



elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4
OIB: 48197173493

Investitor:	HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina / 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. faza izgradnje: nastavak iskopa glinenog materijala u cijelom gabaritu prokopa za izgradnju nasipa sustava obrane od poplava karlovačkog područja, prokop Korana – Kupa, nasipi uz lijevu i desnu obalu prokopa, desnu obalu Kupe, lijevu obalu Korane i uz ispusnu ustavu (N1 – N5), upusna i ispusna ustava, građevine za odvodnju zaobalnih voda, uklanjanje dijela nasipa u sklopu zahvata dionice državne ceste D1 (splitski pravac, brza cesta kroz Karlovac, II. etapa I. faze) i 5. faza izgradnje: most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko)
Lokacija građevine:	k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II, Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade – Strukovna odrednica:	Glavni projekt - Građevinski
Projektirani dio građevine:	NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

Oznaka projektne mape:	G3-O91.01.01-G01.0	Mapa: 5	ZOP: GP-5986/23
Glavni projektant:	Darko Jelašić, dipl.ing.građ. G 160	<i>e-potpis</i>	
Projektanti:			
Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
<i>e-potpis</i>		<i>e-potpis</i>	
Za stručno vijeće: Željko Pavlin, dipl.ing.građ.			Direktor: Davor Paradžik, dipl.ing.
Mjesto i datum:	Zagreb, rujan 2024. – ispravak 1		Izmjena 00



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : 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)

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II, Grad
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projektirani dio građevine : NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI
DIO

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA PROJEKTNE MAPE:

Stručno područje:	Projektanti:
građevinarstvo	Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633
	Suradnici:
BIM menadžer	Martina Pavlović Cerinski, mag.ing.aedif.
BIM koordinator	Juraj Šćepanović, mag.ing.aedif.
	Kontrolirali:
građevinarstvo	Nenad Heček, dipl.ing.građ. G 2995
Direktor:	Davor Paradžik, dipl.ing.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.



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. faza izgradnje: nastavak iskopa glinenog materijala u cijelom gabaritu prokopa za izgradnju nasipa sustava obrane od poplava karlovačkog područja, prokop Korana – Kupa, nasipi uz lijevu i desnu obalu prokopa, desnu obalu Kupe, lijevu obalu Korane i uz ispusnu ustavu (N1 – N5), upusna i ispusna ustava, građevine za odvodnju zaobalnih voda, uklanjanje dijela nasipa u sklopu zahvata dionice državne ceste D1 (splitski pravac, brza cesta kroz Karlovac, II. etapa I. faze) i
5. faza izgradnje: most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko)

Zajednička oznaka projekta: GP-5986/23

Glavni projektant: Darko Jelašić, dipl.ing.građ.

POPIS MAPA:

Mapa	Naziv mape	Strukovna odrednica	Oznaka mape	Projektant	Tvrтка
1	Opća mapa	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.	Vodoprivredno-projektni 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	Hrvoje Kero, 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	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projektni biro d.d. Zagreb
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-projektni 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 Sajevac - konstrukcija	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G01.0	Ivor Joksović, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
19	Crpna stanica Sajevac - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G02.0	Ivan Mališa, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
20	Crpna stanica Sajevac - strojarski dio	Strojarski projekt	S3-O91.02.01-S01.0	Marko Išek, mag.ing.mech.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
21	Crpna stanica Sajevac - 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-E02.0	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 ϕ 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 ϕ 150	Građevinski projekt	72160-GP-024-2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
34	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda ϕ 110	Strojarski projekt	S3-O91.00.01-S01.0	Mislav Crnković, dipl.ing.stroj.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
35	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda ϕ 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 PROJEKTNE MAPE

Oznaka projektne mape-priloga - Rev.

OPĆI DIO

1	OPĆI PODACI	G3-O91.01.01-G01.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekatana i suradnika projektne mape	
1.03	Popis projektnih mapa	
1.04	Sadržaj projektne mape	
1.05	Izjave o sukladnosti	
2	Podloge, primijenjeni propisi i norme	G3-O91.01.01-G01.0-002
2.01	Podloge za projektiranje	
2.02	Projektni zadatak	
2.03	Lokacijska dozvola	
2.04	Primijenjeni zakoni, propisi, pravilnici i norme	

TEKSTUALNI DIO

3	Tehnički opis	G3-O91.01.01-G01.0-003
4	Proračuni	G3-O91.01.01-G01.0-004
5	Program kontrole i osiguranja kvalitete	G3-O91.01.01-G01.0-005
6	Prikaz mjera zaštite na radu	G3-O91.01.01-G01.0-006
7	Prikaz mjera zaštite od požara	G3-O91.01.01-G01.0-007
8	Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja otpadom	G3-O91.01.01-G01.0-008
9	Iskaz procijenjenih troškova građenja	G3-O91.01.01-G01.0-009

GRAFIČKI DIO

10	Situacija šireg područja 1:20 000	G3-O91.01.01-G01.0-101
11	Situacije na DOF-u i geodetskoj snimci 1:1000	G3-O91.01.01-G01.0-201
12	Karakteristični poprečni presjek nasipa	G3-O91.01.01-G01.0-301
13	Uzdužni presjek nasipa	G3-O91.01.01-G01.0-401
14	Poprečni presjeci nasipa	G3-O91.01.01-G01.0-501
15	Propust kroz nasip - situacija	G3-O91.01.01-G01.0-601
16	Propust kroz nasip – tlocrti i presjeci	G3-O91.01.01-G01.0-602
17	Propust ispod pristupne ceste na stac. 0+064,54 - situacija	G3-O91.01.01-G01.0-701
18	Propust ispod pristupne ceste na stac. 0+064,54 - presjeci	G3-O91.01.01-G01.0-702
19	Propust ispod rampe na stac. 0+110,00 - situacija	G3-O91.01.01-G01.0-801
20	Propust ispod rampe na stac. 0+110,00 - presjeci	G3-O91.01.01-G01.0-802
21	Pristupna cesta i rampa - situacija	G3-O91.01.01-G01.0-901
22	Pristupna cesta i rampa - presjeci	G3-O91.01.01-G01.0-902



Broj: 013007

Na osnovi članka 70. stavka 1. točke 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) kao PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

IZJAVU

Građevina	: 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. faza izgradnje: nastavak iskopa glinenog materijala u cijelom gabaritu prokopa za izgradnju nasipa sustava obrane od poplava karlovačkog područja, prokop Korana – Kupa, nasipi uz lijevu i desnu obalu prokopa, desnu obalu Kupe, lijevu obalu Korane i uz ispusnu ustavu (N1 – N5), upusna i ispusna ustava, građevine za odvodnju zaobalnih voda, uklanjanje dijela nasipa u sklopu zahvata dionice državne ceste D1 (splitski pravac, brza cesta kroz Karlovac, II. etapa I. faze) i 5. faza izgradnje: most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekuše – Kamensko)
Projektirani dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Oznaka projektne mape	: G3-O91.01.01-G01.0
Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001

da je glavni projekt izrađen u skladu s:

- Lokacijskom dozvolom 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.),
- Izmjenom i dopunom 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. Izmjenom i dopunom 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. Izmjenom i dopunom 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.),
i lokacijskim uvjetima određenima tom dozvolom.
- Rješenjem o prihvatljivosti izgradnje sustava obrane od poplava Srednjeg posavlja za okoliš, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I-351-03/07-02/54, Ur.br.: 531-08-1-1-2-6-08-11 od 20. svibnja 2008.),
- Rješenjem o prihvatljivosti sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, I. faza – karlovačko područje za okoliš i ekološku mrežu (Klasa: UP/I-351-03/18-02/49, Ur.br: 517-03-1-2-19-35 od 6. kolovoza. 2019.),
- Rješenjem o prihvatljivosti sustava zaštite od poplava karlovačko-sisačkog područja, II. faza – sisačko područje za okoliš i ekološku mrežu, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Klasa: UP/I-351-03/19-08/18, Ur.br.: 517-03-1-2-20-43 od 5. listopada 2020.),



- Zakonima i propisima navedenim u popisu ove izjave,
- Drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavka 2. 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, 67/23)

Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18, 98/19, 57/22)

Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta (NN 46/22)

Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 25/18)

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18, 39/22)

Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade (NN 74/14, 69/17, 98/19)

Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22)

Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)

Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)

Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva (NN 153/09, 56/13, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19)

Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21. 47/23)

Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (NN 118/19, 65/20)

Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa (NN 107/14)

Pravilnik o katastru infrastrukture (NN 77/21)

Pravilnik o katastru zemljišta (NN 84/07, 148/09)

Pravilnik o ustroju i djelovanju zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra (NN 107/10)

Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina (NN 142/08, 148/09)

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

Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima (NN 85/15)

Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (NN 15/19)

Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)

Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14, 3/21)

Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 9/20, 39/22)

Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19)

Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti (NN 78/14, 43/20)

Pravilnik o metodama procjene vrijednosti nekretnina (NN 105/15)

Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda (NN 89/10, 46/12, 51/13, 120/14)

Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99)



Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23)
Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23)
Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
Pravilnik o odlagalištima otpada (NN 4/23)
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)
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16, 120/22)
Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16, 120/22)
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22)
Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja (NN 70/17, 141/20, 114/22)
Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)
Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 07/22)
Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

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

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRILOG 002 : Podloge, primijenjeni propisi i norme



SADRŽAJ

2.1	PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE	3
2.2	PROJEKTNII ZADATAK.....	3
2.3	LOKACIJSKA DOZVOLA	3
2.4	PRIMIENJENI ZAKONI, PROPISI, PRAVILNICI I NORME.....	4
2.4.1	Opći propisi	4
2.4.2	Zaštita okoliša	5
2.4.3	Zaštita na radu	5
2.4.4	Zaštita od požara	5
2.4.5	Propisi iz područja arhitekture i građevinarstva	5
2.5	Norme	6



2.1 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

Za potrebe izrade ovoga glavnog projekta korištene su slijedeće podloge:

1. Idejni 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.

Sastoji se od 3 mape:

- 1/3 - Prokop Korana-Kupa s pratećim objektima, oznake 31/2019, HIDROINŽENJERING d.o.o., Zagreb, prosinac 2019. godine
 - 2/3 - Cestovni most preko prokopa Korana-Kupa, oznake TD 06/2018, SMAGRA d.o.o., Zagreb, prosinac 2019. godine
 - 3/3 – Crpna stanica Sajevec na prokopu Korane, oznake P-18/19, KA PROJEKT d.o.o., Karlovac, rujan 2019. godine
2. Izveštaj o provedbi geodetskih, geoloških i geotehničkih istražnih radova za idejni projekt, HIDROINŽENJERING d.o.o., Zagreb, travanj 2017. godine
 3. PROKOP KORANA-KUPA NASIP N3, Geotehnički istražni radovi, Geotehnički izvještaj, Institut IGH, srpanj 2020.
 4. Nalazište materijala Prokop Korana-Kupa, Projekt eksploatacije materijala iz iskopa za potrebe nalazišta materijala, Geokon, lipanj 2020. godine
 5. Dodatni geotehnički istražni radovi za Glavni projekt prokopa Korana - Kupa i pratećih objekata, Izvještaj o istraživanju temeljnog tla - Geotehnički elaborat, Geokon, Zagreb, listopad 2020. godine
 6. Geodetska podloga, VPB, Zagreb

2.2 PROJEKTNI ZADATAK

Projektni zadatak priložen je u mapi 1, VPB-TGP-20-0003 „Opća mapa“.

2.3 LOKACIJSKA DOZVOLA

Lokacijska dozvola priložena je u mapi 1, VPB-TGP-20-0003 „Opća mapa“.



2.4 PRIMIJENJENI ZAKONI, PROPISI, PRAVILNICI I NORME

2.4.1 Opći propisi

Zakoni	Glasiilo broj
• Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
• Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
• Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN 20/18, 115/18, 98/19, 57/22
• Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta	NN 46/22
• Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti	NN 25/18
• Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina	NN 112/18, 39/22
• Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade	NN 74/14, 69/17, 98/19
• Zakon o cestama	NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22
• Zakon o komunalnom gospodarstvu	NN 68/18, 110/18, 32/20
• Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15, 118/18, 110/19
• Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva	NN 153/09, 56/13, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19
• Zakon o vodama	NN 66/19, 84/21. 47/23
Pravilnici	Glasiilo broj
• Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina	NN 118/19, 65/20
• Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa	NN 107/14
• Pravilnik o katastru infrastrukture	NN 77/21
• Pravilnik o katastru zemljišta	NN 84/07, 148/09
• Pravilnik o ustroju i djelovanju zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra	NN 107/10
• Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina	NN 142/08, 148/09
• Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa	NN 110/01, 90/22
• Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima	NN 85/15
• Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa	NN 15/19
• Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	NN 95/14
• Pravilnik o održavanju cesta	NN 90/14, 3/21
• Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata	NN 9/20, 39/22
• Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama	NN 92/19
• Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti	NN 78/14, 43/20
• Pravilnik o metodama procjene vrijednosti nekretnina	NN 105/15
Uredbe, naredbe, upute, strategije	Glasiilo broj
• Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda	NN 89/10, 46/12, 51/13, 120/14
• Državni plan za zaštitu voda	NN 8/99



2.4.2 Zaštita okoliša

Zakoni	Glasilo broj
• Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
• Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19
• Zakon o gospodarenju otpadom	NN 84/21, 142/23
• Zakon o šumama	NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23
Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN 106/22
• Pravilnik o odlagalištima otpada	NN 4/23

2.4.3 Zaštita na radu

Zakoni	Glasilo broj
• 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
Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN 16/16, 120/22
• Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme	NN 16/16, 120/22

2.4.4 Zaštita od požara

Zakoni	Glasilo broj
• Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10, 114/22
• Zakon o vatrogastvu	NN 125/19, 114/22
• Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja	NN 70/17, 141/20, 114/22
• Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN 108/95, 56/10, 114/22
• Zakon o prijevozu opasnih tvari	NN 79/07
Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN 146/05

2.4.5 Propisi iz područja arhitekture i građevinarstva

Pravilnici	Glasilo broj
• Pravilnik o održavanju građevina	NN 122/14, 98/19
Tehnički propisi	Glasilo broj
• Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17, 75/20, 07/22
• Tehnički propis o građevnim proizvodima	NN 35/18, 104/19



2.5 Norme

Cjevovodi – Projektiranje i proračuni

Norme	Oznaka
• Opskrba vodom – Zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada	HRN EN 805
• Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) – Smjernice za strukturnu analizu podzemnih GRP-UP cjevovoda	HRS CEN/TS 14807
• Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP)	HRN EN ISO 23856
• Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom ili odvodnju i kanalizaciju – Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) – Preporuke za ugradnju	HRS CEN/TS 14578

Cement

Norme	Oznaka
• Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«	HRN CR 14245
• Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata za opće namjene (uključuje amandman A1:2004)	HRN EN 197-1
• Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti	HRN EN 197-2

Voda za beton

Norme	Oznaka
• Voda za pripremu betona – Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacije za otpadnu vodu u industriji betona kao vodu za pripremu betona	HRN EN 1008

Agregat

Norme	Oznaka
• Ispitivanja općih svojstava agregata – 1. dio do 6. dio	HRN EN 932-1 do 6
• Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 1. dio do 10. dio	HRN EN 933-1 do 10
• Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio do 8. dio	HRN EN 1097-1 do 8
• Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 1. dio do 5. dio	HRN EN 1367-1 do 5
• Agregat za beton	HRN EN 12620
• Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalnosilikatne reakcije u betonu	Izveštaj CEN CR 1901

Beton

Norme	Oznaka
• Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost	HRN EN 206-1
• Beton – 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost	HRN EN 206-1/A1
• Beton – 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost	HRN EN 206-1/A2
• Ispitivanje svježeg betona – 1. dio do 7. dijela	HRN EN 12350-1 do 7
• Ispitivanje očvrsnulog betona – 1. dio do 8. dijela	HRN EN 12390-1 do 8
• Ispitivanje očvrsnulog betona – 9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem	HRN CEN/TS 12390-9



• Plan uzorkovanja za atributni nadzor – 1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine	HRN ISO 2859-1
• Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti	HRN ISO 3951
• Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton	HRN U.M1.057
• Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza	HRN U.M1.016
• Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11.dio. Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslom betonu	HRN EN 480-11
• Ispitivanje betona u konstrukcijama – 1.dio do 4. dijela	HRN EN 12504-1 do 4
• Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima	HRN EN 13791
Mort za zide	
Norme	Oznaka
• Specifikacija morta za zide – 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka	HRN EN 998-1
• Specifikacija morta za zide – 2. dio: Mort za zide	HRN EN 998-2
Ostale norme	
Norme	Oznaka
• Sustav upravljanja okolišem	ISO 14001:2015
• Sustav upravljanja zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu	ISO 45001:2018

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRILOG 003 : Tehnički opis



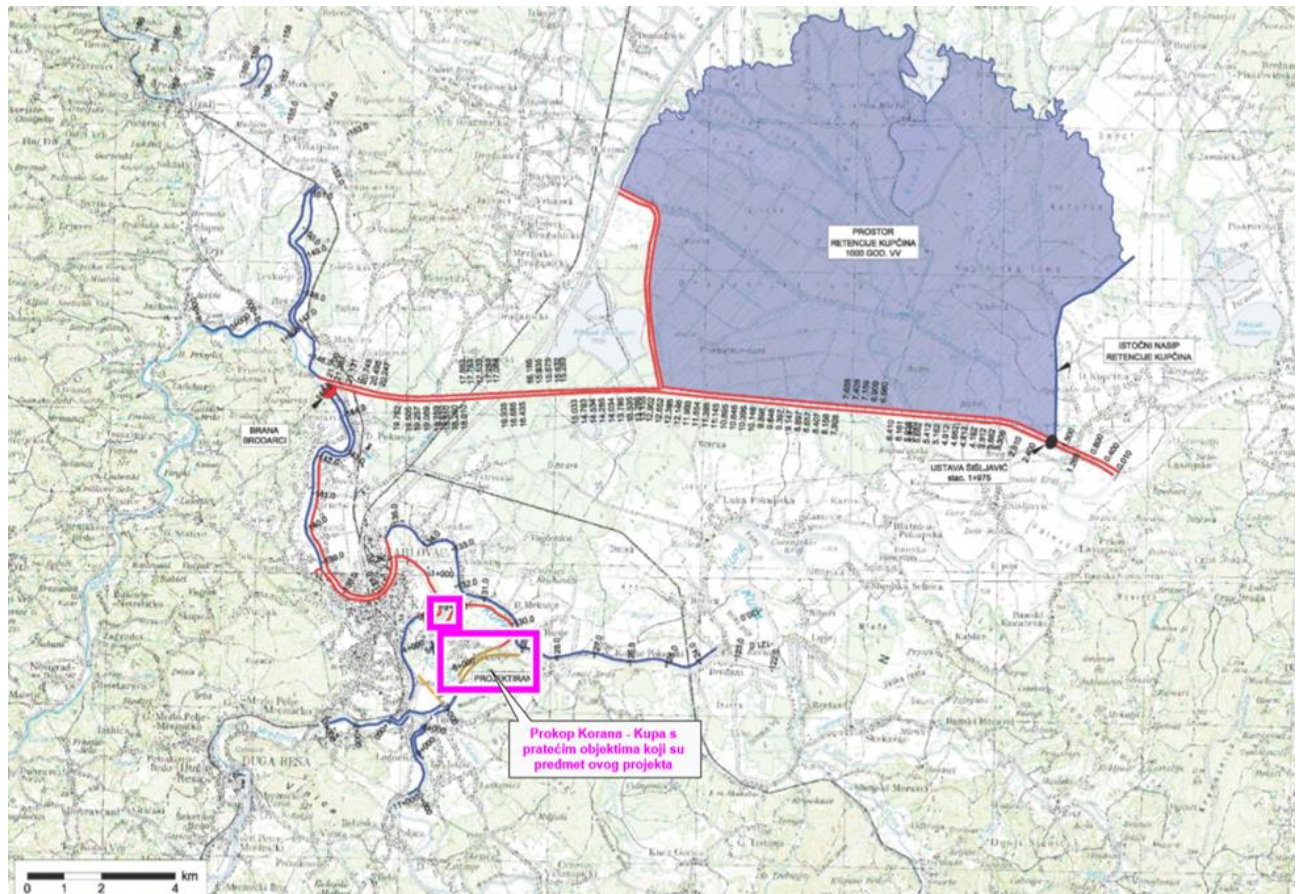
SADRŽAJ

3.1	UVOD	3
3.2	OPIS POSTOJEĆEG STANJA	5
3.3	OPIS PLANIRANOG ZAHVATA	5
3.3.1	Nasip.....	6
3.3.2	Propust kroz nasip sa automatskim zatvaračem.....	7
3.3.3	Propusti ispod pristupnih cesta.....	8
3.3.4	Pristupna cesta i rampa.....	9
3.3.5	Utjecaj planiranog zahvata na okoliš	10
3.4	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	11



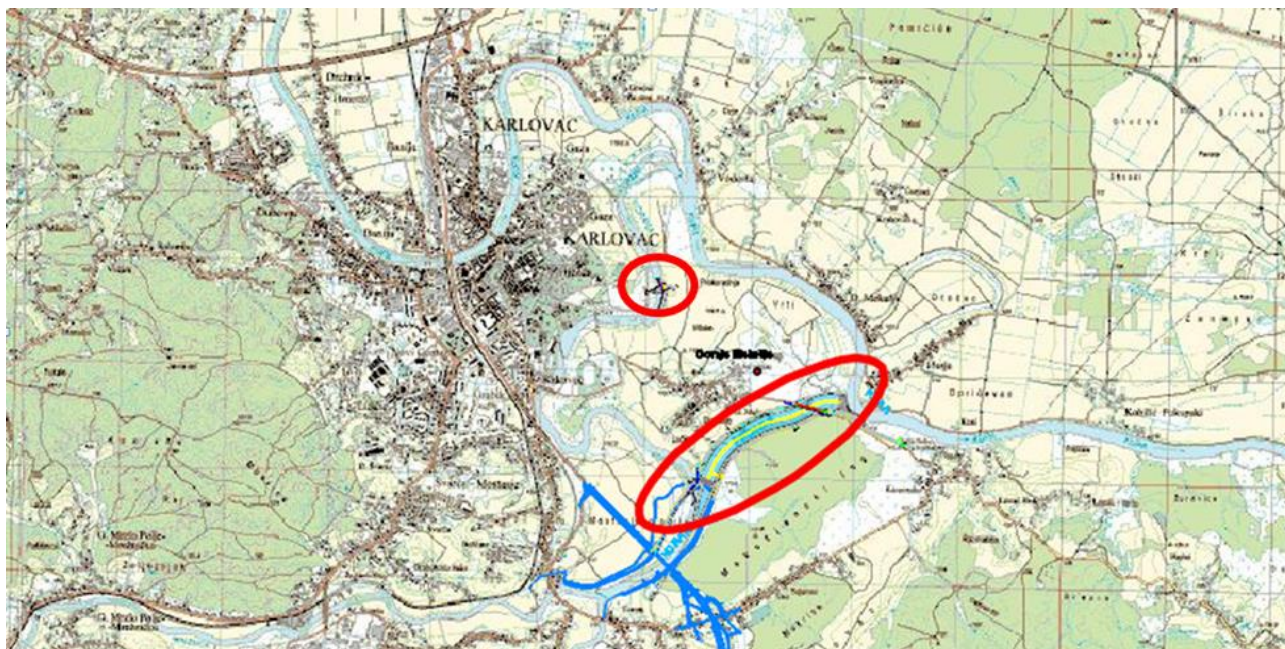
3.1 UVOD

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 (sl. 3.1.1).



sl. 3.1.1 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.) (sl. 3.1.2).



sl. 3.1.2 Lokacija zahvata prokopa s pratećim objektima

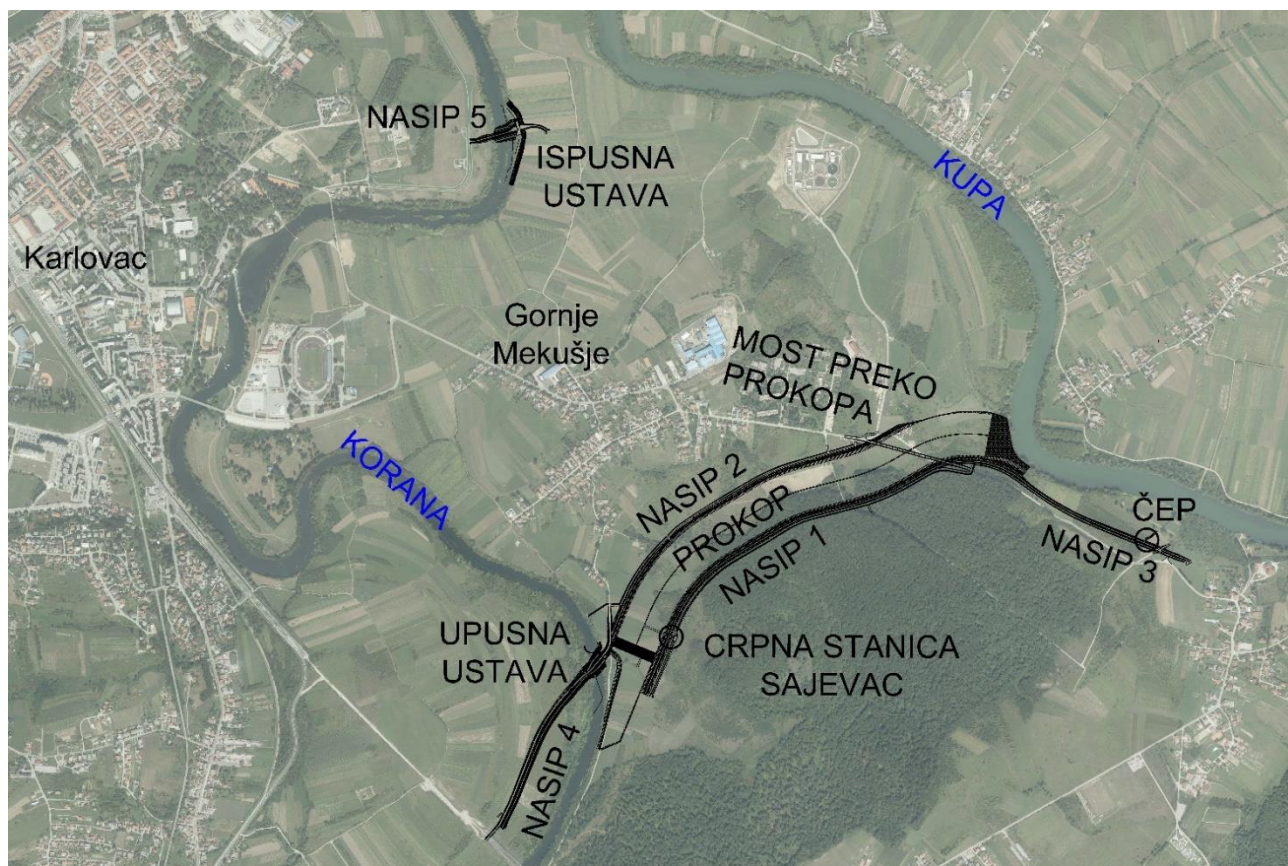
Namjena zahvata je preusmjeravanje velikih voda rijeke Korane prokopom u rijeku Kupu čime bi se izbjegli prolasci visokih vodnih valova kroz gradsko središte i postigla zaštita istočnog dijela Karlovca površine od oko 190 ha. Regulacijom protoka Korane planiranim ustavama, gradskim središtem bi se propuštali mali i srednji protoci vode do 112 m³/s što je unutar kapaciteta korita na tom dijelu.

Zahvat se sastoji od sljedećih građevina (sl. 3.1.3):

1. Prokop korita Korana-Kupa,
2. prateći nasipi: nasip N1 uz desnu obalu prokopa, nasip N2 uz lijevu obalu prokopa, nasip N3 uz desnu obalu Kupe, nasip N4 uz lijevu obalu Korane i nasip N5 uz ispusnu ustavu,
3. 2 ustave: upusna i ispusna ustava Korane,
4. građevine za odvodnju zaobalnih voda: crpna stanica "Sajevac" s trafostanicom uz nasip N1 i propust Ø 100 kroz nasip N3 s automatskim zatvaračem i
5. cestovni most preko prokopa na nerazvrstanoj cesti NC 340720 Gornje Mekušje – Kamensko

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

1. izmještanje SN i NN elektroenergetske mreže
2. rekonstrukcija postojećeg kolektora odvodnje otpadnih voda Ø1100 Duga Resa – Karlovac
3. rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda Ø150
4. rekonstrukcija postojećeg plinovoda Ø 110



sl. 3.1.3 Građevine zahvata

Predmet ove knjige je nasip N3 (nasip uz desnu obalu Kupe) i propust sa automatskim zatvaračem (prilog 101 i 201).

3.2 OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Trenutno se na trasi projektiranog nasipa N3 nalaze livade i oranice te ceste koja vodi do vojnog poligona uz desnu obalu rijeke Kupe. Kako si se i nakon izgradnje nasipa moglo pristupiti vojnom poligonu, projektirana je rampa preko nasipa na stac. 0+100,00 m.

Trasa nasipa također presijeca i vodotok na stac. 0+153,70 m te je na tom mjestu predviđen propust sa automatskim zatvaračem.

3.3 OPIS PLANIRANOG ZAHVATA

Opis planiranog zahvata odnosi se na nasip N3 odnosno na nasip uz desnu obalu Kupe i propust kroz nasip za odvodnju zaobalnih voda.

Ukupna dužina nasipa uz desnu obalu Kupe iznosi 655,45 m. Propust kroz nasip sa automatskim zatvaračem nalazi se na stac. 0+153,70 m.



3.3.1 Nasip

Postavke projektnog rješenja nasipa temelje se na projektnom zadatku, prethodnim projektnim podlogama i rezultatima istraživačkih radova za razinu glavnoga projekta. Kod toga su uzeti u obzir bitni podaci o temeljnom tlu i raspoloživim materijalima za građenje.

Prema projektnom zadatku krune nasipa moraju biti više za 1,20 m u odnosu na kotu 100-godišnju veliku vodu. Usvojena kota krune nasipa N3 je u nagibu i iznosi 111,98 m n. m. u stac. 0+000,00 te se penje do kraja nasipa odnosno do stac. 0+655,45 m na kotu 112,10 m n.m.

Nasip je dužine 655,45 m.

U svrhu temeljenja nasipa prvo će se po cijeloj površini stope nasipa izvršiti čišćenje terena i odstraniti humus do dubine 0,20 m.

Karakteristike poprečnog profila, temeljnog tla i svojstva materijala predviđenog za ugradnju, neposredno su utjecale na oblikovanje nasipa, a geotehničkim proračunima je potvrđena stabilnost. Nagib uzvodne i nizvodne kosine će biti 1:2,5.

Uvažavajući postavke rješenja razrađen je homogen tip nasipa od vodonepropusnog glinovitog materijala s nalazišta i uzdužnog drena od filtarskog materijala sa drenažnom cijevi promjera 20 cm koja kontrolirano prikuplja procjednu vodu i odvodi je poprečnim izvodima u drenažni kanal na 4 mjesta (prilog 401 i 501). S obzirom na činjenicu da materijal, koji će se ugrađivati sa spomenutog nalazišta ne odgovara u potpunosti propisanim kriterijima prema OTU, pribjeglo se ojačanju nasipa uporabom geomreža, te modifikaciji Općih tehničkih uvjeta. Kruna te uzvodna i nizvodna kosina oblagat će se humusom na kojem će biti zasijana trava. Karakteristični poprečni profil nasipa dan je u prilogu 301.

Sa nizvodne strane nasipa, od stac. 0+055,00 m do kraja, projektirana je servisna cesta širine 5 metara i sa nagibom 5% prema drenažnom kanalu od šljunčanog materijala na minimalnoj koti od 111,00 m n.m. kako ne bi dolazilo do plavljenja ceste prilikom maksimalne dopuštene vode u zaobalju koja iznosi 110,80 m n.m.

Servisnom cestom će biti omogućen pristup građevinskim strojevima za održavanje do svih dijelova planiranog nasipa. Put će biti izgrađen od drobljenog kamena ili šljunka.

Pristup servisnoj cesti bit će omogućen pristupnom cestom na stac. 0+064,54 m kojom će biti priključena na postojeću prometnicu.

Kada se pristupnom cestom popne na servisnu cestu, na koti od 111,85 m n.m. sa desne strane nalazi se okretište duljine 5,0 m kojim ujedno i počinje servisna cesta.

U svrhu prelaska vozilom preko nasipa prema vojnom poligonu uz desnu obalu rijeke Kupe na stac. 0+100,00 m predviđena je izgradnja pristupne rampe od šljunčanog materijala.

Usporedno s trasom servisnog puta, uz nizvodnu nožicu nasipa od stac. 0+040,00 m do spoja nasipa sa N1 planira se izgradnja drenažnog kanala širine dna 1,0 m i prosječne dubine 1,00 m čiji će pokosi 1:1,5 m biti obloženi humusom na kojem će biti zasijana trava. Tim kanalom će se procjedne i zaobalne vode odvoditi do mjesta propuštanja kroz tijelo napisa odnosno propusta sa automatskim zatvaračem na stac. 0+153,70 m.

Na nasip N3 nastavlja se nasip N1 te je zbog spoja sa nasipom N1 zadnjih 10 metara nasipa N3 predviđena prijelazna dionica kojom se sa pokosa 1:2,5 prelazi na pokose 1:3,0.

Osnovni podaci:

- nagib uzvodne kosine nasipa 1:2,5
- nagib zaobalne kosine nasipa 1:2,5
- ukupni volumen nasipa 22.000 m³



- ukupna dužina nasipa u kruni 655,45 m
- širina nasipa u kruni 4,00 m
- najveća visina nasipa 3,40 m
- širina servisnog puta 5,0 m
- prosječna dubina procjednog kanala 1,00 m
- širina dna procjednog kanala 1,00 m
- nagib pokosa procjednog kanala 1:1,5

Situacija nasipa N3 dana je u prilogu 101 i 201.

3.3.2 Propust kroz nasip sa automatskim zatvaračem

Drenažnim kanalom će se oborinska voda dovoditi do cijevnog propusta na stac. 0+153,70 m. Njime će se tijekom niskih vodostaja Kupe voda propuštati kroz nasip. Na završetku propusta ugradit će se automatski zatvarač (žablji poklopac) koji će se zatvarati u slučaju visokih vodostaja rijeke Kupe i time spriječiti prodor vode kroz tijelo nasipa u branjeno područje.

Propust kroz nasip će se sastojati od ulazne građevine s taložnicom, zapornice i rešetke za sprječavanje ulaza plivajućih i vučenih predmeta u cijev propusta. Uloga zapornice je mogućnost zatvaranja propusta i u slučaju nefunkcioniranja automatskog zatvarača. Nadalje, propust će se sastojati od GRP cijevi promjera DN 1000 mm s automatskim zatvaračem i izlazne građevine. Izlazna građevina ima i ulogu slapišta, gdje će se umiriti tok vode. Ulazna i izlazna građevina izvoditi će se od betona i kamena u betonu. Za zaštitu nizvodnog kanala na izlazu iz slapišta predviđena je izgradnja kamene obloge debljine 0,30 m i veličine kamena ds = 16 cm u dužini od 7 m.

Kod visokih vodostaja Kupe doći će do automatskog zatvaranja propusta za odvodnju zaobalnih voda i time spriječiti prodor vode iz rijeka kroz tijelo nasipa u zaobalno područje. Ako bude potrebno, procjedne i zaobalne će se vode mobilnim crpkama prebacivati preko nasipa u Kupu koje će vodu crpiti iz ulazne građevine propusta.

Os propusta, s obzirom na os nasipa, predviđena je pod pravim kutom. Propust će činiti ulazna građevina, ubetonirana cijev i izlazna građevina.

Ulazna građevina će biti širine 4,30 m i trapeznog presjeka s pokosima nagiba 1:1,5. Gornji sloj pokosa će biti od kamena u betonu d=0,10 m, ispod njega će biti sloj betona d=0,20 m te ispod drobljeni kamen d=0,15 m. Da ne bi došlo do ispiranja materijala predviđa se i geotekstil ispod sloja drobljenog kamena. Širina dna će biti 2,0 m, debljine d=0,40 m te će biti od betona, ispod betona je predviđen sloj drobljenog kamena debljine d=0,15 m. Kota dna ulazne građevine je na 107,32 m n.m. Krilni zidovi će biti betonski debljine d=0,40 m, visine 2,40 m i 2,45 m i duljine 7,90 m. Ispod zidova je također predviđen sloj drobljenog kamena d=0,15 m.

Zaštitna ograda na krilnom zidu je predviđena radi sigurnosti korisnika. Ograda će se izraditi od čeličnih profila i premazati antikorozivnom zaštitom. Stupovi ograde ubetonirat će se 20 cm u beton. Ograda je visine 1,10 m i duljine 7,90 m.

Pokosi i stražnji krilni zid imati će procjednice, odnosno drenažne cijevi promjera ϕ 75 mm postavljene na otprilike svakih 0,80 m horizontalne udaljenosti i svakih 0,50 m vertikalne



udaljenosti, njima će se osigurati odvodnja zaostalih voda iza pokosa i zida. Drenažni kanal dolazi s obje strane u ulaznu građevinu. Pokosi u betonu, betonsko dno i krilni zidovi čine jednu konstrukcijsku cjelinu. Na krilnom zidu kroz koji počinje GRP cijev će se postaviti rešetka i zapornica. Uloga rešetke je sprječavanje ulaza plivajućih i vučenih predmeta u cijev propusta. Uloga zapornice je mogućnost zatvaranja propusta i u slučaju nefunkcioniranja automatskog zatvarača.

Cijev će biti od GRP materijala, nazivnog promjera DN 1000 mm s debljinom stijenke 19 mm, duljine 26,80 m i s padom od 0,5 %. Ulaz u cijev će biti na 0,30 m višoj koti od dna ulazne građevine. Početni dio cijevi osigurat će se s betonskim obrubom debljine $d=0,25$ m, odnosno $d=0,40$ m ispod cijevi. Na betonski obrub postaviti će se geotekstil. Ostatak cijevi će biti položen na betonsku podlogu debljine $d=0,40$ m, visina betona će biti do polovice cijevi. Ispod betonske podloge predviđen je podložni beton debljine 10 cm.

Cijev završava u izlaznoj građevini, odnosno slapištu, s prirubnicom i žabljim poklopcem promjera DN 1000 mm. Cijev i prirubnica su ubetonirani u krilni zid. Potrebna duljina slapišta je određena proračunom i iznosi 5,0 m. Slapište će biti trapeznog presjeka s pokosima nagiba 1:1,5. Gornji sloj pokosa će biti od kamena u betonu $d=0,10$ m, ispod njega će biti sloj betona $d=0,20$ m te ispod drobljeni kamen $d=0,15$ m. Da ne bi došlo do ispiranja materijala predviđa se i geotekstil ispod sloja drobljenog kamena. Dno slapišta je širine 2,0 m, debljina dna će biti $d=0,40$ m od betonskog materijala, ispod je predviđen sloj drobljenog kamena debljine $d=0,15$ m. Kota dna slapišta je na 107,08 m n.m.

Krilni zidovi izlazne građevine će biti betonski debljine $d=0,40$ m na sloju drobljenog kamena $d=0,15$ m. Krilni zid uz nasip biti će visine 2,60 m i duljine 8,50 m. Na izlazu iz slapišta također će biti krilni zid visine 2,10 m i duljine 8,50 m. Pokosi će imati procjednice promjera ϕ 75 mm koje će se postaviti na 1 m horizontalne udaljenosti. Dno slapišta je na 0,41 m nižoj koti od kote dna cijevi, dok je početak izlaznog kanala na 0,40 m višoj koti od dna slapišta. Pokosi u betonu, betonsko dno i krilni zidovi čine jednu konstrukcijsku cjelinu.

Izlazni kanal iz slapišta je također trapeznog oblika, širine dna 1,2 m i pokosa nagiba 1:1,5, obložen je slojevito u duljini od 7,36 m na slijedeći način: kameni nabačaj $d=0,30$ m, drobljeni kamen $d=0,15$ m i geotekstil. Izlazni kanal skreće udesno s krivinom radijusa 10,0 m, kut otklona je oko 39° , nakon toga nastavlja pravocrtno cca 9,0 m te se onda ulijevo krivinom radijusa 10,0 m vraća u postojeće korito kanala.

Prikaz situacije i presjeka propusta kroz nasip vidljiv je na priložima 601 i 602.

3.3.3 Propusti ispod pristupnih cesta

Drenažni kanal za odvođenje procijedih i zaobalnih voda uz servisnu cestu presječen je na dvije lokacije. Na jednoj lokaciji pristupnom cestom, a na drugoj rampom za prijelaz preko nasipa. Pristupna cesta ima ulogu spajanja servisne ceste s postojećom lokalnom prometnicom dok će rampa služiti za prijelaz vozilima preko nasipa. Kako bi se ostvario kontinuitet kanala ispod pristupne ceste i rampe izvest će se propusti od GRP cijevi koju će se betonskom oblogom zaštititi od prometnog opterećenja i ostalih vanjskih utjecaja.

Propust ispod pristupne ceste na stac. 0+064,54

Propust ispod pristupne ceste na stac. 0+064,54 izvest će se od GRP cijevi koja će se obložiti betonom.



Cijev će biti od GRP materijala, nazivnog promjera DN 600 mm s debljinom stijenke $d \geq 10$ mm, duljine 14,60 m i s padom koji prati pad drenažnog kanala od 0,58 %. Ulaz u cijev će biti na istoj koti kao i dno drenažnog kanala, kota osi cijevi u osi propusta je 109,59 m n.m. Cijev će biti obložena betonom pravokutnog poprečnog presjeka debljine 0,25 m od cijevi, odnosno 0,30 m ispod cijevi. Vanjske dimenzije betonske obloge pravokutnog poprečnog presjeka će biti 1,12 m x 1,17 m x 14 m. Ispod betonske obloge predviđen je podložni beton debljine 10 cm dok će se preko betonskog objekta nasipati zemljani materijal min. debljine 0,45 m.

Na početku i na kraju cijevnog propusta izvesti će se krilni zidovi kojima je svrha podupiranje terena. Zidovi će biti betonski debljine $d=0,30$ m sa trakastim temeljem debljine 0,30 m i širine 0,50 m, položenim na podložni beton $d=0,10$ m. Gornja kota zidova je određena tako da se na projektnu kotu terena iza zida dodalo još ~0,20 m visine. Donja kota zida je dimenzionirana tako da ispod kinete cijevi bude beton visine 0,60 m. Širina krilnog zida definirana je točkama gdje završavaju pokosi drenažnog kanala, odnosno točka spajanja pokosa i terena. Krilni zidovi biti će visine 2,20 m i širine 5,00 m. Krilni zidovi i betonska obloga čine jednu konstrukcijsku cjelinu.

Propust ispod rampe na stac. 0+110,00

Propust ispod rampe za prijelaz vozila preko nasipa nalazi se na stac. 0+110,00 i također će se izvesti od GRP cijevi koja će se obložiti betonom.

Cijev će biti od GRP materijala, nazivnog promjera DN 600 mm s debljinom stijenke $d \geq 10$ mm, duljine 19,60 m i s padom koji prati pad drenažnog kanala od 0,58 %. Ulaz u cijev će biti na istoj koti kao i dno drenažnog kanala, kota osi cijevi u osi propusta je 109,32 m n.m. Cijev će biti obložena betonom pravokutnog poprečnog presjeka debljine 0,25 m od cijevi, odnosno 0,30 m ispod cijevi. Vanjske dimenzije betonske obloge pravokutnog poprečnog presjeka će biti 1,12 m x 1,17 m x 19 m. Ispod betonske obloge predviđen je podložni beton debljine 10 cm dok će se preko betonskog objekta nasipati zemljani materijal min. debljine 0,25 m.

Na početku i na kraju cijevnog propusta izvesti će se krilni zidovi kojima je svrha podupiranje terena. Zidovi će biti betonski debljine $d=0,30$ m sa trakastim temeljem debljine 0,30 m i širine 0,50 m, položenim na podložni beton $d=0,10$ m. Gornja kota zidova je određena tako da se na projektnu kotu terena iza zida dodalo još ~0,20 m visine. Donja kota zida je dimenzionirana tako da ispod kinete cijevi bude beton visine 0,60 m. Širina krilnog zida definirana je točkama gdje završavaju pokosi drenažnog kanala, odnosno točka spajanja pokosa i terena. Krilni zidovi biti će visine 2,20 m i širine 5,00 m. Krilni zidovi i betonska obloga čine jednu konstrukcijsku cjelinu.

Prikaz situacija i presjeka propusta ispod pristupne ceste i rampe vidljiv je na priložima 701, 702, 801 i 802.

3.3.4 Pristupna cesta i rampa

Pristupna cesta od šljunčanog materijala koja povezuje servisnu cestu sa postojećom infrastrukturom i na taj način omogućuje pristup vozilima nalazi se na stac. 0+064,54 m.

Pristupna cesta širine 5,0 m pod nagibom od 7% i kutem od 84° u odnosu na os nasipa priključuje se na servisnu cestu. Duljina pristupne ceste iznosi 10,49 m.

Kada se pristupnom cestom popne na servisnu cestu, sa desne strane nalazi se okretište duljine 5,0 m koje je ujedno i početak servisnog puta.



U svrhu prelaska vozilom preko nasipa prema vojnom poligonu uz desnu obalu rijeke Kupe na stac. 0+100,00 m predviđena je izgradnja pristupne rampe od šljunčanog materijala.

Rampa širine 5,0 m penje se pod nagibom od 7% i kutem otklona od 50° u odnosu na os nasipa na krunu nasipa te se istim pravcem i nagibom spušta na postojeću prometnicu. Duljina rampe iznosi 58,51 m.

Prikaz situacije i presjeka pristupne ceste i rampe vidljiv je na prilogima 901 i 902.

3.3.5 Utjecaj planiranog zahvata na okoliš

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:

3.3.5.1 Kulturna baština

Na trasi nasipa N3 potrebno osigurati odgovarajuće mjere zaštite kulturnih dobara i izvršiti arheološki nadzor prilikom zemljanih radova kako bi se utvrdilo eventualno prisustvo arheoloških slojeva.

Nasip N3 se na samom početku trase u stac. 0+00,00 isklinjava u okolni teren koji je na tom mjestu uzvišen. Taj uzvišeni dio terena, gdje je danas naselje Kamensko, od povijesne je važnosti. Iz tog razloga je na toj lokaciji potrebno provesti zaštitna arheološka istraživanja od 40 m² (probni rov ili sonda u konzultaciji s nadležnim konzervatorom).

Ukoliko se prilikom izvođenja zahvata na kopnu ili u koritu rijeke naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, bez odgađanja obavijestiti nadležni konzervatorski odjel.

3.3.5.2 Krajobrazno uređenje

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

Potrebe se mogu definirati na slijedeći način:

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

Projektni 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 desnu obalu Kupe svojom kontinuiranom linearnom prostornom dispozicijom i volumenom snažno se nameće u rubnom području Grada Karlovca kao dominantan antropogeni element, a svojom pojavom prekida brojne poljoprivredne površine te 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 zaobalni kanal duž trase nasipa.

Na zaobalnoj strani nasipa N3. 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.

Prirodnost područja u smislu vegetacijskog pokrova obnavlja se sadnjom stabala u raspršenoj prostornoj dispoziciji i odabirom drvenastih biljnih vrsta kao što su poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), crna joha (*Alnus glutinosa*) i vrba (*Salix babylonica*) koji zadovoljavaju zahtjeve za očuvanjem postojeće ekološke strukture krajobraza, a istovremeno stvaraju prostore za ugodan boravak u prirodi, na otvorenom.

Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova sanirati urediti, sukladno projektu krajobraznog uređenja.

Prikaz cjelokupnog idejnog rješenja krajobraznog uređenja nasipa N3 prikazan je na situaciji na DOF-u, prilog 202.

3.4 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Ova je građevina projektirana tako da se osigura njena stabilnost, sigurnost i pouzdanost za slučaj predviđenih stalnih i povremenih opterećenja tj. predviđenih uvjeta korištenja a to su:

- Kod pojave velikih voda
- Kod pojave potresa
- U normalnim uvjetima korištenja

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 sprječava pojava kliznih ploha, tj. oštećenja konture nasipa uslijed djelovanja površinskih i procijedih voda.

Obzirom na raspoložive materijale za izvedbu nasipa odabran je nagib pokosa sa vodne strane $n=1:2,5$ i sa zračne strane nasipa $n=1:2,5$.

U svrhu osiguranja hidrauličke stabilnosti nasipa potrebno je uz vodnu nožicu nasipa održavati pokrovni sloj materijala i štiti ga od oštećenja ili vršenja radnji koje mogu ovaj sloj razrhliti i tako povećati njegovu vodopropusnost. Širina ove zone je min. 5-erostruka visina nasipa tj. ~15-20m. U toj zoni nije dopuštena sadnja drveća koje ima duboko korijenje koje može razrhliti površinski sloj tla.

Izborom oblika nasipa i karakteristika materijala za njegovo ojačanje dokazana je hidraulička stabilnost konstrukcije jer predviđeni oblik nasipa osigurava smještaj procijedne linije u tijelu nasipa uz hidrauličke gradijenata znatno manje od dopuštenih vrijednosti kod kojih može doći do ispiranja sitnih čestica osnovnog materijala.



Stabilnost pokosa nasipa osigurana je za slučaj opterećenja vodom kod maksimalno predviđenog vodostaja kao i za slučaj djelovanja zaostale vode u tijelu nasipa kod naglog sniženja vodostaja.

Kritični slučaj za koji je osigurana stabilnost nasipa predstavlja pojavu potresa maksimalne jačine za područje na kojem se nalazi nasip N3 kod maksimalnog vodostaja Kupe.

Provedenim geotehničkim istražnim radovima dokazana je nosivost temeljnog tla u iznosu znatno većem od potrebne nosivosti za predviđeni opseg dodatnog nasipavanja čime se osigurava izvedba nasipa bez pojave štetnih slijeganja koja bi mogla ugroziti sigurnost i pouzdanost nasipa.

