalitete projektiranja

#### 4.2.1. Organizacijske mjere osiguranja kvalitete projektiranja

U svrhu osiguranja kvalitete projektiranja provedene su sljedeće organizacijske mjere:

- 1) potpisom odgovornih osoba na naslovnoj stranici potvrđuje se da su provedene organizacijske mjere osiguranja kvalitete.

#### 4.2.2. Tehničke mjere osiguranja kvalitete projektiranja

Tijekom projektiranja provedene su sljedeće opće tehničke mjere osiguranja kvalitete:

- 1) obilazak lokacije
- 2) analiza dostupnih podloga,
- 3) tehnički opis i koncepcija rješenja prikazani su u Poglavlju Tehnički opis

- 4) primijenjena je razina sigurnosti u skladu sa značenjem zahvata i uobičajenom inženjerskom praksom.

### **4.3. Mjere osiguranja kvalitete izvedbe**

#### **4.3.1. Pripremne radnje**

Pripremni radovi obuhvaćaju izradu plana rada i plana organizacije gradilišta. Plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja, te popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Planom organizacije gradilišta uređuje se organizacija transporta i deponiranja materijala potrebnog za rad. Plan rada i organizacije gradilišta daje se na uvid Nadzornom inženjeru koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Da bi se upoznali uvjeti na terenu, Izvođač radova treba obići lokaciju objekta. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju radilišta, kao i kretanju po samom radilištu treba posvetiti posebnu pažnju.

#### **4.3.2. Izvođač**

Izvođač radova mora posjedovati zakonom tražene ateste o svojstvima za materijale koji se ugrađuju te ih zajedno sa nalazima ostalih kontrola treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer nadalje prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu. Ukoliko svojstva materijala ne zadovoljavaju projektom tražene uvjete, njihova upotreba i ugradnja nije dozvoljena bez odobrenja Projektanta.

#### **4.3.3. Projektantski nadzor**

Projektantski nadzor obavlja projektant. Nakon uvida u Projekt organizacije i tehnologije građenja odredit će se dinamika projektantskog nadzora. U sklopu projektantskog nadzora će se rješavati detalji izvedbe koji ovise o tehnologiji pojedinog izvođača a nisu u potpunosti riješeni projektom.

#### **4.3.4. Geotehnički nadzor**

Geotehnički nadzor se obavlja od pripremnih radnji prije početka izvedbe pa do kraja geotehničkih elemenata zahvata. U sklopu geotehničkog nadzora obavlja se:

- obilazak gradilišta i vizualni pregled cjelokupnog područja zahvata,
- kontrola i registriranje izvedbe geotehničkih elemenata zahvata,
- ocjena podudarnosti sastava i svojstava tla u odnosu na model tla primijenjen u projektu,
- tumačenje geotehničkih elemenata projekta u dogovoru sa projektantom.

Osnovni ciljevi geotehničkog nadzora su :

- evidentiranje promjena u temeljnom tlu u odnosu na provedene istražne radove (fotodokumentiranjem),
- u slučaju nepredviđenih događaja pokretanje aktivnosti na otklanjanju štetnih utjecaja, (npr. ako se pregledom ustanovi da je grubo narušena sigurnost građevine, određuju se interventne mjere, sastavlja se izvještaj i obavještavaju projektant i glavni nadzornim inženjer).

Redovni vizualni pregledi obavljaju se u skladu sa dinamikom radova, a barem dva puta tjedno. Izvanredni vizualni pregledi obavljaju se prema potrebi (npr. nakon velikih kiša, promjena stanja u okolini i sl.).

Osnovni podaci o obavljenom geotehničkom nadzoru unose se u Građevinski dnevnik.

#### **4.3.5. Pripremni radovi**

##### **4.3.5.1. Iskolčenje i osiguranje iskolčenja**

Za cijelo vrijeme građenja izvoditelj mora trajno kontrolirati ispravnost prethodno izvršenog iskolčenja. Kontrolira se ispravnost iskolčenih osi građevine, osiguranje svih točaka, postavljenih poprečnih profila, repera i poligonskih točaka.

Izvoditelj je u potpunosti odgovoran za očuvanje i za zaštitu svih geodetskih iskolčenja, oznaka i osiguranja na području izvođenja radova. Dođe li do oštećenja ili do uništenja pojedinih točaka, njihovih osiguranja, repera, pokosnih letava, obveza je izvoditelja da odmah o tom obavijesti nadzornog inženjera. U najkraćem roku izvoditelj mora o svom trošku obaviti popravak nastalih oštećenja ili obnovu. Nadzorni će inženjer provjeriti svaki takav popravak ili obnovu. U posebnim slučajevima nadzorni inženjer ima pravo ponovno postavljanje uništenih točaka povjeriti i drugom poduzeću, i to na trošak izvoditelja.

Pri građenju nasipa, nasutih brana i sličnih zemljanih konstrukcija, iskolčenja osi treba u načelu obnavljati na svaki 1,0-1,5 m izvedene visine. Izvoditelj mora u spomenutim visinskim intervalima iskolčiti i granice različitih materijala.

Svaku moguću promjenu projekta mora izvoditelj provesti na terenu. U skladu s tim izvoditelj će izvršiti sva potrebna iskolčenja, provesti osiguranja osi građevina i drugih točaka te na postavljenim poprečnim profilima. Sve promjene izvoditelj će ucrtati u nacрте osiguranja osi građevina. Izvoditelj je obavezan dati nadzornom inženjeru na uvid sve podatke o iskolčenima zbog promjena u projektu.

##### **Opis radova**

Iskolčenje osi trase ili građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podatci iz projekta prenose na teren. Ovi radovi uključuju:

- iskolčenje osi trase ili građevina;
- iskolčenje projektiranih poprečnih profila;
- osiguranje iskolčenih točaka za vrijeme gradnje.

Iskolčenja točaka trase ili građevina obavlja se s referentnih geodetskih točaka klasičnim, terestričkim metodama, a tamo gdje to uvjeti dozvoljavaju, iskolčenja se mogu obavljati i satelitskim GNSS metodama te CROPOS-om.

##### **Materijali**

Za stabilizaciju osnovnih mreža i operativnih poligona koriste se betonski stupići s označenim središtem, plastične oznake s klinovima od bronce ili nehrđajućeg čelika te mesingana ili čelična sidra. Za obilježavanje detaljnih točaka građevina koriste se drveni kolčići, čelična ili mesingana sidra, čavli te različite boje. Način stabilizacije i održavanja referentnih geodetskih točaka određeni su pravilnicima Državne geodetske uprave.

##### **Opis izvođenja radova**

Nadzorni inženjer kroz elaborat iskolčenja predaje izvođaču geodetskih radova podatke o točkama geodetske osnovne mreže i operativnog poligona koje su primjereno stabilizirane u skladu s terenom na kojemu se radovi izvode. Sve navedene geodetske točke ili mreže trebaju biti određene u važećem državnom koordinatnom sustavu, a sve u skladu s važećim geodetskim pravilnicima.

Nadzorni inženjer predaje izvođaču geodetskih radova i podatke o visinskim točkama (reperima) postavljenim duž trase, kao i određeni broj repera koji je uspostavljen kod svakog većeg objekta. Reperi moraju biti stabilizirani na čvrstom tlu, u stijeni ili u nekom drugom stabilnom objektu te označeni jasno vidljivom vodootpornom bojom i određeni u važećem državnom visinskom sustavu.

Nadzorni inženjer treba biti posebno upoznat s geodetskim radovima koji se izvode pri gradnji navedenih građevina. Izvođač geodetskih radova iskolčava os trase prema numeričkim podacima iz projekta u razmacima koji ovise o topografskim obilježjima (reljefu) terena, ali koji nisu veći od 50 m. Iskolčenje projektiranih poprečnih profila treba obaviti prema potrebama izvođača građevinskih radova. Na zahtjev izvođača radova mogu se iskolčiti i dodati poprečni profili (međuprofilu).

Obveza je izvođača geodetskih radova obaviti iskolčenja svih građevina prema projektu i podacima iskolčenja. Prije toga izvođač geodetskih radova treba nadzornom inženjeru dati na uvid i odobrenje nacрте i podatke iskolčenja točaka u položajnom i visinskom smislu te plan osiguranja iskolčenih točaka.

Nadzorni inženjer će u roku od tri dana upisom u građevinski dnevnik potvrditi da odobrava navedenu dokumentaciju. Tek nakon tog upisa u građevinski dnevnik izvođač geodetskih radova može započeti iskolčenje građevina.

U slučaju da nadzorni inženjer ima primjedbe na dokumentaciju za iskolčenje, tada će iznijeti zahtjeve koje izvođač geodetskih radova mora ispuniti prije nego što započne s iskolčenjima građevina. Izvođač geodetskih radova dužan je iskolčavati trasu ili točke objekta, poprečne profile, obavljati osiguranje za vrijeme građenja na način primjeren uvjetima rada na gradilištu.

Poslije svakog iskolčenja izvođač geodetskih radova mora izvijestiti nadzornog inženjera o izvedenim radovima radi potrebne kontrole. To je od posebne važnosti za građevine ili njihove dijelove koji se zatrpavaju. Izvođač geodetskih radova je odgovoran za svaki propust koji je, namjerno ili nenamjerno, učinio.

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacрте trase, i to:

- a) situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi te naznakom elemenata trase. U situaciji su, također, ucrtane referentne geodetske točke potrebne za iskolčenje;
- b) račun glavnih i detaljnih točaka osi trase ili objekta i profila
- c) popis koordinata osnovnih točaka i točaka operativnog poligona s položajnim opisima;
- d) popis repera s položajnim opisima;
- e) skicu položaja svih referentnih točaka;
- f) uzdužni profil trase objekta s niveletom, stacionažama i kotama najmanje na položaj svakoga poprečnog profila trase određenog u projektu.

Nakon preuzimanja iskolčenja osi ili trase građevine, izvođač geodetskih radova dužan je sve preuzete točke osigurati na način da se tijekom građenja ili po njegovom završetku navedene točke mogu obnoviti s istom kvalitetom podataka. Osim detaljnih točaka trase, odnosno drugih građevina



izvođač je dužan osigurati i sve referentne točke uzduž trase vodovoda i kanalizacije ili pojedinačnih građevina.

Osiguranje točaka mora biti izvedeno na dovoljnoj udaljenosti od ruba građevine, odnosno područja radova. Osiguranje točaka se provodi kolčićima koji su istih mjera kao i kolčići za označavanje osi građevine. Osiguranje posebnih točaka trase ili građevina obavlja se letvicama poprečnog presjeka 3 x 5 cm postavljenih u obliku trokuta iznad osiguravane točke. O postupku osiguranja točaka izvođač geodetskih radova vodi zapisnik i skicu, odnosno nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrt osiguranja izvođač geodetskih radova predaje nadzornom inženjeru.

#### **Način preuzimanja radova**

Investitor putem izvoditelja radova predaje izvođaču geodetskih radova glavni i izvedbeni projekt u analognom i digitalnom obliku te podatke o referentnim geodetskim točkama. Nadzorni inženjer i izvođač geodetskih radova trebaju utvrditi stvarno stanje referentnih geodetskih točaka na terenu. U slučaju uništenja uspostavljenih točaka dogovorit će njihovu obnovu na teret investitora.

O svim promjenama projekta investitor, odnosno nadzorni inženjer dužni su pravovremeno informirati izvođača geodetskih radova. U slučaju da izvođač geodetskih radova nije pravovremeno informiran o promjeni projekta, troškove za dodatna geodetska mjerenja snosi investitor.

#### **Zahtjevi kvalitete**

Točnost i pouzdanost referentnih geodetskih točaka mora biti u skladu s geodetskim Pravilnicima i normama za pojedine vrste mjerenja te u skladu sa zahtjevima za točnost izvođenja pojedinih radova, prema ovim ili Posebnim tehničkim uvjetima te zahtjevima projekta. Ukoliko nadzorni inženjer iskaže sumnju u pouzdanost izvođenja nekih radova utvrđenih projektom, može radove obustaviti. Tada je izvođač geodetskih radova, po nalogu nadzornog inženjera, dužan ponoviti mjerenja. Geodetska kontrola, u položajnom i visinskom smislu, provodi se za čitavo vrijeme građenja. Ako nadzorni inženjer nije zadovoljan kvalitetom geodetskih podataka, ima pravo sva mjerenja povjeriti drugoj stručnoj osobi, odnosno tvrtki.

#### **Obračun radova**

Rad na iskolčenju linijskih građevina obračunava se po m duljine, a iskolčenja svih drugih građevina prema m<sup>2</sup>.

#### **4.3.5.2. Izmjera stvarnog (izvedenog) stanja gotovih građevina**

##### **Opis radova**

Po završetku svih radova na linijskim i drugim objektima, a prije tehničkog prijama, izvođač je dužan po izvođaču geodetskih radova, na zahtjev investitora, obnoviti os trase, odnosno točaka objekta te svih referentnih geodetskih točaka. Napravljeni elaborat predaje se, uz zapisnik, investitoru.

I nadzorni inženjer, prije tehničkog pregleda građevine, ima pravo tražiti od izvođača radova dodatna geodetska mjerenja izgrađenog objekta.

Investitor je dužan, najkasnije na dan tehničkog pregleda dati na uvid Povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, na uvid i:

- elaborat iskolčenja ovjeren od strane ovlaštenog inženjera geodezije,

- geodetski situacijski nacrt izvedenog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu kao dio geodetskog elaborata za evidentiranje građevina koji je ovjerilo tijelo državne uprave nadležno za poslove katastra, izradila fizička ili pravna osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu.
- Popis koordinata lomnih točaka građevine čestice, odnosno obuhvata zahvata u prostoru te jedne ili više građevine na toj čestici, odnosno tom obuhvatu predan i izrađen u GML formatu.

Sastavni dijelovi geodetskog elaborata su:

- naslovna stranica;
- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja (situacija) za izgrađenu građevinu sa prikazom granica građevinske (katastarske) čestice prema pravilima za prikazivanje katastarskih čestica na katastarskome planu;
- popis koordinata lomnih točaka građevine čestice, odnosno obuhvata zahvata u prostoru te jedne ili više građevine na toj čestici, odnosno tom obuhvatu predan i izrađen u GML formatu
- tehničko izvješće o elaboratu.

Detaljni sadržaj geodetskog elaborata, ovisno u koju je svrhu izrađen, dan je u Pravilniku o parcelacijskim i drugim elaboratima.

Snimak izvedenog stanja investitor naručuje u svrhu izdavanja uporabne dozvole.

Potvrđivanje elaborata za evidentiranje građevine provodi se u katastarskom operatoru nakon ishoda uporabne dozvole pod uvjetom da je u katastarskom operatoru formirana građevinska (katastarska) čestica za građevinu koja se evidentira.

Zemljišnoj knjizi dostavlja se prijavni list i pravomoćno rješenje doneseno u upravnom postupku po službenoj dužnosti od strane katastarskog ureda.

Nadležni sud će izgrađenu građevinu upisati u zemljišne knjige ako je za tu građevinu izdana uporabna dozvola.

Investitor podnosi zahtjev za upis novoizgrađenog objekta u katastar i zemljišnu knjigu i tako legalizira izgrađeni objekt, tj. dužan je ishoditi uporabnu dozvolu.

Uporabnu dozvolu izdaje ured koji je izdao i prethodne dozvole. Izdavanju uporabne dozvole prethodi tehnički pregled građevine.

#### **Kontrola kvalitete radova**

Kvaliteta, točnost i pouzdanost mjerenja mora biti u skladu s pravilnicima i normama za pojedine vrste geodetskih radova ili prema Posebnim tehničkim uvjetima.

Ovjerom elaborata od tijela državne uprave nadležnog za poslove katastra potvrđuje se da je elaborat u skladu sa svim geodetskim pravilima i normama.

#### **Obračun radova**

Uobičajeno je obračun geodetskih radova iskazivati po m<sup>2</sup>, odnosno hektaru (ha), a kod linijskih građevina obračun može biti po m<sup>1</sup>.

#### **4.3.5.3. Sječa i krčenje drveća i raslinja u zoni zahvata**

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru

izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom. U cijenu su uključeni i svi troškovi odvoza korisnog drveta na udaljenost do 20 km prema nalogu investitora.

Svi radovi na čišćenju terena se izvode u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 13-03 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

#### **4.3.5.3.1. Sječenje i skupljanje šiblja do Ø 10 cm**

Sječenje raslinja obavlja se sječenjem istog što bliže tlu i ručnim izvlačenjem na udaljenost do 50 m.

Kontrola se obavlja vizualno nakon izvlačenja raslinja i odvoza sa gradilišta.

Obračun se vrši prema m<sup>2</sup> iskrčene površine mjerenjem na terenu.

Strojno sječenje raslinja do promjera Ø 10 cm

Strojno sječenje raslinja do Ø 10 cm motornim pilama obavlja se sječenjem istog što bliže tlu, kresanjem sitnih grana i ručnim izvlačenjem van mjesta rada na udaljenost do 50 m. Krupnije raslinje se reže na 1 m dužine i slaže kao drvo za ogrjev ili u druge svrhe, a sitnije grane privremeno deponiraju.

Ručno sječenje raslinja do promjera Ø 10 cm

Ručno sječenje raslinja do Ø 10 cm sjekirama izvodi se udarcima što bliže tlu, najčešće na nepristupačnom terenu gdje nije moguć rad motornim pilama. Porušeno raslinje se izvlači van mjesta rada, krešu se sitne grane, deponiraju u privremene deponije na udaljenosti do 50 m i uklanjaju. Krupne grane i stabla se režu na dužinu 1 m, slažu i odvoze sa gradilišta.

#### **4.3.5.3.2. Sječenje stabala motornom pilom Ø 10 – 30 cm i veća**

Stabla Ø 10 – 30 cm i veća, se sijeku motornim pilama što bliže tlu. Nakon rušenja stabla sitne grane se krešu ručno te izvlače van mjesta rada na udaljenost do 20 m i uklanjaju. Debla i krupne grane se režu na dužinu od 1 m, izvlače na udaljenost 50 m van mjesta rada i slažu u pravilne hrpe i odvoze sa gradilišta (odvoz korisnog drveta na udaljenost do 20 km prema nalogu investitora).

Tijekom radova motornom pilom radnici su dužni:

- I. poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom;
- II. rabiti osobnu zaštitnu opremu;
- III. održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način;
- IV. poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala;
- V. poznavati osnove prve pomoći u slučaju ozljeđivanja suradnika.

Kada se debla prevoze na veće udaljenosti, tada se režu na dužinu 4-6 m. Tada ih je potrebno kamionskim dizalicama tovariti u kamione i odvesti sa gradilišta.

Stabla Ø 10 – 30 cm i veća treba posjeći što bliže tlu. Kontrola izvođenja se obavlja vizualno nakon sječenja i uklanjanja sa gradilišta.

Obračun se vrši prema komadu posječenih stabala brojanjem na terenu prije same sječe.

#### **4.3.5.3.3. Strojno vađenje panjeva**

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera Ø 10-30 cm i većih, otkopavanjem bagerima ili vađenjem dozerom sa riperima te njihovim sakupljanjem van mjesta rada na udaljenosti do 30 m.

Panjevi Ø 10-30 cm i veći mogu se vaditi otkopavanjem bagerima. Otkopava se zemlja oko panja sve dok nije moguće potezanjem bagerske lopate ili posebnog alata iščupati panj iz zemlje.

Panjevi se mogu vaditi i potezanjem riperima ili nožem dozera.

Strojno vađenje panjeva Ø 10-30 cm i većih treba izvesti tako da se uz panjeve izvadi i veći dio žilja. Prije početka rada panjeve koji se vade treba vidno označiti. Deponiranje je potrebno obaviti sa što manje zemljanog materijala na panju. Kontrola se obavlja vizualno tijekom rada i nakon završetka vađenja.

Rad obuhvaća i zatrpavanje udubljenja od izvađenih panjeva koja nisu pokrivena stavkom uređenje temeljnog tla.

Obračun se vrši po komadu izvađenog panja brojanjem i označavanjem na terenu prije vađenja.

#### **4.3.5.3.4. Deponiranje / kontroliranje zbrinjavanje panjeva i nekorisne drvene mase od posječenih stabala**

Rad obuhvaća čišćenje i uklanjanje sveg nepotrebnog materijala zaostalog nakon izvedenih radova uklanjanja grmlja, sječe stabala i vađenja panjeva. Stavka obuhvaća utovar i prijevoz nekorisne drvene mase i panjeva do nalazišta materijala na udaljenosti do 15 km i sve troškove deponiranja u nalazištu materijala. Panjeve strojno zakapati u nalazište materijala s minimalnim nadslojem od 60 cm.

Obračun radova se vrši po m<sup>3</sup> deponirane drvene mase.

#### **4.3.6. Zemljani radovi**

##### **4.3.6.1. Uklanjanje humusa**

Ispod svake građevine otklanja se humusni sloj zemlje. Preporučljiva dubina skidanja humusa ja cca 20 cm što dakako uvelike ovisi o strukturi tla gdje se humus skida (priloženo u tablicama obračuna količina). Skinuti sloj humusa i ostali dio iskopane zemlje treba deponirati na samom gradilištu. Višak zemlje odvozi se na trajnu deponiju. Lokalno deponiranu zemlju kasnije koristimo za humusiranje i zatravljenje terena.

##### **Opis rada**

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo prebacivanje na privremena ili stalna odlagališta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

##### **Izrada**

Zbog svojih svojstava humus pod opterećenjem znatno mijenja obujam, a pri promjenama količine vode osjetno mu se smanjuje nosivost, tako da nije pogodan kao građevni materijal i mora ga se odstraniti.

Humus se iskopava isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način. Šiblje se mjestimično može odstraniti zajedno s humusom, ali se od njega mora odvojiti prije upotrebe humusa pri humusiranju kosina nasipa ili usjeka.

Odguravanje humusa u odlagalište mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s ne humusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.

Prilikom iskopa humusa, ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno razvlažila. Stoga tijekom iskopa treba voditi računa o tome da je omogućena stalna

poprečna i uzdužna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan nasipa priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Površine na kojima je nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i zbiti.

Identifikacija humusnog sloja obavlja se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesima razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskog ispitivanja organskih tvari (HRN U.B1.024). Ako nije drukčije određeno, humusnim slojem smatra se površinski sloj sraslog tla u kojem je količina organskih tvari veća od 10 mas. %.

### **Obračun rada**

Rad se mjeri u kvadratnim metrima (m<sup>2</sup>) površine stvarno iskopanog humusa, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama koje uključuju iskop humusa, svi utovari istovari, odvoz na deponiju s razastiranjem i planiranjem te plaćanjem naknade za korištenje deponije kao i sve ostalo prema opisu uključeno je u jediničnu cijenu stavke, ako nije specificirano drugačije.

#### **4.3.6.2. Široki iskop**

##### **Opis rada**

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom, planom osiguranja kvalitete ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeka, nalazišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacije pruge, cesta i prilaznih putova, kao i široki iskopi pri gradnji objekata (mostova, pothodnika, nadvožnjaka, podvožnjaka, propusta). Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva, prijevoz i istovar na deponiju te plaćanje naknade za njeno korištenje, uređenje i sanaciju deponije. Iskop se obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku upotrebu iskopanog materijala, u skladu s ovim uvjetima.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima investitora i nadzornog inženjera te ovim uvjetima.

##### **Izrada**

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim objektima
- vrsti tla,
- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz,
- visini i dužini zahtijevanog iskopa,
- količini tla koje treba iskopati,
- prijevoznim dužinama,
- rokovima završetka iskopa, odnosno rokovima dovršetka građevine,
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na građevini,
- ekonomičnosti iskopa.

Koristeći se navedenim elementima, kao i drugim okolnostima koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada, izvođač će, držeći se odgovarajućih važećih propisa i normi, izabrati optimalnu tehnologiju za iskop.

Iskop se može izvesti na jedan od ovih načina ili njihovom kombinacijom:

- iskop u punom profilu s čela,
- iskop usjeka (zasjeka) sa strane,

- iskop u uzdužnim slojevima,
- iskop s uzdužnim prosjekom.

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata, infrastrukturnih vodova i potrebnih komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum. Ručni iskop se predviđa u području infrastrukturnih vodova.

#### **4.3.6.2.1. Iskop u materijalu kategorije "C"**

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldožerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline
- (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno
- njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, pa se prilikom iskopa takvi materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili odvesti na deponiju. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe.

Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Sva voda mora se odvesti izvan trupa nasipa u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati. Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na projektu, izvođač je dužan brinuti se o tome da zbog moguće nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da se ne ugrozi njihova stabilnost prije ozelenjivanja i predaje objekta na upotrebu. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 2:1 za sitnozrnata vezana koherentna tla. Kako materijale dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari, potrebno je provesti ispitivanja pogodnosti materijala prije ugradnje. Ako se ispitivanjima utvrdi da materijali nisu za ugradnju, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala. Takvi materijali se najčešće upotrebljavaju za zatrpavanje kanala i depresija, izvan područja konstrukcije.

Ako se iskopaju veće količine materijala od projektiranih ili odobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale pogreškom izvođača, ne plaćaju se.

#### **Obračun rada**

Rad se mjeri u kubnim metrima (m<sup>3</sup>) stvarno iskopanog materijala u sraslom stanju. U jediničnu cijenu uračunani su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva,

odvozom i istovarom viška materijala na deponiju, troškovi privremenog i trajnog deponiranja te radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina, te izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakvu dodatnu naknadu za taj rad.

#### **4.3.6.3. Iskop stepenica**

##### **Opis rada**

Rad obuhvaća iskope stepenica na nagnutim temeljnim tlima u svim kategorijama materijala, s utovarom, prijevozom i istovarom na deponiju te plaćanje naknade za njeno korištenje, uređenje i sanaciju deponije, prema profilima i mjerama danim u projektu ili po odredbi nadzornog inženjera.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

##### **Izrada**

Sav se rad na iskopu stepenica obavlja upotrebom odgovarajuće mehanizacije. Iznimno, manji se dio rada može obaviti ručno, no takav rad treba svesti na najmanju mjeru. Na nagnutim terenima, za stabilno nalijeganje nasipa na temeljno tlo odnosno na trup postojećeg kolosijeka, stepenice se rade kod svih nagiba većih od 20°.

Širina stepenica može biti od min. 1 m ili više s međurazmakom. Visina stepenica je do max. 1,5 m. Stepenice moraju u smjeru nizbrdo imati nagib od 5%. Kosina zasjeka stepenica iznosi 2:1 ili blaže.

Temeljno tlo mora na stepenicama imati traženu zbijenost, ovisno o vrsti tla i visinskom položaju.

##### **Obračun rada**

Iskop stepenica mjeri se po stvarno iskopanoj količini sraslog tla, u kubnim metrima (m<sup>3</sup>). Iskop stepenica plaća se po kubnom metru iskopanog tla po jediničnim cijenama u koje je, osim iskopa, uključen odvoz i istovar viška materijala na deponiju te potrebno oblikovanje ploha na padini i u temeljnom tlu.

Za višak iskopa, koji nije iskazan projektom ili odobren od nadzornog inženjera, troškove plaća izvođač.

#### **4.3.6.4. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem**

Ovaj rad obuhvaća sve radove na mehaničkom zbijanju, koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa, zaštitnog sloja, gornjeg stroja pruge i prometno opterećenje.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, planom osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i ovim uvjetima.

##### **Izrada**

Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek pošto je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Temeljno to se uređuje i poravnava prema projektiranim kotama, uzdužnim i poprečnim nagibima. Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili

rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku (HRN U.B1.038), pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji, odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla.

Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala u temeljnom tlu:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla.
- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode

### **Tekuća ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Dpr) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm (ovisno o vrsti materijala). Radi se najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

Posebnim tehničkim uvjetima, kao sastavnim dijelom projekta, projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

### **Kontrolna ispitivanja**

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

### **Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru stvarno uređenog temeljnog tla.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunano čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla.

#### **4.3.6.5. Ugradnja geotekstila**

Ugradnjom netkanog razdjelnog geotekstila u tlo osigurava se separacija ugrađenih slojeva. Hidrauličke funkcije geotekstila (filtriranje i dreniranje) povećavaju posmičnu otpornost. Spojevi geotekstila se rješavaju strojnim šivanjem ili preklapanjem u minimalnoj duljini 20 cm.

### **Zahtjevi na proizvođača materijala i materijal**

Geotekstil mora biti proizveden od proizvođača koji je certificiran po EN ISO 9001 (ili jednakovrijednim normama). Svojstva razdjelnog geotekstila dana su u tablici:



SVOJSTVO	NORMA ili jednakovrijedna	zahtjev
<b>Površinska masa (g/m<sup>2</sup>)</b>	EN ISO 9864	≥ 300 g/m <sup>2</sup>
<b>Vlačna čvrstoća u uzdužnom smjeru</b>	EN ISO 10319	≥ 25,0 kN/m
<b>Vlačna čvrstoća u poprečnom smjeru</b>		≥ 25,0 kN/m
<b>Izduženje uzdužni smjer</b>	EN ISO 10319	60%
<b>Izduženje poprečni smjer</b>		60%
<b>Debljina</b>	EN ISO 10319	2,5 mm
<b>Otpornost na CBR proboj</b>	EN ISO 12236	≥ 4500 N
<b>minimalno vrijeme otpornosti na izloženost UV</b>	EN ISO 20432	15 dana

Izvođač je dužan pribaviti odgovarajuće tehničke podatke o netkanom tekstilu od proizvođača, s navedenim područjima primjene i uputama o načinu spajanja.

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti šivanjem. Pri spajanju geotekstila šivanjem potrebno je izvesti preklop u širini najmanje 20 cm materijala. Šivanje se obavlja posebnim strojevima, a šav mora biti udaljen od ruba trake minimalno 5-10 cm.

Izvođač se prilikom šivanja geotekstila mora pridržavati sljedećeg:

- napetost konca prilikom šivanja mora biti dovoljno velika da stisne geotekstil koji se spaja, ali ne prevelika da ga ne reže;
- gustoća uboda ne može biti manja od 1 uboda na 1 cm;
- ako jednostruki spoj nije dovoljno čvrst može se primijeniti dvostruki ili trostruki konac u jednom ubodu;
- ovisno o traženoj čvrstoći spoja, šivanje se može obaviti u jednom, dva ili tri reda;
- ovisno o traženoj čvrstoći spoja, mogu se primjenjivati različiti tipovi uboda.

### Zahtjevi kakvoće

Netkani geotekstil treba položiti tako da bude dobro i jednoliko napet u uzdužnom i poprečnom smjeru. Zbog toga se rubovi netkanog geotekstila moraju učvrstiti željeznim spojnicaama promjera 5-8 mm ili pomoću drvenih klinova na razmacima od dva metra.

Spajanje pojedinih razastrtih traka netkanog geotekstila treba obaviti u uzdužnom i poprečnom smjeru pomoću željeznih spojnica ili drvenih klinova s preklopom traka od 10 - 20 cm, odnosno šivanjem odgovarajućim strojem ili zavarivanjem pomoću plamenika.

Kod spajanja šivanjem ili zavarivanjem, čvrstoća spoja na kidanje treba biti ista kao čvrstoća netkanog geotekstila, što treba dokazati ispitivanjem.

Kada je geotekstil položen na tlo, ne dozvoljava se prijelaz građevinskih strojeva, kamiona i drugih vozila preko njega.

Netkani geotekstil se ne smije polagati na smrznuto tlo, niti za vrijeme dok pada kiša ili prije opasnosti od nje.

Rad treba organizirati tako da se razastre samo toliko površine netkanog geotekstila koja će se istog dana prekriti nasipnim slojem.

Na podlogu geotekstila se nasipava i zbija takav materijal kako je određeno projektom ili uputama Nadzornog inženjera. Debljina prvog sloja nasipa mora biti dovoljna da zaštiti geotekstil od

rada strojeva, a ni u kojem slučaju ne može biti manja od 30 cm. Izvođač mora koristiti takve strojeve i sredstva za nabijanje koja ne oštećuju geotekstil. Na oštećenim mjestima Izvođač je obavezan provesti odgovarajući popravak na svoj trošak. Izvođač mora rad na izgradnji i zbijanju nasipa obaviti tako da ne izazove efekt pregnječenja tla u podlozi geotekstila. Sve štete izazvane pregnječenjem tla padaju na teret Izvođača.

Rad na mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera, poglavljem 3-03.1 i 3-04.1 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

### **Tekuća ispitivanja**

Netkani geotekstil ispituje se prema propisanim zahtjevima, i to minimalno jedan uzorak na 10000 m<sup>2</sup>.

Kakvoća spojeva kontrolira se ispitivanjem aksijalne čvrstoće na kidanje i izduženje kod sloma, prema tablici, na jednom uzorku izrezanom iz jednog mjesta spajanja traka netkanog geotekstila. Obavlja se na svakih 10000 m<sup>2</sup>.

Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati veću učestalost navedenih kontrolnih ispitivanja.

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po m<sup>2</sup> ugrađenog geotekstila.

## **4.3.6.6. Uređenje slabog temeljnog tla primjenom polimernih geomreža**

### **Opis radova**

Rad obuhvaća sve aktivnosti potrebne za uređenje (ojačanje) slabo nosivog temeljnog tla u cilju izrade nasipa iznad njega te u cilju ojačanje tijela nasipa.

Te aktivnosti uključuju odstranjivanje slabo nosivog temeljnog tla ukoliko je to potrebno zbog male visine nasipa, polaganje polimernih geomreža. Planum tog nasutog sloja smatra se temeljnim tlom na kojem se može raditi nasip, a može se smatrati i posteljicom ako zadovoljava tražene kriterije ocjenjivanja kvalitete.

Ovakav način uređenja slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla primjenjuje se kada se projektom zahtjeva te kada se zbog svojstava ili stanja vlažnosti tla, uz odgovarajući način rada, ne mogu postići traženi zahtjevi iz projekta, a služi da bi se omogućila izrada nasipa prema kriterijima za nasipe, odnosno za posteljicu.

Dijelovi trase na kojima se ovim načinom uređuje temeljno tlo određeni su projektom, obuhvaćeni programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK) ili ih naknadno određuje nadzorni inženjer.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera.

### **Materijali**

Prema postupku proizvodnje, razlikuju se sljedeće vrste geomreža:

- **Tkane geomreže** napravljene su od vlakna polimera koja su međusobno spojena tkanjem, pletenjem ili lijepljenjem te čine mekanu elastičnu konstrukciju s potpuno ravnim rebrima malog poprečnog presjeka.

- **Varene geomreže** napravljene su iz traka polimera koje su spojene laserom ili ultrazvučno. Čine savitljivu elastičnu konstrukciju s ravnim trakama (rebrima) malog poprečnog presjeka.
- **Ekstrudirane monolitne geomreže** se proizvode postupkom ekstruzije polimera preko kontra rotirajućeg alata čineći krutu anizotropnu strukturu. Poprečni presjek rebara je promjenjiv, sa zakošenim ili zaobljenim bridovima. Proizvedene su bušenjem i rastezanjem polipropilenske plahte pri visokim temperaturama koja je potom orijentirana u jednom, dva ili više smjerova (ovisno o podvrsti monolitne geomreže i načinu primjene). Strukturu tako dobivene geomreže čine rebra oštih bridova i pravokutnog poprečnog presjeka koja imaju visoki stupanj orijentacije molekula koji se nastavlja kroz cjelinu monolitnog, geometrijski simetričnog, čvora ili poprečnog rebra. Njihova učinkovitost očituje se efektom uklještenja agregata u otvore geomreže gdje kruta rebra i kruti čvorovi preuzimaju opterećenje na način da je pomak čestica zrnatog tla bočno spriječeno.

Prema projektu, geomreže na koju će se ugrađivati biti će slijedećih karakteristika:

r.br.	Svojstvo	metoda ispitivanja (norma ili jednakovrijedna)	Kriterij
1	materijal jezgre		PET (poliester)
2	materijal omotača		PE (polietilen)
3	vlačna čvrstoća uzdužno	EN ISO 10319	37 kN/m
4	vlačna čvrstoća poprečno		6 kN/m
5	izduljenje pri maksimalnom vlačnom opterećenju	EN ISO 10319	≤9%
6	minimalno vrijeme otpornosti na izloženost UV	EN ISO 20432	15 dana

Predmetna geomreža mora biti certificirana u skladu s Ekološkom deklaracijom o proizvodu prema međunarodnim standardima (kao što su ISO 14025, EN 15804 ili jednakovrijednim), koji dokumentira učinke proizvoda na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa mjerenjem određenih učinaka.

Redukcijski koeficijent za vijek od 120 godina  $\leq 1,61$  sukladno EN ISO 20432 ili jednakovrijednom, za uvijete u tlu  $4 \leq p \leq 8$  i materijale gdje je  $D_{50} \leq 0.7$  mm i  $D_{90} \leq 4$  mm.

### Opis izvođenja radova

Osiguranje kakvoće za geomreže provodi se prema zahtjevima iz projekta.

#### Priprema postojećeg tla

Postojeće tlo treba pripremiti u svemu prema uvjetima iz projekta.

#### Postavljanje polimernih geomreža

Polimerne se geomreže dobivaju u rolama, a razastiru se na pripremljeno temeljno tlo u uzdužnom smjeru odnosno poprečno kod primjene u stabilizaciji pokosa nasipa.

Polimerne geomreže treba položiti tako da budu dobro i jednoliko napete u uzdužnom i poprečnom smjeru, tj. ne smije doći do većih boranja. Zbog toga se rubovi polimernih geomreža moraju učvrstiti željeznim ili drvenim klinovima na razmacima od po dva metra.

Uzdužne i poprečne nastavke polimernih geomreža treba spojiti i učvrstiti željeznim spojnicama  $\varnothing$ 5-8 mm u obliku slova „U“ na razmacima od po dva metra. Ako se uzdužni i poprečni nastavci ne spajaju, treba izvesti preklop od 20 do 30 cm.

Polimerne se geomreže ne smiju polagati na smrznuto tlo niti za vrijeme dok pada kiša.

Rad treba organizirati tako da se razastire samo tolika površina polimernih geomreža koja će se istog dana prekriti nasipnim slojem.

#### Izrada nasipnog sloja iznad razastrte polimerne geomreže

Na razastrte polimerne geomreže nanosi se i razastire nasipni materijal kvalitete prema uvjetima iz projekta. Nasipanje se obavlja „s čela“ odnosno nije dozvoljena vožnja teških vozila izravno po geomreži.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kontrola kvalitete obuhvaća:

- prethodno ispitivanje polimernih geomreža, materijala za nasipni sloj i sraslog tla nakon odstranjivanja humusa,
- određivanje potrebne debljine nasipnog sloja od zrnatog materijala preko polimerne geomreže i tehnologije izrade na pokusnoj dionici, tekuća i kontrolna ispitivanja tijekom rada.

### **Prethodna ispitivanja**

#### Prethodna ispitivanja polimernih geomreža

Prethodna ispitivanja se obavljaju u skladu sa PKOK-om, važećim normama te moraju biti zadovoljeni kriteriji iz projekta.

#### Prethodno ispitivanje materijala za nasipni sloj

Prethodno ispitivanje materijala za nasipni sloj treba u svemu zadovoljiti zahtjeve iz projekta.

#### Prethodno ispitivanje sraslog tla

Prethodno ispitivanje sraslog tla treba zadovoljiti zahtjeve iz projekta.

