



GEOTECH d.o.o. za projektiranje, nadzor i savjetovanje u građevinarstvu

A: Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka

T: +385 51 343 020

+385 51 343 062

F: +385 51 343 018

E: info@geotech.hr

W: www.geotech.hr

Investitor:	GRAD OZALJ Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj OIB: 45123683624
Izrađivač:	GEOTECH d.o.o. Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka OIB: 02329110570
Gradjevina:	SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI
Mapa:	PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA
Vrsta projekta	GRAĐEVINSKI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO
Razina projekta:	GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT
Broj projekta:	PR 1310-16-01
Projektant:	dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.
Direktor:	dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.
Mjesto i datum:	Rijeka, studeni 2016.

1.1. SADRŽAJ MAPE PR 1310-16-01

1.1.	SADRŽAJ MAPE PR 1310-16-01.....	2
1.2.	POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI PROJEKTA.....	4
1.3.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.....	5
1.4.	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA.....	8
1.5.	RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA.....	9
1.6.	POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I LITERATURE KORIŠTENE PRI IZRADI PROJEKTA.....	10
1.7.	PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE.....	11
1.8.	POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA.....	12

2. TEHNIČKI DIO 14

2.1.	UVOD.....	15
2.1.1.	Opis postojećeg stanja.....	15
2.2.	GEOLOŠKE I GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE.....	18
2.2.1.	Geološke značajke lokacije.....	18
2.2.2.	Seizmičnost lokacije.....	18
2.2.3.	Geotehničke značajke lokacije.....	20
2.3.	DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA.....	21
2.3.1.	Općenito.....	21
2.3.2.	Pregled provedenih proračuna.....	21
2.3.3.	Općenito o proračunu.....	21
2.3.4.	Proračun mjera osiguranja stabilnosti u stac. 0+085.00 – pilotska stijena.....	23
2.3.5.	Zaključak o provedenim proračunima.....	41
2.4.	TEHNIČKI OPIS.....	42
2.4.1.	Opis radova.....	42
2.4.2.	Redoslijed izvedbe radova.....	44
2.4.3.	Pripremni radovi.....	46
2.4.4.	Prometna regulacija.....	46
2.4.5.	Uklanjanje drveća, grmlja i vegetacije.....	46
2.4.6.	Uklanjanje humusa.....	46
2.4.7.	Geodetsko iskolčenje.....	46
2.4.8.	Iskopi.....	47
2.4.9.	Pilotska stijena.....	47
2.4.10.	Armiranobetonska naglavna greda.....	48
2.4.11.	Samobušiva sidra.....	48
2.4.12.	Izvedba gabionskog potpornog zida.....	49
2.4.13.	Drenaža gabionskog potpornog zida.....	50
2.4.14.	Nasipavanje čistog kamenog materijala.....	50
2.4.15.	Ispust drena.....	51
2.4.16.	Izvedba kolektora ispusnih voda.....	51
2.4.17.	Kopani drenovi.....	51
2.4.18.	Rekonstrukcija prometnice.....	53
2.4.19.	Uređenje temeljnog tla.....	53
2.4.20.	Postavljanje geotekstila.....	53
2.4.21.	Izrada nosivog tamponskog sloja.....	54
2.4.22.	Ugradnja betonskih pasica.....	54

2.4.23.	Izrada nosivog sloja asfaltnog zastora.....	54
2.4.24.	Izrada habajućeg sloja asfaltnog zastora	54
2.4.25.	Bankina prometnice	55
2.4.26.	Oborinska odvodnja prometnice	55
2.4.27.	Slivnik	55
2.4.28.	Betonska trapezna kanalica.....	55
2.4.29.	Obloga od lomljenog kamena	56
2.4.30.	Ugradnja čelične odbojne ograde	56
2.5.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	57
2.5.1.	Općenito	57
2.5.2.	Tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova	59
2.5.3.	Elaborat zaštite na radu.....	59
2.5.4.	Dinamika i faze izvođenja radova	60
2.5.5.	Iskolčenje i označavanje pozicija	60
2.5.6.	Pripremni radovi	60
2.5.7.	Osiguranje gradilišta	61
2.5.8.	Izvedba iskopa.....	61
2.5.9.	Izvedba nasipa	61
2.5.10.	Bušeni piloti	62
2.5.11.	Geotekstil.....	63
2.5.12.	Sidra	64
2.5.13.	Betonski i armiranobetonski radovi.....	67
2.5.14.	Projektantski geotehnički nadzor	69
2.5.15.	Završne odredbe	69
2.6.	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM	70
2.7.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	72

3. PRILOZI

3.1. GRAFIČKI PRILOZI

- 3.1.1. Situacija - mjere sanacije MJ 1:200
- 3.1.2. Shema odvodnje MJ 1:200
- 3.1.3. Normalni poprečni presjek
- 3.1.4. Poprečni profili MJ 1:100
- 3.1.5. Plan oplata pilotske stijene od stac. 0+012.50 do stac. 0+027.50 MJ 1:50
- 3.1.6. Plan oplata pilotske stijene od stac. 0+050.00 do stac. 0+100.00 MJ 1:50
- 3.1.7. Nacrtni i iskaz armature naglavne grede MJ 1:10
- 3.1.8. Nacrtni i iskaz armature pilota od stac. 0+012.50 do stac. 0+027.50 MJ 1:25, 1:5
- 3.1.9. Nacrtni i iskaz armature pilota od stac. 0+050.00 do stac. 0+100.00 MJ 1:25, 1:5
- 3.1.10. Detalj gabionske potporne konstrukcije MJ 1:50

1.2. POPIS OSOBA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI PROJEKTA

Projektant

dr.sc. Mirko Grošić, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Suradnici

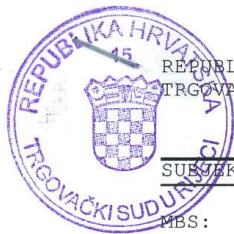
Goran Lušičić, ing.građ., Geotech d.o.o. Rijeka

Damir Vidović, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Franko Jakovac, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

Matej Briški, mag.ing.aedif., Geotech d.o.o. Rijeka

1.3. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040244293

OIB:

02329110570

TVRTKA:

1 GEOTECH društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje,
nadzor i savjetovanje u građevinarstvu

1 GEOTECH d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

5 Rijeka (Grad Rijeka)
Moše Albaharija 10/a

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevine
- 1 * - stručni nadzor građenja
- 1 * - pokusno bušenje i sondiranje terena za gradnju
- 1 * - savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti
- 1 * - arhitektonsko projektiranje svih vrsta objekata
- 1 * - arhitektonsko projektiranje objekata energetske i ekološke arhitekture
- 1 * - urbanističko i prostorno planiranje i projektiranje
- 1 * - projektiranje interijera - unutarnjeg uređenja
- 1 * - inženjering i konzalting poslovi građevinske i arhitektonske djelatnosti
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - industrijski dizajn namještaja i opreme
- 1 * - pružanje usluga grafičke pripreme i grafičkog dizajna
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj u tehničkim i tehnološkim znanostima
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Mirko Grošić, OIB: 18202628570

D004, 2016-09-13 10:47:50

Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Opatija, Stubište Baredi 4
6 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Mirko Grošić
Opatija, Stubište Baredi 4
1 - član uprave
1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju sastavljena je 10. prosinca 2007. godine.
- 2 Odlukom članova društva od 20. siječnja 2011. godine zaključen je Društveni ugovor koji je u potpunom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 11. prosinca 2012. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl.2. (članovi društva), čl.4. (sjedište društva) i čl.7. (temeljni kapital i poslovni udjeli). Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.16	2015	01.01.15 - 31.12.15	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-07/2609-3	07.01.2008	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-11/398-5	21.02.2011	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-12/2864-2	09.05.2012	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-12/3602-2	13.06.2012	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-13/105-2	09.01.2013	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-13/7871-2	07.11.2013	Trgovački sud u Rijeci
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	24.06.2010	elektronički upis
eu /	20.06.2011	elektronički upis
eu /	26.06.2012	elektronički upis
eu /	26.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis

D004, 2016-09-13 10:47:50

Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Rijeci, 13. rujna 2016.



Ovlaštena osoba

1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Na temelju Zakona o gradnji (NN153/13) i Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) izdaje se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Ovlašteni inženjer građevinarstva dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif. imenuje se za projektanta za:

Investitor: Grad Ozalj
Kurilovac 1, Hr-57280 Ozalj

Građevina: Sanacija klizišta Zorkovac Vivodinski

Mapa: Projekt sanacije klizišta

Vrsta projekta: Građevinski projekt – geotehnički dio

Razina projekta: Glavni i izvedbeni projekt

Broj projekta: PR 1310-16-01

Obrazloženje:

Zaposlenik GEOTECH-a d.o.o. Rijeka, MIRKO GROŠIĆ, dipl.ing.građ. diplomirao je na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci i time stekao zvanje dipl.ing.građ., što se utvrđuje uvidom u diplomu br. II-869 od 11.12.2003. i ima odgovarajuće iskustvo, te položeni stručni ispit, što se utvrđuje uvidom u uvjerenje ur.br. 531-10-2-07-4, klasa 133-04/06-01/231 izdano u Zagrebu, 04.04.2007., te na temelju citiranog Zakona ispunjava uvjete za navedeno imenovanje. Prije stečeni stručni naziv diplomirani inženjer građevinarstva, u skladu s važećim zakonskim odredbama, odgovara akademskom nazivu magistar inženjer građevinarstva (mag.ing.aedif.), a sve prema potvrdi izdanoj od Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, klasa: 602-06/11-01/56, U.br.: 2170-57-02-03-11-02, Rijeka 04.11.2011. Mirko Grošić, dipl.ing.građ. upisan je pod rednim brojem 3923 u Hrvatskoj komori inženjera u graditeljstvu, u razred inženjera građevinarstva, kao ovlašteni inženjer građevinarstva. Temeljem navedenih odredaba Zakona ispunjava uvjete za navedeno imenovanje.

GEOTECH d.o.o. za projektiranje, nadzor i savjetovanje u građevinarstvu registriran je kod nadležnog Trgovačkog suda u Rijeci (Tt-07/2609-3) u registarski uložak s matičnim brojem subjekta (MBS) 040244293.

Rijeka, studeni 2016.

Direktor GEOTECH d.o.o.
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

1.5. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: 102-02/14-01/ 278
Urbroj: 500-00-14-2
Zagreb, 23. travnja 2014.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio MIRKO GROŠIĆ, dipl.ing.građ., OPATIJA, STUBIŠTE BAREDI 4, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **MIRKO GROŠIĆ**, dipl.ing.građ., OPATIJA, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **15.05.2007.** godine, pod rednim brojem **3923**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **GEOTECH d.o.o., RIJEKA.**
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 6. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559



Glavna tajnica
Hrvatske komore inženjera građevinarstva


Sunčana Rupić, dipl.iur.

1.6. POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I LITERATURE KORIŠTENE PRI IZRADI PROJEKTA

Prilikom izrade ove projektne dokumentacije korištena je sljedeća projektna dokumentacija:

- Geotehnički elaborat za klizišta u okolici Ozlja, lokalacija Zorkovac Vivodinski – klizište oznaka B2, Broj elaborata: GI 20/2015; Izradio: HorComp d.o.o., Pupačićeve 15, Hr-10000 Zagreb, prosinac 2015.
- Geotehnički elaborat za klizišta u okolici Ozlja, lokalacija Zorkovac Vivodinski – klizište oznaka B3, Broj elaborata: GI 21/2015; Izradio: HorComp d.o.o., Pupačićeve 15, Hr-10000 Zagreb, prosinac 2015.
- Geotehnički elaborat za klizišta u okolici Ozlja, lokalacija Zorkovac Vivodinski – klizište oznaka B4, Broj elaborata: GI 22/2015; Izradio: HorComp d.o.o., Pupačićeve 15, Hr-10000 Zagreb, prosinac 2015.
- Građevina: Sanacija klizišta Zorkovac Vivodinski; Vrsta projekta: Građevinski glavni projekt; Broj projekta: 107/15; Izradio: Cikloida d.o.o., Trg hrvatskih Pavlina 3, Zagreb; Projektant: Rajko Lojaničić, dipl.ing.građ.

1.7. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Procjenjuje se da će troškovi sanacije klizišta Zorkovac Vivodinski iznositi:

821.473,00 kn

Slovima: osamstotinadvadesetjednatisučaćetiristotinesedamdesettrikune i nulalipa.

U predmetnu cijenu nije uključen Porez na dodanu vrijednost.

Rijeka, studeni 2016.

Projektant:

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

1.8. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA

Projekt je sukladan sa svim relevantnim zakonima, pravilnicima, propisima i normama danim u ovom poglavlju i drugim dijelovima projekta.

Zakoni

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)

Pravilnici

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14., 41/15, 105/15)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN23/14, 51/14, 121/15 132/15)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)

Propisi i norme

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15)
- HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
- HRN EN 1991:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije (svi dijelovi)
- HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1993-1-1:2014 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila
- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla
- HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade
- HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 5. dio: Temelji, potpome konstrukcije i geotehnička pitanja

Norme za pojedine vrste materijala, radova i postupaka:

- HRN EN 206:2014 Beton - Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost
- HRN EN 934-1:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje - 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN EN 934-2:2012 Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje - 2. dio: Dodaci betonu - Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje
- HRN EN 197-1:2012 Cement - 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata opće namjene
- HRN EN 197-2:2014 Cement - 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN EN 10080:2012 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito
- HRN EN 1536:2008 Izvedba posebnih geotehničkih radova - Bušeni piloti (EN 1536:1999)
- HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008 Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani

Izradio: GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka

Građevina: SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

Mapa: PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO

Razina projekta: GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT

Broj projekta: PR 1310-16-01

Mjesto i datum: RIJEKA, studeni 2016.

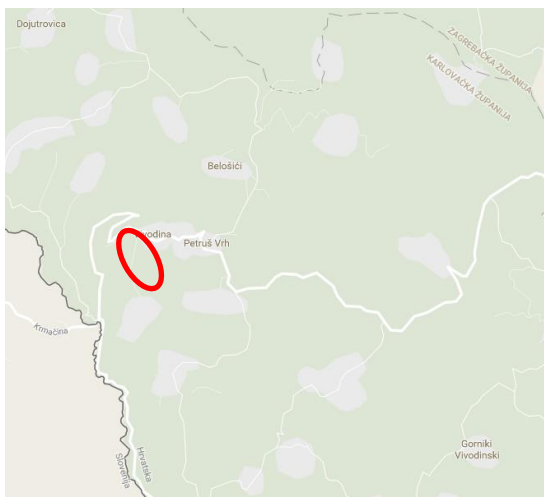
2. TEHNIČKI DIO

2.1. UVOD

Na temelju prihvaćanja ponude P 2220-16 od 17.11.2016. od strane Investitora (Grad Ozalj, Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj), pristupilo se izradi građevinskog projekta - geotehnički dio na razini glavnog i izvedbenog projekta za potrebu sanacije klizišta Zorkovac Vivodinski.

Predmetna lokacija se nalazi u Karlovačkoj županiji na nerazvrstanoj prometnici koja spaja Vivodinu i Zorkovac Vivodinski. Na lokaciji je došlo do pojave klizanja kosine. Vlačne pukotine su vidljive iznad i ispod prometnice.

Lokacija zahvata sanacije klizišta je prikazana u nastavku.



Slika 1. Lokacija klizišta na nerazvrstanoj cesti između Vivodine i Zorkovac Vivodinski

Ovaj projekt sanacije klizišta obuhvaća rekonstrukciju i odvodnju prometnice te definira mjere sanacije klizišta koje su u pogledu razine pouzdanosti i tehnologije izvedbe povoljnije od onih definiranih prvotno izrađenim projektom (Građevina: Sanacija klizišta Zorkovac Vivodinski; Vrsta projekta: Građevinski glavni projekt; Broj projekta: 107/15; Izradio: Cikloida d.o.o., Trg hrvatskih Pavlina 3, Zagreb; Projektant: Rajko Lojaničić, dipl.ing.građ.).

Iz prvotno izrađenog projekta 107/15 je preuzeta geodetska podloga te su zadržani tlocrtni i vertikalni elementi ceste. Radovi sanacije planiraju se u svrhu poboljšanja horizontalnih, vertikalnih i poprečnih elemenata ceste, ujednačenosti elemenata poprečnog profila, osiguranja sigurnosti, stabilnosti i trajnosti ceste te povećanja sigurnosti prometa vozila.

Ovaj građevinski projekt (geotehnički dio) na razini glavnog i izvedbenog projekta se sastoji od sljedećih poglavlja:

Poglavlje 2.2. Geološke i geotehničke značajke lokacije.

Poglavlje 2.3. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva u kojemu je dan dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Poglavlje 2.4. Tehnički opis u kojem je dan opis načina i redoslijeda izvođenja radova

Poglavlje 2.5. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Poglavlje 2.6. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom

Poglavlje 2.7. Iskaz procijenjenih troškova građenja

2.1.1. Opis postojećeg stanja

Na trasi postojeće nerazvrstane prometnice, dionica Vivodina-Zorkovac Vivodinski došlo je do klizanja kosine iznad i ispod prometnice te trupa ceste. Prometnica je izvedena u zasjeku promjenjive visine na relativno strmom terenu.