Visina nasipa odnosno kote krune, definirane su tako da je kruna nasipa približno 1,2 m viša od 100-godišnjeg vodostaja u Kupi čime se osigurava funkcionalnost i sigurnost nasipa kod pojave velikih voda.

Stabilnost, sigurnost i uporabivost ovog objekta uz ugradnju predviđenih materijala osigurat će se provedbom odgovarajućeg nadzora izvedbe radova uz provedbu stalnih i kontrolnih ispitivanja ugrađenog materijala prema opsegu navedenom u projektu.

U svrhu osiguranja trajnosti i uporabivosti nasipa potrebno je provoditi redovito osmatranje i održavanje nasipa koje se sastoji u slijedećem:

- Krunu nasipa potrebno je zaštititi od mogućih oštećenja zabranom prometa osim za vozila koja rade na održavanju nasipa
- Minimalno dva puta godišnje, a obvezno poslije svakog prolaza velikog vodnog vala, potrebno je pregledati uzvodnu i nizvodnu plohu nasipa kao i krunu nasipa u svrhu otkrivanja eventualnih oštećenja
- Tijekom razdoblja prolaza velikog vodnog vala potreban je stalni nadzor zračnog pokosa nasipa u svrhu pravovremenog otkrivanja eventualnih pukotina ili procurivanja sa iznošenjem sitnih čestica
- O svim zabilježenim oštećenjima i provedenim zahvatima održavanja i popravaka nasipa potrebno je voditi odgovarajući dnevnik građevine
- U redovito održavanje nasipa uključena je redovita košnja i održavanje travnate površine uzvodnog i nizvodnog pokosa nasipa (minimalno dva puta godišnje)
- Po pokosu nasipa nije dopuštena sadnja grmlja ili stabala, a sva oštećenja travnate zaštite pokosa potrebno je sanirati i obnoviti travnati sloj prije nailaska velikih voda
- U inundacijskom području na udaljenosti od min. dvije visine nasipa potrebno je ukloniti velika stabla sa dubokim korijenjem u svrhu zaštite površinskog slabopropusnog sloja
- Svakih pet godina potrebno je geodetski snimiti krunu nasipa i usporediti snimak sa projektiranim stanjem. Sva odstupanja u niveleti krune nasipa veća od 10 cm potrebno je sanirati i dovesti u projektirano stanje.

Provedbom propisanih uvjeta izvedbe i održavanja projektni vijek građevine procjenjuje se na više od 50 godina.

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRILOG 004 : Proračuni



SADRŽAJ

4.1.....	CIJEVNI PROPUST KROZ NASIP	3
4.1.1	Proračunski model.....	3
4.1.2	Analiza opterećenja	3
4.1.3	Kontrola uzgona	6
4.1.4	Ulazni podaci o konstrukciji	7
4.1.5	Prikaz opterećenja na konstrukciju	9
4.1.6	Prikaz reznih sila, deformacija i reakcija	12
4.1.7	Prikaz i odabir armature	22
4.2.....	PRORAČUN UKOPANE CIJEVI ISPOD NASIPA	31
4.3.....	CIJEVNI PROPUST ISPOD PRISTUPNE CESTE	33
4.3.1	Proračunski model.....	33
4.3.2	Analiza opterećenja	33
4.3.3	Kontrola uzgona	36
4.3.4	Ulazni podaci o konstrukciji	37
4.3.5	Prikaz opterećenja na konstrukciju	39
4.3.6	Prikaz reznih sila, deformacija i reakcija	43
4.3.7	Prikaz i odabir armature	49



4.1 CIJEVNI PROPUST KROZ NASIP

4.1.1 Proračunski model

Proračun je proveden za armiranobetonski cijevni propust kroz nasip s ulaznom i izlaznom građevinom te oblogom oko GRP cijevi DN 1000 između njih.

Vertikalni čeonni AB zidovi ulazne građevine kroz koje prolazi GRP cijev debljine su 40 cm.

Između njih izvodi se AB podloga za GRP cijev, debljine 40 cm, s krilima debljine 20 cm.

Vertikalni čeonni AB zidovi izlazne građevine kroz koje prolazi GRP cijev debljine su 40 cm.

Između njih izvodi se AB podloga za GRP cijev, debljine 40 cm, s krilima debljine 20 cm.

AB obloga cijevi u poprečnom presjeku je dimenzija 1,53 x 1,68 m. Ukupne duljine 26,50 m. Temeljna ploča je debljine 40 cm, dok su bočne ploče debljine 25 cm. Pokrovnna ploča, također debljine 25 cm ukupne je duljine 3,00 m, pozicionirana na dodirnoj plohi ulazne odnosno izlazne građevine.

Armiranobetonski elementi su razreda tlačne čvrstoće C30/37.

4.1.2 Analiza opterećenja

Proračun građevine proveden je metodom konačnih elemenata pomoću programskog paketa Tower 7.

Proračun je proveden sa slijedećim osnovnim opterećenjima:

1	Vlastita težina (g)
2	Prometno
3	Bočni pritisak od vozila
4	Pritisak tla na bočne zidove
5	Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + tlak vode

6	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xIV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xV
8	Komb.: I+II+III+IV
9	Komb.: I+II+III+V

Kombinacije opterećenja izvode se iz osnovne formule:

$$\text{a) za granično stanje nosivosti (GSN): } \sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\text{b) za granično stanje uporabivosti (GSU): } \sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Proračun unutarnjih sila, momenata savijanja i dimenzioniranje elemenata betonske konstrukcije provedeno je u skladu s Hrvatskim normama HRN EN i pripadajućim nacionalnim dodacima prema prilogu 2 ovog projekta: Podloge, primijenjeni propisi i norme.



1. Vlastita težina konstrukcije

Vlastitu težinu konstrukcije software proračunava automatski iz podataka o dimenzijama elemenata i zapreminske težine armiranog betona ($\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$).

2. Korisno opterećenje: Prometno

teško vozilo SLW-300 **16,7 kN/m²**

- Zadano je opterećenje tipskog vozila SLW-300 (6 kotača na tri osovine, opterećenje po svakom kotaču iznosi 50 kN), i to u obliku zamjenjujućeg jednoliko raspoređenog opterećenja na stropnu ploču u iznosu $q = 16,7 \text{ kN/m}^2$

3. Korisno opterećenje: Bočni pritisak od vozila

Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin\varphi$$

$$K_0 = 0,577$$

$$Q_v = q \cdot K_0 = 16,7 \cdot 0,577 = 9,64 \text{ kN/m}^2$$

4. Pritisak tla na bočne zidove

Proračun je proveden sa slijedećim parametrima:

- zapreminska težina tla..... $\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$
- kut unutrašnjeg trenja..... $\varphi=25,0$
- unutrašnja kohezija $c=0$

Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin\varphi$$

$$K_0 = 0,577$$

Pritisak tla na bočne zidove:

$$h_1 = 2,7 \text{ m}$$

$$P_{a1} = \gamma_{tla} \cdot h_1 \cdot K_0 = 19 \cdot 2,7 \cdot 0,577 = 29,6 \text{ kN/m}^2$$

**5. Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + tlak vode**

- Proračun je proveden sa slijedećim parametrima:
 - zapreminska težina tla..... $\gamma_{tla}=19,0 \text{ kN/m}^3$
 - zapreminska težina tla olakšanog vodom..... $\gamma_1=9,0 \text{ kN/m}^3$
 - kut unutrašnjeg trenja..... $\varphi=25,0$
 - unutrašnja kohezija..... $c=0$
 - spec. težina vode..... $\gamma_w=10,0 \text{ kN/m}^3$

Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin\varphi$$

$$K_0 = 0,577$$

Zapreminska težina tla olakšanog vodom

$$\gamma_1 = \gamma_{tla} - \gamma_w = 19 - 10,0 = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove

$$h_1 = 2,7 \text{ m}$$

$$P_{a1} = \gamma_1 \cdot h_1 \cdot K_0 = 9 \cdot 2,7 \cdot 0,577 = 14,0 \text{ kN/m}^2$$

Hidrostatski tlak na bočne zidove

$$h_0 = 0,0 \text{ m}$$

$$h_1 = 2,7 \text{ m}$$

$$W_0 = \gamma_w \cdot h_0 = 10 \cdot 0 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$W_1 = \gamma_w \cdot h_1 = 10 \cdot 2,7 = 27,0 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + tlak vode

$$P_{UK,1} = P_{a1} + W_1 = 14,0 + 27,0 = 41,0 \text{ kN/m}^2$$

Uzgon na temeljnu ploču

$$h_2 = 1,0 \text{ m}$$

$$U = \gamma_w \cdot h_2 = 10 \cdot 1,0 = 10,0 \text{ kN/m}^2$$



4.1.3 Kontrola uzgona

Za provjeru uzgona propusta odabran je ekstreman slučaj opterećenja kada je razina vode u razini kote terena.

Kontrola stabilnosti na uzgon provedena je u skladu s HRN EN 1997-1:2012 prema točki 2.4.7.4 Postupak provjere i parcijalni koeficijenti za izdizanje.

- Težina AB konstrukcije
- (*ukupni volumen betona konstrukcije očitano iz Tower modela* · γ_{betona})

$$R_{beton} = 73,715 \cdot 25$$

$$R_{beton} = 1843 \text{ kN}$$

- Sila uzgona na temeljnu ploču

$$U_1 = (5,4 \times 2,0 + 4,7 \times 2,0 + 26,48 \times 1,54 \times 1,54) \cdot 2,7 \cdot 10 = 1647 \text{ kN}$$

- Koeficijent uzgona

$$k_U = \frac{R_{beton}}{U_1} = \frac{1843}{1647} = 1,1 > k_{Udop} = 1,00$$

Zaključak:

Kontrola stabilnosti na uzgon ZADOVOLJAVA.



4.1.4 Ulazni podaci o konstrukciji

Datoteka: Propust kroz nasip.twp
Način proračuna: 3D model

Teorija I-og reda Modalna analiza Stabilnost
 Teorija II-og reda Seizmički proračun Faze građenja
 Nelinearni proračun

Veličina modela

Broj čvorova: 6235
Broj pločastih elemenata: 6040
Broj grednih elemenata: 0
Broj graničnih elemenata: 35865
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 5
Broj kombinacija opterećenja: 4

Jedinice miera

Dužina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

Schema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	2.14	0.04
	2.10	0.30
	1.80	0.50
	1.30	0.50
	0.80	0.34
	0.46	0.46
	0.00	

Tabela materijala

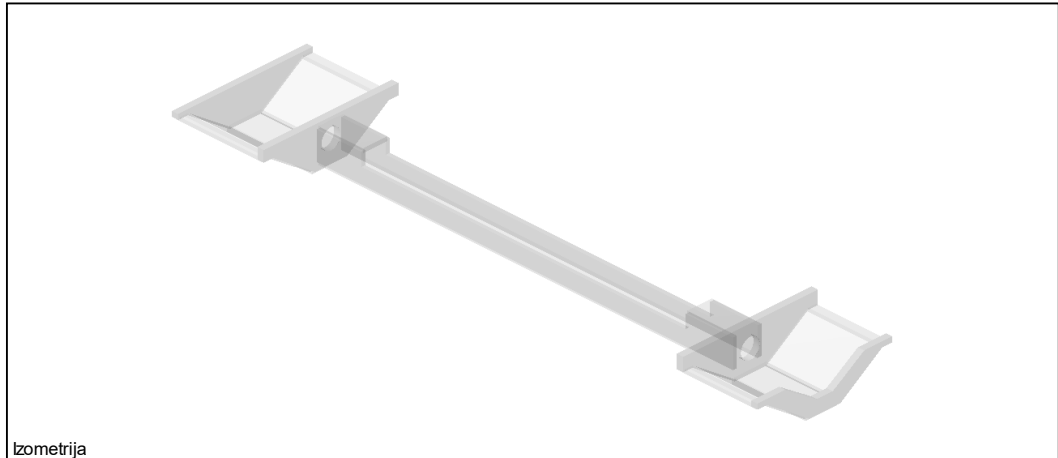
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Beton C30/37	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20

Setovi ploča

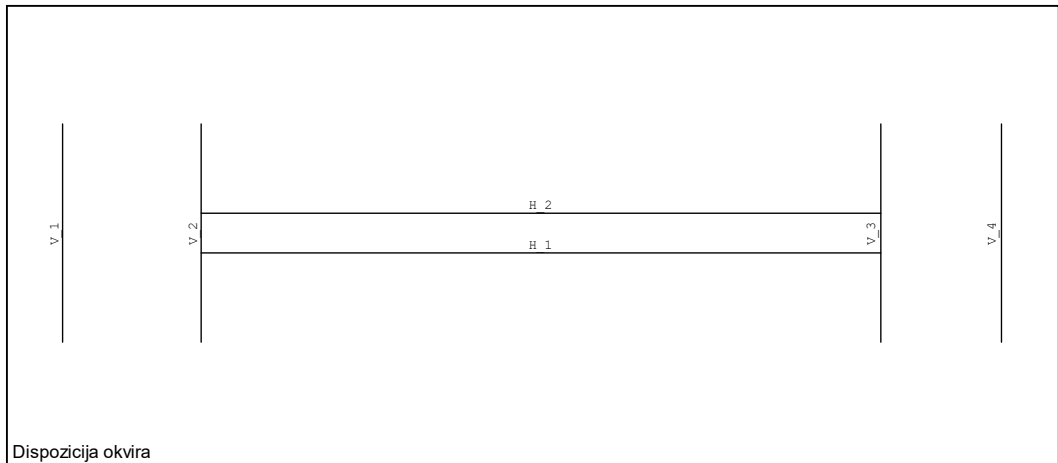
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	4.000e+3	4.000e+3	4.000e+3



Izometrija



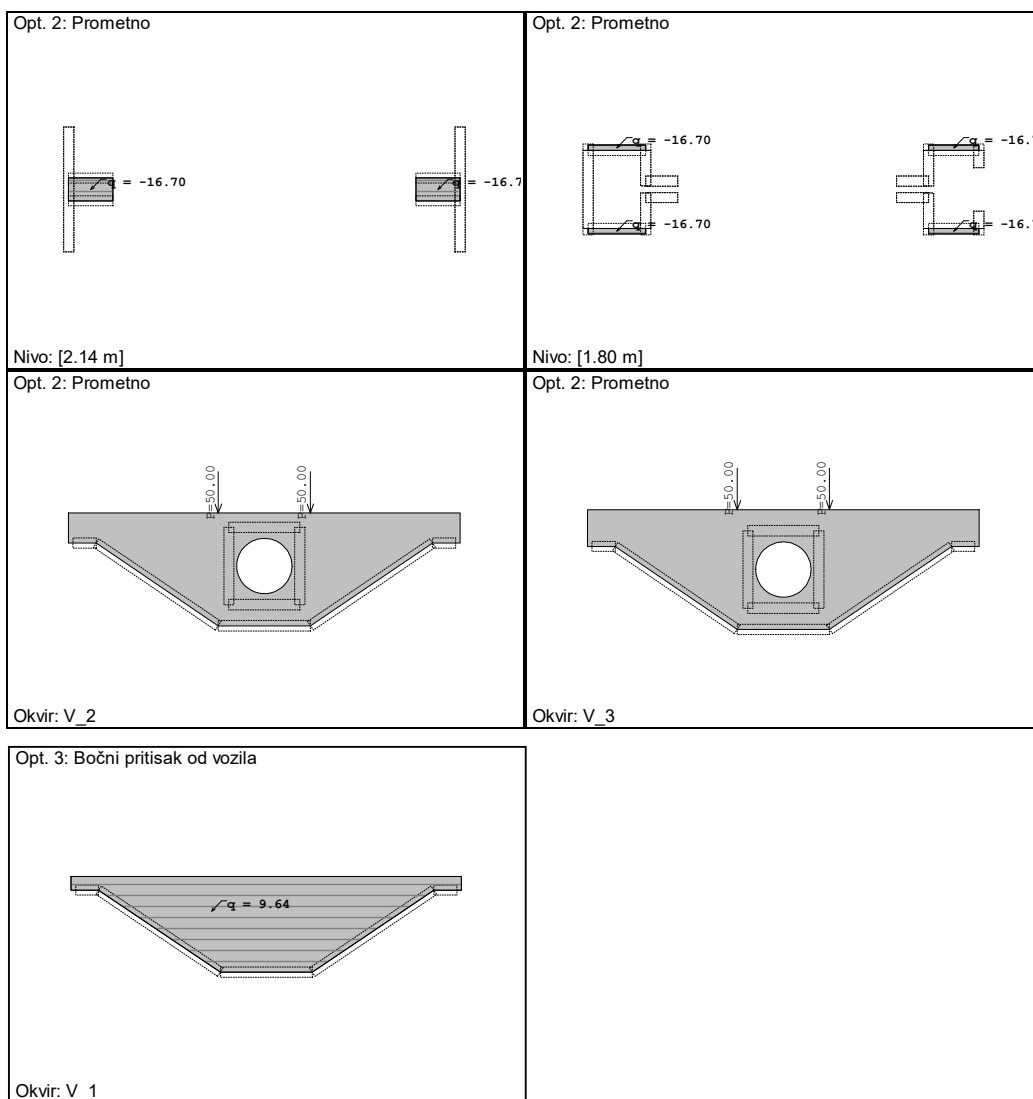
Dispozicija okvira



4.1.5 Prikaz opterećenja na konstrukciju

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Vlastita težina (g)
2	Prometno
3	Bočni pritisak od vozila
4	Pritisak tla na bočne zidove
5	Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xIV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xV
8	Komb.: I+II+III+IV
9	Komb.: I+II+III+V



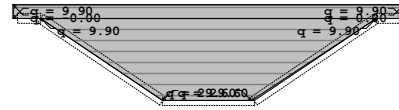


Opt. 4: Pritisak tla na bočne zidove



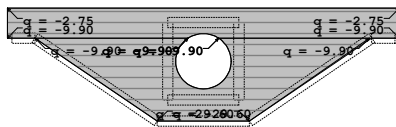
Okvir: H_1

Opt. 4: Pritisak tla na bočne zidove



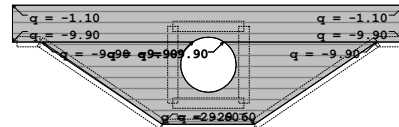
Okvir: V_1

Opt. 4: Pritisak tla na bočne zidove



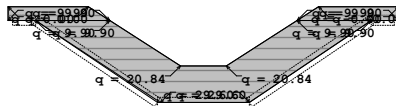
Okvir: V_2

Opt. 4: Pritisak tla na bočne zidove



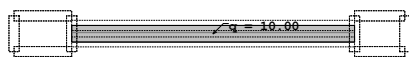


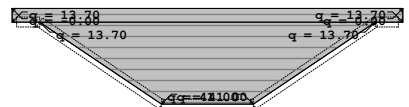
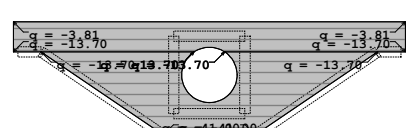
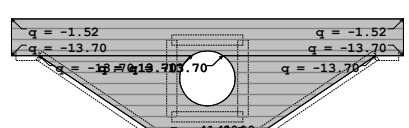
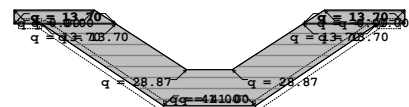

Okvir: V_3

Opt. 4: Pritisak tla na bočne zidove



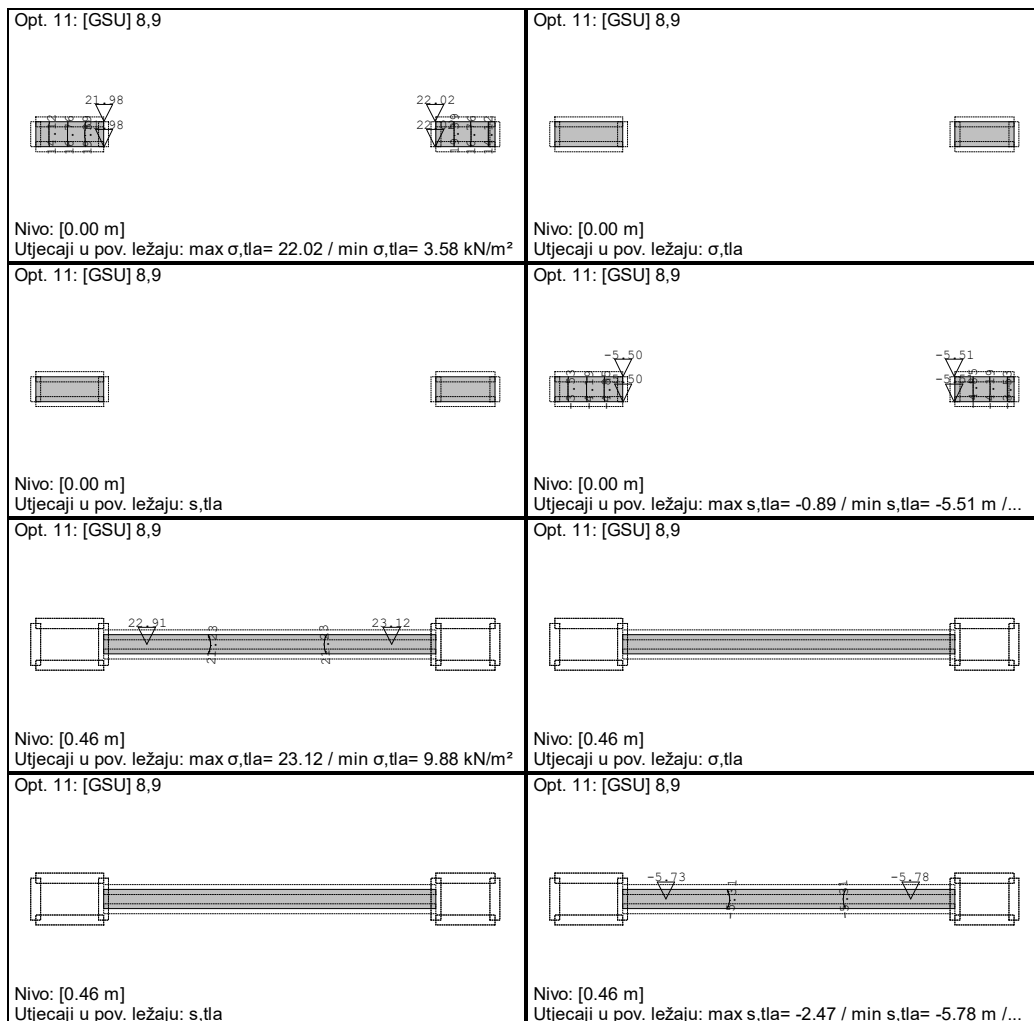
Okvir: V_4



<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Nivo: [0.46 m]</p>	<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Nivo: [0.00 m]</p>
<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Okvir: H_1</p>	<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Okvir: V_1</p>
<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Okvir: V_2</p>	<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Okvir: V_3</p>
<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Okvir: V_4</p>	<p>Opt. 5: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove</p>  <p>Pogled: Krilni zid</p>











4.1.6 Prikaz reznih sila, deformacija i reakcija




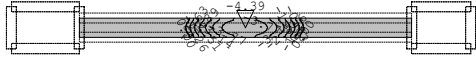
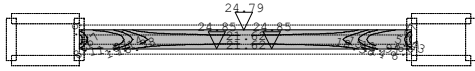

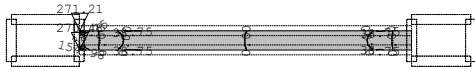
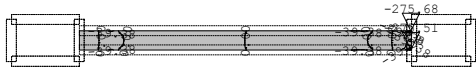
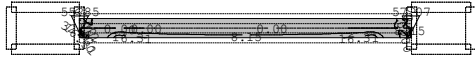
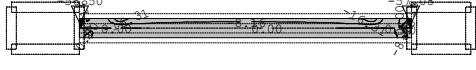
Zaključak:

Naprezanja u temeljnom tlu manja su od dopuštenih naprezanja $\sigma_{dop}=200,0$ kN/m²











<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max Mx= 98.91 / min Mx= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -6.19 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max My= 14.65 / min My= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -6.22 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max Tz,x= 116.41 / min Tz,x= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -112.68 kN/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max Tz,y= 45.20 / min Tz,y= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.00 m] Utjecaji u ploči: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -44.09 kN/m</p>



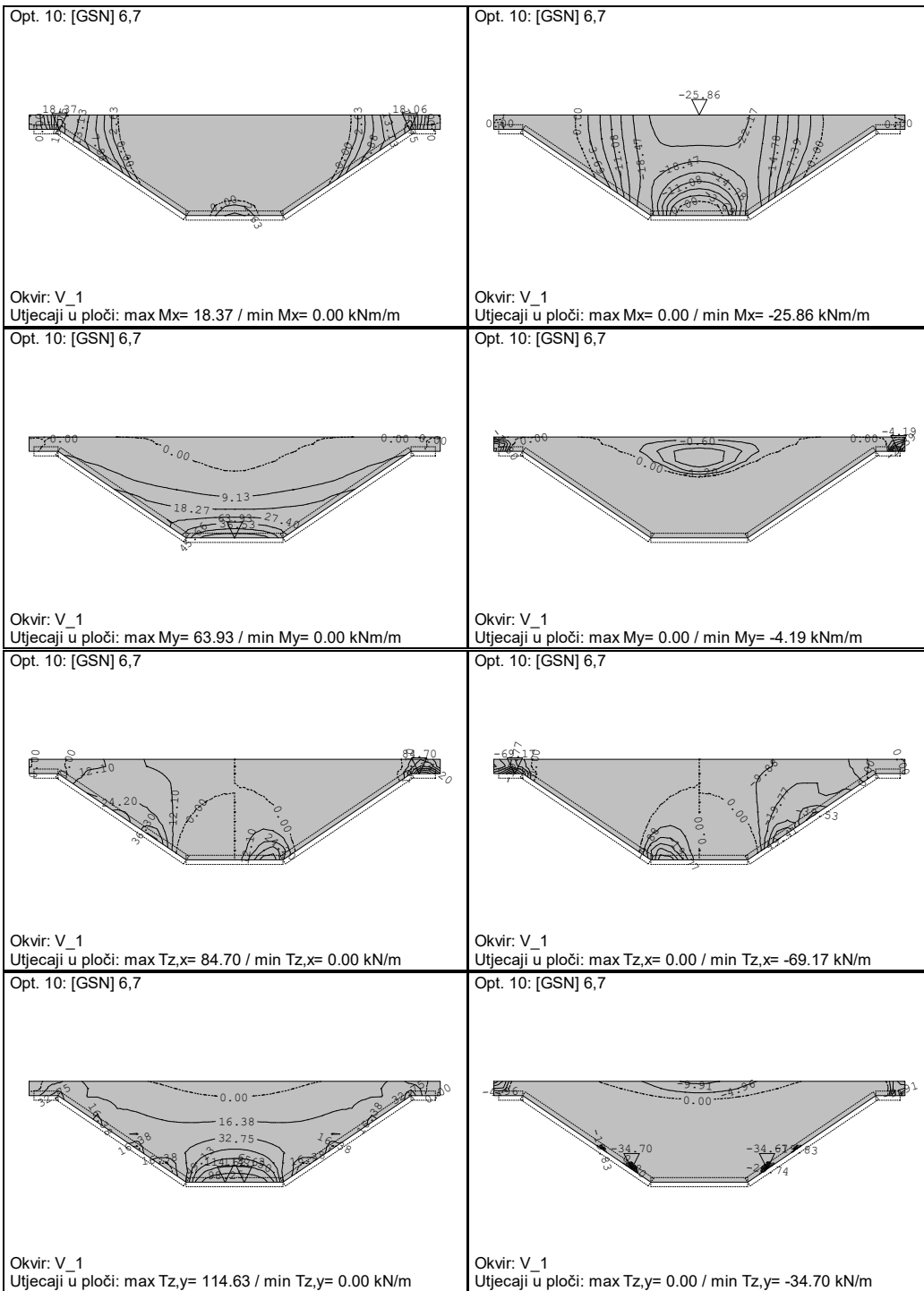
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max Mx= 83.22 / min Mx= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -4.39 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max My= 24.85 / min My= 2.20 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: My</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max Tz,x= 271.21 / min Tz,x= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -275.68 kN/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max Tz,y= 57.07 / min Tz,y= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [0.46 m] Utjecaji u ploči: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -57.08 kN/m</p>

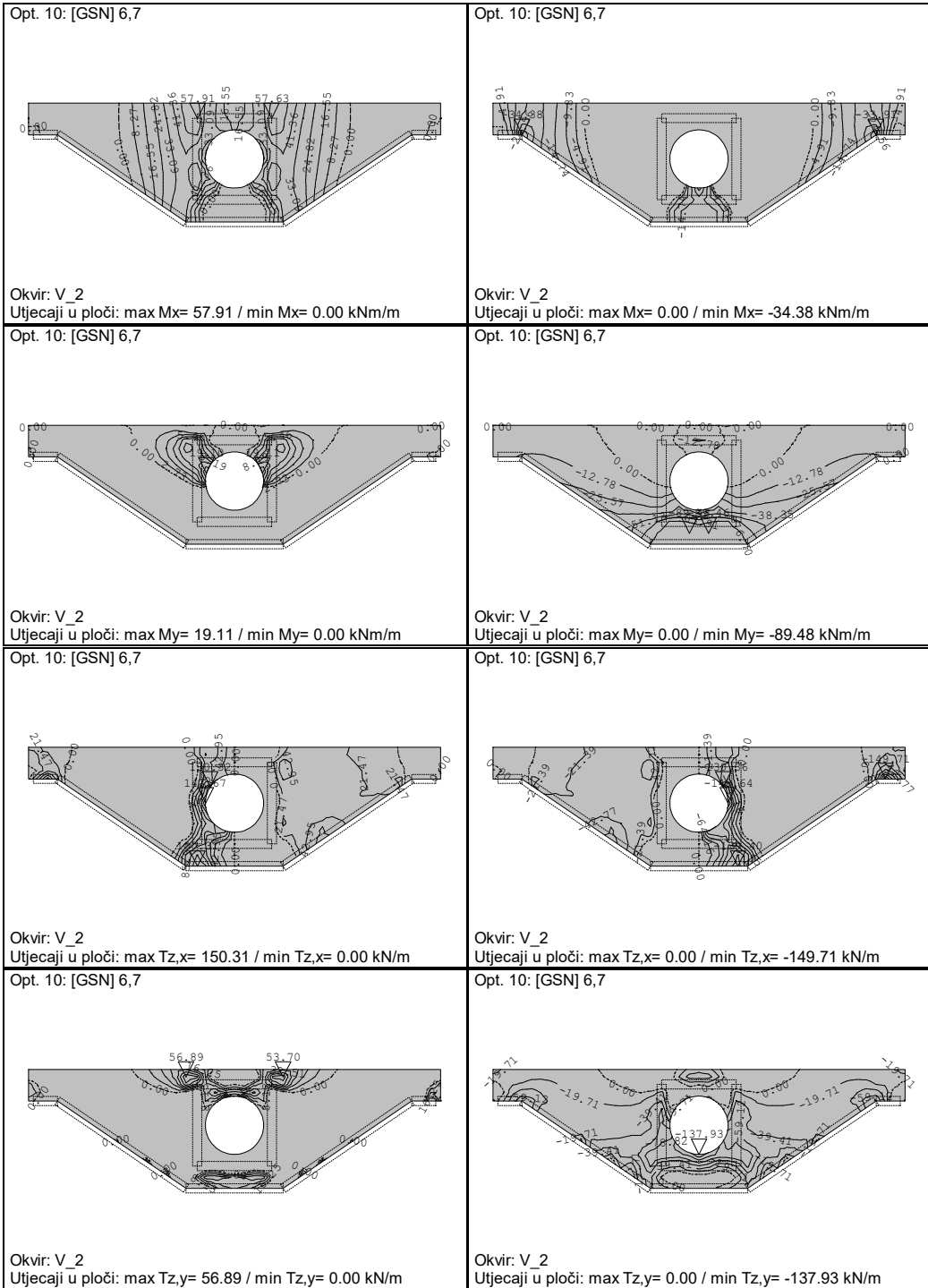


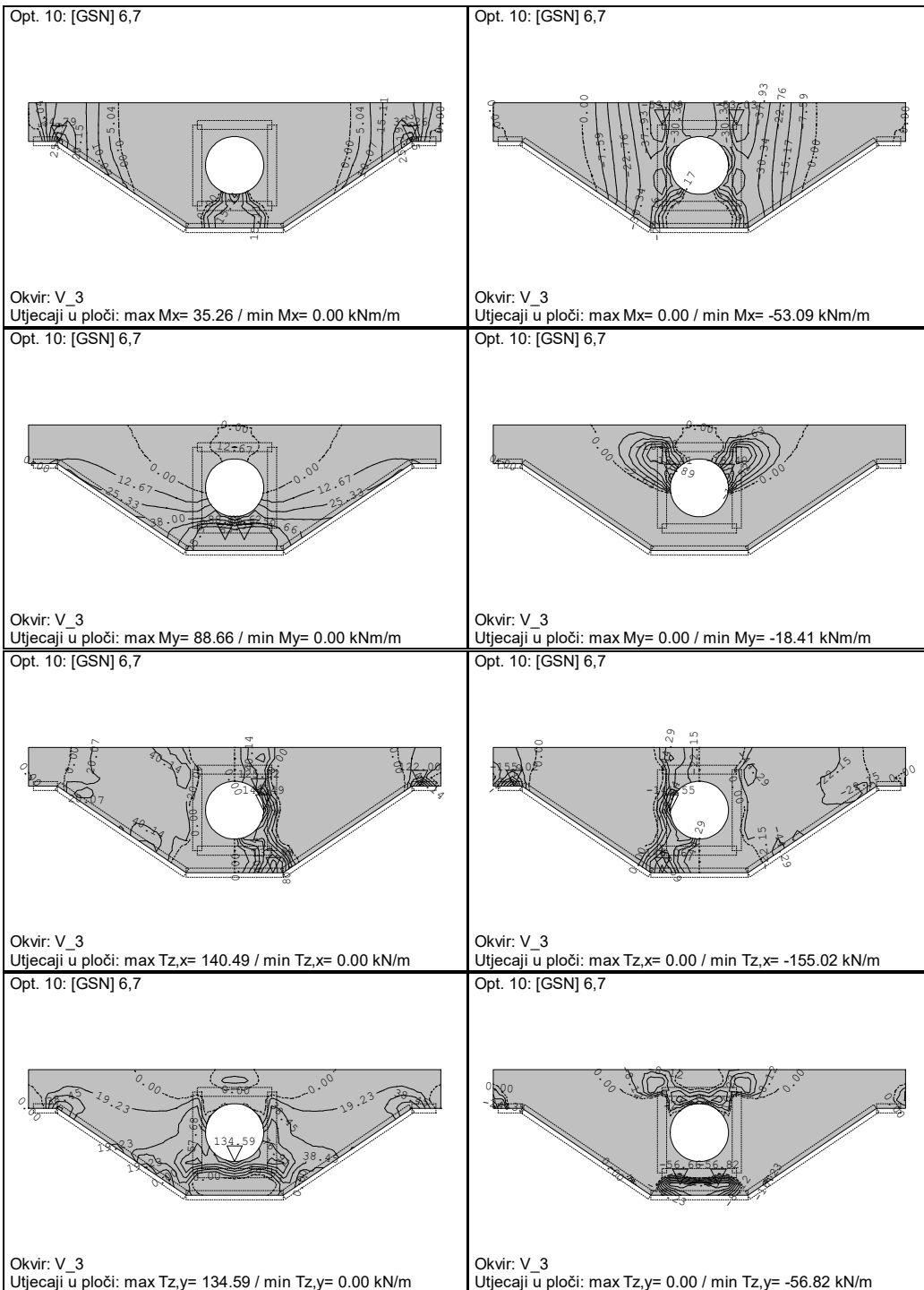
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max M_x= 21.00 / min M_x= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max M_x= 0.00 / min M_x= -9.93 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max M_y= 2.98 / min M_y= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max M_y= 0.00 / min M_y= -3.76 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max T_{z,x}= 79.79 / min T_{z,x}= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max T_{z,x}= 0.00 / min T_{z,x}= -79.44 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max T_{z,y}= 23.12 / min T_{z,y}= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Nivo: [1.80 m] Utjecaji u ploči: max T_{z,y}= 0.00 / min T_{z,y}= -23.21 kNm/m</p>

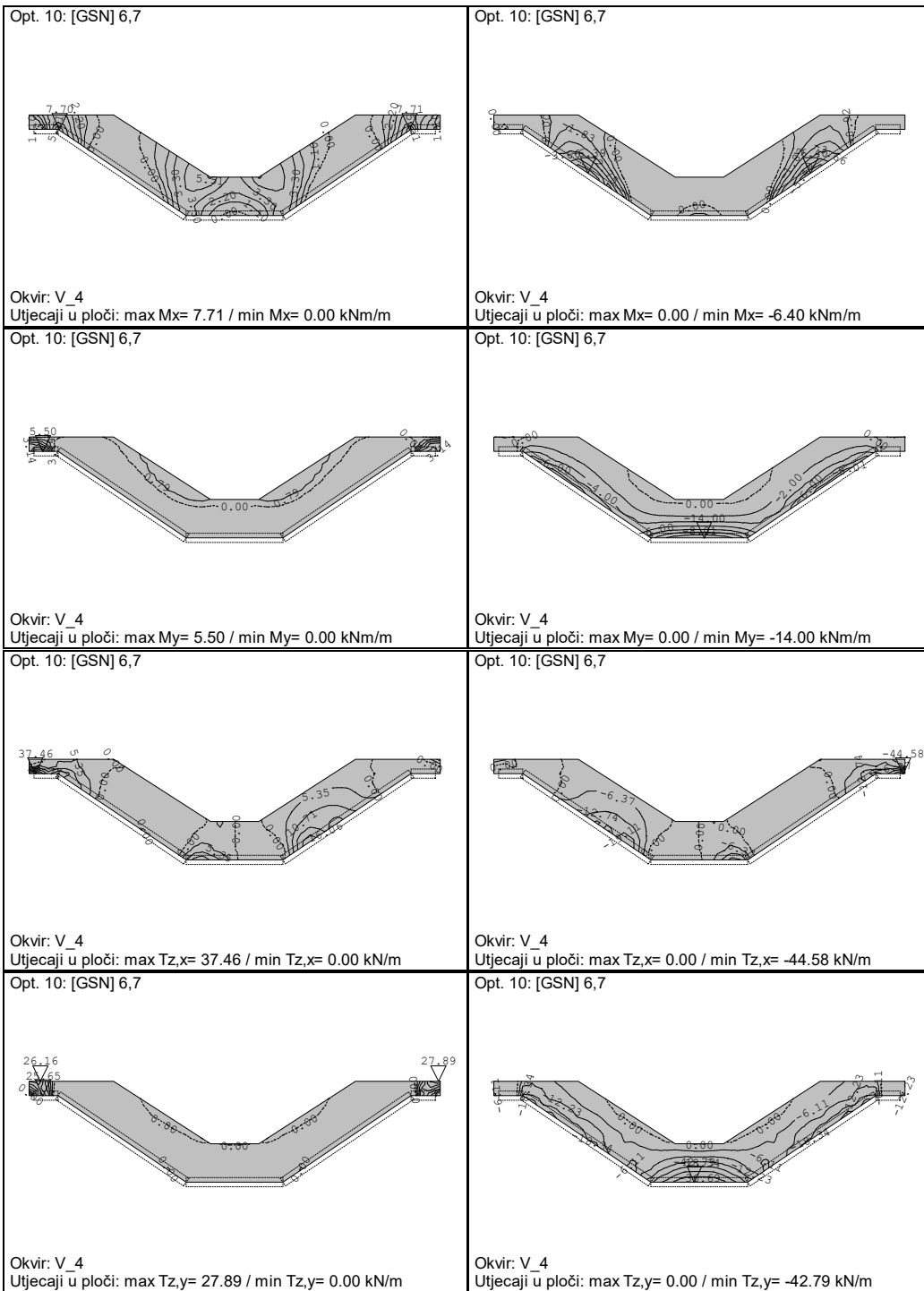


<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max Mx= 3.92 / min Mx= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -3.03 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max My= 2.31 / min My= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -12.19 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max Tz,x= 43.43 / min Tz,x= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -43.05 kN/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max Tz,y= 40.22 / min Tz,y= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p> <p>Nivo: [2.14 m] Utjecaji u ploči: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -43.80 kN/m</p>


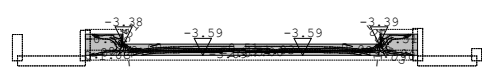

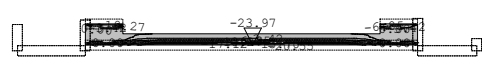
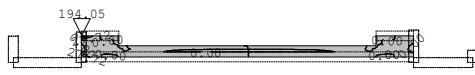
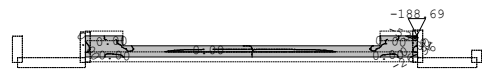
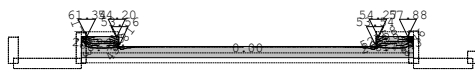
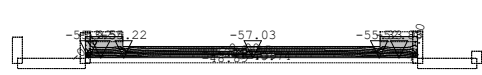








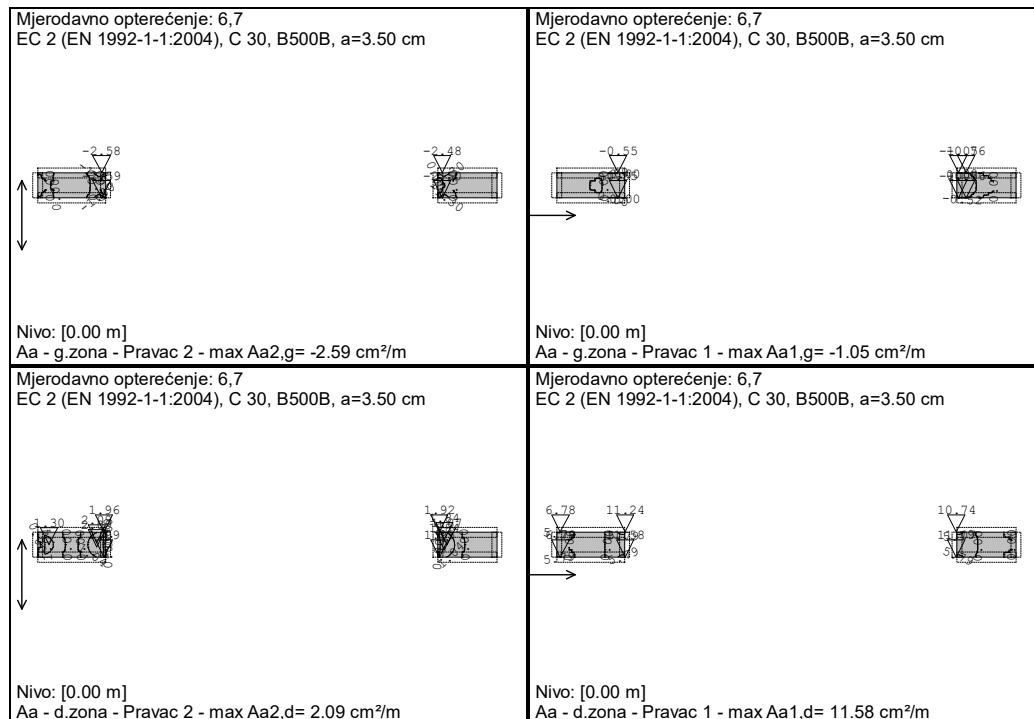


<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max Mx= 38.22 / min Mx= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -3.59 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max My= 14.35 / min My= 0.00 kNm/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -23.97 kNm/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max Tz,x= 194.05 / min Tz,x= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max Tz,x= 0.00 / min Tz,x= -188.69 kN/m</p>
<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max Tz,y= 61.34 / min Tz,y= 0.00 kN/m</p>	<p>Opt. 10: [GSN] 6,7</p>  <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max Tz,y= 0.00 / min Tz,y= -57.03 kN/m</p>



4.1.7 Prikaz i odabir armature

Dimenzioniranje ploča je provedeno sukladno *HRN EN 1992-1-1* uz korištenje betona kvalitete C30/37 te armature B500 B.