#### Izrada pokusne dionice

Potrebna debljina nasipnog sloja i tehnologija izrade određuju se na pokusnoj dionici.

Potrebne debljine nasipnog sloja i tehnologiju izrade na pokusnoj dionici treba odrediti u skladu sa zahtjevima iz projekta.

### **Tekuća ispitivanja**

Tekuća ispitivanja osigurava i plaća Izvođač. Tekućim ispitivanjima obuhvaćeno je ispitivanje polimernih geomreža i ispitivanje nasipnog sloja u skladu sa PKOK.

Polimerne geomreže ispituju se prema zahtjevima iz ovog potpoglavlja, i to najmanje jedan uzorak na svakih 10000 m<sup>2</sup>.

Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema uvjetima iz projekta.

### **Kontrolna ispitivanja**

Kontrolna ispitivanja osigurava i plaća Investitor, a obavlja ovlašteno tijelo u svrhu utvrđivanja kvalitete postavljene geomreže i nasipnog sloja.

Polimerne se geomreže ispituju prema uvjetima iz projekta i to najmanje jedan uzorak na svakih 30000 m<sup>2</sup>. Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema uvjetima iz projekta.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Rad na postavljanju geomreže obračunava se u kvadratnim metrima (m<sup>2</sup>). Plaća se po jediničnoj cijeni iz ugovora, a u cijenu ulazi sav materijal, prijevoz i rad na postavljanju geomreža kao i sve ostalo potrebno za polaganje geomreža.

#### **4.3.6.7. Guranje, prebacivanje, utovar, prijevoz i razastiranje materijala**

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 2-07. OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

##### **4.3.6.7.1. Guranje materijala**

Rad obuhvaća guranje iskopanog materijala kategorije "C", od mjesta iskopa (nalazišta) do mjesta odlaganja odnosno na odlagalište ili u tijelo brane ako je materijal odmah pogodan za ugradnju. Pogodnost materijala potrebno je dokazati laboratorijskim istražnim radovima.

Količina preguranog materijala mjeri se u m<sup>3</sup> iskopanog sraslog materijala prema projektu i stvarno preguranog na određenu udaljenost.

##### **4.3.6.7.2. Prijevoz materijala kamionima**

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala kategorije "C" od mjesta iskopa, koje je u nalazištu, do mjesta istovara, obično u branu ili odlagalište. Pored navedenog, prijevozom su obuhvaćeni i kameni agregati predviđeni za ugradnju u filter odnosno dren .

Količina prevezenog materijala mjeri se i obračunava u kubičnim metrima (m<sup>3</sup>) iskopa u sraslom stanju prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera, na određenu udaljenost. Ako se prijevoz izvodi iz nalazišta, prijevoz se mjeri i obračunava po kubičnom metru (m<sup>3</sup>) izrađene brane.

##### **4.3.6.7.3. Utovar materijala**

Koherentni materijal iz iskopa (nalazišta) strojno se tovari u kamione (kiperi). Utovar materijala obavlja se utovarivačima, te prevozi kamionima do mjesta istovara. Rad obuhvaća utovar materijala utovarivačem ili bagerom.

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> stvarno utovarene količine u sraslom (ili rastresitom) stanju koja se određuje iz projektne dokumentacije (troškovnik).

#### **4.3.6.7.4. Prebacivanje materijala**

Rad obuhvaća prebacivanje iskopanog materijala bagerom sa mjesta iskopa, gdje tehnološki nije moguće na drugi način prebaciti materijal do mjesta ugradnje ili utovara u prijevozno sredstvo.

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> stvarno prebacane količine u sraslom (ili rastresitom) stanju koja se određuje iz projektne dokumentacije (troškovnik).

#### **4.3.6.7.5. Razastiranje materijala**

Razastiranje materijala se obavlja dozerima. Materijal se razastire na određenoj površini na području buduće akumulacije. Određene debljine sloja i određena udaljenosti u skladu je sa projektom ili odlukom nadzornog inženjera.

Rad se obračunava u m<sup>3</sup> razastrtog materijala u određenom sloju.

#### **4.3.6.7.6. Planiranje materijala**

Rad obuhvaća strojno planiranje zemlje na željenu točnost, a odnosi na planiranje pokosa brane, planiranje dna iskopa, te planiranje materijala oko objekata nakon njihove izgradnje.

Zahtjevi se odnose na ravnost, estetski izgled isplanirane površine i njenog uklapanja u prirodni okoliš, kao i na ostvarene padove terena prema prijemnicima, te na točnost provedenog planiranja neposredno uz objekte, uz dozvoljeno odstupanje  $\pm 3$  cm od projektiranog pada prema projektu.

Radovi se obračunavaju po m<sup>2</sup> isplanirane površine sa nužnim iskopom lokalnih izbočina i strojnim razastiranjem.

#### **4.3.6.7.7. Strojno preguravanje materijala**

Preguravanje se obavlja dozerima. Rad obuhvaća još i guranje materijala (zatrpavanje) u slojevima maksimalne debljine za koherentne materijale od 30 cm te sa strojnim zbijanjem do postizanja potrebne zbijenosti, (prema zahtjevima iz OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu) koju kontrolira nadzorni inženjer.

Obračunava se po m<sup>3</sup> ugrađenog i zbitog materijala do prirodne zbijenosti.

#### **4.3.6.8. Izgradnja nasipa od koherentnih materijala**

Pod zemljanim (koherentnim) materijalima smatraju se gline niske do visoke plastičnosti, prahoviti materijali, glinoviti pijesci i slični materijali, osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala obuhvaćen iskopnom kategorijom „C”).

Izgradnja nasipa izvodi se niskoplastičnim, srednjeplastičnim i visokoplastičnim glinenim materijalom (CL, CI, CH) iz nalazišta koji većim dijelom ne odgovara uvjetima za izvedbu nasipa prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Odstupanja se odnose na preveliku plastičnost materijala (visokoplastične gline:  $w_L > 65\%$ ,  $I_P > 30\%$ ) i sadržaj organskih tvari ( $> 4\%$ ). Obzirom da povoljniji materijal za izvođenje vodozaštitnih nasipa nije dostupan, odlučeno je da će se izgradnja nasipa vršiti sa dostupnim glinenim materijalom uz ojačanja i posebne uvjete za ugradnju. Ugradnja visokoplastične gline odabrana je iz razloga što na ekonomski isplativim udaljenostima nisu osigurana nalazišta pogodnog glinenog materijala. Za ugradnju visokoplastične gline u nasip predviđeno je poboljšanje ugradnjom geomreža s ciljem ojačanja nasipa i temeljnog tla na kojem se gradi nasip. Nasip se izvodi u slojevima debljine do 35 cm. Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati sve materijale iz nalazišta, ako to nije učinjeno u

geotehničkom elaboratu, kao i utvrditi svaku promjenu materijala. Treba ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala.

### Projektni kriteriji pogodnosti glinovitih materijala za izvedbu nasipa

Prethodna ispitivanja svojstava:

Tehničko svojstvo	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$d_{60}/d_{10} \geq 9$
Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	> 50%
Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	< 10% (kriterij promijenjen u odnosu na OTU)
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\geq 1,50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe (kriterij promijenjen u odnosu na OTU)
Optimalan sadržaj vode, $w_{opt}$	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	$\leq 25\%$
Granica tečenja, $w_L$	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	$\leq 65\%$ (ne primjenjuje se)
Indeks plastičnosti, $I_p$	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	$\leq 30\%$ (ne primjenjuje se)
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	< 4% (ne primjenjuje se)

Tekuća i kontrolna ispitivanja pri ugradnji:

Tehničko svojstvo	Ispitna norma (ili jednakovrijedna)	Položaj nasipnih slojeva	Uvjeti kvalitete
Stupanj zbijenosti SZ u odnosu na standardni Proctor, %	DIN 18125-2 ili CEN ISO/TS 17892-2	Slojevi nasipa visokih preko 2m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2m ispod planuma posteljice krune nasipa	najmanje 85 (kriterij promijenjen u odnosu na OTU)
		Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2m u zoni 2m ispod planuma posteljice- krune nasipa	najmanje 85 (kriterij promijenjen u odnosu na OTU)

Materijal koji ne odgovara propisanim uvjetima i kvaliteti ne smije se ugrađivati u nasipe. Ako se nakon ugradnje pojedinog sloja utvrdi da je ugrađen neodgovarajući materijal, tada će se takav sloj odstraniti o trošku Izvođača.

### Opis izvođenja radova

Nakon završene pripreme podloge, te njezinog preuzimanja od strane Nadzornog inženjera, započet će se s nasipavanjem i to prema mjerama i dimenzijama danim u projektu. U slučaju izmjena Izvođač nema pravo na promjenu ugovorenih jediničnih cijena, osim ako Nadzorni inženjer ne odredi drugačije. Cijene se mogu mijenjati ako se promijene uvjeti ili količina.

Ukoliko sadržaj vode u materijalu prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje, to znači da se previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (rijanjem, razastiranjem, usitnjavanjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu, vjetru), a previše suhi materijal se mora vlažiti (prskanjem, polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala treba neko vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednoliko rasporedi.

Zahtijeva se postizanje gustoće suhog zbijenog tla od najmanje 85% maksimalne gustoće prema pokusu Proctor standard mjerodavnom za ugrađeni materijal.

Zbijanje gline izvodit će se u povećanom profilu a kasnije će se skidati višak materijala (trimati). Glineni slojevi na krajevima pri pokosu će se izvoditi uz nagib 1:1 i jednako zbijati čitavom širinom

sloja, a trimanjem odozgo na dole dovesti u potrebnu geometriju pokosa. Postupak izvedbe slojeva gline na kraju pokosa i trimanja treba odobriti Nadzorni inženjer uz suglasnost Projektanta.

Trimani materijal (višak) će se moći iskoristiti za ugradnju u novi sloj gline, ako zadovoljava tražene kriterije vlažnosti i krupnoće.

Tehnologija rada odabranim strojevima za zbijanje bit će utvrđena izvedbom probne dionice, pod nadzorom Nadzornog inženjera i Laboratorija, koji će izraditi izvještaj o obavljenim ispitivanjima.

Nakon što Nadzorni inženjer odobri tehnologiju izvedbe pod određenim režimom rada strojeva za zbijanje može se početi izgrađivati nasip od gline.

Ako se, nakon što je neki sloj nasipa zbijen i ispitan, ne nastavlja odmah s nasipavanjem sljedećeg sloja, nego tek nakon dužeg vremena u različitim vremenskim prilikama, prije nastavka nasipavanja treba ponovno provjeriti zbijenost tog sloja. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže tražena kvaliteta (zbijenost) prethodnog sloja.

Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate (zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda). Nasipani materijal se ne smije ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasute slojeve brane se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijal.

Izvođač snosi svu odgovornost za kvalitetu nasipavanja materijala. Nadalje, Izvođač je odgovoran za pravilno izvođenje svih radova na nasipavanju, za pravilno razastiranje materijala u horizontalne slojeve, propisane debljine slojeva, kontrolu pravilnog rasporeda materijala po kvaliteti, kontrolu broja prijelaza sredstva za zbijanje i sve ostalo što je potrebno za postizanje tražene kvalitete rada. Izvođač će provoditi na radilištu sve odluke i naređenja koja Nadzorni inženjer, ili po njemu ovlaštena osoba, budu davali u cilju postizanja kvalitete i realizacije propisanih tehničkih uvjeta.

Izvođač je dužan čuvati sve ugrađene repere, piezometre i ostalu opremu za opažanje od oštećenja prilikom izvođenja radova. Ako dođe do oštećenja, ista će biti uklonjena o trošku Izvođača. Isto tako Izvođač je odgovoran za sigurnu i neometanu upotrebu navedene opreme

Za čitavo vrijeme građenja provodit će se kontrola kvalitete ugrađenih materijala i njihove postignute zbijenosti. Ako se u nekom sloju ne ugradi materijal odgovarajućih karakteristika takav materijal će se odstraniti o trošku Izvođača. Ako se pak ne postigne tražena zbijenost ugrađenog materijala, Izvođač će nastaviti sa zbijanjem, odnosno poduzeti sve potrebne mjere. To može biti da se previše vlažan materijal prosuši ili da se previše suhi materijal dodatno navlaži. Odluku o tome donosi Nadzorni inženjer. U slučaju da se i dodatnim mjerama ne uspije postići potrebna zbijenost materijala, Izvođač će po nalogu Nadzornog inženjera o svom trošku odstraniti nedovoljno zbijen nasip i ugraditi odgovarajući materijal zbijen prema zahtjevima projekta.

### **Tekuća ispitivanja**

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

### **Kontrolna ispitivanja**

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

### **Obračun radova**



Rad na izradi nasipa od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m<sup>3</sup>) ugrađenog i zbijenog nasutog sloja nasipa.

Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa dobava materijala, dovoz, razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje slojeva brane, planiranje pokosa brane, te čišćenje okoline nasipa.

#### 4.3.6.9. Izgradnja nasipa od kamenih materijala

Izgradnja nasipa izvodi se od kamenih materijala, uz poštivanje uvjeta zadanih ovim projektom.

Pod kamenim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C") a sve prema normi HRN EN 13242:2008.

Ti se materijali zbijaju vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima i kompaktorima, ovisno o vrsti upotrijebljenog materijala u slojevima 40-60 cm.

Osnovi kriteriji koje mora ispuniti kameni materijal za ugradnju u nasip:

- Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)  $d_{60}/d_{10} > 4$
- Udio sitnih čestica (granulometrijski sastav)  $< 15\%$

Zahtijevana zbijenost materijala u nasip od kamenih materijala:

Opis	Min. stupanj zbijenosti $S_z$ (%) u odnosu na standardni Proctor	Min. modul stišljivosti mjeran kružnom pločom $\varnothing 30$ cm; $M_s$ (MN/m <sup>2</sup> )
Slojevi nasipa visokih preko 2m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2m ispod planuma posteljice	98	40
Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2m u zoni 2m ispod planuma posteljice	100	40

Dodatno je potrebno ispitati granulometrijski sastav kamenog materijala kako bi odgovarao traženim zahtjevima. Kamene materijali iz kamenoloma moraju imati važeće ateste kojima se dokazuje zadovoljavanje traženih uvjeta.

#### Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje Modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup> ugrađenog materijala odnosno na svakom izvedenom sloju, te ispitivanja granulometrijskog sastava nasipanog materijala najmanje na svakih 500 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

#### Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> ugrađenog materijala odnosno na svakom izvedenom sloju, te ispitivanja i granulometrijskog sastava nasipanog materijala najmanje na svakih 1000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

### **Obračun radova**

Rad na izradi nasipa od kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m<sup>3</sup>) ugrađenog i zbijenog nasutog sloja nasipa.

Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa dobava materijala, dovoz, razastiranje, zbijanje slojeva brane, planiranje pokosa te čišćenje okoline nasipa.

Pri kontroli kakvoće izrade sloja, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 10% pri mjerenju modula stišljivosti ( $M_s$ ).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predočiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke ili druge konstrukcije na posteljici.

#### **4.3.6.10. Izrada kamene pregrade korita Korane krupnim kamenim materijalom i kamene obloge**

Tehnički uvjeti za kameni materijal pregrade korita Korane i kamenu oblogu nasipa utvrđuju kriterije za kameni materijal u odnosu na sprječavanje unutarnje erozije, opisuju dopremu, preradu, skladištenje i ugradnju materijala.

Ovisno o ulozi koju obavljaju, kameni materijali se mogu opisati na sljedeći način:

- pregrada korita Korane
  - neselektirani kameni materijal 300-500 mm
- Kamena obloga pokosa nasipa (rip-rap)
  - selektirani kameni materijal 300-500 mm

U sklopu nabave kamenog materijala iz kamenoloma, moguće je očekivati dijelove u kojima će stijenska masa biti slabije kvalitete. U tom slučaju morat će se primijeniti selektivna eksploatacija te stroga kontrola proizvodnje drobljenog kamenog agregata uz primjenu odgovarajuće tehnologije prerade. Pri korištenju kamenih blokova za izradu kamene obloge (rip-rap) preporuča se selektivno izdvajanje kvalitetnih blokova kamena tijekom eksploatacije, dakle blokova koji su manje raspucani bez željezovite tvari u vezivu koja povezuje fragmente primarne stijene.

Preporuča se izvesti odgovarajući **tehnološki (rudarski) projekt** kojim će se detaljno definirati geometrija, način i tehnologija iskopa, utovar i transport te prerada kamene sirovine.

Pri izradi nasipa od kamenog materijala, sav materijal dopremljen na gradilište ne mora se ugraditi istog dana.

Pod pripremom materijala obuhvaćene su radnje kojima se materijal dovodi u stanje određeno projektom ili ovim tehničkim uvjetima, a neposredno prije nasipavanja.

Priprema materijala za izradu slojeva od kamena uključuje mogućnost provedbe neke od metoda uklanjanja sitnih čestica (npr. ispiranje ili prosijavanje materijala ili kombinaciju oba postupka). Konačni izbor i sastav kamene obloge i kamene pregrade korita moguće je utvrditi nakon što se ispita tehnologija proizvodnje kamena u kamenolomu.

Prije ugradnje materijala potrebno je ispitivanjima na kamenolomu i na probnom polju utvrditi najpovoljniju tehnologiju proizvodnje kamena i zbijanja kod ugradnje u nasip koja će ograničiti drobljenje materijala na najmanju moguću mjeru.

U ovom projektu selektirani i neselektirani kameni materijal predlaže se ugraditi u slojeve debljine do 1 m uz najveći promjer/veličinu bloka od 50 cm, osim ako rezultati na probnom polju dokažu kako se zbijanjem ne može postići tražena zbijenost.

Prilikom nasipavanja i razastiranja **kamenog materijala** mora se osigurati tehnologija koja sprječava segregaciju materijala. Zbijanje razastrtog materijala se provodi vibracijskim valjcima, načelno težine veće od 10 tona, širine valjka veće od 1.8 m, dinamičke sile 17 tona pri 1400 okretaja u minuti, raspona 1100-1400 vibracija u minuti, brzine manje od 5 km/h. Zadovoljavajuća zbijenost se očekuje nakon 4-6 prijelaza vibracijskim valjkom. Optimalni broj prijelaza odabranim strojem utvrđuje se na probnom polju.

Radi kvalitetnijeg zbijanja slojeva kamenog materijala moguće je dodavati vodu. Voda se dodaje prskanjem prije razastiranja sloja. Obično se dodaje do 10-20 % vode u odnosu na volumen kamenog materijala. Ako je kameni materijala dovoljno čvrst, proizvodi malo sitnih čestica i nije znatno oslabljen vlaženjem, vodu nije potrebno dodavati. Odluka o dodavanju vode donosi se na temelju rezultata na probnom polju.

Zbijanjem nasipa može doći do drobljenja zrna i stvaranja tankog proslojka sitnog materijala. Prije nanošenja novog sloja treba odstraniti takve proslojke kako bi se spriječila pojava nepropusnih zona. Jedan od mogućih postupaka je ispiranje mlazovima vode. Opseg drobljenja zrna i dobiveni granulometrijski sastav utvrditi će se na probnom polju.

U slučaju drobljenja kamenog materijala tijekom ugradnje u nasip moguće je tehnološki pripremiti nešto krupnije frakcije u kamenolomu.

#### **4.3.6.10.1. Zaštitna kamena obloga nasipa (rip-rap)**

Obično se gradi potiskivanjem većih blokova kamena o susjednu potpornu zonu i završnu obradu pažljivim postavljanjem kamenog materijala s rovokopačem, ponekad s ugrađenim „hvataljkama“. Rip-rap slojevi za nasipe mogu se ugrađivati postupno tijekom izgradnje nasipa ili na

dovršenom pokosu, uklanjanjem postojećeg sloja i širenjem nove podloge buldožerom, odnosno bagerom.

Istovar i razastiranje blokova s vrha pokosa nasipa dozerom nije dopušteno jer će u konačnici rezultirati segregacijom. Za ugradnju kamenih blokova rip-rap preporučuje se korištenje rovokopača kapaciteta 1,5 do 2,5 m<sup>3</sup>.

Prilikom izrade obloge kosina nasipa izvoditelj se mora pridržavati projekta i to posebno u dijelu koji se odnosi na debljinu kamene obloge i dimenzije pojedinih zrna kamena. Isto tako, vrlo je važno da se krupnoća kamena postupno povećava od unutrašnjeg dijela obloge prema vanjskom i da su najkrupnija zrna kamena ugrađena na površini kosine. Da bi se postiglo postupno povećanje dimenzija kamenih zrna prema površini pokosa, treba između nasipa i kamene obloge izvesti prijelaznu zonu, odnosno podlogu Rip-rapa.

Ako je pokos nasipa strmiji od 1:2, vanjski se slabo zbijeni dio tijela nasipa mora odstraniti, a obloga izvesti na dobro zbijenoj podlozi, naročito ako se nasip privremenog uzvodnog zagata projektira kao dio nasipa brane. Vrlo je važno da svako zrno kamena na površini kosine bude dobro uklješteno i stabilno, što će izvođač izvesti u sklopu posebne obrade površina kosina nasipa. Navedenu obradu površina ručno provodi posebna skupina radnika koristeći se pri radu čeličnim polugama. Kamena zrna većih težina, odnosno kameni blokovi, postavljaju se u stabilan položaj pomoću odgovarajuće mehanizacije. Po potrebi treba pojedina kamena zrna grubo obraditi.

Obloge nizvodnih kosina nasipa nisu izložene takvim utjecajima kao na uzvodnim kosinama pa se te obloge izvode od kamena manje veličine zrna i manjih su debljina. Ne zahtijeva se neka posebna obrada površina obloga nizvodnih kosina. Bitno je da svako zrno kamena bude stabilno, što treba osigurati pregledom izvedenih površina i ručnim podešavanjem pojedinih zrna. Ako je nizvodni pokos strmiji od 1:2,5, tada će trebati posebno obraditi slabo zbijene vanjske zone tijela nasipa, odnosno odstraniti taj dio ugrađenog materijala.

Generalno, kameni materijal se nasipava u slojevima debljine koja će se utvrditi na probnom polju, te zbijati vibracijskim valjcima, sve pod uvjetima iz Programa kontrole i osiguranja kvalitete.

Kontrola kvalitete sastoji se od vizualne kontrole i terenskih i laboratorijskih ispitivanja materijala ugrađenih u nasip.

Za kamene materijale od terenskih ispitivanja dovoljno je da se stalno provjerava debljina razastrtog sloja i broj prelaza valjkom. Program kontrole i osiguranja kvalitete propisuje minimalnu kvalitetu i minimalni opseg ispitivanja nasipa.

Kontrola ugradnje kamenog materijala odnosi na specifikacije (opis postupaka) kako će se ugradnja kontrolirati (npr. izvor materijala, debljine slojeva nasipavanja, valjanje određenim tipom valjka – što je potrebno utvrditi ispitivanjem na probnom polju). Ovaj pristup je primjeren za materijale pregrade korita rijeke Korane i kamene obloge nasipa (krupni kameni materijali).

Nadzorni inženjer dužan je kontrolirati kako se provodi program kontrole kvalitete te da li se redovito vode evidencije i provjeravaju izvještaji. Kontrola kvalitete se provodi na kamenolomu jednako kao i na gradilištu, tako da neprikladan materijal može biti uklonjen i prije nego što stigne do nasipa.

Kontrola kvalitete materijala na kamenolomu i na gradilištu sastoji se od vizualne kontrole i terenskih i laboratorijskih ispitivanja materijala ugrađenih u nasip.

### **Vizualna kontrola materijala ugrađenih u nasip**

Nakon što je materijal u zoni nasipa razasrt, kontrolira se prije početka valjanja debljina sloja i, ako treba, dotjeruje se na propisanu. Zatim se vizualno pregledava jednoličnost materijala, segregacija, pojava gnijezda neprikladnog materijala. Prema potrebi ispravljaju se uočeni nedostaci, nakon čega se sloj zbija. Kamenim materijalima kojima vlažnost nije specifikacijom propisana dovoljno je da se stalno provjerava debljina razasrtog sloja i broj prelaza valjkom. Postignut se rezultat zbijanja provjerava povremeno, u početku rada češće, dok se stekne sigurnost u ocjeni, a poslije rjeđe.

### **Terenska i laboratorijska ispitivanja materijala ugrađenih u nasip**

Na kamenim materijalima za izradu nasipa potrebno je provesti prethodna ispitivanja sirovine na kamenolomu.

Prema ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete određuje se minimalni opseg i kvaliteta ispitivanja kamenog materijala ugrađenih u nasip.

### **Granulometrijski sastav**

Kontrolira se na svakih 4000 m<sup>3</sup> ugrađenog materijala. Granulometrijski sastav materijala mora u potpunosti zadovoljiti uvjete koji se postavljaju za kamene materijale ugrađene u nasip. Granulometrijski sastav materijala kontrolira se na kamenolomu i nakon ugradnje u nasip.

### **Modul stišljivosti**

Ovo ispitivanje obuhvaća određivanje Modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm najmanje na svakih 4000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa. Koristi se na probnom polju do uspostave zadovoljavajuće tehnologije zbijanja i nakon ugradnje u nasip. Ispitivanje nije primjenjivo za oblogu nasipa (rip-rap).

### **Mineraloško-petrografska analiza**

Provodi se broj ispitivanja potreban za određivanje petrografije, ali ne manje od 3 uzorka za pregradu korita Korane.

Za kamenu oblogu nasipa (rip-rap) potrebno je dodatno utvrditi otpornost kamenih blokova pod utjecajem vlaženja i sušenja, čvrstoću kamena i procjenu mineralnog sastava.

Izbor lokacija ispitivanja moguće je odrediti na dva načina:

- odabirom onih lokacija za koje nadzorni inženjer procijeni da su najmanje vjerojatni za ispunjenje traženih uvjeta.
- nasumičnim odabirom lokacija ispitivanja.

Terenska i laboratorijska ispitivanja kamenih materijala pregrade korita Korane i kamene obloge nasipa provode se prema normama navedenim u tablici:

<b>Tehničko svojstvo</b>	<b>Ispitna norma</b>	<b>Uvjeti kvalitete</b>
Određivanje granulometrijskog sastava tla	HRN EN ISO 17892-4	<i>Ispituje se</i>

Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN EN 933-1	$d_{60}/d_{10} > 4$ (kameni materijal)
Udio sitnih čestica (granulometrijski sastav)	HRN EN 933-1	<i>ispituje se</i>
Modul stišljivosti MS (ploča Ø30 cm), MN/m <sup>2</sup>	HRN U.B1.046	najmanje 40

Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija (10-50 cm) određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

Ukoliko su kameni materijali skloni pregranulaciji prilikom zbijanja, te im se koeficijent nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihova pogodnost za ugradnju u nasip se mora odrediti na probnom polju.

### Probna polja

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogućnosti zbijanja određenog kamenog materijala, tada se debljina nasipanog sloja, broj prijelaza i vrsta stroja određuje na probnom polju.

Zbijanje razastrtog kamenog materijala provodi se vibracijskim valjcima, načelno težine veće od 10 tona, širine valjka veće od 1.8 m, dinamičke sile 17 tona pri 1400 okretaja u minuti, raspona 1100-1400 vibracija u minuti, brzine manje od 5 km/h. Zadovoljavajuća zbijenost se očekuje nakon 4-6 prijelaza vibracijskim valjkom. Optimalni broj prijelaza odabranim strojem utvrđuje se na probnom polju.

Ispitivanje se obavlja na probnom polju minimalne površine 200 m<sup>2</sup>, prema geometriji nasipa.

Radi osiguranja ispravnih rezultata ispitivanja potrebno je zadovoljiti sljedeće uvjete za izradu probnog polja:

- radi osiguranja ujednačenosti nasipa, područje ispitivanja mora biti dovoljne površine za 25-30 mjernih točaka,
- raspored ispitnih točaka može se postaviti na rasteru 1,5 m ili 1,2 m×1,3 m ili 1,5 m×2,1m,
- mjerenja se ne smiju vršiti na udaljenosti manjoj od 3 m od ruba,
- probno polje izvodi se u više slojeva različite debljine (najmanje 4 do 5).

Na probno polje naveze se sloj nasipanog materijala pogodne debljine za koju se pretpostavlja da se može u cijelosti zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje. Sloj se zatim zbija raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje i nakon određenog broja prijelaza ispituje zbijenost. Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz ovih tehničkih uvjeta.

U pokusima se slijeganje površine kamenog materijala mjeri nakon svakog prelaska valjka, a rezultati se crtaju kao prosječno slijeganje (ili % slijeganja) u odnosu na broj prijelaza. Ključni faktor za svako probno valjanje tijekom ispitivanja i za ispitnu opremu je korištenje iste opreme za radove na nasipu. Nakon završetka probnog zbijanja, potrebno je iskopati istražne jame na probnoj plohi, kako bi se promatrala struktura unutar sloja kamenog materijala. U okviru probnog polja potrebno je ispitati granulometrijski sastav materijala prije i poslije ugradnje, te zapreminsku gustoću.

Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada upisom u građevinski dnevnik. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je zbijenost zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip.

Na probnom polju, prije početka izgradnje, izvođač predlaže sredstva za zbijanje koja planira koristiti za izradu nasipa.

Geometriju probnog polja i program ispitivanja predlaže izvođač radova uz suglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

#### **4.3.6.11. Izrada krune nasipa**

##### **Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća uređenje krune nasipa tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Krunu nasipa treba izraditi prema kotama iz projekta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU.

Kruna nasipa je završni sloj nasipa ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala i namjeni (promet).

##### **Zahtjevi kakvoće**

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) i/ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm uređene površine krune nasipa.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m<sup>2</sup>, i/ili
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m<sup>2</sup>
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6.000 m<sup>2</sup>.

Kote krune nasipa mogu odstupati od projektiranih najviše za ± 3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi krune nasipa moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> uređene površine. Pri kontroli kvalitete izrade krune nasipa, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m<sup>2</sup>.

##### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

Prije početka radova potrebno je izraditi prethodnu geodetsku snimku, a nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku snimku.

### Obračun radova

Radovi na izradi krune nasipa od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunavaju se mjerenjem u kvadratnim metrima (m<sup>2</sup>) uređene i zbijene posteljice.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima su obuhvaćeni svi radovi potrebni za uređenje krune nasipa, ovisno o vrsti materijala i ako je posebno iskazan u ugovornom troškovniku, u protivnom je uključen u cijenu rada na izradi slojeva nasipa.

#### 4.3.6.12. Ugradnja miješanog materijala u krunu nasipa

Rad treba odgovarati uvjetima iz točke 2-09-2 (OTU za radove u vodnom gospodarstvu, 2011.).

Prethodna ispitivanja kamenog materijala će obuhvatiti ispitivanje granulometrijskog sastava iz 3 velikih uzoraka.

Zaglinjeni šljunak je zemljani miješani materijal pripremljen na gradilišnog deponiji, nastao miješanjem glinenog materijala iz iskopa i šljunčanog materijala granulacije 0-64 mm dopremljenog sa komercijalno dostupnog nalazišta.

Glineni materijal se miješa sa šljunčanim materijalom u omjeru glina : šljunak 50:50. Miješani materijal se doprema na krunu nasipa te ugrađuje u krunu nasipa u sloju cca 25 cm, do projektom predviđene kote. Materijal se ugrađuje uz zbijanje, a traženi modul zbijenosti je  $M_s \geq 30$  MN/m<sup>2</sup> (ispitano na minimalno svakih 200 m po osnovi duljini nasipa).

### Opis radova

Pod miješanim materijalima razumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene – škriljci, lapor, flišni materijali i slični, tj. materijali koji su manje osjetljivi na djelovanje vode (većina materijala iskopne kategorije "B" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Materijali ove vrste zbijaju se valjcima.

Prethodna ispitivanja, kao i uvjeti kvalitete za ovu vrstu materijala prikazani su u tablici 2-09.2-1.

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$d_{60}/d_{10} > 9$
Udio sitnih čestica (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	$> 15$ i $\leq 50\%$
Maksimalna suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	Ispituje se
Optimalan sadržaj vode, $w_{opt}$	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	Ispituje se



Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	< 4%

Kao jedan od kriterija za definiranje vrste materijala za izradu nasipa (zemljani, miješani ili kameni) uzima se udio sitnih čestica, a izražava se kao maseni postotak prolaza materijala kroz sito 0,063 mm.

Ako se radi o materijalima koji su skloni pregranulaciji prilikom zbijanja, kao što su npr. neke vrste trošnih stijena te im se koeficijent nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihova pogodnost se mora odrediti na praktičan način, tj. na pokusnoj dionici.

Materijal se ne smije ugrađivati u nasip kada vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje.

Nasipni materijal se ne smije ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako, u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti materijal.

Sloj mora biti razasrt u uzdužnom smjeru vodoravno. Debljina pojedinog razgrnutog sloja mora biti u skladu s dubinskim učinkom upotrijebljenog sredstva za zbijanje, vrstom materijala i zahtjevima zbijenosti. Materijal se ne smije nasipavati na smrznute površine. Svaki nasuti sloj mora biti zbijen u punoj širini s odgovarajućim nabijačem, pri čemu treba u načelu materijal zbijati od rubova prema sredini.

Ako se nakon zbijanja i kontrole kvalitete, odmah ne nastavi s nasipavanjem slijedećeg sloja, već se nasipavanje nastavi nakon dužeg vremenskog perioda s različitim meteorološkim prilikama prije ponovnog nasipavanja treba opet kontrolirati kvalitetu zbijenosti.

### **Obračun radova**

Rad na izradi nasipa od miješanih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima (m<sup>3</sup>) ugrađenog i zbijenog nasipa.

#### **4.3.6.13. Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije**

### **Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, odnosno dna i pokosa kanala, pokosa nasipa te drugih površina koje su izložene djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije. Ova se zaštita primjenjuje za dno i pokose kanala u kojima pretežiti dio godine nema vode. U protivnom se zaštita zatavljanjem obavlja iznad jednogodišnje velike vode. Površine koje je potrebno zaštititi određuju se projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

### **Materijal**

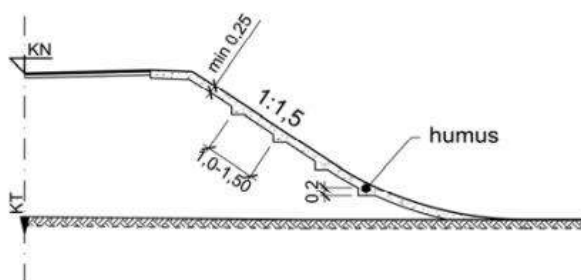
Za ovu zaštitu upotrebljava se humusni materijal bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije, smjesa travnatog sjemena i gnojivo, sve prema projektu. Vrsta i mješavina trave odabire se u ovisnosti o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja zbog sigurnosti rasta vegetacije. Pri njihovu odabiru potrebno je voditi

brigu i o što boljem uklapanju građevine u prirodni okoliš. Količina sjemena iznosi oko 5,1-8,0 g/m<sup>2</sup>. Ovisno o pedološkim svojstvima tla i odabranom sjemenu trave, treba odabrati prikladno gnojivo. Količina gnojiva iznosi oko 80 g/m<sup>2</sup>.

### Opis izvođenja radova

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površina koje se štite, prema ovim OTU-ima. Dno kanala mora biti izvedeno u skladu s projektom, propisanog uzdužnog nagiba bez lokalnih neravnina u kojima bi se zadržavala voda. Preko isplanirane površine dna i pokosa kanala, pokosa nasipa ili druge površine koju treba štiti nanosi se humusni materijal. Humusni materijal se pri zaštiti pokosa nanosi počinjući od dna prema vrhu pokosa koji je prethodno u uzdužnom smislu izbrazdan. Debljina humusnog sloja obično je određena projektom. Kada to nije slučaj primjenjuje se sloj minimalne debljine 0,25 m. Humusni se sloj planira i zbija lakim nabijačima. Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava.

Nakon izrade humusnog sloja i nakon što je trava zasijana, zaštićene površine treba njegovati do konačnog rasta travnate vegetacije, a ako je potrebno i pokositi 1-2 puta. Primjena ove vrste zaštite kod pokosa nasipa prikazana je na slici.



Slika 4-1: Zaštita pokosa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije

### Zahtjevi kakvoće

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trave i gnojiva, kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda. Stvarno izvedenu debljinu humusnog sloja utvrđuje nadzorni inženjer.

### Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### Obračun radova

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije obračunava se u kvadratnim metrima (m<sup>2</sup>), prema stvarno izvršenim radovima. U jediničnoj cijeni sadržan je sav materijal potreban za tu vrstu zaštite i za rad opisan u ovom potpoglavlju

#### **4.3.6.14. Zaštita pokosa kamenim materijalom**

Ovaj rad obuhvaća nabavu kamena, njegovu grubu obradu, prijevoz na mjesto ugradnje, ugradnju kamena ručno, strojno ili kombinirano, te kontrolna ispitivanja kvalitete kamena prije njegove ugradnje i kontrola tijekom građenja.

##### **Opis tehnologije izvođenja rada**

Za izradu obloge koristi se kamen koji mora biti otporan na atmosferilije, smrzavice itd. Izrada kamene obloge mora se izvoditi paralelno s izgradnjom brane. Pojedina zrna se ugrađuju u kamenu oblogu ručno ili strojno. Prilikom ugradnje treba strogo voditi računa da je svako pojedino zrno dobro uklješteno i da je svojom dužinom uvijek okomito na ravninu pokosa. Po potrebi se kamen može grubo obraditi zbog postizanja što boljeg uklještenja. Pri svom dnu mora kamena obloga biti oslonjena na čvrstu podlogu koja se ne će deformirati i uzrokovati naknadne pomake izvedene obloge. Ako treba može se izraditi temelj. Obloga se mora završiti s logičnim i dobro oblikovanim završetkom i prijelazom u kruni nasipa.

Izvođač će po završetku rada očistiti gradilište od otpadaka kamena i ostalog otpadnog materijala.

Prije početka izvedbe kamene obloge Izvođač će nadzornom inženjeru dati na uvid i odobrenje rezultate ispitivanja i dokaze kvalitete kamena i njegove postojanosti i otpornosti prema mrazu, atmosferilijama itd. Tijekom rada se kontroliraju dimenzije kamena i odstupanja ugrađenog kamena od idealne plohe pokosa. Odstupanja ugrađene kamene obloge od projektirane plohe pokosa smiju biti do najviše 10 cm.

##### **Obračun radova**

Radovi na zaštiti pokosa kamenom oblogom obračunavaju se u m<sup>3</sup>. U obračun se uključuje sav potreban rad i materijal opisan u ovoj točki. Obračun količina se provodi prema projektu ili izmjerama na terenu ako tako odluči Nadzorni inženjer.

#### **4.3.6.15. Izrada servisnog puta u nožici nasipa**

Put se izvodi krunom širine min. 8,0 m. Kota krune je promjenjiva i prikazana je na uzdužnom i poprečnim profilima. Izgradnja puta je predviđena od glinenog materijala iz nalazišta, koji ne odgovara uvjetima za izvedbu nasipa prema OTU za radove u vodnom gospodarstvu. Za ugradnju glinenih materijala u nasip predviđeno je poboljšanje ugradnjom geomreža s ciljem ojačanja nasipa.

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz poglavlja 2-09 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i poglavljem 2-09. i 12-05.2 OTU-a za radove u vodnom gospodarstvu.