Iznad i ispod prometnice su vidljive vlačne pukotine. Prometnica je djelomično asfaltirana, a djelomično nasipana sa kamenim materijalom kao privremena sanacija ulegnute i raspucane prometnice.

Fotografije lokacije dane su u nastavku.





2.2. GEOLOŠKE I GEOTEHNIČKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Detaljniji opis geoloških i geotehničkih značajki lokacije dan je u Geotehničkim elaboratima za klizišta u okolici Ozlja:

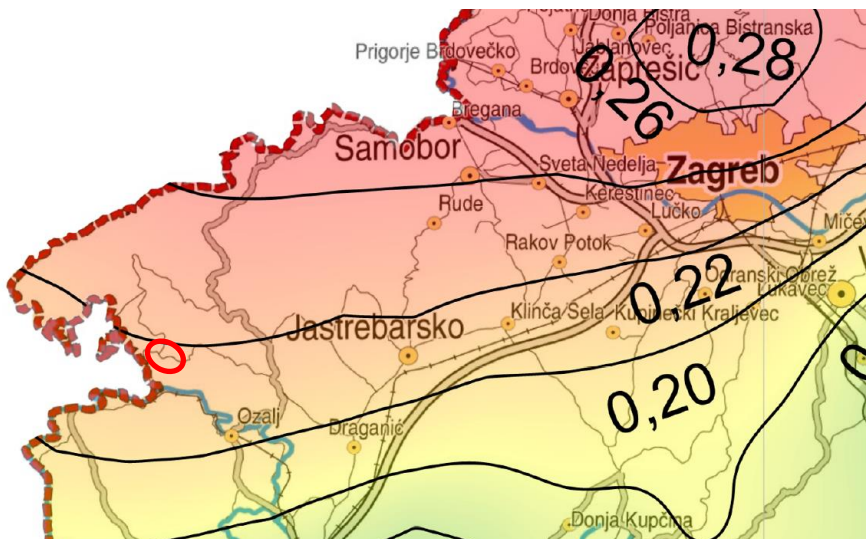
- Geotehnički elaborat za klizišta u okolici Ozlja, lokalacija Zorkovac Vivodinski – klizište oznaka B2, Broj elaborata: GI 20/2015; Izradio: HorComp d.o.o., Pupačićeva 15, Hr-10000 Zagreb, prosinac 2015.
- Geotehnički elaborat za klizišta u okolici Ozlja, lokalacija Zorkovac Vivodinski – klizište oznaka B3, Broj elaborata: GI 21/2015; Izradio: HorComp d.o.o., Pupačićeva 15, Hr-10000 Zagreb, prosinac 2015.
- Geotehnički elaborat za klizišta u okolici Ozlja, lokalacija Zorkovac Vivodinski – klizište oznaka B4, Broj elaborata: GI 22/2015; Izradio: HorComp d.o.o., Pupačićeva 15, Hr-10000 Zagreb, prosinac 2015.

2.2.1. Geološke značajke lokacije

Predmetna lokacija se u širem smislu nalazi u Parku prirode Žumberak-Samoborsko gorje. Područje Parka odlikuje se vrlo složenom geološkom građom. Njegova geološka povijest dulja je od 250 milijuna godina tj. započinje na prijelazu između srednjeg i gornjeg perma. Dinamična geotektonska aktivnost koja se događala tijekom geološke povijesti utjecala je na složenost strukturnog sklopa i na složenost geološke građe. Najveći dio površine Parka prekrivena je trijaskim karbonatima (dolomitima). Sijene jurske starosti pretežno su vapnenačke kredne starosti, vapnenačke i flišne, dok je tercijar bogat klastičnim facijesima koji su rezultat jake tektonske aktivnosti sa čestim promjenama u taložnom okolišu. Kvarterni sedimenti su pijesak, glina, šljunak, sedra i aluvijalni nanosi vodotoka, Takva geološka građa uvjetovala je postanak krša koji prekriva oko 90% površine Parka. Sjeverni dio Parka je u VIII zoni prema MCS ljestvici, a južni dio je u VII zoni.

2.2.2. Seizmičnost lokacije

Vrijednost poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (za temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR} = 475$ godina prikazane su na sljedećoj slici.



Slika 2. Karta poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (temeljno tlo tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje $T_{NCR} = 475$ god.

Za potrebe definiranja elastičnih i projektnih spektara pri proračunu konstrukcije na potres, koristi se vrijednost a_g projektnog ubrzanja u tlu razreda A (the design ground acceleration on type A ground, eng.).

Ta vrijednost je dana izrazom:

$$a_g = a_{gR} * \gamma_I$$

gdje je:

- γ_I - faktor važnosti građevine čije su vrijednosti dane u HRN EN 1998-1:2011 i kreću se od 1,40, za građevine čije bi funkcioniranje neposredno nakon potresa bilo od vitalne važnosti (bolnice, vatrogasne postaje, energetska postrojenja itd.) do vrijednosti od 0,80 za građevine maloga utjecaja na javnu sigurnost
- a_{gR} - poredbeno maksimalno ubrzanje u tlu razreda A

Utjecaj vrste temeljnog tla na vrijednosti seizmičkog opterećenja u HRN EN 1998-1:2011 se uzima u obzir preko razreda tla – prikazano u sljedećoj tablici:

Tablica 1. Tipovi temeljnog tla

Tip temeljnog tla	Opis stratigrafskog profila	$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (udara/30cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija poput stijene, uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini	>800	-	-
B	Nanosi vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom	360-800	>50	>250
C	Duboki nanosi gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara	180-360	15-50	70-250
D	Nanosi rahlog do srednje zbijenog nekoherentnog tla (s nešto mekih koherentnih slojeva ili bez njih), ili pretežno meko do dobro koherentno tlo	<180	<15	<70
E	Profil tla koji se sastoji od površinskog aluvijalnog sloja s vrijednostima v_s za tipove C ili D i debljinom između 5 i 20 m ispod kojeg je krući materijal $v_s > 800$ m/s			
S ₁	Nanosi koji se sastoje od, ili sadrže, sloj debljine najmanje 10 m mekih glina /praha s velikim indeksom plastičnosti ($PI > 40$) i velikim sadržajem vode	<100 (približno)	-	10-20
S ₂	Nanosi tla podložnih likvefakciji, osjetljivih glina ili svaki drugi profil tla koji nije obuhvaćen tipovima A do E ili S ₁			

Tlo na široj lokaciji spada u tlo razreda A - stijena ili druga geološka formacija poput stijene, uključujući najviše 5 metara slabijeg materijala na površini

Usvaja se vrijednost poredbenog maksimalnog ubrzanja u tlu razreda A od $a_{gR} = 0,23$ g.

2.2.3. Geotehničke značajke lokacije

Na temelju sondažnog bušenja te laboratorijskih ispitivanja fizikalnih i mehaničkih svojstava tla može se zaključiti:

- detektirane su do dubina cca 3,5 do 4 m izmjene glinovitih slojeva srednje do visoke plastičnosti, lako do srednje gnječive konzistencije
- podinu čini čvrsti lapor koji je u nagibu sukladno nagibu terena

Obzirom na nadvišenje terena nije registriran nivo podzemne vode već je registrirana povećana vlažnost tla na granici glinovitog sloja i čvrstog latora.

Geotehnička jedinica 1 - Glina

Geotehničku jedinicu 1 čine glinoviti slojevi srednje do visoke plastičnosti, lako do srednje gnječive konzistencije.

Broj udaraca noža potrebnih za prodiranje 30,0 cm u tlo (standardni penetracijski pokus, SPP) iznosi N=5, N=6, N=9 i N=20 (blizu granice s laporom).

Usvajaju se sljedeće karakteristike Geotehničke jedinice 1 - Glina:

- Kut unutarnjeg trenja: $\varphi_k=20,0^\circ$
- Kohezija: $c_k=10,0 \text{ kN/m}^2$
- Zapreminska težina: $\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$

Geotehnička jedinica 2 - Lapor

Geotehničku jedinicu 2 čini lapor.

Broj udaraca noža potrebnih za prodiranje 30,0 cm u tlo (standardni penetracijski pokus, SPP) iznosi N=26.

Usvajaju se sljedeće karakteristike Geotehničke jedinice 2 - Lapor:

- Kut unutarnjeg trenja: $\varphi_k=25,0^\circ$
- Kohezija: $c_k=30,0 \text{ kN/m}^2$
- Zapreminska težina: $\gamma=21,0 \text{ kN/m}^3$

2.3. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

2.3.1. Općenito

Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu:

1. Mehanička otpornost i stabilnost
2. Sigurnost u slučaju požara
3. Higijena, zdravlje i okoliš
4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. Zaštita od buke
6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. Održiva uporaba prirodnih izvora.

Opseg ovog projekta je sanacija klizišta Zorkovac Vivodinski te se sukladno tome provjerava mehanička otpornost i stabilnost.

2.3.2. Pregled provedenih proračuna

Provedeni su sljedeći proračuni mehaničke otpornosti i stabilnosti:

- Proračun mjera osiguranja stabilnosti u stac. 0+085.00 – pilotska stijena

2.3.3. Općenito o proračunu

Proračunima mehaničke otpornosti i stabilnosti provjerava se da građevina ne prijeđe bilo koje od graničnih stanja. Za kosine to su prvenstveno granična stanja nosivosti GEO. Proračun stabilnosti primjenom norme HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 zahtjeva uporabu parcijalnih koeficijenata sigurnosti na djelovanja, čvrstoću tla/stijene (parametre čvrstoće) i otpornost.

Granično stanje nosivosti GEO nije premašeno ukoliko je proračunski učinak djelovanja u promatranoj točki razmatranog mehanizma sloma konstrukcije za neku proračunsku situaciju (E_d) manji od proračunske otpornosti konstrukcije tom djelovanju (R_d).

U Republici Hrvatskoj upotrebljava se proračunski pristup 3. Mora se provjeriti da granično stanje loma ili prekomjernog deformiranja neće nastupiti sa sljedećom kombinacijom skupina parcijalnih koeficijenata:

Kombinacija: (A1* ili A2†) "+" M2 "+" R3

* za konstrukcijska djelovanja

† za geotehnička djelovanja.

U ovome pristupu, parcijalni se koeficijenti primjenjuju na djelovanja ili učinke djelovanja od konstrukcije i parametre čvrstoće temeljnoga tla. Za proračune kosina i sveukupne stabilnosti, djelovanja na tlo (npr. konstrukcijska djelovanja, opterećenje prometa) tretiraju se kao geotehnička djelovanja uz uporabu skupine koeficijenata opterećenja A2.

Parcijalni faktori sigurnosti primijenjeni prilikom proračuna dani su u nastavku:

Tablica 2. Granično stanje STR i GEO, parcijalni koeficijenti za djelovanja i učinke djelovanja

Djelovanje	Simbol	Skupina		
		A1	A2	
Stalno	nepovoljno	$\gamma_{G:sup}$	1,35	1,0
	povoljno	$\gamma_{G:inf}$	1,0	1,0
Promjenjivo	nepovoljno	γ_Q	1,5	1,3
	povoljno	γ_Q	0	0

Parcijalni koeficijenti za djelovanja γ_F ili učinke djelovanja γ_E (STR i GEO)

Tablica 3. Granično stanje STR i GEO, parcijalni koeficijenti za parametre tla

Parametri tla	Simbol	Skupina	
		M1	M2
Kut unutarnjeg trenja ^a	$\gamma_{\Phi'}$	1,00	1,25
Efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Nedrenirana posmična čvrstoća	γ_{cu}	1,00	1,40
Jednoosna tlačna čvrstoća	γ_{qu}	1,00	1,40
Gustoća težine	γ_Y	1,00	1,00

^a S ovim se parcijalnim koeficijentom dijeli $\tan \Phi'$

Parcijalni koeficijenti za parametre tla γ_M (STR i GEO)

Proračun stabilnosti pri djelovanju potresa se provodi pojednostavljenom kvazistatičkom metodom. U proračun stabilnosti se uključuju dodatne horizontalne i vertikalne inercijalne sile koje djeluju na cjelokupnu masu tla/stijene te na opterećenja na vrhu terena.

Dodatno proračunsko horizontalno ubrzanje primjenjeno u proračunu (potresna situacija) iznosi:

$$a_H = \alpha * S/r = 0,23 \text{ g} * 1,0/1,0 = 0,230 \text{ g}$$

2.3.4. Proračun mjera osiguranja stabilnosti u stac. 0+085.00 – pilotska stijena

Proračun predviđenih mjera sanacije proveden je programskim paketom Geo5-Sheeting Check (Fine Spol. s.r.o.) u skladu s normom HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 uz uporabu parcijalnih koeficijenata sigurnosti na djelovanja, parametre čvrstoće tla i otpornosti u skladu s projektnim pristupom 3.

Dodatno proračunsko horizontalno ubrzanje primjenjeno u proračunu (potresna situacija) iznosi:

$$a_H = \alpha * S/r = 0,23 g * 1,0/1,0 = 0,230 g$$

Prometno opterećenje je uzeto u obzir jednoliko raspodijeljenim kontinuiranim opterećenjem od $q_{k1}=33,33 \text{ kN/m}^2$.

Proračun je prikazan u nastavku.

Sheeting structure verification

Input data

Project

Task : Zorkovac Vivodinski
 Date : 23.11.2016.

Settings

(input for current task)

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard
 Steel structures : EN 1993-1-1 (EC3)
 Partial factor on bearing capacity of steel cross section : $\gamma_{M0} = 1,00$

Excavations

Active earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
 Consider reduction of the modulus of subsoil reaction for a braced sheeting
 Verification methodology : according to EN 1997
 Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)							
Permanent design situation							
		State STR			State GEO		
		Unfavourable		Favourable	Unfavourable		Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]	1,30	[-]
Water load :	$\gamma_w =$					1,00	[-]

Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]
Partial factor on Poisson's ratio :	$\gamma_v =$	1,00	[-]

Partial factors on actions (A)							
Seismic design situation							
		State STR		State GEO			
		Unfavourable		Favourable	Unfavourable		Favourable

Partial factors on actions (A)									
Seismic design situation									
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]	1,00	[-]	0,00	[-]
Water load :	$\gamma_w =$					1,00	[-]		

Partial factors for soil parameters (M)									
Seismic design situation									
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]						
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25	[-]						
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]						
Partial factor on Poisson's ratio :	$\gamma_\nu =$	1,00	[-]						

Geometry of structure

Structure length = 6,00 m

Cross-section name : Pile curtain d = 0,40 m; a = 1,00 m

Coeff. of press. reduc. in front of wall = 0,95

Area of cross-section $A = 1,26E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment of inertia $I = 1,26E-03 \text{ m}^4/\text{m}$

Elastic modulus $E = 33000,00 \text{ MPa}$

Shear modulus $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Material of structure

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 30/37

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Tensile strength $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Elasticity modulus $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

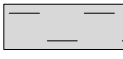

Shear modulus $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

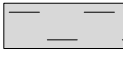
Modulus of subsoil reaction determined according to the Schmitt theory.


Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Glina		20,00	10,00	19,00	10,00	10,00
2	Lapor		25,00	30,00	21,00	12,00	10,00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction (Schmitt)

No.	Name	Pattern	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Glina		0,40	4,50	-

No.	Name	Pattern	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
2	Lapor		0,30	25,00	-

Soil parameters


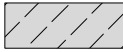
Glina

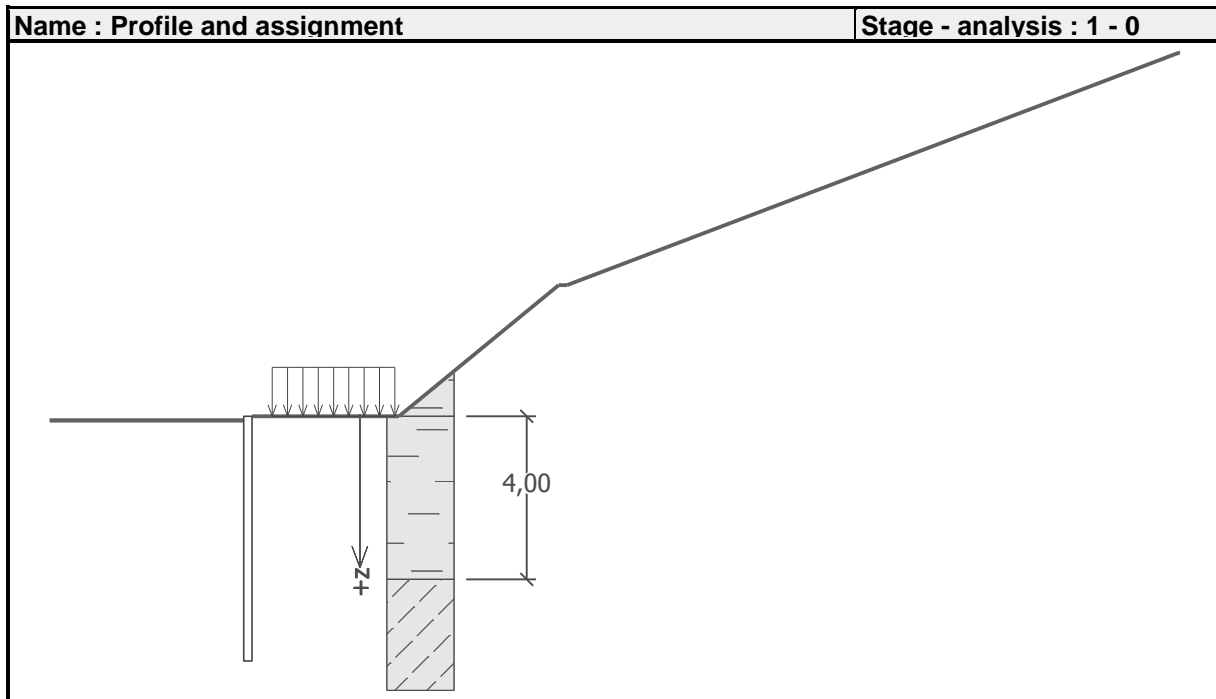
Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 10,00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Lapor

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 10,00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 25,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	4,00	Glina	
2	-	Lapor	



Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 0,10 m.