Temeljna ploča ulazne i izlazne građevine d=40 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 40 = 7,28 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 40 = 5,20 \text{ cm}^2$$

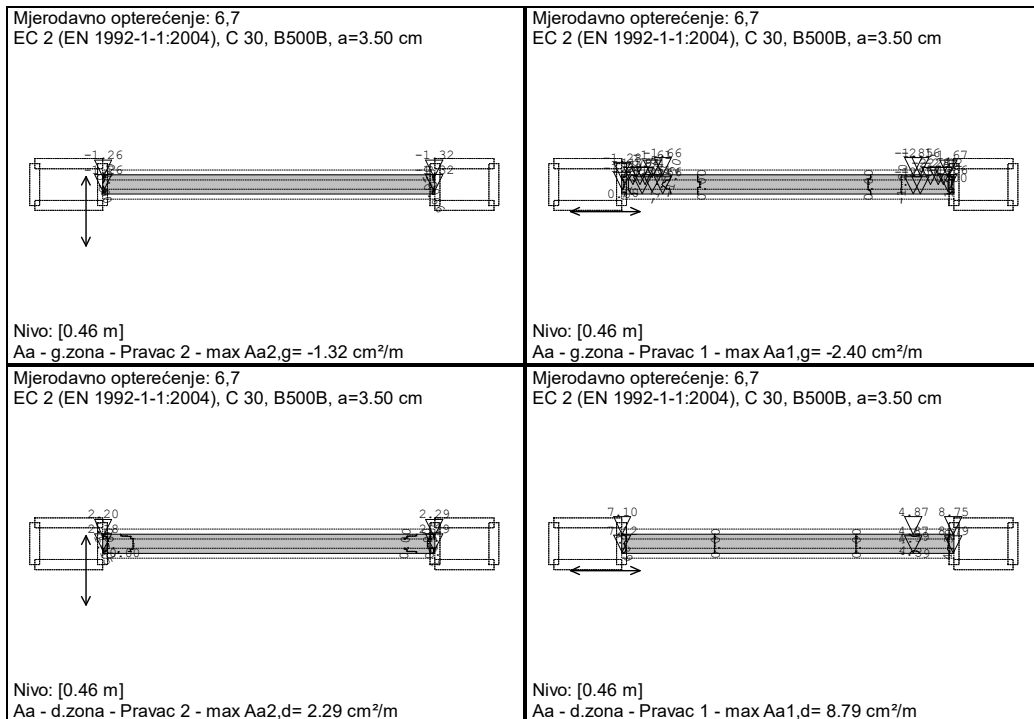
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 40 = 160,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 40 = 88,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura ploče d=40 cm

Ploča	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



Temeljna ploča obloge cijevi d=40 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 40 = 7,28 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 40 = 5,20 \text{ cm}^2$$

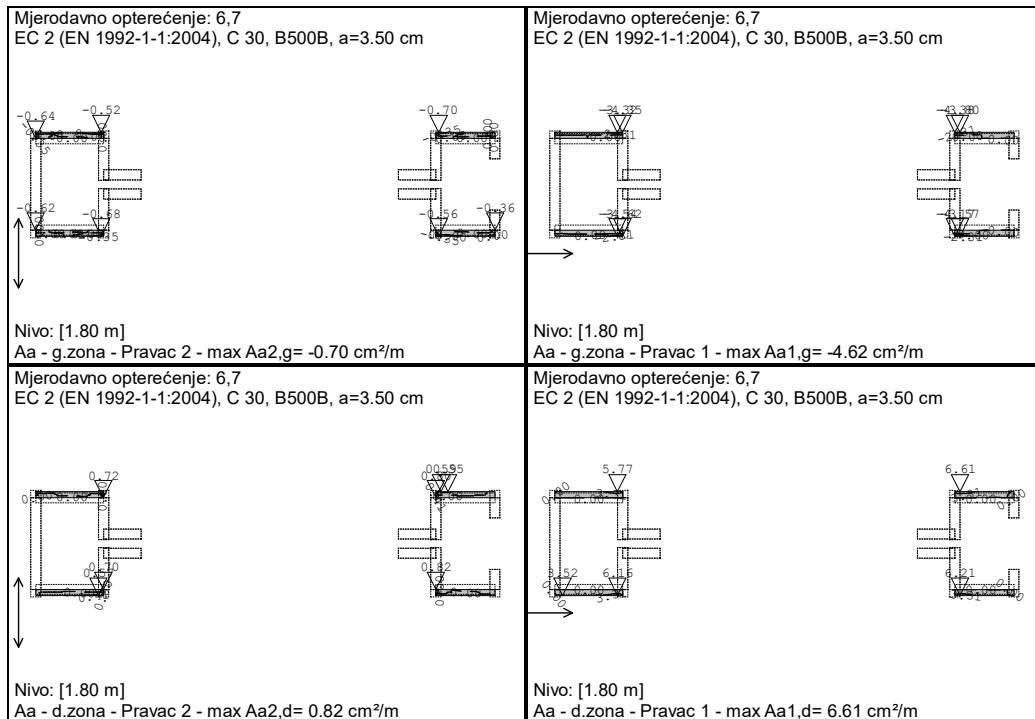
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 40 = 160,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 40 = 88,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura ploče d=40 cm

Ploča	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



Ploča d=20 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 20 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 20 = 3,64 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 20 = 2,60 \text{ cm}^2$$

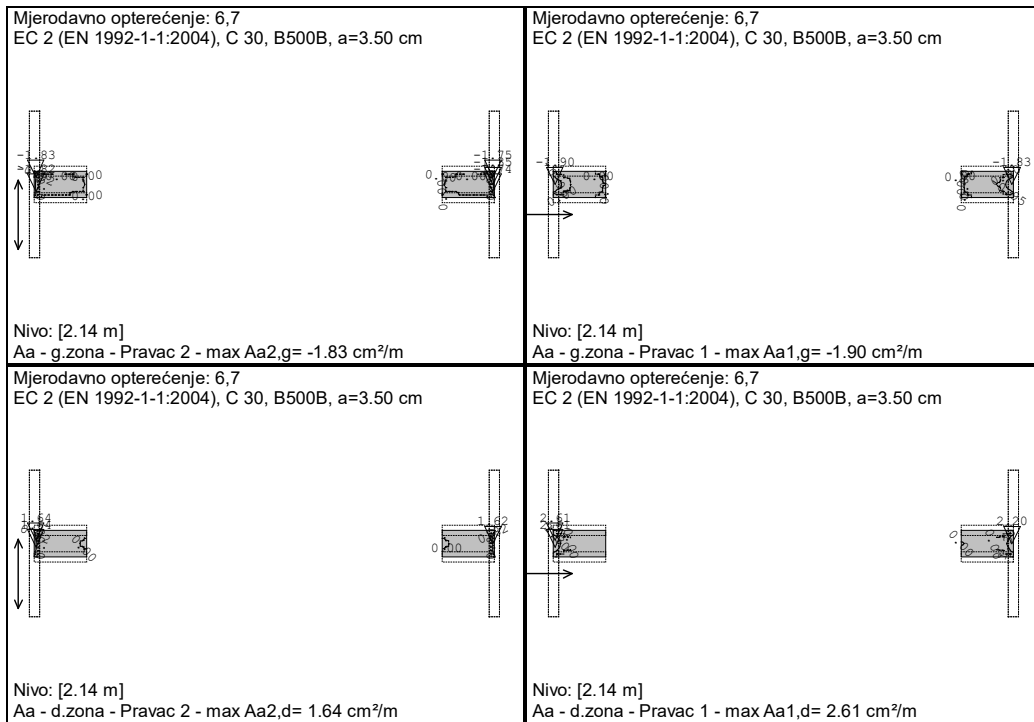
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 20 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 20 = 80,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 20 = 44,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura ploče d=20 cm

Ploča	Q424	GORNJA ZONA
	Q424	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



Ploča obloge cijevi d=25 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 25 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 25 = 4,55 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 25 = 3,25 \text{ cm}^2$$

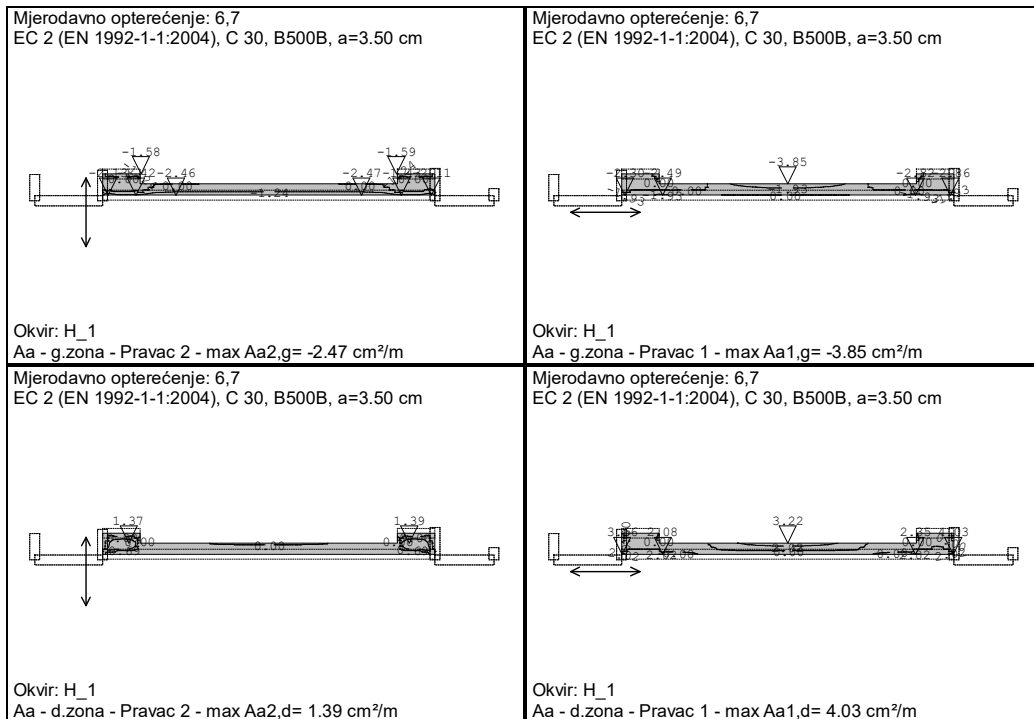
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 25 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 25 = 100,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 25 = 55,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura ploče d=25 cm

Ploča	Q524	GORNJA ZONA
	Q524	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



Ploča obloge cijevi d=25 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 25 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 25 = 4,55 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 25 = 3,25 \text{ cm}^2$$

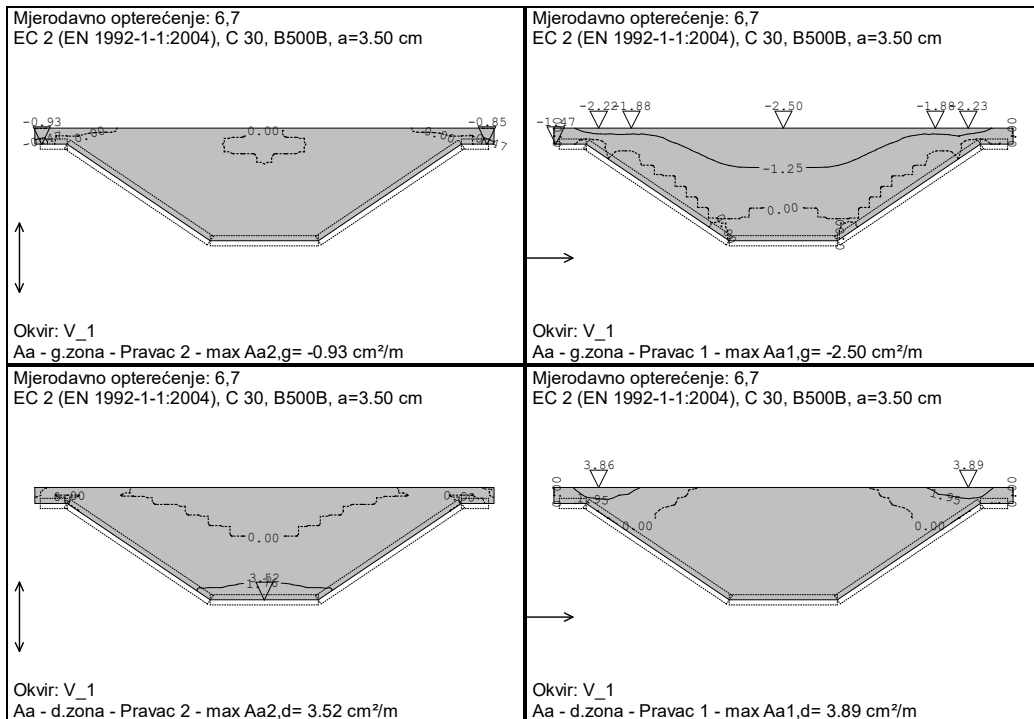
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 25 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 25 = 100,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 25 = 55,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura ploče d=25 cm

Ploča	Q524	GORNJA ZONA
	Q524	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



Čeoni zid d=40 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 40 = 7,28 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 40 = 5,20 \text{ cm}^2$$

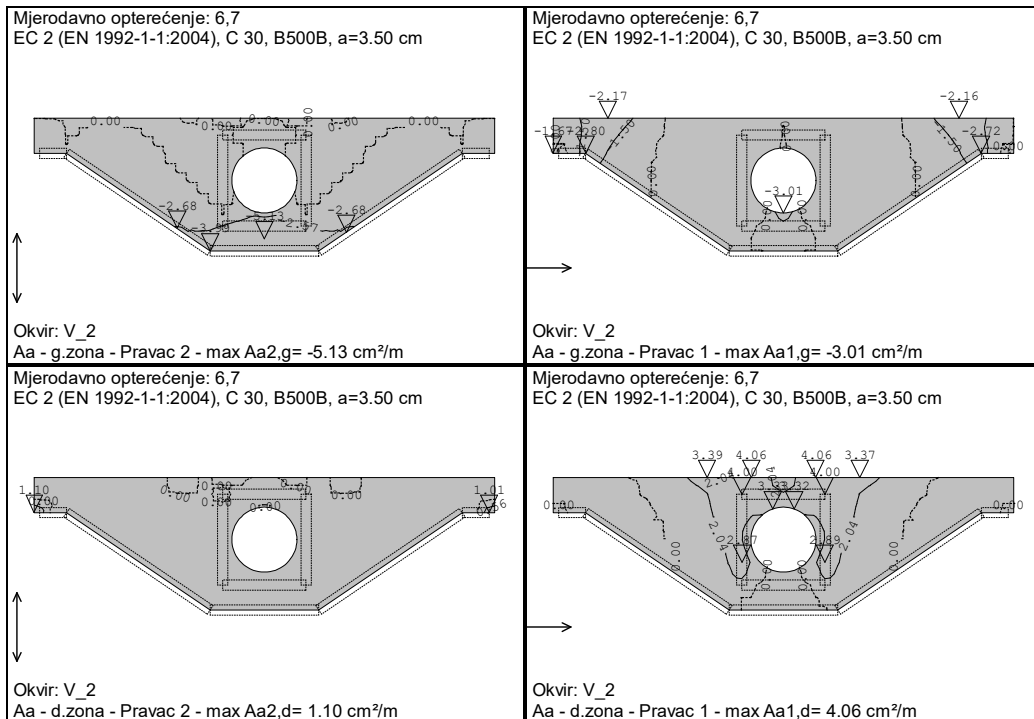
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 40 = 160,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 40 = 88,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura zida d=40 cm

Zid	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm²/m)	VILICE



Čeoni zid d=40 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 40 = 7,28 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 40 = 5,20 \text{ cm}^2$$

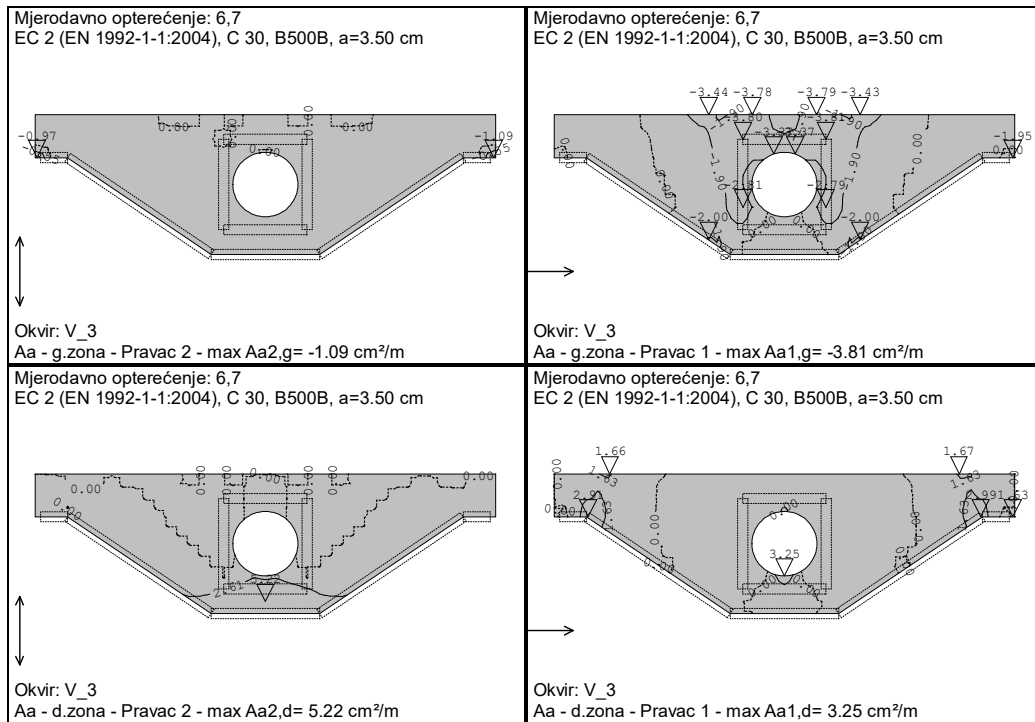
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 40 = 160,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 40 = 88,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura zida d=40 cm

Zid	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE
	± 2Φ12	OJAČANJA OKO OTVORA



Čeoni zid d=40 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 40 = 7,28 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 40 = 5,20 \text{ cm}^2$$

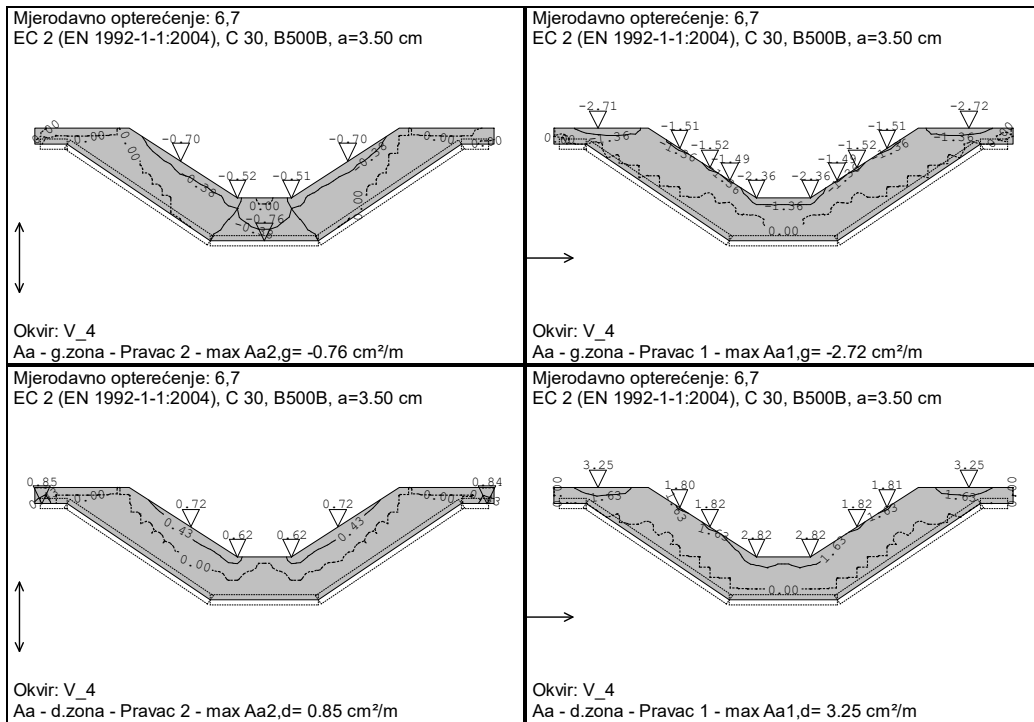
Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 40 = 160,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 40 = 88,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura zida d=40 cm

Zid	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE
	± 2Φ12	OJAČANJA OKO OTVORA



Čeoni zid d=40 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 40 = 7,28 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 40 = 5,20 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 40 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 40 = 160,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 40 = 88,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura zida d=40 cm

Zid	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



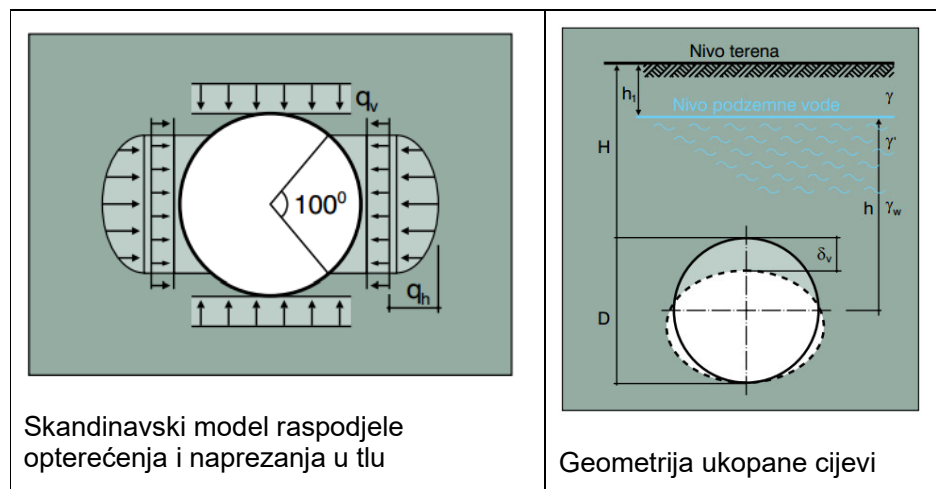
4.2 PRORAČUN UKOPANE CIJEVI ISPOD NASIPA

Proračun djelovanja i otpornosti GRP cijevi provodi se prema skandinavskoj metodi.

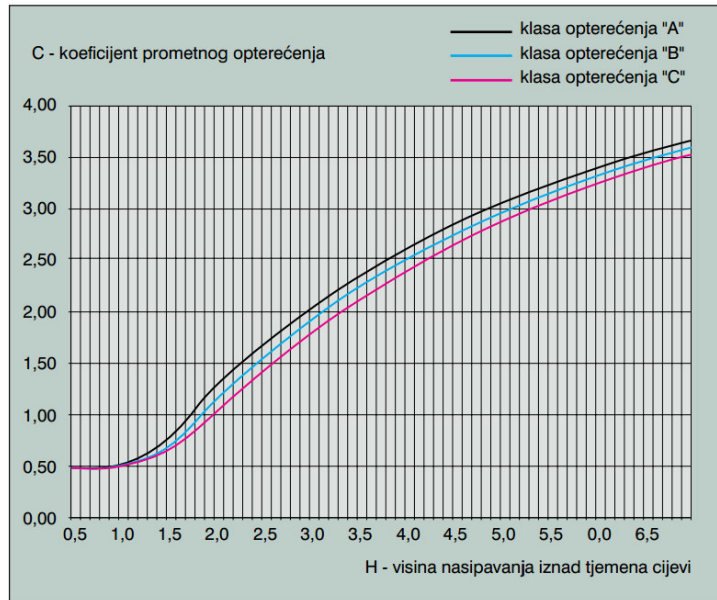
Otpornost GRP cijevi DN 800, DN 1000 te DN 1200 provjerena je obzirom na specifičnu krutost cijevi $SN = 10\ 000\ N/m^2$.

Ukopana cijev opterećena je vertikalnim opterećenjem (q_v) koje uzrokuje naprezanja i deformacije te horizontalnim opterećenjem (q_h) obrnutnog djelovanja.

Zadano je prometno opterećenje tipskog vozila SLW-600 koje ima 6 kotača na tri osovine, gdje opterećenje po svakom kotaču iznosi 100 kN.



Kod uobičajenih uvjeta ugradnje cijevi vertikalno opterećenje je veće od horizontalnog. Razlika opterećenja ($q_v - q_h$) uzrokuje smanjenje vertikalnog i povećanje horizontalnog promjera cijevi. Prilikom deformacije stijenke cijevi, uključuje se pasivni tlak tla u veličini koja ovisi o veličini vertikalnog opterećenja i krutosti tla i krutosti cijevi (prstenasta čvrstoća SN).



Vertikalno opterećenje

- opterećenja od tla iznad cijevi

$$q_z = \gamma_z \times H = 20 \times 4.14 = 82.8 \text{ kN/m}^2$$

- prometno opterećenje

$$q_t = C \times P / H^2 = 2.7 \times 100 / 4.14^2 = 15.8 \text{ kN/m}^2$$

Proračunsko djelovanje na cijev:

$$q_{Ed} = 1,35 \times q_z + 1,5 \times q_t = 1,35 \times 82.8 + 1,5 \times 15.8 = 135.5 \text{ kN/m}^2$$

Proračun krajnjeg graničnog stanja

U dobro nosivim tlama, dopušteno vanjsko opterećenje kod izvijanja može se proračunati prema slijedećem izrazu (Jonson, Molim 1991):

$$q_{dop} = \frac{5,63}{F} \times \sqrt{SN \times E_t}$$

F = 2 (faktor sigurnosti)

$E_t = 2 \times 20000 = 40000 \text{ kN/m}^2$ (dvostruka vrijednost sekantnog modula elastičnosti tla)

$$SN = \frac{E \times e^3}{12 \times d_m^3}$$

SN = 10 kN/m²

$$q_{dop} = (5,63/2) \times (10 \times 40000)^{0.5} = 1780 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = 135.5 \text{ kN/m}^2 < 1780 \text{ kN/m}^2$$

Proračunsko opterećenje na cijev je manje od dopuštenog te se zaključuje kako odabrana cijev DN 800, DN 1000 te DN 1200, specifične krutosti SN = 10 000 N/m², zadovoljava.



4.3 CIJEVNI PROPUST ISPOD PRISTUPNE CESTE

4.3.1 Proračunski model

Proračun je proveden za armiranobetonski čeonu zid na koji se nastavlja armiranobetonska obloga kroz koju prolazi GRP cijev DN 800.

AB čeonu zidovi su dimenzija 5,4 x 2,2 x 0,30 m i 5,0 x 1,9 x 0,3 m.

Poprečni presjek AB obloge je dimenzija 1,12 x 1,17 m, a modeliran je u obliku četiri zida od kojih je donji, koji čini AB podlogu GRP cijevi, debljine 0,30 m, dok su gornji te bočni zidovi debljine 0,25 m.

Armiranobetonski elementi su razreda tlačne čvrstoće C30/37.

4.3.2 Analiza opterećenja

Proračun građevine proveden je metodom konačnih elemenata pomoću programskog paketa Tower 8.

Proračun je proveden sa slijedećim osnovnim opterećenjima:

1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno (materijal nasipa)
3	Prometno
4	Bočni pritisak od vozila
5	Pritisak tla na bočne zidove
6	Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + tlak vode

7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xV
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xVI
9	Komb.: I+II+III+IV+V
10	Komb.: I+II+III+IV+VI

Kombinacije opterećenja izvode se iz osnovne formule:

a) za granično stanje nosivosti (GSN): $\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

b) za granično stanje uporabivosti (GSU): $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Proračun unutarnjih sila, momenata savijanja i dimenzioniranje elemenata betonske konstrukcije provedeno je u skladu s Hrvatskim normama HRN EN i pripadajućim nacionalnim dodacima prema prilogu 2 ovog projekta: Podloge, primijenjeni propisi i norme.



1. Vlastita težina konstrukcije

Vlastitu težinu konstrukcije software proračunava automatski iz podataka o dimenzijama elemenata i zapreminske težine armiranog betona ($\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$).

2. Dodatno stalno

$$h_1 = 3,0 \text{ m}$$

$$P_{a1} = \gamma_{tla} \cdot h_1 = 19 \cdot 3,0 = 57,0 \text{ kN/m}^2$$

3. Korisno opterećenje: Prometno

Proračun se vrši prema važećim propisima, EN 1991-2.2005.

Opterećenje po kotaču iznosi $Q = 100 \text{ kN}$ te je ukupno opterećenje $q = 4xQ = 400 \text{ kN}$.

Opterećenje od kotača se rasprostire kroz tlo pod kutem 1:2.

$$q_1 = 100 / (1,86 \times 1,86) = 29,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 2 \times 29,00 = 58 \text{ kN/m}^2$$

Opterećenje od vozila je 29 kN/m^2 , dok na području preklopa iznosi 58 kN/m^2 .

4. Korisno opterećenje: Bočni pritisak od vozila

Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin\varphi$$

$$K_0 = 0,577$$

$$Q_v = q \cdot K_0 = 29,0 \cdot 0,577 = 16,73 \text{ kN/m}^2$$

5. Pritisak tla na bočne zidove

Proračun je proveden sa slijedećim parametrima:

- zapreminska težina tla..... $\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$
- kut unutrašnjeg trenja..... $\varphi=25,0$
- unutrašnja kohezija $c=0$

Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin\varphi$$

$$K_0 = 0,577$$

Pritisak tla na bočne zidove:

$$h_1 = 3,0 \text{ m}$$

$$P_{a1} = \gamma_{tla} \cdot h_1 \cdot K_0 = 19 \cdot 3,0 \cdot 0,577 = 32,9 \text{ kN/m}^2$$

**6. Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + tlak vode**

- Proračun je proveden sa slijedećim parametrima:
 - zapreminska težina tla..... $\gamma_{tla}=19,0 \text{ kN/m}^3$
 - zapreminska težina tla olakšanog vodom..... $\gamma_1=9,0 \text{ kN/m}^3$
 - kut unutrašnjeg trenja..... $\varphi=25,0$
 - unutrašnja kohezija..... $c=0$
 - spec. težina vode..... $\gamma_w=10,0 \text{ kN/m}^3$

Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin\varphi$$

$$K_0 = 0,577$$

Zapreminska težina tla olakšanog vodom

$$\gamma_1 = \gamma_{tla} - \gamma_w = 19 - 10,0 = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove

$$h_1 = 3,0 \text{ m}$$

$$P_{a1} = \gamma_1 \cdot h_1 \cdot K_0 = 9 \cdot 3,0 \cdot 0,577 = 15,6 \text{ kN/m}^2$$

Hidrostatski tlak na bočne zidove

$$h_0 = 0,0 \text{ m}$$

$$h_1 = 3,0 \text{ m}$$

$$W_0 = \gamma_w \cdot h_0 = 10 \cdot 0 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$W_1 = \gamma_w \cdot h_1 = 10 \cdot 3,0 = 30,0 \text{ kN/m}^2$$

Uzgon na temeljnu ploču

$$h_1 = 3,0 \text{ m}$$

$$U = \gamma_w \cdot h_1 = 10 \cdot 3,0 = 30,0 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + tlak vode

$$P_{UK,1} = P_{a1} + W_1 = 15,6 + 30,0 = 45,6 \text{ kN/m}^2$$



4.3.3 Kontrola uzgona

Za provjeru uzgona propusta odabran je ekstreman slučaj opterećenja kada je razina vode u razini kote terena.

Kontrola stabilnosti na uzgon provedena je u skladu s HRN EN 1997-1:2012 prema točki 2.4.7.4 Postupak provjere i parcijalni koeficijenti za izdizanje.

- Težina AB konstrukcije (*ukupni volumen betona konstrukcije* · γ_{betona})

$$R_{beton} = (5,4 \cdot 2,2 \cdot 0,3 + 5,0 \cdot 1,9 \cdot 0,3 + 1,17 \cdot 1,12 \cdot 19,30 - \left(\frac{0,62}{2}\right) \cdot \left(\frac{0,62}{2}\right) \cdot 3,14 \cdot 19,30) \cdot 25$$

$$R_{beton} = 647,00 \text{ kN}$$

- Sila uzgona na temeljnu ploču

$$U_1 = 1,17 \cdot 19,30 \cdot 2,5 \cdot 10 = 565,00 \text{ kN}$$

- Koeficijent uzgona

$$k_U = \frac{R_{beton}}{U_1} = \frac{647,00}{565,00} = 1,15 > k_{Udop} = 1,00$$

Zaključak:

Kontrola stabilnosti na uzgon ZADOVOLJAVA.



4.3.4 Ulazni podaci o konstrukciji

Datoteka: Propust ispod pristupne ceste

Način proračuna: 3D model

- Teorija I-og reda Modalna analiza Stabilnost
 Teorija II-og reda Seizmički proračun Faze građenja
 Nelinearni proračun

Veličina modela

Broj čvorova: 3244
 Broj pločastih elemenata: 3182
 Broj grednih elemenata: 0
 Broj graničnih elemenata: 7416
 Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 6
 Broj kombinacija opterećenja: 4

Jedinice mjera

Dužina: m [cm,mm]
 Sila: kN
 Temperatura: Celsius

Schema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	2.20	0.73
	1.47	1.17
	0.30	0.30
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C30/37	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20

Setovi ploča

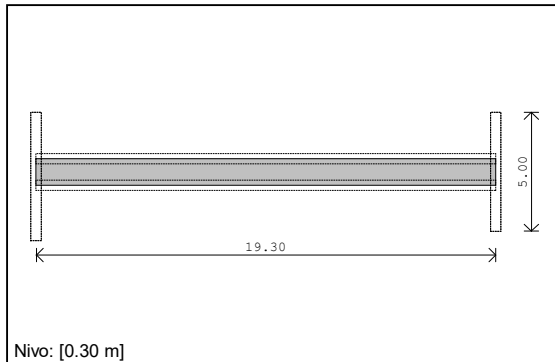
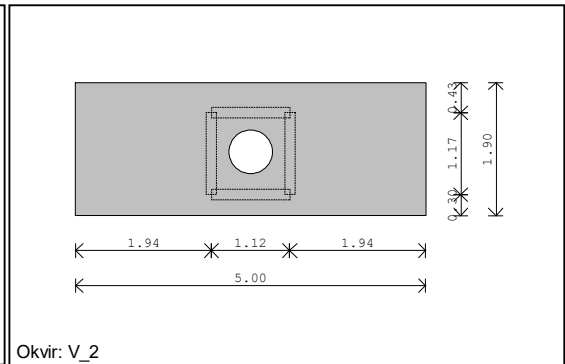
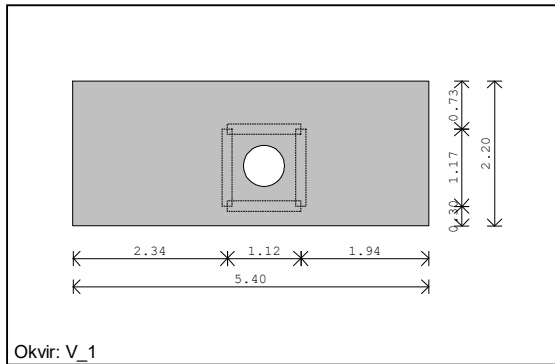
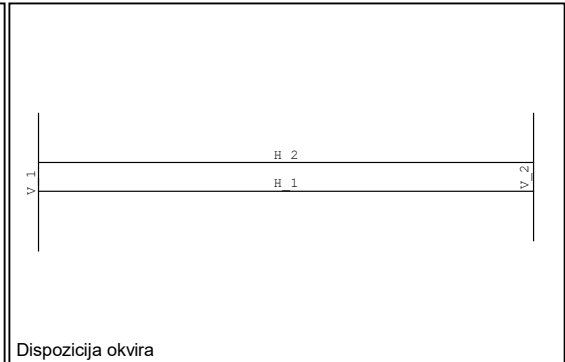
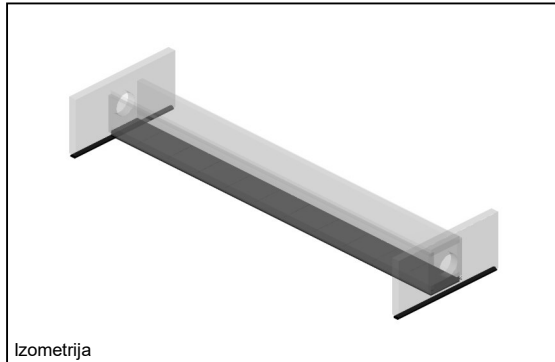
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	4.000e+3	4.000e+3	4.000e+3

Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	4.000e+3	4.000e+3	4.000e+3		



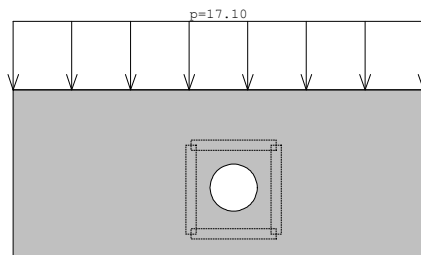


4.3.5 Prikaz opterećenja na konstrukciju

Lista slučajeva opterećenja

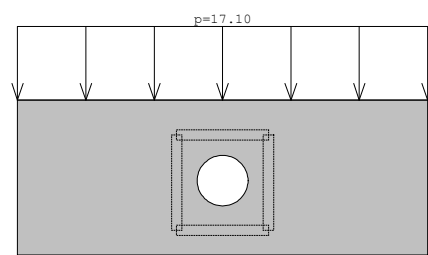
LC	Naziv
1	Vlastita težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Prometno
4	Bočni pritisak od vozila
5	Pritisak tla na bočne zidove
6	Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.5xIV+ +1.35xV (1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xV)
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xVI
9	Komb.: I+II+III+IV+V
10	Komb.: I+II+III+IV+VI

Opt. 2: Dodatno stalno



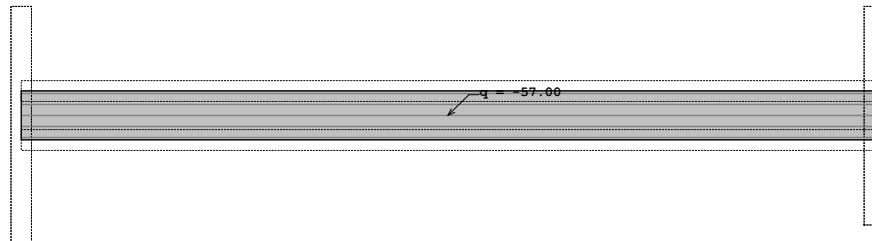
Okvir: V_1

Opt. 2: Dodatno stalno



Okvir: V_2

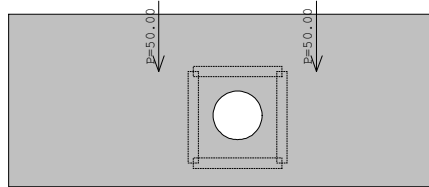
Opt. 2: Dodatno stalno



Nivo: [1.47 m]

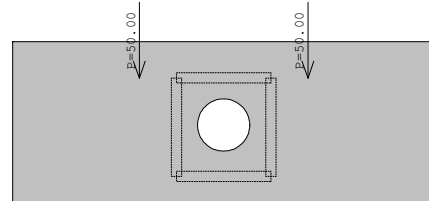


Opt. 3: Prometno



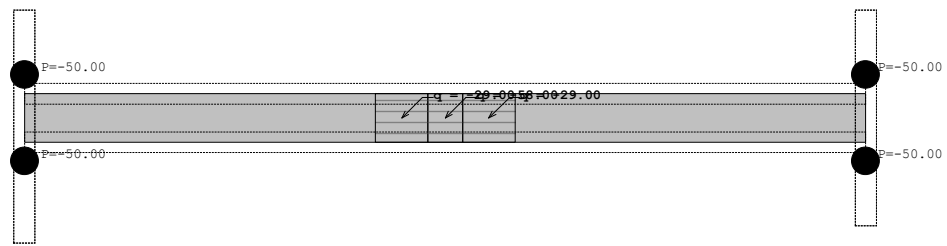
Okvir: V_1

Opt. 3: Prometno



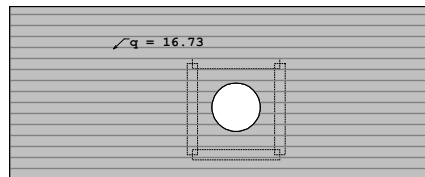
Okvir: V_2

Opt. 3: Prometno



Nivo: [1.47 m]

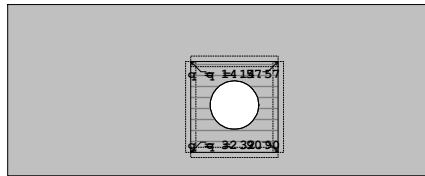
Opt. 4: Bočni pritisak od vozila



Okvir: V_1

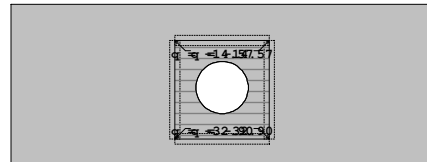


Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



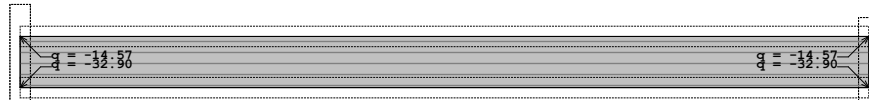
Okvir: V_1

Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



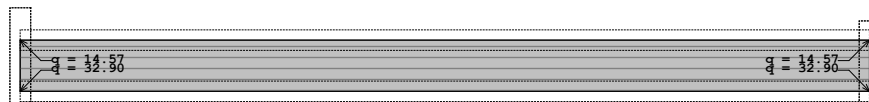
Okvir: V_2

Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



Okvir: H_1

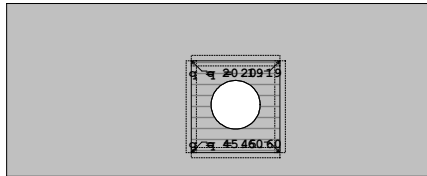
Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



Okvir: H_2

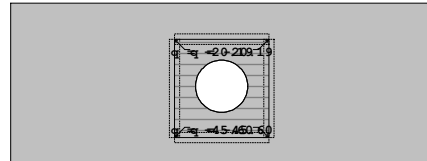


Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



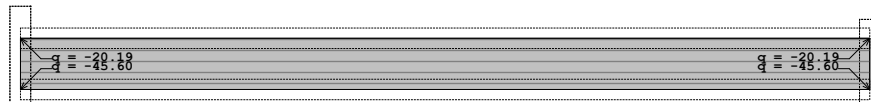
Okvir: V_1

Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



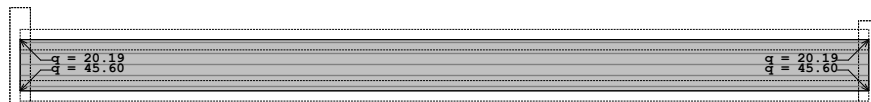
Okvir: V_2

Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



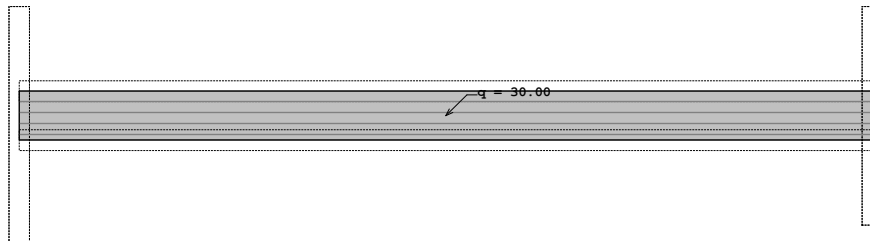
Okvir: H_1

Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



Okvir: H_2

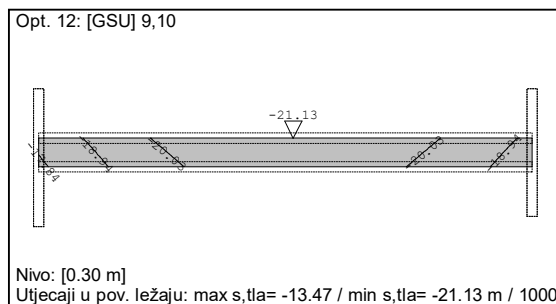
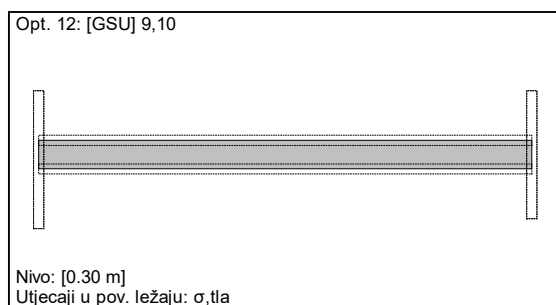
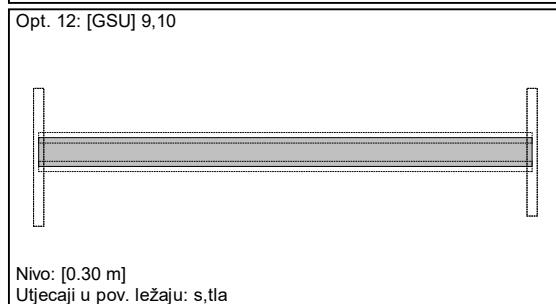
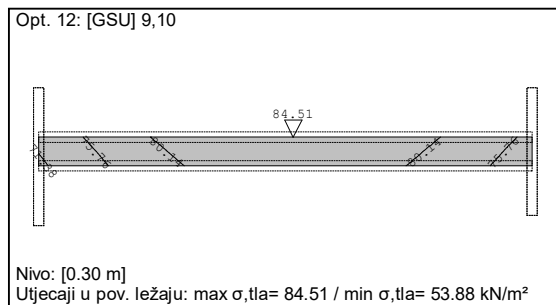
Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



Nivo: [0.30 m]

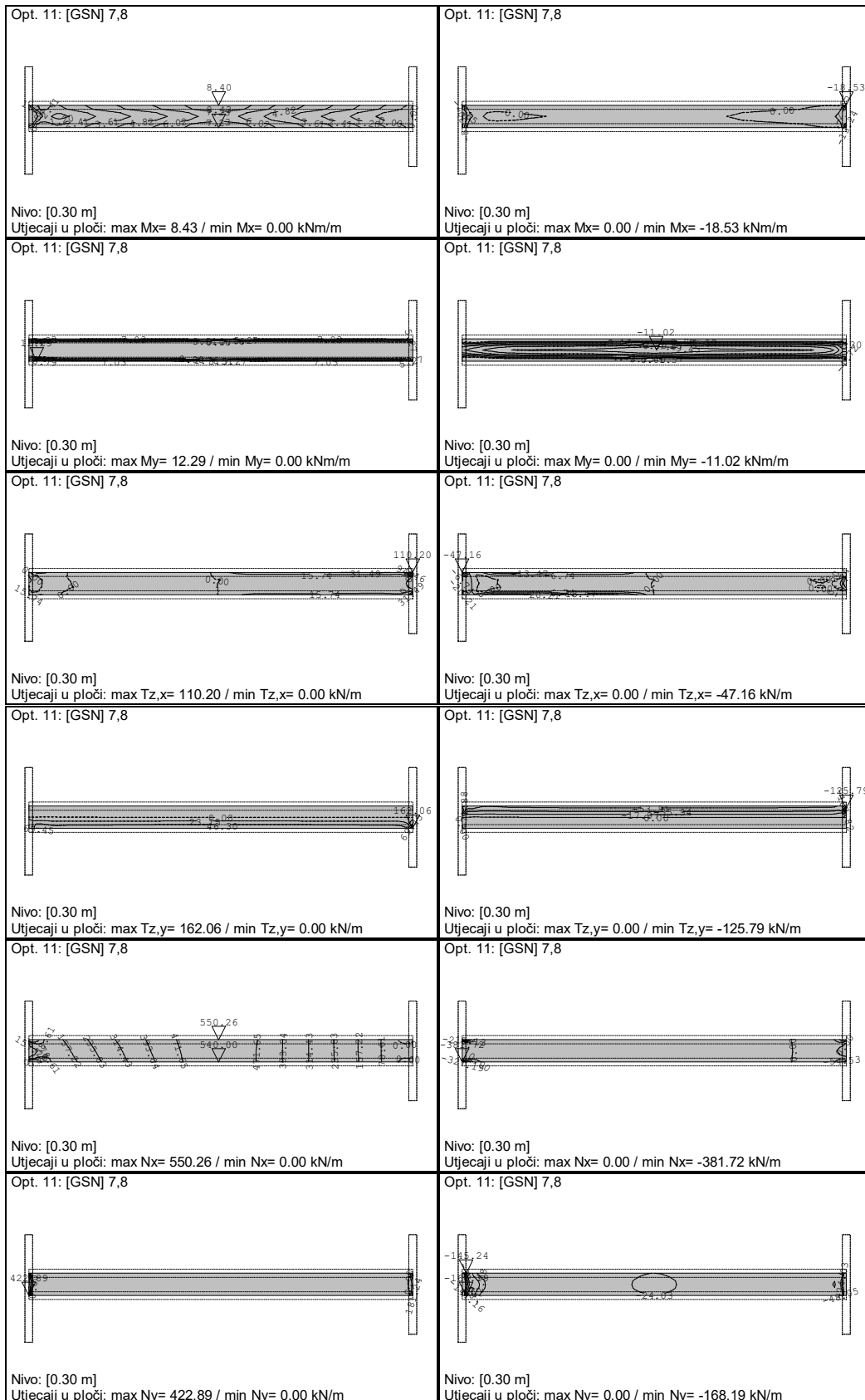


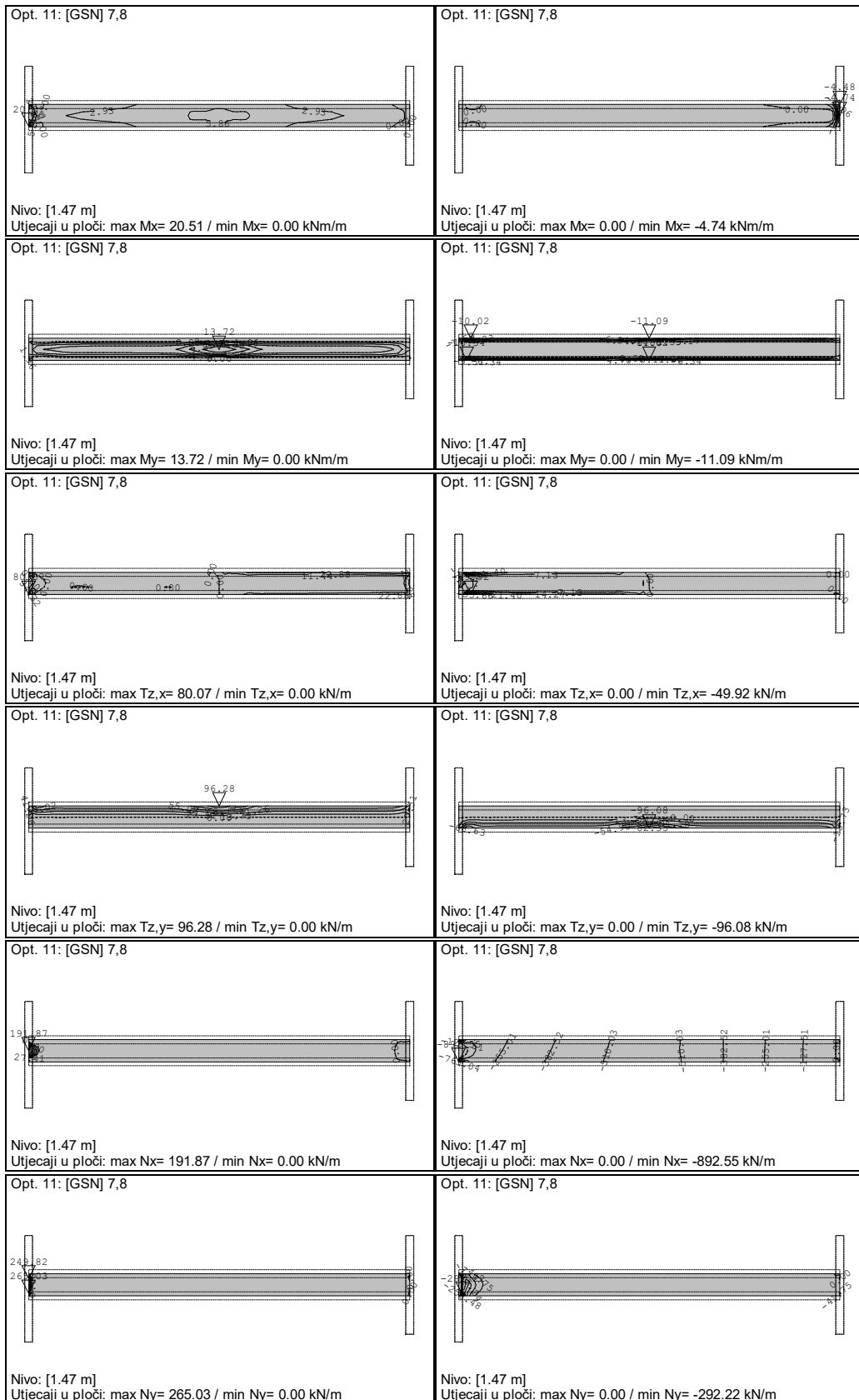
4.3.6 Prikaz reznih sila, deformacija i reakcija



Zaključak:

Naprezanja u temeljnom tlu manja su od dopuštenih naprezanja $\sigma_{dop}=200,0$ kN/m²



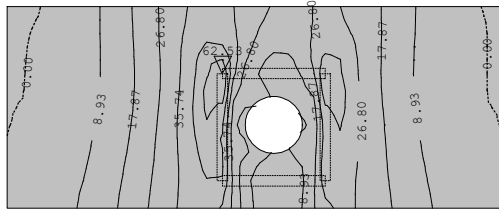




<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $M_x = 63.72$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m</p>	<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -1.90$ kNm/m</p>
<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $M_y = 6.42$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m</p>	<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -13.14$ kNm/m</p>
<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $T_{z,x} = 324.55$ / min $T_{z,x} = 0.00$ kN/m</p>	<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $T_{z,x} = 0.00$ / min $T_{z,x} = -39.47$ kN/m</p>
<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $T_{z,y} = 79.85$ / min $T_{z,y} = 0.00$ kN/m</p>	<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $T_{z,y} = 0.00$ / min $T_{z,y} = -86.74$ kN/m</p>
<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $N_x = 470.65$ / min $N_x = 0.00$ kN/m</p>	<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $N_x = 0.00$ / min $N_x = -648.19$ kN/m</p>
<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $N_y = 0.50$ / min $N_y = 0.00$ kN/m</p>	<p>Opt. 11: [GSN] 7,8</p> <p>Okvir: H_1 Utjecaji u ploči: max $N_y = -18.42$ / min $N_y = -210.55$ kN/m</p>

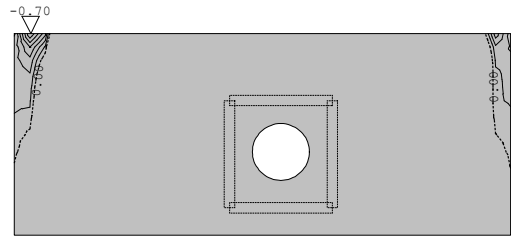


Opt. 11: [GSN] 7,8



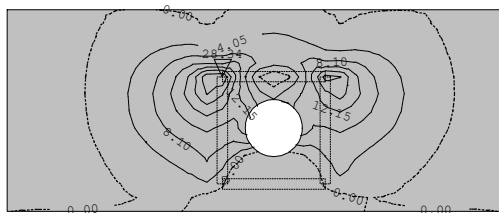
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $M_x = 62.53$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