##### **Opis izvođenja radova**

Na pripremljenu podlogu ugrađuje se dopremljeni materijal strojno u slojevima i nabija laganim vibracijskim valjkom ili vibracijskom pločom. Ako je potrebno, može se tijekom zbijanja polijevati vodom kako bi se postigla tražena zbijenost uz najmanje energije.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kakvoća ugrađenog kamenog materijala mora odgovarati zahtjevima iz projekta, a ugrađeni sloj mora imati propisanu debljinu. Tijekom ugradnje vizualno se provjerava materijal, posebno njegov granulometrijski sastav. Zbijenost se kontrolira prema HRN U.B1.046 ili jednakovrijedno ( $M_s \geq 40$  MPa).

### **Obračun radova**

Rad se obračunava po metru kubičnom ugrađenog materijala. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava i doprema materijala do mjesta ugradnje i strojna ugradnja uz zbijanje.

## **4.3.7. Sanacija okoliša gradilišta**

Pod završnim radovima podrazumijeva se uređenje okoline gradilišta tako da se, što je moguće bolje, dovede sve u prvobitno stanje. Eventualno preostali materijal iz privremene deponije treba odvesti na trajnu legalnu deponiju. Privremene objekte gradilišta treba ukloniti tako da ne ostanu vidni tragovi.

## **4.3.8. Geotehnički radovi**

### **4.3.8.1. Mlazno injektiranje stupnjaka**

#### **Opis radova**

Injektiranje je kontrolirano ubacivanje materijala (obično injekcijske smjese na bazi cementa) pod tlakom u tlo ili stijenu s ciljem poboljšanja mehaničkih i fizikalnih karakteristika. Radovi se izvode prema normi Izvedba posebnih geotehničkih radova – Mlazno injektiranje – HRN EN 12716.

Kod mlaznog injektiranja posve se razbija struktura tla injektiranjem pod visokim tlakom te se čestice tla miješaju (in-situ) s vezivnim sredstvom pa nastaje homogenizirana masa poboljšanih svojstava. Struktura tla se prvenstveno razbija kod koherentnih i cementiranih materijala, dok se kod nekoherentnog tla injekcijska smjesa miješa s rastresitim materijalom, ali i utiskuje u pore tla. Tehnologija se primjenjuje kod raznih vrsta tla s raznim injekcijskim smjesama, iako se normalno koriste vodo-cementne, te vodo-cementno-bentonitne smjese. U određenim slučajevima koristi se i vapno (čisto vapno, vapno s cementom i dr.).

Danas su u primjeni tri osnovna postupka izvedbe mlaznog injektiranja:

- jednofluidni sustav (injekcijska smjesa),
- dvofluidni sustav (injekcijska smjesa + zrak, odnosno injekcijska smjesa + voda),
- trofluidni sustav (injekcijska smjesa + voda + zrak).

Ovisno o primijenjenoj tehnologiji i karakteristikama tla mogu se postići promjeri od 40 do 300 cm tlačne čvrstoće od 0,2 do 10 MPa.

Radovi na izvedbi mlaznog injektiranja sastoje se od:

- pripremnih radova i pripreme lokacije,
- iskolčenja položaja pojedinih stupnjaka,
- izvedbe mlaznog injektiranja rotacijskom tehnikom
- izvedba bušotine do predviđene dubine bez injektiranja,
- povratna operacija uključuje mlazno injektiranje pod tlakom od 200-600 bara
- ugradnja armaturnih šipki u svježe injektiran stupnjak (ako je propisano projektom),
- kontrole kvalitete ugrađenih materijala i kvalitete izvedenih radova,

Brzinom podizanja pribora i kontrolom pritiska postiže se jednoliko radijalno penetriranje injekcijske smjese u tlo. Time se u tlu formiraju valjkasta tijela znatno boljih mehaničkih karakteristika od tretiranog tla.

Veličina, odnosno promjer prodiranja u tlo ovisi prvenstveno o geotehničkim karakteristikama tla i primijenjenim pritiscima.

Tijekom izvođenja radova potrebno je za projektne parametre mlaznog injektiranja mjeriti i bilježiti potrošnju injekcijske smjese.

Projektne parametri dani su na osnovi podataka o sastavu i karakteristikama tla i prema potrebnoj kvaliteti stupnjaka, pri čemu su korišteni iskustveni računski obrasci (dijagrami) za ovakvu vrstu rada.

**U ovom projektu predviđena je upotreba jednofluidnog sustava mlaznog injektiranja.**

Može se primijeniti u svim vrstama tla, pri čemu se u zbijenim tlima mogu postići promjeri do 1 m, a u u rahlim do 0,8 m.

**Početni parametri mlaznog injektiranja su:**

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • tlak injektiranja  | cca 500 bara          |
| • utrošak suhe tvari injekcijske smjese po m' vertikalnog stupnjaka  | 260 kg                |
| • vodocementni faktor  | 1:1                   |
| • broj mlaznica  | 2                     |
| • promjer mlaznica   | 2,0 mm                |
| • Uz rad s dvije mlaznice $\phi$ 2 mm i injekcijski tlak od 500 bara odabrana smjesa (W/C = 1,0) ugrađuje se u vremenu | cca 100 l/min         |
| • visina podizanja pribora   | 7 cm                  |
| • trajanje injektiranja na nekom nivou   | 13 sec                |
| • minimalno dva okretaja   |                       |
| • gustoća smjese   | 1,5 g/cm <sup>3</sup> |
| • očekivani promjer stupnjaka  | 80 cm                 |

Visinu podizanja pribora odnosno brzine podizanja (kad se radi sa kontinuiranim dizanjem a ne u inkrementima), kao i vremena trajanja injektiranja na nekom nivou treba odrediti ovisno o opremi

koja se koristi za provedbu mlaznog injektiranja (broj mlaznica, kapacitet opreme-pumpe i dr.). U slučaju da se koristi oprema koja radi po principu podizanja pribora u inkrementima uvjet rada je da imamo najmanje dva puna okreta pribora na svakom horizontu.

- Iskolčenje osi i položaja bušotina s točnošću od cca  $\pm 5$  cm.
- Lociranje bušačkog pribora u centar budućeg injektiranog stupa te bušenje kroz slojeve tla do predviđene dubine. Prilikom bušenja treba konstatirati kroz koje materijale se prolazi.
- Po dosezanju konačne dubine počinje se s mlaznim injektiranjem pri čemu će se formirati mlazno injektirano tijelo u tlu koje nazivamo stupnjak.
- Pri dnu bušačkog pribora nalaze se dvije mlaznice koje imaju otvore okomito na os bušačkog pribora. Pribor se rotira uz istovremeno injektiranje cementnom suspenzijom pod pritiskom od predvidivo 500 bara. Nakon injektiranja od predvidivo 13 s (minimalno dva puna okretaja mlaznica) pribor se podiže za 7 cm, a postupak se ponavlja sve dok se ne izvede stup u predviđenoj visini.
- Osnovni kriterij kod mlaznog injektiranja je uvjet da se po m' stupnjaka ugradi 260 kg cementa (cca 325 l injekcijske mase).

### **Materijali - Injekcijska smjesa**

Mlazno injektiranje izvest će se smjesama na bazi cementa. Predviđa se koristiti cement aktivnosti minimalno 450 (injekcijskih smjesa na bazi cementa PC 45). Predviđeni vodocementni faktor (w/c) je 1,0. Injekcijska smjesa je slijedećeg sastava:

- cement 1000 kg
- voda 1000 l

U toku rada moguće su manje korekcije o čemu će odluku donijeti voditelj tehničkog nadzora ili projektant.

### **Kontrola kvalitete**

Kontrolu kvalitete materijala treba provesti u skladu s važećim propisima i normama. Izvođač radova treba posjedovati ateste o kvaliteti svih ugrađenih materijala. Kontrola kvalitete provodi se kako za komponentne materijale tako i za odgovarajuće smjese Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna odredbama norme HRN EN 13670.

### **Laboratorijska ispitivanja injekcijske smjese obuhvaćaju:**

- prethodna ispitivanja,
- kontrolna ispitivanja.

Prethodna ispitivanja služe za određivanje recepture smjese pri čemu je potrebno provjeriti:

- fizikalna i mehanička svojstva cementa,
- protočnost,
- izdvajanje vode,
- vrijeme vezivanja,
- promjena zapremnine,

- tlačnu čvrstoću nakon 7, 14 i 28 dana.

Kontrolna laboratorijska ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje kvalitete smjese za injektiranje:

- gustoće
- određivanje tlačne čvrstoće.

Kontrolna ispitivanja provode se na dnevnoj bazi ispitivanjem gustoće i uzimanjem uzoraka za ispitivanje tlačne čvrstoće (nakon 7 i 28 dana). Tlačna čvrstoća uzoraka nakon 28 dana treba biti najmanje 3MN/m<sup>2</sup>. Uzorak se uzima iz središnje i obodne zone injektiranog tijela tla.

#### **Kontrolni postupci koji se provode prilikom izvedbe mlaznog injektiranja:**

- brzina mlaza i količina cementa injektiranog u tlo,
- protok injekcijske smjese,
- brzine podizanja (izvlačenja) i rotacije pribora.

Podatke je potrebno bilježiti za svaki pojedini injektirani stup kako bi se kasnije po potrebi mogli analizirati uvjeti izvedbe (npr. je li koja mlaznica bila tijekom izvedbe zabrtvljena i dr.).

#### **Kontrola kvalitete stupnja poboljšanja tla mlazno injektiranim stupnjacima primjenom SASW/MASW metode**

Kontrola postignutog poboljšanja se provodi spektralnom analizom površinskih valova, gdje se uspoređuje profil brzina posmičnih valova prije i nakon ojačanja temeljnog tla na duž predviđenih profila. Odnos prosječnih brzina posmičnih valova po dubini, prije i nakon injektiranja, definira stupanj poboljšanja temeljnog tla. Osim SASW ispitivanja, alternativno se mogu provesti MASW ispitivanja u cilju ubrzanja postupka prikupljanja podataka.

Ukupno je potrebno ispitati 1 uzdužni profil (duž krune) duljine 70 m' (ukupno 70 m prije i 70 m poslije poboljšanja). Prosječne projektne vrijednosti stupnja poboljšanja temeljnog tla, na dubini na kojoj su izvedeni stupnjaci, iznose 3.0. Usporedbom dobivenih rezultata kontrolnih ispitivanja prije i poslije poboljšanja, može se odrediti postignuti uspjeh, te usporediti stvarno stanje sa prognoziranim.

##### **4.3.8.1.1. Dokazivanje predviđene tehnologije izvođenja – probno polje:**

Prije početka radova na izvedbi, izvode se tri probna stupnjaka dubine 6,0 m. Za svaki probni stupnjak potrebno je promijeniti tehnologiju izvođenja (variranje tlaka, smjese, brzine izvlačenje...). Probno injektirani stupnjak će se otkopati minimalno 4,0 m od površine, sedam dana po injektiranju, kako bi se izmjerio promjeri injektiranog tijela i utvrdila kompaktnost izvedbe. Lokaciju probnog polja osigurava izvođač uz odobrenje nadzora, projektanta i investitora.

Također se uzimaju uzorci dobivenog materijala injektiranjem (mješavina čestica tla i cementne suspenzije) za ispitivanje postignute tlačne čvrstoće. Uzorci se uzimaju rotacijskom tehnikom bušenja sa dijamantnom krunom na svakom m središnje i obodne zone stupnjaka. Ispituje se tlačna čvrstoća nakon 7 i nakon 28 dana.

Za sva prethodna laboratorijska i in situ ispitivanja, potrebno je izraditi izvještaj u formi elaborata i dostaviti ih Nadzornom inženjeru i Projektantu, prije početka radova. U izvještaju uključiti i podatke o tehnologiji izvođenja stupnjaka (brzina mlaza, količina cementa, protok injekcijske smjese, brzina izvlačenja i rotacije pribora).

Kriterij odabira tehnologije je postizanje projektiranog poprečnog presjeka uz postizanje projektirane tlačne čvrstoće smjese središta i po obodne zone stupnjaka.

### **Obračun radova**

Radovi se obračunavaju po m' izvedenih stupnjaka prema projektiranim dimenzijama duljine i promjera, ako nije drukčije specificirano.

Ako nije specificirano drukčije, jedinična cijena obuhvaća: pripremu i raspremanje gradilišta, transport opreme, pribora i ljudstva, izradu radnog platoa, jalovo bušenje, izvođenje stupnjaka, čišćenje od povratne suspenzije, materijali i radovi na stupnjacima te ispitivanja potrebni za dokazivanje tehnologije izvođenja i kontrola kvalitete prilikom i nakon izvođenja radova.

#### **4.3.8.1.2. Polaganje gabionskih madraca**

##### **Opis radova**

Ovaj rad obuhvaća zaštitu kosih i ravnih površina vodotoka i nasipa, odnosno dna i pokosa kanala, pokosa nasipa te drugih površina pomoću gabionskih madraca na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, uz suglasnost projektanta.

##### **Materijali**

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se gabionski madraci, odnosno košare koje su izrađene od žičane mreže ili polimerne mreže, žica kojom se mreža zateže, kameni materijal za ispunu te geotekstil. Materijal za ispunu je kameni ili šljunčani, postojan na utjecaje vode, smrzavice i atmosferilija, dobrog granulometrijskog sastava i dovoljno krupnog zrna da se ne gubi kroz mrežu.

Žičane mreže izrađene su od čeličnih žica (HRN EN 10223-4:2002, HRN EN 10218- 2:2003 (ili jednakovrijednim normama)) sa šesterokutnim očicama i dvostrukim navojem na spoju. Oblik mreže je pravokutna prizma. Čelična mreža je pocinčana radi trajnosti i veće otpornosti sprječavanja korozije. Veličina očica i promjer žice ovisni su o materijalu ispune koji može biti krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen.

Žica kojom se mreža zateže, kao i sav potrebni pribor, mora biti pocinčana. Polimerne mreže izrađene su od polietilena visoke gustoće, polivinilklorida, polietilena ili polipropilena. Mreže normalno imaju četverokutne očice. Način sastavljanja, povezivanja i izrade elemenata košara istovjetan je s onim kod žičanih mreža.

Svojstva gabionskih madraca dani su u tablici:

<b>SVOJSTV</b>	<b>Vrijednost*</b>	<b>Nor</b>
<b>Mrežasti gabionski madraci</b>	6x8, 2,20 mm/3,20 mm	EN 10223-3
<b>Vlačna čvrstoća mrežnog gabionskog madraca</b>	37 kN/m	EN 10223-3



Dopušteni posmični napon u neobraslom stanju	min. 445 N/m <sup>2</sup>	ASTM D6460
Otpornost na udarce gabionskog koša / prednja ili bočna strana	min. 40 kN	ISO 17746
Zaštita žice od korozije	Zn+5%Al, Klasa A + polimerni premaz	EN 10244-2; EN 10245
Otpornost mreže na koroziju prirodnog slanog spreja koja pokazuje manje od 5% crvene	min. 6000 h	EN ISO 9227
Smanjenje vlačne čvrstoće i istezanja polimernog premaznog materijala nakon izlaganja 2500 Q-UVA	max. 25 %	EN ISO 4892-3
Otpornost polimerne prevlake na abraziju pri 20 N	min. 100 000 ciklusa	EN 60229 (part 4.1.2.1)
* Sve vrijednosti moraju biti potkrijepljene izjavom o svojstvima ili testnim protokolom akreditirane certifikacijske ustanove treće strane		

Zahtijevane vrijednosti tehničkih svojstava geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava, u slučaju da odabir nije proveden prema vrijednostima definiranim u geotehničkom elaboratu, provodi se prema ovim OTU-ima.

### Opis izvođenja radova

Dimenzije madraca određuju se projektom ili prema uputama nadzornog inženjera. Prilikom određivanja tih dimenzija prema ili treba se držati pravila da je dimenzija visine bitno manja u odnosu na ostale dvije dimenzije te da ona ne smije biti manja od 30 cm.

Prije postavljanja obloge od madraca, sve površine koje će se zaštititi moraju biti očišćene i grubo izravnate. Ispunjavanje madraca materijalom za ispunu vrši se na za to predviđenim mjestima ili odmah na licu mjesta, na definitivnom položaju svakog pojedinog madraca. Prije postavljanja gabionskih madraca može se na uređenu površinu tla postaviti geotekstil. Ako madraci završavaju izvan mjesta ugradnje, njihovo polaganje se obavlja pomoću odgovarajućih transportnih sredstava ili strojeva, odnosno iz plovnih objekata kad se štite površine ispod vode.

Madraci ispunjeni odgovarajućim materijalom zatvaraju se i učvršćuju žicom po bridovima te se gornja i donja mreža učvršćuje žicom u čvorovima na određenom rasteru. Madraci moraju biti dovoljno točno postavljeni u svoj položaj da između njih ne bude praznog prostora. Na mjestima gdje ipak ima praznina, treba nasipati odgovarajući kameni ili šljunčani materijal, kako bi se u potpunosti ispunile takve šupljine.

Ako nije drugačije određeno, čeličnom žicom treba međusobno povezati susjedne madrace.

### Zahtjevi kakvoće

Pletivo i spojni materijal za gabionske madrace moraju odgovarati zahtjevima kakvoće prema važećim normama, propisima i ovim OTU-ima. Kakvoća materijala za izradu ispune (krupni šljunak, drobljeni kameni materijal ili lomljeni kamen) i drugih primijenjenih materijala treba zadovoljiti odredbe iz ovih OTU- a predviđene za te materijale te važećim normama i propisima.

Prije početka rada izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o kakvoći predočiti nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kontrola kvalitete provodi se i prema projektu odnosno prema PKOK i ovim OTU-ima ili jednakovrijednim uvjetima.

### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer preuzima svaku fazu radova posebno, o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost površine i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda.

### **Obračun radova**

Zaštita dna i pokosa kanala, pokosa nasipa i drugih površina gabionskim madracima obračunava se po metru kvadratnom gotove obloge. U cijenu je uključen sav rad i materijal prema opisu u ovoj točki, priprema i uređenje površina, dobava mreža, žice i ostalog potrebnog materijala, izrada žičanih madraca, njihov prijevoz na mjesto ugradnje, dobava i prijevoz kamenog ili šljunčanog materijala za ispunu madraca, ugradnja tog materijala u madrace, zatvaranje i učvršćivanje madraca žicom te polaganje madraca u definitivni položaj na suhom ili na vodi iz plovnog objekta.

Obračun količina provodi se prema projektu ili izmjerama na terenu, ako tako odluči nadzorni inženjer.

## **4.3.9. Radovi na kolničkoj konstrukciji**

### **4.3.9.1. Izrada nosivog i habajućeg sloja od asfaltbetona (AC 32 base i AC 11 surf)**

Građevni proizvodi za asfaltne slojeve kolnika proizvedeni u industrijskim ili poluindustrijskim postrojenjima izvan gradilišta smiju se ugraditi u asfaltni kolnik ako ispunjavaju zahtjeve propisane „Tehničkim propisima za asfaltne kolnike“ i ako je za njih izdana Izjava o svojstvima u skladu s odredbama Poglavlja II. Uredbe (EU) br. 305/2011 (Službeni list Europske unije, L 88/5), odnosno u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/2013, 30/2014, 130/17, 39/19, 118/20).

Izvođenje asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije mora biti takvo da kolnička konstrukcija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Tehničkim propisom za asfaltne kolnike (NN 48/2021).

Svojstva i drugi zahtjevi te ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava bitumenskih mješavina određuju se odnosno provode prema usklađenim normama serije HRN EN 131008, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkih propisa (asfaltbeton (AC) – HRN EN 13108-1) ili jednakovrijednim normama.

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja asfaltnih mješavina u svemu treba biti prema Tehničkim propisima za asfaltne kolnike točka J.2. Tehničko-tehnološki zahtjevi pri izvedbi asfaltnih slojeva.

Debljina sloja, poprečni nagib, položaj te ravnost izvedenog asfaltnog sloja moraju u svemu odgovarati dimenzijama iz projekta ili zahtjevu Nadzornog inženjera.

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltni kolnik određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete ovisno o projektom određenom razredu nadzora (razred nadzora III).

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltnu slojeve kolničke konstrukcije određuju se u ovisnosti o projektom određenom razredu nadzora:

- razred nadzora III lako i vrlo lako prometno opterećenje.
- razred nadzora II srednje i teško prometno opterećenje.
- razred nadzora I vrlo i izuzetno teško prometno opterećenje, aerodromske operative površine i autoceste bez obzira na prometno opterećenje.

Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za cestovne objekte s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem i gradilišta s potrošnjom bitumenske mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 2000 m<sup>2</sup>.

Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog kolnika za cestovne objekte s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem i gradilišta s potrošnjom bitumenske mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 2000 m<sup>2</sup>.

Za provedbu investitorske kontrole kvalitete investitor mora angažirati laboratorij akreditiran prema normi HRN EN/ISO 17025 ili jednakovrijednoj normi u području ispitivanja asfalta, bitumena, bitumenskih emulzija i agregata (akreditacija je obvezna za sve ispitne metode i postupke navedene u Dodatku A Tehničkih propisa za asfaltnu kolniku), a vodeće laboratorijsko osoblje odgovorno za provedbu investitorske kontrole kvalitete mora imati položen stručni ispit u strukovnom području graditeljstva za obavljanje poslova ispitivanja i potvrđivanja sukladnosti pri Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja.

U sklopu provedbe izvođačke i investitorske kontrole kvalitete, ispitni se uzorci uzimaju metodom slučajnih brojeva. Izvođač minimalno 10 dana prije predviđenog početka izvođenja radova na ugradnji slojeva asfaltnog kolnika mora predati Nadzornom inženjeru Tehničko tehnološki elaborat.

Nakon što je asfaltni sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične točke u poprečnom profilu i to na svakih 20 m: os, lijevi rub i desni rub sloja.

Izvještaje i zapise o provedenom ispitivanju izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše pet dana nakon uzorkovanja, odnosno nakon započetog ispitivanja.

#### **4.3.9.2. Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina**

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima. Ugradnja bitumenskih mješavina na zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena. Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film.

Najniža temperatura zraka pri kojoj je dopuštena ugradnja bitumenskih mješavina je:

- 0°C za nosive slojeve od asfaltbetona,
- +5°C za habajuće slojeve debljine >30 mm, od asfaltbetona i splitmastiksasfalta

#### **4.3.9.3. Pripreme podloge**

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala.

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3 m, iznosi:

- 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
- 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom. Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije, te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva. Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijati najviše na 60°C za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu.

Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom. Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno. Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije. Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.

Sloj izrađen na bazi hidrauličnih veziva prska se polustabilnom anionskom ili kationskom bitumenskom emulzijom, zavisno od vremenskih uvjeta. Kakvoća bitumenske emulzije mora odgovarati zahtjevima danim u potpoglavlju 6-00.4 OTU-a za radove na cestama.

Tijekom izvedbe bitumeniziranog sloja, izvođač mora provoditi tekuća ispitivanja bitumenske emulzije sukladno potpoglavlju 6-00.4.2.1, u 6. poglavlju OTU-a za radove na cestama.

Tijekom izvedbe bitumeniziranog sloja, kontrolna se ispitivanja bitumenske emulzije provode sukladno potpoglavlju 6-00.4.2.2 u 6. poglavlju OTU-a za radove na cestama.

### **4.4. Opće mjere zaštite na radu**

#### **4.4.1. Zemljani radovi**

##### **4.4.1.1. Ručni iskop**

Kada se pri građenju objekta ručno iskopava zemlja, moraju se primijeniti slijedeće zaštitne mjere:

- pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1,0 m moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala,

- ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je zabranjeno.

#### **4.4.1.2. Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom**

Kada se pri građenju objekta iskapa zemlja građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za taj posao i upoznat s opasnostima koje prijete pri tom radu.

Ispravnost građevinskih strojevi i uređaja mora biti pregledana prije postavljanju na mjesto rada i samog rada.

Mehanizirani alat koji se koristi (pneumatski čekići i drugo) moraju biti oblika i težine pogodnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Razupiranje stranica iskopa nije potrebno ako su bočne stranice iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 2,0 m.

#### **4.4.2. Tesarski radovi**

Oštra sječiva tesarskog alata (sjekira, pile, dlijeta i slično) moraju pri prijenosu biti na pogodan način pokrivena. Rukovanje strojevima za obradu drveta na gradilištu smije se povjeriti samo kvalificiranim ili obučenim radnicima. Građa poslije svakog korištenja na gradilištu, mora se pregledati, očistiti od čavala, ostataka okova i dr., i složiti. Ljestve i radni podovi moraju svojim dimenzijama odgovarati propisima. Sva radna mjesta na visini većoj od 1,0 m moraju biti ograđena zaštitnom ogradom visine ne manje od 100 cm.

#### **4.4.3. Radovi na betoniranju**

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi koji vire iz oplata za betoniranje moraju se podviti ili pokriti.

S radovima na betoniranju smije se početi tek po provjeri od strane određene stručne osobe na gradilištu jesu li izvršeni svi prethodni potrebni radovi. Nasilno skidanje (čupanje) oplata pomoću dizalice i drugih uređaja nije dopušteno.

#### **4.4.4. Izgradnja propusta**

Izvedba propusta obuhvaća sve radove, koji su neophodni da se osigura propuštanje vode ispod ceste. Radovi se sastoje iz zemljanih radova, radova na izradi betonskih dijelova građevine, polaganja cijevi, te izrade obloge kanala.

Kakvoća materijala, način kontrole, uvjeti ugradnje i odražavanja općenito su određeni odgovarajućim standardima i pravilnicima.

#### **Opis tehnologije izvedbe propusta**

Prve aktivnosti su iskolčenje propusta i osiguranje pristupa do gradilišta.

Slijede radovi na osiguranju gradilišta od površinskih i podzemnih voda. Zatim se izvodi iskop građevne jame. Slijedi izrada posteljice, podloge i temelja, te postavljanje cijevi. U nastavku se izvode betonski radovi i ugradnja opreme, zaštita pokosa i dna kanala uz propust, te nasipavanja. Suvišan materijal iz iskopa odvozi se na unaprijed određeno odlagalište. Prije napuštanja gradilišta, gradilište se očisti i sav se suvišan materijal odvozi. Završna je aktivnost predaja objekta investitoru, odnosno nadzornom organu.

Osim kakvoće izvedbe, koja se provjerava tijekom rada, posebno moraju biti zadovoljeni:

- visinski položaj nivelete propusta,
- proticajni otvor propusta (dimenzije, spojevi, čistoća),
- vododrživost ispune oko propusta.

#### **4.4.5. Oprema ceste - Prometna signalizacija**

Prometna signalizacija naznačena je na pripadajućem nacrtu u sklopu grafičkog dijela projekta. Horizontalnu i vertikalnu prometnu signalizaciju treba izvesti u svemu prema priloženim nacrtima i detaljima iz projekta. Ugradnju vršiti prema projektu, prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama. Pri postavljanju prometni znak treba zakrenuti za 3-5° u odnosu na os prometnice da se izbjegne intenzivna refleksija i smanji kontrast oznaka, znaka i pozadine koja je osvijetljena. Na isti se stup ne smije postaviti više od dva prometna znaka. Stupovi znakova postavljaju se u betonske temelje minimalne kakvoće betona C 20/25 oblika zarubljene piramide čije su stranice donjeg kvadrata 30 cm i gornjeg 20 cm.

Materijali od kojih se izrađuju znakovi i stupovi određeni su normama, a za sve materijale izvođač mora na svoj trošak prije ugradnje osigurati dokaze da imaju potrebnu kvalitetu. Originale dokaza treba predati nadzornom inženjeru. Kontrola kvalitete materijala i zaštite od korozije čeličnih elemenata konstrukcije provodi se prema odgovarajućim odredbama OTU-a.

Donji rub prometnog znaka treba biti na visini od najmanje:

- 2,10 m iznad nogostupa,
- 2,20 m iznad biciklističke staze,
- 4,50 m iznad kolnika.

Prometni znakovi svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja trebaju biti u skladu s "Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/2019) " te hrvatskim i europskim normama:

EN 12899-1, EN 12899-2, EN 12996, EN 12352, EN 12368, EN 12675, EN 1436, EN 1463, EN 1790, EN 1871.

#### **4.4.6. Gradilište**

Radovi se obavljaju na otvorenom. Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostora moraju biti tako locirane da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika,

Prostorije namijenjene za obavljanje administrativnih poslova trebaju biti smještene u posebnim objektima.

#### **4.4.6.1. Smanjenje buke**

Prilikom izvođenja radova utjecaj buke od radova na ljude koji se nalaze unutar ili u neposrednoj blizini ne smije ugroziti zdravlje.

Tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A) sukladno s člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN, broj 145/04) i drugim člancima ovog Pravilnika te ih se potrebno pridržavati. Svi strojevi i oprema moraju imati ateste u skladu s hrvatskim i međunarodnim normama i specifikacijama.

#### **4.4.6.2. Zaštita od požara**

Osnovna mjera zaštite od požara je pravilno uskladištenje zapaljivog materijala, čišćenje i održavanje prostora, pravilno održavanje električnih instalacija i osposobljenost radnika za preventivno gašenje požara.

Sve radove i usluge treba obavljati uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite od požara. Na radilištu se mora nalaziti odgovarajući broj S9 ili P9 aparata. Sva vozila i strojevi trebaju biti opremljena sa aparatom za početno gašenje požara.

Pušenje je zabranjeno u svim zatvorenim prostorijama, te na otvorenim prostorima osim na onim mjestima koja su označena i opremljena.

#### **4.4.6.3. Odstranjivanje štetnih otpadaka**

Štetni otpatci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva i dr.), moraju se odstraniti na mjesta uređena da se izbjegne zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove okoline. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba.

#### **4.4.6.4. Prometnice**

Pomoćni putovi za transport tereta i putovi za kretanje osoba trebaju biti projektirani i izvedeni tako da se što manje presijecaju i poklapaju.

#### **4.4.6.5. Radni prostor**

Radni prostor je na otvorenom, pa stoga izvođač posebnu pažnju mora posvetiti uređenju gradilišta, što uključuje:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala
- način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu

- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta.

#### **4.4.6.6. Pomoćne prostorije**

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije kao što su: garderoba, kupaonica, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo.

Garderobe se moraju predvidjeti za siguran smještaj civilne i radne odjeće i obuće i dragih osobnih predmeta. Kupaonice moraju biti tako izvedene da imaju osiguranu toplu i hladnu vodu, da u hladnom vremenskom razdoblju budu grijane. Nužnici moraju biti tako smješteni da udaljenost do najudaljenijih mjesta rada ne bude veća od 200 m. Po jedan nužnik mora se predvidjeti na najviše 30 radnika. Odgovornost za provedbu tehničkih mjera zaštite na radu za vrijeme izvedbe objekta

#### **4.4.7. Odgovornost za provedbu tehničkih mjera zaštite na radu za vrijeme izvedbe objekta**

U skladu s odredbama Pravilnik o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita (NN 112/2014) Investitor je obavezan imenovati koordinatora zaštite na radu tijekom građenja. Dužnosti koordinatora zaštite na radu tijekom građenja tijekom izvođenja radova propisane su odredbama Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN br. 48/18). Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima. Provedbu ovih zaštitnih mjera provodi glavni inženjer gradilišta, koordinator zaštite na radu te inspektor rada.

*Suradnik:*

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*

Ante Jerković, mag. ing. aedif.



## 5. PODATCI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

### 5.1. Vodni doprinos

Na temelju važećeg Zakona o vodama (NN 66/19) i Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 56/13, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19) vodni doprinos se plaća na gradnju građevina. Osnovica za plaćanje vodnoga doprinosa za prometnice i druge otvorene građevine četvorni je metar (m<sup>2</sup>) tlocrtne površine.



Slika 5-1: Prikaz vanjskog ruba građevine.

Obračun se radi na osnovu površine gradnje stvarne veličine građevine koja je očitana iz ACADa, što odgovara umnošku duljine osi s prosječnom širinom berme.

Analitički iskaz mjera :

Nasip:  $887.09 \text{ m} \times 34.52 \text{ m} \approx 30\,621,17 \text{ m}^2 = 3,06 \text{ ha}$

*Suradnik:*

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*

Ante Jerković, mag. ing. aedif.

## 5.2. Komunalni doprinos

Za planirani zahvat, nasip s bermom, na temelju čl. 30. st. 8 Zakona o vodama (NN 66/19) ne plaća se komunalni doprinos.

Obrazloženje:

U čl. 30 st. 8 navodi se: „Na građenje građevina iz stavaka 1., 2. i 3. ovoga članka ne plaća se komunalni doprinos.“

U čl. 30 st. 1 navodi se: „Gradnja i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju u vlasništvu Republike Hrvatske provodi se prema Planu upravljanja vodama.“

U čl. 25 st. 1 navodi se da su vodne građevine, s obzirom na njihovu namjenu: „1. regulacijske i zaštitne vodne građevine – nasipi, obaloutvrde, umjetna korita vodotoka, odteretni kanali, lateralni kanali, odvodni tuneli, brane s akumulacijama, ustave, retencije i druge pripadajuće im građevine, crpne stanice za obranu od poplava, vodne stepenice, slapišta, građevine za zaštitu od erozija i bujica i druge građevine pripadajuće ovim građevinama.“

U čl. 26 st. 1 navodi se pravni status vodnih građevina: „Regulacijske i zaštitne vodne građevine i građevine za osnovnu melioracijsku odvodnju u vlasništvu su Republike Hrvatske.“

*Suradnik:*

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*

Ante Jerković, mag. ing. aedif.

## 6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I GOSPODARENJE OTPADOM

### 6.1. Osiguranje od šteta tijekom građenja

Izvođač je dužan o svom trošku osigurati gradilište i građevinu u izgradnji od štetnog utjecaja vremenskih nepogoda i svih ostalih mogućih šteta i oštećenja za vrijeme trajanja građenja, sve do uspješnog tehničkog pregleda. Svaka šteta koja bi bila prouzročena na građevinama koje su predmet projekta, na drugim građevinama, prometnicama, vozilima ili ljudima a posljedica je izvedbe ili nemara izvođača, pada na teret izvođača koji ju je dužan u najkraćem mogućem roku sanirati. Prije početka radova izvoditelj je dužan fotografirati postojeće stanje građevine kako bi imao dokaze u slučaju eventualnih oštećenja.

Izvođač je dužan osigurati čišćenje javnih cesta i nerazvrstanih puteva ako je prilikom izvođenja radova na projektu došlo do nanošenja blata, otpada i sl.

### 6.2. Zaštita na radu

Tijekom građenja moraju se provoditi mjere zaštite na radu s ciljem osiguranja uvjeta rada bez opasnosti za zdravlje i život ljudi, sve u skladu sa važećim propisima koji reguliraju zaštitu na radu.

### 6.3. Mjesta rada

Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostora moraju biti tako locirane, osigurane i označene na način da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika. Izvođač je dužan propisno izvesti postrojenja, površine namijenjene za rad, površine za skladištenje građevinskog materijala te privremene objekte, skele, oplata, ograde, dizalice i ostala sredstva za rad te poduzeti sve mjere sigurnosti, sukladno važećim propisima.

Posebnu pozornost treba obratiti na način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu te na način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra, strujni udar i sl.

### 6.4. Rukovanje strojevima i alatima

Rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za rad s njima i koji je upoznat s opasnostima koje prijete pri radu s njima. Tehnička ispravnost i sigurnost građevinskih strojevi, alata i uređaja mora biti osigurana prije korištenja i kontrolirana tijekom njihovog korištenja.

Servis strojeva vrši se na za to namijenjenim prostorima koji se koriste za servis i održavanje mehanizacije.

Minimalizirati buku i vibracije tijekom radova odabirom niskobučne opreme i strojeva, odgovornim i ekonomičnim korištenjem strojeva i vozila te pridržavanjem zakonskih ograničenja o emisiji buke u prostoru za vrijeme rada.

Pretakanje goriva i ulijevanje goriva i ostalih tvari u radne i transportne strojeve vršiti na način da se spriječi istjecanje u okoliš.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigurana dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

## 6.5. Štetne tvari

Opasne tvari tj. one koje karakterizira eksplozivnost, otrovnost, zapaljivost, korozivnost, oksidativnost i slično, a samim time mogu ugroziti zdravlje ili život ljudi, prouzročiti materijalnu štetu ili ugroziti i oštetiti okoliš nije dopušteno držati na gradilištu bez posebnih zaštitnih mjera.

Štetni otpaci koji se pojavljuju tijekom građenja (ulja, maziva, goriva, boje, ljepila i dr.), moraju se prikupljati na propisno uređenim mjestima kako bi se izbjeglo zagađenje tla, podzemnih voda i čovjekove okoline ili eventualno negativan utjecaj na zdravlje i život radnika. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba. Eventualno opasni otpad potrebno je odmah izvesti iz područja zahvata i propisno zbrinuti na za to predviđenim mjestima putem ovlaštenih pravnih osoba. Zabranjeno je svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na obale.

Nadzorni inženjer zajedno s izvođačem radova treba provjeriti da se na plovnoj mehanizaciji kojom se izvode radovi osigurana dovoljnu količinu plutajućih barijera za sprečavanje širenja eventualnog onečišćenja (gorivom, motornim uljem i dr.) u okolnu vodu.

## 6.6. Iskopi

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Kod dubokog iskopa potrebno je poduzeti i zaštitne mjere protiv urušavanja bočnih strana kao i iskopanog materijala. Potkopavanje pri ručnom iskopu je zabranjeno.

Sva mjesta rada na dubini i visini moraju biti propisno osigurana.

## 6.7. Pomoćne prostorije

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije, u skladu sa propisima, kao što su: garderoba, kupaonica, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo.

## 6.8. Zaštita od požara

Mjere protupožarne zaštite prilikom korištenja građevine uređuje nadležna investitorova služba, odnosno tehnolog, poštujući Zakon o zaštiti od požara i važeće standarde.

Investitor je putem službe za održavanje odgovoran za osiguranje i provedbu svih potrebnih mjera za zaštitu od požara. Služba za održavanje treba imati plan zaštite od požara, kojim se propisuju mjere za sprječavanje pojave požara, te protupožarna sredstva, njihova vrsta, mjesto i količina.

Provedbu zaštitnih mjera provjerava stručnjak, imenovan od strane rukovoditelja investitorove službe za održavanje. Nadzor obavlja nadležna inspekcija.

Za vrijeme uklanjanja dijelova građevine potrebno je provesti sve propisane i zakonom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju sa lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar prema važećem Zakonu o zaštiti od požara i pravilnicima koji iz njega proizlaze. Takve materijale potrebno je držati dalje od izvora topline i otvorenih izvora plamena. Ovo se posebno odnosi na postupak rezanja armature i čeličnih nosača plamenikom (brenerom).

Organizacija protupožarne zaštite ogleda se u nabavci i postavi specijalnih vatrogasnih aparata s početkom gašenja požara tip-a "S" i CO<sub>2</sub>, te osiguravanje dovoljne količine vode kao osnovno sredstvo za gašenje požara.

Lako zapaljive materijale (eksploziv, nafta, hidr. i druga ulja, plin i kisik za plamenik) potrebno je skladištiti na za to propisanim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, a sve prema važećim odredbama i propisima i važećem Zakonu o zapaljivim tekućinama i plinovima.

Pri prevoženju, prenošenju i korištenju istih, moraju se primjenjivati preventivne zaštitne mjere protupožarne zaštite.