Terrain profile

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	3,60	0,00
3	7,52	-3,22
4	7,72	-3,22
5	22,72	-8,92
6	23,72	-8,92

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
 Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	YES		variable	33,33		0,50	3,00	on terrain

No.	Name
1	Prometno opterećenje

Global settings

Number of FEs to discretize wall = 40
 Analysis of depending pressures : do not reduce
 Minimum dimensioning pressure is considered as $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

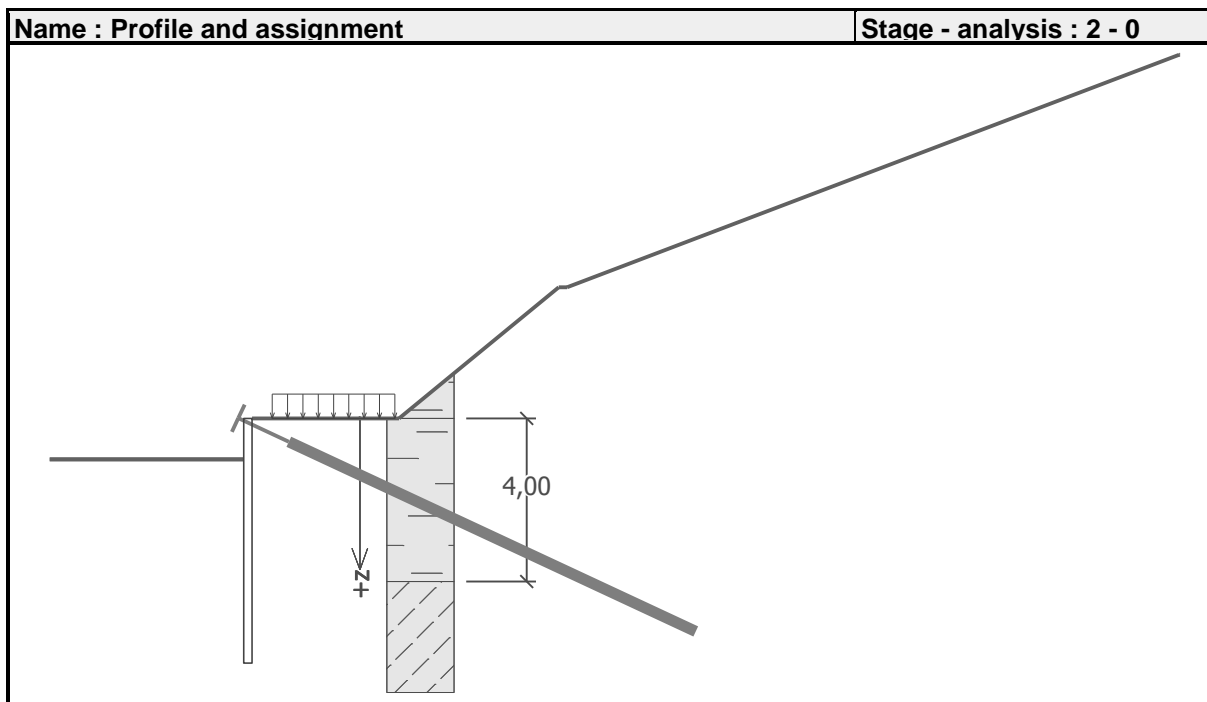
Analysis results (Stage of construction 1)

Maximum shear force = 27,28 kN/m
 Maximum moment = 12,00 kNm/m
 Maximum displacement = 3,4 mm

Input data (Stage of construction 2)

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	4,00	Glina	
2	-	Lapor	



Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 1,00 m.

Terrain profile

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	3,60	0,00
3	7,52	-3,22
4	7,72	-3,22
5	22,72	-8,92
6	23,72	-8,92

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
 Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	YES		variable	33,33		0,50	3,00	on terrain

No.	Name
1	Prometno opterećenje

Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Length l [m]	Root l _k [m]	Slope α [°]	Spacing b [m]
1	YES	0,15	1,00	11,00	25,00	3,00

No.	Diameter d [mm]	Area A [mm ²]	Modulus E [MPa]	Post-stressing	Force F [kN]
1		1190,000	200000,00		75,00

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Analysis results (Stage of construction 2)

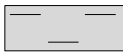

Maximum shear force = 38,16 kN/m
 Maximum moment = 23,29 kNm/m
 Maximum displacement = 3,4 mm

Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0,15	-3,1	75,00

Input data (Stage of construction 3)

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	4,00	Glina	
2	-	Lapor	

Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Length l [m]	Root l_k [m]	Slope α [°]	Spacing b [m]
1	NO	0,15	1,00	11,00	25,00	3,00

No.	Diameter d [mm]	Area A [mm ²]	Modulus E [MPa]	Post-stressing	Force F [kN]
1		1190,000	200000,00		122,07

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Analysis results (Stage of construction 3)

Maximum shear force = 52,29 kN/m
 Maximum moment = 42,80 kNm/m
 Maximum displacement = 4,5 mm

Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0,15	-3,3	122,07

Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard
 Verification methodology : according to EN 1997
 Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)							
Permanent design situation							
		State STR			State GEO		
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable		
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]		
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]		
Water load :	$\gamma_w =$			1,00 [-]			


Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

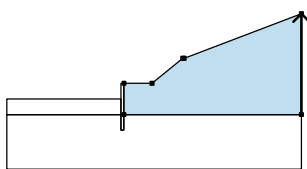
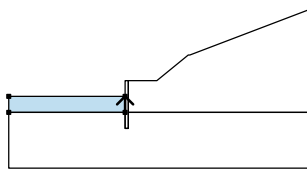
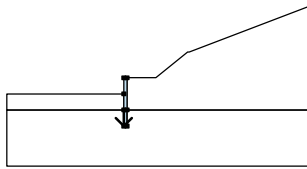
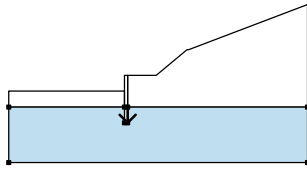
Lapor

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m ³]
1	Wall material		23,00

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,72	-4,00	22,72	8,92	Glina
		7,72	3,22	7,52	3,22	
		3,60	0,00	0,00	0,00	
		0,00	-4,00			
2		-0,40	-4,00	-0,40	-2,00	Glina
		-15,00	-2,00	-15,00	-4,00	
3		-0,40	-4,00	-0,40	-6,00	Wall material
		0,00	-6,00	0,00	-4,00	
		0,00	0,00	-0,40	0,00	
		-0,40	-2,00			
4		0,00	-4,00	0,00	-6,00	Lapor
		-0,40	-6,00	-0,40	-4,00	
		-15,00	-4,00	-15,00	-11,00	
		22,72	-11,00	22,72	-4,00	

Anchors

No.	Origin		Length and slope / coordinates		Anchor spacing b [m]	Diameter / area d [mm] / A [mm ²]	Elastic modulus E [MPa]	Tensile strength F _c [kN]	Active in compresss.	Force F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,40	-0,15	l = 1,00	$\alpha = 25,00$	3,00	d =			No	122,07

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	strip	variable	on terrain	x = 0,50	l = 3,00		0,00	33,33		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Prometno opterećenje

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	5,53	[m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-5,37	[°]
	z =	20,54	[m]		$\alpha_2 =$	55,47	[°]
Radius :	R =	20,63	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 360,14$ kN/m

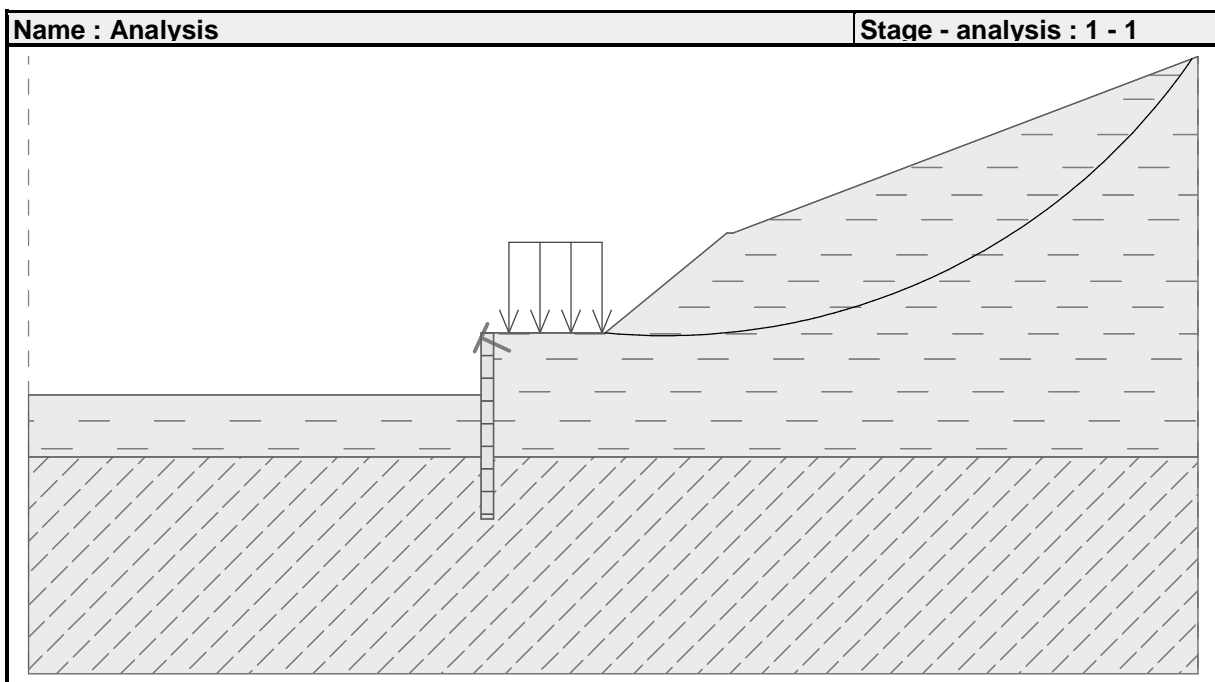
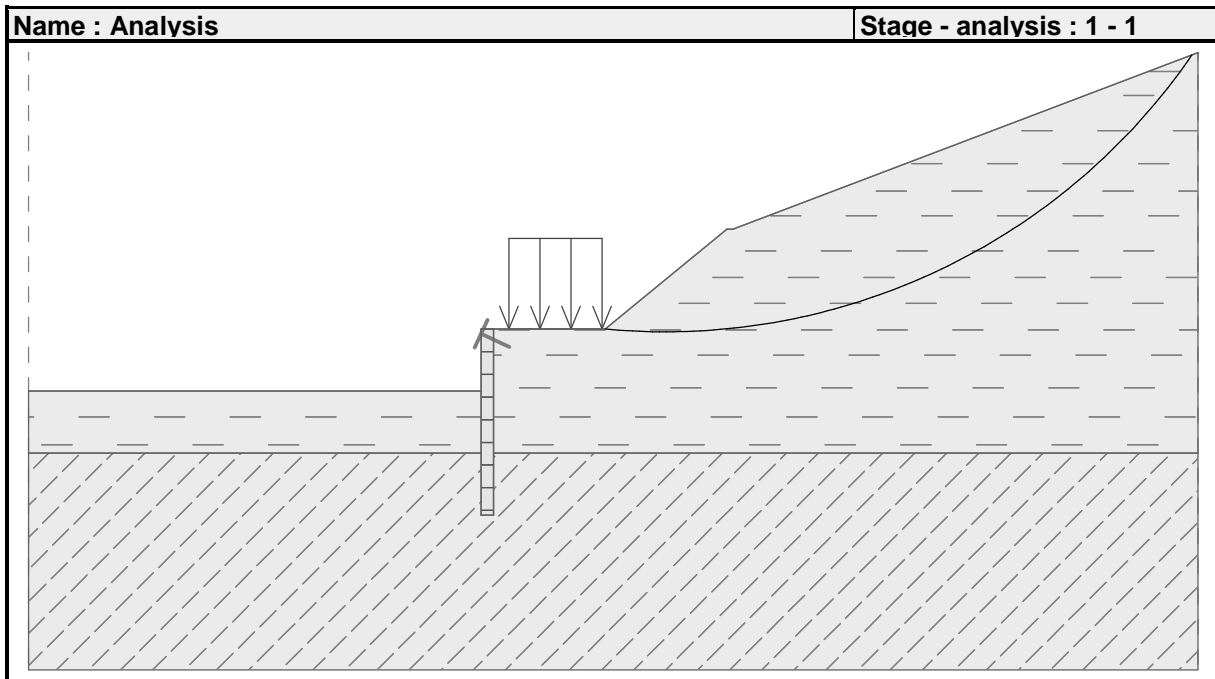
Sum of passive forces : $F_p = 452,63$ kN/m

Sliding moment : $M_a = 7429,60$ kNm/m

Resisting moment : $M_p = 9337,73$ kNm/m


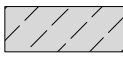
Utilization : 79,6 %

Slope stability ACCEPTABLE



Input data (Stage of construction 4)

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	4,00	Glina	
2	-	Lapor	

Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 2,00 m.

Terrain profile

No.	Coordinate x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	3,60	0,00
3	7,52	-3,22
4	7,72	-3,22
5	22,72	-8,92
6	23,72	-8,92

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Length l [m]	Root l_k [m]	Slope α [°]	Spacing b [m]
1	NO	0,15	1,00	11,00	25,00	3,00

No.	Diameter d [mm]	Area A [mm ²]	Modulus E [MPa]	Post-stressing	Force F [kN]
1		1190,000	200000,00		186,43

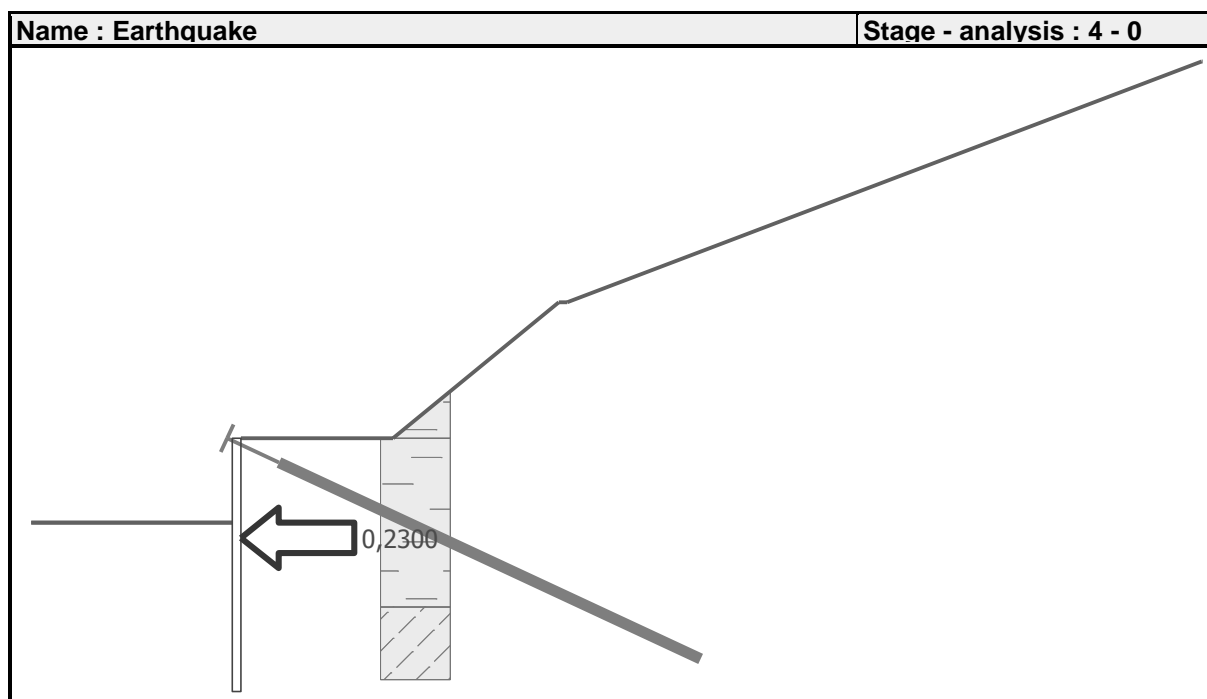
Earthquake

Factor of horizontal acceleration $K_h = 0,2300$

Factor of vertical acceleration $K_v = 0,0000$

Coeff. to compute point of application $k.H = 0,66$

Water below the GWT is restricted.



Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Analysis results (Stage of construction 4)

Maximum shear force = 53,86 kN/m
 Maximum moment = 49,10 kNm/m
 Maximum displacement = 4,9 mm

Anchors forces

No.	Depth [m]	Displacement [mm]	Anchor force [kN]
1	0,15	-3,6	186,43

Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

(input for current task)

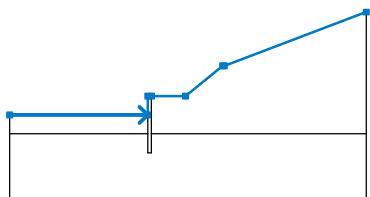
Stability analysis

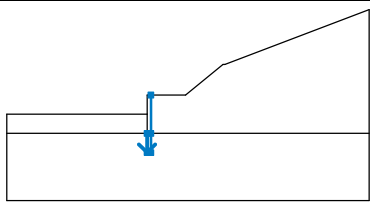
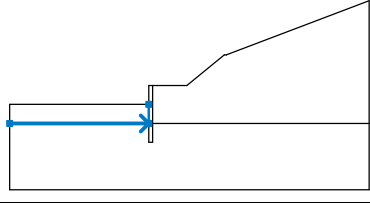
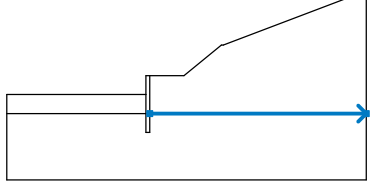
Earthquake analysis : Standard
 Verification methodology : according to EN 1997
 Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)							
Seismic design situation							
		State STR			State GEO		
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable		
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]		
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]		
Water load :	$\gamma_w =$			1,00 [-]			

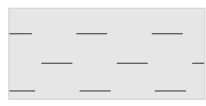

Partial factors for soil parameters (M)			
Seismic design situation			
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

Interface

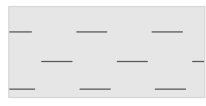

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-2,00	-0,40	-2,00	-0,40	0,00
		0,00	0,00	3,60	0,00	7,52	3,22
		7,72	3,22	22,72	8,92		

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-0,40	-4,00	-0,40	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,00	0,00	0,00		
3		-15,00	-4,00	-0,40	-4,00	-0,40	-2,00
4		0,00	-4,00	22,72	-4,00		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Glina		20,00	10,00	19,00
2	Lapor		25,00	30,00	21,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Glina		20,00		
2	Lapor		22,00		

Soil parameters

Glina

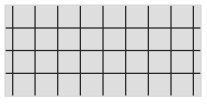
Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Lapor

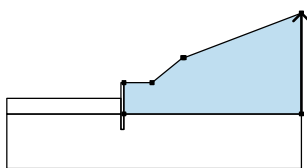
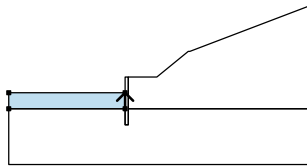
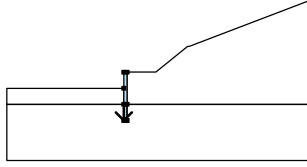
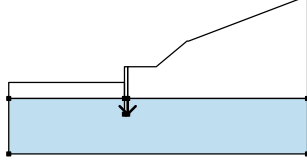
Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m ³]
1	Wall material		23,00

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		22,72	-4,00	22,72	8,92	Glina
		7,72	3,22	7,52	3,22	
		3,60	0,00	0,00	0,00	
		0,00	-4,00			
2		-0,40	-4,00	-0,40	-2,00	Glina
		-15,00	-2,00	-15,00	-4,00	
3		-0,40	-4,00	-0,40	-6,00	Wall material
		0,00	-6,00	0,00	-4,00	
		0,00	0,00	-0,40	0,00	
		-0,40	-2,00			
4		0,00	-4,00	0,00	-6,00	Lapor
		-0,40	-6,00	-0,40	-4,00	
		-15,00	-4,00	-15,00	-11,00	
		22,72	-11,00	22,72	-4,00	

Anchors

No.	Origin		Length and slope / coordinates		Anchor spacing b [m]	Diameter / area d [mm] / A [mm ²]	Elastic modulus E [MPa]	Tensile strength F _c [kN]	Active in compression	Force F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,40	-0,15	l = 1,00	$\alpha = 25,00$	3,00	d =			No	186,43

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : $K_h = 0,23$

Vertical seismic coefficient : $K_v = 0,00$

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	1,32	[m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-35,04	[°]
	z =	16,43	[m]		$\alpha_2 =$	70,30	[°]
Radius :	R =	22,51	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 1556,48$ kN/m

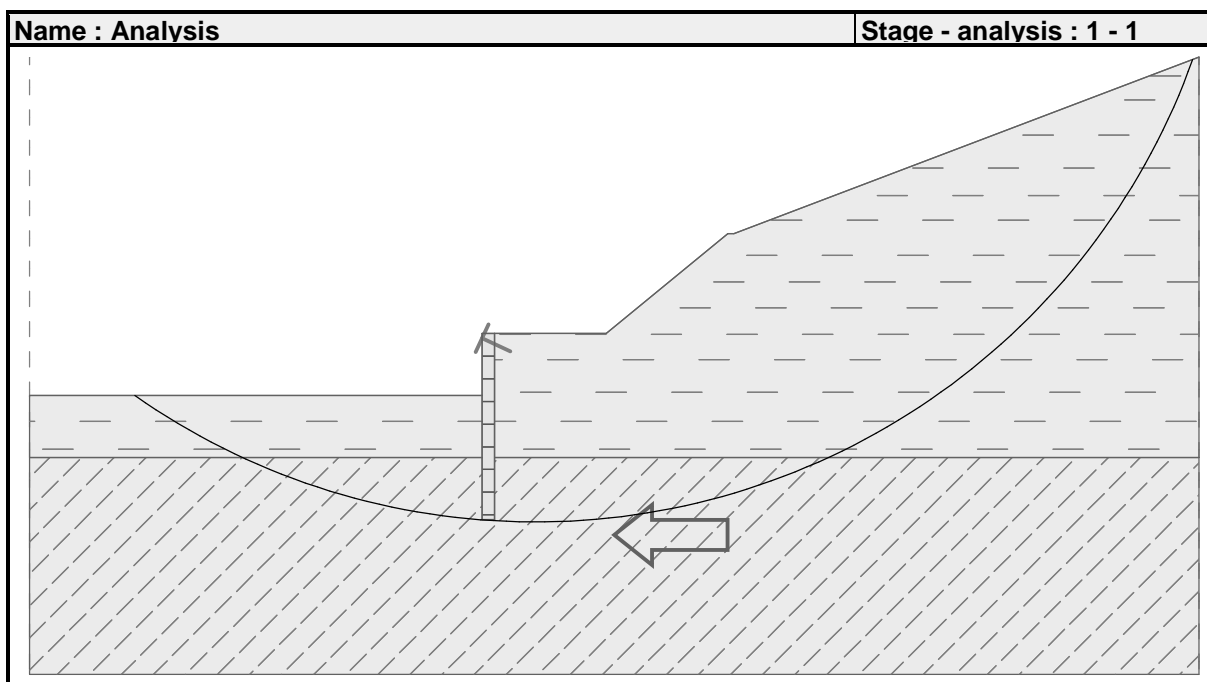
Sum of passive forces : $F_p = 1835,95$ kN/m

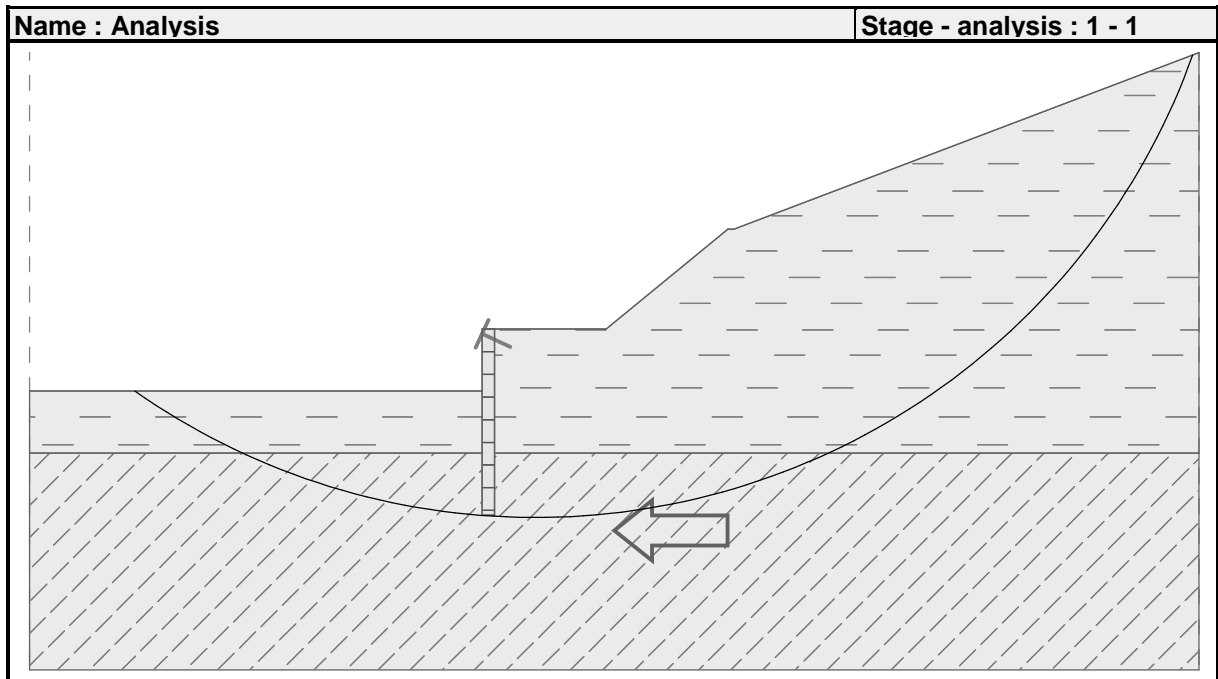
Sliding moment : $M_a = 35036,34$ kNm/m

Resisting moment : $M_p = 41327,23$ kNm/m

Utilization : 84,8 %

Slope stability ACCEPTABLE





Dimensioning No. 1

Maximum values of internal forces

Maximum displacement	=	-4,9 mm
Minimum displacement	=	0,1 mm
Maximum bending moment	=	20,13 kNm/m
Minimum bending moment	=	-49,10 kNm/m
Maximum shear force	=	52,15 kN/m

Verification of RC cross section (Pile curtain $d = 0,40$ m; $a = 1,00$ m)

Stage : 3,4

Reduct. coefficient of bearing capacity = 1,00

Dimensioning of reinforcement:

Reinforcement - 6 pc bars 20,0 mm; covering 50,0 mm
 Type of structure (reinforcement ratio) : beam

Reinforcement ratio $\rho = 0,750 \% > 0,151 \% = \rho_{min}$

Load : $N_{Ed} = 0,00$ kN (tension) ; $M_{Ed} = 49,10$ kNm

Bearing capacity : $N_{Rd} = 0,00$ kN; $M_{Rd} = 104,93$ kNm

Designed pile reinforcement is SATISFACTORY

Verification of shear reinforcement:

Shear reinf. - profile 10,0 mm; spacing 150,0 mm

Ultimate shear force: $V_{Rd} = 65,56$ kN $> 1,30$ kN = V_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

only minimal shear reinforcement

Cross-section is SATISFACTORY

2.3.5. Zaključak o provedenim proračunima

Proračun mjera osiguranja stabilnosti klizišta je proveden u skladu s normom HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 uz uporabu parcijalnih koeficijenata sigurnosti na djelovanja, parametre čvrstoće tla i otpornosti u skladu s projektnim pristupom 3. Proračunom je dokazana mehanička otpornost i stabilnost predviđenih mjera osiguranja.

Rezultati proračuna dobiveni analizom

Sidro	Horizontalni razmak sidara	Sila pritezanja	Najveća sila u sidru
Štapno samobušivo Tip 1, L=12,0 m	3,0 m	75,0 kN	186,43 kN

Najveći pomak pilotske stijene: 4,90 mm

Najveća poprečna sila na presjeku pilota: 53,86 kN

Najveći moment na presjeku pilota: 49,10 kNm

Usvojena armatura: uzdužna - 6 kom $\Phi 20$ mm ; poprečna $\Phi 10$ mm/15 cm

2.4. TEHNIČKI OPIS

2.4.1. Opis radova

U sklopu sanacije klizišta Zorkovac Vivodinski, predviđeni su radovi u svrhu osiguranja stabilnosti prometnice i snižavanja razine podzemne vode u svrhu povećanja globalne stabilnosti padine.

Predviđeno je snižavanje razine podzemne vode klizišta sustavom drenaže kojeg čine kopani drenovi - pet kopanih drenova:

- Kopani dren KD 1, duljine L=13,0 m
- Kopani dren KD 2, duljine L=17,0 m
- Kopani dren KD 3, duljine L=13,0 m
- Kopani dren KD 4, duljine L=14,0 m
- Kopani dren KD 5, duljine L=10,0 m

Kopani dren je projektiran kao djelomično perforirana PVC drenažna cijev nazivnog promjera DN=250,0 mm obložena drenažnim materijalom granulacije 8-32 mm u debljini od 1,0 m i kamenim materijalom maksimalne veličine zrna od 250,0 mm površ njega. PVC drenažna cijev se polaže u podložni beton debljine 10,0 cm minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 12/15.

Kopani drenovi su širine B=1,0 m i dubine do 4,0 m. Nakon nasipavanja čistog kamenog materijala površinski sloj se uređuje ugradnjom glinovitog materijala iz iskopa u debljini od 50,0 cm. Na kontaktu postojećeg tla i kopanih drenova (dno i bočne stranice) te na vrhu čistog kamenog materijala se ugrađuje geotekstil.

Bočne stranice kopanih drenova se kopaju vertikalno uz razupiranje korištenjem tzv. kanalne oplate - sistem sa kliznim razupiračima.

Voda prikupljena kopanim drenovima se odvodi u drenažnu PVC cijev nazivnog promjera DN=250,0 mm (cijev iza gabionske potporne konstrukcije) i pomoću ispusta drena se spaja na kolektor ispusnih voda od PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm.

Izljev vode iz kopanih drenova KD1, KD2 i KD3 u kolektor ispusnih voda će se izvesti ugradnjom tri vertikalno postavljene betonske cijevi unutarnjeg promjera DN=800,0 mm, duljine 2,0 m (ispust drena). Na vrhu cijevi se ugrađuje betonski poklopac Ø800 mm, nosivosti 30 kN. U položenu betonsku cijev se ugrađuje beton za brtvljenje debljine 15,0 cm minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 20/25. Iz vertikalne betonske cijevi DN=800,0 mm se formira spoj sa kolektorom ugradnjom PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm.

Sakupljanje voda iz kopanih drenova i drenažne cijevi iza potporne gabionske konstrukcije je predviđeno izvedbom kolektora ugradnjom PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm od stac. 0+065,00 do stac. 0+078,00. Cijev će se položiti u posteljicu od pjeskovitog sitnozmatog kamenog materijala granulacije 0-4 mm, debljine 30,0 cm.

Sakupljena voda iz ispusta drena ID-2 se sa PVC cijevi kolektora nazivnog promjera DN=300,0 mm odvodi do slivnika S2. Ispust vode u teren iz slivnika S2 se formira izvedbom kanala od predgotovljenih betonskih trapezних kanalice. Trapezne kanalice ugrađuju se u podložni beton razreda tlačne čvrstoće C 16/20, debljine 5,0 cm, moraju biti u skladu s HRN EN 1433:2005/A1:2008.

Na kraju kanala od betonskih kanalice se uređuje ispust u teren izvedbom obloge od lomljenog kamena u cementnom mortu.

Osiguranje stabilnosti klizišta i trupa prometnice predviđeno je izvedbom pilotske stijene od armiranobetonskih bušenih pilota nazivnog promjera $D=400,0$ mm na horizontalnom razmaku od 1,0 m u dvije dionice:

- Pilotska stijena od stac. 0+012,50 do stac. 0+027,50
- Pilotska stijena od stac. 0+050,00 do stac. 0+100,00

Bušeni piloti se moraju izvesti najmanje 1,50 m unutar stijenske podloge (lapora).

Beton pilota i naglavnih greda je minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 30/37. Naglavna greda pilotske stijene se izvodi u kampadama duljine $L=5,50$ m. Na svake četiri kampada, tj. svaka 22,0 m potrebno je dilatirati susjedne kampade.

Potrebno je izvesti iskop postojećeg terena za izradu naglavne grede armiranobetonskih bušenih pilota.

Nakon iskopa pristupa se postavljanju podložnog betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20 u debljini od 5,0 cm prije izvedbe armiranobetonske naglavnice.

Otpornost pilotske stijene na horizontalna djelovanja će se osigurati ugradnjom štapnih samobušivih sidara Tip 1, duljine $L=9,0$ i $12,0$ m na horizontalnom razmaku od 3,0 m. Najmanja duljina sidrišne dionice unutar podloge (lapora) iznosi 6,0 m.