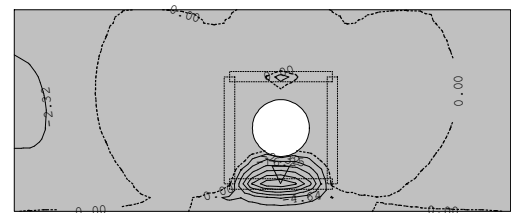
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -0.70$ kNm/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



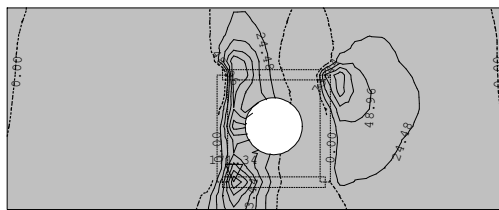
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $M_y = 28.34$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



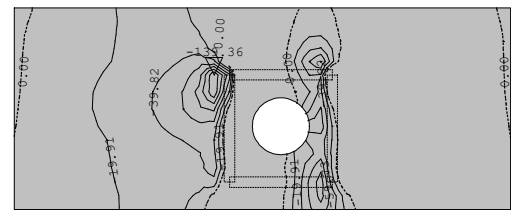
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $M_y = 0.00$ / min $M_y = -16.25$ kNm/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



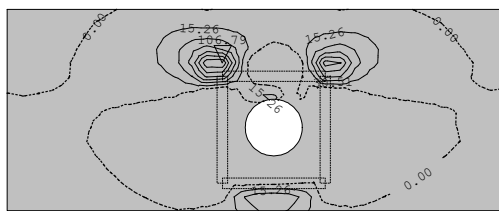
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $T_{z,x} = 171.34$ / min $T_{z,x} = 0.00$ kNm/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



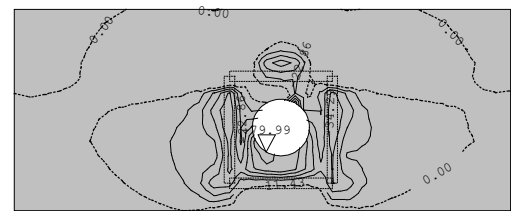
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $T_{z,x} = 0.00$ / min $T_{z,x} = -139.36$ kNm/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $T_{z,y} = 106.79$ / min $T_{z,y} = 0.00$ kNm/m

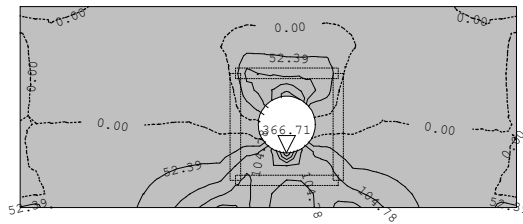
Opt. 11: [GSN] 7,8



Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max $T_{z,y} = 0.00$ / min $T_{z,y} = -79.99$ kNm/m

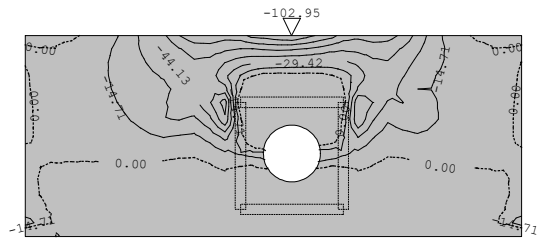


Opt. 11: [GSN] 7,8



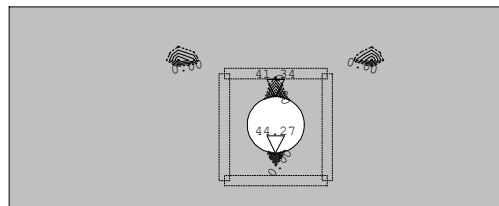
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max Nx= 366.71 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



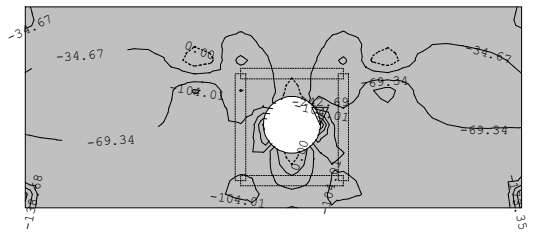
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max Nx= 0.00 / min Nx= -102.95 kN/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max Ny= 44.27 / min Ny= 0.00 kN/m

Opt. 11: [GSN] 7,8



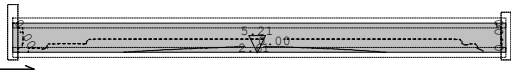

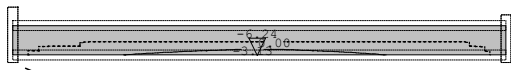
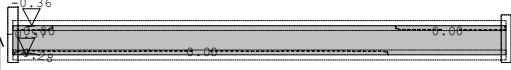
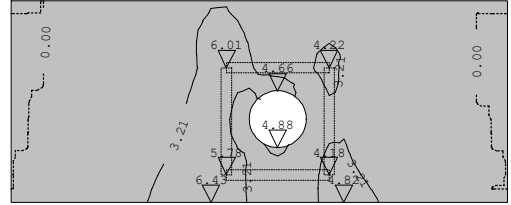
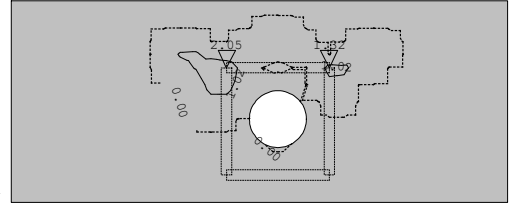
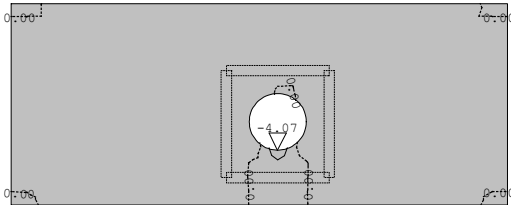
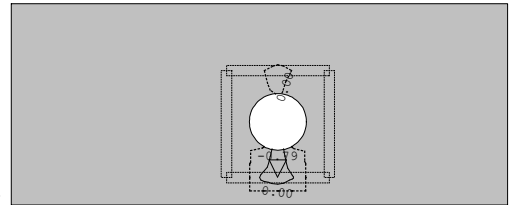
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max Ny= 0.00 / min Ny= -242.69 kN/m



4.3.7 Prikaz i odabir armature

<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [0.30 m] Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 7.11 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [0.30 m] Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 5.39 cm²/m</p>
<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [0.30 m] Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -5.94 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [0.30 m] Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -4.50 cm²/m</p>
<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [1.47 m] Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 3.02 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [1.47 m] Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 3.38 cm²/m</p>
<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [1.47 m] Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -1.73 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p> <p>Nivo: [1.47 m] Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -2.82 cm²/m</p>



<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: H_1 Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 5.21 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: H_1 Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 0.61 cm²/m</p>
<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: H_1 Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -6.24 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: H_1 Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -0.57 cm²/m</p>
<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: V_1 Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 6.43 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: V_1 Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 2.05 cm²/m</p>
<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: V_1 Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -4.07 cm²/m</p>	<p>Mjerodavno opterećenje: 7,8 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=3.50 cm</p>  <p>Okvir: V_1 Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -0.79 cm²/m</p>



Proračun min i max armature AB obloge cijevi

Dimenzioniranje ploča je provedeno sukladno *HRN EN 1992-1-1* uz korištenje betona kvalitete C30/37 te armature B500 B.

Ploča obloge d=25 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 25 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 25 = 4,55 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 25 = 3,25 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 25 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 25 = 100,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 25 = 55,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura za ploče d=25 cm

Ploča	Q636	GORNJA ZONA
	Q636	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE

Temeljna ploča obloge d=30 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 30 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 30 = 5,46 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 30 = 3,90 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 30 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 30 = 120,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 30 = 66,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura temeljne ploče d=30 cm

Temeljna ploča	Q785	GORNJA ZONA
	Q785	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE



Proračun min i max armature AB čeonog zida

Dimenzioniranje ploča je provedeno sukladno *HRN EN 1992-1-1* uz korištenje betona kvalitete C30/37 te armature B500 B.

Zid d=30 cm

Minimalna armatura u pločastim elementima debljine 30 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 3,5 / 500 * 100 * 30 = 5,46 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 30 = 3,90 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura u pločastim elementima debljine 30 cm je dana s dva naredna izraza:

$$A_{s1,max} = 0,04 * A_c = 0,04 * b * h = 0,04 * 100 * 30 = 120,00 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,022 * A_c = 0,022 * b * h = 0,022 * 100 * 30 = 66,00 \text{ cm}^2 - \text{MJERODAVNO}$$

Odabrana armatura zida d=30 cm

Zid	Q636	GORNJA ZONA
	Q636	DONJA ZONA
	Φ10/15 cm (5,24 cm ² /m)	VILICE
	± 2Φ12	OJAČANJA OKO OTVORA

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRILOG 005 : Program kontrole i osiguranja kvalitete



SADRŽAJ

5.1	UVOD	3
5.2	OPĆI UVJETI	4
5.2.1	Prethodno odobrenje početka radova	4
5.2.2	Kvaliteta materijala	4
5.2.3	Službeni način komuniciranja na gradilištu	4
5.3	REGISTRIRANJE I EVIDENCIJA PODATAKA TE IZVJEŠTAVANJE	5
5.3.1	Općenito	5
5.3.2	Evidencija i izvještavanje o izvođenju radova	5
5.3.3	Završni elaborat o radovima	6
5.4	PRIPREMNI RADOVI	6
5.4.1	Općenito	6
5.4.2	Izvođenje pripremnih radova	7
5.4.3	Prihvaćanje pripremnih radova	8
5.4.4	Obračun pripremnih radova	8
5.5	PRETHODNI RADOVI	8
5.5.1	Geodetski radovi	8
5.5.2	Iskolčenje i osiguranje iskolčenja	10
5.5.3	Izmjera stvarnog (izvedenog) stanja gotovih građevina	12
5.5.4	Čišćenje terena	13
5.6	GRAĐENJE	15
5.6.1	Probna dionica	15
5.6.2	Radovi u kamenu	16
5.6.3	Cjevovodi	16
5.7	BRAVARSKI RADOVI	24
5.7.1	Općenito	24
5.7.2	Materijali	24
5.7.3	Proizvodnja i montaža	25
5.7.4	Održavanje	25
5.7.5	Antikorozivna zaštita	25
5.7.6	Kontrola kvalitete	25
5.7.7	Ograda od čeličnih cijevi	26
5.8	BETONSKI RADOVI	27
5.8.1	Kontrola kvalitete oplata	27
5.8.2	Kontrola kvalitete betonskih radova	27
5.8.3	Kontrola kvalitete površinske obrada betona	32
5.8.4	Kontrola kvalitete proizvoda	32
5.8.5	Kontrola kvalitete materijala	36
5.8.6	Nadzor	38
5.8.7	Mjere u slučaju nesukladnosti	40
5.9	PREKIDI RADOVA	41
5.10	TEHNIČKO PROMATRANJE	41



5.1 UVOD

Programom kontrole i osiguranja kvalitete propisuju se tehnički uvjeti građenja, kvaliteta svih radova i kontrola kvalitete građenja, te time određuju obveze izvođača radova prema investitoru sukladno Članku 54. Zakona o gradnji (NN 153/2013 i 20/2017 i 39/2019) koji glasi:

Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:

1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima
4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
6. uporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete obuhvaća: opće uvjete, evidentiranje podataka, pripreme radove, prethodne radove, izvođenje glavnih radova.

Program daje naglasak na zahtjeve i kontrolu kvalitete gotovih proizvoda i radova, a ne propisuje tehnologiju koju će izvođač radova primjenjivati.

Ovi se uvjeti mogu dopuniti za radove koji se naknadnim rješenjima pojave, a mogu se suglasno dopuniti, ako se u međuvremenu izmjene tehnička rješenja ili službeni propisi i norme. Do ovakvih promjena ovi uvjeti obvezuju izvođača radova.

Ako zbog promjene rješenja nastanu promjene uvjeta izvođenja tada treba omogućiti dopunu ugovora.

Ako se za vrijeme izvođenja radova pokaže da istraživački radovi nisu obuhvatili sve promjene u tlu na osnovu kojih je izrađen glavni projekt, mogu se izraditi izmjene u formi izvedbenog projekta u suglasnosti s projektantom.

Sve naknadne dopune i eventualne izmjene projekta obavezuju izvođača radova na njihovo praćenje.

Za izvođača će biti obveza i druge pisane upute projektanta i nadzornog inženjera, kojima se daju obavezna tumačenja tehničkih uvjeta iz ovog programa.



5.2 OPĆI UVJETI

5.2.1 Prethodno odobrenje početka radova

Po prihvaćanju Projekta organizacije građenja, nadzorni inženjer će upisom u građevinski dnevnik odobriti generalni početak radova. Nadzorni inženjer može u svako doba zatražiti izmjenu organizacije i načina rada ukoliko se pokaže da kvaliteta ili rokovi izvođenja ne zadovoljavaju. Izvođač zbog toga nema nikakva prava na promjenu ugovorene cijene. Izvođač ne može s radilišta odvesti strojeve i opremu bez pisanog odobrenja nadzornog inženjera.

Tijekom izvođenja radova izvođač će za svaku važniju operaciju pravovremeno pisanim putem zatražiti odobrenje od nadzornog inženjera, kako bi se mogla pripremiti kontrola radova ili usuglasiti svi detalji izvođenja. Nadzorni inženjer će početak odobriti pisanim putem.

5.2.2 Kvaliteta materijala

Kvaliteta ugrađenog građevinskog materijala mora odgovarati važećim propisima, normama, uvjetima iz projekta, te uvjetima iz ugovora.

Kontrola kvalitete podrazumijeva laboratorijska testiranja materijala, kao i testiranje izvedenih radova. Gotovi proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne ateste proizvođača.

Materijali koji se koriste na radilištu moraju biti odobreni od strane projektanta i nadzornog inženjera.

5.2.3 Službeni način komuniciranja na gradilištu

Za službenu komunikaciju na radilištu vodi se građevinski dnevnik na način propisan Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/21 i 68/22).

Gdje god se u tehničkim uvjetima pojave riječi "odobrava nadzorni inženjer" ili sličnog značenja, pod time se podrazumijeva da izvođač pravovremeno zatraži pisanim putem odobrenje, a nadzorni inženjer daje pisano odobrenje, poštujući propisanu proceduru.

Niti jedno odobrenje od strane nadzornog inženjera ne može izvođača osloboditi obveza i odgovornosti koje su predmet ugovora.



5.3 REGISTRIRANJE I EVIDENCIJA PODATAKA TE IZVJEŠTAVANJE

5.3.1 Općenito

5.3.1.1 Opseg radova

Izvođač je dužan tijekom izvođenja radova registrirati sve podatke kojima se u skladu s projektom provjerava kvaliteta i količina svih izvedenih radova, radi ispravnog i točnog obračunavanja izvedenih radova.

5.3.1.2 Tiskanice i pomagala za evidenciju podataka

Prije početka izvođenja radova izvođač će dostaviti na uvid i odobrenje nadzornom inženjeru sve tiskanice i sva eventualna pomagala kojima će registrirati i evidentirati podatke ili izvještavati o podacima.

5.3.1.3 Ovjera dokumenata

Sve izvorne i druge podatke odnosno dokumente o radovima izvođač je dužan uredno i ažurno voditi i dostaviti ih na ovjeru nadzornom inženjeru.

5.3.1.4 Evidencija i izvještavanje o testiranju materijala za građenje

Izvođač treba podnijeti izvještaj o svim laboratorijskim testiranjima materijala koje vrši u laboratoriju koji je ovlašten vršiti navedena testiranja.

Izvještaj će se sastojati iz bročanih, tabličnih i grafičkih rezultata pojedinih testiranja, te iz pisanog dijela izvještaja.

Izvještaji se šalju nadzornom inženjeru i projektantu, a potrebno je da izvođač omogući nadzornom inženjeru i projektantu još i redovan uvid u ova testiranja.

5.3.2 Evidencija i izvještavanje o izvođenju radova

5.3.2.1 Građevinski dnevnik

Izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik o toku radova na izgradnji nasipa.

Građevinski dnevnik treba u svemu voditi prema Pravilniku o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/21 i 68/22).

Izvođač treba omogućiti nadzornom inženjeru uvid u građevinski dnevnik kad nadzorni inženjer to zatraži.

Dovršene stranice građevinskog dnevnika izvođač mora redovito dnevno dostavljati nadzornom inženjeru na terenu.



5.3.2.2 Izvještaj o stanju radova tijekom građenja

Izvođač mora mjesečno sastavljati posebni izvještaj za nadzornog inženjera i projektanta. Ovaj izvještaj sadrži uz podatke situaciju, poprečne presjeke i uzdužni presjek u kojima su uneseni svi podaci o izvedenim radovima, zatim numeričke, tablične i ostale grafičke prikaze podataka o građenju te tekstualnu interpretaciju.

5.3.2.3 Rokovi izvještavanja

Izvođač treba nadzornom inženjeru dnevno dati na ovjeru građevinski dnevnik.

Mjesečno treba dostavljati: izvještaj o građenju i izvještaj laboratorija.

5.3.3 Završni elaborat o radovima

Tri mjeseca nakon završetka svih radova izvođač je dužan dostaviti izvedbeni projekt građevine sa svim ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima (projekt izvedenog stanja), koji je dužan čuvati investitor u dosjeu nasipa, odnosno njegov pravni slijednik, za sve vrijeme dok građevina postoji.

U tom elaboratu treba prikazati sve podatke koji u potpunosti i vjerodostojno ilustriraju i dokumentiraju obavljeni rad, posebno obzirom na promjene prema projektu.

Završni elaborat se sastoji iz pisanog izvještaja, crteža, grafikona i tablica.

Pisani dio izvještaja treba sadržavati detaljni opis načina, redoslijeda i toka izvođenja radova, tehničke uvjete izvođenja, način na koji su pojedine poteškoće riješene te tumačenje za sve pojave koje su bile zapažene tijekom izvođenja radova. Nacrta trebaju prikazati sve dijelove građevine na način kako su izvedeni.

Grafikoni i tablice trebaju dati prikaz podataka o količini svake pojedine vrste izvedenih radova. Završni izvještaj treba sadržavati podatke o svim izvedenim kontrolnim testiranjima materijala s pripadajućim obrazloženjem.

Obračun rada

Sve troškove koji proizlaze iz poglavlja 5.3. treba ukalkulirati u jedinične cijene izvedbe.

5.4 PRIPREMNI RADovi

5.4.1 Općenito

Prije početka glavnih radova izvođač je dužan sukladno tehničkim uvjetima obaviti potrebne pripreme radove. Pripremni radovi trebaju omogućiti odvijanje glavnih radova u predviđenim rokovima i kvalitetno. Pod pripremnim se radovima podrazumijeva građenje privremenih građevina i izvedba drugih radova radi organizacije i uređenje gradilišta, te omogućavanja primjene odgovarajuće tehnologije građenja. Za ovdje opisane pripreme radove izvođač je dužan ishoditi posebne dozvole sukladno propisima.

Pripremni radovi podrazumijevaju opskrbljivanje, opremanje, transporte, montiranje i održavanje: strojeva, vozila, opreme za testiranja, pomoćne opreme, materijala, instrumenata, privremenih instalacija, kontejnera, radionice, kancelarije, laboratorija, skladišta, pristupnih cesta, odnosno drugih sredstava i pogodnosti koje su povezane s izvođenjem glavnih radova i ispunjenje ugovornih obveza.



5.4.2 Izvođenje pripremnih radova

5.4.2.1 Pristupne ceste do radilišta i mjesta rada

Investitor osigurava izvođaču nesmetan i slobodan pristup na mjesto rada.

Lokalne ceste do profila nasipa koristiti će se za dopremu materijala i opreme. Sve ostale pristupne ceste koje ne postoje, a potrebne su za dolazak na mjesto rada, dužan je izraditi izvođač. Sve pristupne ceste, položaj i konstrukciju, treba prethodno odobriti nadzorni inženjer.

Izvođačeva je obveza održavati ceste u dobrom stanju cijelo vrijeme odvijanja radova, što je uključeno u ugovorenu obvezu, bez zahtijeva za dodatno plaćanje. Po završetku radova ceste se ili predaju investitoru u dobrom stanju ili se uklanjaju.

5.4.2.2 Lokacija privremenih radilišnih građevina

Sve radilišne građevine mogu se smjestiti na prostoru koji je izvođaču predan na korištenje.

Za lociranje gradilišta izvođač može koristiti teren po vlastitom odabiru, tako da ne uzrokuje nikakve smetnje odvijanju radova i prometa. Izvođač je dužan teren poravnati i ograditi.

Za zemljište koje bi izvođač želio koristiti sam snosi troškove.

5.4.2.3 Opskrba tehničkom vodom

Izvođač osigurava tehničku vodu u dovoljnoj količini za odvijanje radova.

5.4.2.4 Prostorije za osoblje investitora

Izvođač treba za osoblje investitora osigurati i održavati namještenu kancelariju, (veličine 12 m²) i sanitarni prostor.

5.4.2.5 Laboratorij za geomehanička testiranja

Prije početka radova u ovlaštenom laboratoriju će se testirati raspoloživi materijali za građenje nasipa.

Izvođač je dužan u sklopu organizacije gradilišta predvidjeti mjesto za smještaj terenskog geomehaničkog laboratorija što bliže lokaciji građenja nasipa kako bi se tekuća testiranja mogla izvoditi kontinuirano i bez zastoja.

Tijekom izvođenja radova terenski laboratorij za geomehanička testiranja ima dužnost izvoditi redovna i kontrolna testiranja. Složenija testiranja kontrolnih uzoraka mogu se obavljati i u nekom od stalnih laboratorija.

Posebno je značajna uloga odgovorne osobe terenskog laboratorija za geomehanička testiranja kod izbora materijala za građenje, držeći se uputa navedenih u ovom projektu.



Formiranje geomehaničkog terenskog laboratorija pretpostavlja izradu potrebnih laboratorijskih prostorija i to:

- prostoriju 4 x 5 m s tekućom vodom, grijanjem, 6 šuko utičnica i betonskim podom,
- komoru za skladištenje uzoraka 2 x 2 m,
- kancelariju 3 x 4 m.

Detalji uređenja terenskog geomehaničkog laboratorija, potreban namještaj, kao i organizacija i evidencija rada u laboratoriju predmet su projekta organizacije građenja.

Za laboratorijska testiranja materijala izvođač također mora osigurati potrebnu opremu.

5.4.3 Prihvaćanje pripremnih radova

Sve pripreme radova odobravat će, kontrolirati i prihvaćati nadzorni inženjer. Glavni radovi mogu započeti nakon pisanog odobrenja nadzornog inženjera o završetku pripremnih radova.

5.4.4 Obračun pripremnih radova

Obračun pripremnih radova navedenih u ovom poglavlju će se obaviti na osnovi paušalnog iznosa određenog u troškovniku.

Cijena treba obuhvatiti sve troškove pripremnih radova i izvođač nema pravo na bilo kakvu promjenu.

5.5 PRETHODNI RADOVI

5.5.1 Geodetski radovi

Prije početka radova potrebno je iskolčiti trasu nasipa i poprečne profile.

Pod iskolčenjem nasute građevine podrazumijevaju se sva geodetska mjerenja pomoću kojih se podaci iz projekta prenose na teren, te osiguranja iskolčenih osi, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za čitavo vrijeme građenja, odnosno do predaje naručitelju. Tu također uključuje preuzimanje i održavanje svih predanih osnovnih geodetskih snimaka i nacрта, te iskolčenja na terenu koja je naručitelj predao izvođaču na početku radova.

Opseg izvedenih geodetskih radova mora biti takav da u svemu zadovoljava potrebe građenja, kontrolu radova, obračun izvedenih radova i ostalo. Navedene radove naručitelj predaje izvođaču u obliku elaborate o iskolčenju građevine.

Izvođač mora geodetske radove povjeriti samo djelatnicima s odgovarajućom, zakonski propisanom školskom spremom i radnim iskustvom, te potrebnim teoretskim i praktičnim znanjem, kako bi oni mogli uspješno izvršiti geodetska mjerenja za specifične građevinske radove. Treba naglasiti da je izvođač u potpunosti odgovoran za točnost geodetskih radova koje su izveli njegovi djelatnici ili osoblje koje je za to angažirao.

Prije početka radova nadzorni inženjer predaje izvođaču elaborat o iskolčenju građevine, a izvođač mora nadzornom inženjeru dati na uvid i odobrenje slijedeće:

1. spisak djelatnika s podacima o njihovoj školskoj spremi i radnom iskustvu,
2. spisak geodetskih instrumenata i opreme s navedenim osnovnim osobinama,



3. metodologiju provođenja geodetskih radova.

Izvođač će koristiti takvu vrstu i broj odgovarajućih geodetskih instrumenata i opreme da osigura potrebnu kvalitetu, te kontinuirano i nesmetano provođenje geodetskih radova. Tip i točnost geodetskih instrumenata mora biti u skladu s karakteristikama građevine, građevinskih radova i tehnikom građenja. Kroz cijelo vrijeme građenja izvođač mora kontrolirati ispravnost geodetskih instrumenata i opreme te, ako je potrebno, provoditi njezina podešavanja u određenim vremenskim intervalima po odobrenju i uz prisustvo nadzornog inženjera.

Prije početka radova obveza je nadzornog inženjera da postavi početnu geodetsku mrežu koja je definirana po tlocrtnom položaju i visini. Takva mreža obuhvaća čitavo područje građenja i mora garantirati točan položaj svakog dijela građevine zasebno. Za iskolčenje pojedinih dijelova građevine izvođač će preuzeti od nadzornog inženjera na odgovarajući način označene referentne točke, uključujući njihove podatke. Navedene referentne točke trebaju biti u neposrednoj blizini gradilišta.

Izvođač je obavezan izvršiti sve geodetske radove kojima se na terenu definira geometrija građevina i po kojima se određuju količine izvedenih radova. Isto tako, izvođač mora kroz čitavo vrijeme građenja o svom trošku čuvati, osiguravati i održavati sve stalne točke i sva iskolčenja koja je preuzeo ili uspostavio. Također je dužnost izvođača da održava čistim sve geodetske oznake, točke, repere itd., te linije dogledanja.

Sva potrebna iskolčenja i linije osi građevina moraju biti označena i osigurana pomoću stalnih točaka i repera. Raspored i učestalost svih stalnih točaka i repera na terenu mora biti u skladu s tehnikom i dinamikom građenja, a odobrava ih nadzorni inženjer. Stalne točke moraju biti trajne, te se izrađuju od odgovarajućih trajnih materijala kao što su bronca ili nehrđajući čelik, usidrenih u beton. Pomoćne geodetske točke trebaju trajati samo za vrijeme građenja, pa se izvode od čeličnih cijevi, čavala, drvenih kolčića, bojanih oznaka i slično. Kontrolne točke koje služe za praćenje deformacija građevine i okolnog tla za vrijeme i nakon građenja moraju biti izvedena na stupovima, uglavnom od armiranog betona. Sve geodetske točke i iskolčenja moraju biti označeni jasnim i trajnim oznakama.

Sve geodetske radove mora izvođač vezati na početnu geodetsku mrežu koju je preuzeo od nadzornog inženjera prije početka radova.

Kada smatra potrebnim nadzorni inženjer ima pravo izvršiti kontrolu svih stalnih točaka i svih iskolčenja, kao i pozicija, dimenzija i oblika građevina i njihovih dijelova. Izvođač mora nadzornom inženjeru omogućiti provođenje takvih kontrola i pri tome mu dati svu neophodnu pomoć. Međutim, kontrole koje provodi nadzorni inženjer ne oslobađaju izvođača od potpune odgovornosti za točnost položaja i izvedbe građevina i njihovih dijelova.

Prije početka zemljanih radova izvođač mora geodetski snimiti postojeći teren, tlocrtno i visinski. Zemljani radovi se moraju kontinuirano kontrolirati, posebno kada se mijenjaju visine, linije, nagibi i slično, a sve u skladu s napredovanjem građenja. Po završetku zemljanih radova moraju se kontrolirati položaj i visine nasipa. Svi potrebni terenski geodetski radovi počevši od snimanja postojećeg terena, pa preko snimanja tijekom radova, sve do završnih snimanja gotovih građevina, mora izvođač obavljati u skladu sa zahtjevima nadzornog inženjera i u njegovu prisustvu.

Izvođač je u obvezi voditi sve potrebne terenske knjige, zapisnike i formulare, te ih redovito dostavljati nadzornom inženjeru na uvid.



5.5.2 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 obvezan 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 nacрте 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 m².

5.5.3 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 ovjeralo 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.

Opjermom 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 m², odnosno hektaru (ha), a kod linijskih građevina obračun može biti po m¹.

5.5.4 Čišćenje terena

5.5.4.1 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.

5.5.4.2 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 m² 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.

5.5.4.3 Sječenje stabala motornom pilom Ø 10 – 90 cm i veća

Stabla Ø 10 – 90 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:

poznavati i pridržavati se obveznih sigurnosnih propisa za rad motornom pilom;

- I. rabiti osobnu zaštitnu opremu;
- II. održavati motor, lanac i vodilicu motorne pile na odgovarajući način;
- III. poznavati radnu tehniku sječe i rušenja stabala;
- IV. 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 – 90 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.

5.5.4.4 Strojno vađenje panjeva

Rad predviđa strojno vađenje panjeva promjera Ø 10-90 cm i većih, otkopavanjem bagerima ili vađenjem dozerom sa riperima te njihovim sakupljanjem van mjesta rada na udaljenosti do 30 m.

Panjevi Ø 10-90 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 10-90 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.

5.5.4.5 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 m³ deponirane drvene mase.

5.6 GRAĐENJE

5.6.1 Probna dionica

U cilju dopune i konačnog definiranja tehničkih uvjeta ugradnje izvođač mora na početku radova izvršiti nasipavanje i zbijanje materijala na probnoj dionici. Ovo ugrađivanje se izvodi u sklopu nasipavanja nasipa u samom tijelu nasipa, s mehanizacijom koja je predviđena projektom organizacije građenja.

Probna dionica se izvodi na temelju Programa koji izvođač daje nadzornom inženjeru i projektantu na prethodno odobrenje. Programom će se dati detalji izvedbe, vrste testiranja i način obrade dobivenih rezultata.

Od ispitivanja na probnoj dionici posebno je važno da se utvrdi kvaliteta ugrađenoga materijala, kako bi se kontrolna ispitivanja mogla prilagoditi materijalu koji će stvarno biti ugrađen u nasip. Na osnovi rezultata probne dionice usvojit će se konačna odluka o vrstama kontrolnih ispitivanja zbijenosti i zapreminske težine materijala ugrađenih u tijelo nasipa.

Dužina probne dionice ne smije biti manja od 50 m, a širina je jednaka presjeku nasipa.

Rezultati probne dionice moraju biti pregledani i odobreni od strane projektanta i nadzornog inženjera i upotrijebit će se za dopunu ovih tehničkih uvjeta.

Probna dionica za ugradnju materijala izvest će se za ugradnju glinenog materijala.

Obračun rada

Sve troškove u vezi s probnom dionicom potrebno je ukalkulirati u m³ materijala ugrađenog u tijelo nasipa.

Ako je kvaliteta ugrađenog materijala u probnoj dionici zadovoljavajuća priznaje se kao izvedeni dio nasipa.



5.6.2 Radovi u kamenu

5.6.2.1 Kamen uložen u beton

Opis rada

Za izvedbu je potrebno pripremiti temeljno tlo i posteljicu, kako je određeno projektom.

Izvedba

Na pripremljeno temeljno tlo i posteljicu dovodi se i istovaruje kamen propisane mase (najviše do 70 kg). Beton propisane marke proizvodi se na licu mjesta u miješalici ili se dovozi u mikseru. Zbog uglavnom spore ugradnje kamena odnosno morta/betona preporuča se slijedeće:

- miješati beton na licu mjesta u miješalici 50 100 l zapremine,
- dodavati usporivače vezanja za mort/beton u količini da uspori stvrdnjavanje za 2 3 sata,
- vibriranje primijeniti i
- kod dovoza betona mikserima primijeniti usporivače i dovoziti manje količine (do 3 m³ odjednom).

Udio ručnog rada je velik. Klesanje kamena je samo grubo oblikovanje.

Zahtjevi kvalitete

Zahtjevi kvalitete propisani su projektom.

Propisi i norme

Primijeniti propise i norme, koji se odnose na ovu vrstu materijala.

Izmjera

Izmjera:

Po m³ ugrađenog kamena.

5.6.3 Cjevovodi

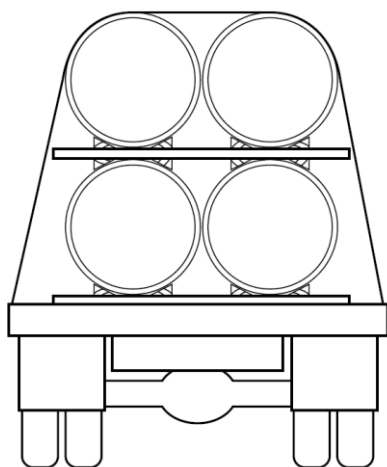
5.6.3.1 Općenito

Sve radove kod polaganja cijevi moraju obavljati kvalificirani radnici. Izvođač mora prije izvođenja radova dostaviti nadzornom inženjeru plan polaganja cijevi s prikazom spajanja pojedinih cijevi i antikorozivne zaštite spojeva, popisom opreme i radne snage s dokazom o kvalifikaciji za pojedine radove. Nakon prijema iskopa rova i provjere nivelete dna rova nadzorni inženjer odobrava, upisom u građevinsku knjigu, polaganje cijevi. Prilikom polaganja treba se pridržavati propisa o zaštiti na radu te u svako doba osigurati promet na putnoj mreži.

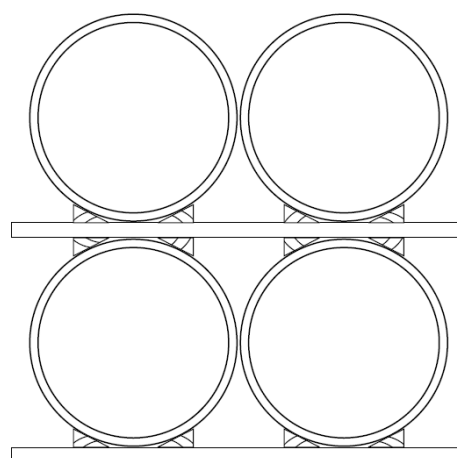
5.6.3.2 Cijevi od armiranog poliestera (GRP)

Prijevoz i skladištenje

Cijevi i fazonske komade treba pažljivo utovariti i istovarivati da ih ne bi mehanički oštetili. Cijela cijev mora biti poduprta na ravnom drvetu i razmaknute maksimalno 4 metra sa maksimalnim prepustom od 2 metra. Cijev mora biti uglavnjena kako bi se održala stabilnost i razmak. Treba izbjegavati abraziju. Maksimalna visina hrpe je približno 2,5 metara. Cijev mora biti privezana na vozilo preko točke oslonca koristeći savitljive trake, remenje ili užad, sl. 5.6.1 Nije dopušteno koristiti čelične kablove ili lance bez adekvatne podstave kako bi se zaštitila cijev od abrazije. Ispupčenja, ravni dijelovi ili bilo kakve druge promjene u zakrivljenosti cijevi nisu dopuštene. Prijevoz cijevi izvan zadanih ograničenja može rezultirati oštećenjem cijevi.



sl. 5.6.1 Prijevoz cijevi



sl. 5.6.2 Skladištenje cijevi

Prednost se daje skladištenju cijevi na ravnom drvetu kako bi se olakšalo postavljanje i uklanjanje užadi za podizanje oko cijevi. Kada se cijevi skladište direktno na tlu površina mora biti relativno ravna, bez kamenja i ostalih ostataka koji bi mogli oštetiti cijevi. Polaganje cijevi na nasip materijala za zatrpavanje efektivan je način skladištenja cijevi na terenu. Sve cijevi trebaju biti uglavljene kako se ne bi otkotrljale za jakih vjetrova. Ako je potrebno naslagivati cijevi najbolje je nalagati ih na ravne drvene potpore (minimalna širina 75 mm) sa klinovima na četvrtini, sl. 5.6.2. Ako je dostupna potrebno je koristiti originalnu ambalažu za transport. Hrpa cijevi mora biti osigurana kako bi bila stabilna u svim uvjetima (snažni vjetrovi, neravna površina na kojoj se skladišti i ostalo). Ukoliko se predviđaju jaki vjetrovi potrebno je razmotriti korištenje užadi za vezanje i osiguravanje cijevi. Maksimalna dozvoljena visina hrpe je približno 3 metra. Skladištenje cijevi izvan zadanih ograničenja može rezultirati oštećenjem cijevi.

Polaganje cijevi u rov i zasipavanje

Iskolčenje trase cjevovoda s geodetskim osiguranjima, čišćenje trasa te iskop i zatrpavanje rova izvodi se u svemu prema projektu i prema ovom programu kvalitete. Dno rova treba izvesti prema EN 805, tako da cijevi leže na njemu cijelom svojom duljinom.

Prilikom rada u rovu potrebno je poštivati pravila zaštite na radu. Dno rova mora biti nivelirano da u cjevovodu ne bi došlo do pojave zračnih čepova. Potom se na dno stavlja posteljica od pijeska u sloju debljine 10 cm, lagano nabije te izradi produbljenje na mjestu spajanja cijevi.



Na mjestima gdje je na cjevovodu predviđeno spajanje, ugrađivanje armatura ili fazonskih komada ili provedba tlačne probe, rov mora biti tako iskopan da se bez smetnje može izvesti montaža i tlačna proba cjevovoda.

Prije polaganja cijevi trasu rova mora pregledati nadzorni inženjer te se, ako je u skladu s projektom, može pristupiti montaži cjevovoda. Ako se konstatiraju odstupanja u dubini, preusko i neravno dno, nedovoljnu nosivost tla i slično, nadzorni inženjer će zahtijevati od izvođača zemljanih radova da ispravi nepravilnosti.

Uvođenje cijevi u kinetu može se za promjere do DN 500 vršiti ručno. Pri upotrebi mehanizacije za podizanje potrebno je koristiti trake za podizanje. Krajevi cijevi ne smiju ni u kom slučaju biti oštećeni vješanjem cijevi o kuke.

Materijal posteljice potrebno je zasipati i zbiti, do visine od 30 cm iznad tjemena cijevi s obje strane cjevovoda, pri čemu debljina sloja treba iznositi maksimalno 30 cm. Nabijati se mora istovremeno s obje strane cijevi, kako bi se spriječilo svako njezino pomicanje. U blizini cijevi i u zoni prekrivanja upotrebljavaju se lagani vibracijski uređaji za nabijanje (maksimalna radna težina 0,30 kN) ili lagane vibracijske ploče (maksimalna radna težina 1 kN) s mogućnošću zbijanja do odgovarajuće dubine

Materijal za polaganje mora zadovoljavati sljedećim uvjetima:

- materijal ne smije sadržavati kamenita zrna veća od 50 mm – za cijevi od DN 200-600 mm maksimalno 32 mm
- mora imati besprijekornu sposobnost zbijanja i dovoljnu nosivost te mora biti rastresit
- kod zbijanja na 92 Proctora mora biti osigurana minimalna nosivost tla od najmanje 3 N/mm².

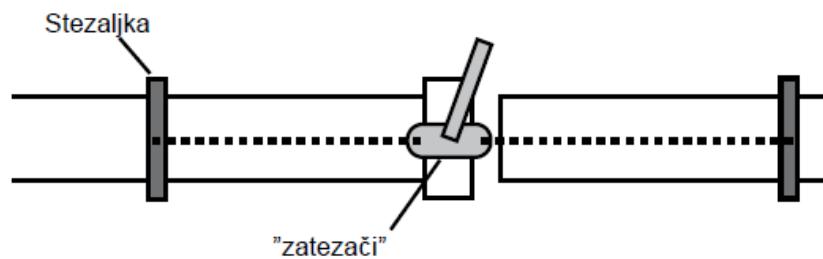
Nakon zatrpavanja cjevovoda pjeskovitim materijalom uz nabijanje nastavlja se zatrpavanje ostalim materijalom iz iskopa.

Punjenje i zatrpavanje rova treba izvršiti u prikladnim visinama slojeva. Obratiti pozornost na to da se izvede uredno zbijanje, a da se ne ugrozi stabilnost cijevi.... Ako sloj koji prekriva tjeme cijevi iznosi od 0,3 do 1,0 m, zbijanje se izvodi pomoću srednjeg vibracijskog uređaja za nabijanje (maksimalna radna težina 5,0 kN). Dopušteno je koristiti teške uređaje za zbijanje kad sloj, koji prekriva tjeme cijevi, iznosi 1 m i više. Također je potrebno postaviti i vrpcu za označavanje trase. Za vrijeme gradnje treba izbjegavati veća opterećenja (npr. Vožnju teških građevinskih uređaja ili strojeva po trasi).

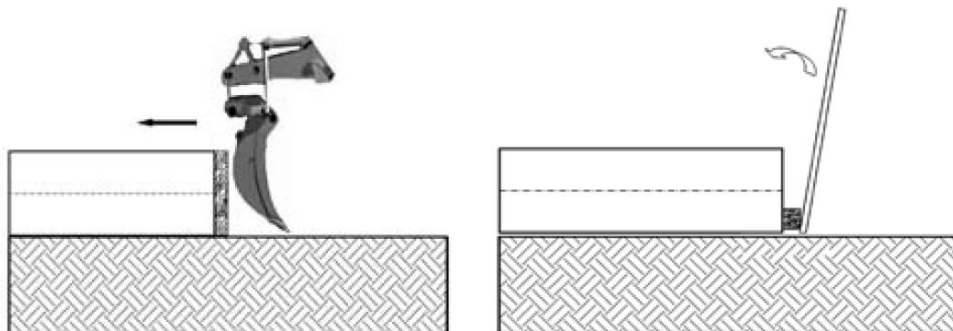
Posebno treba napomenuti da se ne dopušta cjevovod zatrpavati komadima otpadnog betona ili drugog nekvalitetnog materijala iz iskopa kao što su šuta, smeće i slično. Mjesta gdje se nalaze spojevi cijevi ostaju otkrivena. Zatrpavaju se tek poslije uspješno obavljene tlačne probe.

Montaža cjevovoda

Prije montaže potrebno je ispitati i očistiti sve dijelove vodova iznutra i izvana. Žljebovi spojnice (brtveni elementi) moraju biti potpuno čisti. Krajevi cijevi i brtveni elementi premazuju se sredstvom za podmazivanje, koje se isporučuje zajedno sa cijevima. Ovisno o dimenzijama, postoje razne mogućnosti spajanja cijevi.sl. 5.6.3 i sl. 5.6.4. Spajanje i polaganje GRP cijevi potrebno je povjeriti kvalificiranim radnicima.



sl. 5.6.3 Spajanje cijevi koristeći stezaljke



sl. 5.6.4 Spajanje cijevi sa žlicom bagera ili polugom

GRP cijevi treba položiti u skladu s građevinskim nacrtima i propisanim nagibima.

Prilikom etapnog polaganja cjevovoda treba krajnje dijelove cijevi zatvoriti odgovarajućim čepovima koji se čvrsto pripijaju uz stjenke cijevi. Njih treba odstraniti prilikom sljedeće etape polaganja. Prilikom prekida rada potrebno je sve otvore zatvoriti čepovima, poklopcima ili slijepim priрубnicama.

Sistemi spojnica GRP cijevi omogućuju, ovisno o promjeru cijevi sljedeće kutove:

- do DN 500 $\alpha_{max} = 3^\circ$
- DN 600 do 900 $\alpha_{max} = 2^\circ$
- DN 1000 do 1400 $\alpha_{max} = 1^\circ$
- iznad DN 1400 $\alpha_{max} = 0,5^\circ$

Cijevi se prvo spajaju pravocrtno, a tek nakon toga se mogu zakrenuti za dopušteni kut. Ovisno o unutarnjem tlaku i kutu, moraju se predvidjeti prikladna betonska uporišta.

Cijevi od armiranog poliestera mogu se na gradilištu skratiti pomoću ručnog rezača s pločom za kamen. Nakon obrade rubova i upotrebom sredstva za podmazivanje može se navući spojnica bez ikakve dodatne obrade cijevi.

5.6.3.3 Ugradnja armatura

Općenito

Armature su predgotovljeni elementi koji omogućuju projektiranu funkciju cjevovoda, tako da se regulira protok (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), upušta ili ispušta zrak iz sustava (usisno-odzračni ventili), kao i armature za regulaciju protoka, odnosno tlaka (leptirice, regulacijski ventili) te hidranti i sl.

Opis radova

Armature se na cjevovod spajaju priрубnicama. Radovi na ugradnji armatura – ventila podrazumijevaju ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema uputama proizvođača. Neke armature zahtijevaju i ugradnju specijalnih oblikovnih komada, npr. MDK-a (montažno-



demontažnih komada), Y-kom (pročistač) i sl. i u tom smislu se treba pridržavati uputa proizvođača.

Materijali

Armature i ventili su od nodularnog lijeva. Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala. Brtve se najčešće ugrađuju od gume (NBR ili EPDM).

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (tlačne probe) i atestiranja na sanitarnu ispravnost
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Ispitivanje na nepropusnost i sanitarnu ispravnost armatura – ventila provodi se u sklopu ispitivanja cjevovoda.

Nakon završetka nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

Obračun radova

Količina radova na ugradnji armatura - ventila na vodoopskrbnim cjevovodima mjeri se i obračunava po komadu stvarno ugrađenih armatura-ventila. Stavka uključuje spojna sredstva i brtveni materijal.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za ugradnju ventila i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

5.6.3.4 Žablji poklopci

Predviđa se ugradnja žabljih poklopaca promjera tipa PTK-F za montažu na prirubnicu sukladno EN 1092-2 PN10. Tip PTK-F poklopca je prilagođen uvjetima gdje su slobodni ispusti s malim diferencijalnim tlakom.

Uloga žabljih poklopaca je da kod pojave visokih voda na propustima spriječe plavljenje sa zaobalne strane nasipa.

Okvir, zatvarač i temeljna ploča moraju biti od PE-HD materijala. Osovina je preporučena od nehrđajućeg austenitnog čelika a brtva od neoprena

Potrebna veličina žabljeg poklopaca je DN 1000 za koju je potreban nominalni tlak PN 0,5 bara.

Potrebno područje primjene: radni tlak do 1,5 m v.s., dok kratkotrajno (72 h) poklopci moraju izdržati 5 m v.s.



Potreban hrvatski certifikat o sukladnosti izdat od ovlaštene tvrtke

Izmjera

Po komadu ugrađenog žabljeg poklopca.

5.6.3.5 Zapornice

Sigurnost

Kod korištenja zapornice treba proučiti opće prihvaćena tehnološka pravila (kao DIN standarde, DVGW smjernice, VDI upute, itd.). Zapornicu može ugraditi samo kvalificirano i specijalno obučeno osoblje.

Dijelovi cjevovoda se moraju osloboditi tlaka a opasnosti eliminirati prije uklanjanja zaštitnih uređaja i/ili početka rada na zapornici. Mora se spriječiti neovlašteno, slučajno i neočekivano aktiviranje kao i opasno pokretanje uzrokovano pohranjenom energijom (zrak pod tlakom, voda pod tlakom).

Sukladno DIN EN 19 svi ventili moraju imati identifikacijsku oznaku na kojoj se navodi nominalni promjer (DN), nominalni tlak (PN), materijal tijela i logo proizvođača.

Zapornica mora sadržavati barem sljedeće informacije:

- naziv proizvođača
- DN nominalni promjer ventila
- PN nominalni tlak ventila

Transport

Za transport do mjesta ugradnje zapornica mora biti zapakirana u čvrsti materijal za pakiranje koji odgovara veličini zapornice. Pakiranje također mora osigurati da zapornica bude zaštićena od vremenskih utjecaja i oštećenja. Kad se zapornica transportira na velike udaljenosti (npr. prekomorski transport) i kad je podložna posebnim klimatskim uvjetima, mora se zaštititi zamatanjem u plastični omotač u koji se dodaje sredstvo protiv vlage.

Zapornica se mora transportirati ravno položena na svoju stražnju stranu u gotovo zatvorenom položaju. Specijalne izvedbe i zapornice velikih dimenzija koje se zbog svoje ukupne dužine ne mogu transportirati u položenom položaju, bit će isporučene u specijalnim transportnim drvenim konstrukcijama.

Pravilno korištenje

Zapornica je odvojni i regulacijski zatvarač za korištenje u sustavima oborinske i otpadne vode.

U standardnoj izvedbi je namijenjena za brtvljenje cjevovoda i građevinskih otvora (ovisno o nominalnom promjeru) do tlaka 10 m vodenog stupca (1,0 bar) kao i za regulaciju protoka. Navedeni tlak se odnosi na oba smjera protjecanja.

Svojestvo i opis rada

Zapornica je odvojni i regulacijski zatvarač. Ona brtvi cjevovode ili otvore u betonskoj konstrukciji, mora izdržati tlaka od 10 m vodenog stupca (1.0 bar), ovisno o nominalnom promjeru. Navedeni tlak vrijedi za oba smjera protjecanja.

Sljedeće potrebne vrijednosti tlaka vrijede:

- DN 150 do DN 300: do 10 m VS (1.0 bar)
- DN 400 do DN 800: do 8 m VS (0.8 bar)
- DN 900 do DN 1200: do 7 m VS (0.7 bar)
- iznad DN 1200: do 6 m VS (0.6 bar)



Zidna brtva velike tolerancije pouzdano kompenzira sve dopustive neravnine betonske stijenske. Kod prikazane standardne izvedbe, vreteno se giba po kliznim ležajima koji su smješteni na gornjem horizontalnom okviru. Zakretanjem vretena i pomoću matice zatvarač se pokreće prema gore ili prema dolje. Zatvarač se sigurno i neometano giba u lateralnoj konstrukciji okvira.