Izvođač radova dužan je, prema Zakonu o zaštiti od požara, osigurati da svaki radnik bude upoznat s opasnostima od požara na radnom mjestu, tj. na gradilištu; odnosno s mjerama, ili naređenih mjera zaštite od požara.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.

Nakon završetka izgradnje građevine potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

## **6.9. Gospodarenje otpadom**

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu. Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom
- Pravilnik o vrstama otpada
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom

Prema zakonu o otpadu građevni otpad spada u interni otpad jer uopće ne sadrži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožavaju okoliš.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala i okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

Pravilnikom o vrstama otpada određeno je da je proizvođač otpada čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti dužan otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama i osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće u svrhu ponovne obrade.

Taj pravilnik predviđa slijedeće moguće postupke s otpadom:

- kemijsko-fizikalna obrada,
- biološka obrada,
- termička obrada,
- kondicioniranje otpada i
- odlaganje otpada.

Kemijsko-fizikalna obrada otpada je obrada kemijsko-fizikalnim metodama s ciljem mijenjanja njegovih kemijsko-fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: neutralizacija, taloženje, ekstrakcija, redukcija, oksidacija, dezinfekcija, centrifugiranje, filtracija, sedimentacija, rezervna osmoza.

Biološka obrada je obrada biološkim metodama s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: aerobna i anaerobna razgradnja.

Termička obrada je obrada termičkim postupkom. Provodi se s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: spaljivanje, piroliza, isparavanje, destilacija, sinteriranje, žarenje, taljenje, zataljivanje u staklo.

Kondicioniranje otpada je priprema za određeni način obrade ili odlaganja, a može biti: usitnjavanje, ovlaživanje, pakiranje, odvodnjavanje, oprашivanje, očvršćivanje te postupci kojima se smanjuje utjecaj štetnih tvari koje sadrži otpad.

S građevnim otpadom treba postupiti u skladu s Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom. Taj pravilnik predviđa moguću termičku obradu za slijedeći otpad:

- drvo
- plastiku,
- asfalt koji sadrži katran i
- katran i proizvodi koji sadrže katran.

- kondicioniranjem se može obraditi slijedeći otpad:
- asfalt koji sadrži katran,
- asfalt (bez katrana)
- katran i proizvodi koji sadrže katran
- miješani građevni otpad i otpad od rušenja.

Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada:

- beton,
- cigle,
- pločice i keramika,
- građevinski materijali na bazi gipsa,
- drvo,
- staklo,
- plastika,
- bakar, bronca, mjed,
- aluminij,
- olovo,
- cink
- željezo i čelik,
- kositar,
- miješani materijali,
- kablovi,
- zemlja i kamenje i
- ostali izolacijski materijali.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpada i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

## **6.10. Uređenje okoliša po završetku radova**

Tijekom radova izvođač mora osigurati čišćenje gradilišta te osigurati siguran rad i prohodnost radnika i službenih osoba. Izvođač je dužan po završetku svih radova detaljno očistiti građevinu i njen okoliš što se odnosi i na:

- uklanjanje svog nepotrebnog materijala i otpada preostalog nakon građenja sukladno važećim propisima;
- uklanjanje privremenih objekata gradilišta;
- uređenje i sanaciju okoliša tako da se krajobraz dovede u takvo stanje da ne narušava prirodni sklad, u onoj mjeri u kojoj je to realno moguće.

Višak materijala iz iskopa, koji nije pogodan za ugradnju, potrebno je na zbrinuti sukladno važećim propisima.

Izvođač je dužan osigurati čišćenje i popravak javnih cesta i nerazvrstanih puteva ako je prilikom izvođenja radova na Projektu došlo do nanošenja blata, otpada i sl. ili ako je došlo do njihovog oštećenja uzrokovanih neprimjerenim korištenjem.

Sagledavanje mjera zaštite okoliša je stoga izuzetno važno, kako bi se tijekom etape implementacije zahvata, od etape građenja do etape korištenja, osigurali uvjeti za smanjenje šteta na okoliš.

## **6.11. Usklađenosti glavnog projekta s predloženim mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša**

Studija utjecaja na okoliš za cijelo područje grada Karlovca i Siska uzima u obzir sve zahvate u prostoru za zaštitu grada Karlovca i Siska od velikih voda, pa tako i ovaj zahvat.

Prva faza studije: „Sustav zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja“, I faza - karlovačko područje izrađena je u veljači 2018. god. od strane Geateh d.o.o. iz Ljubljane.

U postupku procjene utjecaja na okoliš, zahvat koji je predmet ovog projekta je nosio oznaku "MP3 - Prokop Korana Kupa (desni nasip Korane, desni nasip Kupe i prokop Korana s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja)".

Ovaj je projekt izrađen sukladno sljedećim propisanim mjerama zaštite okoliša i mjerama ublažavanja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

#### **6.11.1.1. Primijenjene propisane mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša tijekom pripreme i građenja**

##### **A. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE**

##### **A.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA**

##### **Mjere zaštite tijekom projektiranja**

###### **➤ Krajobraz**

A.1.2. Izraditi projekt krajobraznog uređenja

##### **Usklađenost**

U poglavlju 2.5.7 ove mape glavnog projekta nalazi se dio projekta vezano uz krajobrazno uređenje, a uređenje krajobraza prikazano je na situaciji Oblikovna osnova nasipa N4 na HOK-u mj 1:5 000 prilog broj 1.9.

###### **➤ Vodna tijela**

A.1.5. Izvođenje radova planirati u ljetnom razdoblju, kada je vodostaj rijeke Kupe nizak.

##### **Mjere zaštite okoliša tijekom građenja**

###### **➤ Zrak**

A.1.11. U slučaju povećane emisije prašine organizirati polijevanje vodom pristupnih puteva i pranje kotača vozila od blata prije priključka na javnu prometnicu.

###### **➤ Tlo**

A.1.12. Kretanje teške mehanizacije ograničiti na uski radni pojas, po postojećim cestama i poljskim putevima, a za vrijeme prijevoza organizirati regulaciju prometa.

A.1.12. Prilikom izvođenja zemljanih radova, sloj humusa odvojiti i posebno deponirati uz trasu gradilišta te iskoristiti za završno uređenje nasipa.

A.1.13. Osigurati prostor za održavanje radnih strojeva i vozila, prostora za čuvanje i pretakanje onečišćujućih tekućina.

###### **➤ Bioraznolikost i zaštićena područja**

A.1.15. U što manjem obuhvatu uklanjati razvijenu vegetaciju (ukoliko nije planirano produbljivanje kanala).

A.1.16. Ukoliko se radna mehanizacija korištena u koritu nekog od vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste planira premjestiti i koristiti i na drugim vodotocima/odsjecima vodotoka gdje pojedine invazivne vrste nisu zabilježene potrebno je:

- Opremu za održavanje očistiti od mulja i vegetacije;

- Provjeriti ima li negdje na stroju zaostalih životinja i/ili vegetacije (školjkaša, puževa i itd.) te ih ukloniti;
- Dobro oprati kontaminiranu opremu vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom);
- Opremu koja se koristi u vodotocima u kojima su prisutne strane vrste rakova (*Orconectes limosus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Procambants fallax* *virginalis*) nakon korištenja u potpunosti osušiti kako bi se spriječilo prenošenje račje kuge u vodotoke u kojima strane vrste rakova nisu prisutne.

#### ➤ Šumarstvo, lovstvo i divljač

- A.1.17. Prilikom planiranja izvedbe pojedinih dijelova zahvata, a u sklopu organizacije rada na gradilištu s nadležnom šumarskom službom uskladiti korištenje postojeće šumske infrastrukture (šumske ceste i putevi) za potrebe korištenja pristupnih puteva gradilištima kako bi se izbjegla nepotrebna sječa i degradacija šumskih staništa u užim područjima planiranih zahvata.
- A.1.18. Dinamiku sječe stabala i šumskih sastojina koje je potrebno posjeći uskladiti s dinamikom izgradnje zahvata.
- A.1.19. Nakon provedenih sječa osigurati provedbu šumskog reda.
- A.1.20. Stradavanje divljači tijekom izgradnje prijaviti ovlaštenom lovoovlašteniku.
- A.1.21. U suradnji s lovoovlaštenikom osigurati mir u lovištu i naj taj način očuvati populaciju divljači.

#### ➤ Kulturna baština

- A.1.22. Osigurati odgovarajuće mjere zaštite kulturnih dobara.
- A.1.23. Na lokacijama predmetnih zahvata provesti arheološko rekognosciranje koje obuhvaća vizualni pregled terena i prikupljanje površinskih nalaza temeljem kojeg će se, sukladno dobivenim rezultatima, utvrditi i daljnje postupanje.

U vremenu svibanj/lipanj/2023 izvršeno je Arheološko rekognosciranje (LUPERCAL M.T. d.o.o.).

Zaključci Izvještaja provedenog arheološkog rekognosciranja su sljedeći:

*„Trasa prokopa Korana – Kupa i njezinih popratnih objekata pokriva veliko područje i predstavlja značajnu intervenciju u krajoliku čime će se direktno utjecati na arheološke kulturne slojeve ispod površine. **Stanje vegetacije na terenu je onemogućilo detaljniji pregled trase te smatramo da je potrebno izvršiti arheološki nadzor prilikom zemljanih radova kako bi se utvrdilo eventualno prisustvo arheoloških slojeva.**“*

- A.1.24. Ukoliko se prilikom izvođenja zahvata na kopnu ili u koritu rijeke naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, bez odgađanja obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

#### ➤ Krajobraz

- A.1.25. Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova sanirati urediti, sukladno projektu krajobraznog uređenja.
- A.1.26. Pri izvođenju zemljanih radova, površinski humusni sloj tla deponirati i iskoristiti za kasniju biološku rekultivaciju kod sanacije.
- A.1.27. Postojeću vegetaciju na rubnim područjima planiranog zahvata sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri, posebno autohtone vrste, kako bi se smanjio utjecaj na šire područje te zbog vizualne barijere prema predmetnom zahvatu.



A.1.28. Na području zahvata oko novih građevina (ustava, pregrada i ostalih hidrotehničkih objekata), tamo gdje je to moguće uzimajući u obzir ograničenja postavljena Zakonom o vodama, predvidjeti zaštitnu buffer zonu sadnjom biljnog materijala (autohtonih vrsta) koja će dodatno umanjiti vizualnu izloženost novog zahvata.

➤ **Buka**

A.1.29. Izvoditi građevinske radove u dnevnom razdoblju. U slučaju potrebe noćnog rada izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku i koji nisu u suprotnosti s mjerama zaštite ekološke mreže.

➤ **Otpad**

A.1.30. Otpad koji nastaje privremeno skladištiti na mjestu nastanka, odvojeno po vrstama, u odgovarajućim spremnicima i predavati ovlaštenoj osobi, uz ispunjen prateći list.

## **B. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA I EKOLOŠKE MREŽE**

### **OKOLIŠ**

➤ **Vode**

B.2.1. Nastaviti s programom praćenja stanja vodnih tijela, posebno hidromorfoloških elemenata (količina i dinamika vodnog toka, veza s podzemnim vodama, kontinuitet rijeke, varijacije u dubini/širini rijeke, struktura i podloga korita rijeke i struktura obalnog pojasa).

B.2.4. Pratiti razine podzemnih voda na mreži piezometarskih postaja Hrvatskih šuma d.o.o. Ukoliko se primijeti pad razina podzemnih voda nakon izgradnje zahvata, razmotriti mogućnost uspostave tzv. mini-retencija u pogodnim depresijama u kojima bi se zadržavala voda u svrhu njene infiltracije u vodonosnik.

### **6.12. Popis propisa**

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),  
Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),  
Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21),  
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)  
Zakon o normizaciji (NN 80/13),  
Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22),  
Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),  
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),  
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/19, 14/19, 98/19),  
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),  
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),  
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22),  
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15 i 118/18, 110/19),  
Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22),  
Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22),  
Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)  
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/2019),

Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14),  
Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15),  
Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97),  
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 105/20),  
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/2021)  
Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11),  
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),  
Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17, 81/20, 106/22),  
Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13, 95/15)  
Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),  
Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16),  
Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14),  
Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 91/19),  
Pravilnik o održavanju građevina ( NN 122/14, 98/19),  
Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi (NN 28/16)  
Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/19)  
Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/2021)  
Tehnički propis za građevinske konstrukcije (17/17, 75/20, 7/22)

*Suradnik:*

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*

Ante Jerković, mag. ing. aedif.

## 7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

### 7.1. Iskaz procijenjenih troškova građenja predmetnog dijela građevine

Sukladno odredbama čl.22. st.2. i čl.32. važećeg Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina daje se sljedeći iskaz procijenjenih troškova građenja:

**Nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke (N4) : 2.438.000,00 EUR**

*Suradnik:*

Damir Karačić  
dipl. ing. građ.

*Projektant:*

Ante Jerković, mag. ing. aedif.

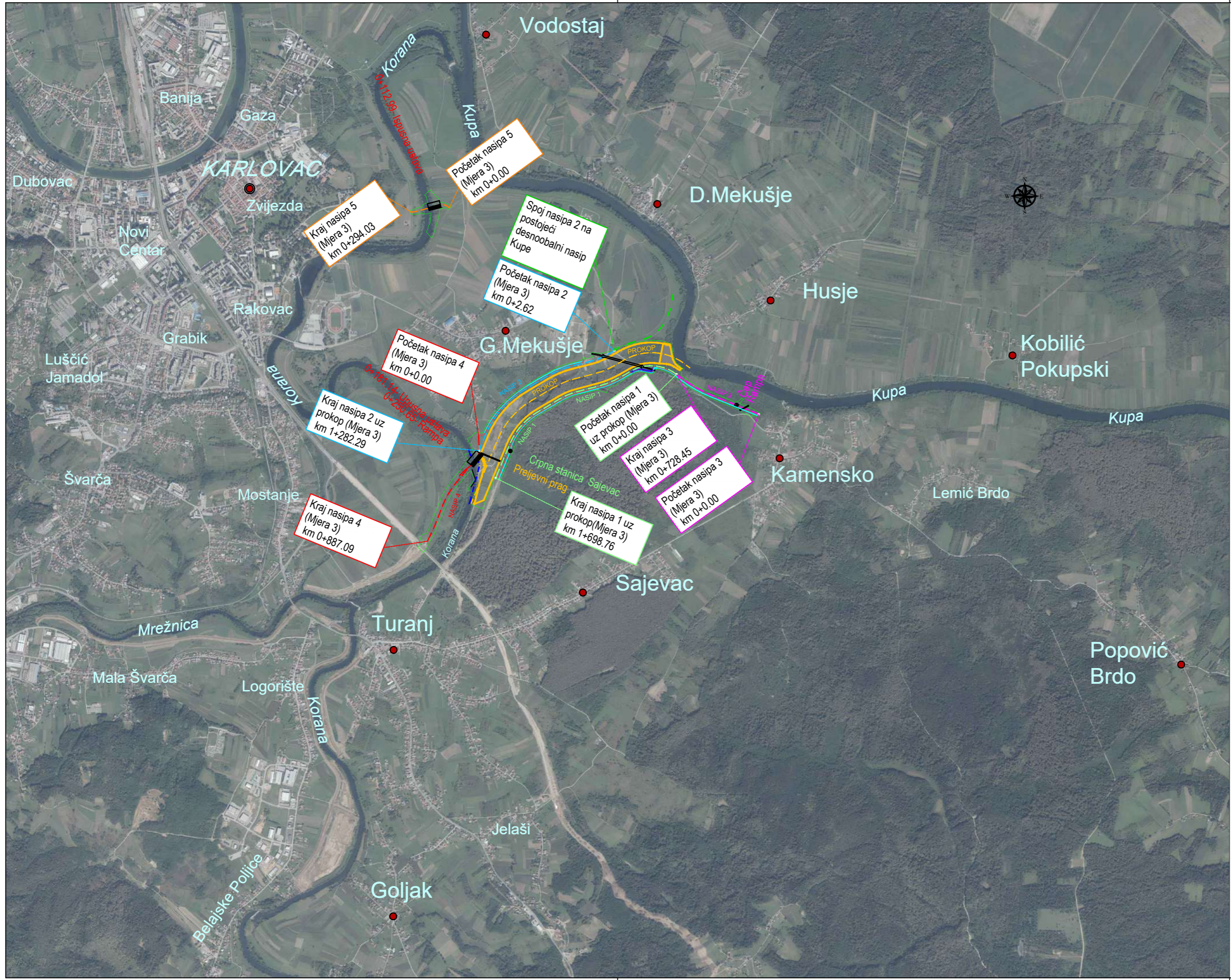
---

# GRAFIČKI PRIKAZI

---

## SADRŽAJ GRAFIČKIH PRIKAZA

- 1.1. Položaj zahvata u prostoru i razmatrana dionica Nasipa 4
- 1.2. Situacija razmatrane dionice Nasipa 4 na topografskoj karti
- 1.3. Pregledna situacija na HOK-u s razmatranom dionicom Nasipa 4
- 1.4. Situacija iskolčenja Nasipa 4 na geodetskoj podlozi
- 1.5. Situacija iskolčenja servisnog puta na geodetskoj podlozi
- 1.6. Situacija prometne signalizacije i opreme servisnog puta – nerazvrstane ceste
- 1.7. Situacija zaštitne odbojne ograde
- 1.8. Situacija iskolčenja kanala na geodetskoj podlozi
- 1.9. Oblikovna osnova nasipa N4
- 1.10. Situacija s prikazom smjerova kretanja vozila prilikom transporta materijala za izgradnju nasipa N4
- 2.1. Karakteristični poprečni profili nasipa N4
- 2.2. Poprečni profili nasipa N4 (5 listova)
- 3.1. Uzdužni profil nasipa N4
- 3.2. Uzdužni profil nasipa N4 - geomreže
- 3.3. Uzdužni profil servisnog puta
- 3.4. Uzdužni profil kanala
- 3.5. Uzdužni profil kanala - L1
- 4.1.1. Rampa - 1 situacija
- 4.1.2. Rampa - 1 uzdužni profil
- 4.2.1. Priključak PR 1 situacija
- 4.2.2. Priključak PR 1 uzdužni profil
- 4.3. Cijevni propust Ø 1000 mm
- 4.4. Cijevni propust Ø 500 mm
- 5.1. Detalj uklanjanja postojećih građevina
- 5.2. Detalj ugradnje zaštitne odbojne ograde ugradnja pobijanjem
- 5.3. Detalji postavljanja prometnih znakova
- 5.4. Prikaz drenažnih rasterećenja (jama) na zaobalnoj strani u sklopu kanala za oborinsku i zaobalnu odvodnju



TUMAČ:

- OBUHVAT ZAHVATA
- PROKOP
- TRASA NASIPA 1
- TRASA NASIPA 2
- TRASA NASIPA 3
- TRASA NASIPA 4
- TRASA NASIPA 5
- TRASA SERVISNOG PUTA
- TRASA OBODNOG KANALA
- 1+0.00 OZNAKA KM NASIPA
- USTAVA
- CRPNA STANICA
- ČEP
- MOST
- PRAG
- RAMPA

**VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.**

*Podnositelj zahtjeva:*  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

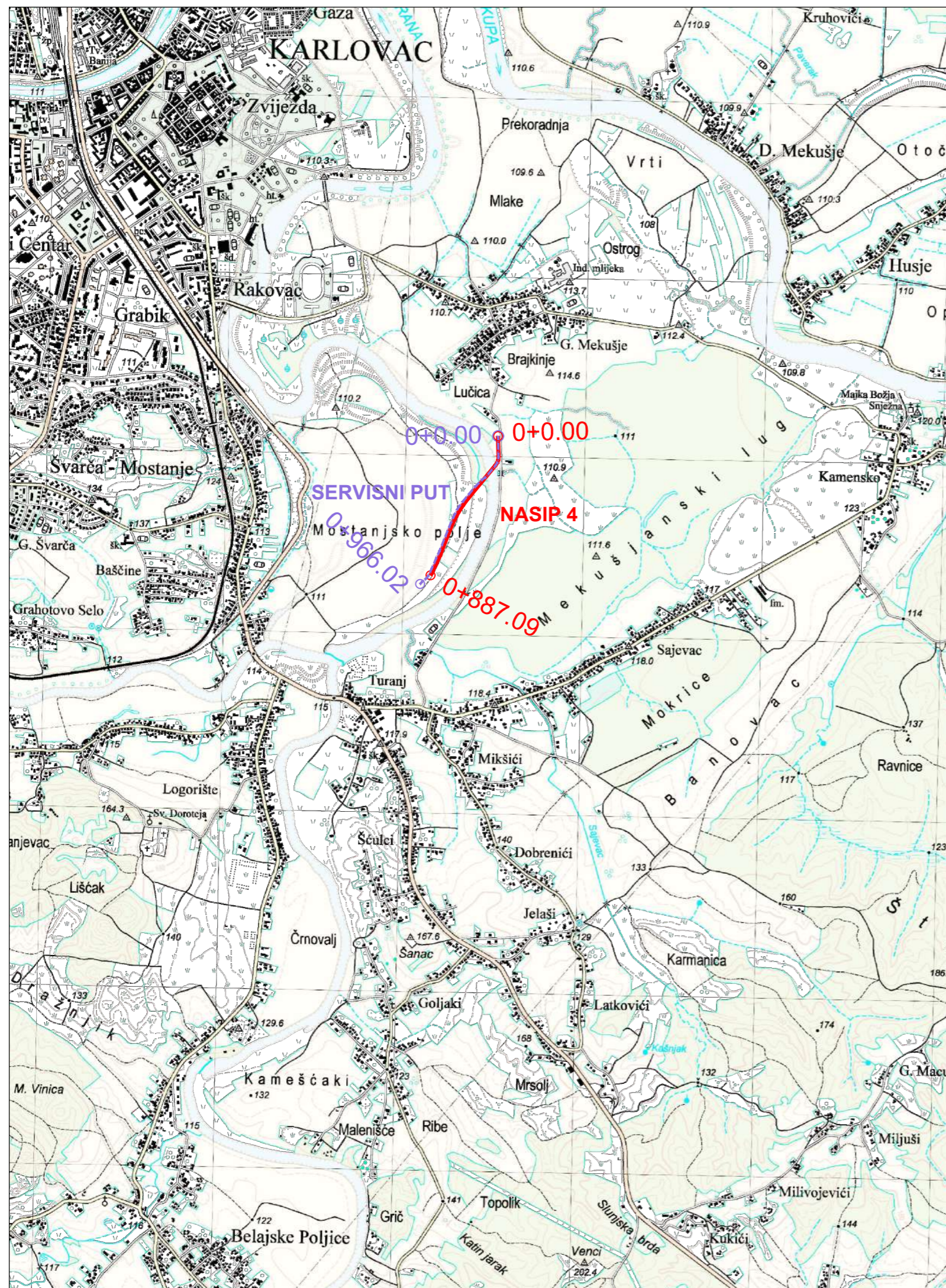
*Projekt:* IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA


*Zahvat u prostoru:*  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

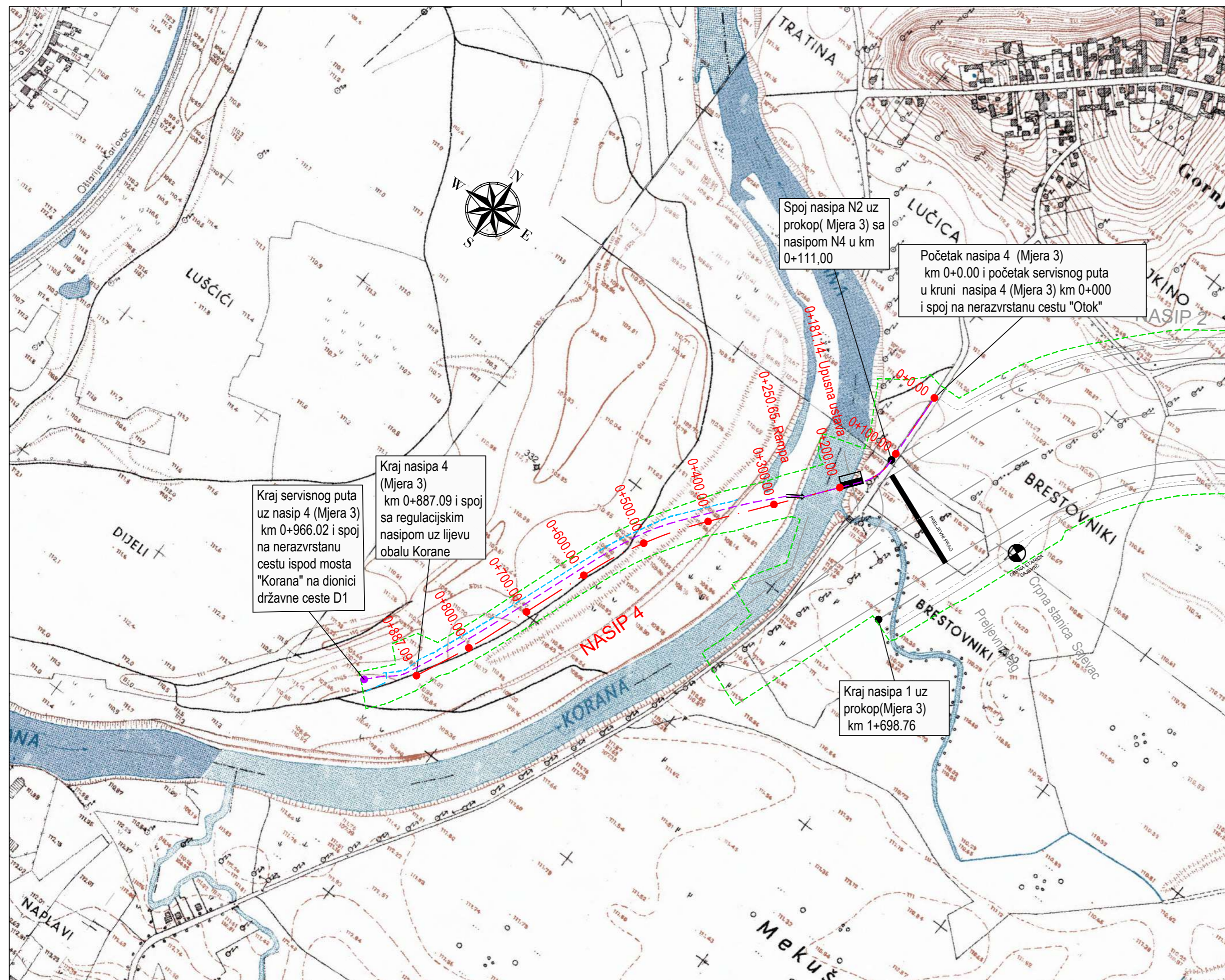
<i>Oznaka projekta:</i> VPB-TGP-20-0003	<i>Razina razrade:</i> GLAVNI PROJEKT	<i>Strukovna odrednica:</i> GRAĐEVINSKI PROJEKT	<i>R. br. mape:</i> 7
<i>Projektant:</i> Ante Jerković, mag.ing.aedif.		<i>Prikaz izradio:</i> Damir Karačić, dipl.ing.grad.	

*Sadržaj prikaza:*  
**Položaj zahvata u prostoru i razmatrana dionica Nasipa 4**

<i>Mjesto i datum izrade:</i> ZAGREB, svibanj 2023.	<i>Br. ispravka:</i> 1	<i>Mjerilo:</i> <b>1:25 000</b>	<i>Br. prikaza:</i> <b>1.1.</b>	<i>List:</i> <b>1</b>
--	---------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------



 <b>VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>				
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA				
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE				
Oznaka projekta:	Razina razrade:	Strukovna odrednica:	R. br. mape:	
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT	7	
Projektant:			Priraz izradio:	
Ante Jerković, mag.ing.aedif.			Damir Karačić, dipl.ing.grad.	
Sadržaj prikaza:				
<b>Situacija razmatrane dionice Nasipa 4 na topografskoj karti</b>				
Mjesto i datum izrade:	Br. ispravka:	Mjerilo:	Br. prikaza:	List:
ZAGREB, svibanj 2023.	1	<b>1:25 000</b>	<b>1.2.</b>	<b>1</b>



**VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:

HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:

NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta:

VPB-TGP-20-0003

Razina razrade:

GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

R. br. mape:

7

Projektant:

Ante Jerković, mag.ing.aedif.

Prikaz izradio:

Damir Karačić, dipl.ing.građ.

Sadržaj prikaza:

**Pregledna situacija na HOK-u s razmatranom dionicom Nasipa 4**

Mjesto i datum izrade:  
ZAGREB, svibanj 2023.

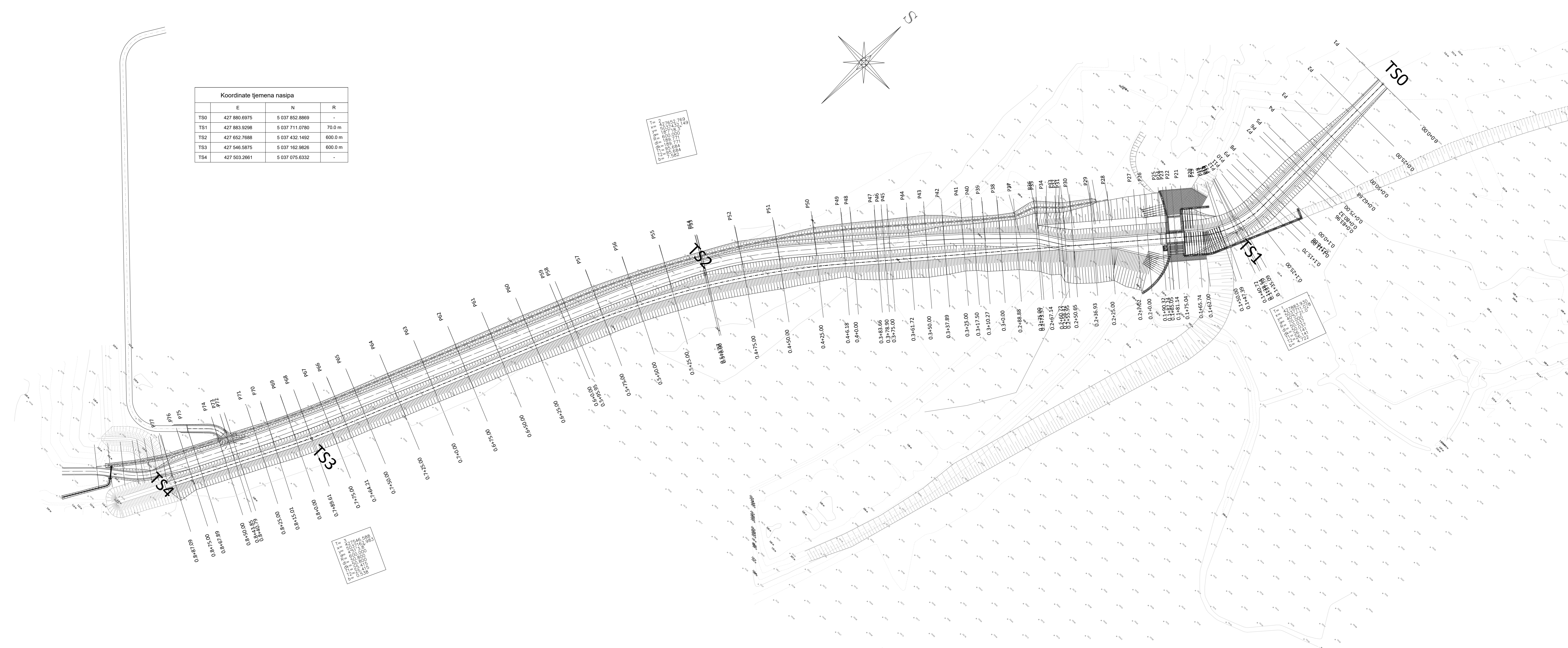
Br. ispravka:  
1

Mjerilo:  
1:5 000

Br. prikaza:  
1.3.

List:  
1




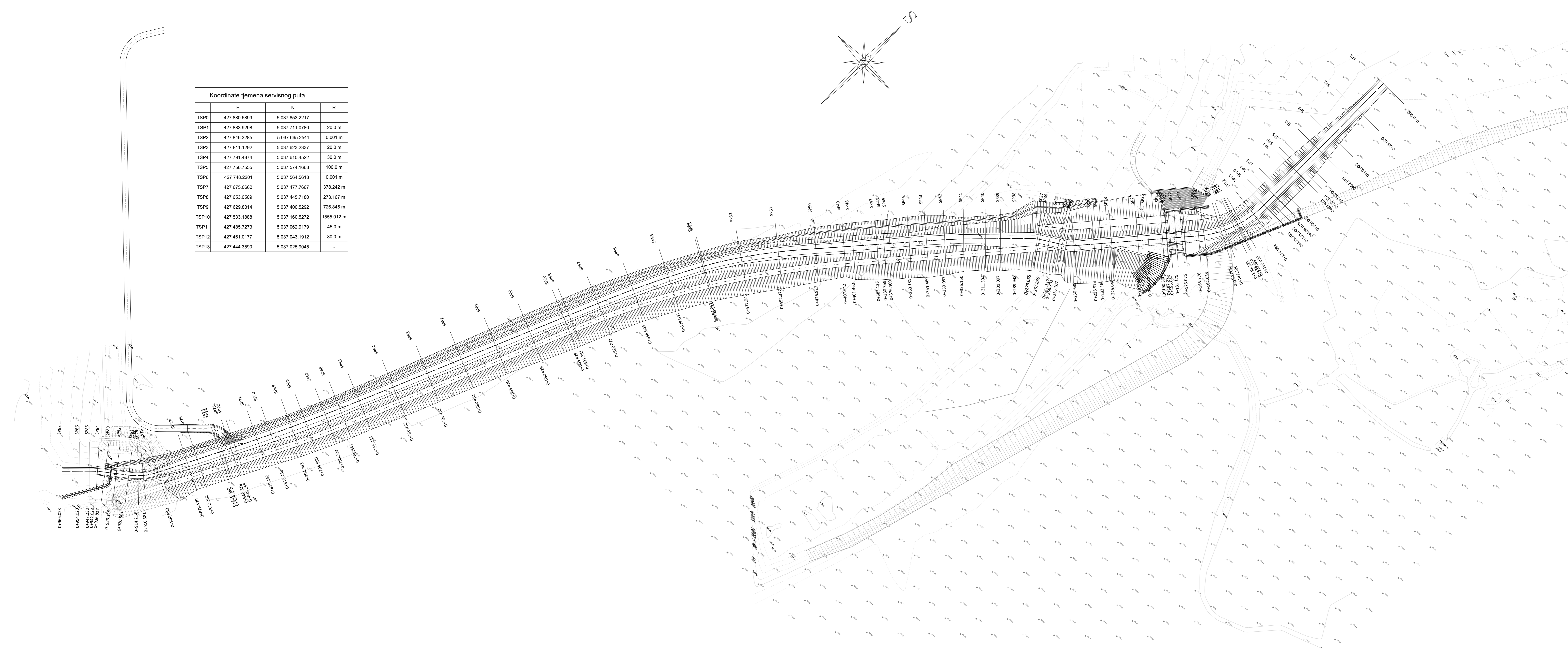


Koordinate tjemena nasipa			
	E	N	R
TS0	427 880.6975	5 037 852.8869	-
TS1	427 883.9298	5 037 711.0780	70.0 m
TS2	427 652.7688	5 037 432.1492	600.0 m
TS3	427 546.5875	5 037 162.9826	600.0 m
TS4	427 503.2661	5 037 075.6332	-

427 883.9298	5 037 711.0780
427 880.6975	5 037 852.8869
427 883.9298	5 037 711.0780
427 652.7688	5 037 432.1492
427 546.5875	5 037 162.9826
427 503.2661	5 037 075.6332

427 883.9298	5 037 711.0780
427 880.6975	5 037 852.8869
427 883.9298	5 037 711.0780
427 652.7688	5 037 432.1492
427 546.5875	5 037 162.9826
427 503.2661	5 037 075.6332

 <b>VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.</b>			
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJESENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE			
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.	
Sadržaj prikaza: <b>Situacija iskolčenja Nasipa 4 na geodetskoj podlozi</b>			
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:1 000</b>	Br. prikaza: <b>1.4.</b>
			List: <b>1</b>



Koordinate tjemena servisnog puta			
	E	N	R
TSP0	427 880.6899	5 037 853.2217	-
TSP1	427 883.9298	5 037 711.0780	20.0 m
TSP2	427 846.3285	5 037 665.2541	0.001 m
TSP3	427 811.1292	5 037 623.2337	20.0 m
TSP4	427 791.4874	5 037 610.4522	30.0 m
TSP5	427 756.7555	5 037 574.1666	100.0 m
TSP6	427 748.2201	5 037 564.5618	0.001 m
TSP7	427 675.0662	5 037 477.7967	378.242 m
TSP8	427 653.0509	5 037 445.7180	273.167 m
TSP9	427 629.8314	5 037 400.5292	726.845 m
TSP10	427 533.1888	5 037 160.5272	1555.012 m
TSP11	427 485.7273	5 037 062.9179	45.0 m
TSP12	427 461.0177	5 037 043.1912	80.0 m
TSP13	427 444.3590	5 037 025.9045	-

**VP** VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.

Podnositelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJESENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

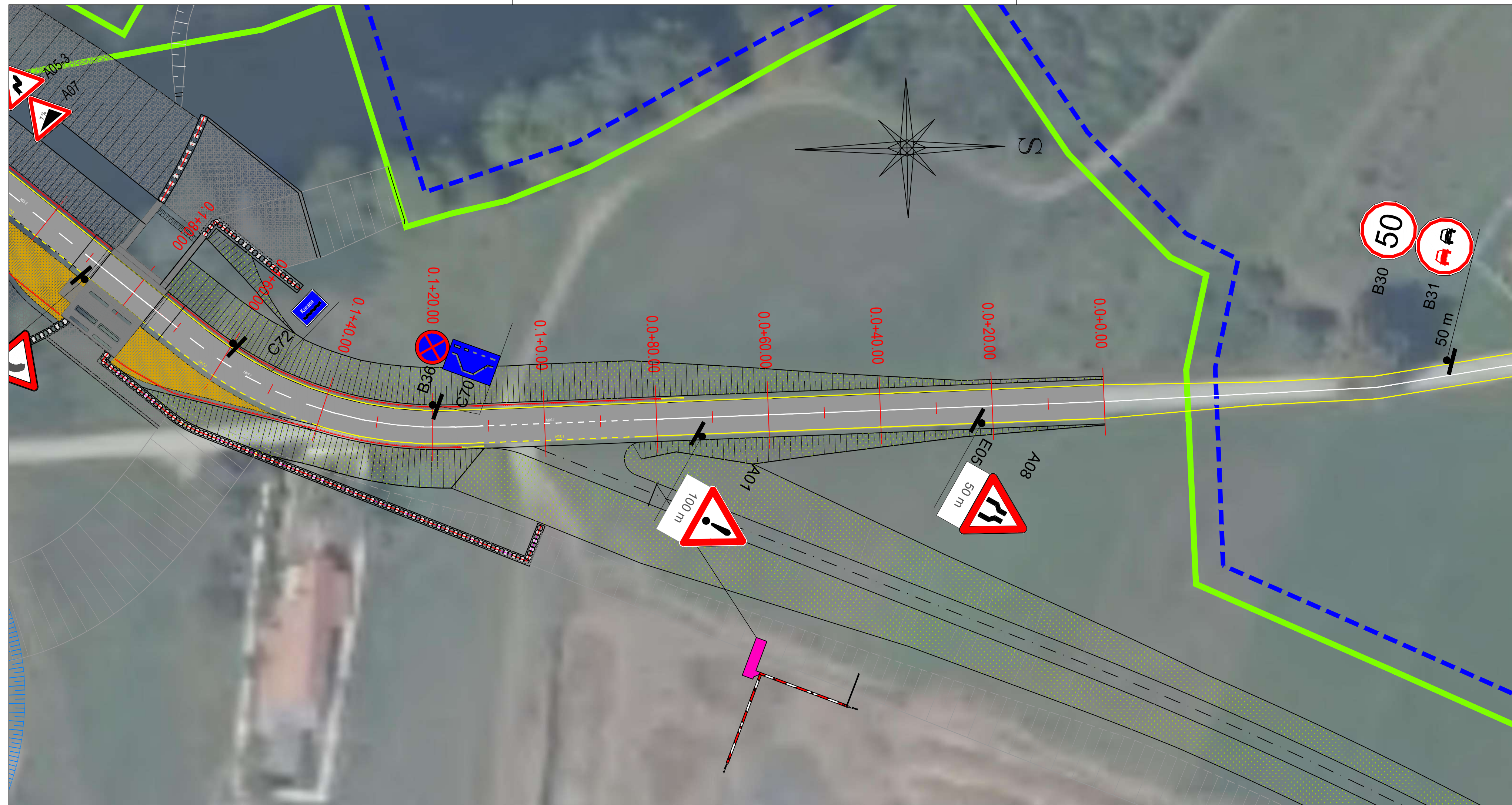
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

Projektant:  
Ante Jerković, mag.ing.aedif.