Osiguranje nestabilnosti iznad prometnice predviđeno je izvedbom potporne konstrukcije od gabionskih koševa ukupne visine $H=2,0$ do $4,0$ m od stac. 0+079,00 do stac. 0+100,00. Prvi red pocinčanih žičanih koševa postavlja se da se koševi tlocrtno dimenzije $2,0 \times 1,0$ m i visine 1,0 m, slažu na podložni beton. Gabionski koševi se međusobno povezuju čeličnim prstenovima (5 komada na 1,0 metar spoja).

Potrebno je izvesti široki iskop materijala za izvedbu gabionske potporne konstrukcije u nagibu 2V:1H. Nakon iskopa pristupa se uređenju temeljnog tla mehaničkim zbijanjem na području pozicija gabionske potporne konstrukcije i ugradnji podložnog betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20 u debljini od 20,0 cm prije postavljanja prvog reda gabionskih koševa.

Na kosinu iskopa iza gabionske potporne konstrukcije potrebno je postaviti netkani geotekstil. Polaganjem geotekstila dolazi do odvajanja slojeva materijala bitno različitih karakteristika pri čemu se osigurava minimalna vodopropusnost kao i mehanizam filtriranja kojim se ograničava ispiranje sitnozrnatog materijala pri prolazu vode iz temeljnog tla u sloj od zrnatog kamenog materijala.

U području iza potporne konstrukcije od gabionskih koševa potrebno je izvesti nasipavanje u slojevima debljine 50,0 cm sa zbijanjem. Nasip se izvodi od kamenitih materijala (Opći tehnički uvjeti za radove na cestama Knjiga II stavka 2-09.3). Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve nasipa dani su u OTU tablica 2-09-3, odnosno Sz mora biti najmanje 100%, a $M_s > 40,0$ MPa. Potrebno je omogućiti drenažu procjednih voda iza gabionske potporne konstrukcije ugradnjom perforiranih drenažnih PVC cijevi nazivnog promjera $DN=250,0$ mm.

U sklopu rekonstrukcije prometnice od stac. 0+012,50 do stac. 0+100,00 predviđeno je uklanjanje postojećih i izvedba novih slojeva kolničke konstrukcije te izvedba oborinske odvodnje.

Prije izvođenja nosivog tamponskog sloja kolnika predviđa se ugradnja netkanog geotekstila. Polaganjem geotekstila dolazi do odvajanja slojeva materijala bitno različitih karakteristika pri čemu se osigurava minimalna vodopropusnost kao i mehanizam filtriranja kojim se ograničava ispiranje sitnozrnatog materijala pri prolazu vode iz temeljnog tla u sloj od zrnatog kamenog materijala.

Nosivi tamponski sloj kolnika izvodi se od mehanički stabiliziranog zrnatog kamenog materijala granulacije 0 – 63 mm, debljine 30,0 cm. Valjanje se vrši dok se mjerenjem zbijenosti kružnom pločom ne utvrdi modul stišljivosti $M_s=100$ MN/m². Posebnu pažnju treba posvetiti kod nabijanja uz rubnjake i slivnike. Poravnavanje gornje površine u skladu s projektom uz točnost +2,0 cm, mjereno letvom dužine 4,0 m.

Nakon tamponskog sloja potrebno je strojno ugraditi nosivi sloj asfaltnog zastora na području prometnice. Nosivi sloj se izrađuje od krupnozrnatog asfalt betona BNS 22A BIT 50/70, debljine sloja 6,0 cm. Prije nanošenja habajućeg sloja asfalta potrebno je prethodno izvedenu podlogu prskati bitumenskom emulzijom radi međusobnog sljepljivanja asfaltnih slojeva. Prskanje se izvodi u količini od 0,25 kg/m². Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 5-04. O.T.U. i St. 6-01. O.T.U.).

Nakon nosivog sloja potrebno je strojno ugraditi habajući sloj asfaltnog zastora od sitnozrnatog asfalt betona AB 11E BIT 50/70, debljine sloja 4,0 cm. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 6-03. O.T.U.).

Bankina prometnice izvodi se od miješanih materijala pod kojim se smatraju miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine te trošne stijene manje osjetljive na prisutnost vode. Materijal se zbija vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima te kompaktorima, a ovisno o vrsti upotrebljenog materijala. Nasipavanje se izvodi u slojevima ne debljim od 30,0 cm.

U sklopu izvedbe oborinske odvodnje prometnice predviđena je ugradnja rubnjaka od stac. 0+027,50 do stac 0+050,00 i formiranje asfaltnog rigola na cijelom području rekonstrukcije prometnice.

Rubnjaci se ugrađuju u podložni beton razreda tlačne čvrstoće C 12/15, u dvostranoj oplati dimenzija 25x10 cm. Fuge između rubnjaka treba zaliti cementnim mortom. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St.3-04.7.1. O.T.U.). Asfaltni rigol je potrebno formirati u nagibu od 7,0% prema betonskom rubnjaku i naglavnoj gredi pilotske stijene.

Nakon ugradnje tamponskog sloja, predviđena je ugradnja betonskih pasica dimenzija 0,50 m x 0,1 m u cijeloj dužini rekonstrukcije prometnice.

Predviđena je izvedba dva slivnika od PE/PEHD, nazivnog promjera DN=630,0mm (vanjski promjer) koji će skupiti oborinsku vodu iz rigola. U slivnik S2 se osim oborinske vode iz rigola, spaja PVC cijevi kolektora nazivnog promjera DN=300,0 mm. Iz slivnika se voda ispušta niz kosinu u kanal od predgotovljenih betonskih trapezних kanalic. Na kraju kanala od betonskih kanalic se uređuje ispust u teren izvedbom obloge od lomljenog kamena u cementnom mortu.

2.4.2. Redoslijed izvedbe radova

Radove je potrebno izvoditi prema sljedećem redoslijedu:

- Pripremni radovi.
- Prometna regulacija – zatvaranje prometnice.
- Uklanjanje drveća, grmlja i vegetacije.
- Uklanjanje površinskog sloja humusa.
- Iskop za izvedbu naglavne grede pilotskih stijena.
- Bušenje pilota promjera 400,0 mm kroz postojeći teren.
- Izvedba pilotskih stijena betoniranjem bušenih pilota na horizontalnom razmaku od 1,0 m:
 - o Pilotska stijena od stac. 0+012,50 do stac. 0+027,50
 - o Pilotska stijena od stac. 0+050,00 do stac. 0+100,00
- Ugradnja podložnog betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20, minimalne debljine 5,0 cm za potrebu izvedbe armiranobetonske naglavnice pilota.
- Obrada i uklanjanje betonskog vrha pilota promjera D=400 mm.
- Izvedba armiranobetonske naglavnice pilota.

- Ugradnja štapnih samobušivih sidara Tip 1 duljine L=9,0 i 12,0 m, na horizontalnom razmaku od 3,0 m kroz armiranobetonske naglavne grede pilotskih stijena. Najmanja duljina sidrišne dionice unutar podloge (lapora) iznosi 6,0 m.
- Široki iskop materijala u nagibu 2V:1H za potrebu izvedbe gabionske potporne konstrukcije.
- Strojni iskop postojećeg terena za izvedbu kopanih drenova.
- Rezanje asfaltnog sloja kolnika strojem za rezanje asfalta. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 1-03.2. O.T.U.).
- Strojno uklanjanje asfaltnog sloja i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš.
- Strojni iskop tamponskog sloja postojeće kolničke konstrukcije prometnice te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš.
- Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem za potrebu izvedbe temelja gabionskog potpornog zida.
- Ugradnja podložnog betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20, minimalne debljine 20,0 cm za potrebu izvedbe gabionske potporne konstrukcije.
- Postavljanje geotekstila iza gabionske potporne konstrukcije te u iskopane rovove kopanih drenova.
- Izvedba kopanih drenova širine B=1,0 m, dubine do 4,0 m.
- Strojni iskop za polaganje cijevi kolektora i slivnika te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš.
- Izvedba ispusta drenova u armiranobetonske cijevi DN=800,0 mm.
- Izvedba kolektora od PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm.
- Izvedba slivnika nazivnog promjera DN=630,0 mm i spajanje sa kolektorskom PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm.
- Izvedba gabionske potporne konstrukcije.
- Postavljanje drenažne PVC cijevi, minimalnog nazivnog promjera DN=250,0 mm iza gabionske potporne konstrukcije.
- Izvedba spoja drenažne PVC cijevi iza potporne konstrukcije od gabionskih koševa i ispusta drena ID-3.
- Nasipavanje kamenim materijalom granulacije 8-32 mm sa zbijanjem iznad ugrađene drenažne cijevi gabionske potporne konstrukcije. Nasipavanje u slojevima od 30,0 cm sa zbijanjem.
- Nasipavanje čistim kamenitim materijalom u slojevima od 50,0 cm sa zbijanjem iza gabionske potporne konstrukcije.
- Nasipavanje materijalom iz iskopa oko ispusta drenova i iznad kolektora.
- Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem za potrebu izvedbe nove prometnice.
- Ugradnja rubnjaka od stac. 0+027,50 do stac 0+050,00. Rubnjaci se ugrađuju u podložni beton razreda tlačne čvrstoće C 12/15, u dvostranoj oplati dimenzija 25x10 cm.
- Izvedba bankine od miješanih materijala. Materijal se zbija vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima te kompaktorima, a ovisno o vrsti upotrebljenog materijala.
- Postavljanje geotekstila na uređeno temeljno tlo na području nove prometnice.
- Strojna izrada nosivog tamponskog sloja od mehanički stabiliziranog zmatog kamenog materijala granulacije Ø0-63 mm, debljine 30,0 cm. Zbijanje se vrši dok se mjerenjem ne utvrdi minimalni modul stišljivosti $M_s=100 \text{ MN/m}^2$.
- Izvedba betonske pasice betonom minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 20/25.
- Strojna izrada nosivog sloja asfaltnog zastora prometnice od krupnozmatog asfalt betona BNS 22A BIT 50/70, debljine sloja 6,0 cm.
- Strojna izrada habajućeg sloja asfaltnog zastora od sitnozmatog asfalt betona AB 11E BIT 50/70, debljine sloja 4,0 cm.

- Izvedba ispusta iz slivnika u teren - kanal od predgotovljenih betonskih trapezних kanalice. Na kraju kanala od betonskih kanalice se uređuje ispust u teren izvedbom obloge od lomljenog kamena u cementnom mortu.
- Utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponiju.
- Ugradnja čelične odbojne ograde tipa N2-A-W6.

Opis pojedinih elemenata sanacije klizišta dan je u nastavku.

2.4.3. Pripremni radovi

Priprema gradilišta obuhvaća dopremu i instalaciju opreme i mehanizacije za izvedbu radova te po završenim radovima, raspoređivanje gradilišta, odvoz mehanizacije i opreme te dovođenje lokacije u prvobitno stanje. U sklopu pripreme gradilišta uzima se u obzir i trošak pripreme gradilišnih objekata u putova, organizacije gradilišta, privremenih deponija materijala (O.T.U. St. 2-14), ograđivanja gradilišta duž cijelog zahvata, instalacija, nabava i doprema potrebne opreme (O.T.U. St. 0-20) te svi ostali radovi potrebni za izvedbu radova.

2.4.4. Prometna regulacija

Potrebno je osigurati prometnu regulaciju na lokaciji u vidu zatvaranja prometnice tijekom izvođenja radova u skladu s rješenjem i uvjetima pravne osobe nadležne za upravljanje i održavanje cesta.

Potrebno je izraditi prometno rješenje, postaviti prometne znakove, održavati ih tijekom izvođenja radova te ukloniti nakon završetka radova Prometno rješenje potrebno je izraditi od za to ovlaštene tvrtke te za isto ishodovati potrebne potvrde odnosno suglasnosti od nadležne institucije.

2.4.5. Uklanjanje drveća, grmlja i vegetacije

Potrebno je izvršiti radove sječenja grmlja i drveća, vađenja korijenja i panjeva te uklanjanje vegetacije, sječenje i rezanje građe izvesti na dužine pogodne za prijevoz (duljine oko 1,50 m). Čišćenje obuhvaća i uklanjanje nepotrebnog materijala zaostalog nakon predmetnih radova. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 1-03.1 Uklanjanje grmlja i drveća.

Uklonjeni materijal potrebno je utovariti na prijevozno sredstvo i odvesti u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš.

2.4.6. Uklanjanje humusa

Potrebno je izvesti iskop humusa u debljini sloja od 20,0 cm isključivo strojno (buldožerima, bagerima ili univerzalnim strojevima), a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način.

Identifikacija humusnog sloja kod izvedbe izvodi se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesu razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusa određuje se laboratorijskim ispitivanjima sadržaja organskih tvari prema HRN U.B1.024 ili drugoj važećoj normi. Humus se smatra površinsko tlo sa sadržajem organskih tvari većim od 10%.

Iskopani humusni materijal na području zahvata se utovaruje i odvozi u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-01 Iskop humusa.

2.4.7. Geodetsko iskolčenje

Potrebno je izvesti geodetsko iskolčenje mjera sanacije klizišta (visinsko i položajno) prema profilima na osnovu podataka iz projekta te sve ostale radove na osiguranju geodetskih točaka. Iskolčenja se moraju osigurati od

uništenja i biti jasno vidljiva tijekom izvođenja radova. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga I, stavka 1-02. Geodetski radovi.

2.4.8. Iskopi

Za potrebu izvedbe gabionske potporne konstrukcije potrebno je izvesti široki iskop materijala (prikazano u grafičkim priložima projekta). Zahtijeva se postizanje točnosti iskopa od +3,0 cm na 1,0 m duljine. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga II, stavka 2-02 Široki iskop.

Široki iskop materijala za potrebu izvedbe potporne konstrukcije od gabionskih koševa provodi se od stac. 0+079,00 do stac. 0+100,00.

Iskop materijala za potrebu izvedbe armiranobetonskih naglavnica provodi se od stac. 0+012,50 do stac. 0+027,50 i od stac. 0+050,00 do stac. 0+100,00.

Tehnologiju izvedbe iskopa potrebno je prilagoditi stanju na terenu. Ne dopušta se izvedba iskopa prije odobrenja od strane nadzornog inženjera upisom u građevinski dnevnik.

2.4.9. Pilotska stijena

Osiguranje stabilnosti klizišta i trupa prometnice predviđeno je izvedbom pilotske stijene od armiranobetonskih bušenih pilota nazivnog promjera $D=400,0$ mm na horizontalnom razmaku od 1,0 m u dvije dionice:

- Pilotska stijena od stac. 0+012,50 do stac. 0+027,50
- Pilotska stijena od stac. 0+050,00 do stac. 0+100,00

Bušeni piloti se moraju izvesti najmanje 1,50 m unutar stijenske podloge (lapora). Betoniranje pilota se mora izvoditi u neprekidnom radu po cijeloj dužini uz obaveznu uporabu kontraktor postupka. Koristi se beton razreda tlačne čvrstoće C30/37, kojeg je potrebno vibrirati. Piloti se armiraju armaturnim koševima koji se prethodno slažu u punoj duljini. Nakon betoniranja pilota uklanja se završni (površinski) nečisti sloj visine 50,0 cm s naglaskom da uređena površina ne smije imati ostatke labavog agregata i mora biti potpuno čista i ravna. Kako bi se ostvarila povezanost vrha pilota i naglavne grede vrh uzdužne armature se savija u obliku «L» kuke.

Zahtijevane značajke betona za pilote:

- | | |
|----------------------------------|---|
| - Razred tlačne čvrstoće betona: | C 30/37 |
| - Razred izloženosti: | XA1 |
| - Najveći sadržaj klorida: | Cl 0,2 |
| - Maksimalno zrno agregata: | $d_{max}=8,0$ mm |
| - Minimalna količina cementa: | 300 kg/m ³ |
| - Razred konzistencije: | S4 (sa dodatkom za poboljšanje ugradivosti) |

Značajke pilota:

- | | |
|-------------------------|--|
| - Vanjski promjer: | D=400,0 mm – u pokrivaču |
| - Duljina pilota: | promjenjiva, najmanje 1,50 m unutar stijenske podloge (lapora) |
| - Uzdužna armatura: | šipke 6 kom $\Phi 20$, B500 B |
| - Poprečna armatura: | spiralna armatura $\Phi 10/15$ cm, B500 B |
| - Zaštitni sloj betona: | c=5,0 cm |

2.4.10. Armiranobetonska naglavna greda

Naglavne grede se izvode od stac. 0+012,50 do stac. 0+027,50 i od 0+050,00 do stac. 0+100,00. Naglavne grede se izvode u kampadama duljine $L=5,50$ m. Na svake četiri kampada, tj. svaka 22,0 m potrebno je dilatirati susjedne kampade. Nakon iskopa pristupa se postavljanju podložnog betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20 u debljini od 5,0 cm prije izvedbe armiranobetonske naglavnice.