Zahtjevi na mjestu ugradnje

Mjesto za montažu mora biti pripremljeno za ugradnju zapornice. Na mjestu ugradnje treba biti osigurano da je stijenka ravna i bez šupljina na cijeloj površini koja će nositi zapornicu. Kvaliteta betona mora biti barem stupnja čvrstoće C 25 sukladno DIN 1045/DIN 1084.

Mora se pridržavati tolerancija dimenzija sukladno DIN 18202:

- 3 mm maksimalno odstupanje po 1 m betonske plohe i/ili
- 5 mm maksimalno odstupanje po 2 m betonske plohe

Rubovi stijenske ne smiju biti polomljeni kako bi se osiguralo da brtveni prsten u potpunosti nalegne na beton.

Ukoliko cijev ulazi u betonsku konstrukciju, bitno je osigurati da završetak cijevi bude u ravnini s betonskom stijenkom.

Montaža

Na početku montaže zapornica je potpuno otvorena. Treba postaviti zatvarač zapornice ispred otvora u zidu tako da je otvor u potpunosti centriran sa svijetlim otvorom zapornice. U ovom položaju montaže konstrukcija zapornice osigurava da se podesi minimalna udaljenost od zida kad se buše rupe za kemijske tiple.

Zapornicu sada treba poravnati libelom i učvrstiti potpornjima. Profilna brtva koja brtvi zapornicu na zid mora biti potpuno oslonjena na ravnu plohu zida.

Zapornica se sada može koristiti kao muštra za bušenje. Odgovarajućom bušilicom buše se rupe kroz otvore učvrstnih jezičaka zapornice. Nakon bušenja rupe se moraju očistiti. Ostatak prašine u rupama utječe na snagu vezanja ampule za kemijsku reakciju.

Svaka pogrešno izbušena rupa se mora propisno zatvoriti prije učvršćenja zapornice. Na ovaj način se sprječava da otvoreni dio armature u betonskoj konstrukciji ne unese koroziju u betonsku konstrukciju.

Anker vijci (kemijski vijci) se moraju ugraditi sukladno uputama isporučitelja kemijskih anker vijaka. Molimo koristiti materijal za vezivanje koji je uključen u isporuku i pridržavati se priloženih uputa za ispravno korištenje kemijskih vijaka (Slika 6.7.1).

Nakon vremena reakcije treba popustiti zapornicu da bi se odvijačem uklonio višak sintetičkog morta koji se eventualno pojavio iz rupa. Svaki višak ljepljivosti koji ostane izvan rupa ne dopušta ispravno nalijeganje zidne brtve zapornice na zid i na taj način utječe na brtvljenje.

Nakon toga se zapornica snažno učvrsti na površinu zida a vijci se zatežu unakrsno na konstrukciju zida sve dok se učvršćivači ne oslone jednoliko na površinu zida. Na ovaj način se osigurava da se zidna brtva zapornice na optimalan način prednapregne na površini zida.

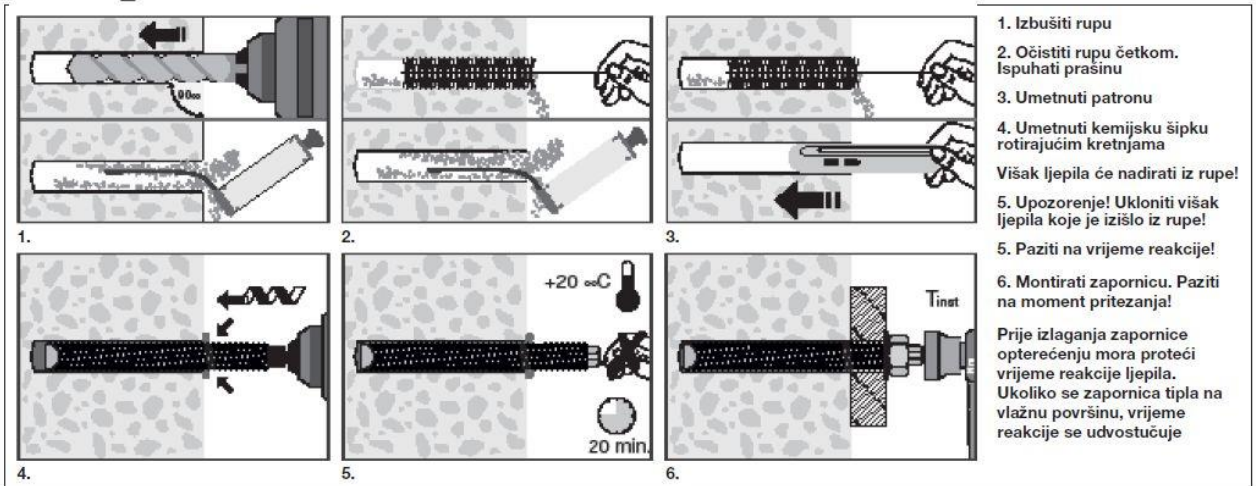
Prije izlaganja zapornice punom opterećenju mora proteći potrebno vrijeme kemijske reakcije za anker vijke.

Sada se zapornica može koristiti nakon što se očisti prašina i ostaci od bušenja naročito sa unutarnjeg dijela između okvira i zatvarača kao i s nosećih klinova.

Slika 6.7.1: Ispravan rad s kemijskim anker vijcima:



Pažnja! Za nominalni promjer 500x500, dva provrta za gornji križni element se moraju izbušiti 190 mm duboko!



Tablica 6.7.1: Veličina provrta i anker vijaka:

Nominalni promjer	Promjer provrta	Broj provrta	Dubina provrta	Veličina anker vijaka	Maks. pritezni moment
400x400	Ø 14 mm	4	135 mm	M12x220	40 Nm
500x500	Ø 14 mm	8	135 mm	M12x220	40 Nm
600x600	Ø 14 mm	8	135 mm	M12x220	40 Nm
700x700	Ø 14 mm	10	135 mm	M12x220	40 Nm
800x800	Ø 14mm	10	135 mm	M12x220	40 Nm
900x900	Ø 14 mm	12	135 mm	M12x220	40 Nm
1000x1000	Ø 14 mm	12	135 mm	M12x220	40 Nm
1200x1200	Ø 14 mm	14	135 mm	M12x220	40 Nm

Vizualni pregled i priprema

Prije puštanja u rad zapornice i opreme treba izvršiti vizualni pregled svih funkcionalnih elemenata. Treba provjeriti da li su svi vijčani spojevi ispravno zategnuti.

Za potrebe montaže, transporta i skladištenja zapornica je u tvornici podmazana. Ovisno o stvarnom stanju ona se možda treba podmazati i kod puštanja u rad.

Ispitivanje funkcije i ispitivanje na tlak

Prije ugradnje funkcionalni dijelovi zapornice se moraju potpuno otvoriti i zatvoriti barem jedanput te pritom treba provjeriti njihov rad.

Treba osigurati da nema stranih tijela u blizini svijetlog otvora građevine koji bi mogli blokirati gibanje zatvarača.

Tlak koji se primjeni na zatvorenu zapornicu ne smije biti veći od nominalnog tlaka.

Kad se prvi put radi sa zapornicom treba osigurati da se zatvarač i ugrađene pogonske komponente gibaju jednoliko, bez vibracija i bez buke. Ove komponente se nikad ne smiju zaglaviti i gibanje im se ne smije blokirati niti na drugi način ograničiti.



Standardno se zapornica zatvara zakretanjem radnog kvadratnog završetka u smjeru kazaljke na satu (pomoću ključa, ručnog kola ili elektro pogona).

Dimenzije vretena dopuštaju rad sa zapornicom jednoj osobi korištenjem ručnog kola. Produžeci za rad nisu dopušteni jer mogu uzrokovati oštećenje zapornice uslijed prevelikog opterećenja.

Graničnici na zapornici ograničavaju hod. Pokušavanje zakretanja ovih dijelova preko graničnika korištenjem prevelike sile može oštetiti zapornicu. Provjerite ispravnu funkciju graničnika tako što ćete je nekoliko puta otvoriti i zatvoriti.

Izmjera

Po komadu ugrađene zapornice.

5.7 BRAVARSKI RADOVI

5.7.1 Općenito

U ovom poglavlju propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja bravarskih radova na građevinama. Materijali, proizvodi i oprema moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma, obavezna je primjena odgovarajućih EN (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi izvan snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

5.7.2 Materijali

Čelični valjani i zavareni presjeci moraju biti izrađeni od homogenog materijala koji je dobro obradiv na hladno i toplo, bez deformacija, a kod savijanja se ne smiju pojavljivati pukotine ni odljepljenja. Nadalje, savijena, kovana ili zavarena mjesta ne smiju biti izgorena, ispucana, niti se ljuštiti, moraju biti izvedena tako da se profil ne oslabi.

Materijali i elementi koji se ugrađuju, moraju biti novi i u skladu s hrvatskim propisima i normama. Materijali za koje ne postoje hrvatske norme moraju posjedovati certifikate o sukladnosti da odgovaraju predviđenoj namjeni.

Materijali moraju odgovarati sljedećim standardima i uvjetima:

Čelični valjani i vučeni profili	HRN EN 10060:2005
	HRN EN 10059:2005
	HRN EN 10058:2007
	HRN EN 10056-1:2005
	HRN EN 10056-2:2005
	HRN EN 10034:2003
	HRN EN 10279:2007
	HRN EN 10130:2008
Čelični limovi	HRN EN 10029:200
Spojni materijal	HRN EN ISO 898-1:2005
	HRN EN ISO 898-2:1992



HRN EN ISO 14399-5:2008

HRN EN ISO 14399-6:2008

Organski premazi

HRN EN ISO 12944-6:1999

5.7.3 Proizvodnja i montaža

Sastav i izrada pojedinih konstrukcijskih dijelova, kao i cijele konstrukcije, mora se izvoditi prema statičkom proračunu, detaljnim radioničkim nacrtima i planovima zavarivanja. Materijal konstrukcije mora odgovarati projektom propisanim karakteristikama, a upotreba materijala druge vrste i kvalitete dopuštena je samo uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera. Radionički spojevi izvest će se zavarivanjem, a montažni uglavnom vijcima.

Prilikom izrada konstrukcije obavlja se stalna ili povremena kontrola, u ovisnosti o pojedinim fazama rada. Također se obavlja i probno sastavljanje konstrukcijskih dijelova i same konstrukcije uz kontrolu dimenzija, materijala i spojnih sredstava.

5.7.4 Održavanje

Održavanje čelične konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i aktualnim Tehničkim propisom za čelične konstrukcije, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje čelične konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede čelične konstrukcije u razmacima i na način određen projektom i Tehničkim propisima.
- izvanredne preglede čelične konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije

5.7.5 Antikorozivna zaštita

Sve čelične dijelove na hidrotehničkim građevinama treba zaštititi od korozije. Za antikorozivnu zaštitu čeličnih dijelova treba u skladu sa stupnjem korozijskog opterećenja, odnosno određenog razreda korozijske klime u kojoj se građevina nalazi i važećim propisima. Izraditi zasebno projektno rješenje i njime uvjetovati:

- način pripreme čelične površine za izvedbu zaštite
- izbor svojstva i uvjete kakvoće zaštite
- izbor pogodnog izvođača radova
- postupak izvedbe
- način održavanja izvedene zaštite

Postupak pripreme metalnih površina za nanošenje zaštitnih slojeva treba biti uvjetovan projektom i izveden u skladu s hrvatskim normama i važećim propisima. Stupanj kvalitete čišćenja propisuje projektant, nadzorni inženjer ili organizacija registrirana za radove zaštite od korozije, ovisno o uvjetima eksploatacije i odabranim sustavima zaštite.

5.7.6 Kontrola kvalitete

Kontrolu kvalitete materijala i izvedbe radova antikorozivne zaštite treba provoditi kao kontrolu proizvodnje koju provodi izvođač radova i kontrolu i potvrđivanje sukladnosti



izvedenih radova s uvjetima projekta i važećih propisa koju provodi ovlaštena institucija. Učestalost ispitivanja izgleda, debljine i prionjivosti pojedinih slojeva treba po pojedinim elementima biti slijedeća:

Elementi zaštitnih ograda

- osnovni premaz jednom na svakih 5,0m
- pokrivni premaz 3 puta na svakih 3,0m
- metalni premaz 3 puta na svakih 5,0m

Ostali čelični elementi (poklopci, preklopnice, vrata, prozori)

- 5 puta po 1,0m²

5.7.7 Ograda od čeličnih cijevi

Izvedba ograde od čeličnih cijevi obuhvaća nabavu materijala, izradu elemenata ograde, dopremu ograde, čišćenje otvora, postavu ograde na mjesto predviđeno projektom i zaštitu antikorozivnim premazom. Ograda se izrađuje od čeličnih profila prema projektu.

5.7.7.1 Opis izvođenja radova

Čelična se ograda od čeličnih cijevnih profila izrađuje prema radioničkim nacrtima. Nakon nabave materijala, cijevi se izrezuju na dimenzije iz projekta. Spajanje cijevi se izvodi zavarivanjem. Ukoliko se ograda sidrenim vijcima pričvršćuje na podkonstrukciju, potrebno je na dno stupa zavariti temeljnu pločicu s rupama za vijke. Nakon brušenja varova elementi ograde se premazuju dvostrukim zaštitnim premazom. Elementi ograde se dopremaju do gradilišta u dijelovima pogodnim za transport i postavlja na unaprijed pripremljenu podlogu, odnosno prethodno izbušene rupe.

5.7.7.2 Zahtjevi kvalitete

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati HRN EN 10210-1:2008 za toplo dogotovljene, odnosno prema normi HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Ograda mora odgovarati dimenzijama iz projekta u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN6/84, NN42/05, NN113/06). Ugradba ograde obavlja se uz kontrolu nadzornog inženjera. Postavljena ograda mora biti čvrsto ugrađena, zavareni spojevi su neprekinuti i obrađeni. Prije zalijevanja stupova ograde betonom, nadzorni inženjer provodi pregled i prijem ograde.

5.7.7.3 Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kilogramu (kg) utrošenog materijala ugrađene ograde. U cijenu je uključena nabava potrebnih čeličnih cijevi, antikorozivna zaštita, izrada ograde, doprema i ugradnja te sav dodatni materijal, pribor i rad potreban za ispravnu ugradbu, po jediničnim cijenama iz ugovora.



5.8 BETONSKI RADOVI

5.8.1 Kontrola kvalitete oplate

Oplata temelja treba:

- biti otporna na svako djelovanje kojem je izložena tijekom izvedbe,
- biti dovoljno čvrsta da osigura zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i da spriječe oštećivanje konstrukcije.
- zadovoljavati mjerodavne norme (EN 1065).
- od materijala koji osigurava zadovoljenje tolerancija zadane tolerancije mjera temelja
- osigurati betonu traženi oblik dok beton ne očvrsne
- biti čista i glatka s unutarnje strane
- čvrsto povezana da ne dođe do popuštanja tijekom betoniranja

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona.

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta.

Oplata se ne smije uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću (najmanje 7-dnevnu):

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

5.8.2 Kontrola kvalitete betonskih radova

Izvođenje betonske konstrukcije mora biti u skladu s normom HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA, a kontrola pri izvođenju odgovara razredu **nadzora 2**. Beton se ugrađuje u betonsku konstrukciju prema ovom projektu, normi HRN EN 13670-1 i normama na koje ta norma upućuje kao i prema odredbama ovoga Priloga.

Primjena norme HRN EN 13670-1 i tehnički uvjeti iz ovog projekta propisuju slijedeće obveze za izvođača:

- provjeriti je li isporučeni beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije
- provjeriti je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- kontrolirati svaku otpremnicu
- vizualno kontrolirati konzistenciju betona kod svake dopreme
- u slučaju opravdane sumnje provesti kontrolni postupak ispitivanja konzistencije istim postupkom kojim se ispituje u proizvodnji
- uzeti uzorke prije ugradnje betona radi kontrolnog postupka utvrđivanja tlačne čvrstoće



- za svaki uzorak se bilježe podaci o elementu konstrukcije u koji se ugrađuju i podaci o betonu iz otpremnice
- svaki od navedenih temelja mora biti izveden unutar 24 sata bez prekida
- osigurati kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija za „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“.
- Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na tom dijelu konstrukcije provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

Ako se utvrdi da geometrija temelja odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Beton mora biti proizveden prema normi HRN EN 206 i tehničkim uvjetima iz ovog projekta.

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima.

Konstruktivske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.

Konstruktivske elemente treba podložnim betonom odvojiti od temeljnog tla prema ovom projektu (podložni betoni).

Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba sipati u oplatu što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.



Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjehra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, aditiva ili sličnih materijala nije dopušteno.

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja od smrzavanja, od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije XC1, i XC2 treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (iznad 10 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,



- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

Nakon skidanja oplata nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost sa zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi prema ovom prilogu.

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, HRN EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.

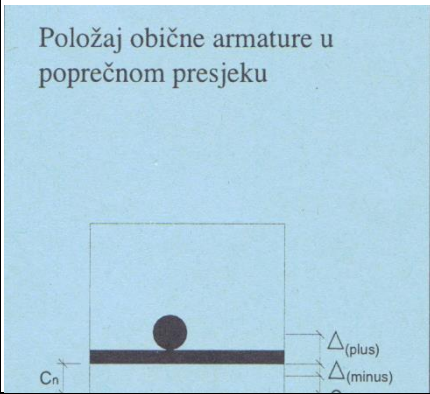
Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.



Tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku	Za sve h vrijednosti je: Δ (minus) a pozitivno za $h < 150 \text{ mm}$ - 10 mm $h = 400 \text{ mm}$ + 15 mm $h > 2500 \text{ mm}$ + 20 mm uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm
			
c_{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + \Delta(\text{minus}) $			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c - \Delta(\text{minus}) $			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
d	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
e	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina	L = 2,0 m	9 mm
	Ne oplaćene površine :	L = 0,2 m	4 mm
	globalno	L 2,0 m	15 mm
	lokalno	L = 0,2 m	6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka		ne veće od h/25 ili b/25 ali ne više od 30 mm
g	ravnost bridova	za dužine	8mm
		> = 1 m	8 mm / m ali ne više od 20 mm
	> 1 m		
h	otvori i ulošci	$\Delta 1$; $\Delta 2$; $\Delta 3$;	+ - 25 mm



5.8.3 Kontrola kvalitete površinske obrada betona

Plohe predgotovljenih temelja moraju biti glatke s padom od 0.5%. Betonska ploha se zaglađuje nanošenjem mase za površinsku obradu betona.

Gornje plohe betonskih temelja treba zagladiti masom za vanjsku površinsku obradu betona slijedećih svojstava:

- brzo vrijeme vezivanja (24 sata)
- otpornost na trošenje abrazijom
- optimalna prionjivost na beton
- mehanička otpornost
- vodonepropustan
- otporan na cikluse smrzavanja i odmrzavanja

Prije nanašanja mase za površinsku obradu betona potrebno je pažljivo ukloniti temeljitim četkanjem svaki dio koji nije čvrst uklanjajući svaki ostatak cementnog mlijeka, i nečistoća općenito i pridržavati se uputa proizvođača materijala za izravnanje betona.

Nadzorni inženjer može zahtijevati izvedbu pokusnih uzoraka površinske zaštite na prethodno pripremljenim betonskim kockama.

5.8.4 Kontrola kvalitete proizvoda

5.8.4.1 Kontrola kvalitete betona

Beton se proizvodi prema normi HRN EN 206-1.

Elementi konstrukcije nalaze se u suhoj sredini te pripadaju izloženosti XC1, XF1.

Temelji su na podložnom betonu, a nalaze se u umjerenoj vlazi te pripadaju izloženosti XC2, XF2.

Svi elementi nosive konstrukcije zgrade predviđeni su iz slijedećih materijala:

- Beton razreda tlačne čvrstoće C30/37 ($f_{ckvaljak}=30 \text{ N/mm}^2$, $f_{ckkocka}= 37 \text{ N/mm}^2$)
- Uzdužna armatura izrađena od čelika za armiranje B500B, ($R_e = 500 \text{ N/mm}^2$)
- Poprečna armatura (spone) izrađena od čelika za armiranje B500B ($R_e = 500 \text{ N/mm}^2$)
- Armature mreže su izrađena od čelika za armiranje B500A ($R_e = 500 \text{ N/mm}^2$)
- Razred čvrstoće cementa za beton 32.5
- Podložni beton je razreda tlačne čvrstoće C12/15 ($f_{ck}=12 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{td}=0,15 \text{ N/mm}^2$).
- Podložni beton je razreda tlačne čvrstoće C12/15 ($f_{ck}=12 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{td}=015 \text{ N/mm}^2$)



Svojstva betona:

SVOJSTVA BETONA		podbeton	armirani beton
razred izloženosti			XC1, XC2, XF1, XF2
razred tlačne čvrstoće betona		C12/15	C30/37
cement za beton		C EM I/CEM II	CEM I/CEM II
minimalna količina cementa	kg/m ³	260 kg	340 kg
vodonepropusnost			VDP2
maksimalno zrno agregata	mm	16	32

Naručitelj betona treba s proizvođačem usuglasiti datum isporuke, vrijeme, količinu betona, uvjete transporta na gradilište, ograničenja za vozila isporuke (veličine, visine ili bruto težine) kao i posebne postupke ugradnje.

Proizvođač betona treba naručitelju betona dati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona prije isporuke betona.

Za tvornički proizveden beton proizvođač treba dati podatke o sastavu mješavine betona s pojedinostima o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težini mješavine i druge mjerodavne podatke. Proizvođač betona treba naručitelju dati i podatke o razvoju čvrstoće pri radnoj temperaturi betoniranja (radi utvrđivanja vremena zaštite betona) na način kako je to prikazano u slijedećoj tablici.

Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće i betona starosti 2 i 28 dana σ_2 / σ_{28}
Brz	>0,5
Srednji	>0,3 i < 0,5
Polagan	> 0,15 i < 0,3
Vrlo polagan	<0,15

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba izraditi, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,



- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

5.8.4.2 Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

5.8.4.3 Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.

To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,



- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti.

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 HRN EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

5.8.4.4 Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti betona

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi početno ispitivanje kad je traženo, kontrolu proizvodnje i kontrolu sukladnosti.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

5.8.4.5 Kontrola kvalitete ugradnje armature

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5°C , ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene normom HRN EN 13670-1.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti:

- je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora provjeriti:

- postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,



- je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Nastavci u obliku preklopa, zavara ili mehaničkog spoja se izvode prema odredbama priznatih tehničkih pravila iz Priloga I Tehničkog propisa za betonske konstrukcije Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen spomenutim propisom smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije.

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje.

5.8.5 Kontrola kvalitete materijala

5.8.5.1 Kontrola cementa

Kontrola cementa prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

5.8.5.2 Kontrola agregata

Agregat za beton označava se na otpremnici i na pakovanju prema normi HRN EN 12620. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744.

Uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744.

Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

Proizvođač i distributer agregata te proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja prema normi HRN EN 13055-1.

5.8.5.3 Kontrola vode

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje prikladnosti vode, određuje se odnosno provodi prema Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije N.N. 17/17 te u skladu s odredbama posebnog propisa.

5.8.5.4 Kontrola čelika za armiranje

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.



Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete HRN EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPGK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Kod galvanizirane armature koristiti cement za beton koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije određuje se odnosno provodi u skladu s tim projektom. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti čelika određuje se odnosno provodi prema normama navedenim u nastavku

HRN EN 10080-1	Čelik za armiranje betona — Zavarljivi armaturni čelik - 1. dio: Opći zahtjevi (prEN 10080-1:1),
HRN EN 10080-2	Čelik za armiranje betona -Zavarljivi armaturni čelik - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A (prEN 10080-2:1)
HRN EN 10080-3	Čelik za armiranje betona — Zavarljivi armaturni čelik — 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke Čelika razreda B (prEN 10080-3:1),
HRN EN 10080-4	Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik - 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C (prEN 10080-4:1),
HRN EN 10080-5	Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik — 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5:),
HRN EN 10080-6	Čelik za armiranje betona — Zavarljivi armaturni čelik — 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih rešetki za gredice (prEN 10080-6:).

Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i uključuje zahtjeve za kontrolom izrade i ispitivanja armature, te nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature, na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije.

HRN EN 10080 nHRN CR 10260 HRN EN 10027-1 HRN EN 10027-2 HRN EN 10020	Potvrđivanje sukladnosti armature proizvedene prema tehničkoj specifikaciji provodi se prema odredbama te specifikacije i prema odredbama Dodatka norme nHRN EN 10080-1. Armatura se označuje oznakom iz tehničke specifikacije (iskaz armature). Ista oznaka se unosi na otpremnicu. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.
HRN EN 10080 nHRN EN 10138 HRN EN ISO 156301 HRN EN 10002-1.	Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava Čelika za armiranje provodi se prema normama navedenih nizova (lijevo).



5.8.6 Nadzor

Nadzor nad građenjem investitor je dužan povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti. Investitor je dužan osigurati povremeni stručni nadzor nad građenjem konstruktivnih dijelova građevine i izvođenjem instalacija. Investitor je dužan nadležnom tijelu graditeljstva prijaviti početak radova najkasnije na dan početka radova. U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih građevnih površina.

Stručni nadzor nad građenjem u ime investitora može obavljati samo pravna osoba registrirana za obavljanje poslova nadzora. Dužnosti nadzornog inženjera su:

1. voditi računa da se gradi u skladu s građevnom dozvolom i važećom građevinskom regulativom
- voditi računa da je kvaliteta ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta, te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima;
2. napraviti završno izvješće o izvedbi građevine.

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim projektom. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda, materijala i izvedbe radova.

Odabran je razred nadzora 2 u skladu s normom HRN EN 13670-1., pa sve radnje nadzora odgovaraju zahtjevima koji su tamo navedeni. Projektant ne zahtjeva ništa dodatno ili posebno.

Nadzor svojstava materijala i proizvoda provodi se na način prikazan u slijedećoj tablici.

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta ³
Svježi beton proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema HRN EN 206 i prema tehničkim uvjetima iz ovog projekta. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³
Nadzorni izvještaj	Treba
1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi. 2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si. 3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale	

Nadzor nad izvedbom radova provodi se kako je to prikazano u slijedećoj tablici.



PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i tehničkim uvjetima iz ovog projekta
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Čelična konstrukcija	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema uvjetima iz ovog projekta
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

Prije početka betoniranja nadzor obuhvaća:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

Nadzor armature prije betoniranja obuhvaća predviđa da nadzor potvrdi da je:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u HRN EN 10080.
- Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.



Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema slijedećoj tablici:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izveštaji o svim nadzorima Izveštaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Nadzor treba biti kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

Nadzor poslije betoniranja obuhvaća:

- Na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi da je preklapna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.
- Treba provjeriti položaj dilatacijske trake

5.8.7 Mjere u slučaju nesukladnosti

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće aktivnosti koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti planiranu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton. Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.



Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

5.9 PREKIDI RADOVA

Radovi će biti obustavljeni u svako vrijeme kada kvaliteta radova ne može zadovoljiti ove tehničke uvjete, u slučaju lošeg vremena i drugih nepredvidivih okolnosti.

Obračun rada

Zastoji radova uslijed vremenskih nepogoda (više sile) predmet su ugovora između izvođača i investitora, a za obračun se priznaju po odobrenju nadzornog inženjera.

5.10 TEHNIČKO PROMATRANJE

Obzirom da se radi o visini nasipa manjoj od pet metara predviđeni su samo vizualni pregledi. Nekoliko geodetskih repera za praćenje pomaka ugrađuje se na automatski zatvarač.

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRILOG 006 : Prikaz mjera zaštite na radu



SADRŽAJ

1.1..... MJERE ZAŠTITE NA RADU	3
1.1.1 Mjere zaštite na radu tijekom izvedbe radova.....	3
1.1.2 Mjere zaštite na radu tijekom korištenja objekta	4



1.1 MJERE ZAŠTITE NA RADU

Ova građevina nema prostora za rad i stalni boravak ljudi tj. na njoj nisu predviđena stalna radna mjesta već će se na objektu odvijati radovi jedino u vrijeme gradnje i eventualno potrebnih radova na održavanju i popravcima.

U svrhu sigurnog odvijanja ovih radova na objektu su predviđeni sustavi zaštite i pristupa mjestima radova kod održavanja ili pregleda ovog objekta.

Pristup do svakog djela građevine osiguran je pristupnim putem uz nizvodnu nožicu nasipa, a pristup u prostor inundacije osiguran je potrebnim brojem pristupnih rampi. Pristupne rampe projektirane su u nagibu od 7,0 % i osiguravaju pristup u inundaciju i na krunu nasipa. Promet po kruni nasipa nije dopušten, a kod svake pristupne rampe na kruni nasipa postavljena je i čelična brklja sa znakom zabrane prometa po kruni nasipa.

U svrhu radova održavanja nasipa osigurava se pristup i na krunu nasipa koja je širine 4,0 m.

Obavljanje radova na izvođenju nasipa potrebno je organizirati tako da uvijek budu primijenjene sve mjere zaštite na radu propisane važećom zakonskom regulativom u Republici Hrvatskoj.

Tehnička rješenja dana ovom projektnom dokumentacijom su takva da osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim osobama - sudionicima u izgradnji, korištenju i održavanju ovog objekta, osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Prije početka izvođenja radova Projektant je dužan izraditi Plan izvođenja radova.

1.1.1 Mjere zaštite na radu tijekom izvedbe radova

Za vrijeme građenja sva oprema gradilišta kao i osiguranje radnika te pojedinih uređaja i strojeva mora odgovarati propisima zaštite na radu. Za provedbu zaštitnih mjera odgovoran je izvoditelj radova. U cijenu izvedbe radova potrebno je uključiti sve dodatne troškove koji nastaju zbog uvjeta rada i mjera zaštite ljudi, strojeva i opreme. Provjeru provedbe mjera zaštite na radu provodi voditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštenu predstavnik uprave izvoditelja radova.

Posebnu pažnju u pogledu primjene pravila zaštite na radu treba obratiti kod slijedećih faza izgradnje i održavanja:

a) Pripremni radovi:

- organizacija i uređenje gradilišta treba biti u skladu s planom uređenja gradilišta kojeg je dužan izraditi izvoditelj radova prije početka radova
- organizacija i uređenje skladišnog prostora treba omogućiti siguran rad,
- treba osigurati kvalitetni i sigurni transport ljudi, materijala i alata,
- treba organizirati pružanje neposredne prve pomoći za slučaj povrede na radu.

b) Organizacija radova:

Prije početka radova Izvoditelj treba načiniti:

- "Elaborat zaštite na radu" za ugovorene glavne i pripremne radove koji je izrađen prema postojećoj zakonskoj regulativi o zaštiti na radu. U ovom elaboratu posebnu pažnju potrebno je naglasiti zaštiti na radu izvedbe radova u slučaju naglog nailaska velike



vode. Radove treba organizirati tako da je uvijek osigurana stabilnost nasipa i razina zaštite od poplava.

- “Elaborat o organizaciji i regulaciji prometa” na magistralnim cestama i cestama između gradilišta, pozajmišta, skladišta i deponija materijala radi postave određene signalizacije i radi održavanja prometnice sigurnom za sve sudionike prometa tijekom izvedbe radova.

Tijekom faze pripremnih radova, te u vrijeme izvođenja glavnih radova kao i nakon završetka radova obratiti pažnju na slijedeće:

- Kod izvođenja radova obavezno primjenjivati sve mjere zaštite propisane postojećom zakonskom regulativom i Elaboratom o zaštiti na radu kojeg je dužan načiniti izvoditelj radova.
- Prilazni putevi i prometnice unutar područja obavljanja rada trebaju omogućiti sigurno odvijanje prometa tj. transporta ljudi, materijala i alata,
- Riješiti odlaganje štetnih otpada ukoliko ih ima tako da se ne zagađuje okolina, a trajno deponiranje istih izvršiti na deponiji koja je u tu svrhu definirana za područje Županije ili lokalne uprave
- U okviru zatvorenih objekata namijenjenih boravku ljudi primjenjivati mjere zaštite na radu propisane za objekte ove namjene

c) Građevinski radovi:

- Prije početka izvođenja radova potrebno je obavijestiti nadležnu službu inspekcije rada,
- Prije izvođenja radova treba provjeriti ispravnost sredstava za rad,
- Stalno provjeravati ispravnost i pravilan način upotrebe osobnih zaštitnih sredstava (šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice i cipele),
- Za vrijeme odvijanja zemljanih radova na iskopima i nasipima poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere za zaštitu ljudi, strojeva i alata.

d) Završni radovi:

Nakon izgradnje potrebno je urediti okoliš privremeno zauzetog područja i dovesti ga u prvobitno stanje. Potrebno je odstraniti sav materijal i otpad i zbrinuti ga na sanitarno ispravan način.

1.1.2 Mjere zaštite na radu tijekom korištenja objekta

Objekt je projektiran tako da osigurava sigurno funkcioniranje i održavanje. Primijenjeni materijali nisu štetni po ljude i okoliš.

Mjesta koja bi mogla biti opasna za ljude koji nisu zaposleni biti će označena natpisima i upozorenjima te ograđena potrebnim brkljama u svrhu zaštite od neovlaštenog pristupa.

Pristupne ceste biti će propisano označene horizontalnom i vertikalnom signalizacijom na potrebnim mjestima.

Mjere zaštite na radu predviđene kod pristupnih rampi:

- na kruni nasipa bit će postavljena brklja i tabla s upozorenjem “*Zabranjen pristup nezaposlenim osobama*”
- na prilazu pristupnoj rampi bit će postavljen znak s oznakom nagiba rampe i oznakom vozila koja mogu prometovati



Tijekom radova održavanja nasipa primijenjeni strojevi, alat i zaštitna sredstva radnika koji rade trebaju u potpunosti odgovarati Zakonu o zaštiti na radu i propisima tehničke zaštite.

Za provedbu ovih mjera odgovorno je osoblje izvoditelja radova održavanja

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRILOG 007 : Prikaz mjera zaštite od požara



SADRŽAJ

8.1.....	UVOD.....	3
8.2.....	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA.....	3
8.2.1	Zaštita od požara tijekom izvođenja radova.....	3
8.2.2	Zaštita od požara tijekom korištenja objekta.....	4



1.1 UVOD

Izvoditelj radova obavezan je na gradilištu provoditi sve mjere zaštite od požara, kao i druge mjere koje utječu na sigurnost ljudi, opreme i objekata, a koje su propisane važećim zakonima i pravilnicima prikazanim u Prilogu 2 ove knjige.

1.2 MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

1.2.1 Zaštita od požara tijekom izvođenja radova

Mogući izvori požara su slijedeći:

- Zapaljenje energetskih izvora (diesel električni agregat ili sl.)
- Zapaljenje električnih instalacija
- Zapaljenje posuda s gorivom, uljima, mazivima,
- Zapaljenje odbačenih masnih krp
- Zapaljenje pri radu s alatom koji proizvodi iskrenje (brusni i rezni alati)
- Zapaljenje suhe trave ili drveća u suhom periodu uslijed loženja vatre ili iskrenja
- Zapaljenje objekata u kojima se nalaze peći na drvo ili lož ulje uslijed nepravilnog korištenja peći
- Zapaljenje izazvano udarom groma na privremene objekte gradilišta
- Zapaljenje strojeva ili vozila

U cilju sprečavanja požara i brzog početnog gašenja poduzimaju se slijedeće mjere:

- Redovna kontrola i održavanje energetskih izvora
- Redovna kontrola ispravnosti svih strojeva i vozila koja se koriste u radu
- Izvođenje svih električnih instalacija i uzemljenja prema važećim propisima
- Zabranjuje se držanje posuda s gorivom, uljima i mazivima izvan prostora koji je za tu svrhu odobren i posebno uređen
- Visoka trava oko mjesta izvođenja radova mora se pokositi.
- Drvena građa mora se nalaziti najmanje 1 m od električnih instalacija
- Masne krpe odlažu se na posebnu deponiju, koja je udaljena minimalno 10 m od elektro instalacija

Punjenje strojeva gorivom iz auto-cisterne je uz slijedeće uvjete:

- Za vrijeme punjenja stroj mora biti ugašen.
- Svi radovi na zavarivanju ili rezanju acetilenskim plamenom kao i radovi s iskrecim alatom na udaljenosti do 100 m moraju se obustaviti.

Aparati za gašenje moraju se nalaziti na slijedećim mjestima:



- Energetska postrojenja (trafo stanica, agregat); pored ovih postrojenja još se stavlja posuda s 0,2 m³ pijeska.
- Svi radni strojevi (utovarač, bager, kompresor, bušaći stroj, damperi ili kamioni).
- U objektima u kojima se za grijanje koriste peći na drva ili lož ulje.

Vodom se ne smiju gasiti požari na električnim postrojenjima i uređajima pod naponom, kao i požari izazvani zapaljenjem goriva i maziva. Ovi požari gase se vatrogasnim aparatima na prah ili CO₂.

Zabranjeno je spaljivanje otpada ili loženje vatre izvan prostora koji je za tu svrhu odobren i posebno uređen. Kod pojave požara, zaposleni koji ga primijete moraju odmah početi s gašenjem priručnim sredstvima. Ako požar nije moguće ugasiti na ovaj način, obavještava se najbliža vatrogasna služba.

Za provedbu ovih mjera odgovorna je uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovodilac radova i nadzorni inženjer. Nakon završetka radova potrebno je urediti okoliš i dovesti ga u prvobitno stanje.

1.2.2 Zaštita od požara tijekom korištenja objekta

Za vrijeme korištenja objekt nije podložan požaru obzirom da služi za zaštitu od velikih voda pa nisu potrebne posebne mjere zaštite od požara. Također na objektu nema instalacija elektrike, vode, plina ili ulja koje bi zahtijevale posebne uvjete glede zaštite od požara.

Tijekom radova na održavanju i popravku nasipa sve potrebne mjere zaštite od požara provodi i za njih odgovara izvoditelj radova. Opseg i vrstu mjera zaštite treba prilagoditi vrsti radova koji se odvijaju.

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Naručitelj	: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB 28921383001
Građevina	: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Dio građevine	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Lokacija građevine	: k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad Karlovac, Karlovačka županija
Razina razrade	: Glavni projekt
Strukovna odrednica	: Građevinski
Projekt	: PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Naziv projektne mape	: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

**PRILOG 008 : Posebni tehnički uvjeti gradnje i
gospodarenja otpadom**



8.1 Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja otpadom

Građevni otpad je otpad nastao prilikom izgradnje građevine, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, kao i otpad nastao od iskopanog materijala koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenje je nastao.

Način i uvjeti postupanja građevnim otpadom za predmetnu građevinu moraju biti sukladni sa slijedećim zakonima i pravilnicima:

- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Naputak o postupanju s otpadom koji sadrži azbest (NN 89/08).

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada. Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene. Posjednik građevnog otpada dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada. Projekt organizacije gradilišta mora sadržavati prijedlog čišćenja gradilišta i zbrinjavanja otpada. Privremene objekte na gradilištu (barake za djelatnike, spremišta za alate i opremu, skladišta materijala) potrebno je smjestiti prema važećim propisima.

Eventualno skladište za gorivo, mazivo ulje i bitumen na gradilištu smjestiti prema važećim propisima i izvesti s nepropusnom podlogom i s istom takvom sabirnom jamom u slučaju izlijevanja.

Posjednik građevnog otpada može uporabiti otpad u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad. Uporabu građevnog otpada izvođač može obavljati na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu uporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom. Uređaj je samostalni uređaj ili sklop međusobno povezanih uređaja koji mogu biti pokretni ili prenosivi, a kojima je moguće gospodariti građevnim otpadom na mjestu nastanka –gradilištu.

Građevni proizvod nastao materijalnom uporabom građevnog otpada može se ponovo uporabiti u građevne svrhe ukoliko udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom. Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski uporabiti. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se u regionalne centre za gospodarenje građevnim otpadom, ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.

Nakon završetka svih radova izvođač mora demontirati ili srušiti sve privremene objekte na gradilištu, a sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt demontaže ili rušenja otpremiti sa gradilišta.

Eventualno skladište za gorivo, mazivo ulje i bitumen potrebno je demontirati ili srušiti, a sve montažne dijelove i sav produkt demontaže ili rušenja otpremiti s gradilišta. Posebnu pažnju obratiti na demontažu ili rušenje nepropusnih podloga na kojima se skladištilo ili pretakalo gorivo, mazivo ulje i bitumen kako se prilikom demontaže ili rušenja ne bi zagadilo tlo.



Gospodarenje građevinskim otpadom koji sadrži azbest mora se obavljati u svemu prema gore navedenom Pravilniku (čl. 9-13) i Naputku, a u svrhu zaštite ljudskog zdravlja i okoliša

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633



Investitor : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB 28921383001

Građevina : PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI

Dio građevine : NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)

Lokacija građevine : k.o. Gornje Mekušje, k.o. Kamensko i k.o. Karlovac II Grad
Karlovac, Karlovačka županija

Razina razrade : Glavni projekt

Strukovna odrednica : Građevinski

Projekt : PROKOP KORANA-KUPA I PRATEĆI OBJEKTI

Naziv projektne mape : NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI
DIO

PRILOG 009 : Iskaz procijenjenih troškova građenja



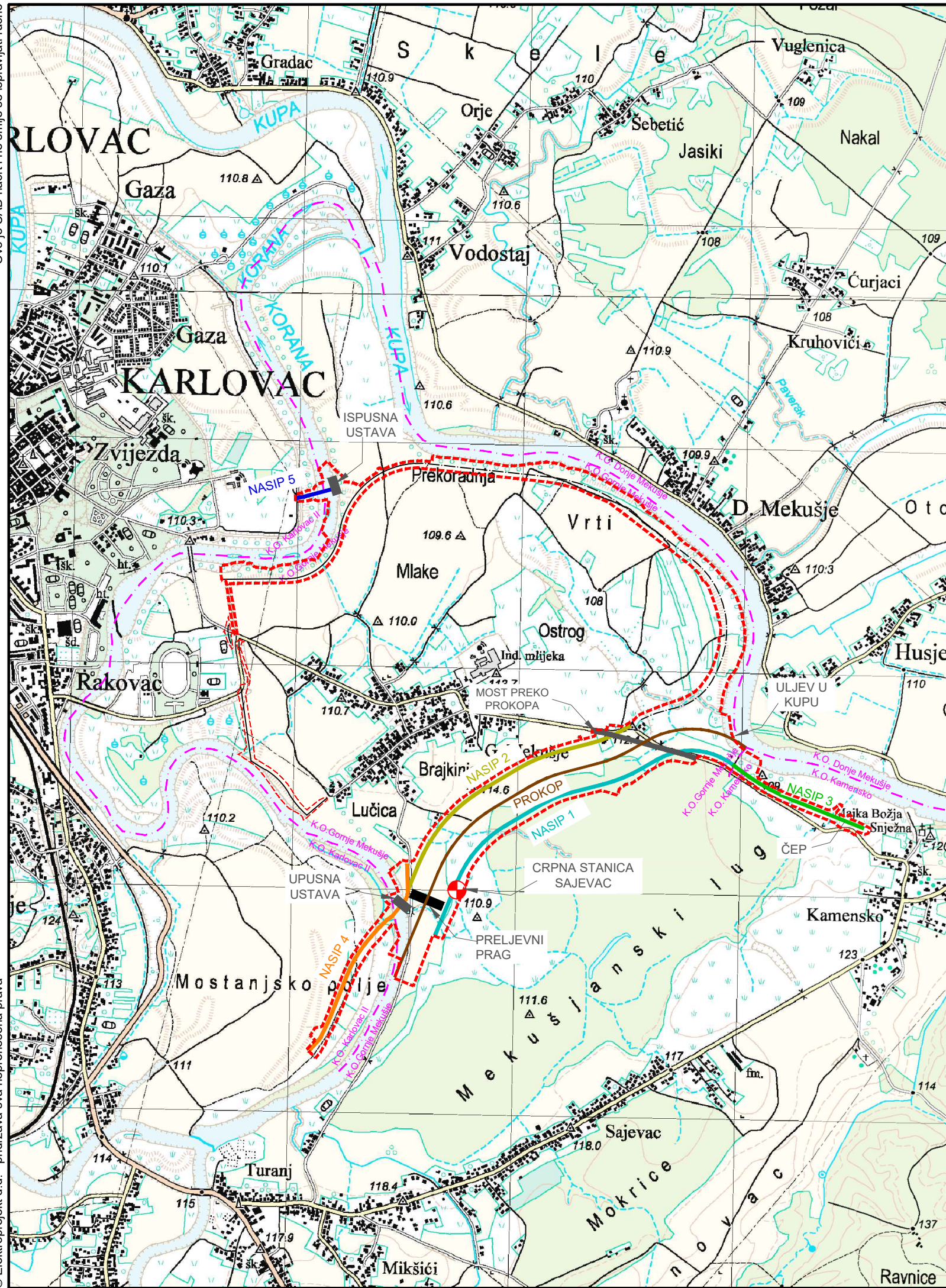
Procjena troškova izgradnje nasipa N3 uz desnu obalu rijeke Kupe je 482.000,00 EUR bez PDV-a.

Procjena je dana prema jediničnim cijenama na dan 1.1.2023.