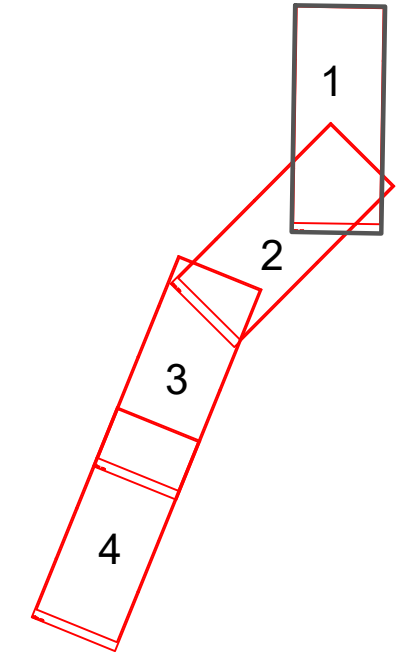
Prikaz izradio:  
Damir Karačić, dipl.ing.grad.

Sadržaj prikaza:  
**Situacija iskolčenja servisnog puta na geodetskoj podlozi**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:1 000</b>	Br. prikaza: <b>1.5.</b>	List: <b>1</b>
---	--------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------



SHEMA LISTOVA :



**VPB VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

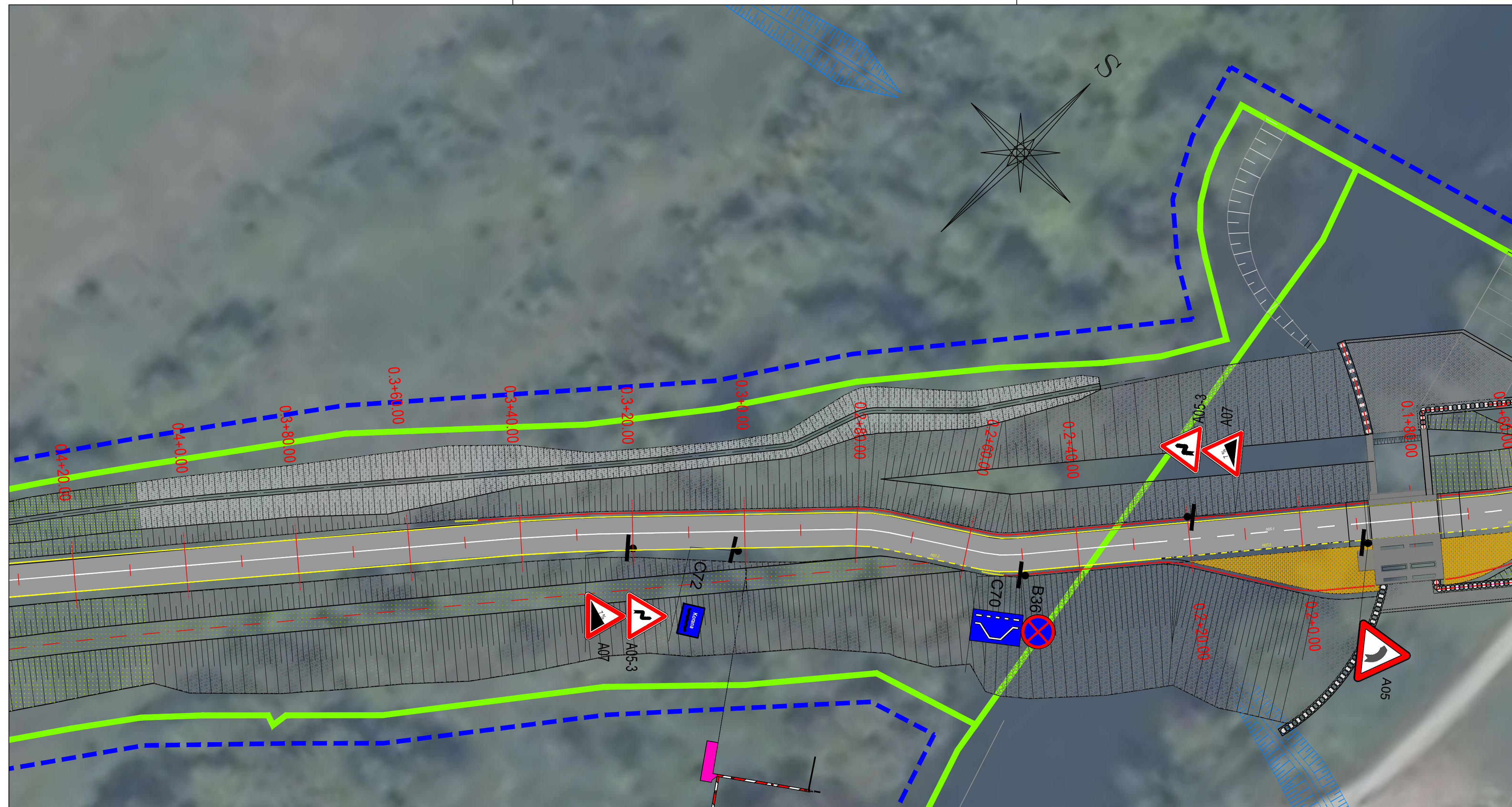
Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mapa: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

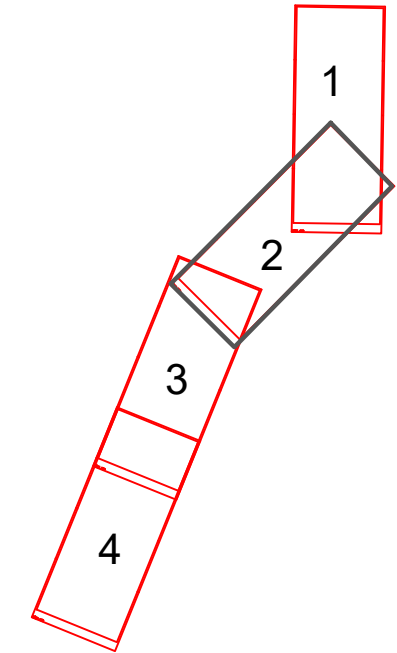
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing. građ.
--	---

Sadržaj prikaza:  
**Situacija prometne signalizacije i opreme servisnog puta - nerazvrstane ceste**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:500</b>	Br. prikaza: <b>1.6.</b>	List: <b>1</b>
---	--------------------	--------------------------	-----------------------------	-------------------



SHEMA LISTOVA :



**VPB VODOPRIVREDNO-PROJEKTNI BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJESENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

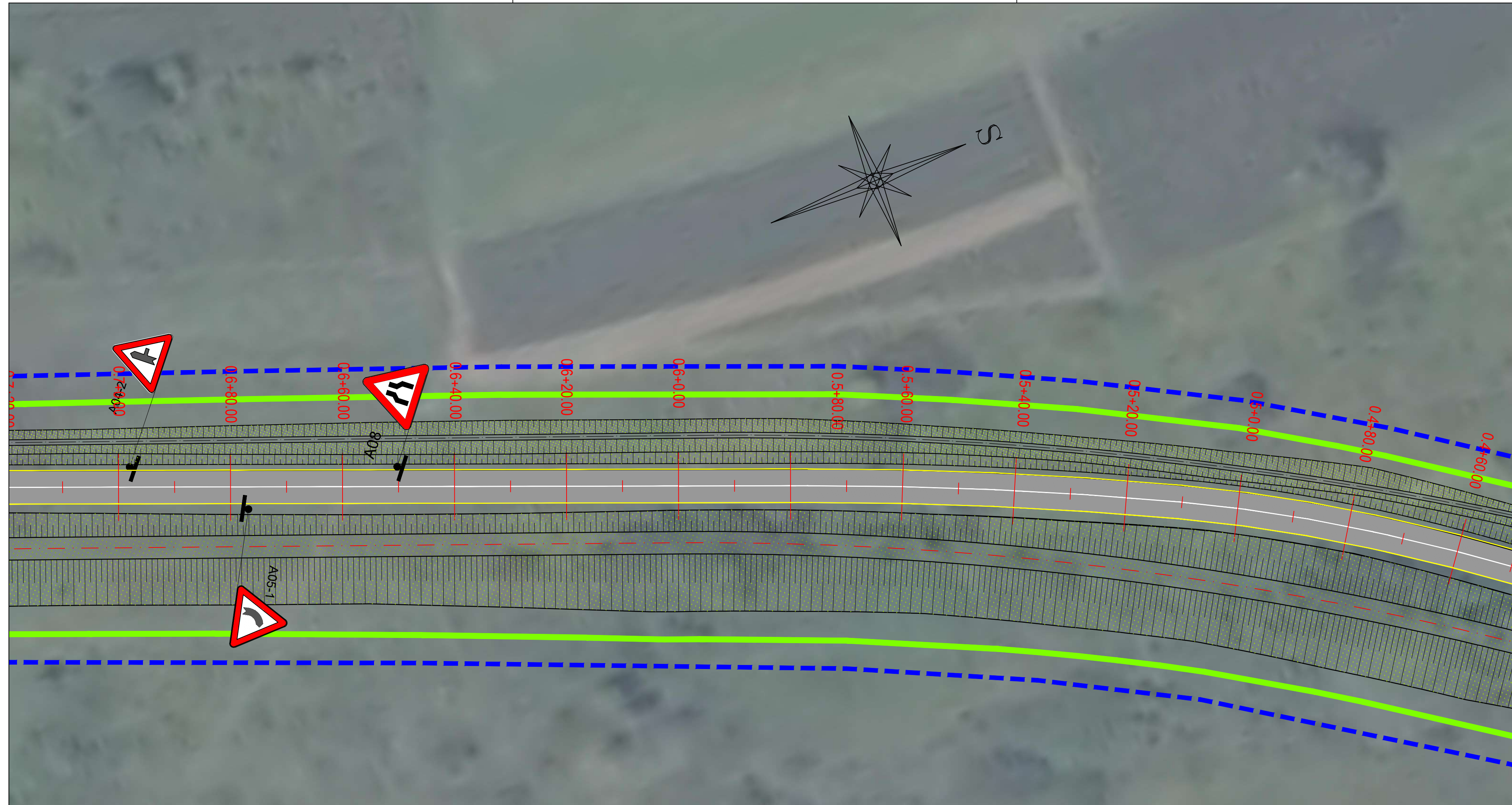
Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mapa: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

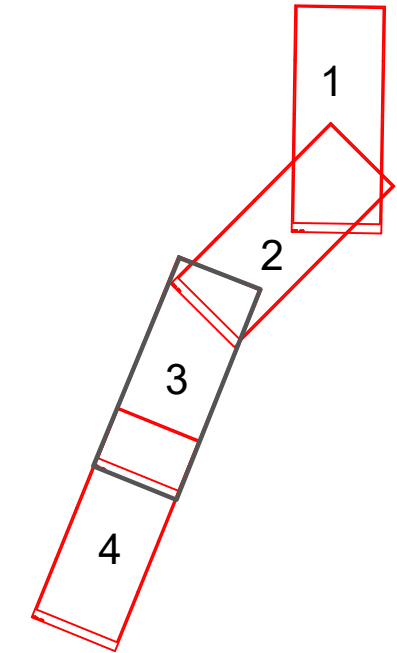
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing. građ.
--	---


Sadržaj prikaza:  
**Situacija prometne signalizacije i opreme servisnog puta - nerazvrstane ceste**

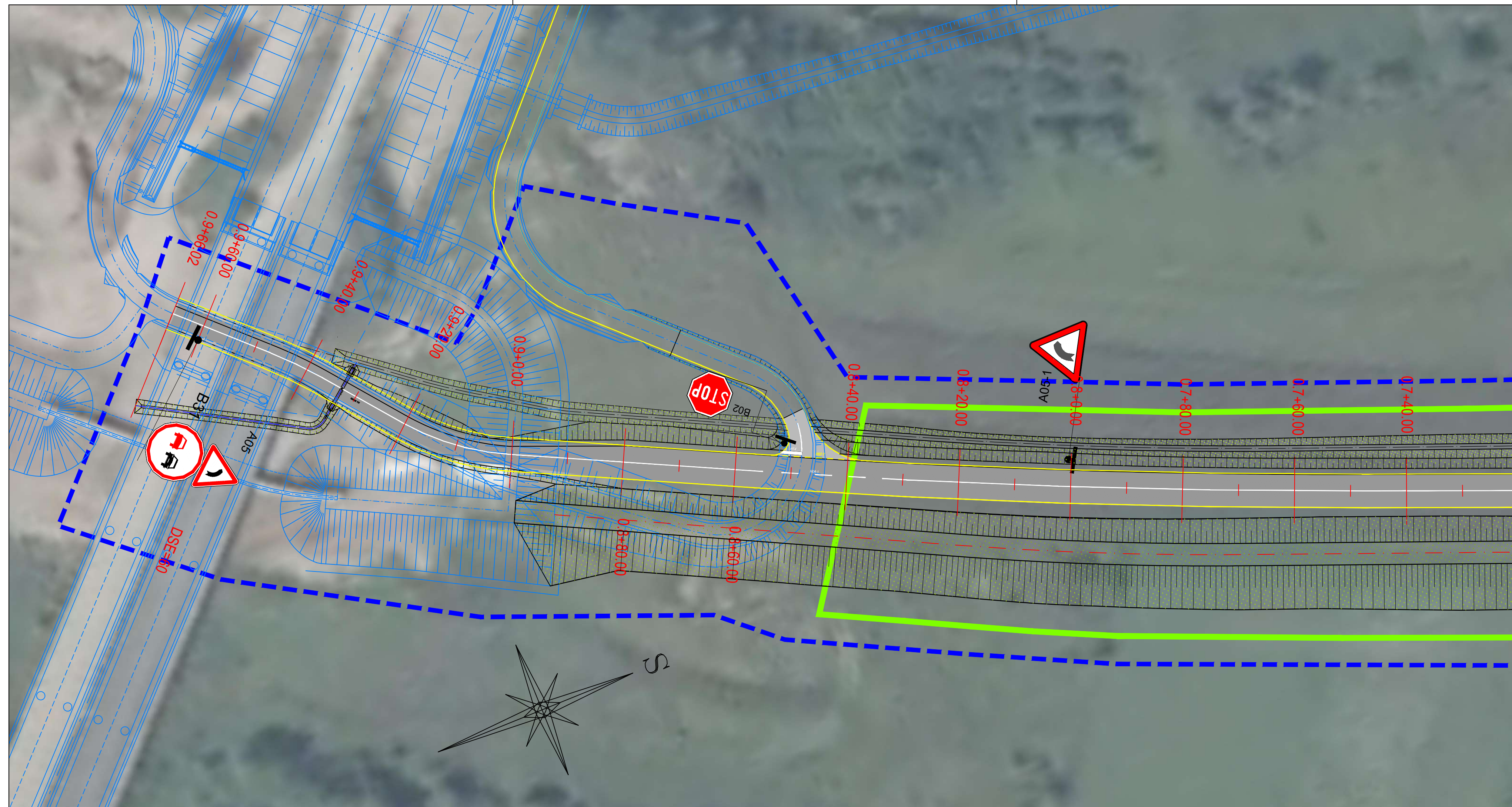
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:500</b>	Br. prikaza: <b>1.6.</b>	List: <b>2</b>
---	--------------------	--------------------------	-----------------------------	-------------------



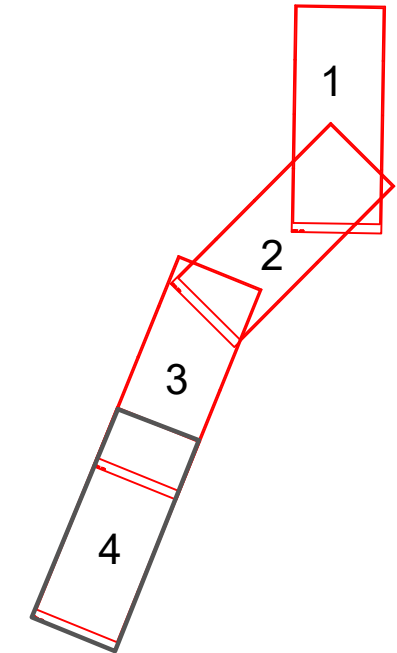
SHEMA LISTOVA :




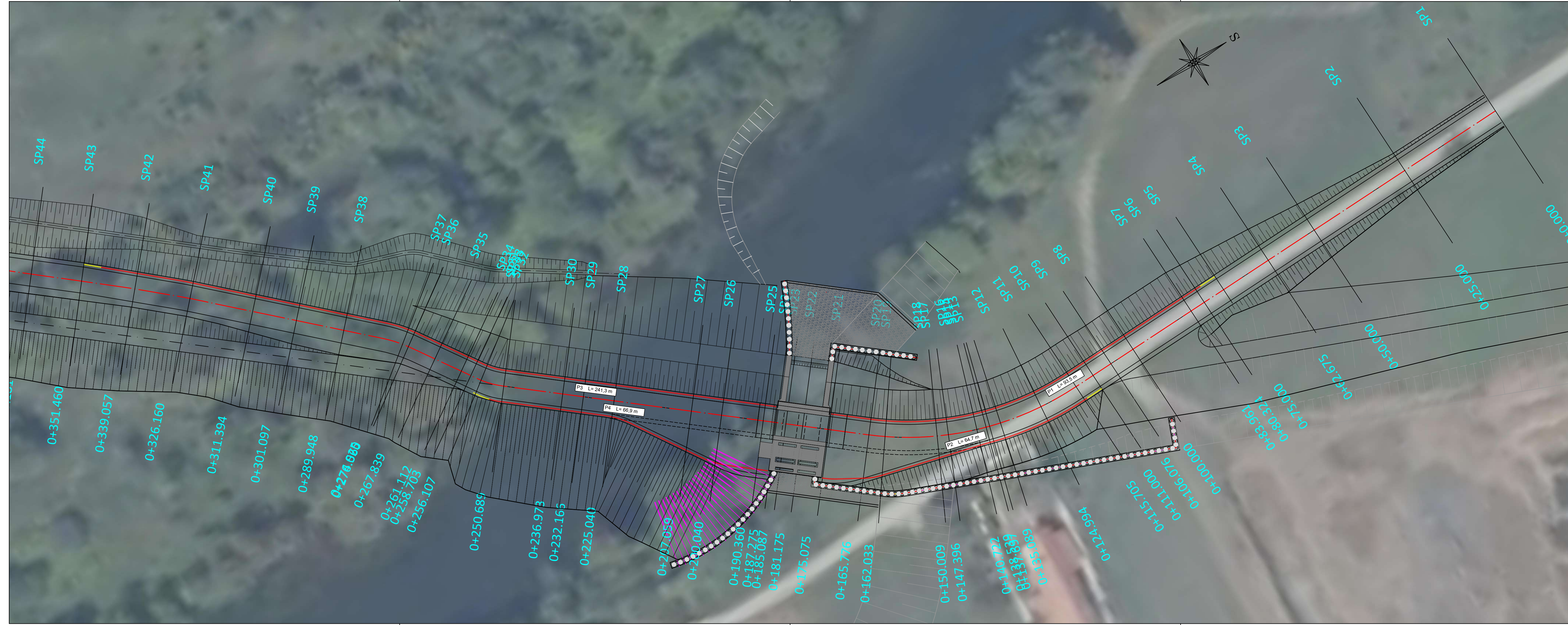
 <b>VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.</b>			
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJESENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE			
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing. građ.	
Sadržaj prikaza: <b>Situacija prometne signalizacije i opreme servisnog puta - nerazvrstane ceste</b>			
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:500</b>	Br. prikaza: <b>1.6.</b>
		List: <b>3</b>	



SHEMA LISTOVA :



 <b>VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.</b>			
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJESENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE			
Oznaka projekta:	Razina razrade:	Strukovna odrednica:	R. br. mape:
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT	7
Projektant:		Prikaz izradio:	
Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Damir Karačić, dipl.ing.građ.	
Sadržaj prikaza:			
<b>Situacija prometne signalizacije i opreme servisnog puta - nerazvrstane ceste</b>			
Mjesto i datum izrade:	Br. ispravka:	Mjerilo:	Br. prikaza:
ZAGREB, svibanj 2023.	1	1:500	1.6.
			List:
			4

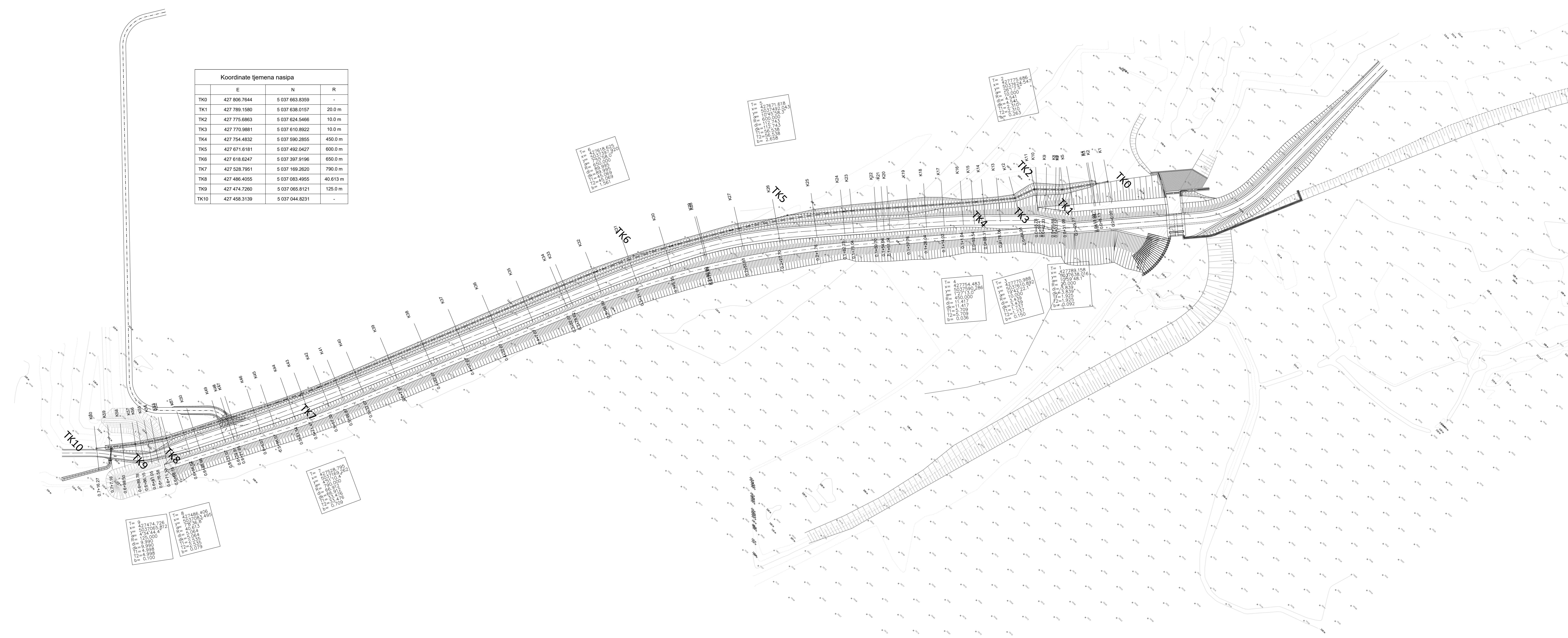


**LEGENDA:**

- POBUJANA OGRADA
- KOSI POČETAK/ZAVRŠETAK OGRADE 4m
- P L= m OZNAKA POZICIJA I DUŽINA OGRADE

NAPOMENA: U dužinu ograde nisu uračunati kosi početak/završetak ograde.

<b>VP VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>			
<small>Podnositelj zahtjeva:</small> HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
<small>Projekt:</small> IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
<small>Zahvat u prostoru:</small> NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE			
<small>Oznaka projekta:</small> VPB-TGP-20-0003	<small>Razina razrade:</small> GLAVNI PROJEKT	<small>Strukovna odrednica:</small> GRAĐEVINSKI PROJEKT	<small>R. br. mape:</small> 7
<small>Projektant:</small> Ante Jerković, mag.ing.aedif.		<small>Prikaz izradio:</small> Damir Karačić, dipl.ing.građ.	
<small>Sadržaj prikaza:</small> <b>Situacija zaštitne odbojne ograde</b>			
<small>Mjesto i datum izrade:</small> ZAGREB, svibanj 2023.	<small>Br. ispravka:</small> 1	<small>Mjerilo:</small> <b>1:500</b>	<small>Br. prikaza:</small> <b>1.7.</b>
		<small>List:</small> <b>1</b>	



Koordinate tjemena nasipa			
	E	N	R
TK0	427 806.7644	5 037 863.8359	-
TK1	427 789.1580	5 037 638.0157	20.0 m
TK2	427 775.6863	5 037 624.5466	10.0 m
TK3	427 770.9881	5 037 610.8922	10.0 m
TK4	427 754.4832	5 037 590.2855	450.0 m
TK5	427 671.6181	5 037 492.0427	600.0 m
TK6	427 618.6247	5 037 397.9196	650.0 m
TK7	427 528.7951	5 037 189.2820	790.0 m
TK8	427 486.4055	5 037 083.4855	40.613 m
TK9	427 474.7260	5 037 065.6121	125.0 m
TK10	427 458.3139	5 037 044.8231	-

T=	427474.726
N=	5037065.6121
R=	125.000
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100

T=	427486.4055
N=	5037083.4855
R=	40.613
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100

T=	427618.6247
N=	5037397.9196
R=	650.000
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100

T=	427754.4832
N=	5037590.2855
R=	450.000
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100

T=	427754.4832
N=	5037590.2855
R=	450.000
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100

T=	427770.9881
N=	5037610.8922
R=	10.000
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100

T=	427775.6863
N=	5037624.5466
R=	10.000
d=	0.280
q=	4.988
k=	0.100



Podnositelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

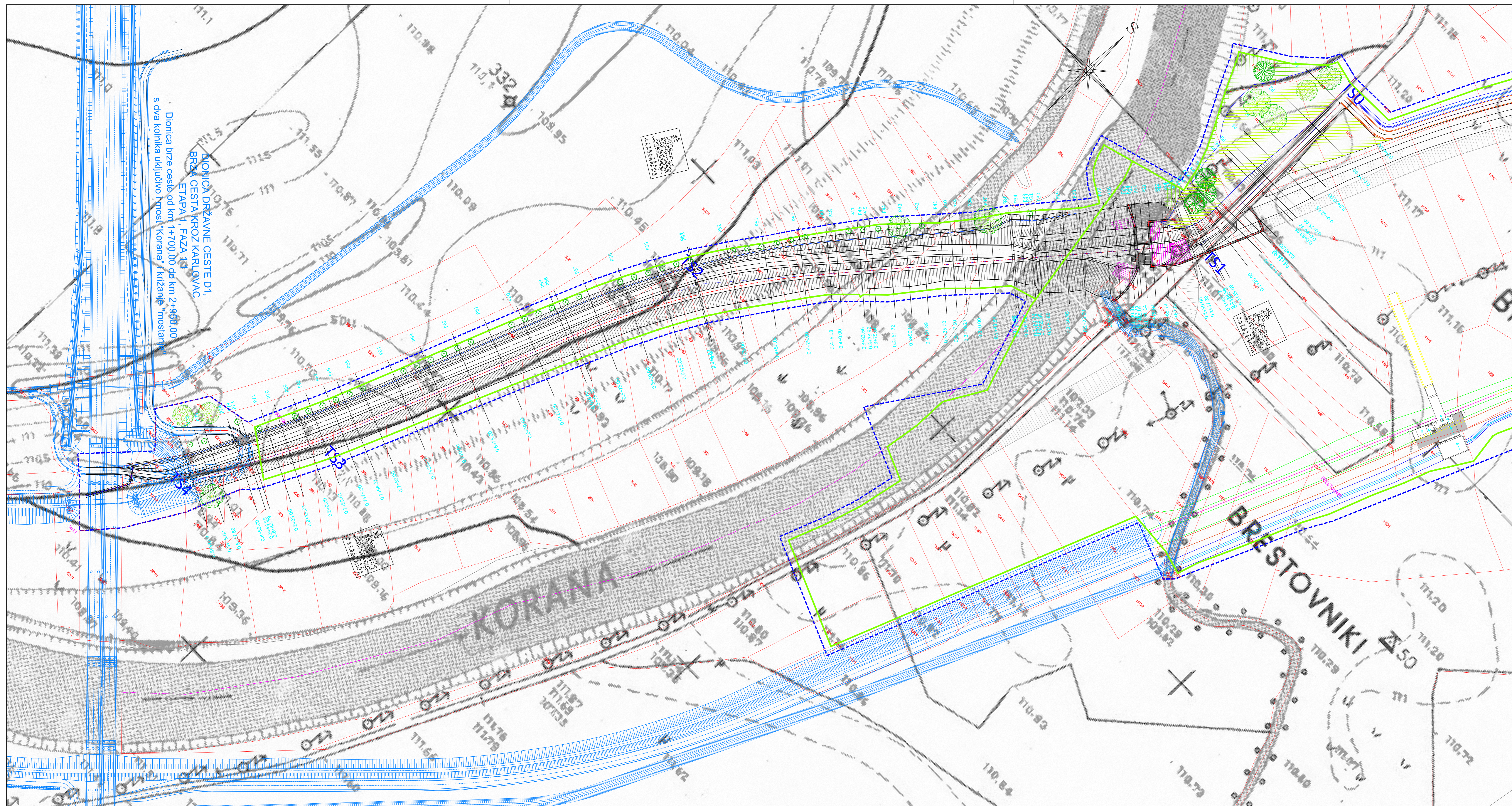
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.
--	--

Sadržaj prikaza:  
**Situacija iskolčenja kanala na geodetskoj podlozi**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: 1:1 000	Br. prikaza: 1.8.	List: 1
---	--------------------	---------------------	----------------------	------------






- drvojed
  - Populus nigra 'italica'
- soliteri i grupe drveća
  - Alnus glutinosa
  - Fraxinus angustifolia
  - Quercus robur
  - Salix babylonica
  - Platanus acerifolia
- zelene površine
  - prorjeda i kultivacija postojeće vegetacije
  - uređenje travnjaka
  - - - obuhvat zahvata
  - parcelacija - prijedlog

Dionica brze ceste od km 1+700,00 do km 2+950,00 s dva kolnika uključivo i most "Korane" križanje "mostan"

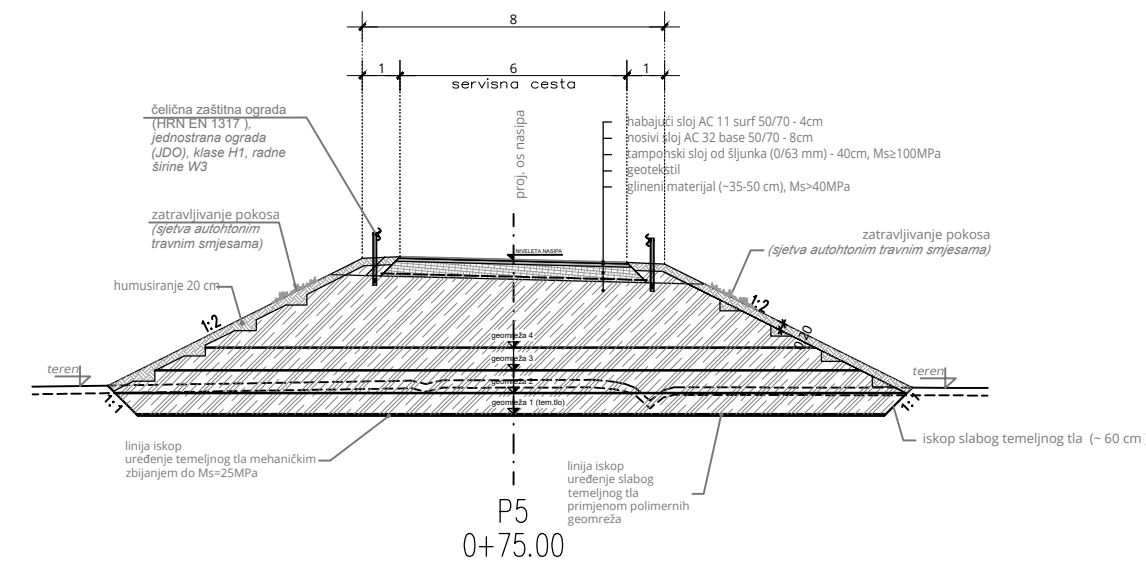
DIONICA DRŽAVNE CESTE D1, BRZA CESTA KROZ KARLJIVAC ETAPA I, FAZA 10

<b>VP VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.</b>			
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJESENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE			
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.	
Sadržaj prikaza: <b>Oblikovna osnova Nasipa 4</b>			
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:1 000</b>	Br. prikaza: <b>1.9.</b> List: <b>1</b>



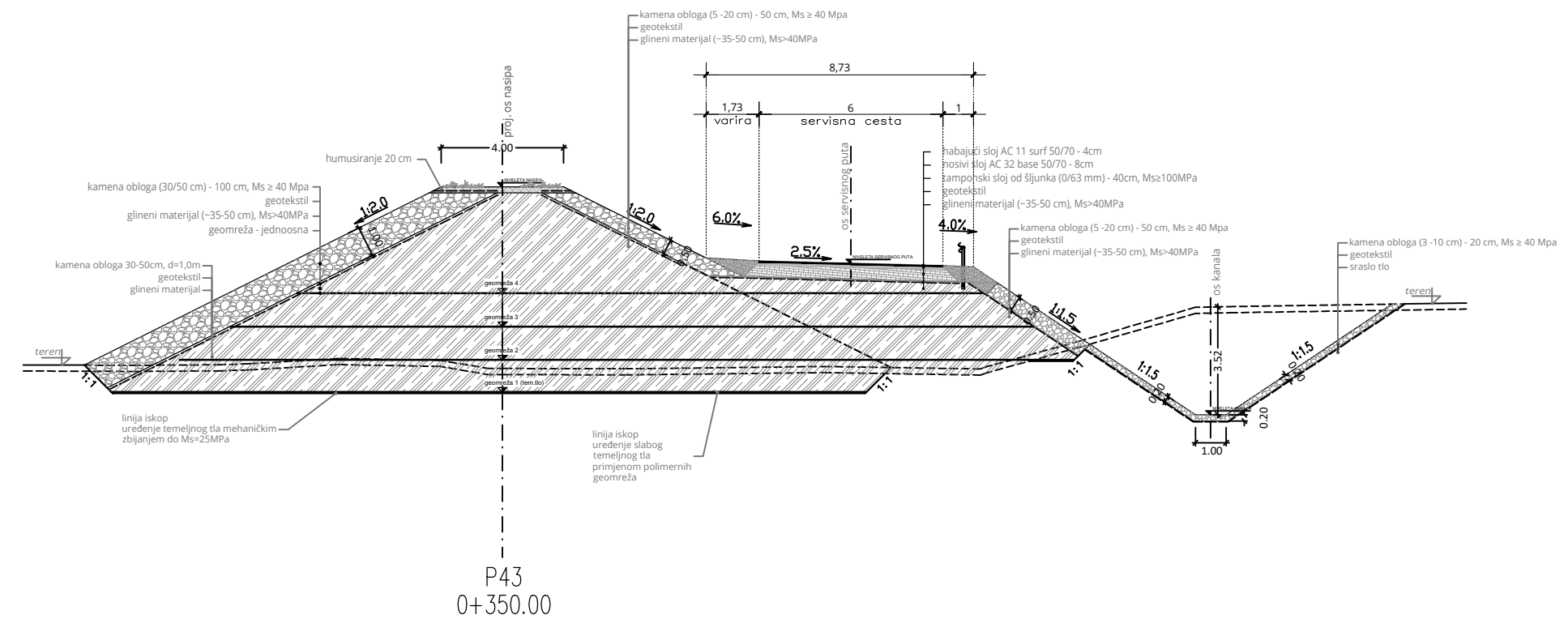
 <b>VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>			
<small>Područje zahjeba:</small> HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
<small>Projekt:</small> IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4 I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
<small>Zahvat u prostoru:</small> NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RJEKE			
<small>Oznaka projekta:</small>	<small>Razina razrade:</small>	<small>Strukovna odrednica:</small>	<small>R. br. mape:</small>
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRADEVINSKI PROJEKT	7
<small>Projektant:</small>	<small>Prikaz izradio:</small>		
Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Damir Karačić, dipl.ing.grad.		
<small>Sadržaj prikaza:</small> <b>Situacija s prikazom smjerova kretanja vozila prilikom transporta materijala za izgradnju nasipa N4</b>			
<small>Mjesto i datum izrade:</small>	<small>Br. ispravka:</small>	<small>Mjerilo:</small>	<small>Br. prikaza:</small> <b>1.10.</b> <small>Lišt:</small> <b>1</b>
ZAGREB, svibanj 2023.	1	1:5 000	