Zahtijevane značajke betona za naglavnu gredu:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| - Razred tlačne čvrstoće betona: | C 30/37 |
| - Razred izloženosti: | XA1 |
| - Najveći sadržaj klorida: | Cl 0,2 |
| - Maksimalno zmo agragata: | $D_{max}=32,0$ mm |
| - Minimalna količina cementa: | 280 kg/m ³ |

Značajke naglavne grede:

- | | |
|-------------------------|--|
| - Visina grede: | H=0,60 m |
| - Širina grede: | B=0,80 m |
| - Duljina kampade: | $L_k=5,50$ m |
| - Armatura: | šipke 11 Φ 14 (uzdužna)
spone Φ 10/15 cm (poprečna) |
| - Zaštitni sloj betona: | c=5,0 cm |

2.4.11. Samobušiva sidra

Otpornost pilotske stijene na horizontalna djelovanja će se osigurati ugradnjom štapnih samobušivih sidara Tip 1, duljine $L=9,0$ i $12,0$ m na horizontalnom razmaku od 3,0 m. Najmanja duljina sidrišne dionice unutar podloge (lapora) iznosi 6,0 m.

Zahtijevana tehnička svojstva štapnih samobušivih sidara

- | | |
|--|---|
| - Duljina sidara: | $L=9,0$ i $12,0$ m (najmanja duljina sidrišne dionice unutar podloge (lapora) iznosi 6,0 m) |
| - Kut bušotine: | 25° od horizontale prema dolje |
| - Horizontalni razmak: | 3,0 m |
| - Duljina injektiranja (sidrišne dionice): | L_b = duljini sidra |
| - Min. vanjski promjer sidra: | $\phi_{min} = 50,0$ mm |
| - Min. promjer bušotine: | $\phi_{b,min} = 90,0$ mm |
| - Min. sila pri popuštanju: | $F_{0,2,k} = 690,0$ kN |
| - Min. sila pri lomu: | $F_{t,k} = 830,0$ kN |
| - Pritezanje: | $P_0=75,0$ kN |

Predmetna sidra ugrađuju se kao trajna sidra i o tome je proizvođač dužan dostaviti ateste na odobrenje prije ugradnje istih. Predviđena sidra moguće je zamjeniti drugima istih ili boljih tehničkih karakteristika, a uz prethodnu suglasnost projektanta.

Pritezanje sidara

Štapna samobušiva sidra pritežu se na silu $P_0=75,0$ kN. Pritezanju sidara može se pristupiti najmanje 10 dana nakon provedenog injektiranja sidrišne dionice, odnosno nakon što je smjesa za injektiranje dosegla čvrstoću od min. 30 MN/m². Točan trenutak pritezanja odredit će se na osnovi rezultata prethodnih ispitivanja injekcijskih smjesa. Ukoliko

je zbog dinamike radova potrebno sidra pritezati ranije neophodno je pripremiti recepture injekcijskih smjesa s dodacima za postizanje ranih čvrstoća. Izvođač radova dužan je izraditi izvješće o pritezanju sidara.

Ispitivanje sidara

Kontrolna ispitivanja sidara (test prihvatljivosti)

Kontrolna ispitivanja sidara (test prihvatljivosti) će se provesti na štapnim samobušivim sidrima. Sidra je potrebno ispitati na silu ispitivanja od $P_p \geq R_d$.

Ispitivanju sidara smije se pristupiti nakon što je čvrstoća injekcijske smjese dosegla najmanje 30 MN/m^2 (kod dobre recepture smjese, 7 dana je dovoljno). Ovo ispitivanje izvodi se prema odgovarajućem protokolu, u skladu sa standardom HRN EN 1537:1999.

Antikorozivna zaštita sidara

Podložne ploče, matice i zadnjih 1,0 m čelične šipke sidra štite se od korozije vrućim pocinčavanjem minimalne debljine $85 \mu\text{m}$. Zahtijeva se sljedeća antikorozivna zaštita, podložnih ploča, matica i zadnjih 1,0 m čelične šipke sidara prije ugradnje:

- | | |
|----------------------|--|
| - Vrsta zaštite: | vruće pocinčavanje |
| - Debljina sloja: | minimalno $85 \mu\text{m}$ |
| - Priprema površine: | odstraniti masnoće, ljuspice i nečistoće |

Vanjski sklop sidra te podložna ploča i matica se nakon pritezanja štite od korozije premazom.

Zahtijeva se sljedeća antikorozivna zaštita vanjskog sklopa sidra, podložne ploče i matice nakon pritezanja:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Vrsta zaštite: | temeljni i završni antikorozivni premaz |
| - Broj slojeva temeljnog premaza: | 2 sloja po min. $40 \mu\text{m}$, ukupno $80 \mu\text{m}$ |
| - Broj slojeva završnog premaza: | 1 sloj od min. $30 \mu\text{m}$ |
| - Priprema površine: | odstraniti masnoće, ljuskice i nečistoće |

2.4.12. Izvedba gabionskog potpornog zida

U svrhu osiguranja stabilnosti kosine iznad ceste izvest će se potporna konstrukcija od gabionskih koševa ukupne visine $H=2,0-4,0 \text{ m}$ od stac. $0+079,00$ do stac. $0+100,00$. Prvi red pocinčanih žičanih koševa postavlja se na način da se koševi tlocrtno dimenzije $2,0 \times 1,0 \text{ m}$ i visine $1,0 \text{ m}$, slažu na temelj ($d=20,0 \text{ cm}$). Gabionski koševi se međusobno povezuju čeličnim prstenovima (5 komada na $1,0 \text{ metar spoja}$).

Lomljeni kamen se deponira blizu postavljenog prvog reda gabionskih koševa, te se strojno i ručno postavlja u koševе. Nakon što se popuni $1/3$ pojedinog koša kamenom, potrebno je ručno poslagati kamen tako da se ravno lice kamena postavlja uz mrežu koša. Veći komadi kamena slažu se na dnu koša, dok se ostatak koša popunjava kamenom ravnomjerne veličine. Na toj visini se prednje i stražnje lice povezuje pocinčanom žicom promjera $3,0 \text{ mm}$ u širini dva oka mreže na dva mjesta, kako ne bi došlo do deformacije prednjeg lica kamena pod težinom gornjih gabiona. Nakon toga se popunjava sljedeća $1/3$ koša te se ponavlja postupak ručnog slaganja kamena. Bitno je da se raznim veličinama kamena popuni što više praznog prostora unutar koša. Kad se gabionski koš popuni do kraja, zadnjih $5,0 \text{ cm}$ popunjava se kamenim agregatom promjera $32,0$ do $64,0 \text{ mm}$ koji se poravnava i čini potrebnu ravnu površinu za sljedeći red gabiona. Zatim se koš zatvara te se spoj na mreži pričvršćuje pocinčanim čeličnim prstenovima. Prostor između stražnjeg lica gabiona i pokosa ispunjava se čistim kamenim materijalom maksimalne veličine zrna do $125,0 \text{ mm}$, do visine prvog reda gabiona.

Kamena ispunja gabionskog koša mora biti od prirodnog kamena otpornog na atmosferilije granulacije $100-300 \text{ mm}$. Nakon završetka prvog reda gabiona, pristupa se izvedbi sljedećeg reda. Od vanjskog ruba koševi se pomiču za

50,0 cm prema unutra. Nakon postavljanja drugog reda, koševi se pričvršćuju za izvedeni prvi red i međusobno se pričvršćuju pocinčanim čeličnim prstenovima. Postupak slaganja kamena ponavlja se kao i u prvom redu. Nakon završetka slaganja kamena u koševu te zatvaranja koševa, prostor iza gabionskog koša ispunjava se čistim kamenim materijalom maksimalne veličine zrna do 125,0 mm do visine gornjeg reda gabiona. Sljedeći red gabiona također se uvlači 50,0 cm od prednjeg lica gabiona u drugom redu prema unutra. Gore opisani postupak se ponavlja do potrebne visine gabionske potporne konstrukcije.

Kako se gabionski koševi postavljaju u agresivnom okolišu obzirom na djelovanje korozije, nužno je koristiti pocinčane gabionske koševu i ostale čelične spojne elemente.

Gabionski koševi izrađuju se od heksagonalne mreže sljedećih karakteristika:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - Oblik mreže: | heksagonalni |
| - Veličina oka: | $X \times Y = 8,0 \times 10,0$ cm |
| - Minimalna debljina žice: | $d = 2,70$ mm |
| - Vlačna čvrstoća žice: | 350 do 550 N/mm ² |
| - Sastav antikorozivne zaštite: | 95% Zn, 5% Al, pocinčavanje-klasa A prema HRN EN 10244-2 (min. 245 g/m ²) |

Izrada temelja (podloge) potporne konstrukcije

Nakon uređenja temeljnog tla mehaničkim zbijanjem i pregleda temeljnog tla od strane projektanta geotehničara pristupa se izvedbi podloge (temelja) za izvedbu prvog reda gabiona.

Temelj tj. podloga na kojoj će se izvoditi prvi red gabiona izvodi se od podložnog betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20 u debljini od 20,0 cm.

2.4.13. Drenaža gabionskog potpornog zida

Potrebno je omogućiti drenažu procjednih voda iza gabionske potporne konstrukcije ugradnjom perforiranih drenažnih cijevi. Ugrađuju se cijevi od polivinilklorida (PVC), minimalnog nazivnog promjera DN=250,0 mm s rebastim otvorima za drenažu. Oko cijevi je potrebno nasipati drenažni materijal granulacije 8-32 mm u debljini od 0,50 m.

Zahtijevaju se tehničke specifikacije drenažnih cijevi iza zida:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Materijal: | polivinilklorid (PVC) |
| - Minimalni nazivni promjer: | DN=250,0 mm |
| - Propusnost vode kroz perforaciju: | otvori za drenažu > 50 cm ² /m |
| - Širina otvora za drenažu: | > 1,0 mm |
| - Norma: | sukladno DIN 4262-1 |

Okolo cijevi je potrebno nasipati drenažni materijal granulacije 8-32 mm u debljini od 20,0 cm. Predviđeno je da drenaža gabionske potporne konstrukcije prikupi vodu sakupljenu kopanim drenovima te procjedne vode i odvede ih do kolektora.

2.4.14. Nasipavanje čistog kamenog materijala

U području iza potporne konstrukcije od gabionskih koševa i na području predviđene rekonstrukcije prometnice potrebno je izvesti nasipavanje u slojevima debljine 50,0 cm sa zbijanjem. Nasip se izvodi od kamenitih materijala (Opći tehnički uvjeti za radove na cestama Knjiga II stavka 2-09.3). Materijal za ugradnju mora imati slijedeća svojstva: čisti kameni materijal, koeficijent nejednolikosti $U = d_{60}/d_{10}$ veći od 4, maksimalna veličina zrna ne smije biti veća od polovice debljine sloja odnosno maksimalno 250,0 mm, materijal za ugradnju ne smije imati primjese glina.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razasrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad od 4% u svim fazama izrade. Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve nasipa dani su u OTU tablica 2-09-3, odnosno Sz mora biti najmanje 100%, a Ms>40,0 MPa.

2.4.15. Ispust drena

Voda prikupljena kopanim drenovima se pomoću ispusta drena odvodi u kolektor ispusnih voda od PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm. Izljev vode iz drena u kolektor ispusnih voda će se izvesti ugradnjom tri vertikalno postavljene betonske cijevi unutarnjeg promjera DN=800,0 mm, duljine 2,0 m. Na vrhu cijevi se ugrađuje betonski poklopac Ø800 mm, nosivosti 30 kN. U betonsku cijev se ugrađuje beton za brtvljenje debljine 15,0 cm minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 20/25.

Zahtijevaju se tehničke specifikacije vertikalne betonske cijevi:

- Razred čvrstoće: 20 kN/m prema HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008
- Unutarnji promjer: DN=800,0 mm

2.4.16. Izvedba kolektora ispusnih voda

Predviđena je izvedba kolektora ispusnih voda od PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm na koji će se priključiti ispusti iz drenova te drenažna cijev postavljena iza gabionske potporne konstrukcije. Cijev kolektora se polaže u posteljicu od pjeskovitog sitnozrnatog kamenog materijala granulacije 0-4 mm, debljine 30,0 cm.

Zahtijevaju se tehničke specifikacije cijevi kolektora ispusnih voda:

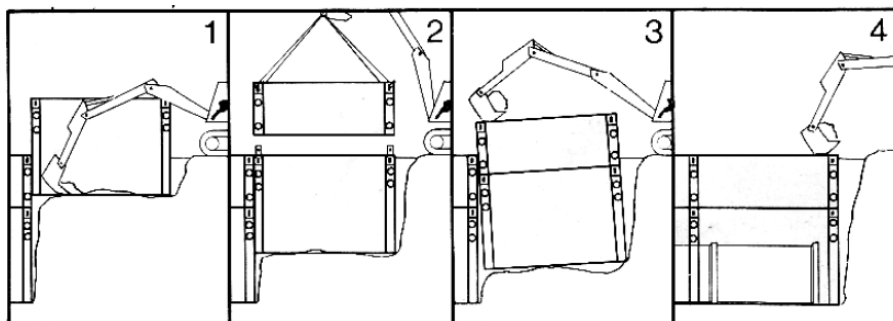
- Materijal: polivinilklorid (PVC)
- Minimalni nazivni promjer: DN=300,0 mm
- Stijenka: puna (bez perforacija)
- Klase nazivne prstenaste čvrstoće SN: SN 8 ($\geq 8 \text{ kN/m}^2$)

2.4.17. Kopani drenovi

U svrhu snižavanja razine podzemne vode predviđena je izvedba kopanih drenova. Potrebno je izvesti iskop za kopane drenove u širini od B=1,0 m te vertikalni iskop bočnih strana.

Bočne stranice kopanih drenova se kopaju vertikalno uz razupiranje korištenjem tzv. kanalne oplata - sistem sa kliznim razupiračima. Drenovi se kopaju do najveće dubine od 4,0 m.

Osiguranje iskopa rova mora biti razmjerno lako i brzo prenosivo. Predviđa se upotreba metalne konstrukcije posebno oblikovanih, međusobno povezanih brzo i lako prenosivih širokih posebno oblikovanih teških ploča. One su tako složene da se mogu koristiti i prenositi prilikom njihove uporabe sa istim strojevima (bagerima) kojima se izvodi iskop rova. Sustav se korak po korak spušta istovremeno sa iskopom rova i na taj se način onemogućava urušavanje tla u rov (prikazano na slici u nastavku).



PVC drenažna cijev se polaže u podložni beton debljine 10,0 cm minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 12/15.

Nakon iskopa rova za kopani dren na dno rova je potrebno postaviti netkani geotekstil. Polaganjem geotekstila dolazi do odvajanja slojeva materijala bitno različitih karakteristika (granulometrijskog sastava kao i svojstava koja proizlaze iz toga) pri čemu se osigurava minimalna vodopropusnost kao i mehanizam filtriranja kojim se ograničava ispiranje sitnozrnatog materijala pri prolazu vode iz temeljnog tla u sloj od zrnatog kamenog materijala. Onemogućava se pojava pornog tlaka, na površini sistema „temeljno tlo - geotekstil - zrnati kameni materijal“ te se na taj način uspostavlja povećana razina nosivosti.

Prilikom izvedbe preklopa potrebno je voditi računa da isti ne smije biti manji od 0,50 m, ali obvezno u smjeru nasipavanja materijala. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-08.4. Uređenje slabonosivog temeljnog tla i posteljice geotekstilom.

Zahtjevaju se sljedeća svojstva geotekstila:

- Materijal: polipropilen (PP),
- Čvrstoća na vlak – uzdužno MD: ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Čvrstoća na vlak – poprečno CMD: ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Deformacija pri slomu – uzdužno MD: ≥ 55 % prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Deformacija pri slomu – poprečno CMD: ≥ 55 % prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Djelotvorna veličina otvora $O_{90,w}$: 0,1-0,2 mm prema HRN EN ISO 12956:2010,
- Sila proboja (CBR) - F_p : ≥ 3.0 kN prema HRN EN ISO 12236:2008,
- Vodopropusnosti okomito na ravninu – permitivnost ψ : $> 1 \times 10^{-3}$ m/s prema HRN EN ISO 11058:2010
- Vodopropusnosti u ravnini – transmisivnost Φ : $> 5,0 \times 10^{-7}$ m²/s prema HRN EN ISO 12958:2010
- Trajnost: prekriti na dan postavljanja, zahtijeva se trajnost od 100 godina, mora zadovoljiti zahtjeve norme HRN EN 13250, aneks B.

Nakon iskopa rova i polaganja geotekstila potrebno je na dno rova ugraditi podložni beton debljine 10,0 cm minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 12/15 te položiti cijevi od polivinilklorida (PVC). U kopani dren se ugrađuje djelomično perforirana PVC drenažna cijev nazivnog promjera DN=250,0 mm. Oko cijevi je potrebno nasipati drenažni materijal granulacije 8-32 mm u debljini od 1,0 m.