Projektant:

Janja Kelić, mag.ing.aedif. G 5633

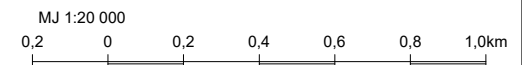
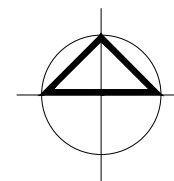
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO SITUACIJA ŠIREG PODRUČJA

LEGENDA:

- - - obuhvat zahvata
- - - granica katastarskih općina

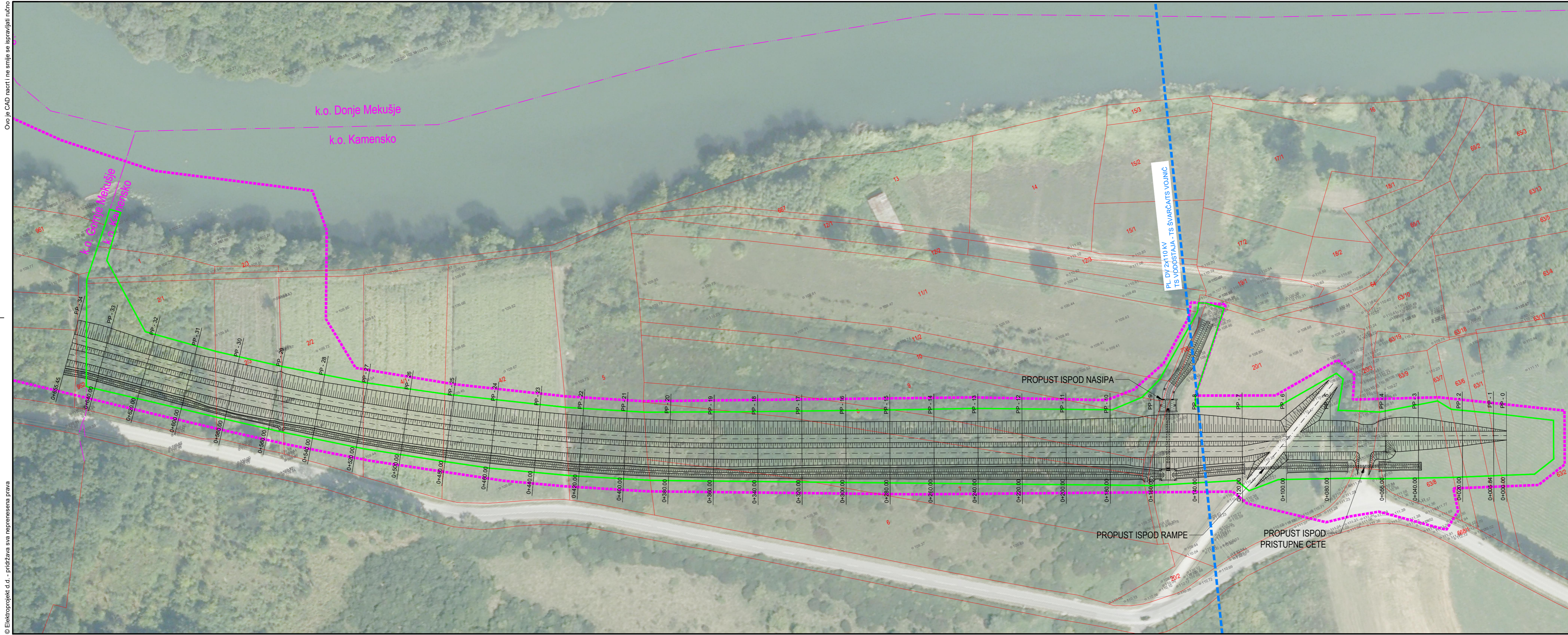


© Elektroprojekt d.d. - pridonosi sva neprenesena prava

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE		
					Građevina		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Projektant		Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)			
Suradnik		Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - građevinski			
Kontrolirao		Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Projekt		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI			
Glavni projektant		Darko Jelašić, dipl. ing. građ.		Mapa Sadržaj		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO SITUACIJA ŠIREG PODRUČJA			
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Oznaka projektne mape			Prilog	List
12.2022.	Zagreb	0	A3 0,12 m ²	1:20 000	G3-O91.01.01-G01.0			101	001
								Slijedi	-

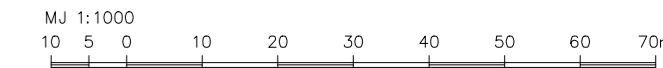
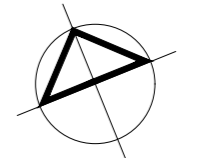
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pruzava sva neprenesena prava

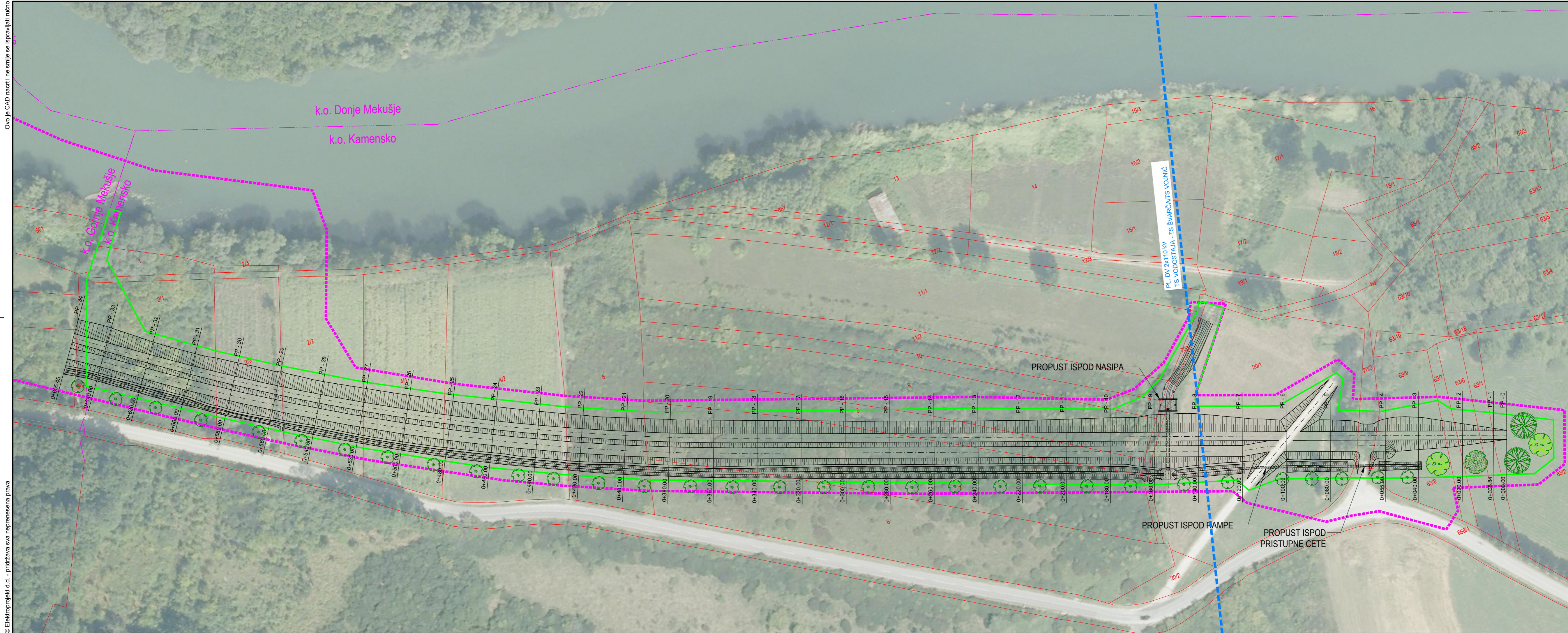


NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
 - GRAĐEVINSKI DIO
 SITUACIJA NA DOF-u I GEODETSKOJ SNIMCI

- LEGENDA:
- obuhvat zahvata
 - granica katastarskih općina
 - prijedlog parcelacije
 - granica katastarskih čestica



elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001				
Projektant Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Građevina PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI				
Suradnik Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)				
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski				
Glavni projektant Darko Jelašić, dipl. ing. grad.		Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI				
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa Sadržaj NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO SITUACIJA NA DOF-u I GEODETSKOJ SNIMCI	
12.2022.	Zagreb	0	A31 0,27 m ²	1:1000	Oznaka projektne mape G3-O91.01.01-G01.0	
					Prilog	List
					201	001
					Slijedi	-



NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

SITUACIJA KRAJOBRAZNOG RJEŠENJA

LEGENDA:

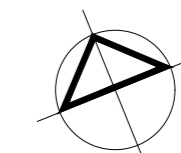
- obuhvat zahvata
- granica katastarskih općina
- prijedlog parcelacije
- granica katastarskih čestica

drvodred

- Populus nigra 'italica'

soliteri i grupe drveća

- Alnus glutinosa
- Fraxinus angustifolia
- Salix babylonica



MJ 1:1000
0 10 20 30 40 50 60 70m

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4
OIB: 48197173493

Projektant
Janja Kelić,
mag. ing. aedif.
Suradnik
Janja Kelić,
mag. ing. aedif.
Kontrolirao
Nenad Heček,
dipl. ing. grad.
Glavni projektant
Darko Jelašić,
dipl. ing. grad.

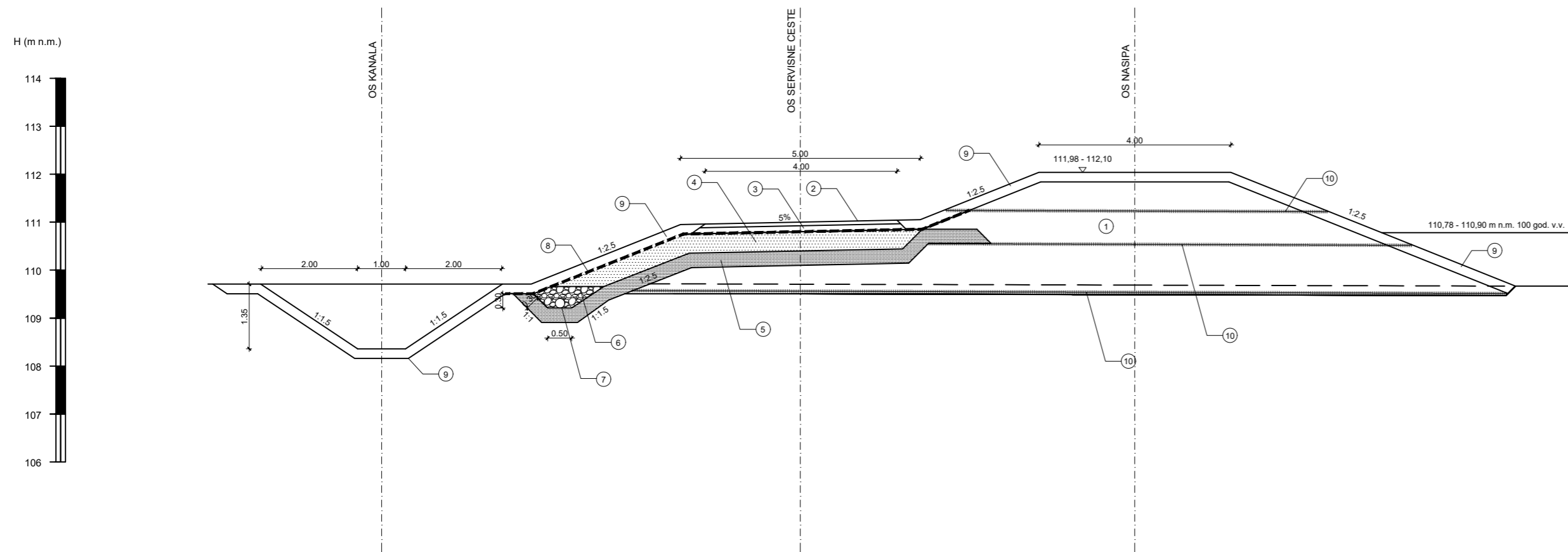
Datum
12.2022.
Mjesto
Zagreb
Izmjena
0
Format
A31
0,27 m²
Mjerilo
1:1000

Investitor
HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
OIB: 28921383001
Građevina
PROKOP KORANA - KUPA
I PRATEĆI OBJEKTI
Dio
gradevine
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE
(NASIP N3)
Razina razrade -
Strukovna odrednica
Projekt
Glavni projekt - građevinski
Projekt
PROKOP KORANA - KUPA
I PRATEĆI OBJEKTI
Mapa
Sadržaj
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO
SITUACIJA KRAJOBRAZNOG RJEŠENJA

Oznaka projektna mape
G3-O91.01.01-G01.0
Prilog
202
List
001
Slijedi
-

NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK NASIPA

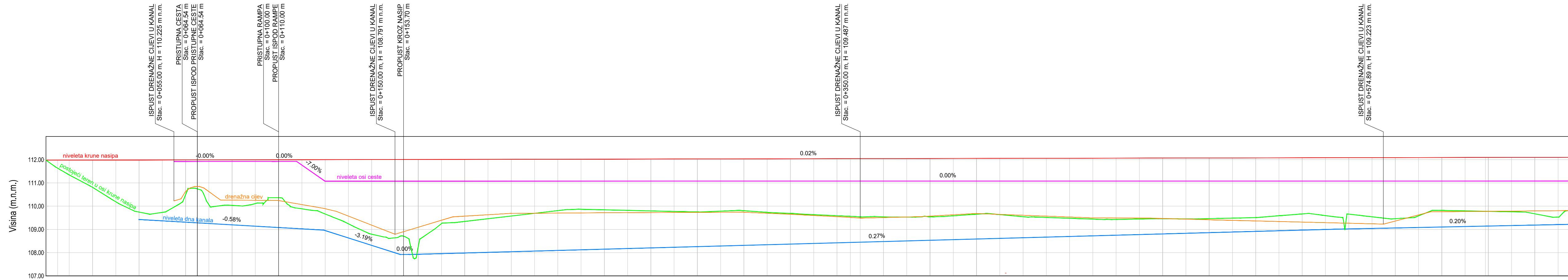


LEGENDA:

- ① TIJELO NASIPA CI/CH
- ② KAMENA SITNEŽ 0 - 4 mm, d = 7.5 cm
- ③ KAMENA SITNEŽ 8 - 16 mm, d = 12.5 cm
- ④ NOSIVI SLOJ OTU KNJIGA III, 5-01, d = 40 cm
- ⑤ UNIFORMNI PIJESAK, 30 cm
- ⑥ DRENAŽNI MATERIJAL 8 - 60 mm
- ⑦ DRENAŽNA PERFORIRANA CIJEV d = 200 mm
- ⑧ RAZDJELNI GEOTEKSTIL
- ⑨ HUMUS I HIDROSJETVA min d = 20 cm
- ⑩ POLIMERNA GEOMREŽA FvI = 37 kN/m'

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
					Projektant		Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Građevina
Suradnik		Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)			
Kontrolirao		Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - građevinski			
Glavni projektant		Darko Jelašić, dipl. ing. građ.		Projekt		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI			
Datum		Mjesto		Izmjena		Format		Mjerilo	
12.2022.		Zagreb		0		A3 0,18 m²		1:100	
Mapa		Sadržaj		Oznaka projektne mape		Prilog		List	
				G3-O91.01.01-G01.0		301		001	
								Slijedi -	

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



Oznaka profila	Stacionaža	Kota nivelete [m.n.m.]	Kota terena [m.n.m.]	Kota osi ceste [m.n.m.]	Kota dna kanala [m.n.m.]
	0+005.00-PROFIL 1	111.98	111.69		
	0+020.00-PROFIL 2		111.39		
	0+040.00-PROFIL 3		110.96		
	0+055.00-PROFIL 4	111.99	110.80	111.85	109.43
	0+060.00-PROFIL 5		110.12	111.85	109.37
	0+065.00-PROFIL 6		109.79		109.08
	0+080.00-PROFIL 7		109.66		109.08
	0+100.00-PROFIL 8	112.00	109.75	111.85	108.97
	0+120.00-PROFIL 9		109.08	111.00	107.99
	0+140.00-PROFIL 10		110.13		107.92
	0+160.00-PROFIL 11	112.01	110.01		
	0+180.00-PROFIL 12		110.21		
	0+200.00-PROFIL 13		110.36		
	0+220.00-PROFIL 14		110.10		
	0+240.00-PROFIL 15	112.02	109.93		
	0+260.00-PROFIL 16		109.89		
	0+280.00-PROFIL 17		109.82		
	0+300.00-PROFIL 18	112.03	109.73		
	0+320.00-PROFIL 19		109.67		
	0+340.00-PROFIL 20		109.66		
	0+360.00-PROFIL 21		109.55		
	0+380.00-PROFIL 22		109.55		
	0+400.00-PROFIL 23	112.04	109.53		
	0+420.00-PROFIL 24		109.53		
	0+440.00-PROFIL 25		109.54		
	0+460.00-PROFIL 26		109.57		
	0+480.00-PROFIL 27		109.54		
	0+500.00-PROFIL 28	112.05	109.55		
	0+520.00-PROFIL 29		109.55		
	0+540.00-PROFIL 30		109.56		
	0+560.00-PROFIL 31		109.52		
	0+580.00-PROFIL 32	112.06	109.53		
	0+600.00-PROFIL 33		109.50		
	0+620.00-PROFIL 34		109.47		
	0+640.00-PROFIL 35		109.44		
	0+655.46-PROFIL 36		109.43		
	0+660.00-PROFIL 37		109.42		
	0+670.00-PROFIL 38		109.42		
	0+680.00-PROFIL 39		109.44		
	0+690.00-PROFIL 40		109.46		
	0+700.00-PROFIL 41		109.46		
	0+710.00-PROFIL 42		109.45		
	0+720.00-PROFIL 43		109.45		
	0+730.00-PROFIL 44	112.07	109.45		
	0+740.00-PROFIL 45		109.47		
	0+750.00-PROFIL 46		109.49		
	0+760.00-PROFIL 47		109.51		
	0+770.00-PROFIL 48		109.52		
	0+780.00-PROFIL 49		109.59		
	0+790.00-PROFIL 50		109.66		
	0+800.00-PROFIL 51		109.69		
	0+810.00-PROFIL 52	112.08	109.62		
	0+820.00-PROFIL 53		109.54		
	0+830.00-PROFIL 54		109.51		
	0+840.00-PROFIL 55		109.98		
	0+850.00-PROFIL 56		109.59		
	0+860.00-PROFIL 57		109.49		
	0+870.00-PROFIL 58		109.45		
	0+880.00-PROFIL 59		109.48		
	0+890.00-PROFIL 60		109.51		
	0+900.00-PROFIL 61	112.09	109.68		
	0+910.00-PROFIL 62		109.82		
	0+920.00-PROFIL 63		109.81		
	0+930.00-PROFIL 64		109.80		
	0+940.00-PROFIL 65		109.78		
	0+950.00-PROFIL 66		109.74		
	0+960.00-PROFIL 67		109.52		
	0+970.00-PROFIL 68		109.53		
	0+980.00-PROFIL 69	112.10	109.78		
	0+990.00-PROFIL 70		109.82		

L=345.77m

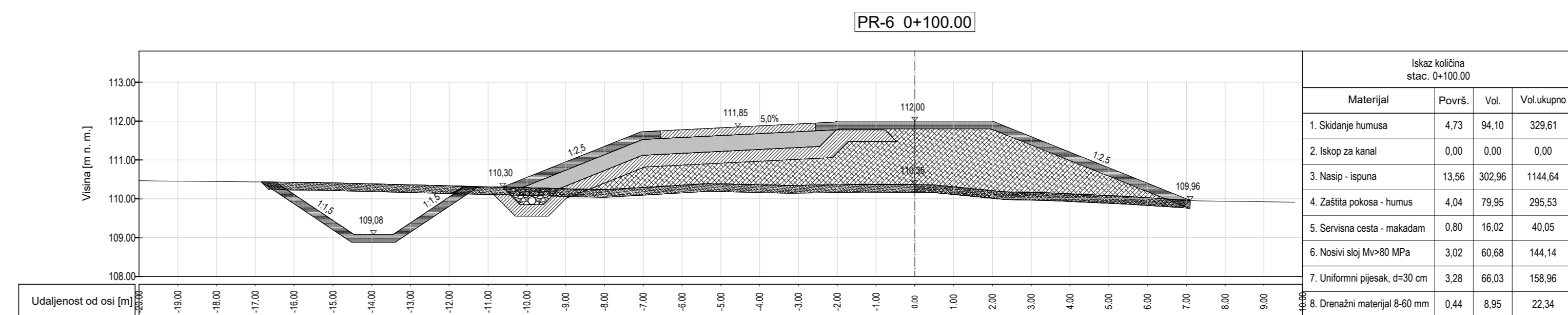
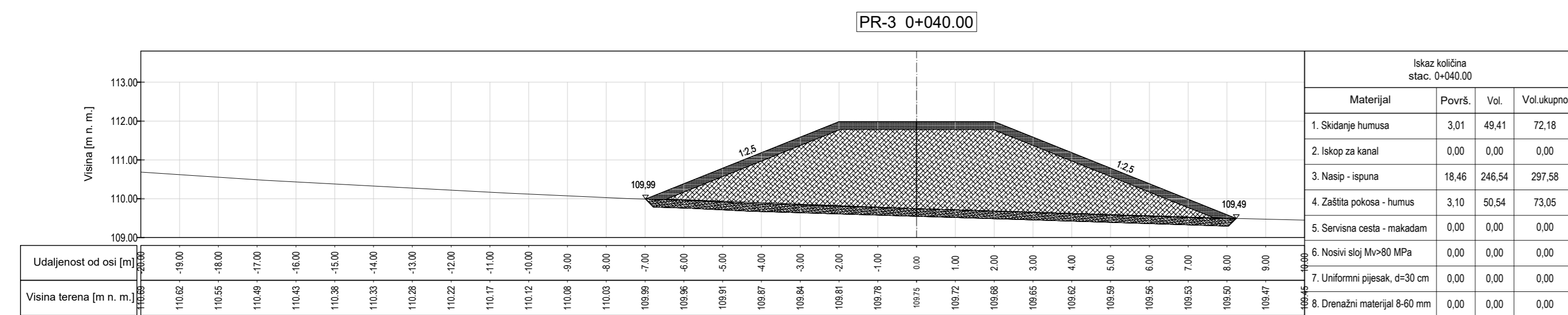
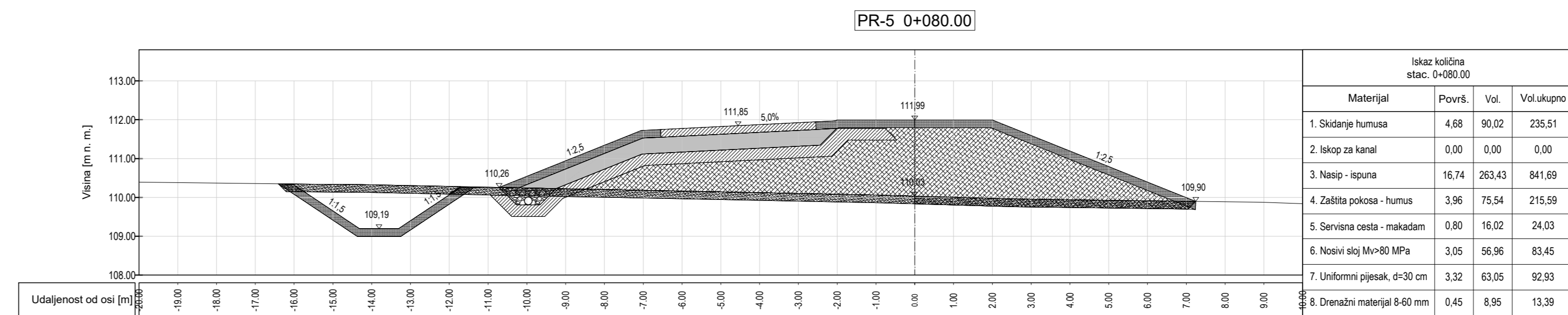
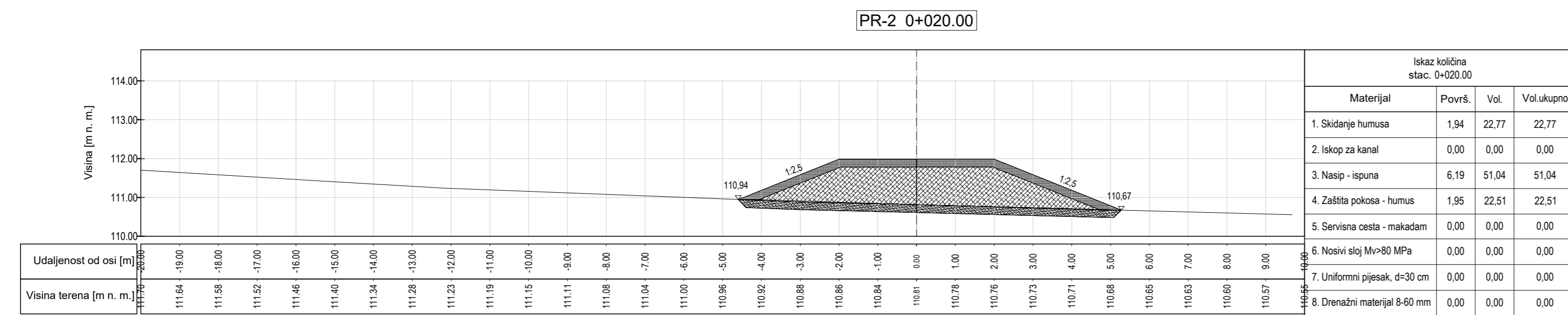
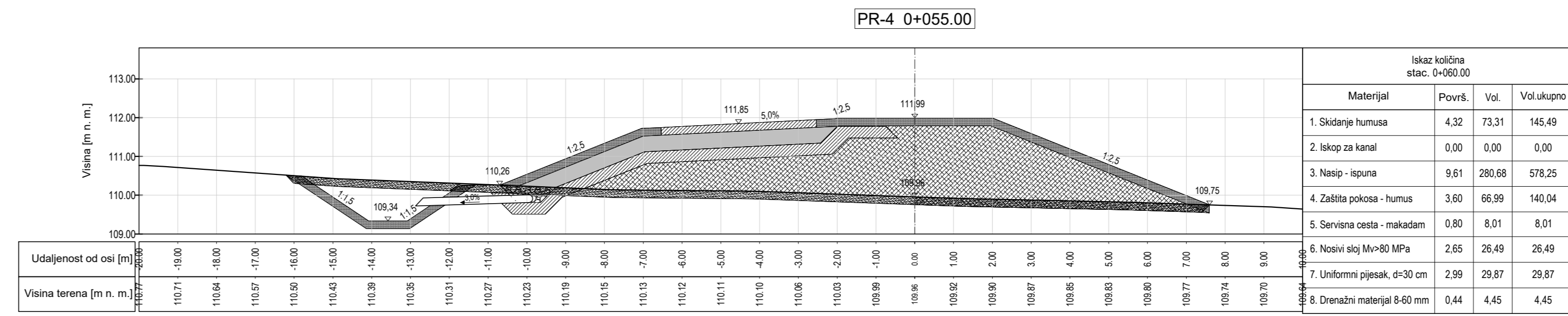
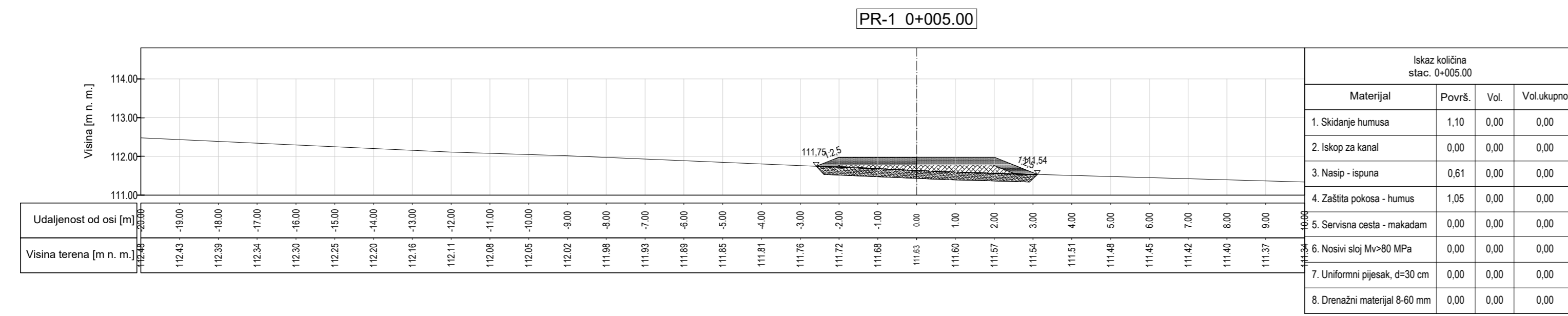
L=273.00 m
R=1000.00 m

L=36.67m

NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO
UZDUŽNI PROFIL NASIPA

elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001
Projektant Janja Kelić, mag. ing. aedif.	Građevina PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI				
Suradnik Janja Kelić, mag. ing. aedif.	Dio građevine NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)				
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski				
Glavni projektant Darko Jelašić, dipl. ing. građ.	Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI				
Datum 12.2022.	Mjesto Zagreb	Izmjena 0	Format A31 0,29 m ²	Mjerilo 1:1000	Mapa NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO
Sadržaj UZDUŽNI PROFIL NASIPA		Oznaka projektne mape G3-O91.01.01-G01.0		Prilog 401	List 001
			Slijedi -		

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

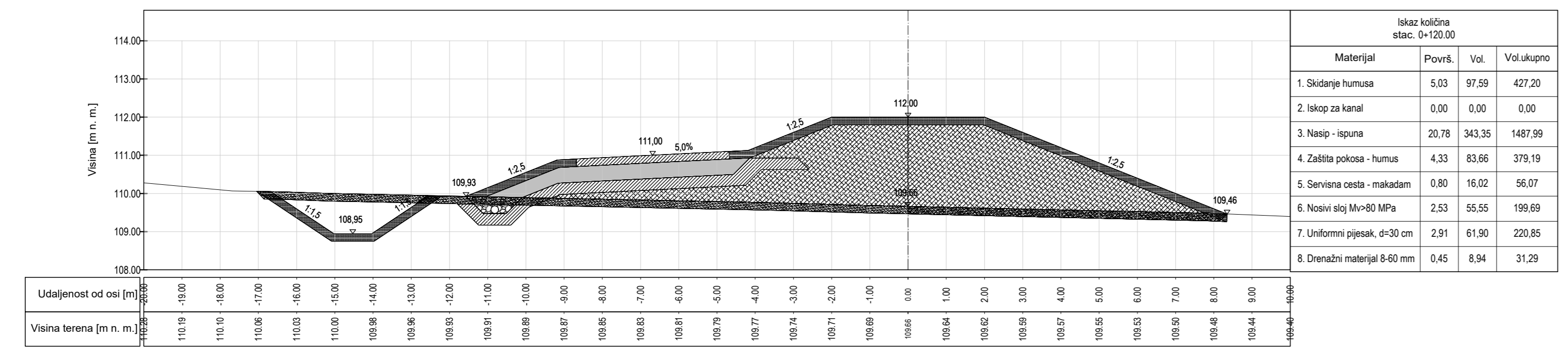


NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO
POPREČNI PRESJECI NASIPA

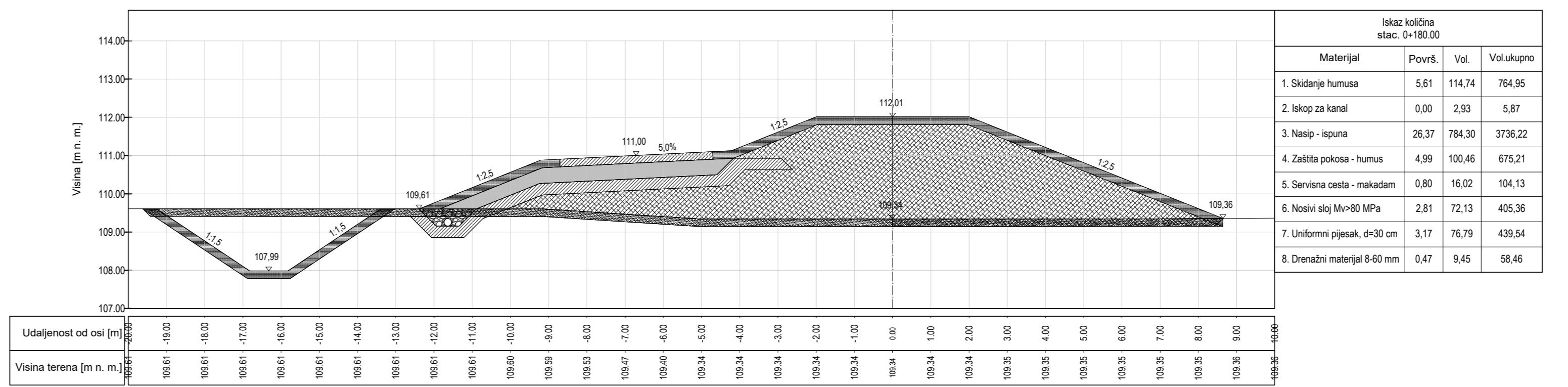
		Investitor: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant: Janja Kelic, mag. ing. aedif.		Dio građevine: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)	
Suradnik: Janja Kelic, mag. ing. aedif.		Razina: Razina - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski	
Kontrolirao: Nenad Hebek, dipl. ing. grad.		Projekt: PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Glavni projektant: Darko Jelasić, dipl. ing. grad.		Mapa: NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO Sadržaj: POPREČNI PRESJECI NASIPA	
Datum: 12.2022.		Mjesto: Zagreb	
Mjeso: 0		Izmjena: 0	
Format: A20 0,5 m ²		Mjerilo: 1:100	
Oznaka projektne mape: G3-091.01.01-G01.0		Prilog: 501	
List: 001		Slijedi: 002	

**NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO
POPREČNI PRESJECI NASIPA**

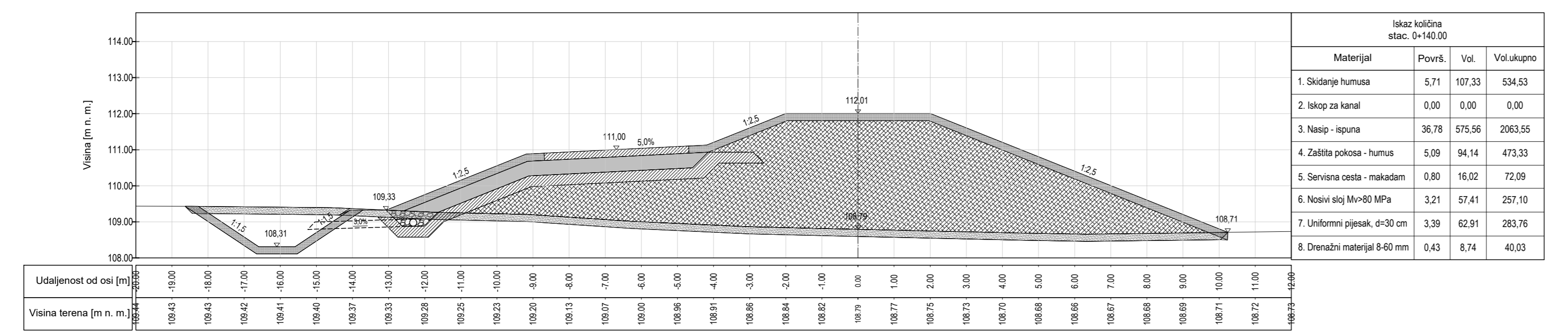
PR-7 0+120.00



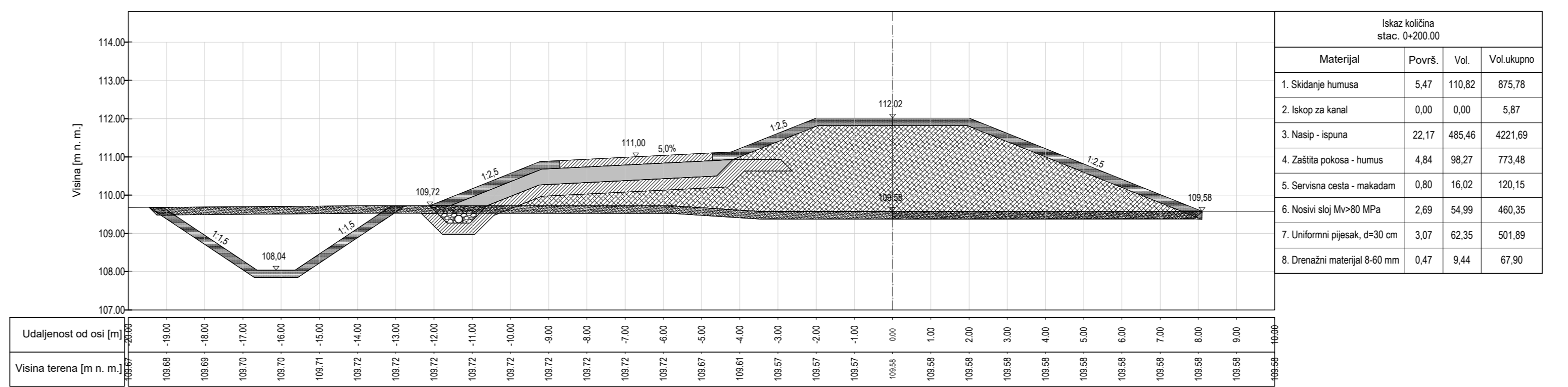
PR-10 0+180.00



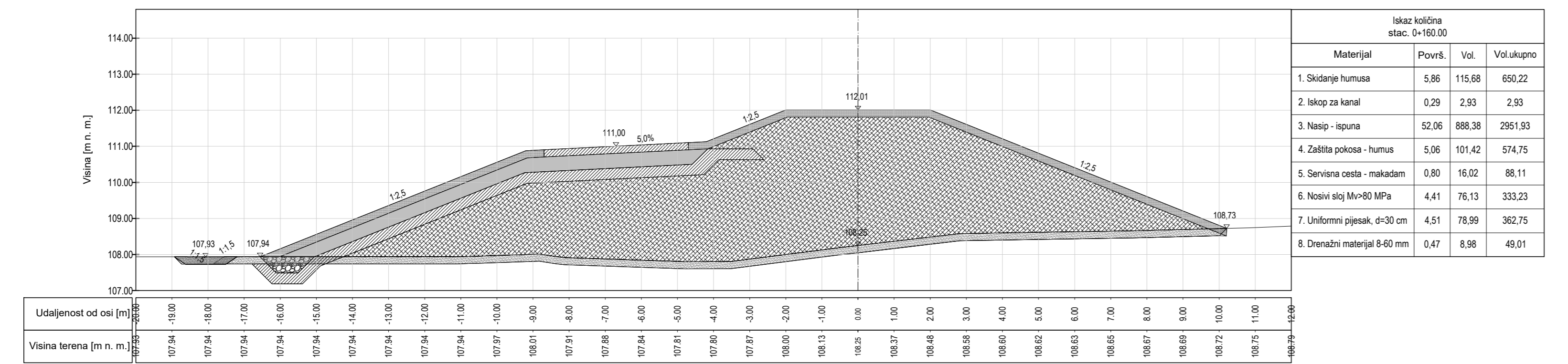
PR-8 0+140.00



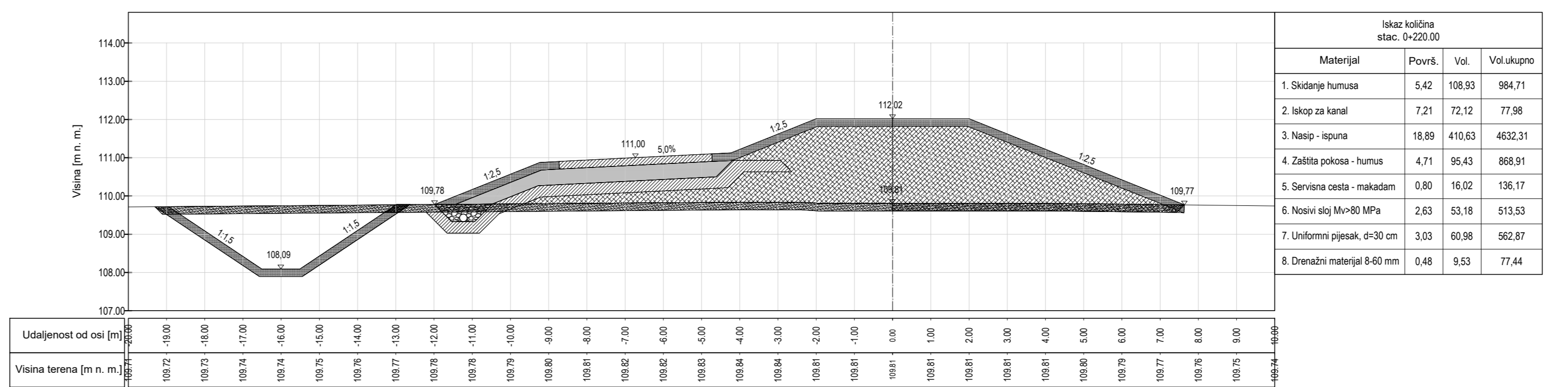
PR-11 0+200.00




PR-9 0+160.00

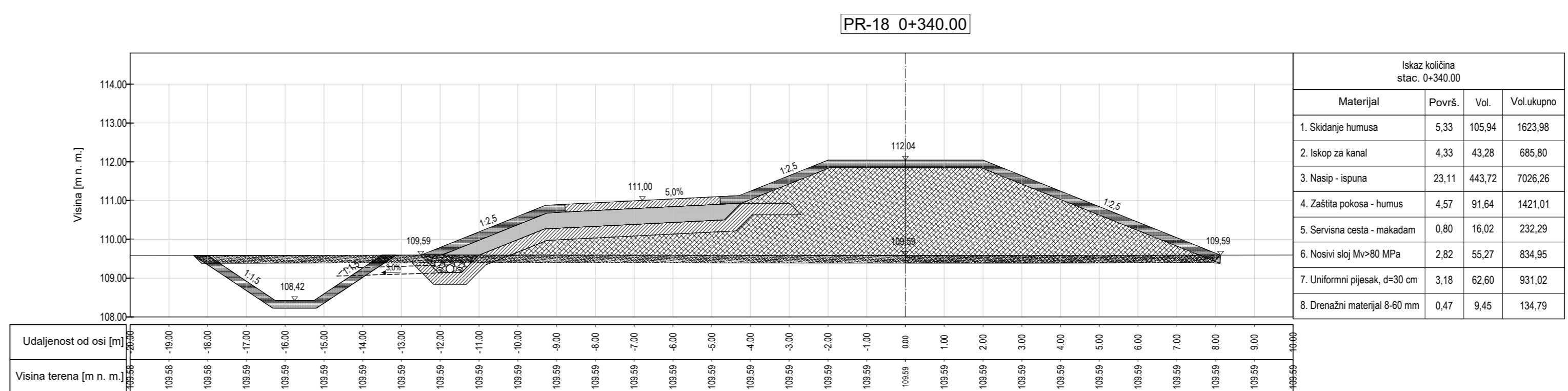
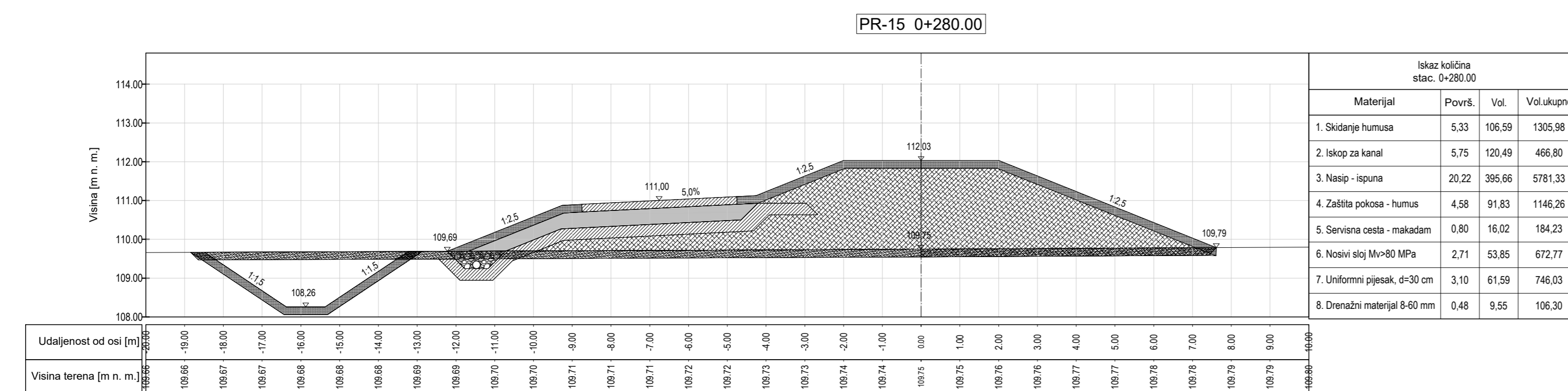
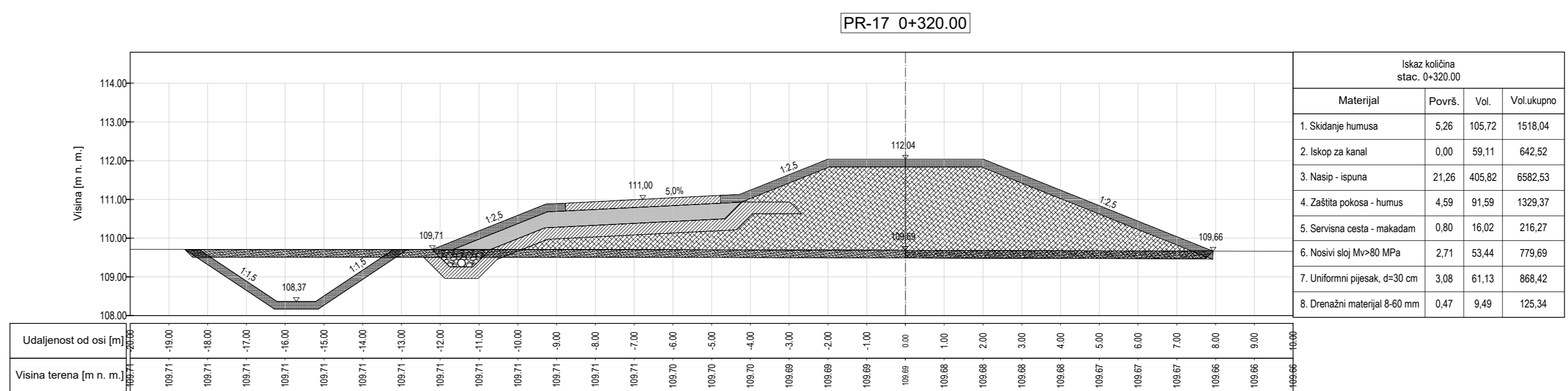
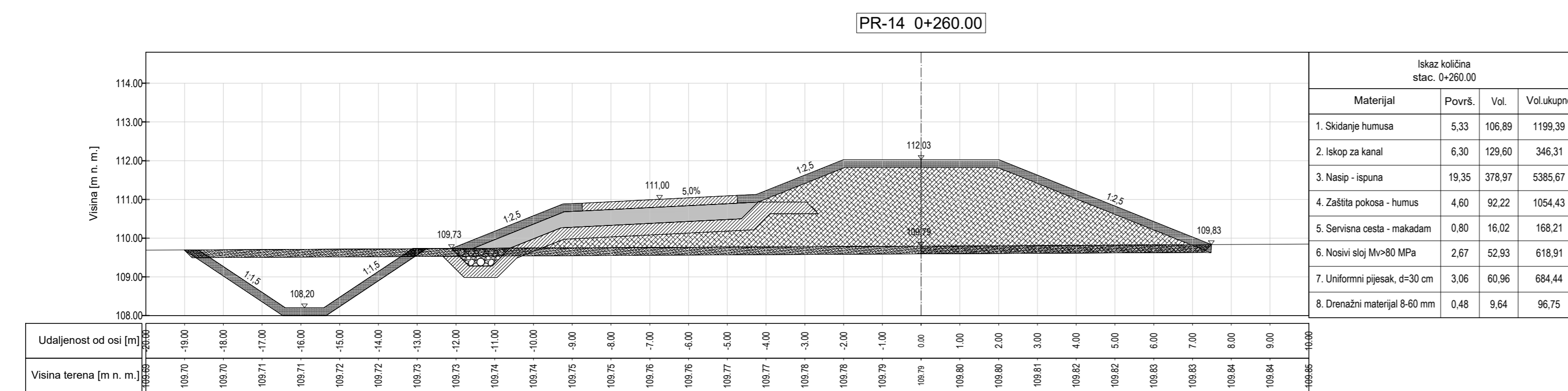
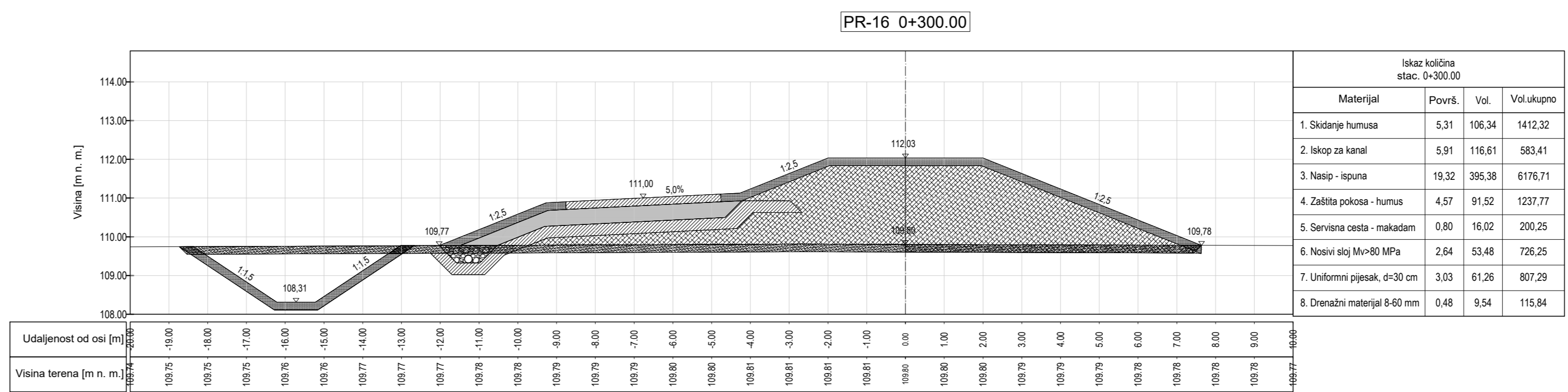
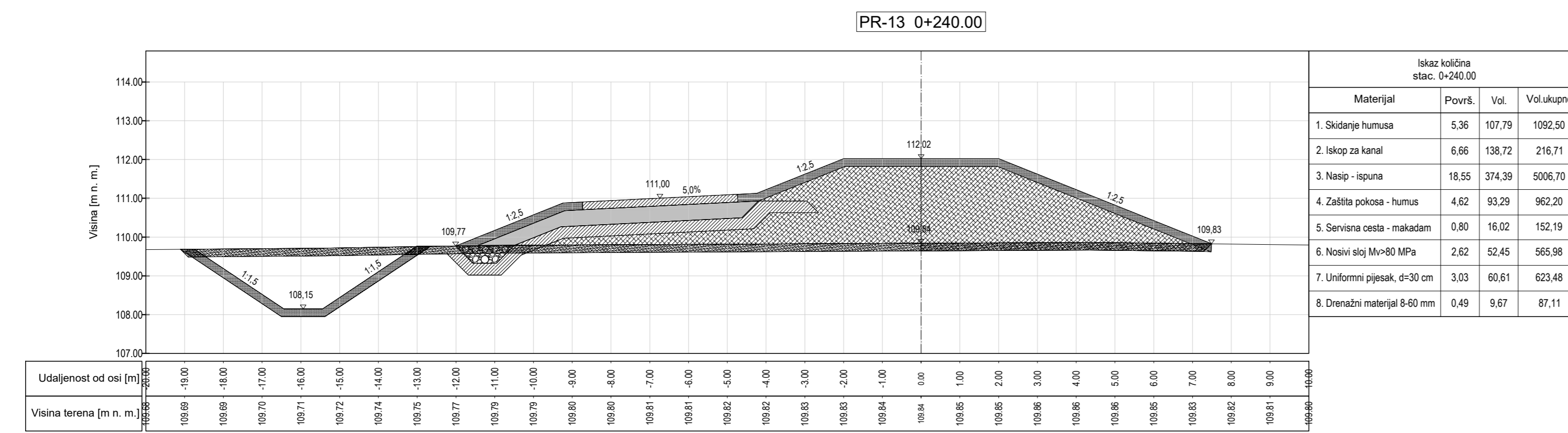


PR-12 0+220.00



 <p>projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR-10000 Zagreb, Slavčevića ulica 4 OIB: 48197175493</p>		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant Janja Kelic, mag. ing. aedif.		Dio građevine PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)	
Suradnik Janja Kelic, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski	
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Glavni projektant Darko Jelasić, dipl. ing. grad.		Mapa NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO	
Datum 12.2022.		Mjesto Zagreb	
Izmjena 0		Format A20 0,5 m ²	
Mjerilo 1:100		Sadržaj POPREČNI PRESJECI NASIPA	
Oznaka projektne mape G3-O91.01.01-G01.0			
Prilog 501		List: 002 Slijedi: 003	