OD ST. km 0+000.00 DO km 0+150.00



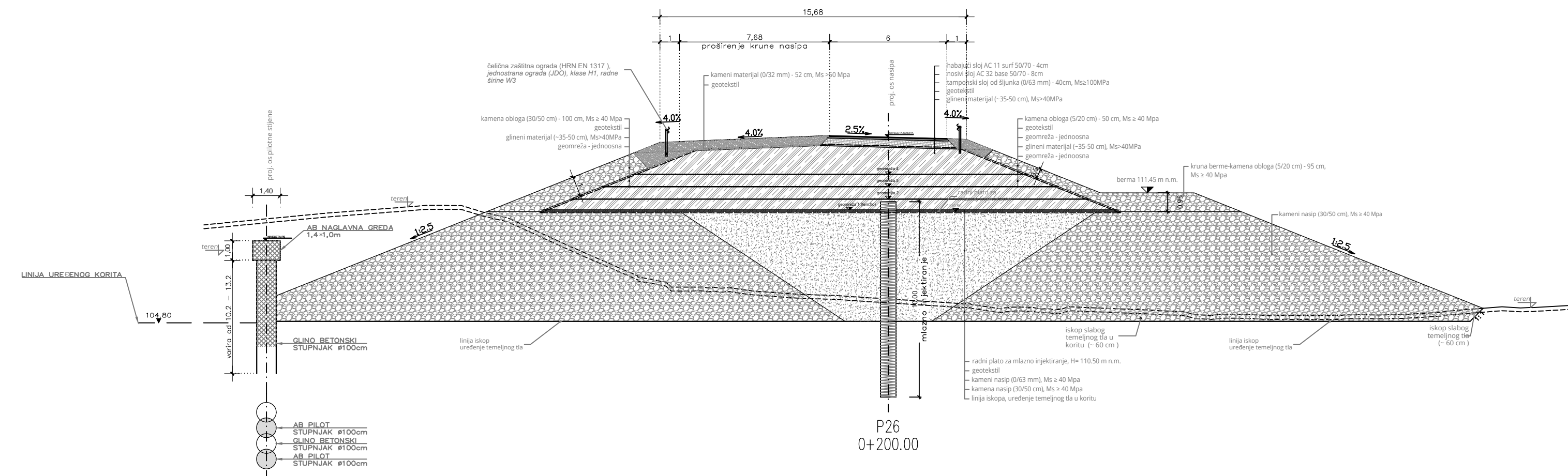
P5  
0+75.00

OD ST. km 0+273.57 DO km 0+406.18



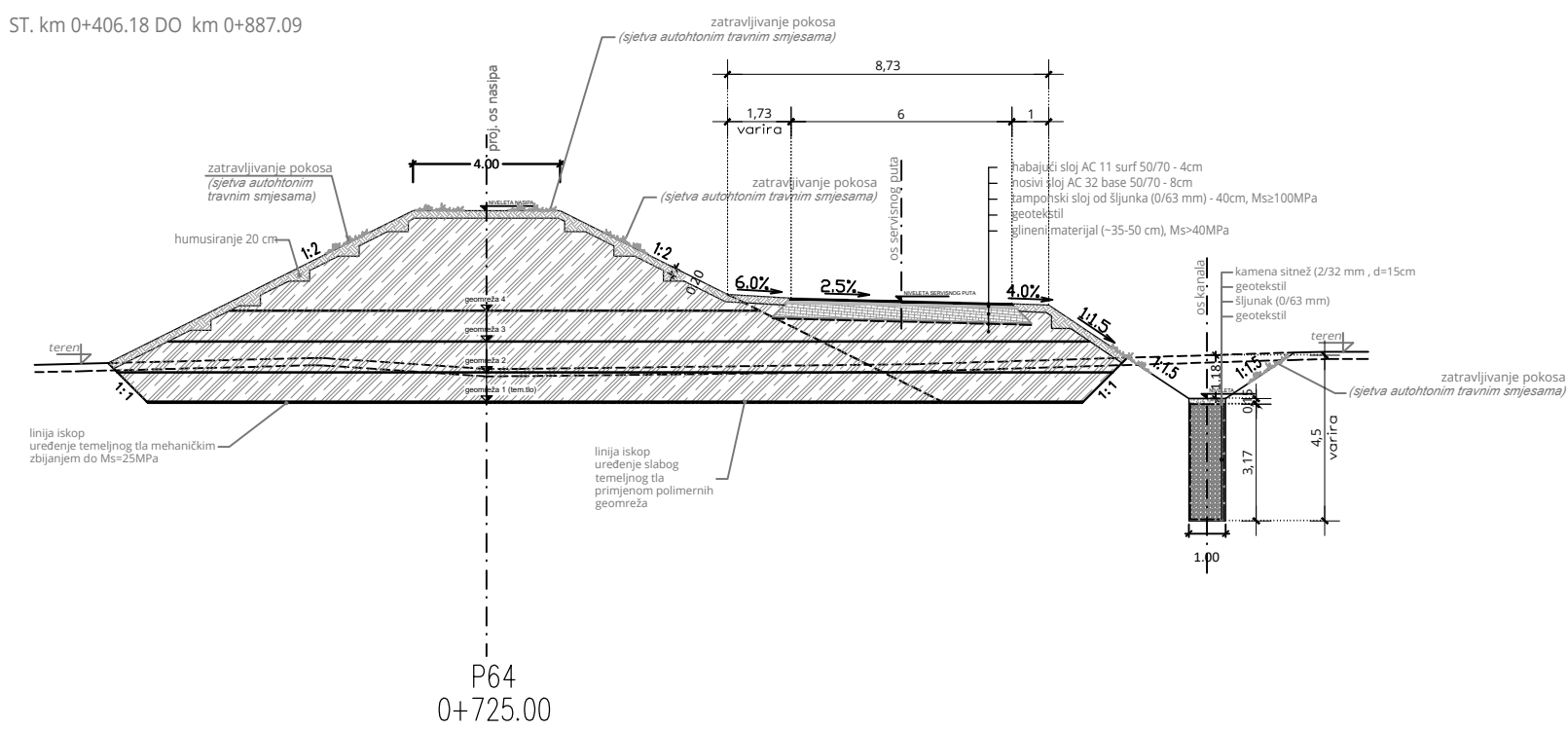
P43  
0+350.00

OD ST. km 0+150.00 DO km 0+273.57



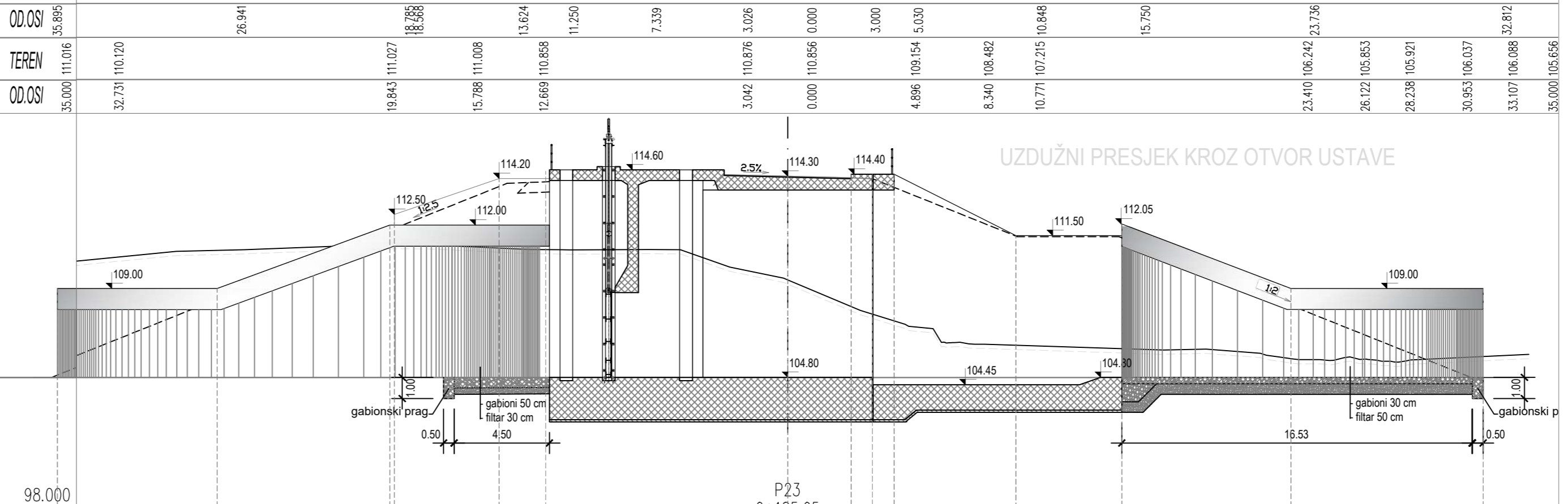
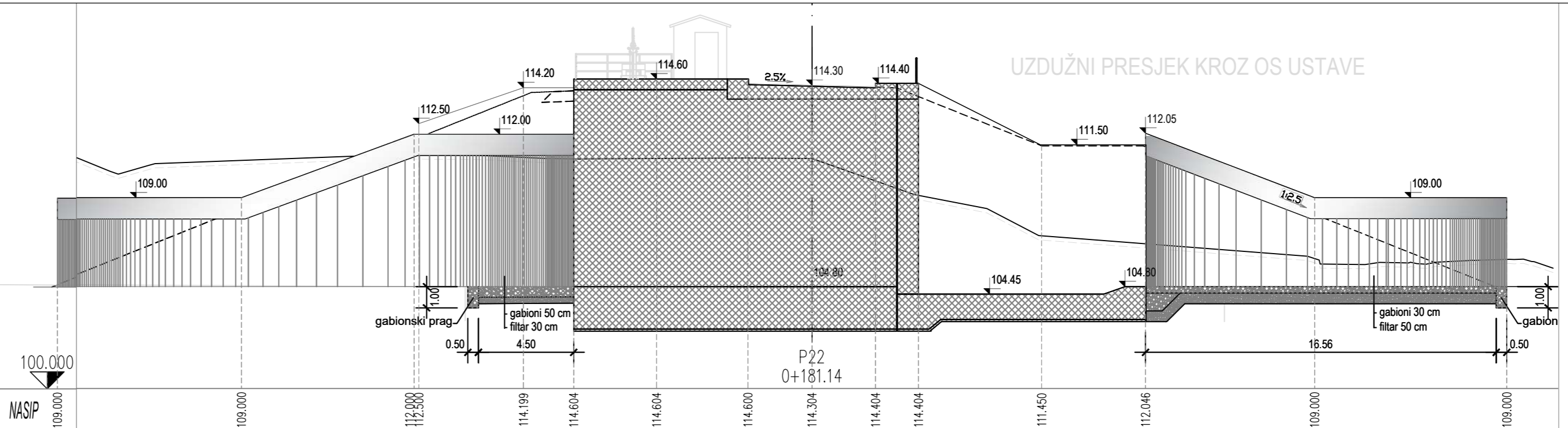
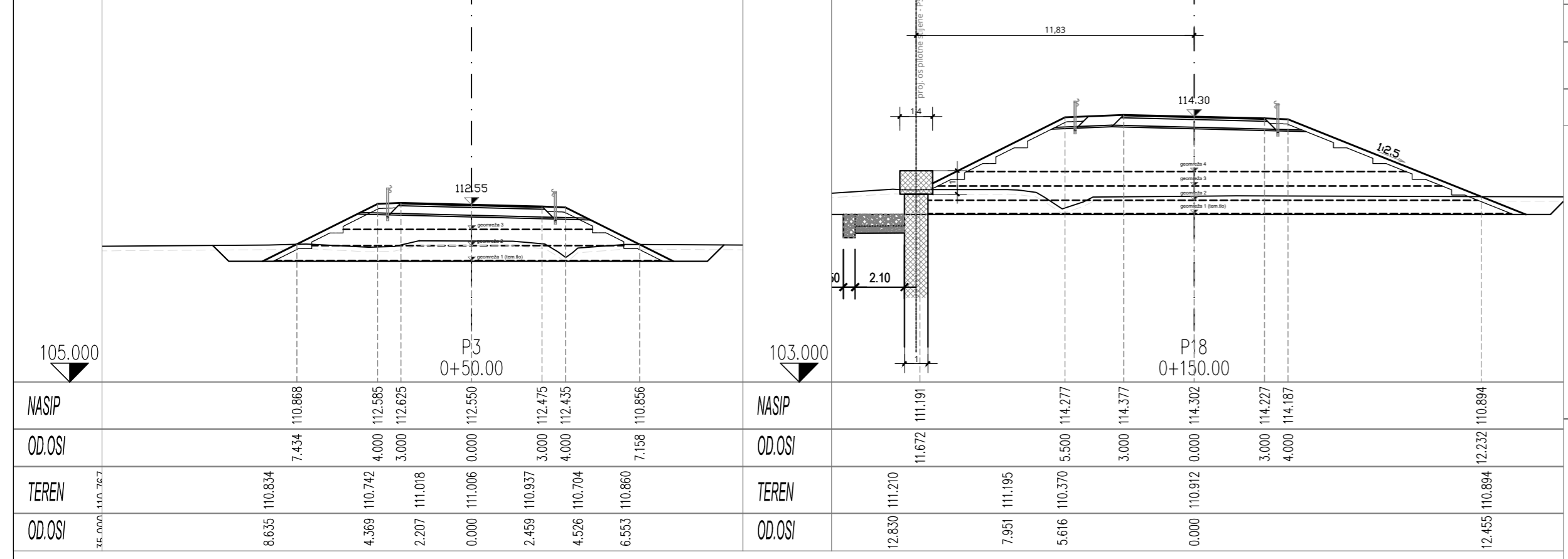
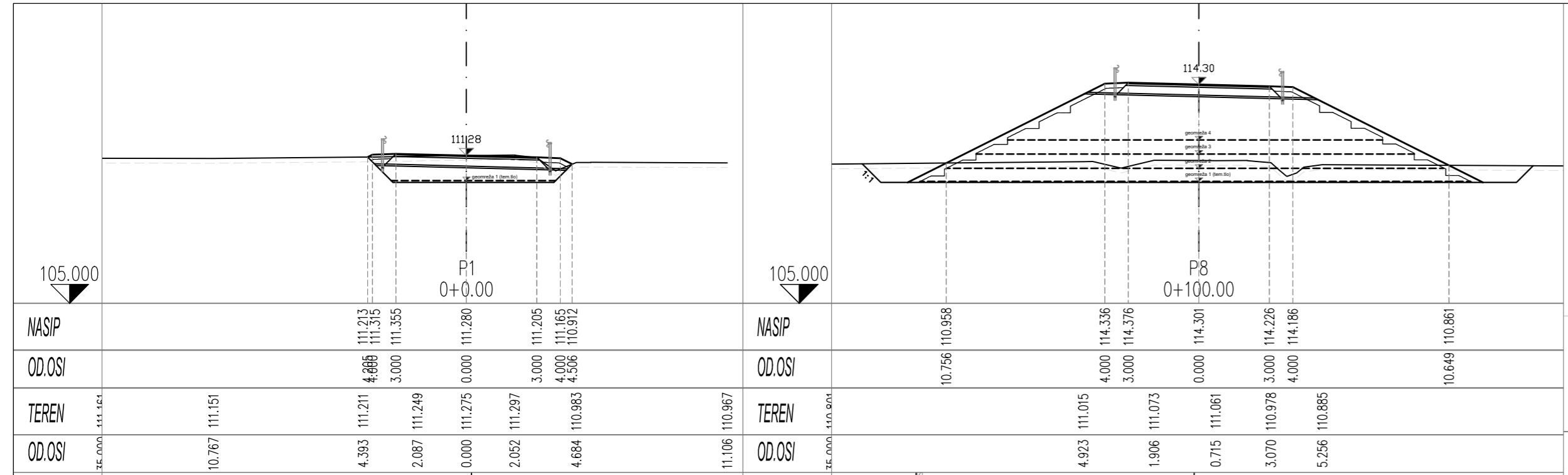
P26  
0+200.00

OD ST. km 0+406.18 DO km 0+887.09



P64  
0+725.00

<b>VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>				
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA				
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE				
Oznaka projekta:	Razina razrade:	Strukovna odrednica:	R. br. mape:	
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRADEVINSKI PROJEKT	7	
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Priказ izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.		
Sadržaj prikaza: <b>Karakteristični poprečni profil nasipa N4</b>				
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: 1:200	Br. prikaza: 2.1.	List: 1



Station	109.00	112.50	112.00	114.20	114.60	114.30	114.40	111.50	112.05	109.00
KOLNIK	109.000	112.500	112.000	114.199	114.539	114.304	114.404	111.504	112.046	109.000
OD.OSI	35.895	26.941	18.788	13.624	11.426	7.339	3.026	0.000	3.000	15.750
TEREN	109.973	110.756	111.069	110.847	110.845	110.013	109.490	107.966	106.092	106.136
OD.OSI	35.000	28.867	16.832	12.205	6.563	2.732	0.191	3.430	17.749	19.761

**VP VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mapa: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

Projektant:  
Ante Jerković, mag.ing.aedif.

Prikaz izradio:  
Damir Karačić, dipl.ing.građ.

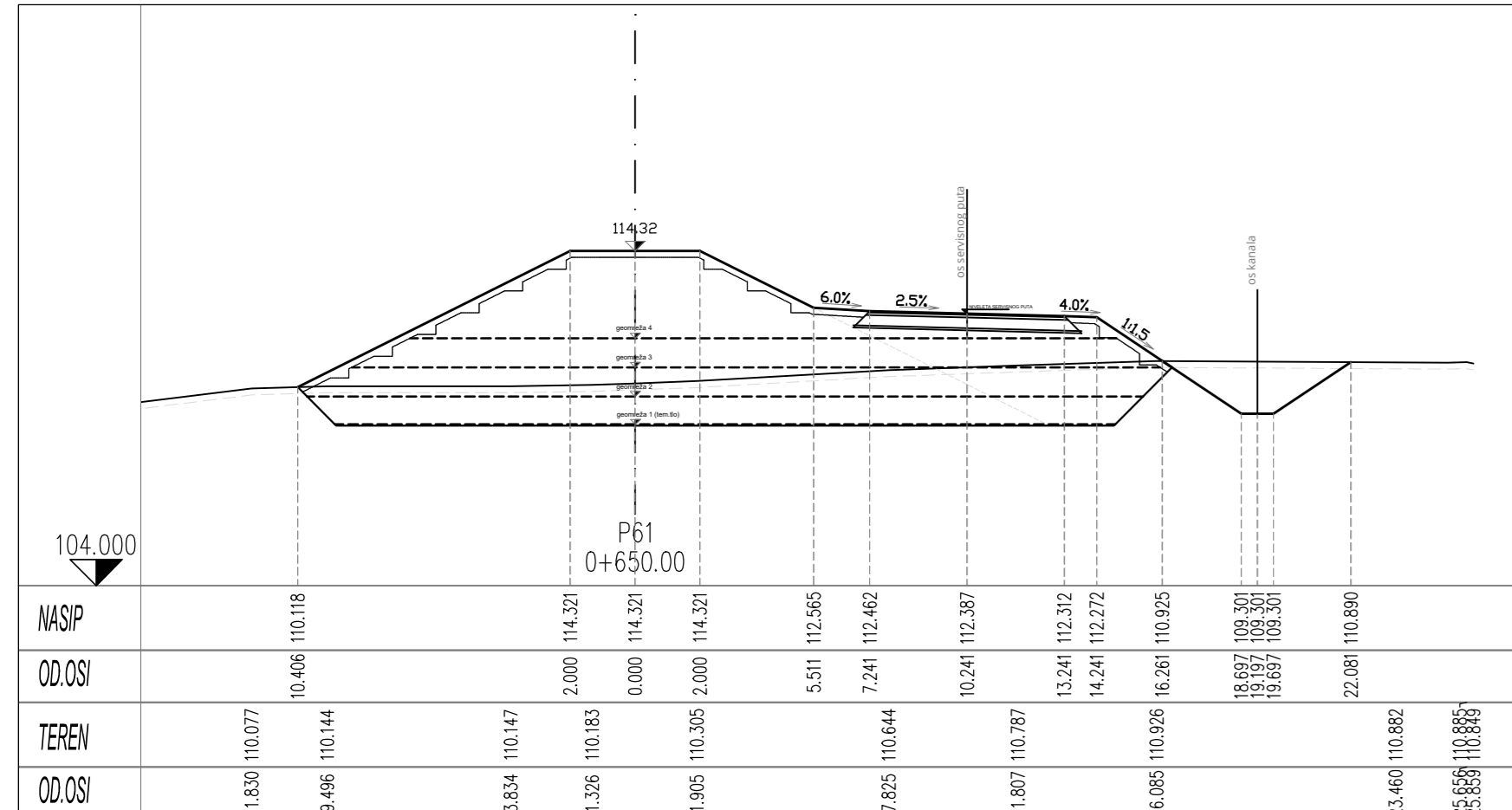
Sadržaj prikaza:  
**Počni profil nasipa N4**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: 1:200	Br. prikaza: 2.2.	List: 1
---	--------------------	-------------------	----------------------	------------



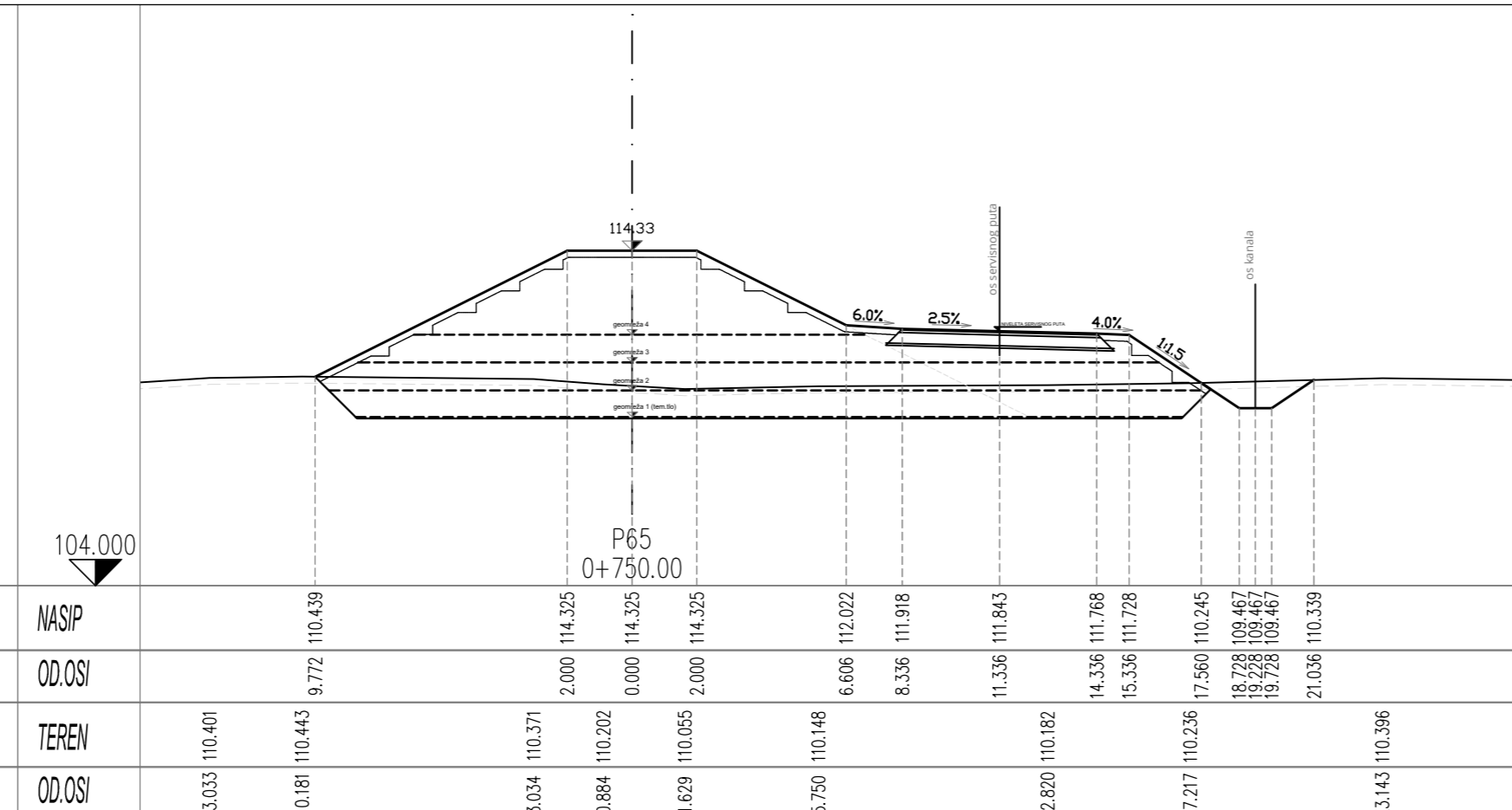






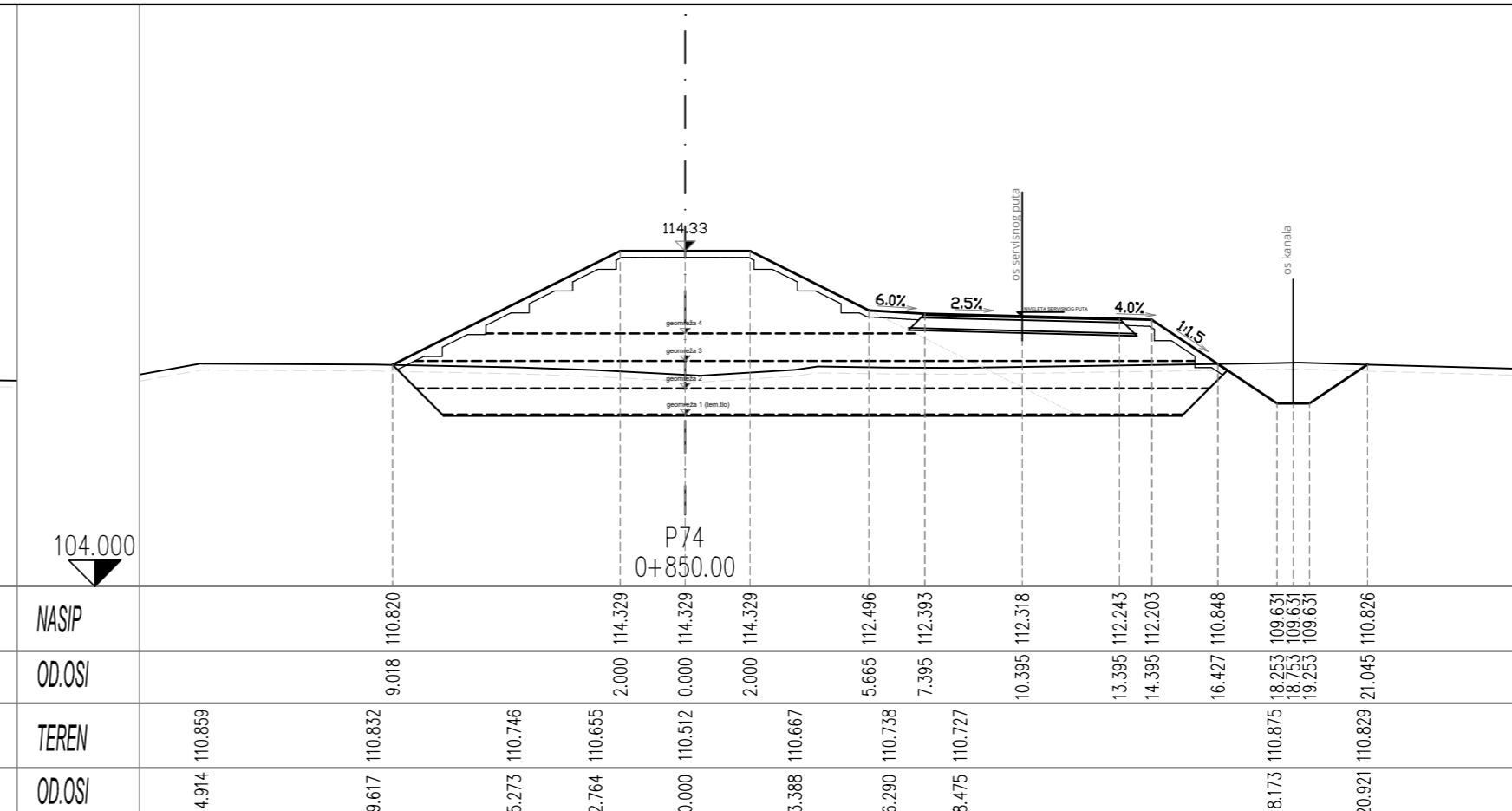
NASIP	104.000	114.32	114.32	114.32	114.32	112.565	112.462	112.387	112.312	112.272	110.925	109.301	109.301	109.301	109.301	110.890	110.882	110.885	110.889
OD.OSI	10.406	110.118	2.000	0.000	2.000	5.511	7.241	10.241	13.241	14.241	16.261	18.697	19.197	19.697	19.697	22.081	23.460	25.656	25.859
TEREN	11.830	110.077	110.144	110.147	110.183	110.305	110.644	110.787	110.926	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882
OD.OSI	11.830	110.077	9.496	3.834	1.326	1.905	7.825	11.807	16.085	23.460	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656

NASIP	104.000	114.32	114.32	114.32	114.32	112.565	112.462	112.387	112.312	112.272	110.925	109.301	109.301	109.301	110.890	110.882	110.885	110.889	
OD.OSI	10.406	110.118	2.000	0.000	2.000	5.511	7.241	10.241	13.241	14.241	16.261	18.697	19.197	19.697	19.697	22.081	23.460	25.656	25.859
TEREN	11.830	110.077	110.144	110.147	110.183	110.305	110.644	110.787	110.926	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882	110.882
OD.OSI	11.830	110.077	9.496	3.834	1.326	1.905	7.825	11.807	16.085	23.460	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656	25.656



NASIP	104.000	114.33	114.33	114.33	114.33	112.022	111.918	111.843	111.768	111.728	110.245	109.467	109.467	109.467	110.339	110.396	110.396	110.396
OD.OSI	10.406	110.439	2.000	0.000	2.000	6.066	8.336	11.336	14.336	15.336	17.560	18.728	19.467	19.467	21.036	23.143	23.143	23.143
TEREN	13.033	110.401	110.443	110.371	110.202	110.148	110.182	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236
OD.OSI	13.033	110.401	10.181	3.034	0.884	1.629	5.750	12.820	17.217	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143

NASIP	104.000	114.33	114.33	114.33	114.33	112.022	111.918	111.843	111.768	111.728	110.245	109.467	109.467	109.467	110.339	110.396	110.396	110.396
OD.OSI	10.406	110.439	2.000	0.000	2.000	6.066	8.336	11.336	14.336	15.336	17.560	18.728	19.467	19.467	21.036	23.143	23.143	23.143
TEREN	13.033	110.401	110.443	110.371	110.202	110.148	110.182	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236	110.236
OD.OSI	13.033	110.401	10.181	3.034	0.884	1.629	5.750	12.820	17.217	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143	23.143



NASIP	104.000	114.33	114.33	114.33	114.33	112.496	112.393	112.316	112.243	112.203	110.846	109.631	109.631	109.631	110.826	110.826	110.826	110.826
OD.OSI	10.406	110.820	2.000	0.000	2.000	5.665	7.395	10.395	13.395	14.395	16.427	18.253	18.253	18.253	21.045	21.045	21.045	21.045
TEREN	14.914	110.859	110.832	110.746	110.655	110.738	110.727	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738	110.738
OD.OSI	14.914	110.859	9.617	5.273	2.764	6.290	8.475	10.395	13.395	14.395	16.427	18.253	18.253	18.253	20.921	20.921	20.921	20.921

NASIP	103.000	114.33	114.33	114.33	114.33	112.591	112.448	112.412	112.337	112.297	110.864	109.631	109.631	109.631	110.920	110.920	110.920	110.920
OD.OSI	10.406	110.938	2.000	0.000	2.000	5.779	7.170	10.209	13.209	14.209	16.359	18.114	18.114	18.114	20.954	20.954	20.954	20.954
TEREN	15.963	109.035	108.936	110.154	110.737	110.565	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781	110.781
OD.OSI	15.963	109.035	12.632	7.838	5.468	4.167	10.747	14.679	20.614	20.614	20.614	20.614	20.614	20.614	20.614	20.614	20.614	20.614

**VP VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUSJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RJEKE

Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

Projektant:  
Ante Jerković, mag.ing.aedif.

Prikaz izradio:  
Damir Karačić, dipl.ing.građ.

Sadržaj prikaza:  
**Počni profil nasipa N4**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: 1:200	Br. prikaza: 2.2.	List: 5
---	--------------------	-------------------	----------------------	------------

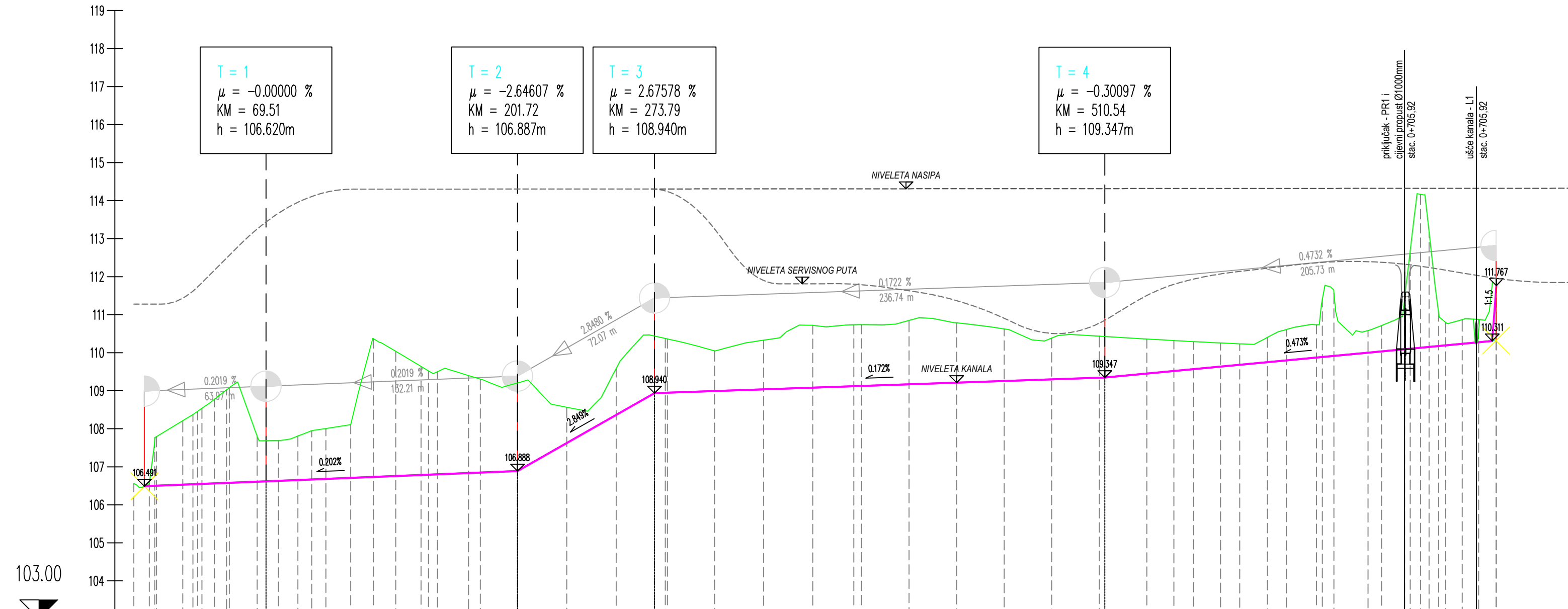








PROFIL-1: KAN  
MJERILO 1:2000/100

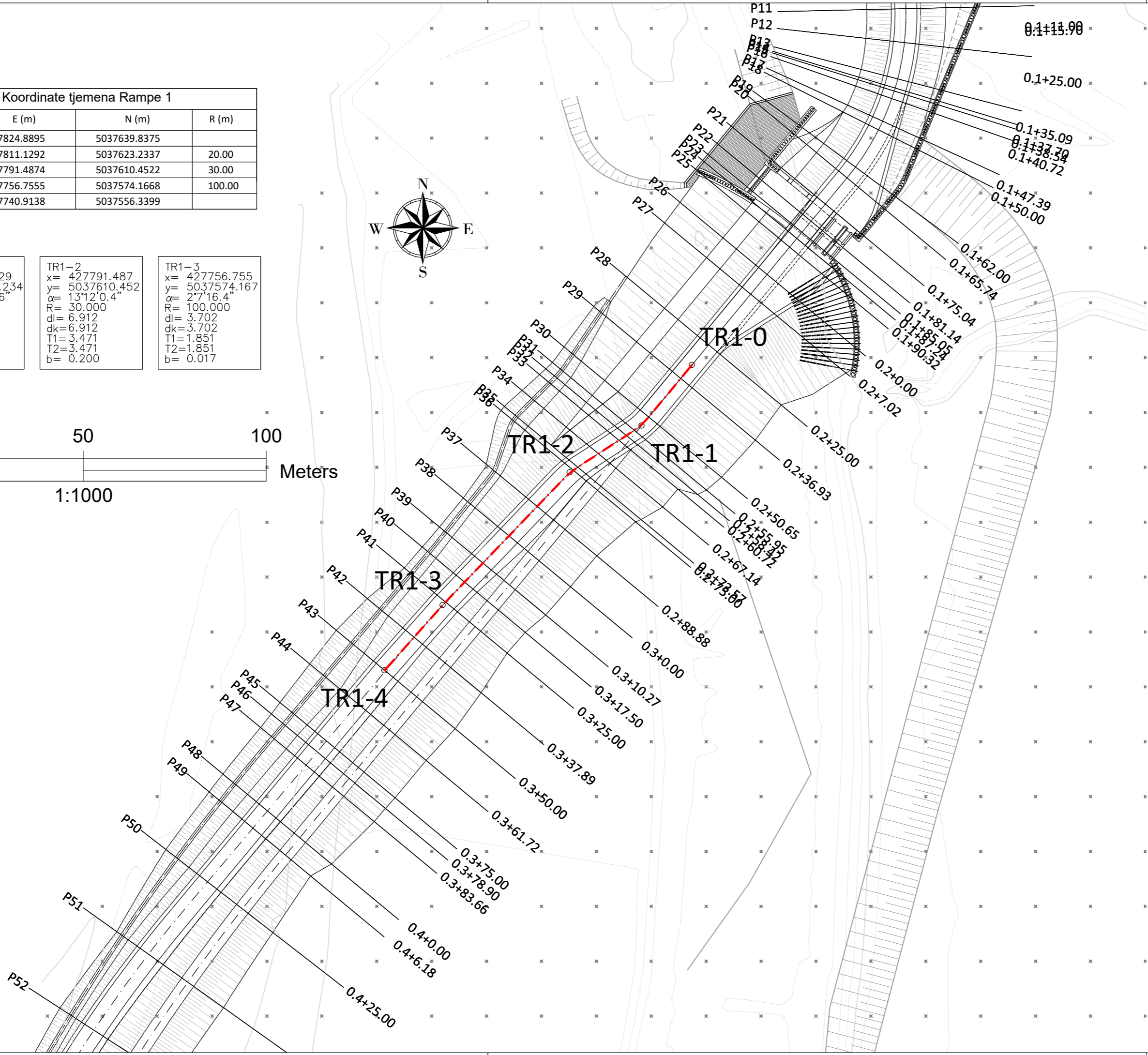
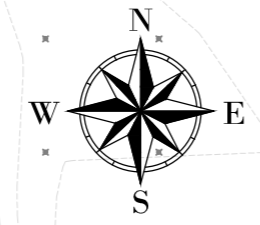
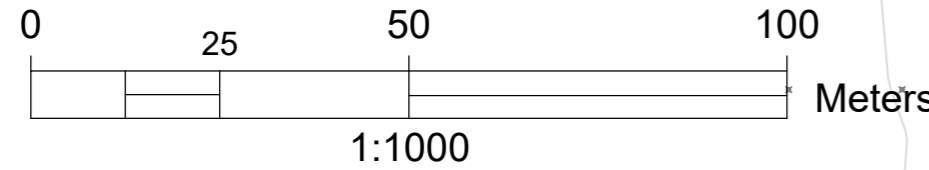