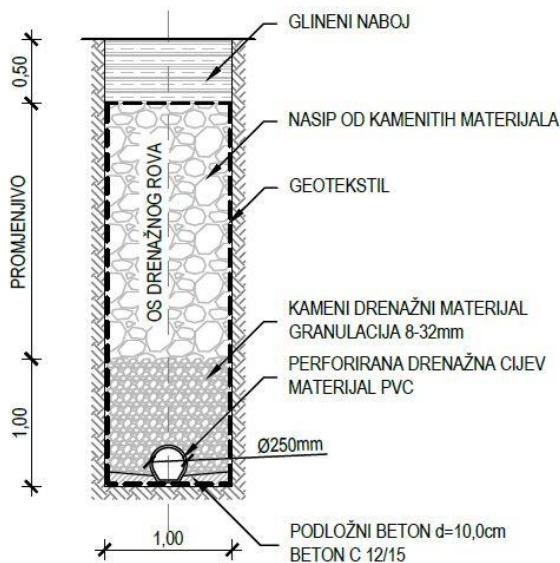
Zahtjevaju se tehničke specifikacije drenažnih cijevi kopanih drenova:

- Materijal: polivinilklorid (PVC)
- Minimalni nazivni promjer: DN=250,0 mm
- Propusnost vode kroz perforaciju: otvori za drenažu > 50 cm²/m
- Širina otvora za drenažu: $> 1,0$ mm
- Norma: sukladno DIN 4262-1, Tip C2

Iznad kamenog drenažnog materijala granulacije 8-32 mm potrebno je nasipati kameni materijal u slojevima debljine 50,0 cm sa zbijanjem. Nasip se izvodi od kamenitih materijala (Opći tehnički uvjeti za radove na cestama Knjiga II stavka 2-09.3). Materijal za ugradnju mora imati sljedeća svojstva: čisti kameni materijal, koeficijent nejednolikosti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 4, maksimalna veličina zrna ne smije biti veća od polovice debljine sloja odnosno maksimalno 250,0 mm, materijal za ugradnju ne smije imati primjese glina. Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razasrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad od 4% u svim fazama izrade. Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve nasipa dani su u OTU tablica 2-09-3.

Povrh nasipa od čistog kamenog materijala iznad kopanih drenova potrebno je položiti netkani geotekstil. Iznad geotekstila je potrebno površinski sloj obložiti glinovitim materijalom iz iskopa sa privremene gradilišne deponije u debljini od 50,0 cm.

DETALJ KOPANOG DRENA



Voda prikupljena kopanim drenovima se pomoću ispusta drena odvodi u kolektor ispusnih voda od PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm.

2.4.18. Rekonstrukcija prometnice

Na području zahvata potrebno je ukloniti kolničku konstrukciju, a materijal zbrinuti u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš.

Radovi na uklanjanju kolničke konstrukcije uključuju:

- Rezanje asfaltnog sloja kolnika strojem za rezanje asfalta. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 1-03.2. O.T.U.).
- Skidanje asfaltnog sloja strojem. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 1-03.2. O.T.U.).
- Strojni iskop nosivog tamponskog sloja kolničke konstrukcije.
- Utovar i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš.

2.4.19. Uređenje temeljnog tla

Potrebno je pripremiti temeljno tlo za potrebu rekonstrukcije prometnice. Potrebno je izvesti radove mehaničkog zbijanja tla kako bi se smanjila buduća slijeganja. Tlo treba dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku (HRN U.B1.038), pristupa se zbijanju. Površinu tla treba izravnati te izvesti zbijanje, a sve prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-08.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Modul stišljivosti M_s ispitani kružnom pločom (ploča promjera \varnothing 30.0 cm prema HRN U.B1.046/68) mora biti najmanje 25,0 MN/m².

2.4.20. Postavljanje geotekstila

Nakon iskopa i uređenja temeljnog tla za potrebe rekonstrukcije ceste potrebno je postaviti netkani geotekstil. Polaganjem geotekstila dolazi do odvajanja slojeva materijala bitno različitih karakteristika (granulometrijskog sastava kao i svojstava koja proizlaze iz toga) pri čemu se osigurava minimalna vodopropusnost kao i mehanizam

filtriranja kojim se ograničava ispiranje sitnozrnatog materijala pri prolazu vode iz temeljnog tla u sloj od zrnatog kamenog materijala. Onemogućava se pojava pornog tlaka, na površini sistema „temeljno tlo - geotekstil - zrnati kameni materijal“ te se na taj način uspostavlja povećana razina nosivosti.

Prilikom izvedbe preklopa potrebno je voditi računa da isti ne smije biti manji od 0,50 m, ali obvezno u smjeru nasipavanja materijala. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-08.4. Uređenje slabonosivog temeljnog tla i posteljice geotekstilom.

Zahtjevaju se sljedeća svojstva geotekstila:

- Materijal: polipropilen (PP),
- Čvrstoća na vlak – uzdužno MD: ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Čvrstoća na vlak – poprečno CMD: ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Deformacija pri slomu – uzdužno MD: ≥ 55 % prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Deformacija pri slomu – poprečno CMD: ≥ 55 % prema HRN EN ISO 10319:2008,
- Djelotvorna veličina otvora $O_{90,w}$: 0,1-0,2 mm prema HRN EN ISO 12956:2010,
- Sila proboja (CBR) - F_p : ≥ 3.0 kN prema HRN EN ISO 12236:2008,
- Vodopropusnosti okomito na ravninu – permitivnost ψ : $> 1 \times 10^{-3}$ m/s prema HRN EN ISO 11058:2010
- Vodopropusnosti u ravnini – transmisivnost Φ : $> 5,0 \times 10^{-7}$ m²/s prema HRN EN ISO 12958:2010
- Trajnost: prekriti na dan postavljanja, zahtijeva se trajnost od 100 godina, mora zadovoljiti zahtjeve norme HRN EN 13250, aneks B.

2.4.21. Izrada nosivog tamponskog sloja

Nosivi slojevi kolnika izvodi se od mehanički stabiliziranog zrnatog kamenog materijala granulacije 0 – 63 mm, debljine 30,0 cm. Valjanje se vrši dok se mjerenjem zbijenosti kružnom pločom ne utvrdi modul stišljivosti $M_s=100$ MN/m² (vrši se minimalno jedno ispitivanje na 500 m² površine). Posebnu pažnju treba posvetiti kod nabijanja uz rubnjake i slivnike. Poravnavanje gornje površine u skladu s projektom uz točnost +2,0 cm, mjereno letvom dužine 4,0 m.

2.4.22. Ugradnja betonskih pasica

Predviđena je ugradnja monolitnih betonskih pasica dimenzije 0,5m x 0,1m od stac. 0+012,50 do stac. 0+100,00. Betonske pasice se ugrađuju na nosivi tamponski sloj prometnice. Fuge između betonskih pasica treba zaliti cementnim mortom.

2.4.23. Izrada nosivog sloja asfaltnog zastora

Nakon tamponskog sloja potrebno je strojno ugraditi nosivi sloj asfaltnog zastora. Nosivi sloj se izrađuje od krupnozrnatog asfalt betona BNS 22A BIT 50/70, debljine sloja 6,0 cm. Prije nanošenja habajućeg sloja asfalta potrebno je prethodno izvedenu podlogu prskati bitumenskom emulzijom radi međusobnog sljepljivanja asfaltnih slojeva. Prskanje se izvodi u količini od 0,25 kg/m². Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 5-04. O.T.U. i St. 6-01. O.T.U.).

2.4.24. Izrada habajućeg sloja asfaltnog zastora

Nakon nosivog sloja potrebno je strojno ugraditi habajući sloj asfaltnog zastora od sitnozrnatog asfalt betona AB 11E BIT 50/70, debljine sloja 4,0 cm. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 6-03. O.T.U.).

2.4.25. Bankina prometnice

Predviđa se izvedba bankine od miješanih materijala od stac. 0+027,50 do stac. 0+050,00 maksimalne širine $B=0,50$ m. Bankina se formira nasipavanjem miješanih materijala u nagibu 1V:1,5H. Pod miješanim materijalima se smatraju miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine te trošne stijene manje osjetljive na prisutnost vode. Materijal se zbija vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima te kompaktorima, a ovisno o vrsti upotrebljenog materijala. Nasipavanje se izvodi u slojevima ne debljim od 30.0 cm.

Za nasipavanje se koristi miješani materijal za izvedbu nasipa u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-09.2. Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejedolikosti materijala $U=d_{60}/d_{10}$ bude veći od 9.

2.4.26. Oborinska odvodnja prometnice

U sklopu izvedbe oborinske odvodnje prometnice predviđena je ugradnja rubnjaka od stac. 0+027,50 do stac. 0+050,00 i formiranje asfaltnog rigola u cijeloj dužini rekonstrukcije kolničke konstrukcije.

Rubnjaci se ugrađuju u podložni beton razreda tlačne čvrstoće C 12/15, u dvostranoj oplati dimenzija 25x10 cm. Fuge između rubnjaka treba zaliti cementnim mortom. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St.3-04.7.1. O.T.U.). Asfaltni rigol potrebno je formirati u nagibu od 7,0% prema ugrađenim betonskim rubnjacima i naglavnoj gredi pilotske stijene koja simulira rubnjak na pozicijama gdje nije ugrađen novi rubnjak.

2.4.27. Slivnik

Voda prikupljena rigolom i kolektorima se odvodi u slivnike. Predviđena je izvedba slivnika od PE/PEHD materijala, promjera DN=630,0 mm (vanjski promjer).

Slivnik je tipski vodonepropusni od predgotovljenih PE/PEHD materijala segmentnog tipa, a sastoji se od:

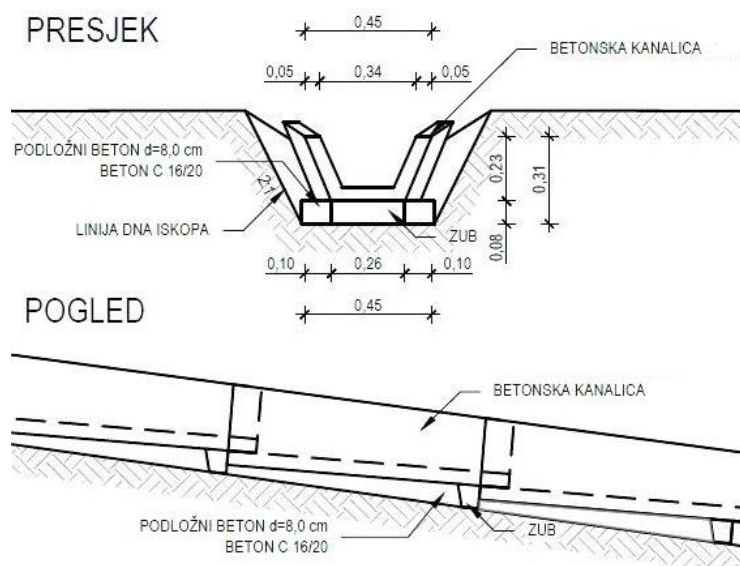
- Lijevano željezna rešetka dimenzija 400x400 mm
- Distribucijskog (armiranobetonskog) prstena
- Vrata (grla) slivnika
- Tijela slivnika
- Ravnog dna (baze) slivnika.

Na vrh slivnika se ugrađuje kvadratna lijevano željezna rešetka dimenzija 400x400 mm, nosivosti 250 kN – klasa C prema HRN EN 124:2005. Podloga na koju se ugrađuje okno treba biti sasvim ravna, a formira se ugradnjom betona.

2.4.28. Betonska trapezna kanalica

Voda se iz slivnika S1 i S2 ispušta u odvodne kanale od predgotovljenih betonskih trapezних kanalicā i vodi se po padini do obloge od lomljenog kamena, gdje se ispušta. Kanali od betonskih kanalicā su pojedinačnih duljina od 8,00 m, ukupne duljine 16,00 m. Kanalice je potrebno izvesti na pozicijama prema grafičkim priložima.

Odvodni kanal se planira izvesti iskopom materijala (rova) za izvedbu kanala (St. 2-05 O.T.U.). Najprije se pristupa betoniranju podložnog betona kanala betonom razreda tlačne čvrstoće C 16/20, debljine 8,0 cm. Nakon podložnog betona postavljaju se betonske predgotovljene trapezne kanalice. Trapezne kanalice moraju biti u skladu s HRN EN 1433:2005/A1:2008.



2.4.29. Obloga od lomljenog kamena

Predviđeno je ispuštanje skupljene oborinske i procjedne vode iz betonskih trapeznih kanalicu na kosinu zaštićenu oblogom od lomljenog kamena u cementnom mortu.

Obloga od lomljenog kamena polaže se na uređeno temeljno tlo u cementnom mortu omjera 1:3. Ugrađeni kameni materijal za izradu obloge treba biti zdrav, tvrd, žilav, otporan na habanje i drobljenje te djelovanje mraza. Kamen mora biti veličine između $d_{min}=0,20$ m i $d_{max}=0,50$ m.

Obloga od lomljenog kamena štiti kosinu od mogućih erozijskih utjecaja ispuštene procjedne i oborinske vode.

2.4.30. Ugradnja čelične odbojne ograde

Potrebno ugraditi čeličnu odbojnu ogradu tipa N2-A-W6 koja mora biti u skladu sa hrvatskim normama HRN.US4.104 i HRN.US4.110. Branik (štitnik) mora biti i u skladu s njemačkom normom RAL-RG 620 tip B.

2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.5.1. Općenito

Zakon o gradnji obavezuje proizvođače, dobavljače, projektanta, nadzornog inženjera i izvođača na kontrolu i osiguranje kakvoće materijala, radova i građevine.

Da bi izvedeni radovi bili kvalitetni i trajni potrebno je pridržavati se pri izvedbi i građenju odgovarajućih Zakona, pravilnika, propisa i standarda za pojedine radove, kao i ovdje posebno definiranih tehničkih uvjeta.

Dati tehnički uvjeti izvedbe te program kontrole i osiguranja kvalitete u skladu su sa:

- uobičajenim principima projektiranja i izvođenja radova u niskogradnji
- odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13)
- odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13)
- važećim normativima u Republici Hrvatskoj koji se odnose na ovu problematiku

Tehnički uvjeti mogu se nadopuniti ili izmijeniti u tijeku samih radova, ali samo u okvirima predviđenim ovim projektom te usuglasiti s investitorom, projektantom i nadzornim inženjerom. Takve dopune obavezuju izvođača radova te ako znače promjenu uvjeta definiranih ugovorom, neophodne su dopune ugovora.

Prije ugradnje bilo kojeg proizvoda izvođač radova je dužan predati na uvid nadzornom inženjeru potrebnu dokumentaciju (isprave sukladnosti, dokaze uporabivosti, potrebne ateste itd.) kojom se dokazuju tehnička svojstva proizvoda tražena ovom projektnom dokumentacijom i kojom se dokazuje uporabivost proizvoda. Izvođač radova je odgovoran za proizvode koje ugrađuje. Za ugradnju proizvoda koji odstupaju od uvjeta ovog projekta nužno je prethodno odobrenje projektanta.

Svi sudionici u građenju, a to su investitor, projektant, izvođač radova, nadzorni inženjer i revident su dužni pridržavati se odredbi navedenih zakona.

Investitor je dužan:

- povjeriti projektiranje, nadzor i građenje osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti
- osigurati stručni nadzor nad građenjem
- osigurati projektantski nadzor nad građenjem u slučaju potrebe

Izvoditelj radova je po zakonu dužan:

- tako izvoditi radove da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom proizvođača što dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova te ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvalitete građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
- akt o imenovanju nadzornog inženjera, odnosno glavnoga nadzornog inženjera

- rješenje o uvjetima građenja, potvrdu glavnog projekta, odnosno građevinsku dozvolu s idejnim odnosno glavnim projektom
- izvedbene projekte s mišljenjem projektanta glavnog projekta i ovjerene od revidenta koji je to u izvješću o obavljenoj kontroli glavnog projekta zatražio, za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku sa svim izmjenama i dopunama
- izvješća revidenata o obavljenoj kontroli izvedbenog projekta ako je to propisano
- dokaze o sukladnosti za ugrađene građevne proizvode, dokaze o sukladnosti prema posebnom zakonu za ugrađenu opremu, isprave o sukladnosti određenog dijela građevine bitnim zahtjevima prema posebnom zakonu i dokaze kvalitete za koje je Zakonom o prostornom uređenju i Zakonu o gradnji, posebnim propisom ili projektom određena obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova kao i obveza provedbe kontrolnih postupaka za do tada izveden dio građevine i građevinske i druge radove koji su u tijeku
- izraditi elaborat organizacije gradilišta s primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara
- izraditi elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjiga montaže
- izvršiti osiguranje iskolčenja građevina
- načiniti dokumentaciju o kvaliteti o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi
- nabaviti odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu
- prikupiti jamstvene listove
- priložiti rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće ateste i uvjerenja
- podnijeti izvještaje o ostalim eventualnim radovima i opremi (vareni spojevi, izolacije i sl.)
- izraditi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra instalacija
- provesti sva ostala ispitivanja i radnje što nisu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvalitete radova te ugrađenog materijala i opreme

Pri izvedbi radova nužno je osigurati kontrolu kvalitete izvođenja radova. Kontrolu kvalitete radova može provoditi za to registrirano poduzeće ili ustanova. Programom su navedena kontrolna ispitivanja materijala i radova koja osigurava naručitelj radova odnosno Investitor.

Tekuća tehnološka ispitivanja dužan je provoditi izvođač o svom trošku, a u skladu s važećim hrvatskim normama i propisima u građevinarstvu. Dokaze kvalitete (ateste) dužan je predložiti Investitoru.

Svi rezultati ispitivanja, izvješća i ocjene pogodnosti materijala i radova moraju biti redovito dokumentirani na gradilištu i dostavljeni na uvid nadzornom inženjeru.