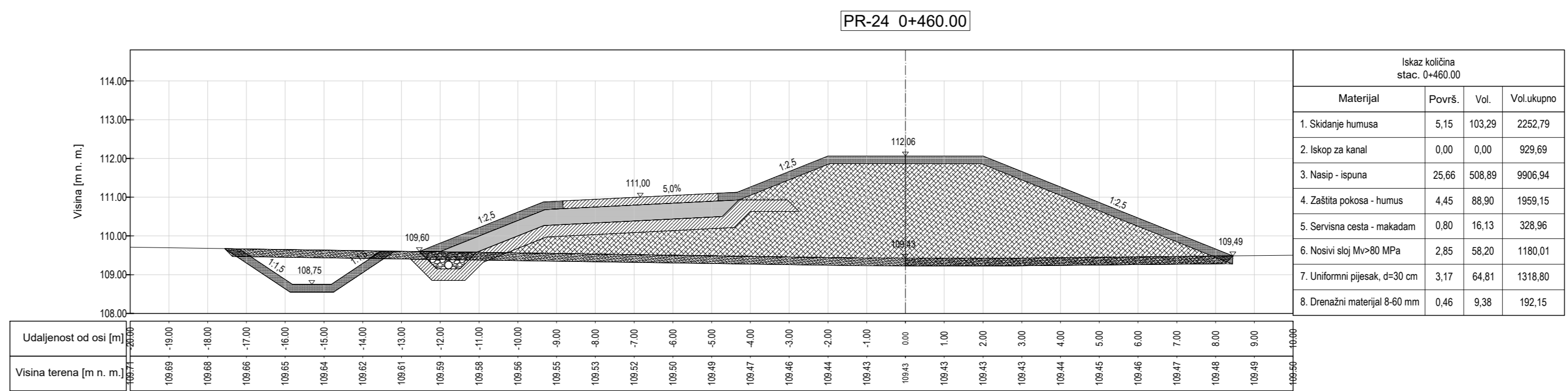
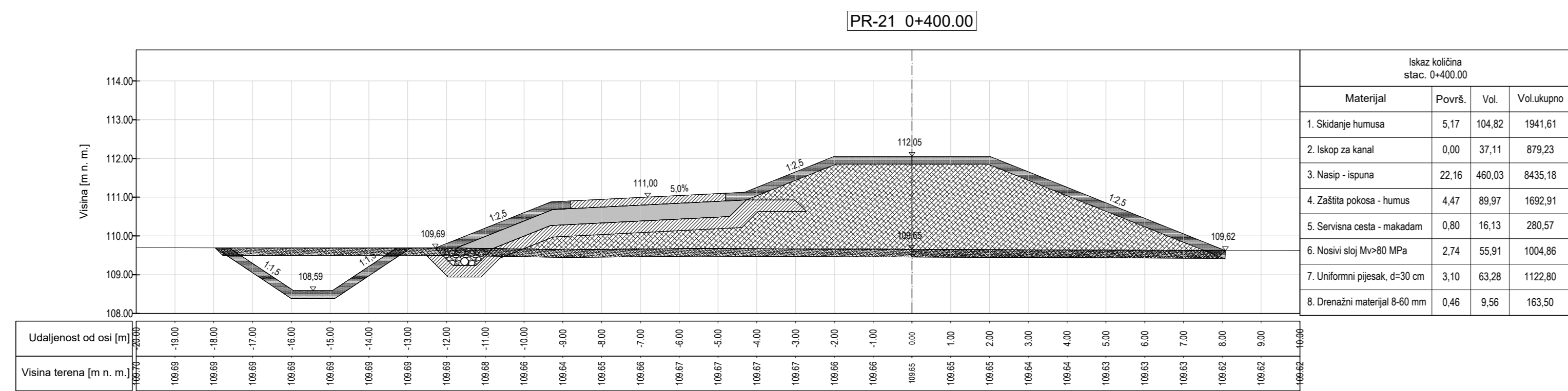
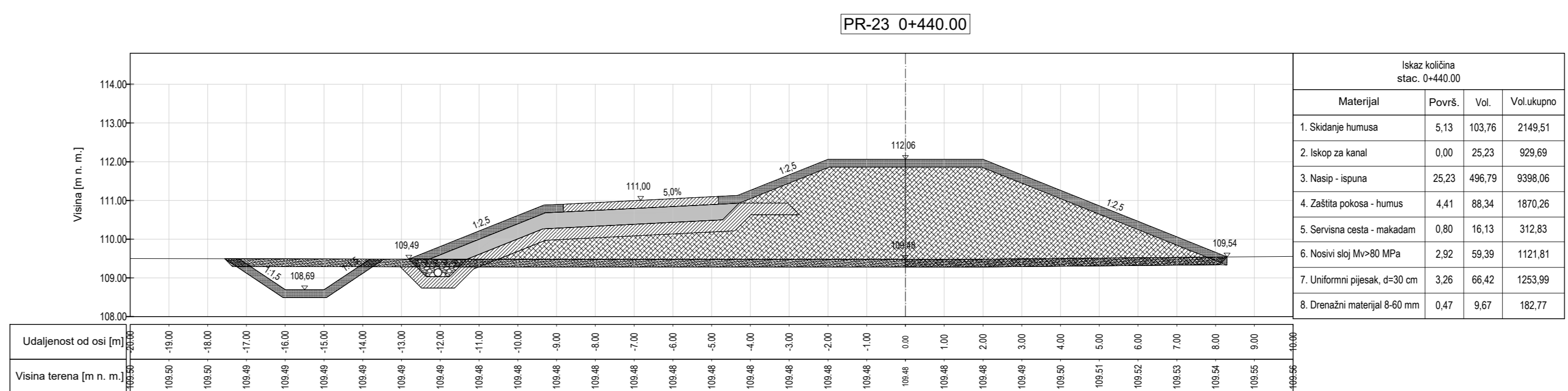
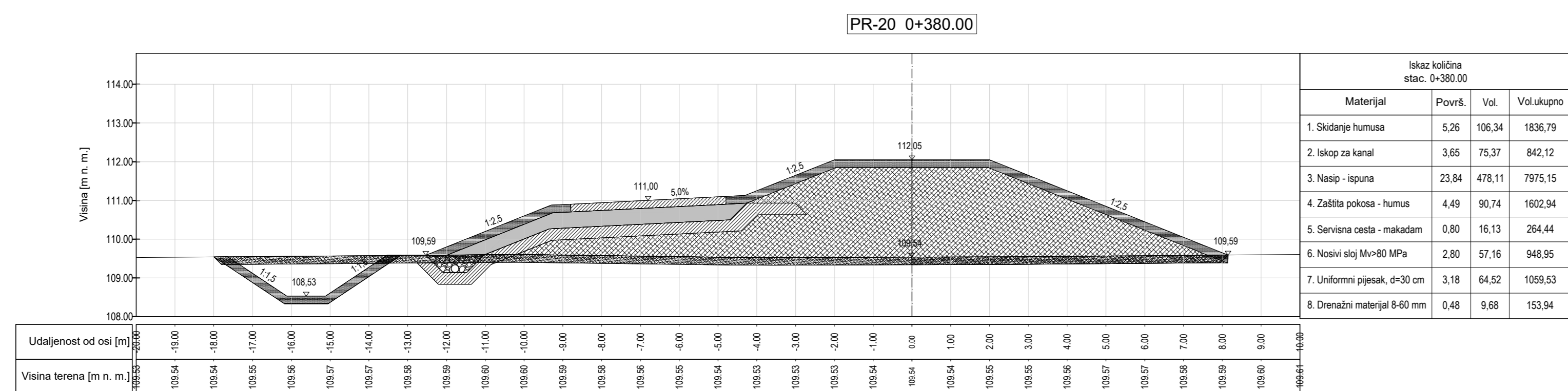
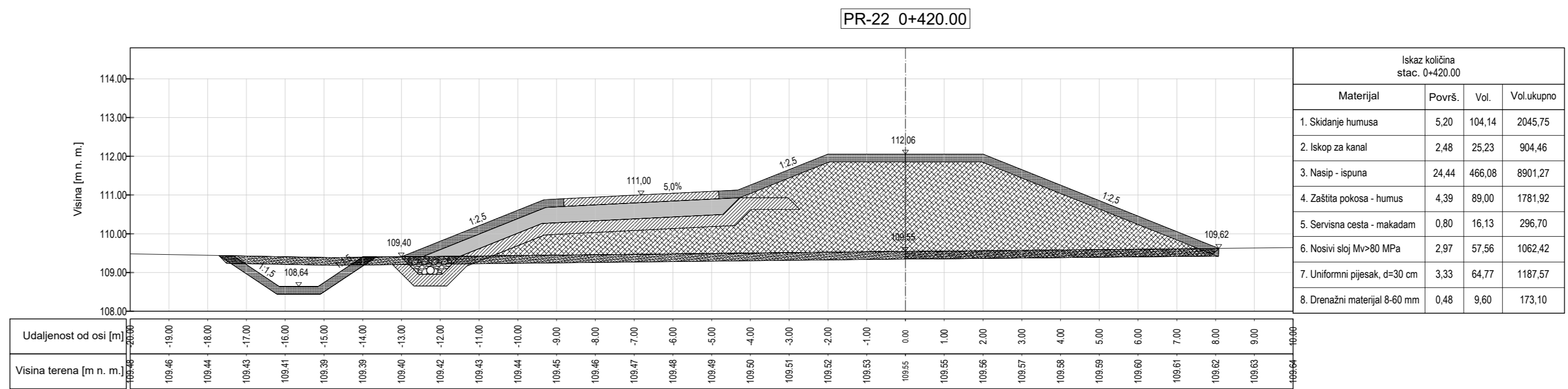
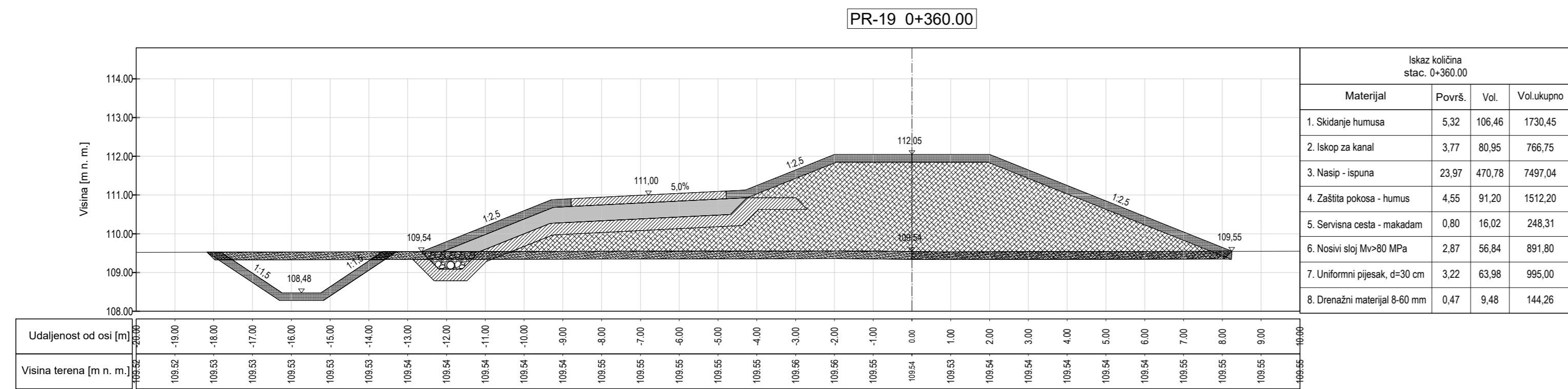
**NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO
POPREČNI PRESJECI NASIPA**



				Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant Janja Kelic, mag. ing. aedif.				Dio građevine PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)		
Suradnik Janja Kelic, mag. ing. aedif.				Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski		
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. grad.				Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Glavni projektant Darko Jelasić, dipl. ing. grad.				Mapa NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO		
Datum 12.2022. Mjesto Zagreb Izmjena 0 Format A20 0,5 m ² Mjerilo 1:100				Sadržaj POPREČNI PRESJECI NASIPA		
				Oznaka projektne mape G3-O91.01.01-G01.0		
				Prilog 501		
				List: 003 Slijedi: 004		

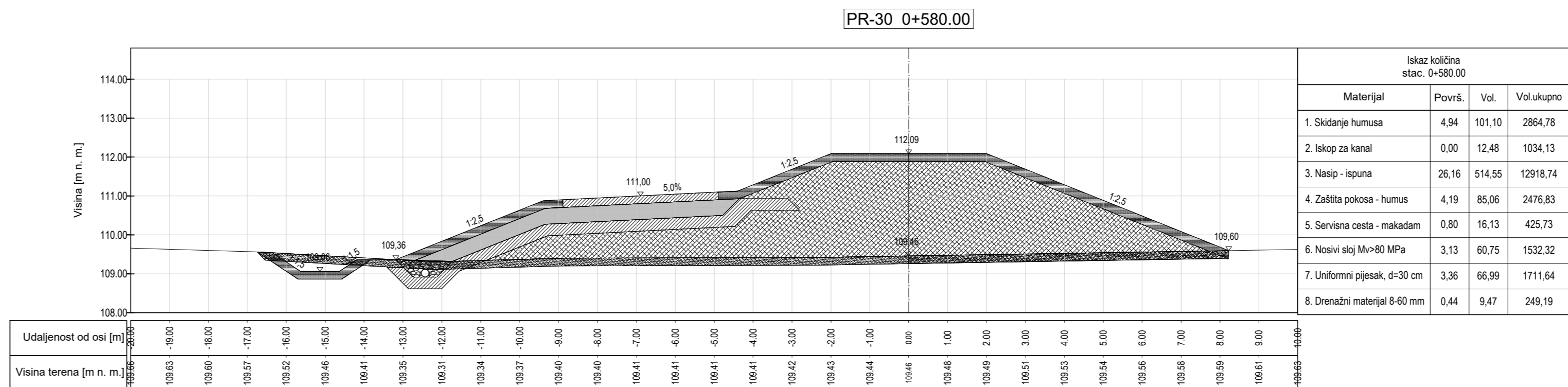
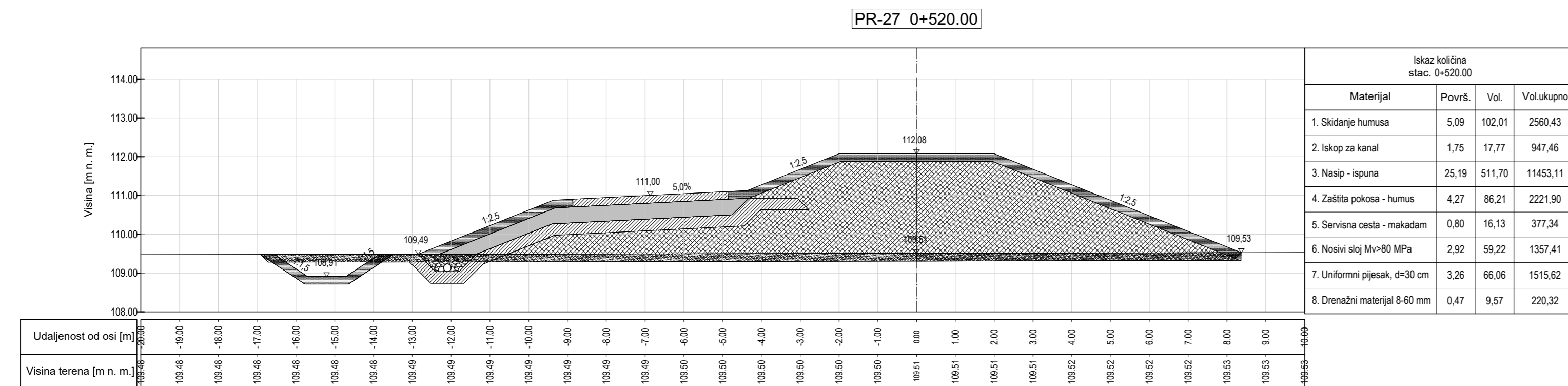
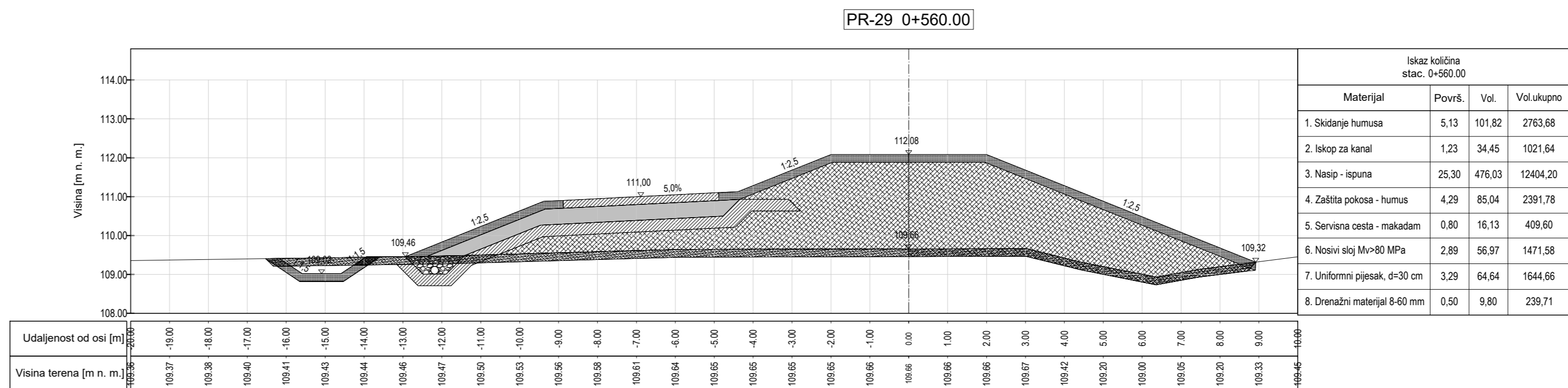
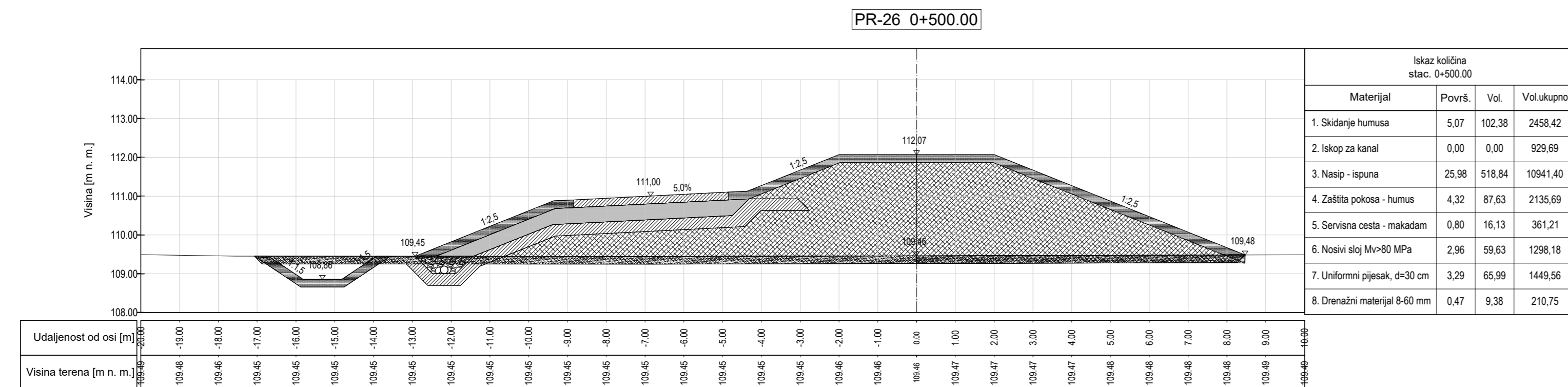
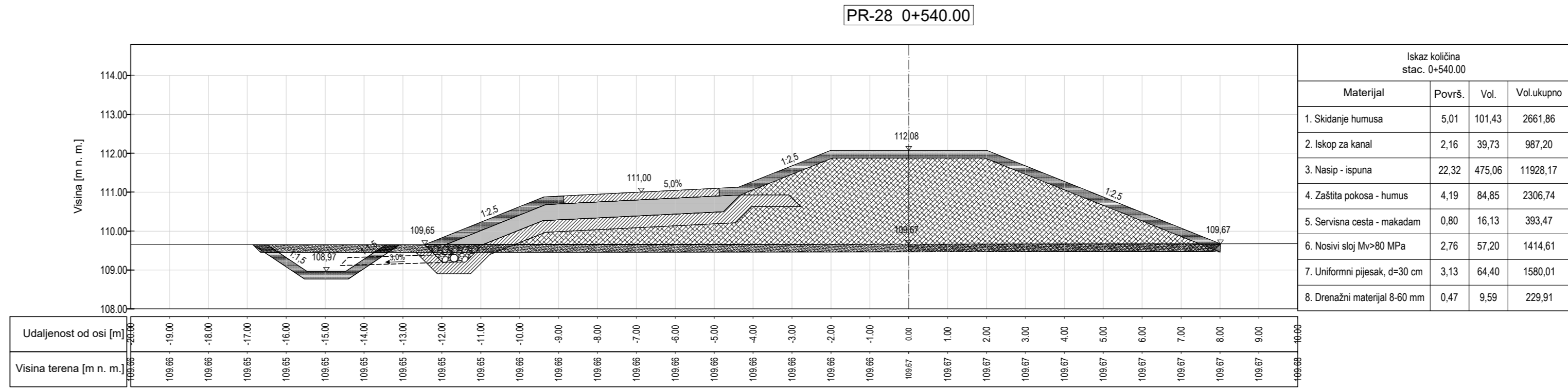
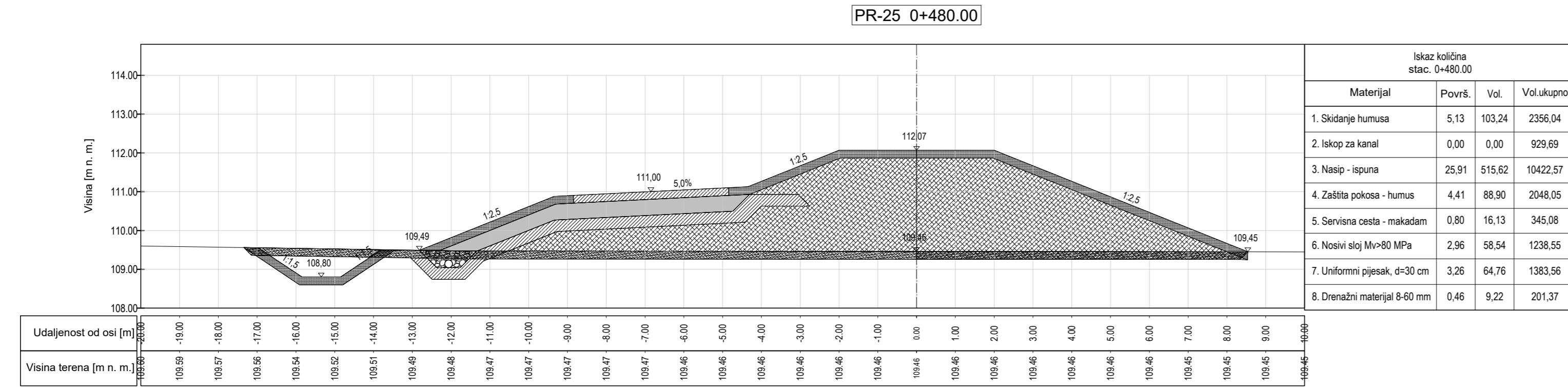
© Elektroprojekt d.d. - pričuva sva prava na ovu crtež.

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



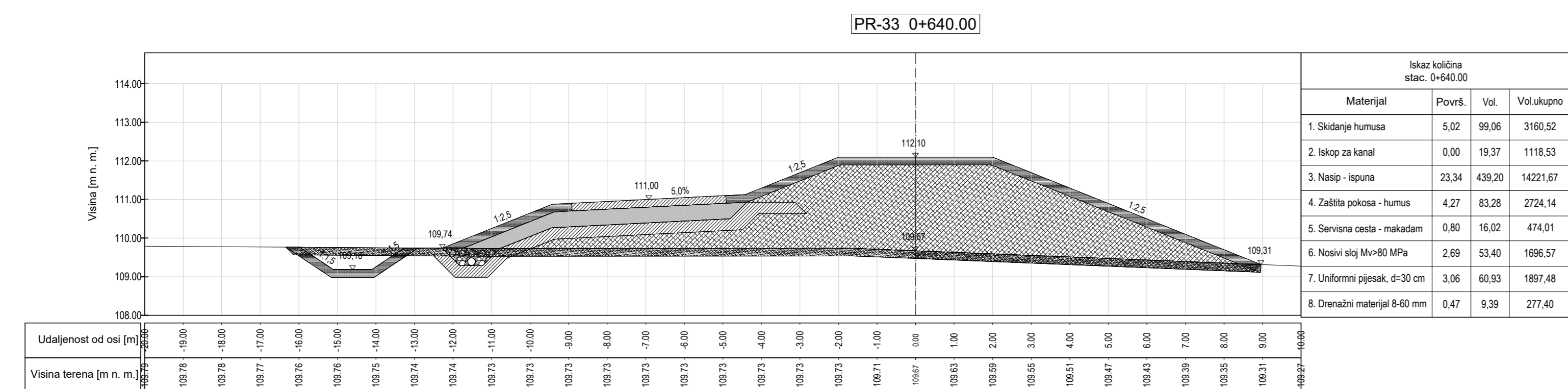
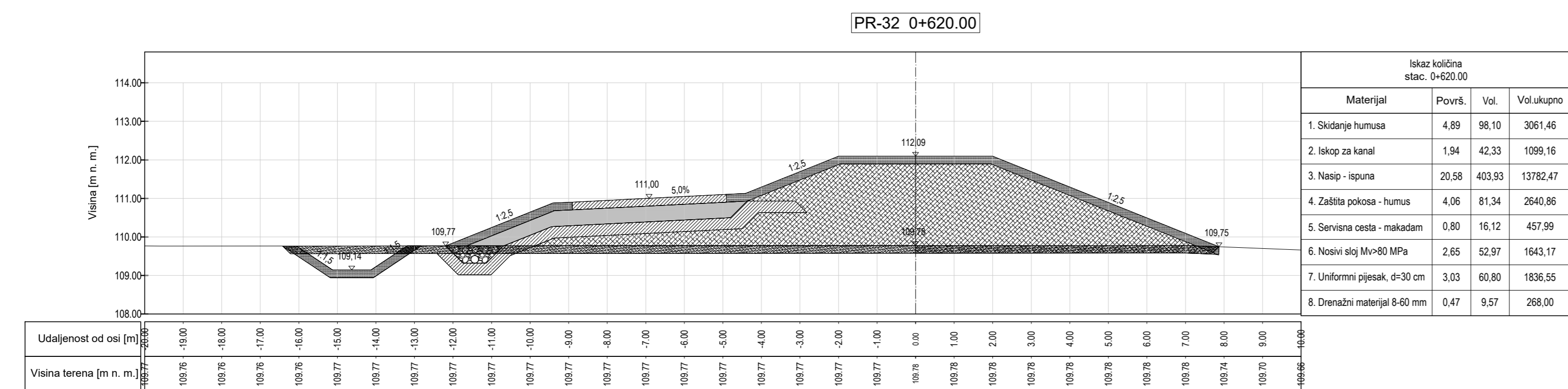
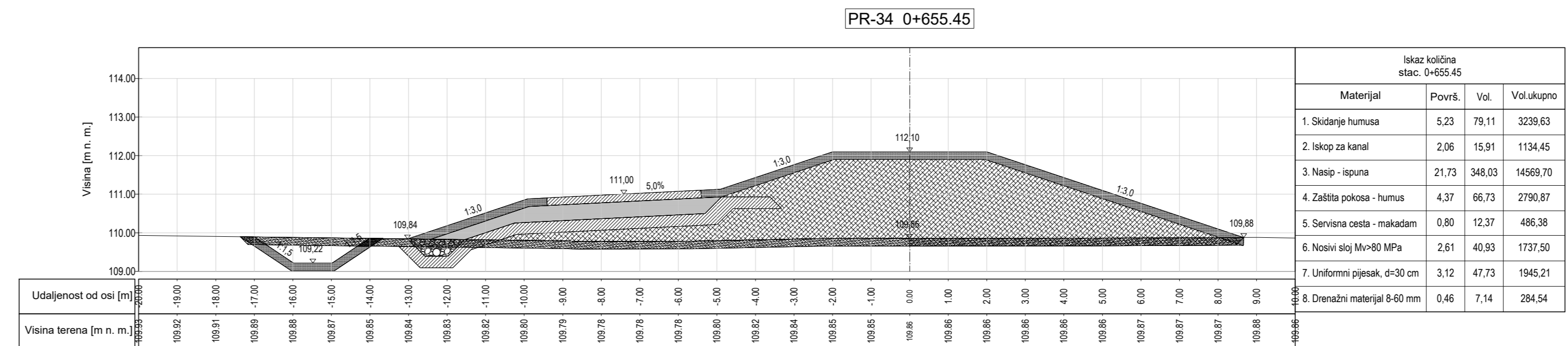
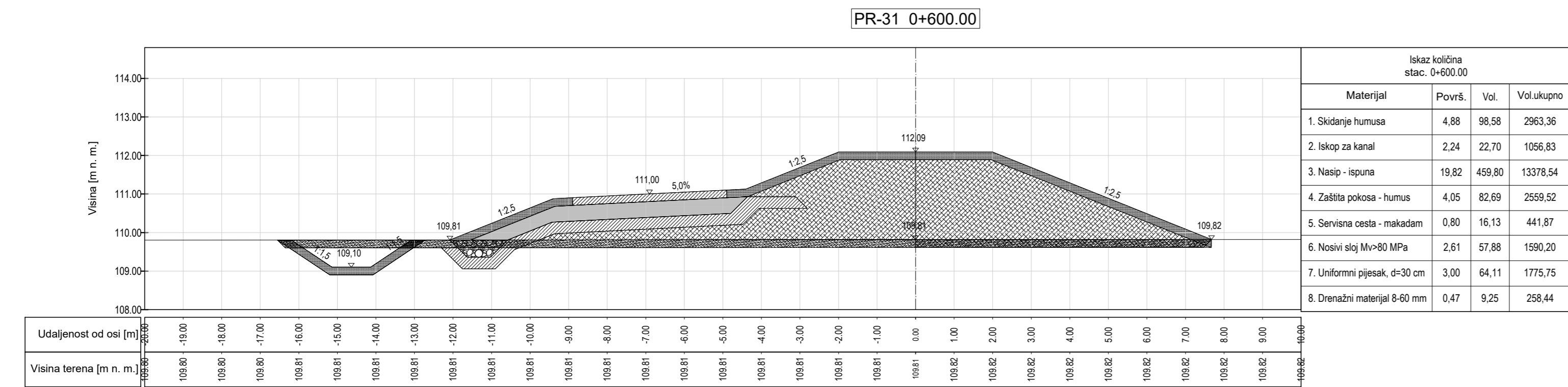
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO
POPREČNI PRESJECI NASIPA

		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001
Projektant	Janja Kelic, mag. ing. aedif.	Dio gradvine PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Suradnik	Janja Kelic, mag. ing. aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski
Kontrolirao	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Glavni projektant	Darko Jelasić, dipl. ing. grad.	Mapa NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO
Datum	Mjesto 12.2022. Zagreb	Mjerilo 1:100
Izmjena 0		Format A20 0,5 m ²
Oznaka projektne mape G3-O91.01.01-G01.0		Prilog 501
List 004		Slijedi: 005




NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO
POPREČNI PRESJECI NASIPA

elektroprojekt projekovanje, konzalting i inženjering d.o.o. HRV 10000 Zagreb, Alivandara von Humboldta 4 OIB: 48197175493		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant Janja Kelic, mag. ing. aedif.		Dio gradvine PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)	
Suradnik Janja Kelic, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski	
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Glavni projektant Darko Jelasić, dipl. ing. grad.		Mapa NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO	
Datum 12.2022.		Mjesto Zagreb	
Izmjena 0		Format A20 0,5 m ²	
Mjerilo 1:100		Sadržaj POPREČNI PRESJECI NASIPA	
Oznaka projektne mape G3-O91.01.01-G01.0		Prilog 501	
List 005		Slijedi: 006	

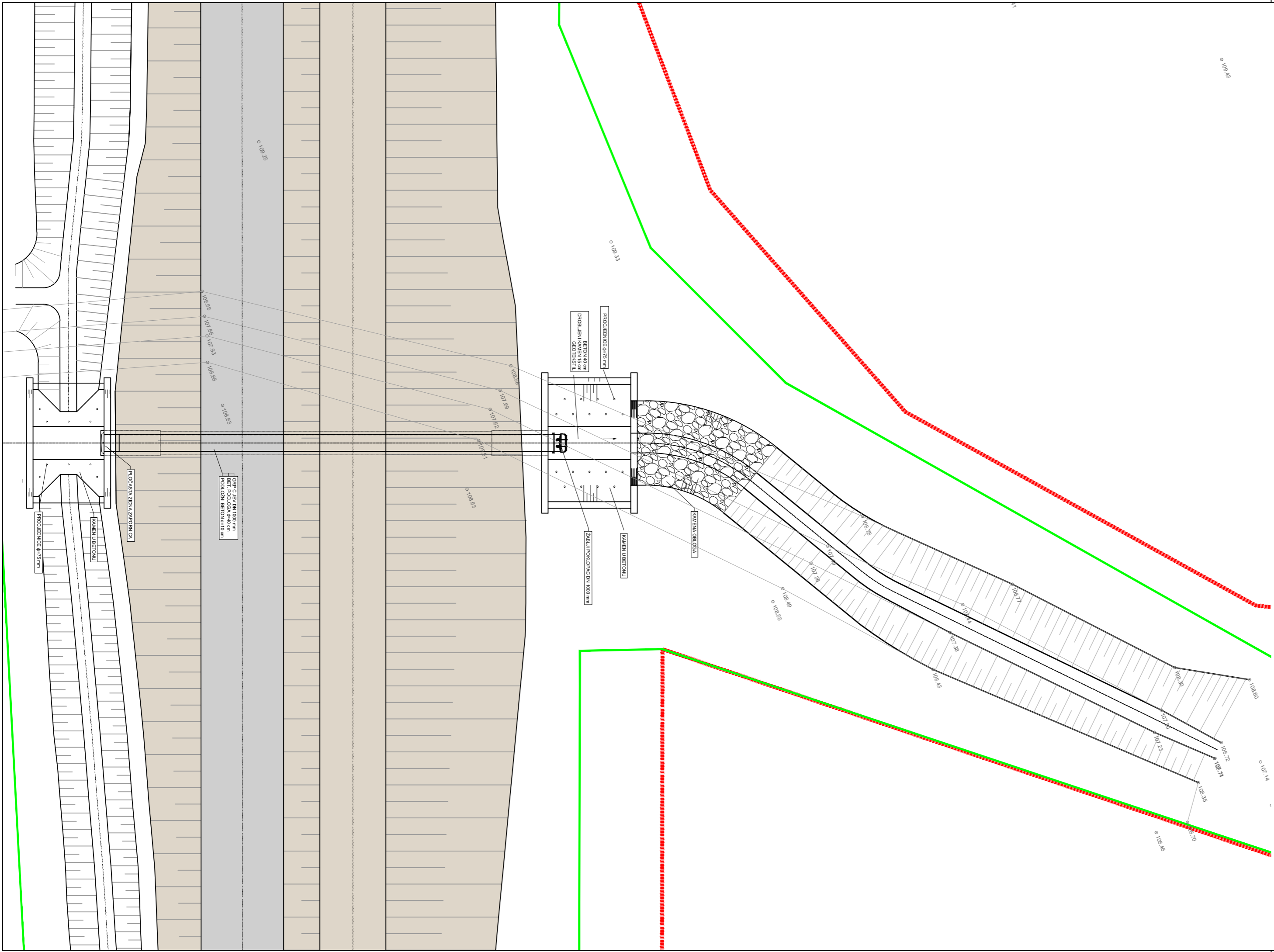


**NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO
POPREČNI PRESJECI NASIPA**

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR10000 Zagreb, Alenkićeva v. Humskega 4 OIB: 48197175493		Investitor	HRVATSKE VODE
		Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant	Janja Kelic, mag. ing. aedif.	Dio građevine	PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
Suradnik	Janja Kelic, mag. ing. aedif.	Razina razrade - Strukovna odrednica	Glavni projekt - građevinski
Kontrolirao	Nenad Hebek, dipl. ing. grad.	Projekt	PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI
Glavni projektant	Darko Jelasić, dipl. ing. grad.	Mapa	NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO
Datum	Mjesto	Izmjena	Format
12.2022.	Zagreb	0	A20 0,5 m ²
Mjerilo	1:100		
Oznaka projektne mape		Prilog	List: 006
G3-091.01.01-G01.0		501	Slijedi: -

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

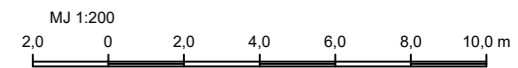
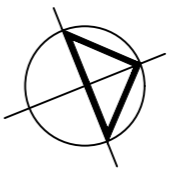


NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PROPUST KROZ NASIP - SITUACIJA

LEGENDA:

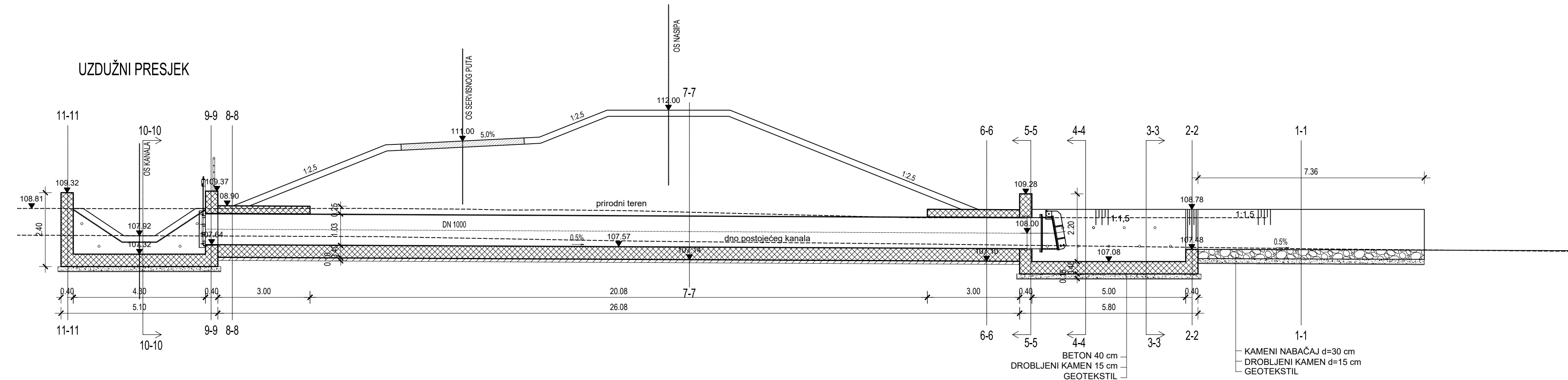
- obuhvat zahvata
- prijedlog parcelacije



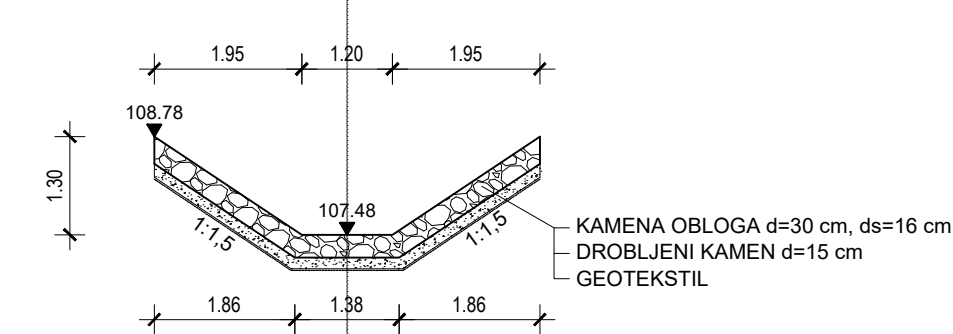
 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor		
					HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant					Građevina		
Janja Kelić, mag. ing. aedif.					PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Suradnik					Dio građevine		
Janja Kelić, mag. ing. aedif.					NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)		
Kontrolirao					Razina razrade - Strukovna odrednica		
Nenad Heček, dipl. ing. građ.					Glavni projekt - građevinski		
Glavni projektant					Projekt		
Darko Jelašić, dipl. ing. građ.					PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Datum					Mapa		
12.2022.	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Sadržaj		
	Zagreb	0	A3 0,18 m²	1:200	NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO		
					Oznaka projektne mape		
					Prilog		List
					G3-O91.01.01-G01.0		001
					601		Slijedi -

NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO

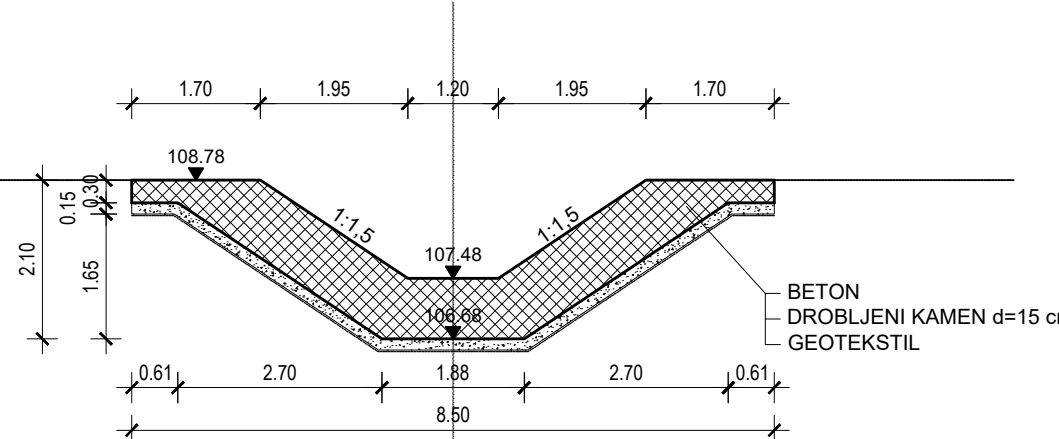
PROPUST KROZ NASIP -
TLOCRTI I PRESJECI



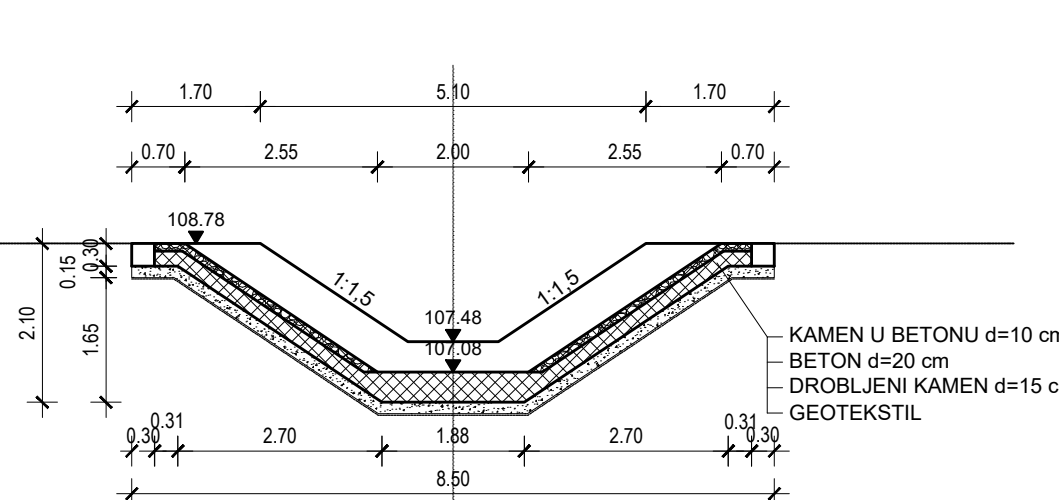
PRESJEK 1-1



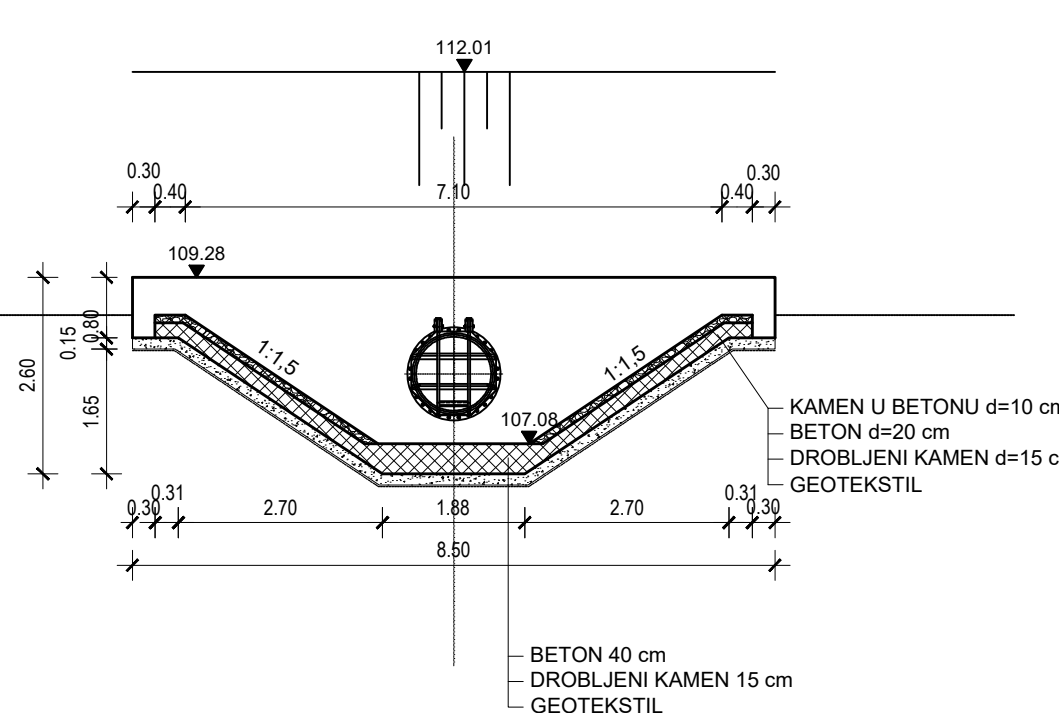
PRESJEK 2-2



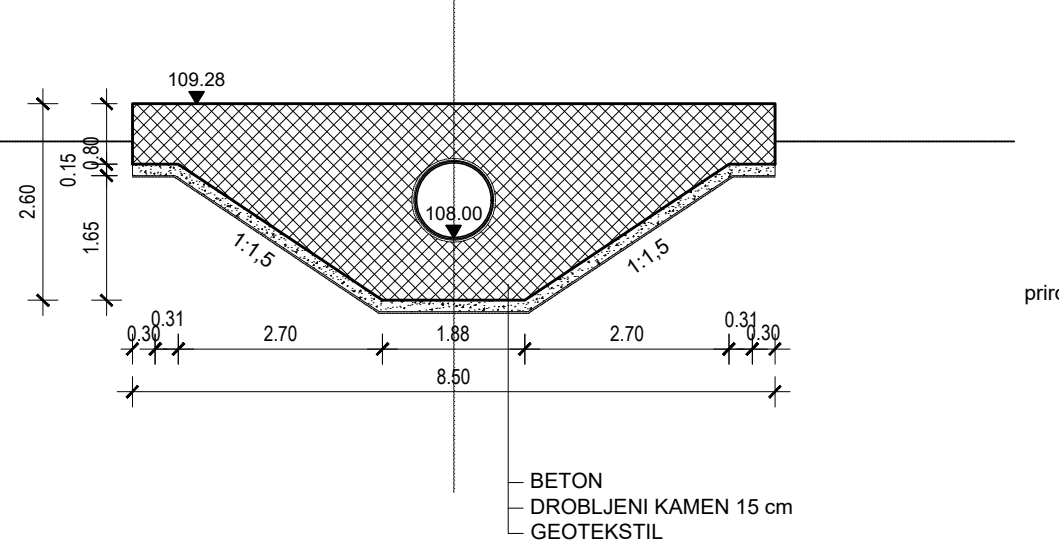
PRESJEK 3-3



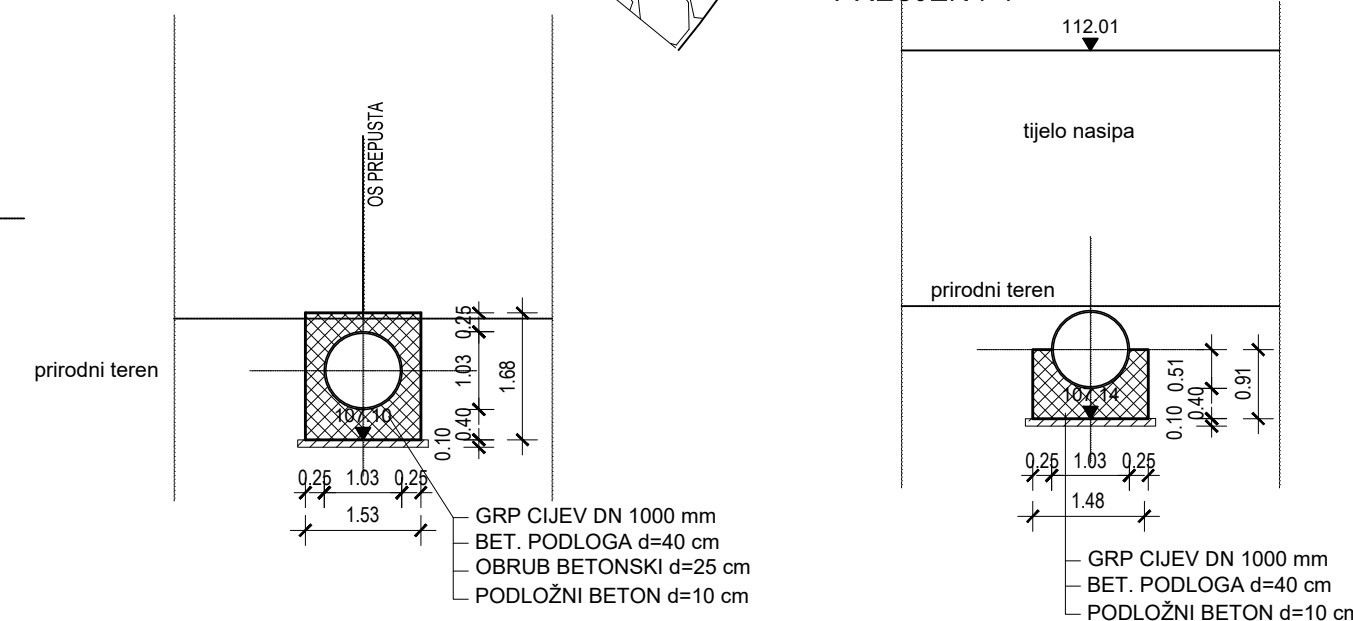
PRESJEK 4-4



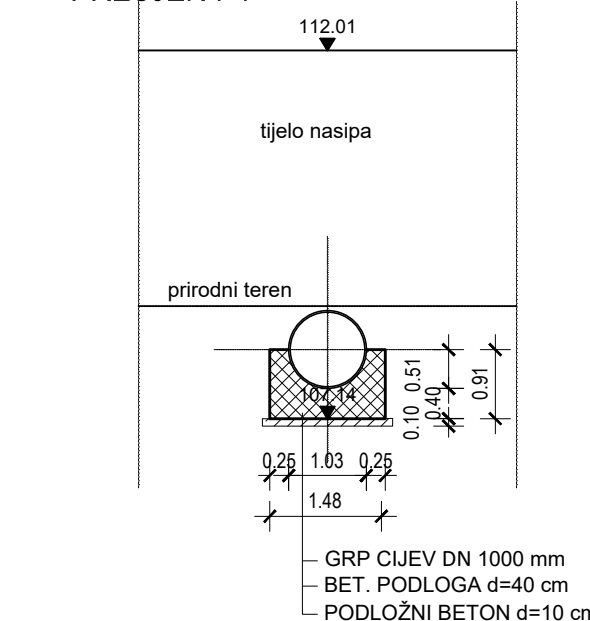
PRESJEK 5-5



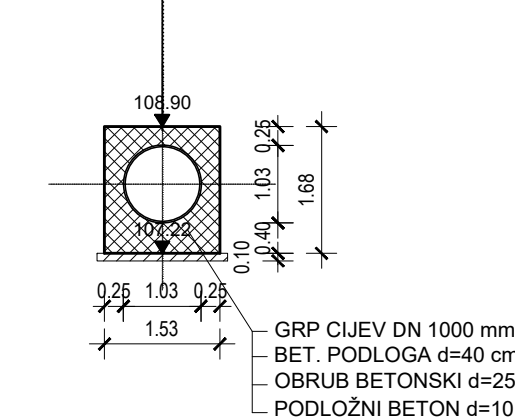
PRESJEK 6-6



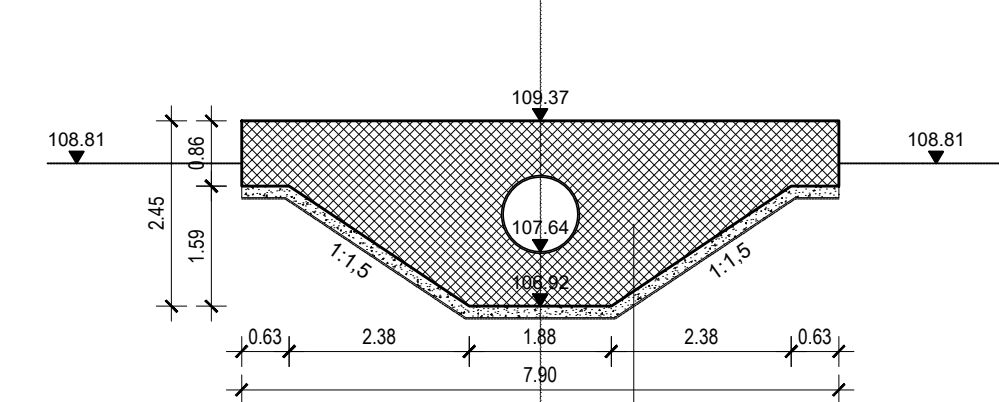
PRESJEK 7-7



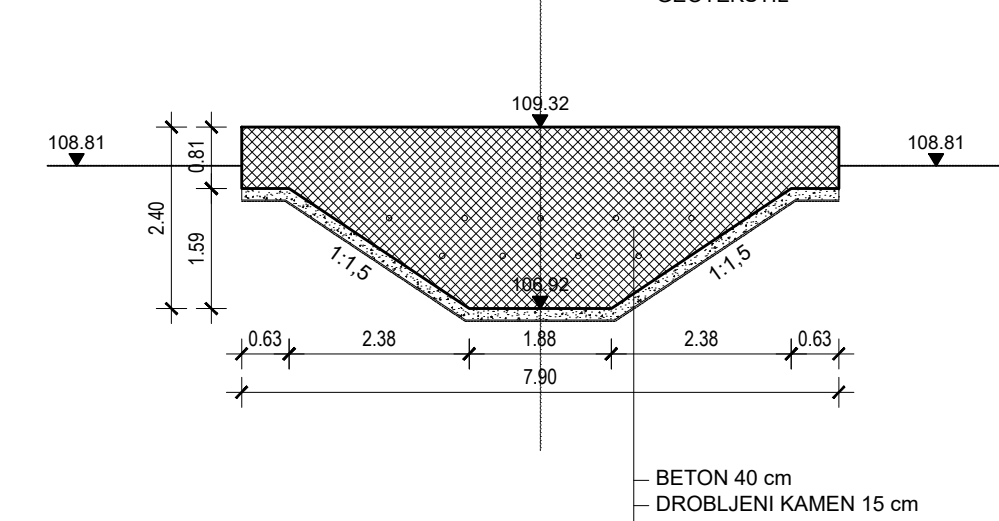
PRESJEK 8-8



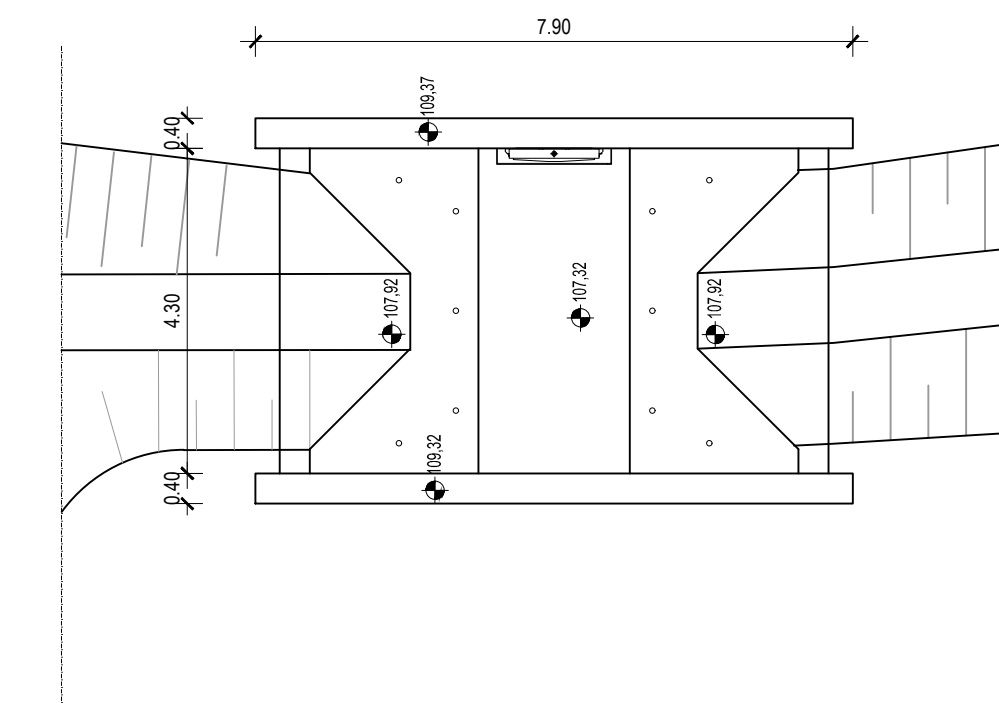
PRESJEK 9-9



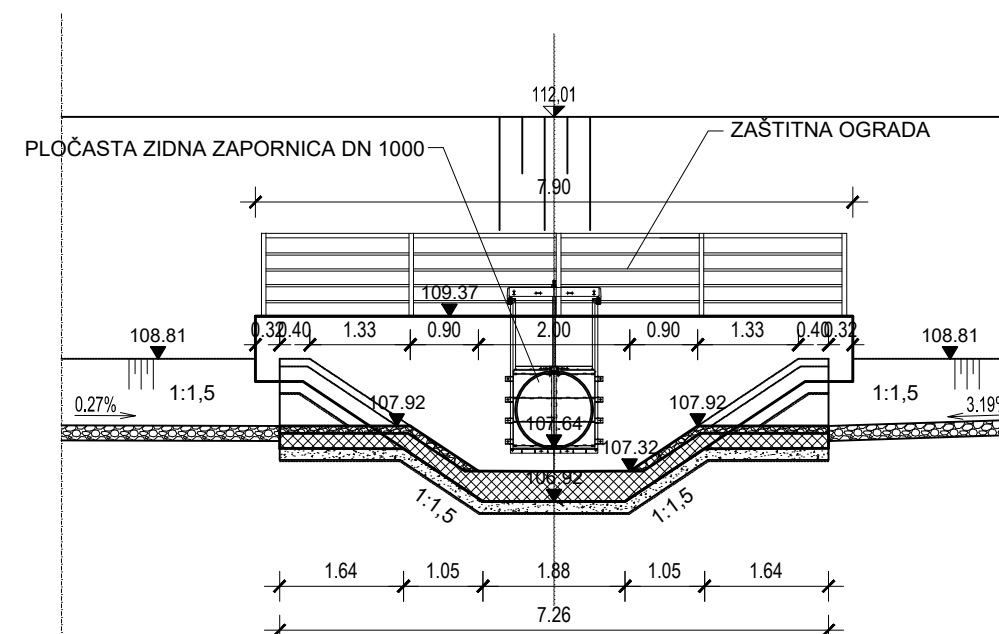
PRESJEK 11-11



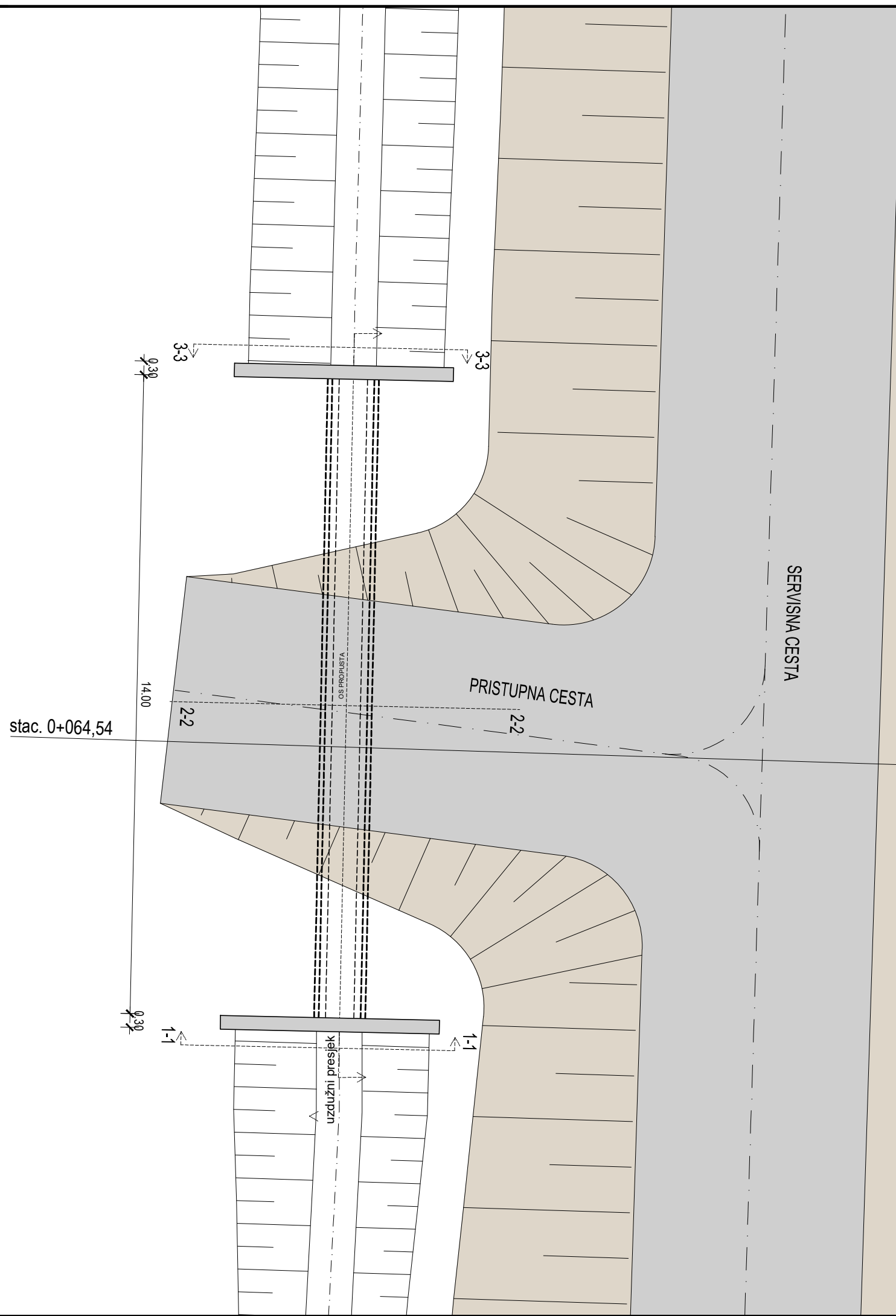
TLOCRT ULAZNOG DIJELA (Plan view of the inlet part)



PRESJEK 10-10

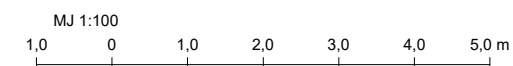
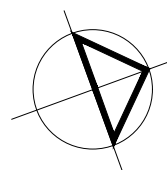


		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)	
Suradnik Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Razina razrade - Strukovna odgovornost Glavni projekt - građevinski	
Kontrolirao Nenad Hečec, dipl. ing. grad.		Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Glavni projektant Darko Jelašić, dipl. ing. grad.		Mapa NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO	
Datum 12.2022.		Mjesto Zagreb	
Izmjena 0		Format A20 0,42 m ²	
Mjerilo 1:100		Sadržaj PROPUST KROZ NASIP TLOCRTI I PRESJECI	
Oznaka projektna mape G3-O91.01.01-G01.0		Prilog 602	
List 001		Slijedi: -	



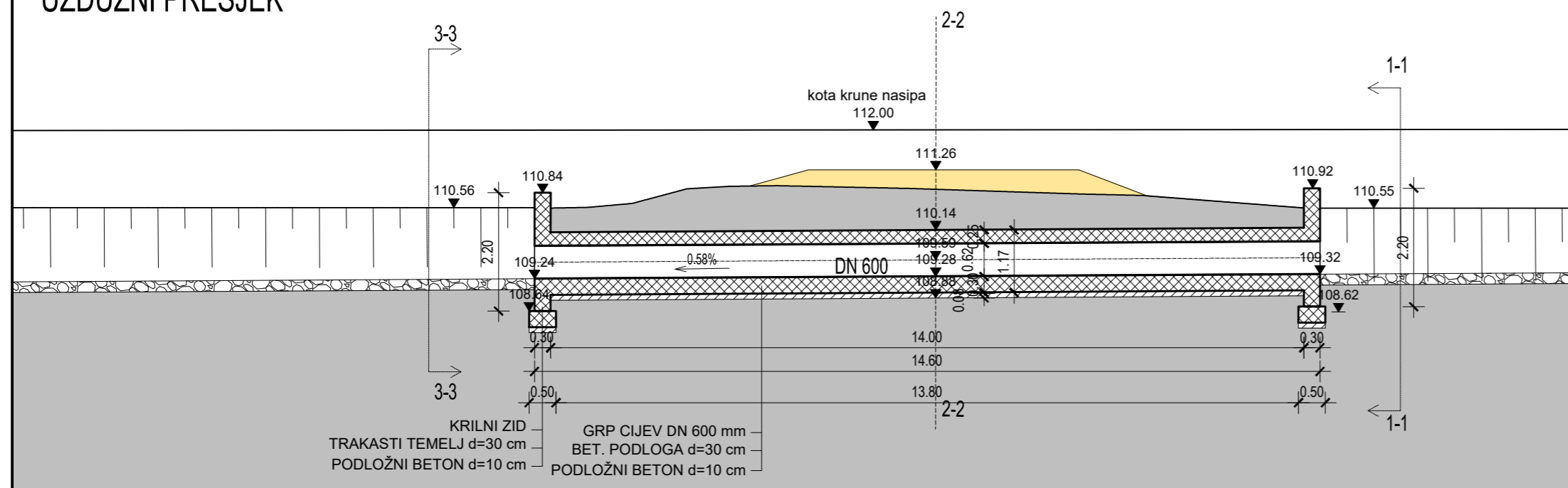
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PROPUST ISPOD PRISTUPNE CESTE
NA STAC. 0+064,54 - SITUACIJA

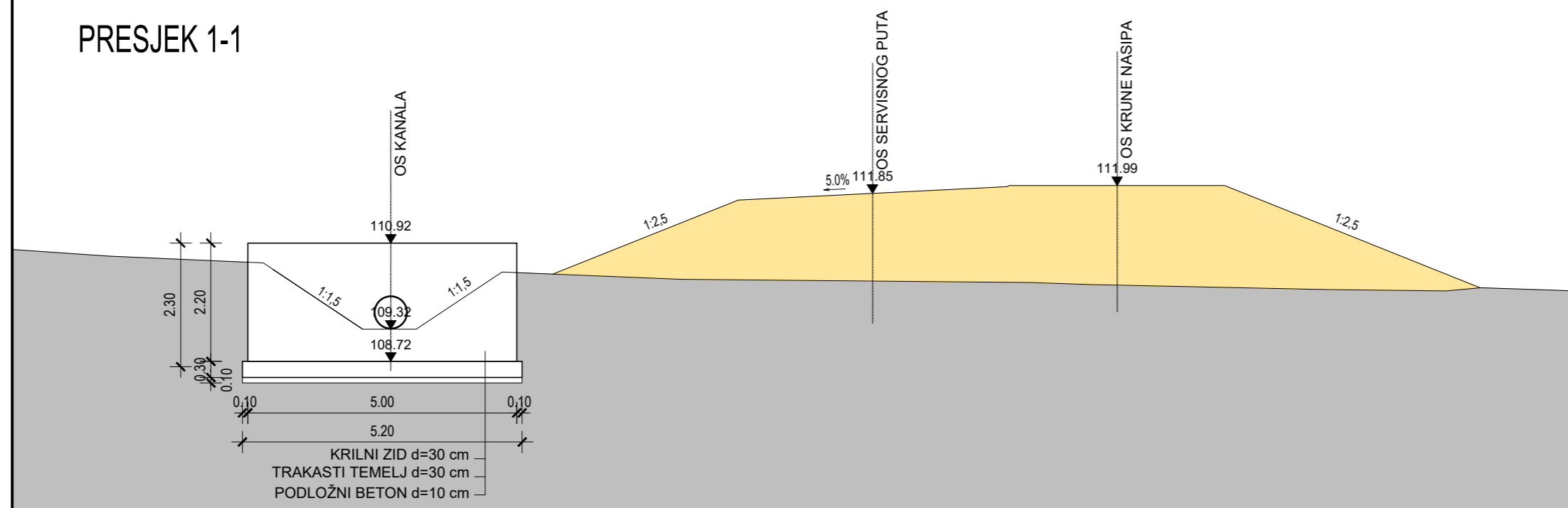


 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001		
Projektant Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Građevina PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Suradnik Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)		
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Razina razrade - Strukovna odrednica Projekt Glavni projekt - građevinski		
Glavni projektant Darko Jelašić, dipl. ing. građ.		Mapa Sadržaj NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO PROPUST ISPOD PRISTUPNE CESTE NA STAC. 0+064,54 - SITUACIJA		
Datum	Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo
11.2022.	Zagreb	0	A3 0,12 m ²	1:200
Oznaka projektne mape		Prilog	List	001
G3-O91.01.01-G01.0		701	Slijedi	-

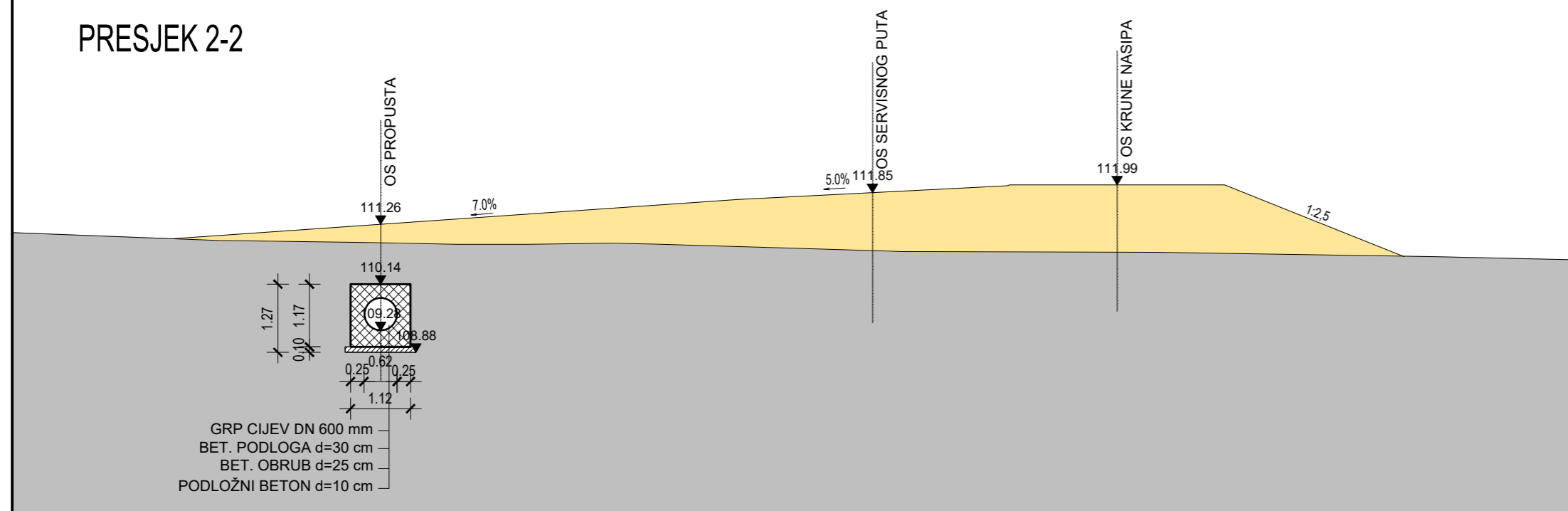
UZDUŽNI PRESJEK



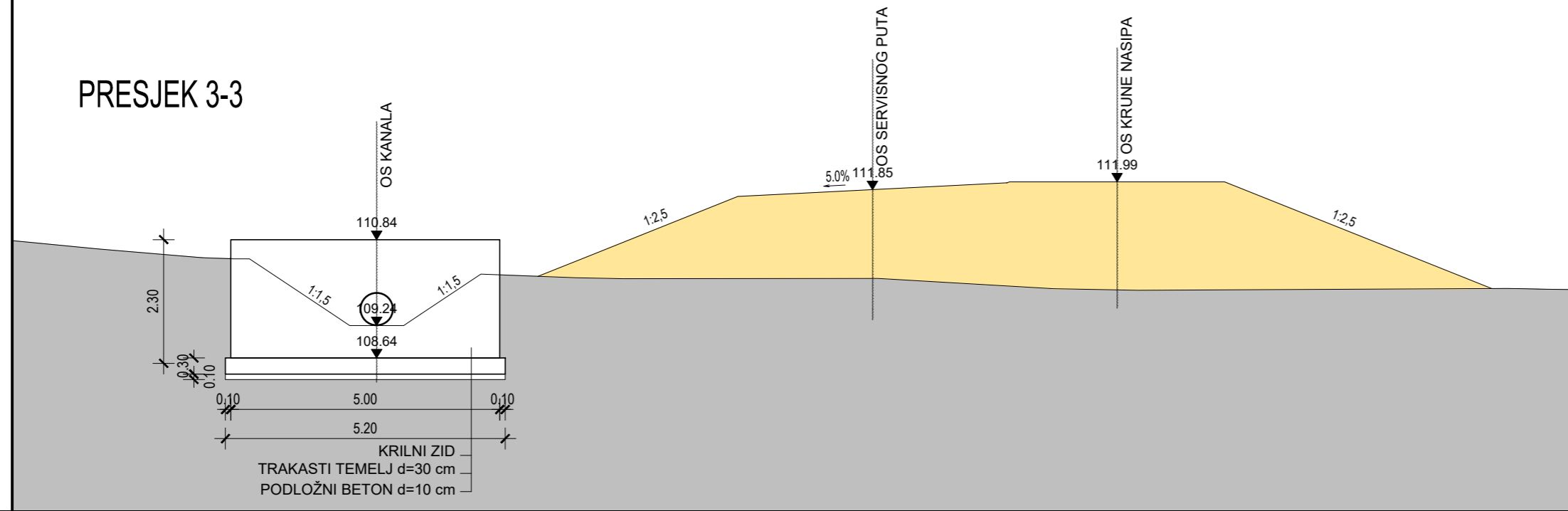
PRESJEK 1-1



PRESJEK 2-2



PRESJEK 3-3



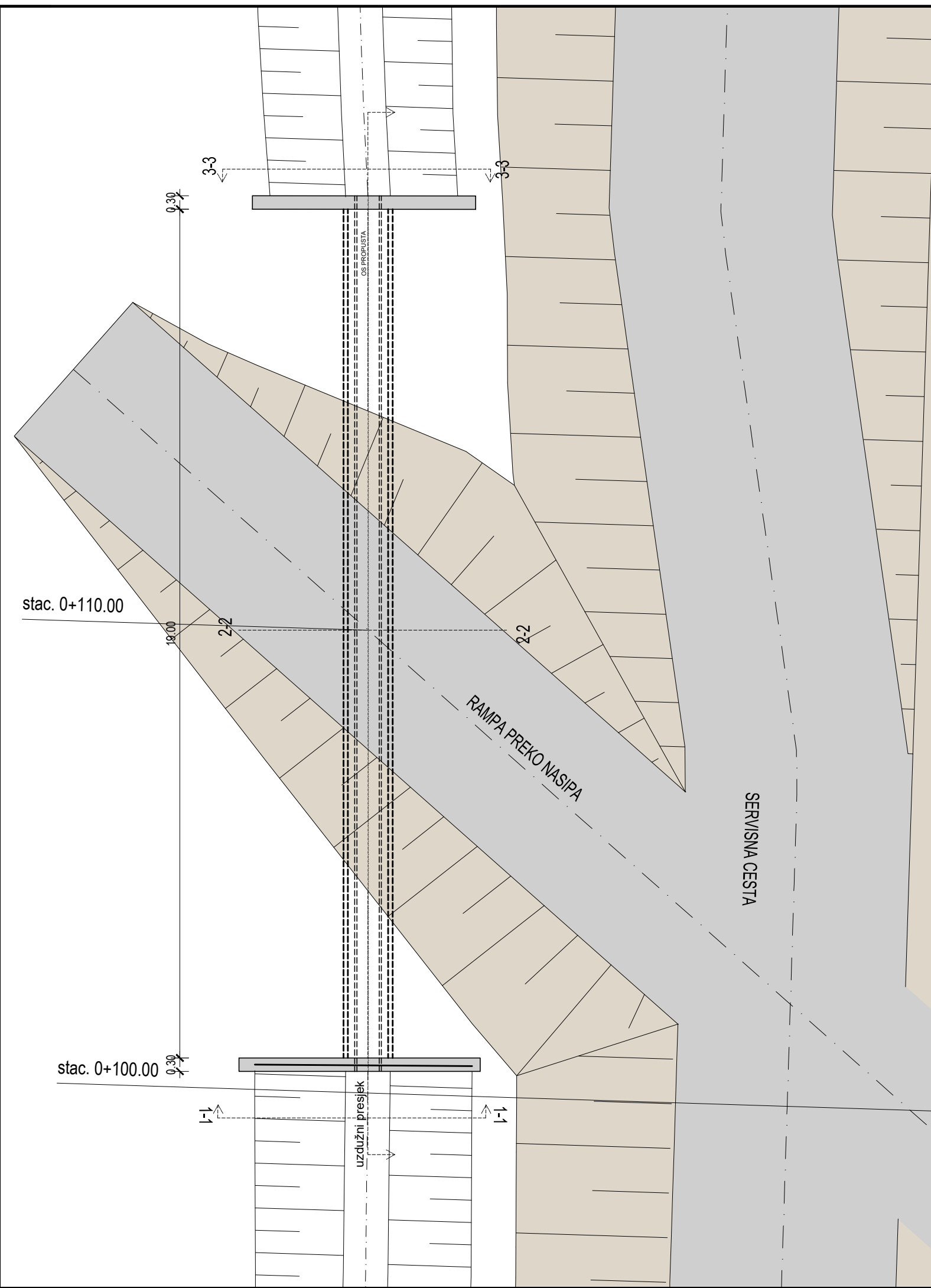
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIO

PROPUST ISPOD PRISTUPNE CESTE
NA STAC. 0+064,54 - PRESJECI

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Aleksandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001				
Projektant			Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Građevina			PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Suradnik			Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine			NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)	
Kontrolirao			Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Razina razrade - Strukovna odrednica			Glavni projekt - građevinski	
Glavni projektant			Darko Jelašić, dipl. ing. građ.		Projekt			PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Datum		Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO	
11.2022.		Zagreb	0	A4 0,25 m ²	1:100	Sadržaj		PROPUST ISPOD PRISTUPNE CESTE NA STAC. 0+064,54 - PRESJECI	
Oznaka projektne mape							Prilog	List	001
G3-091.01.01-G01.0							702	Slijedi	-

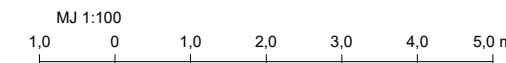
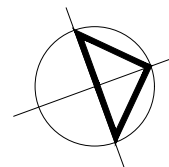
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



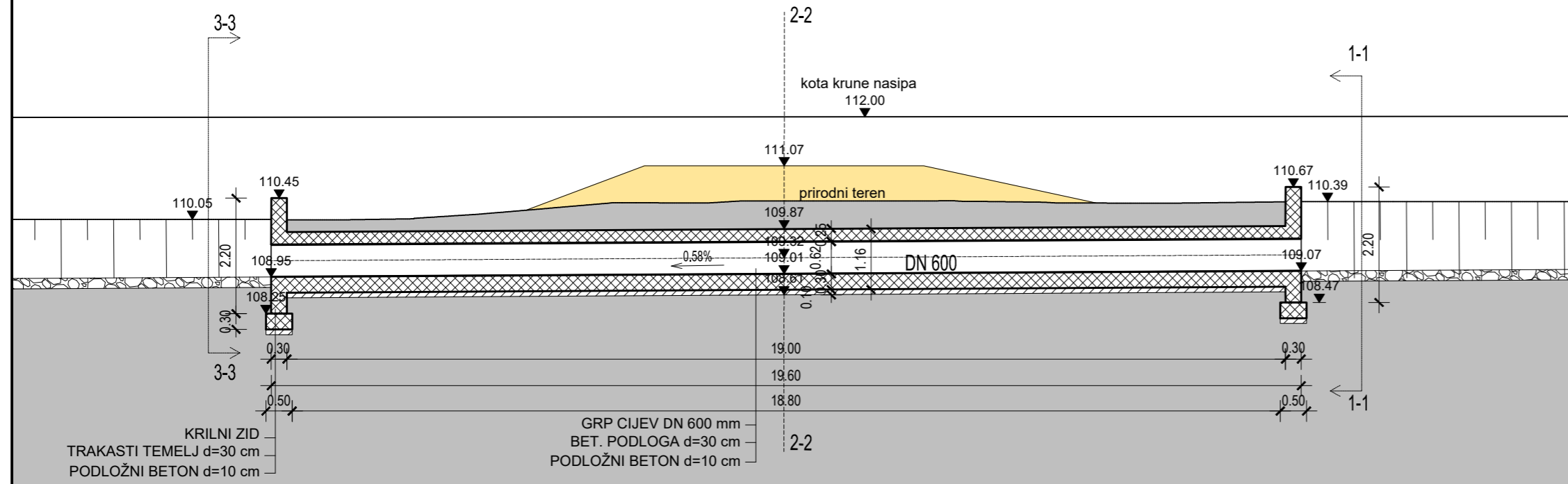
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PROPUS ISPOD RAMPE NA STAC. 0+110,00 - SITUACIJA

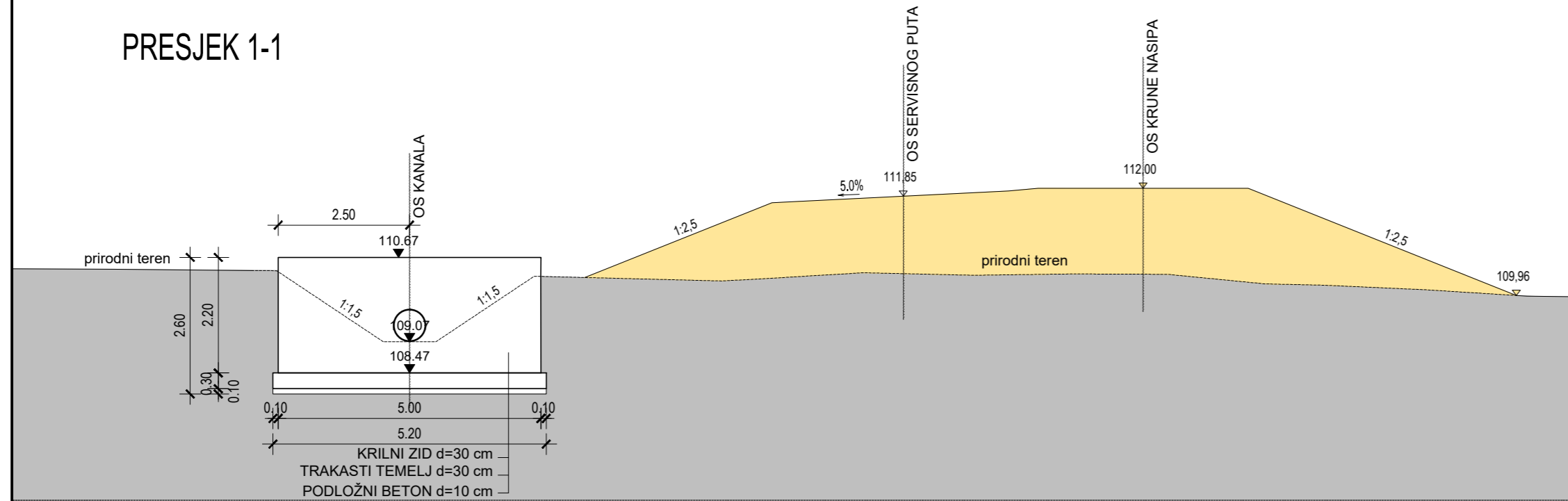


 elektroprojekt projekiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493		Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001	
Projektant Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Građevina PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Suradnik Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio građevine NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)	
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski	
Glavni projektant Darko Jelašić, dipl. ing. građ.		Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI	
Datum 11.2022.		Mjesto Zagreb	Izmjena 0
Format A3 0,12 m ²		Mjerilo 1:100	
Mapa Sadržaj		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO PROPUS ISPOD RAMPE NA STAC. 0+110,00 - SITUACIJA	
Oznaka projektne mape G3-091.01.01-G01.0		Prilog 801	List 001 Slijedi -

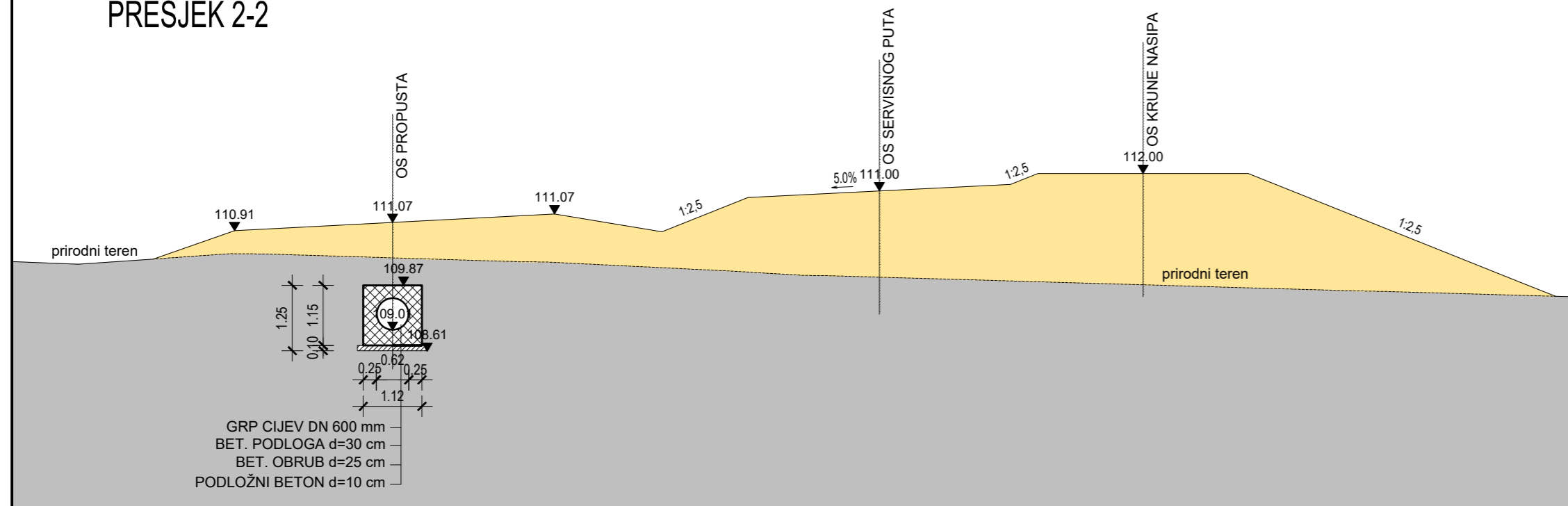
UZDUŽNI PRESJEK



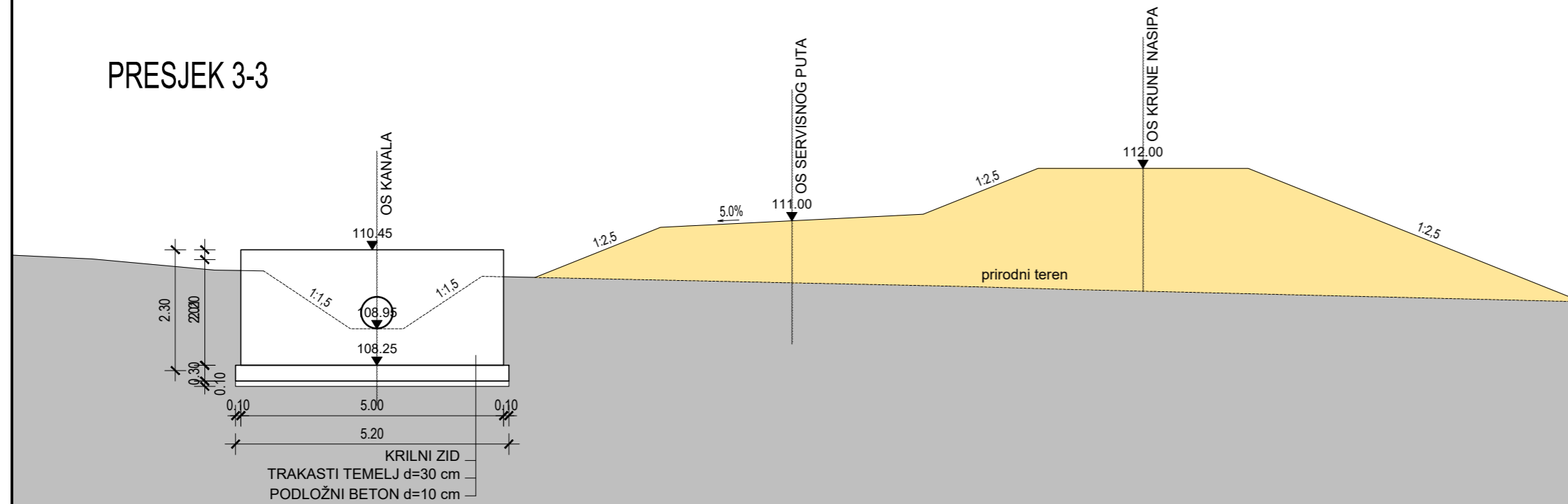
PRESJEK 1-1



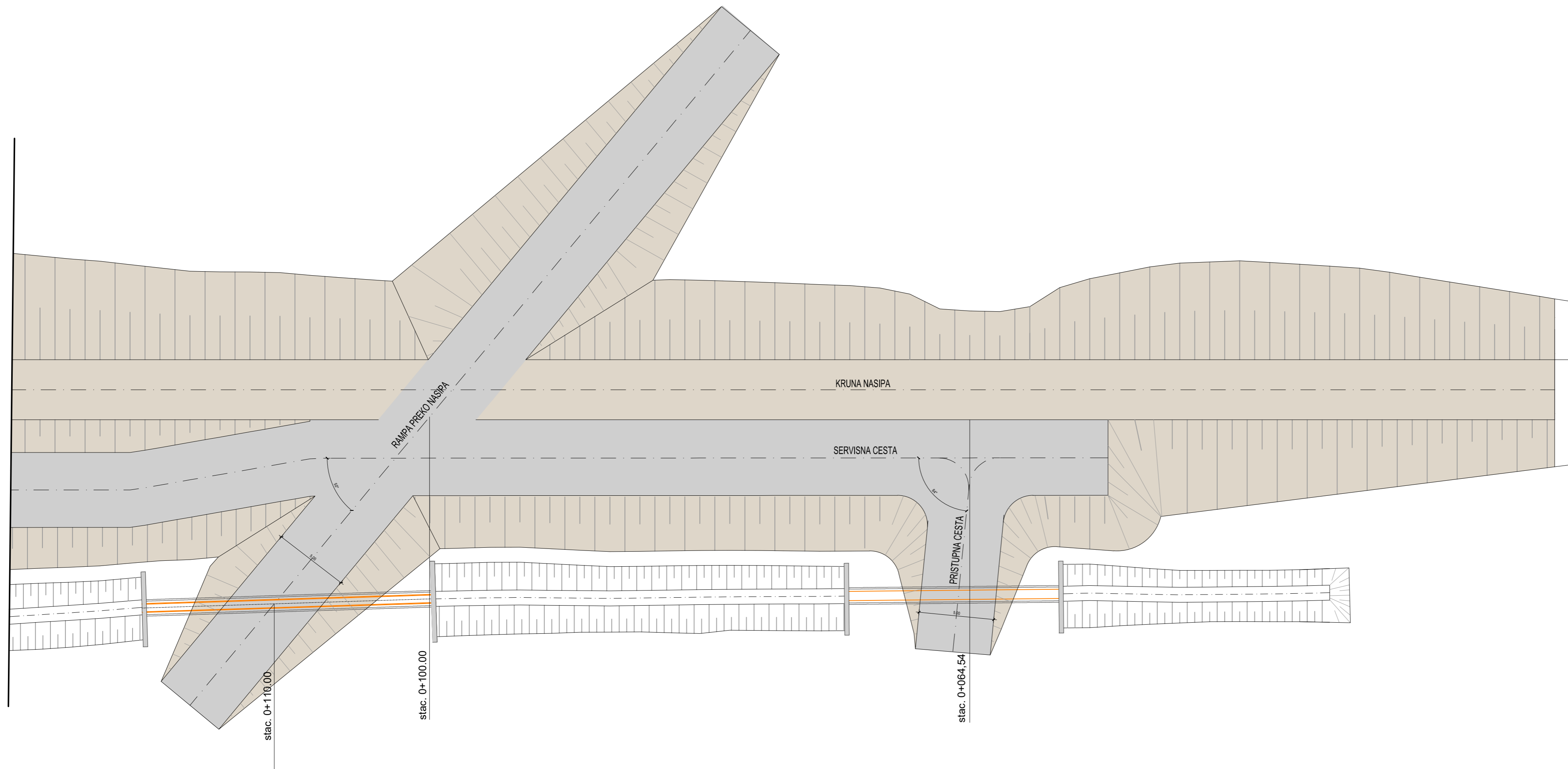
PRESJEK 2-2



PRESJEK 3-3

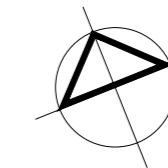
NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
- GRAĐEVINSKI DIOPROPUST ISPOD RAMPE
NA STAC. 0+110,00 - PRESJECI

 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001					
Projektant		Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Građevina				PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Suradnik		Janja Kelić, mag. ing. aedif.		Dio				NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)		
Kontrolirao		Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Razina razrade - Strukovna odrednica				Glavni projekt - građevinski		
Glavni projektant		Darko Jelašić, dipl. ing. grad.		Projekt				PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI		
Datum		Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa				
11.2022.		Zagreb	0	A4 0,25 m ²	1:100	Sadržaj				
						NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO PROPUST ISPOD RAMPE NA STAC. 0+100,00 - PRESJECI				
						Oznaka projektne mape		Prilog	List	001
						G3-091.01.01-G01.0		802	Slijedi	-



NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO

PRISTUPNA CESTA I RAMPA SITUACIJA

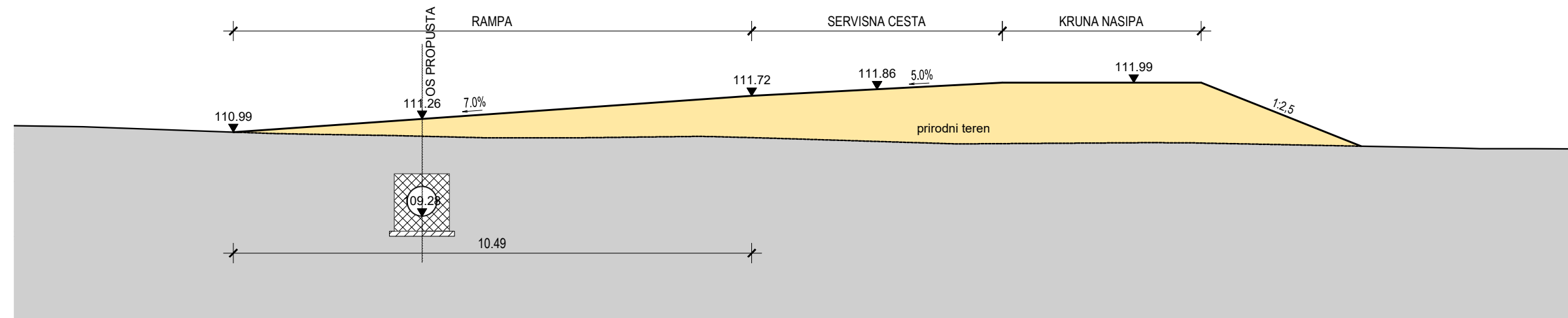


MJ 1:200
2,0 0 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0 m

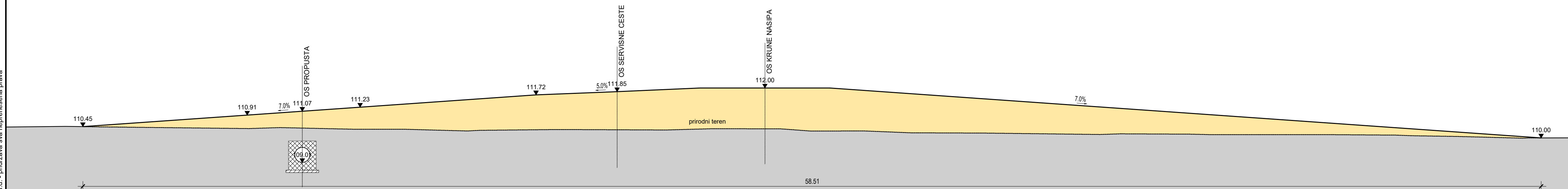
 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493				Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001							
Projektant Janja Kelić, mag. ing. aedif.				Građevina PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI							
Suradnik Janja Kelić, mag. ing. aedif.				Dio građevine NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)							
Kontrolirao Nenad Heček, dipl. ing. građ.				Razina razrade - Strukovna odrednica Glavni projekt - građevinski							
Glavni projektant Darko Jelašić, dipl. ing. građ.				Projekt PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI							
Datum 11.2022.				Mjesto Zagreb		Izmjena 0		Format A3 0,22 m ²		Mjerilo 1:200	
				Mapa Sadržaj NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO PRISTUPNA CESTA I RAMPA - SITUACIJA				Oznaka projektne mape G3-091.01.01-G01.0		Prilog 901	
								List 001		Slijedi -	

NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)
 - GRAĐEVINSKI DIO
 PRISTUPNA CESTA I RAMPA
 PRESJECI

PRESJEK U OSI PRISTUPNE CESTE



PRESJEK U OSI RAMPE



 elektroprojekt projektiranje, konzalting i inženjering d.d. HR/10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4 OIB: 48197173493					Investitor HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb OIB: 28921383001					
Projektant		Janja Kečić, mag. ing. aedif.			Građevina		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI			
Suradnik		Janja Kečić, mag. ing. aedif.			Dio građevine		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3)			
Kontrolirao		Nenad Heček, dipl. ing. grad.			Razina razrade - Strukovna odrednica		Glavni projekt - građevinski			
Glavni projektant		Darko Jelašić, dipl. ing. grad.			Projekt		PROKOP KORANA - KUPA I PRATEĆI OBJEKTI			
Datum		Mjesto	Izmjena	Format	Mjerilo	Mapa		NASIP UZ DESNU OBALU KUPE (NASIP N3) - GRAĐEVINSKI DIO		
11.2022.		Zagreb	0	A3 0,25 m ²	1:200	Sadržaj		PRISTUPNA CESTA I RAMPA PRESJECI		
Oznaka projektne mape							Prilog	List	001	
G3-O91.01.01-G01.0							902	-	-	