OZNAKE PROFILA	8,028 8,112 8,245 8,378 8,511 8,644 8,777 8,910 9,043 9,176 9,309 9,442 9,575 9,708 9,841 9,974 10,107 10,240 10,373 10,506 10,639 10,772 10,905 11,038 11,171 11,304 11,437 11,570 11,703 11,836 11,969 12,102 12,235 12,368 12,501 12,634 12,767 12,900 13,033 13,166 13,299 13,432 13,565 13,698 13,831 13,964 14,097 14,230 14,363 14,496 14,629 14,762 14,895 15,028 15,161 15,294 15,427 15,560 15,693 15,826 15,959 16,092 16,225 16,358 16,491 16,624 16,757 16,890 17,023 17,156 17,289 17,422 17,555 17,688 17,821 17,954 18,087 18,220 18,353 18,486 18,619 18,752 18,885 19,018 19,151 19,284 19,417 19,550 19,683 19,816 19,949 20,082 20,215 20,348 20,481 20,614 20,747 20,880 21,013 21,146 21,279 21,412 21,545 21,678 21,811 21,944 22,077 22,210 22,343 22,476 22,609 22,742 22,875 23,008 23,141 23,274 23,407 23,540 23,673 23,806 23,939 24,072 24,205 24,338 24,471 24,604 24,737 24,870 25,003 25,136 25,269 25,402 25,535 25,668 25,801 25,934 26,067 26,200 26,333 26,466 26,599 26,732 26,865 26,998 27,131 27,264 27,397 27,530 27,663 27,796 27,929 28,062 28,195 28,328 28,461 28,594 28,727 28,860 28,993 29,126 29,259 29,392 29,525 29,658 29,791 29,924 30,057 30,190 30,323 30,456 30,589 30,722 30,855 30,988 31,121 31,254 31,387 31,520 31,653 31,786 31,919 32,052 32,185 32,318 32,451 32,584 32,717 32,850 32,983 33,116 33,249 33,382 33,515 33,648 33,781 33,914 34,047 34,180 34,313 34,446 34,579 34,712 34,845 34,978 35,111 35,244 35,377 35,510 35,643 35,776 35,909 36,042 36,175 36,308 36,441 36,574 36,707 36,840 36,973 37,106 37,239 37,372 37,505 37,638 37,771 37,904 38,037 38,170 38,303 38,436 38,569 38,702 38,835 38,968 39,101 39,234 39,367 39,500 39,633 39,766 39,899 40,032 40,165 40,298 40,431 40,564 40,697 40,830 40,963 41,096 41,229 41,362 41,495 41,628 41,761 41,894 42,027 42,160 42,293 42,426 42,559 42,692 42,825 42,958 43,091 43,224 43,357 43,490 43,623 43,756 43,889 44,022 44,155 44,288 44,421 44,554 44,687 44,820 44,953 45,086 45,219 45,352 45,485 45,618 45,751 45,884 46,017 46,150 46,283 46,416 46,549 46,682 46,815 46,948 47,081 47,214 47,347 47,480 47,613 47,746 47,879 48,012 48,145 48,278 48,411 48,544 48,677 48,810 48,943 49,076 49,209 49,342 49,475 49,608 49,741 49,874 50,007 50,140 50,273 50,406 50,539 50,672 50,805 50,938 51,071 51,204 51,337 51,470 51,603 51,736 51,869 52,002 52,135 52,268 52,401 52,534 52,667 52,800 52,933 53,066 53,199 53,332 53,465 53,598 53,731 53,864 53,997 54,130 54,263 54,396 54,529 54,662 54,795 54,928 55,061 55,194 55,327 55,460 55,593 55,726 55,859 55,992 56,125 56,258 56,391 56,524 56,657 56,790 56,923 57,056 57,189 57,322 57,455 57,588 57,721 57,854 57,987 58,120 58,253 58,386 58,519 58,652 58,785 58,918 59,051 59,184 59,317 59,450 59,583 59,716 59,849 59,982 60,115 60,248 60,381 60,514 60,647 60,780 60,913 61,046 61,179 61,312 61,445 61,578 61,711 61,844 61,977 62,110 62,243 62,376 62,509 62,642 62,775 62,908 63,041 63,174 63,307 63,440 63,573 63,706 63,839 63,972 64,105 64,238 64,371 64,504 64,637 64,770 64,903 65,036 65,169 65,302 65,435 65,568 65,701 65,834 65,967 66,100 66,233 66,366 66,499 66,632 66,765 66,898 67,031 67,164 67,297 67,430 67,563 67,696 67,829 67,962 68,095 68,228 68,361 68,494 68,627 68,760 68,893 69,026 69,159 69,292 69,425 69,558 69,691 69,824 69,957 70,090 70,223 70,356 70,489 70,622 70,755 70,888 71,021 71,154 71,287 71,420 71,553 71,686 71,819 71,952 72,085 72,218 72,351 72,484 72,617 72,750 72,883 73,016 73,149 73,282 73,415 73,548 73,681 73,814 73,947 74,080 74,213 74,346 74,479 74,612 74,745 74,878 75,011 75,144 75,277 75,410 75,543 75,676 75,809 75,942 76,075 76,208 76,341 76,474 76,607 76,740 76,873 77,006 77,139 77,272 77,405 77,538 77,671 77,804 77,937 78,070 78,203 78,336 78,469 78,602 78,735 78,868 79,001 79,134 79,267 79,400 79,533 79,666 79,799 79,932 80,065 80,198 80,331 80,464 80,597 80,730 80,863 80,996 81,129 81,262 81,395 81,528 81,661 81,794 81,927 82,060 82,193 82,326 82,459 82,592 82,725 82,858 82,991 83,124 83,257 83,390 83,523 83,656 83,789 83,922 84,055 84,188 84,321 84,454 84,587 84,720 84,853 84,986 85,119 85,252 85,385 85,518 85,651 85,784 85,917 86,050 86,183 86,316 86,449 86,582 86,715 86,848 86,981 87,114 87,247 87,380 87,513 87,646 87,779 87,912 88,045 88,178 88,311 88,444 88,577 88,710 88,843 88,976 89,109 89,242 89,375 89,508 89,641 89,774 89,907 90,040 90,173 90,306 90,439 90,572 90,705 90,838 90,971 91,104 91,237 91,370 91,503 91,636 91,769 91,902 92,035 92,168 92,301 92,434 92,567 92,700 92,833 92,966 93,099 93,232 93,365 93,498 93,631 93,764 93,897 94,030 94,163 94,296 94,429 94,562 94,695 94,828 94,961 95,094 95,227 95,360 95,493 95,626 95,759 95,892 96,025 96,158 96,291 96,424 96,557 96,690 96,823 96,956 97,089 97,222 97,355 97,488 97,621 97,754 97,887 98,020 98,153 98,286 98,419 98,552 98,685 98,818 98,951 99,084 99,217 99,350 99,483 99,616 99,749 99,882 100,015 100,148 100,281 100,414 100,547 100,680 100,813 100,946 101,079 101,212 101,345 101,478 101,611 101,744 101,877 102,010 102,143 102,276 102,409 102,542 102,675 102,808 102,941 103,074 103,207 103,340 103,473 103,606 103,739 103,872 104,005 104,138 104,271 104,404 104,537 104,670 104,803 104,936 105,069 105,202 105,335 105,468 105,601 105,734 105,867 106,000 106,133 106,266 106,399 106,532 106,665 106,798 106,931 107,064 107,197 107,330 107,463 107,596 107,729 107,862 107,995 108,128 108,261 108,394 108,527 108,660 108,793 108,926 109,059 109,192 109,325 109,458 109,591 109,724 109,857 109,990 110,123 110,256 110,389 110,522 110,655 110,788 110,921 111,054 111,187 111,320 111,453 111,586 111,719 111,852 111,985 112,118 112,251 112,384 112,517 112,650 112,783 112,916 113,049 113,182 113,315 113,448 113,581 113,714 113,847 113,980 114,113 114,246 114,379 114,512 114,645 114,778 114,911 115,044 115,177 115,310 115,443 115,576 115,709 115,842 115,975 116,108 116,241 116,374 116,507 116,640 116,773 116,906 117,039 117,172 117,305 117,438 117,571 117,704 117,837 117,970 118,103 118,236 118,369 118,502 118,635 118,768 118,901 119,034 119,167 119,300 119,433 119,566 119,699 119,832 119,965 120,098 120,231 120,364 120,497 120,630 120,763 120,896 121,029 121,162 121,295 121,428 121,561 121,694 121,827 121,960 122,093 122,226 122,359 122,492 122,625 122,758 122,891 123,024 123,157 123,290 123,423 123,556 123,689 123,822 123,955 124,088 124,221 124,354 124,487 124,620 124,753 124,886 125,019 125,152 125,285 125,418 125,551 125,684 125,817 125,950 126,083 126,216 126,349 126,482 126,615 126,748 126,881 127,014 127,147 127,280 127,413 127,546 127,679 127,812 127,945 128,078 128,211 128,344 128,477 128,610 128,743 128,876 129,009 129,142 129,275 129,408 129,541 129,674 129,807 129,940 130,073 130,206 130,339 130,472 130,605 130,738 130,871 131,004 131,137 131,270 131,403 131,536 131,669 131,802 131,935 132,068 132,201 132,334 132,467 132,600 132,733 132,866 132,999 133,132 133,265 133,398 133,531 133,664 133,797 133,930 134,063 134,196 134,329 134,462 134,595 134,728 134,861 134,994 135,127 135,260 135,393 135,526 135,659 135,792 135,925 136,058 136,191 136,324 136,457 136,590 136,723 136,856 136,989 137,122 137,255 137,388 137,521 137,654 137,787 137,920 138,053 138,186 138,319 138,452 138,585 138,718 138,851 138,984 139,117 139,250 139,383 139,516 139,649 139,782 139,915 140,048 140,181 140,314 140,447 140,580 140,713 140,846 140,979 141,112 141,245 141,378 141,511 141,644 141,777 141,910 142,043 142,176 142,309 142,442 142,575 142,708 142,841 142,974 143,107 143,240 143,373 143,506 143,639 143,772 143,905 144,038 144,171 144,304 144,437 144,570 144,703 144,836 144,969 145,102 145,235 145,368 145,501 145,634 145,767 145,900 146,033 146,166 146,299 146,432 146,565 146,698 146,831 146,964 147,097 147,230 147,363 147,496 147,629 147,762 147,895 148,028 148,161 148,294 148,427 148,560 148,693 148,826 148,959 149,092 149,225 149,358 149,491 149,624 149,757 149,890 150,023 150,156 150,289 150,422 150,555 150,688 150,821 150,954 151,087 151,220 151,353 151,486 151,619 151,752 151,885 152,018 152,151 152,284 152,417 152,550 152,683 152,816 152,949 153,082 153,215 153,348 153,481 153,614 153,747 153,880 154,013 154,146 154,279 154,412 154,545 154,678 154,811 154,944 155,077 155,210 155,343 155,476 155,609 155,742 155,875 156,008 156,141 156,274 156,407 156,540 156,673 156,806 156,939 157,072 157,205 157,338 157,471 157,604 157,737 157,870 158,003 158,136 158,269 158,402 158,535 158,668 158,801 158,934 159,067 159,200 159,333 159,466 159,599 159,732 159,865 159,998 160,131 160,264 160,397 160,530 160,663 160,796 160,929 161,062 161,195 161,328 161,461 161,594 161,727 161,860 161,993 162,126 162,259 162,392 162,525 162,658 162,791 162,924 163,057 163,190 163,323 163,456 163,589 163,722 163,855 163,988 164,121 164,254 164,387 164,520 164,653 164,786 164,919 165,052 165,185 165,318 165,451 165,584 165,717 165,850 165,983 166,116 166,249 166,382 166,515 166,648 166,781 166,914 167,047 167,180 167,313 167,446 167,579 167,712 167,845 167,978 168,111 168,244 168,377 168,510 168,643 168,776 168,909 169,042 169,175 169,308 169,441 169,574 169,707 169,840 169,973 170,106 170,239 170,372 170,505 170,638 170,771 170,904 171,037 171,170 171,303 171,436 171,569 171,702 171,835 171,968 172,101 172,234 172,367 172,500 172,633 172,766 172,899 173,032 173,165 173,298 173,431 173,564 173,697 173,830 173,963 174,096 174,229 174,362 174,495 174,628 174,761 174,894 175,027 175,160 175,293 175,426 175,559 175,692 175,825 175,958 176,091 176,224 176,357 176,490 176,623 176,756 176,889 177,022 177,155 177,288 177,421 177,554 177,687 177,820 177,953 178,086 178,219 178,352 178,485 178,618 178,751 178,884 179,017 179,150 179,283 179,416 179,549 179,682 179,815 179,948 180,081 180,214 180,347 180,480 180,613 180,746 180,879 181,012 181,145 181,278 181,411 181,544 181,677 181,810 181,943 182,076 182,209 182,342 182,475 182,608 182,741 182,874 183,007 183,140 183,273 183,406 183,539 183,672 183,805 183,938 184,071 184,204 184,337 184,470 184,603 184,736 184,869 185,002 185,135 185,268 185,401 185,534 185,667 185,800 185,933 186,066 186,199 186,332 186,465 186,598 186,731 186,864 186,997 187,130 187,263 187,396 187,529 187,662 187,795 187,928 188,061 188,194 188,327 188,460 188,593 188,726 188,859 188,992 189,125 189,258 189,391 189,524 189,657 189,790 189,923 190,056 190,189 190,322 190,455 190,588 190,721 190,854 190,987 191,120 191,253 191,386 191,519 191,652 191,785 191,918 192,051 192,184 192,317 192,450 192,583 192,716 192,849 192,982 193,115 193,248 193,381 193,514 193,647 193,780 193,913 194,046 194,179 194,312 194,445 194,578 194,711 194,844 194,977 195,110 195,243 195,376 195,509 195,642 195,775 195,908 196,041 196,174 196,307 196,440 196,573 196,706 196,839 196,972 197,105
----------------	---



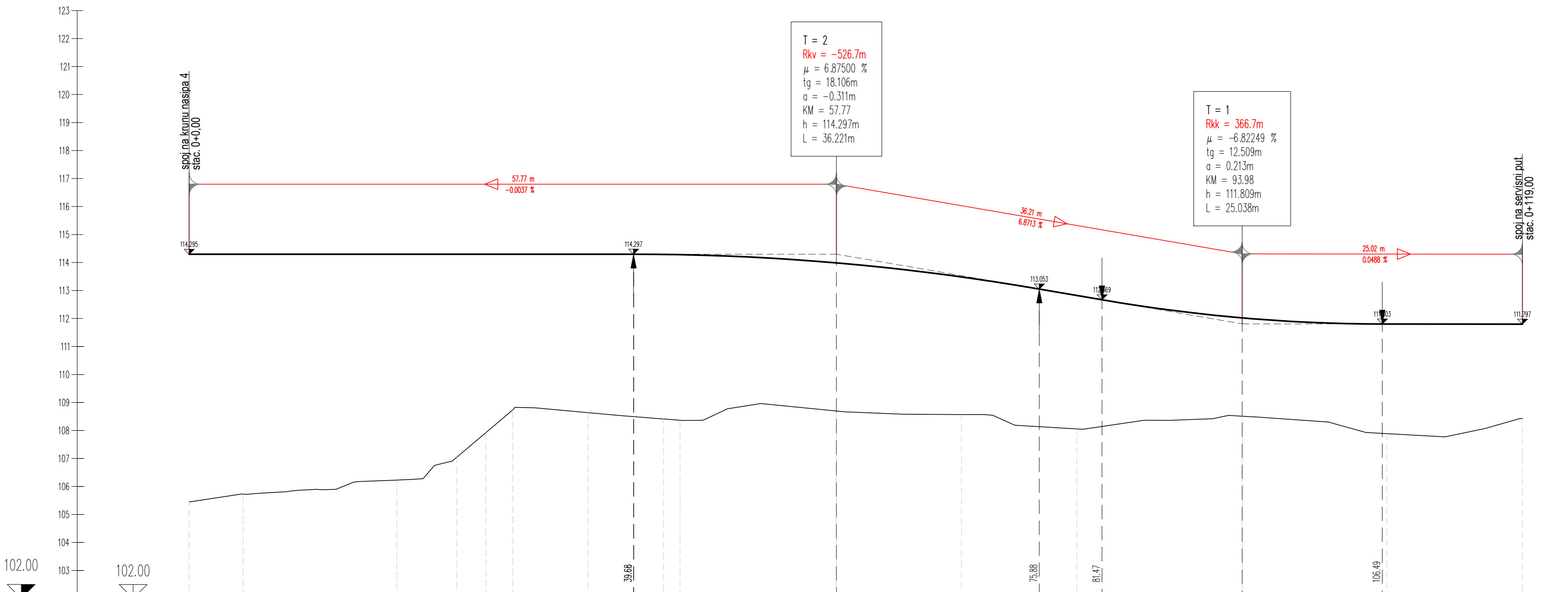
Koordinate tjemena Rampe 1			
Točka	E (m)	N (m)	R (m)
TR1-0	427824.8895	5037639.8375	
TR1-1	427811.1292	5037623.2337	20.00
TR1-2	427791.4874	5037610.4522	30.00
TR1-3	427756.7555	5037574.1668	100.00
TR1-4	427740.9138	5037556.3399	

TR1-1 x= 427811.129 y= 5037623.234 α= 17°17'48.6" R= 20.000 dl= 6.038 dk=6.038 T1=3.042 T2=3.042 b= 0.230	TR1-2 x= 427791.487 y= 5037610.452 α= 13°12'0.4" R= 30.000 dl= 6.912 dk=6.912 T1=3.471 T2=3.471 b= 0.200	TR1-3 x= 427756.755 y= 5037574.167 α= 27°16.4" R= 100.000 dl= 3.702 dk=3.702 T1=1.851 T2=1.851 b= 0.017
--	---	--



<b>VP VODOPRIVREDNO-PROJEKтни BIRO d.d.</b>			
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220			
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE			
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.građ.	
Sadržaj prikaza: <b>Rampa -1 situacija</b>			
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:1 000</b>	Br. prikaza: <b>4.1.1.</b> List: <b>1</b>

PROFIL-1: RAMPA\_PREGRAĐA  
 MJERILO 1:250/100



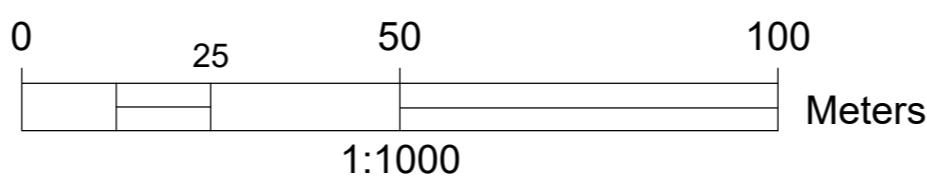
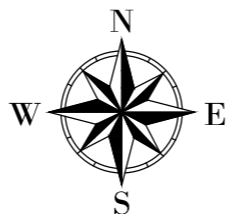
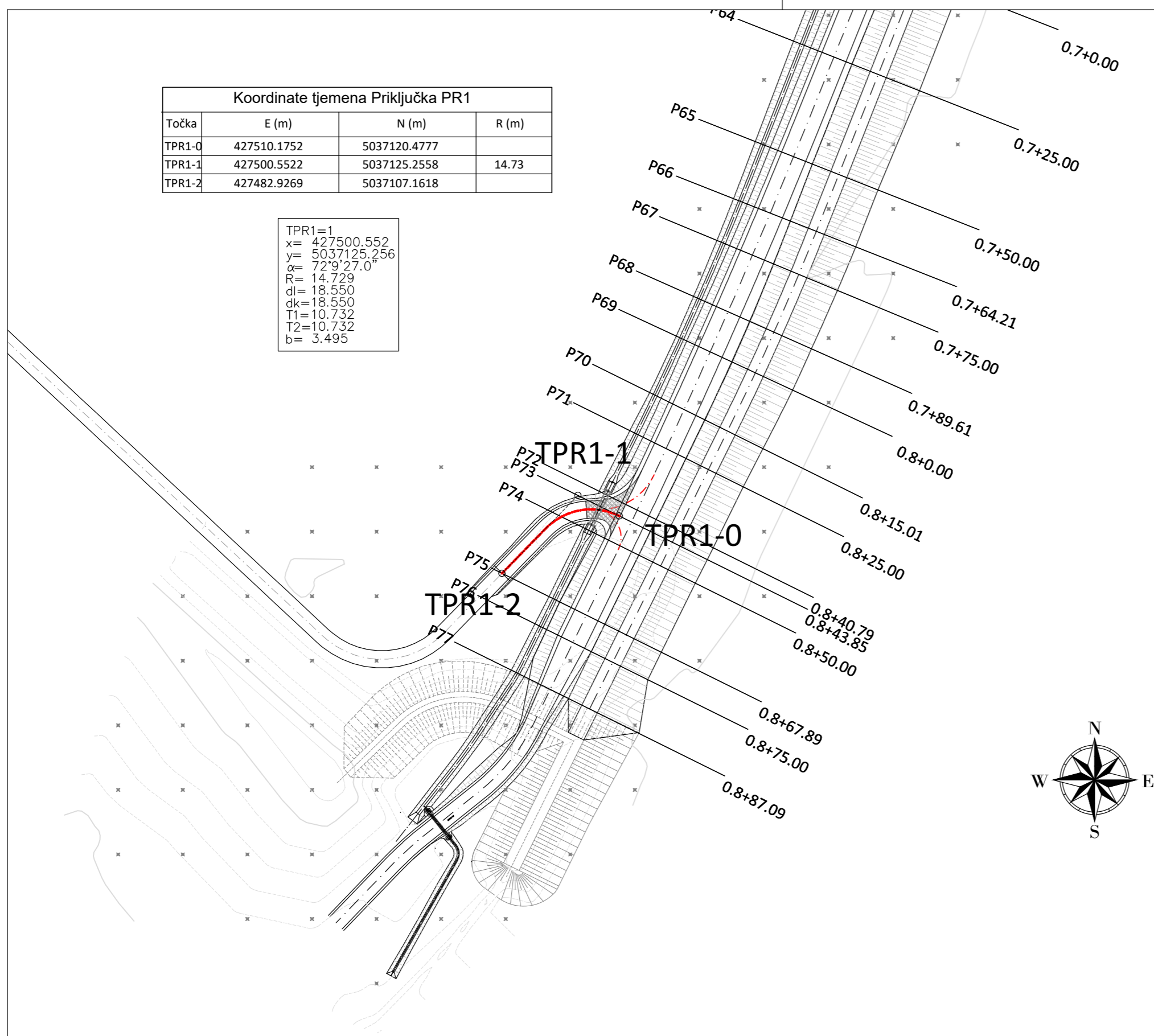
<b>OZNAKE PROFILA</b>	RP1	RP2	RP3	RP4	RP5	RP6	RP7	RP8	RP9	RP10	RP11	RP12	RP13	RP14	RP15	
<b>STACIONAŽE</b>	4.807	4.80	18.52	23.88	26.47	28.88	35.60	42.33	43.81	57.77	68.91	79.21	93.98	6.88	18.99	
<b>KOTE TERENA</b>	105.447	105.729	106.230	107.048	107.923	108.740	108.638	108.411	108.366	108.696	108.567	108.057	108.510	107.888	108.428	
<b>KOTE NIVELETE</b>	114.295	114.295	114.296	114.296	114.296	114.296	114.297	114.290	114.281	113.966	113.465	112.824	112.023	111.803	111.297	
<b>UZDUŽNI PAD</b>	-0.0037 %      57.77 m      6.8713 %      36.21 m      0.0488 %      25.02 m															
<b>PRAVCI I KRIVINE</b>	Desno Lijevo		Pravac d=18.52			Pravac d=16.92			Pravac d=44.91			Pravac d=22.00			R=-100.00 lk=3.70	




<b>VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>				
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA				
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRAĐOM KORITA RJEKE				
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mapa: 7	
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Priraz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.		
Sadržaj prikaza: <b>Rampa_1 uzdužni profil</b>				
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:250/100</b>	Br. prikaza: <b>4.1.2.</b>	List: <b>1</b>

Koordinate tjemena Priklučka PR1			
Točka	E (m)	N (m)	R (m)
TPR1-0	427510.1752	5037120.4777	
TPR1-1	427500.5522	5037125.2558	14.73
TPR1-2	427482.9269	5037107.1618	

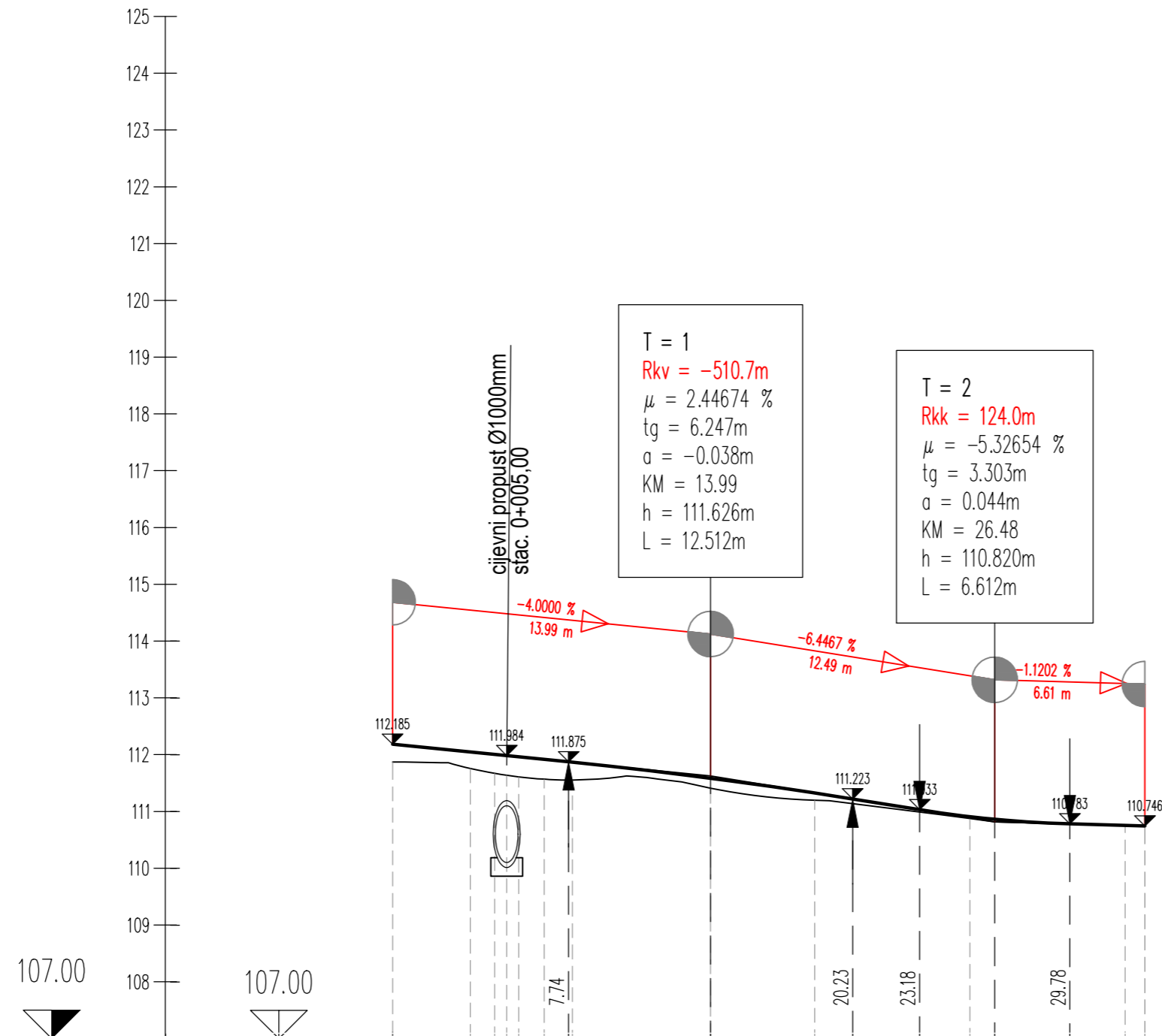
TPR1=1  
 x= 427500.552  
 y= 5037125.256  
 $\alpha = 72^{\circ}9'27.0''$   
 R= 14.729  
 dl= 18.550  
 dk= 18.550  
 T1= 10.732  
 T2= 10.732  
 b= 3.495



 <b>VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>				
Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA				
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE				
Oznaka projekta:	Razina razrade:	Strukovna odrednica:	R. br. mape:	
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT	7	
Projektant:		Prikaz izradio:		
Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Damir Karačić, dipl.ing.građ.		
Sadržaj prikaza:				
<b>Priklučak PR1 situacija</b>				
Mjesto i datum izrade:	Br. ispravka:	Mjerilo:	Br. prikaza:	List:
ZAGREB, svibanj 2023.	1	<b>1:1 000</b>	<b>4.2.1.</b>	<b>1</b>



PROFIL-1: PR\_1  
 MJERILO 1:250/100



OZNAKE PROFILA	PR1-1 3.420	PR1-2 1.07	PR1-3 0.32	PR1-4 0.33	PR1-5 1.123	PR1-6 1.234	PR1-7 7.90	6.081	PR1-8 13.98	4.578	PR1-9 18.56	6.827	PR1-10 25.39	6.827	PR1-11 32.21	PR1-12 33.08
STACIONAŽE	3.42	4.49	5.01	5.34	6.67	7.90			13.98		18.56		25.39		32.21	33.08
KOTE TERENA	111.874	111.759	111.672	111.610	111.570	111.557			111.411		111.198		110.876		110.753	110.746
KOTE NIVELETE	112.185	112.048	112.005	111.984	111.918	111.869			111.587		111.328		110.910		110.756	110.746
UZDUŽNI PADOVI																
PRAVCI I KRIVINE	Desno -- Krivina -- Lijevo															
	Pravac d=0.01															
	R=-14.73															
	lk=18.55															
	Pravac d=14.53															

**VP VODOPRIVREDNO-PROJEKTNI BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:  
 HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:  
 NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
-------------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------

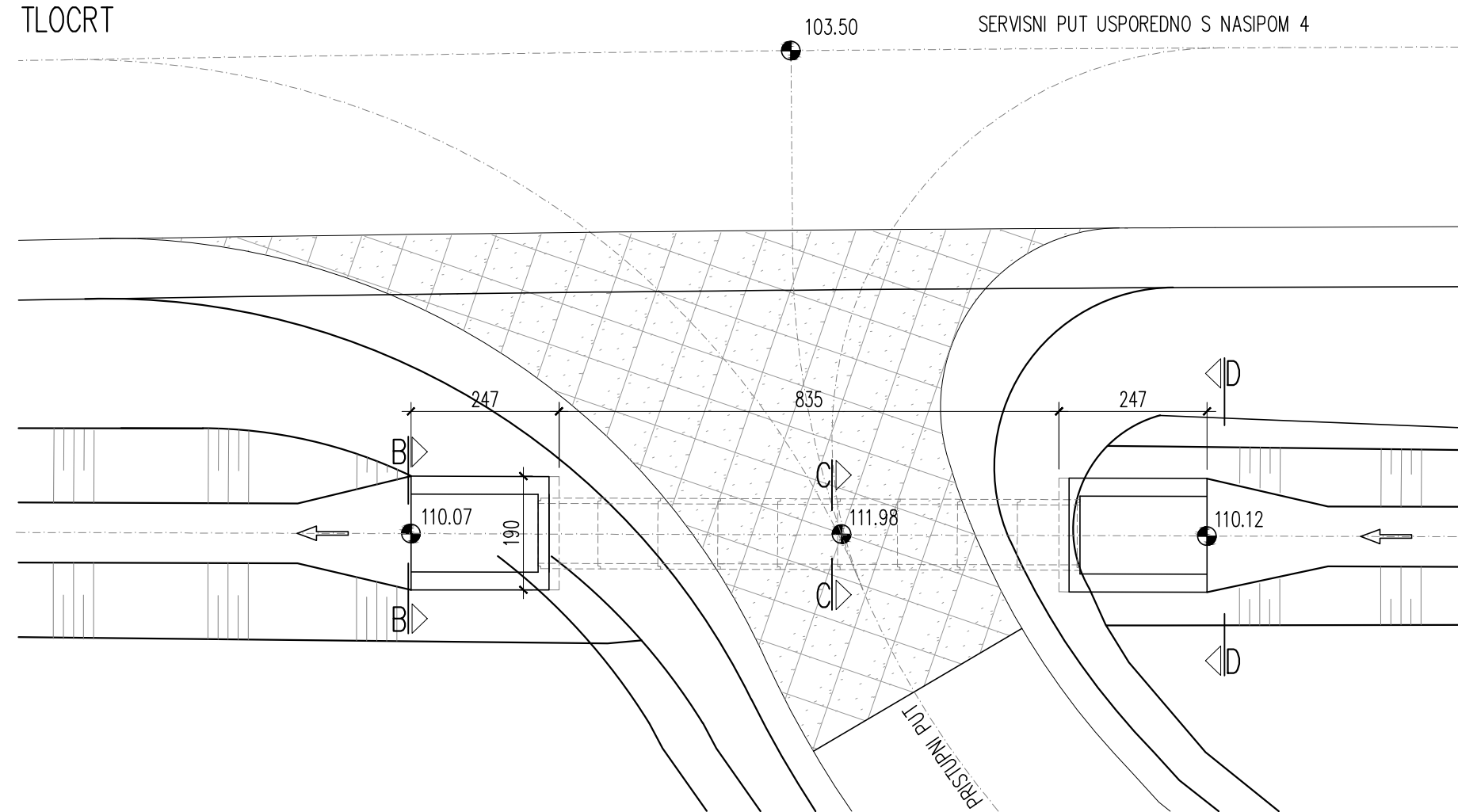
Projektant:  
Ante Jerković, mag.ing.aedif.

Prikaz izradio:  
Damir Karačić, dipl.ing.građ.

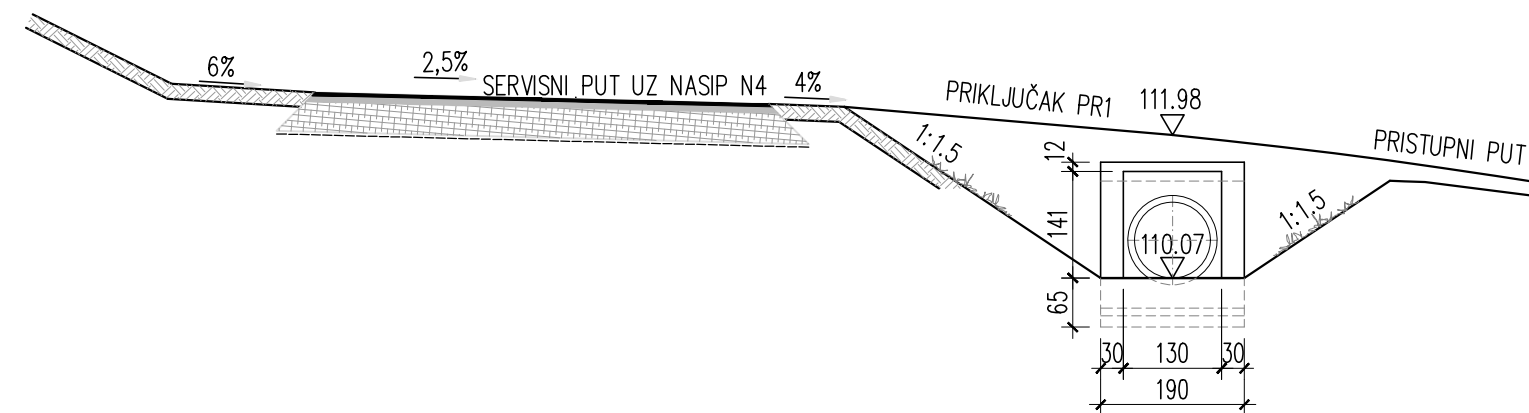
Sadržaj prikaza:  
**Priključak\_PR1 uzdužni profil**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:250/100</b>	Br. prikaza: <b>4.2.2.</b>	List: <b>1</b>
---	--------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------

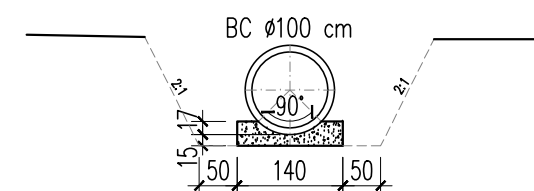
TLOCRT



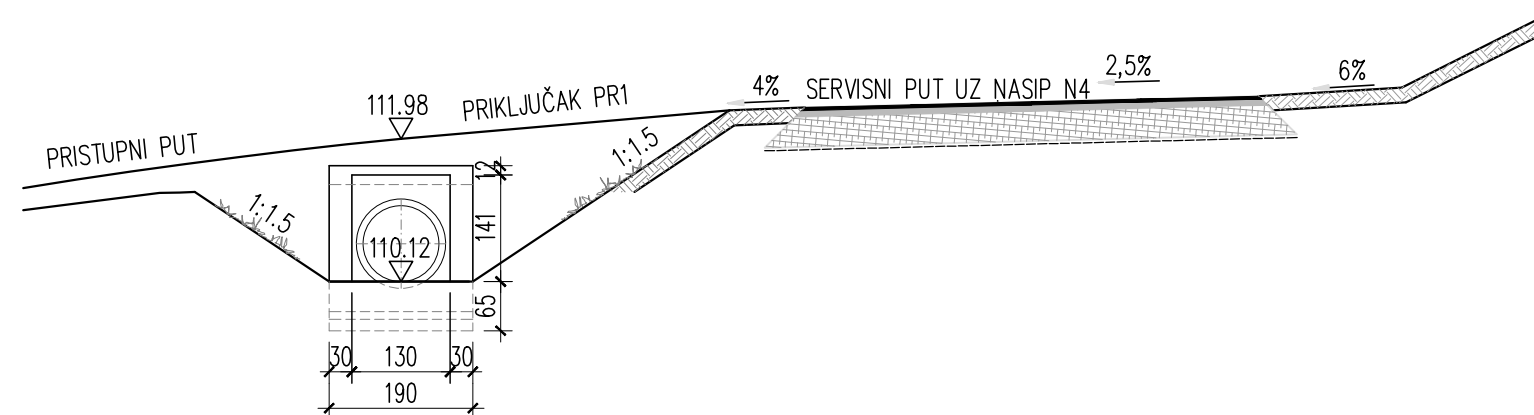
PRESJEK B-B



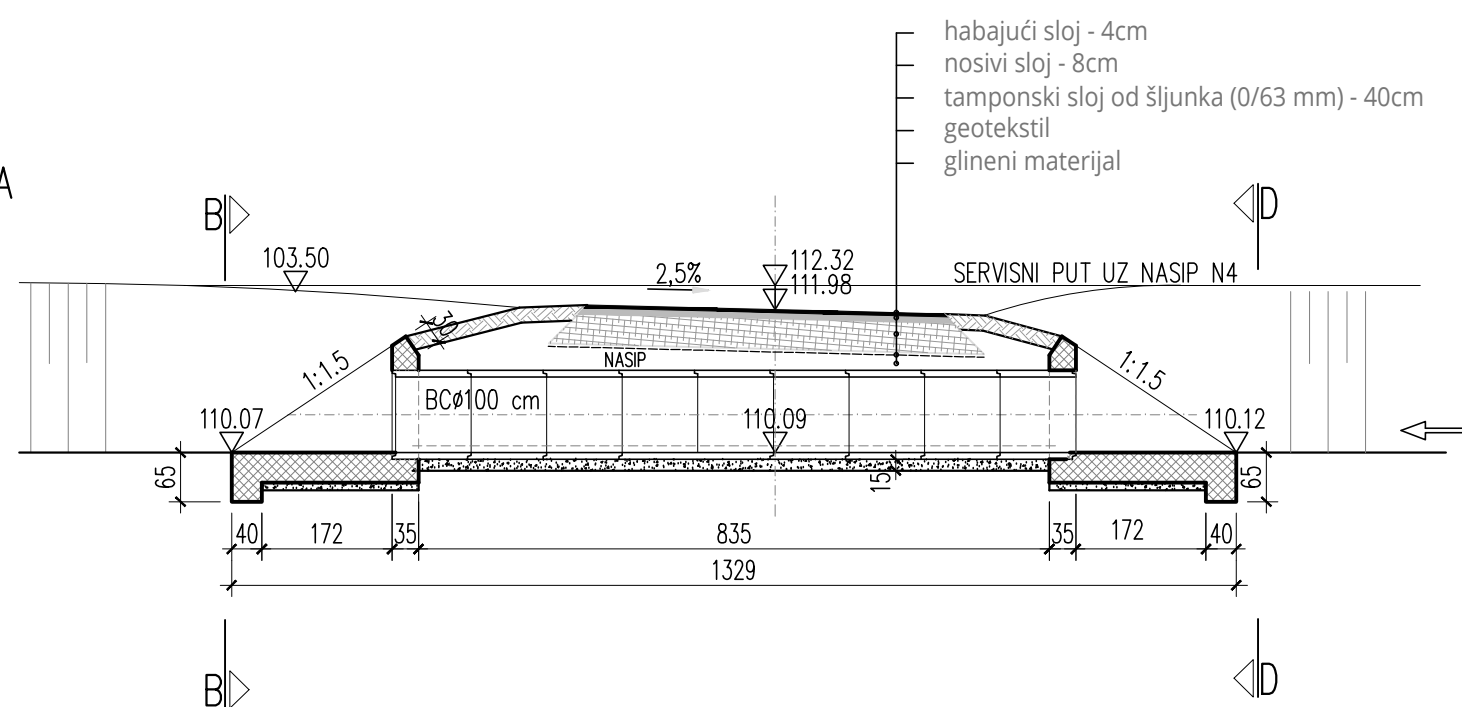
PRESJEK C-C



PRESJEK D-D



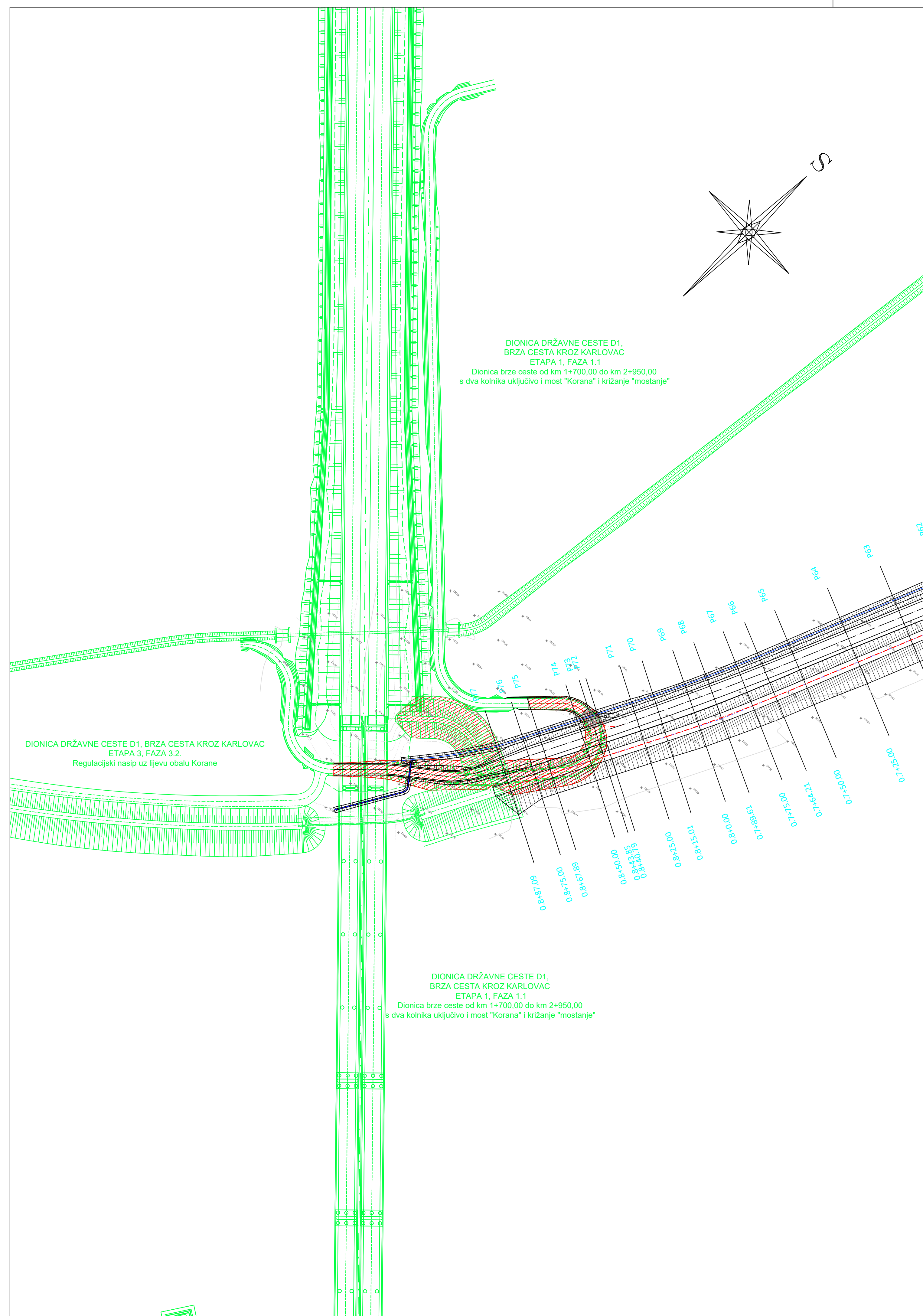
PRESJEK A-A



habajući sloj - 4cm  
nosivi sloj - 8cm  
tamponski sloj od šljunka (0/63 mm) - 40cm  
geotekstil  
glineni materijal

Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA S RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA - 4. FAZA IZGRADNJE				
Zahvat u prostoru: NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE (NASIP N4)				
Oznaka projekta:	Razina razrade:	Strukovna odrednica:	R. br. mape:	
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT	7	
Projektant:		Prikaz izradio:		
Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Damir Karačić, dipl.ing.grad.		
Sadržaj prikaza:				
<b>CIJEVNI PROPUST Ø 1000 mm</b>				
Mjesto i datum izrade:	Br. ispravka:	Mjerilo:	Br. prikaza:	List:
ZAGREB, svibanj 2023.	1	1:100	4.3.	1



**Napomena :**

4. faza izgradnje obuhvatit će, kako je navedeno, uklanjanje sljedećih dijelova zahvata u prostoru DIONICA DRŽAVNE CESTE D1 - SPLITSKI PRAVAC, BRZA CESTA KROZ KARLOVAC, II ETAPA I. FAZE, dionica od križanja "MOSTANJE" u km 1+700,00 DO KRIŽANJA "VUKMANIČKI CEROVAC" u km 7+876,50 zbog potrebe funkcioniranja navedenog jedinstvenog sustava zaštite dijela grada Karlovca od velikih voda rijeke Korane:

1. završetak regulacijskog nasipa uz lijevu obalu Korane i njegovog priključka na spoj s trupom državne ceste D1 koji je dio ETAPE 3, FAZE 3.2 ;
2. rampa kojom se servisni put uz regulacijski nasip uz lijevu obalu Korane uspinje do krune nasipa i spušta u zaobalni prostor koji je dio ETAPE 3, FAZE 3.2 .

Uvjet za navedeno uklanjanje građevina navedenih pod točkom 1. i 2. je izdavanje uporabne dozvole za građevine koje su dio ETAPE 3, FAZE 3.2.

**ZAHVAT KOJI NIJE PREDMET OVOG GLAVNOG PROJEKTA:**

 zahvat koji nije predmet ovog glavnog projekta

 dijelovi zahvata koji nije predmet ovog glavnog projekta koji će se ukloniti



**VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.**

Podnositelj zahtjeva:

HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:

NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta:	Razina razrade:	Strukovna odrednica:	R. br. mape:
VPB-TGP-20-0003	GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT	7

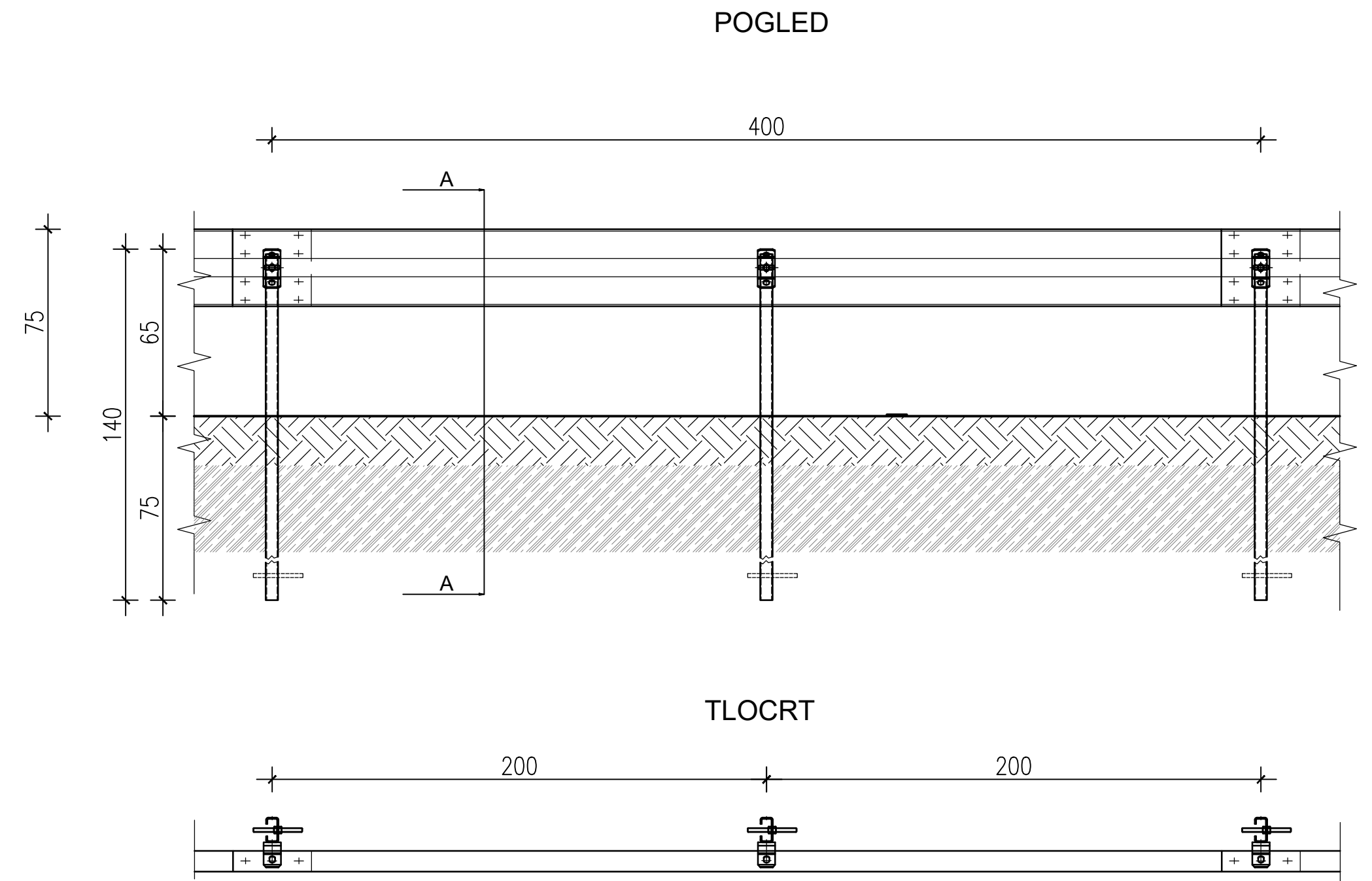
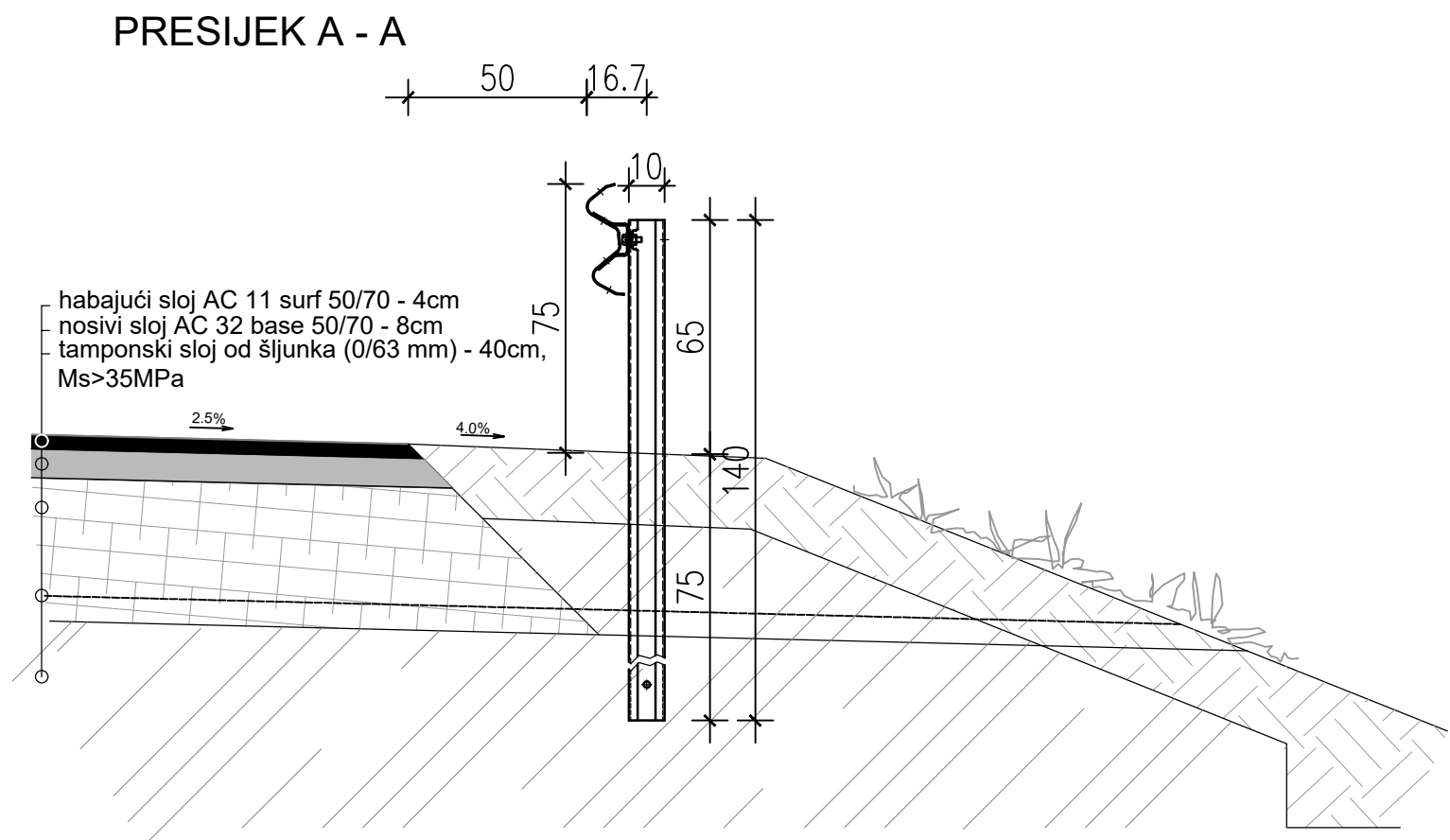
Projektant:  
Ante Jerković, mag.ing.aedif.

Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.građ.

Sadržaj prikaza:

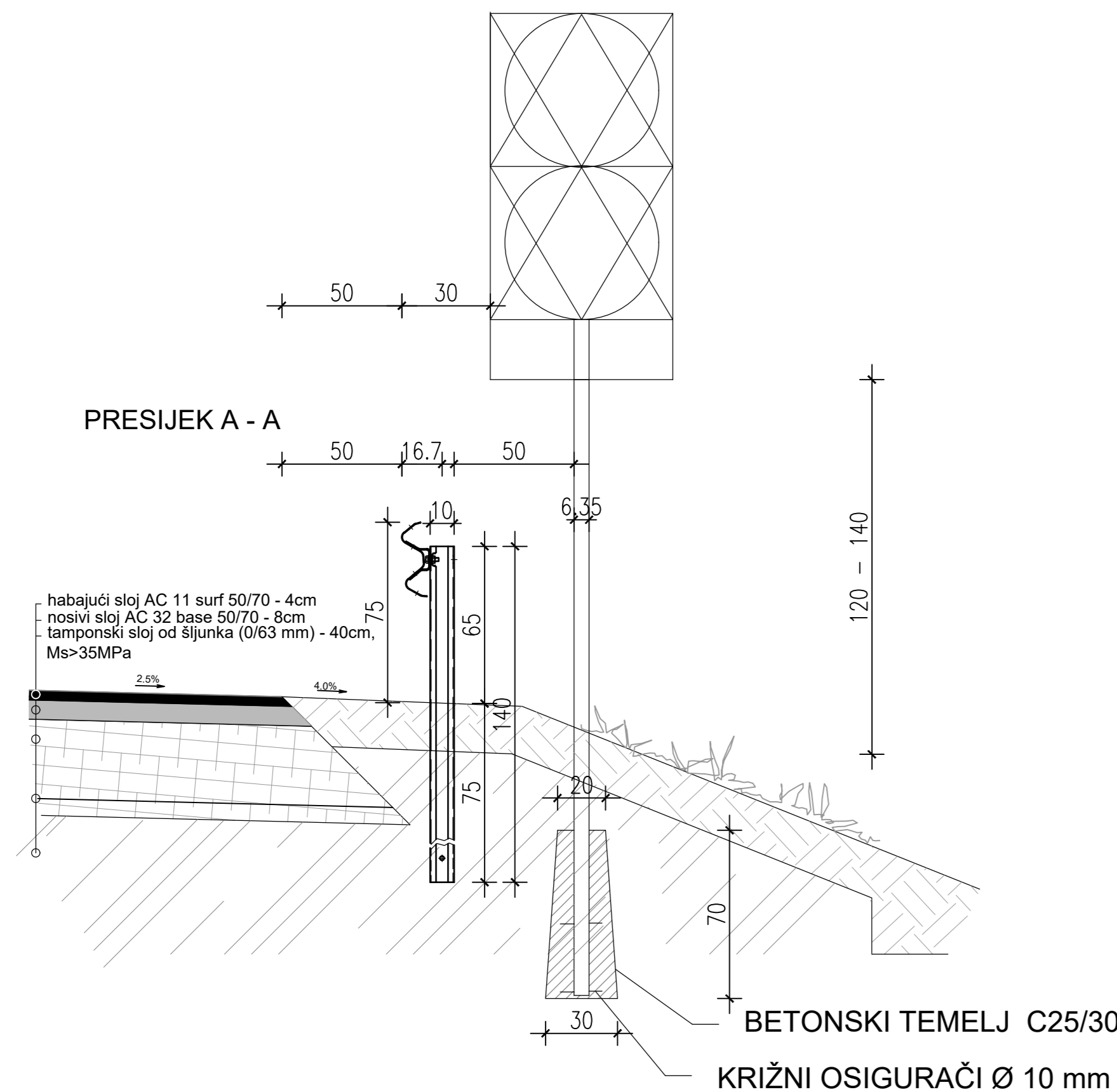
**Detalj uklanjanja postojećih građevina**

Mjesto i datum izrade:	Br. ispravka:	Mjerilo:	Br. prikaza:	List:
ZAGREB, svibanj 2023.	1	1:1 000	5.1.	1

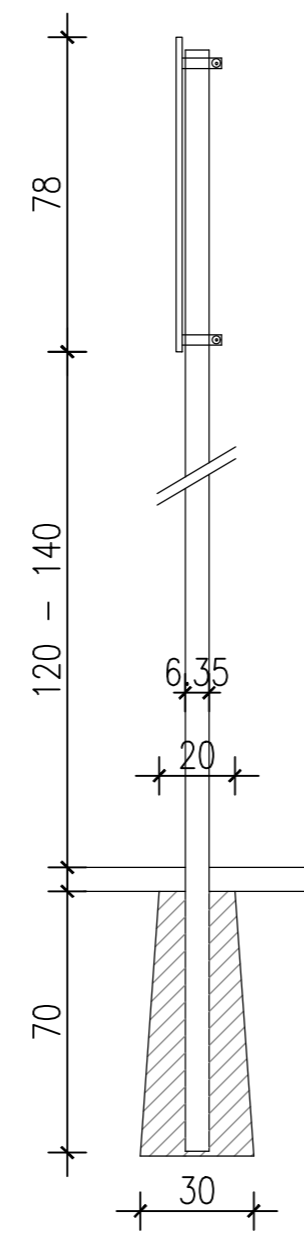
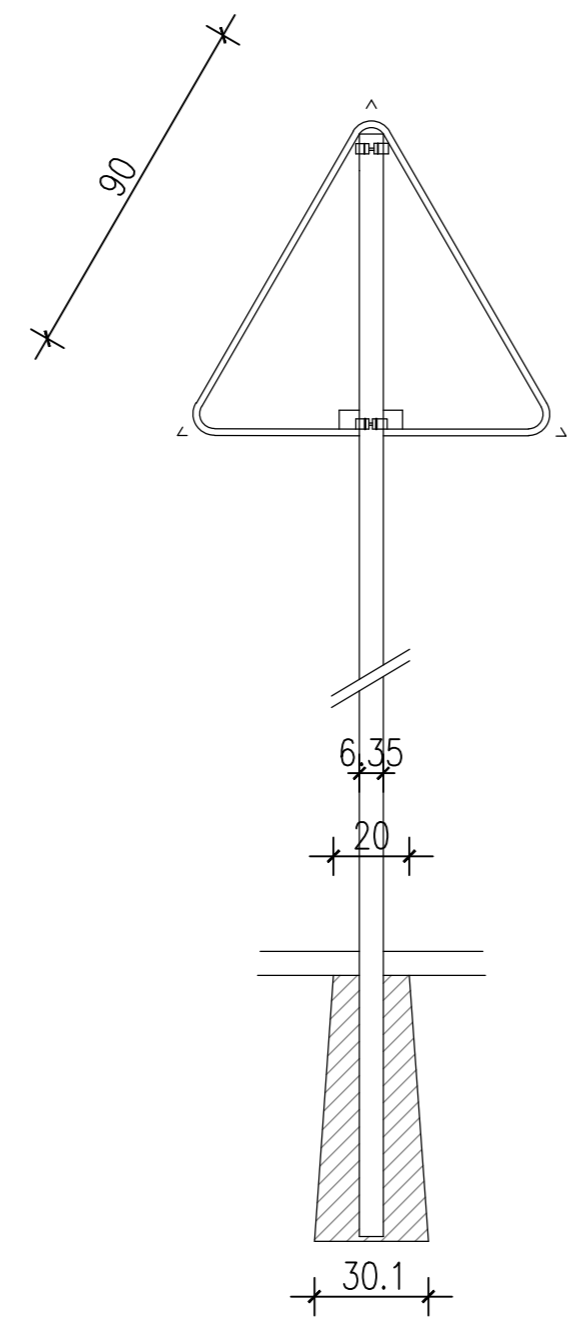


Podnositelj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA				
Zahvat u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE				
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7	
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.		
Sadržaj prikaza: <b>Detalj ugradnje zaštitne odbojne ograde ugradnja pobijanjem</b>				
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: 1:20	Br. prikaza: 5.2.	List: 1

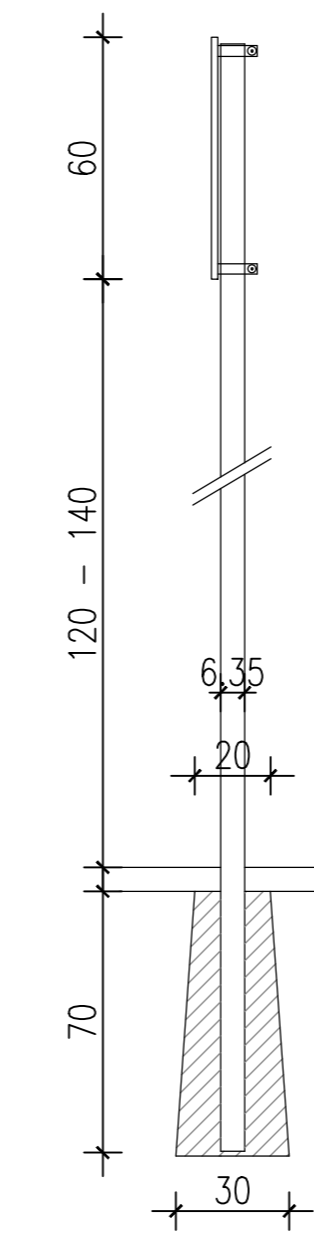
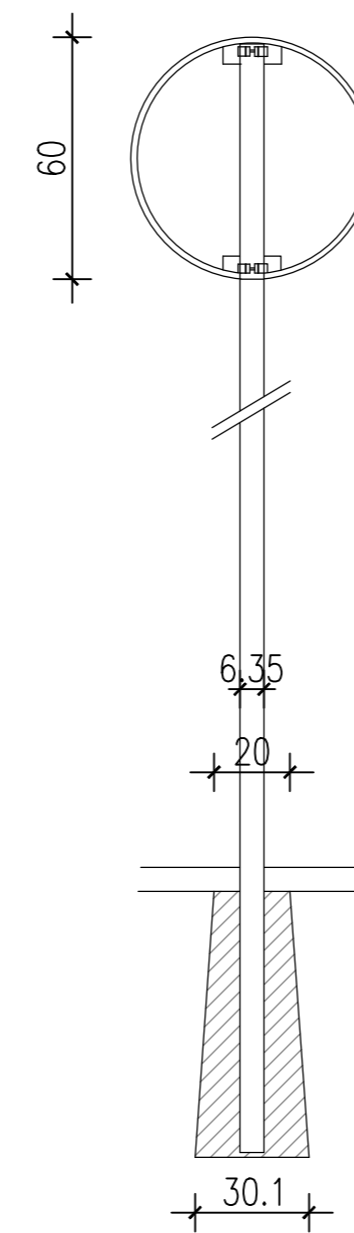
POSTAVLJANJE PROMETNIH ZNAKOVA  
( tipski nacrt )  
MJ. 1:20



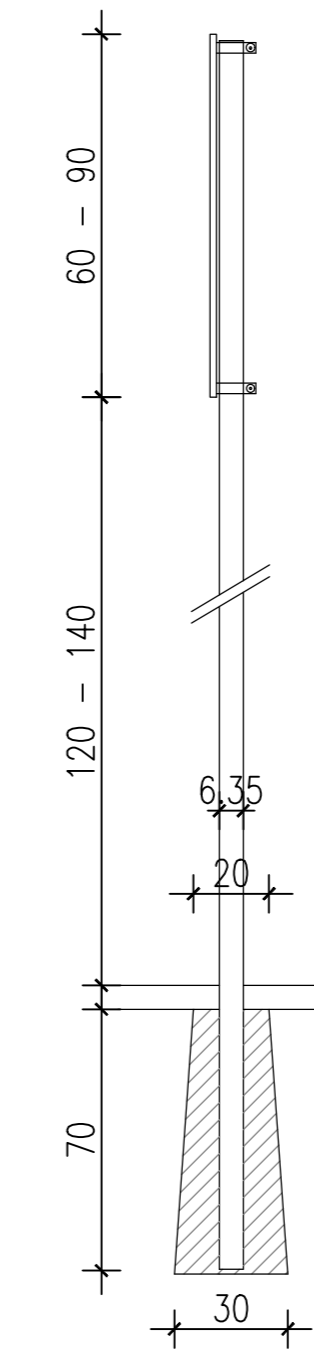
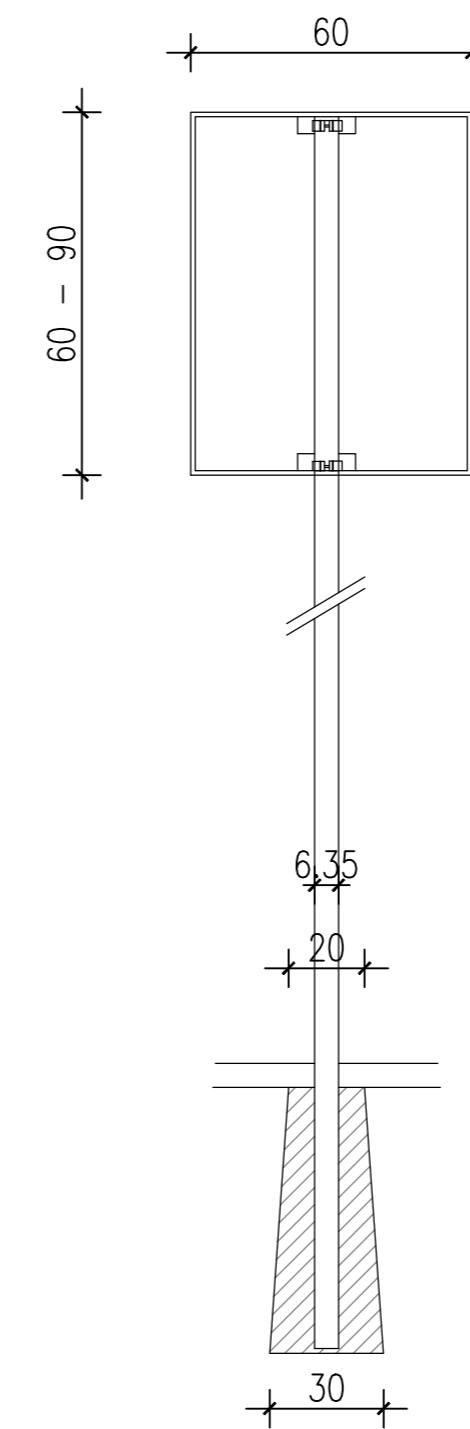
ZNAKOVI OPASNOSTI  
MJ. 1:20



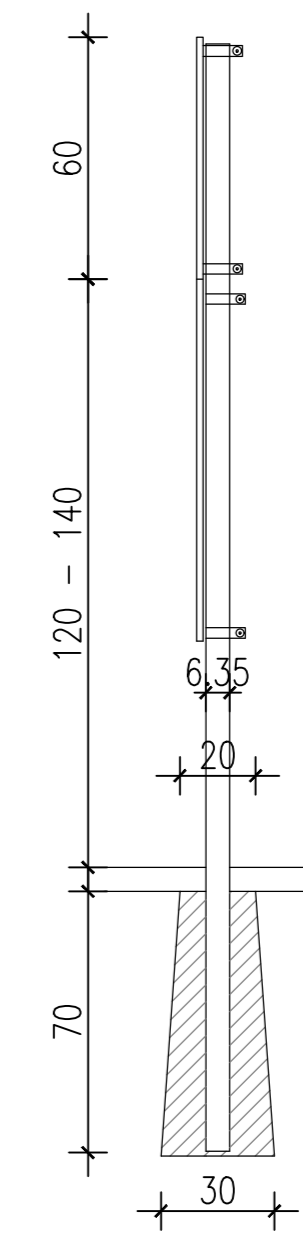
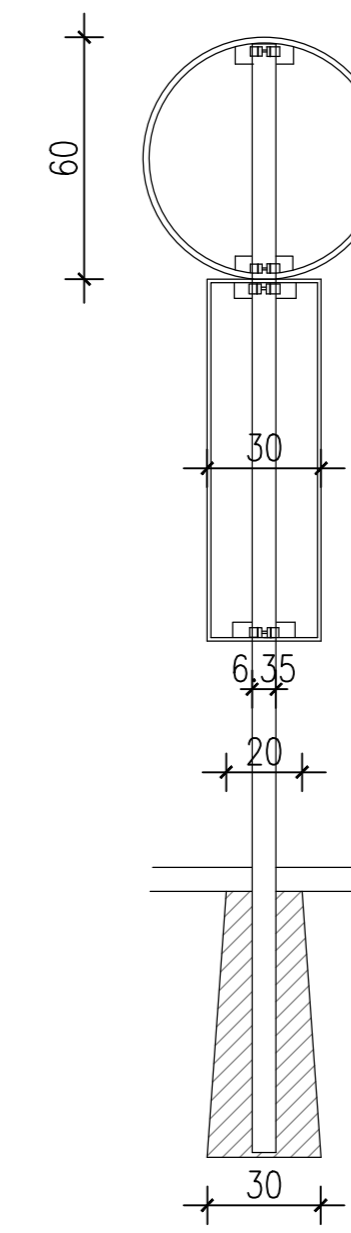
ZNAKOVA IZRIČITIH NAREDBI  
(zabrane, ograničenje i obveze)  
MJ. 1:20



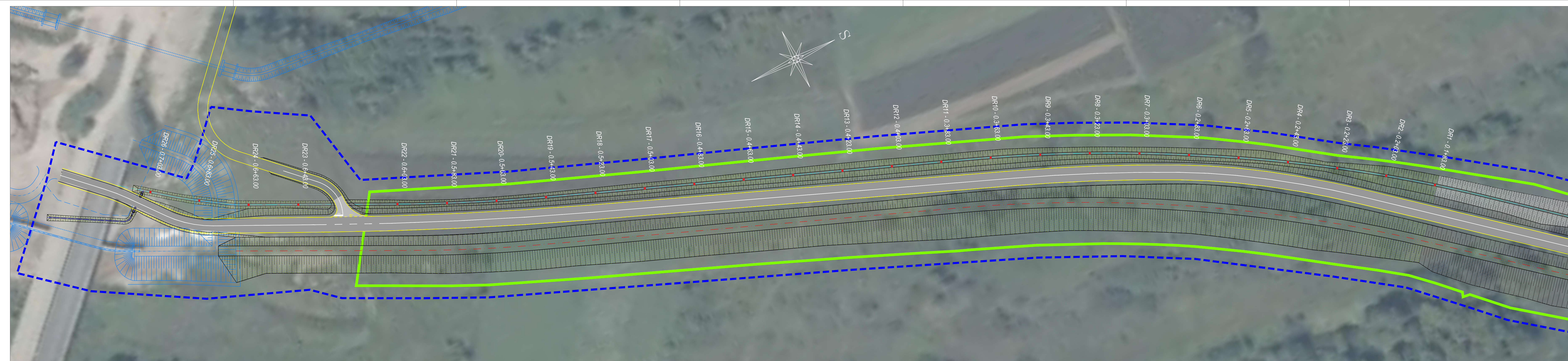
ZNAKOVI OBAVIJESTI  
MJ. 1:20



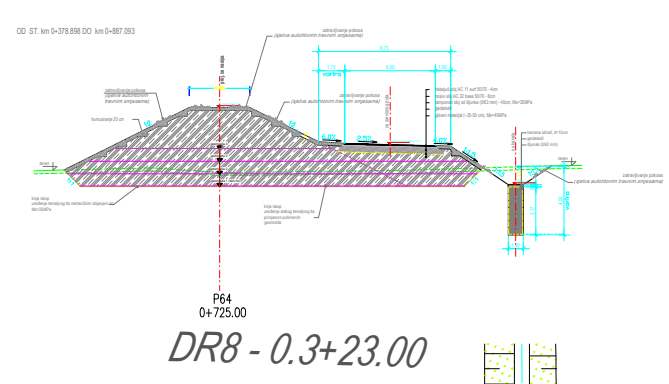
PLOČE ZA OZNAČAVANJE VRHA OTOKA  
MJ. 1:20



<b>VB VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.</b>				
Podnosiocj zahtjeva: HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220				
Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVOJNE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje, PROKOP KORANA-KUPA S PRATECIM OBJEKTIMA				
Zahval u prostoru: NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RJEKE				
Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7	
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.		Prikaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.		
Sadržaj prikaza: <b>Detalji postavljanja prometnih znakova</b>				
Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: <b>1:20</b>	Br. prikaza: <b>5.3.</b>	List: <b>1</b>



oznaka	stacionaža	koordinate centra drenažnog rasterećenja	
		E	N
DR1	0+183.00	427 695.5749	5 037 519.9397
DR2	0+203.00	427 683.4598	5 037 504.0277
DR3	0+223.00	427 671.8715	5 037 487.7289
DR4	0+243.00	427 660.8378	5 037 471.0487
DR5	0+263.00	427 650.3664	5 037 454.0104
DR6	0+283.00	427 640.4327	5 037 436.6524
DR7	0+303.00	427 630.9070	5 037 419.0675
DR8	0+323.00	427 621.9308	5 037 401.2063
DR9	0+343.00	427 613.5040	5 037 383.0690
DR10	0+363.00	427 605.6362	5 037 364.6724
DR11	0+383.00	427 598.2601	5 037 346.0824
DR12	0+403.00	427 590.9471	5 037 327.4674
DR13	0+423.00	427 583.6341	5 037 308.8524
DR14	0+443.00	427 576.3210	5 037 290.2373
DR15	0+463.00	427 569.0080	5 037 271.6223
DR16	0+483.00	427 561.6950	5 037 253.0073
DR17	0+503.00	427 554.3819	5 037 234.3922
DR18	0+523.00	427 547.0689	5 037 215.7772
DR19	0+543.00	427 539.7485	5 037 197.1651
DR20	0+563.00	427 532.1186	5 037 178.6782
DR21	0+583.00	427 524.0235	5 037 160.3905
DR22	0+603.00	427 515.4675	5 037 142.3134
DR23	0+643.00	427 497.7511	5 037 106.4508
DR24	0+663.00	427 488.8895	5 037 088.5212
DR25	0+683.00	427 478.4691	5 037 071.4793
DR26	0+703.00	427 466.5883	5 037 055.4050



**VB VODOPRIVREDNO-PROJEKTI BIRO d.d.**

Područatelj zahtjeva:  
HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Projekt: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

Zahvat u prostoru:  
NASIP 4 - NASIP UZ LIJEVU OBALU KORANE S NASUTOM PREGRADOM KORITA RIJEKE

Oznaka projekta: VPB-TGP-20-0003	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT	Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT	R. br. mape: 7
Projektant: Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Prilaz izradio: Damir Karačić, dipl.ing.grad.		

Sadržaj prikaza: **Prikaz drenažnih rasterećenja (jama) na zaobalnoj strani u sklopu kanala za oborinsku i zaobalnu odvodnju**

Mjesto i datum izrade: ZAGREB, svibanj 2023.	Br. ispravka: 1	Mjerilo: 1:500	Br. prikaza: 5.4.	List: 1
---	--------------------	-------------------	----------------------	------------