Na gradilištu se moraju čuvati dokumenti o izvršenoj kontroli u sljedećim oblicima:

- izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala
- izvještaj o tekućoj kontroli
- izvještaj o kontrolnom ispitivanju
- atesti
- uvjerenje o kvaliteti proizvoda
- uvjerenje o kvaliteti sirovine
- izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

Ukoliko iz bilo kojih razloga dođe do dužeg prekida radova potrebno je projektirati i obaviti konzerviranje radova u stabilnim uvjetima terena.

Svaka faza radova mora biti pregledana od strane nadzornog inženjera, upisom u građevinski dnevnik odobrena prije prelaska na drugu fazu. Ukoliko se izvođač radova ne pridržava faznosti izvođenja radova, a pri tom dođe do oštećenja konstrukcije i gubitka stabilnosti, izvođač je dužan o svom trošku sanirati predmetna oštećenja, a u dogovoru s investitorom, projektantom i nadzornim inženjerom.

Prije početka radova izvoditelj treba prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a uz prijavu treba predati i Plan izvođenja radova. Prijava se ovjerava kod inspekcije rada, jedan primjerak prijave i Plana se dostavlja Investitoru.

Svi elementi organizacije gradilišta i tehničke zaštite trebaju biti ukalkulirani u jediničnu cijenu pojedinih radova. Pripremni radovi, pristupni putovi, pomoćni objekti i sl. ne iskazuju se posebno kao troškovi nego su na isti način uključeni u jediničnu cijenu. Ukoliko izvođač radova u toku izvođenja radova zapazi nedostatke u tehničkoj dokumentaciji dužan je bez odlaganja o tome obavijestiti investitora i projektanta kako bi se poduzele odgovarajuće mjere da se nedostaci u razumnom vremenskom intervalu uklone. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost projektanta i glavnog nadzornog inženjera. Samovoljna izmjena projekta izvršena od strane izvođača radova isključuje odgovornost projektanta.

2.5.2. Tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova

Izvođač radova treba izraditi tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova u svemu prema zahtjevima iz propisa i tehničkih uvjeta.

Elaborat treba sadržavati plan izvođenja i plan organizacije gradilišta. Plan izvođenja radova treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, popis mehanizacije, tehničke karakteristike opreme, redoslijed izvođenja radova te detaljnu razradu tehnologije izvedbe svake stavke. Posebnu pažnju potrebno je obratiti zaštiti na radu. Plan izvođenja radova uređuje organizaciju transporta i deponiranja materijala potrebnog za rad.

Tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova daje se na odobrenje Nadzornom inženjeru i Investitoru koji mogu tražiti njegovu izmjenu uz odgovarajuće obrazloženje. Bez usvojenog elaborata izvođač radova ne smije započeti s radovima. Potrebno je voditi računa o osposobljenosti radnika za obavljanje radova.

Izvođač radova je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za izvođenje radova. Da bi se upoznali uvjeti na terenu, izvođač radova treba obići lokaciju.

2.5.3. Elaborat zaštite na radu

Prije početka radova izvođač je dužan izraditi i dostaviti nadzornom inženjeru elaborat zaštite na radu, a prema važećim zakonima i zahtjevima iz ovog projekta. Bez ovog elaborata nadzorni inženjer ne smije odobriti početak radova.

Elaborat zaštite na radu daje prema propisima prikaz svih tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu, koja su predviđena u odgovarajućim projektima. U smislu propisa ovaj elaborat zaštite treba izraditi za sve građevine namijenjene radu s njma pripadajućim pomoćnim prostorijama (skladišta, sanitarne prostorije, ambulante, prostorije za odmor i dr.), komunikacijskim površinama, instalacijama i uređajima.

Uz naslov i registraciju projektne organizacije elaborat zaštite na radu sadrži popis primjenjenih mjera zaštite na radu. Ovisno o vrsti građevine prikaz mjera zaštite, tematski podijeljen, sadrži ove uobičajene opisne dijelove:

- uočene opasnosti i štetnosti,
- lokacije objekta i prometnice,
- radne prostore i komunikacije,
- instalacije,
- protupožarnu zaštitu,
- konstrukciju i materijale,
- osvjetljenje i ozračenje,
- zaštitu od buke i dr.

Prema propisima, elaboratu zaštite na radu mora biti priložena isprava kojom se dokazuje da ta dokumentacija sadrži tehničko rješenje za primjenu pravila zaštite na radu, koje projektirana građevina mora zadovoljavati kada bude u upotrebi. Ovu ispravu izdaje projektant, nakon izvršene provjere te dokumentacije.

2.5.4. Dinamika i faze izvođenja radova

Izvođenje predmetnih radova zahtjeva dobru pripremu i organizaciju na pojedinim vrstama radova te koordinaciju svih sudionika u realizaciji.

Gore nabrojane okolnosti zahtijevaju:

- dobru pripremu i organizaciju radova
- visokokvalificiranog izvođača radova
- kvalitetan i kontinuirani nadzor
- kvalitetno razrađenu dinamiku radova
- dobro usklađene faze radova

Dinamiku i faze izvođenja radova obavezan je razraditi izvođač. Pri izradi dinamičkog plana potrebno je voditi računa o izvedbi pristupa lokaciji, iskopu, ugradnji sidara i mlaznog betona i ostaloj opremi za izvođenje radova.

Tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova te potrebni dinamički plan izraditi će izvođač i dati na suglasnost nadzornom inženjeru. Ukoliko se investitor ne slaže s predloženim rokom, izvoditelj je dužan korigirati vremenski plan izvođenja uz pojačani angažman kapaciteta kojim će moći zadovoljiti traženi rok. Prilikom izrade dinamičkog plana moraju se uzeti u obzir i nepovoljni vremenski uvjeti.

Ukoliko iz bilo kojih razloga dođe do dužeg prekida radova potrebno je projektirati i obaviti konzerviranje radova u stabilnim uvjetima kosine.

Svaka faza radova mora biti pregledana od strane nadzornog inženjera, upisom u građevinski dnevnik odobrena prije prelaska na drugu fazu.

2.5.5. Iskolčenje i označavanje pozicija

Geodetsko iskolčenje radova izvodi se prema mjerama, kotama i profilima iz projekta - grafičkim priložima. Osiguranje iskolčenja potrebno je izvesti na način da ukoliko dođe do oštećenja - gubitka pojedinih elemenata, da je moguća brza rekonstrukcija iskolčenja. Nužno je provoditi i kontrolu iskolčenja za vrijeme građenja kao i predaju geodetskih točaka po završetku radova. Iskolčenje je obaveza izvođača. Usklađenost iskolčenja s projektom kontrolira nadzorni inženjer. Zahtijeva se postizanje točnosti iskolčenja $\pm 3,0$ cm.

2.5.6. Pripremni radovi

Pripremni radovi obuhvaćaju pripremu gradilišta, dopremu i instalaciju opreme potrebne za izvođenje radova. Po izvršenim radovima potrebno je raspoređiti gradilište, odvesti opremu i dovesti lokaciju u prijašnje stanje. Gradilište je potrebno dovesti u stanje prije početka radova.

Pripremni radovi obuhvaćaju:

- osiguranje svih prilaznih puteva i granica gradilišta tj. susjednih parcela ili objekata na način da se niti jednom aktivnošću ne ugrozi život ili prouzroči materijalna šteta na navedenim susjednim entitetima
- formiranje i ograđivanje površina za odlaganje materijala, opreme i strojeva te osiguranje manipulativnih površina
- čišćenje i uređenje terena

Prije početka radova, izvoditelj je dužan osigurati objekt kod osiguravajućeg društva i prijaviti ga nadležnoj građevinskoj inspekciji te o tome dati investitoru pismeni dokaz.

Prije početka radova izvoditelj treba prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a o provođenju zaštite treba izraditi poseban elaborat. Elaborat se ovjerava kod inspekcije rada, jedan primjerak se dostavlja investitoru.

Svi elementi organizacije gradilišta i tehničke zaštite trebaju biti ukalkulirani u jediničnu cijenu pojedinih radova.

2.5.7. Osiguranje gradilišta

Gradilište je potrebno osigurati od nekontroliranog pristupa osoba koje ne sudjeluju u izvođenju predmetnih radova. Tijekom radova potrebno je ograditi pristupe otvorenim iskopima na kojima se ne izvode radovi te na ogradama postaviti znakove upozorenja. Svi privremeni objekti postavljaju se tako da se osigura njihova stabilnost i da u svemu zadovoljavaju zakonske uvjete za svrhe za koje su namijenjeni. Kontrolu osiguranja gradilišta provode voditelj radova i Nadzorni inženjer prije početka radova i povremeno tijekom izvođenja radova.

2.5.8. Izvedba iskopa

Tijekom radova na iskopima potrebno je:

- Da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla)
- Da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla
- Da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi
- Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na građevini Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju
- Ne dozvoliti zadržavanje vode u iskopima

2.5.9. Izvedba nasipa

Propisi po kojima se obavlja kontrola kvalitete materijala za izradu i pri izradi nasipa:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla.
Aterbergove granice
- HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode
- HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova
- HRN U.E8.010/81 Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi po kojima se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

- HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla
- HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla
- HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

2.5.10. Bušeni piloti

Izvedba pilota sastoji se od bušenja, ugradnje armature i betoniranja uz upotrebu kontraktor postupka. S iskopom (bušenjem) pilota može se započeti po završetku svih pripremnih radova za izvedbu istih. Tehnologiju izvedbe bušenih pilota potrebno je odabrati ovisno o geotehničkom profilu na poziciji izvedbe. Bušenje za izvedbu pilota izvodi se pomoću zaštitnih kolona (ovisno o tehnologiji sa kojom raspolaže izvoditelj radova) do projektirane kote. Tijekom izvedbe je potrebno održavati stalnu razinu vode u koloni.

Po dovršetku bušenja pilota slijedi ugradnja armature i betoniranje. Armaturu je potrebno pravovremeno izraditi na gradilištu ili dopremiti u obliku gotovih armaturnih koševa. Koševi se ugrađuju centrično te položaj trebaju zadržati do kraja betoniranja. Nakon postavljanja armature pilot se betonira uz pomoć kontraktor postupka promjerom cijevi kontraktora ne manjom od 250 mm. Prilikom betoniranja ušće kontraktora uvijek treba biti uronjeno u beton minimalno 1,5 m, o čemu treba voditi računa tijekom betoniranja, tj. vađenja segmenata zaštitnih kolona. Posebnu pažnju treba posvetiti pravovremenoj dostavi betona kako ne bi došlo do prekida betoniranja. Konzistencija betona kontrolira se neposredno prije ugradnje (slump test). Konzistencija betona na mjestu ugradnje kontrolira se mjerenjem slijeganja svježe betonske smjese (optimalno 15-18 cm, tekući beton). Naglavne ploče pilota i same pilote treba izvesti bez prekida betoniranja.

Betoniranje pilota se izvodi s tehnološkim nadslojem od 0,50 m. Dio nečistog betona se naknadno obija pneumatskim čekićem do projektirane kote donjeg ruba naglavne konstrukcije.

Tijekom izvedbe radova izvoditelj je obavezan kontinuirano voditi, a nadzor kontinuirano provjeravati protokole bušenih pilota. U istima je potrebno evidentirati sastav i osobinu tla po dubini, evidenciju o početku, napredovanju i završetku bušenja, ugradnji armature, betona te napomene o ispitivanju pilota. Protokoli se vode pojedinačno po svakom pilotu te se kontinuirano kontroliraju od strane geotehničkog nadzora te čine sastavni dio građevinske dokumentacije.

Pri izvedbi je obavezan kontinuirani geotehnički nadzor (za vrijeme izvedbe radova temeljenja i pilota) koji će nadzirati i evidentirati sve eventualne promjene u odnosu na projekt i pravovremeno obavijestiti projektanta. Ukoliko tijekom izvedbe radova dođe do odstupanja u odnosu na projektnu dokumentaciju (geotehnički izvještaj i geotehnički projekt) potrebno je kontaktirati projektanta. Eventualne dopune i izmjene može izraditi samo i isključivo projektant uz eventualne druge potrebne suglasnosti.

Radove na izvedbi bušenih pilota potrebno je izvoditi prema normi:

- HRN EN 1536:2010 Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Bušeni piloti (EN 1536:2010), Execution of special geotechnical work -- Bored piles (EN 1536:2010)

Izvođenje svih pilota treba biti praćeno, a izvještaji o izvođenju moraju se izraditi neposredno nakon izvedbe svakog pilota. Izvještaj za svaki pilot trebaju sadržavati uvjete izvođenja radova koji su dani u odgovarajućim standardima za izvođenje (HRN EN 1536:2010, HRN EN 12699:2008) kao što su:

- Redni broj pilota
- Vrsta pilota i izvođačka oprema
- Poprečni presjek, duljina i armatura pilota
- Datum i vrijeme izvođenja (uključujući i prekide u izvođenju)
- Betonsku mješavinu, metodu ugradnje betona i zapreminu utrošenog betona
- Zapreminsku težinu, pH vrijednost, viskoznost po Marshu i čistoću sadržaja bentonitne suspenzije
- Za bušene pilote slojevi koji se registriraju pri bušenju i uvjeti u bazi
- Moment torzije primjenjen kod bušaćeg motora
- Smetnje koje se jave prilikom izvedbe pilota
- Odstupanja od položaja, pravca i konačne kote vrha pilota

Izveštaje treba čuvati u arhivi najmanje 5 godina poslije završetka radova. Ukoliko se promatranjem na terenu ili pregledom izvještaja otkriju nedostaci koji se odnose na kvalitetu izvedenih pilota, treba izvesti dodatna istraživanja kako bi se provjerilo izvedeno stanje pilota. Ova istraživanja mogu uključiti dodatna ispitivanja probnim opterećenjem, ispitivanja integriteta pilota itd.

Ispitivanje cjelovitosti pilota

Projektom je potrebno predvidjeti ispitivanja cjelovitosti (integriteta) svih pilota PIT metodom (*Pile Integrity Test*). Ispitivanja cjelovitosti obavljaju se nakon što je glava pilota obijena na projektiranu kotu. Provedenim ispitivanjima se dokazuje da su piloti izvedeni u kontinuitetu bez prekida betoniranja te da ne postoje zone slabije kvalitete ili smanjenog promjera u odnosu na projektirane dimenzije pilota, a sve u skladu sa ASTM D5882-07.

U slučaju da se ustanove oštećenja i prekidi betoniranja značajnih dimenzija pristupiti će se sanaciji pilota. Ova sanacija se može izvesti bušenjem bušotine kroz pilot i injektiranjem pod tlakom odgovarajućom injekcijskom smjesom.

2.5.11. Geotekstil

Ispitivanje upotrebljivosti

Ispitivanje upotrebljivosti naručuje proizvođač prije nego što proizvod ide prvi put u primjenu. Treba deklarirati upotrijebljenu sirovinu. Moguće promjene treba najaviti kontrolnoj ustanovi. Ispitivanje upotrebljivosti obavlja ovlašteno tijelo. Pri promjeni jednog ili više svojstava koja značajno utječu na sastavnice sirovine i dovode u pitanje ispunjenje uvjeta, treba provesti nova prethodna ispitivanja upotrebljivosti.

O rezultatima ispitivanja upotrebljivosti sastavlja se izvještaj u kojem se navodi jeli proizvođač ispunio tražene zahtjeve.

Nadzor proizvodnje

Za svaku seriju proizvoda potrebno je sastaviti ugovor o nadzoru između proizvođača i ovlaštenog tijela za ispitivanje. Takav ugovor o nadzoru treba obuhvaćati najmanje sljedeća ispitivanja:

HRN EN ISO 9864:2005	Određivanje mase po jedinici površine
HRN EN ISO 10319:2008	Vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 12236:2008	Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 9863-1:2005	Određivanje debljine pri određenim tlakovima
HRN EN ISO 12956:2010	Određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958:2010	Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN ISO 11058:2010	Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja

Nadzor deklarirane serije proizvoda treba provesti najmanje dvaput godišnje na najmanje dva tipa te proizvodne serije prema izboru ovlaštenog tijela. Unutar tri godine treba ispitati cjelokupnu proizvodnu seriju. Jednom godišnje treba ispitati veličinu otvora i UV postojanost jednog tipa iz proizvodne serije.

Uzorke iz proizvodnje odnosno skladišta proizvođača uzima ovlašteno tijelo. Osim toga, ovlašteno tijelo treba obaviti i nadzor proizvodnje kod proizvođača i o tome izraditi izvještaj. Troškove ispitivanja upotrebljivosti i nadzora proizvodnje snosi proizvođač.

Tekuća ispitivanja

Vlastiti nadzor izvođača su tekuća ispitivanja proizvođača i ovlaštenog tijela kako bi se utvrdilo odgovaraju li svojstva proizvoda ugovorenim zahtjevima. Troškove tekućih ispitivanja snosi izvođač. Ispitivanja se provode na najmanje svakih 10.000 m² ugrađenog geotekstila. O rezultatima ispitivanja vodi se protokol. U okviru vlastitog nadzora izvođač mora minimalno provesti ispitivanja uzimajući u obzir slijedeće norme:

HRN EN ISO 9864:2005	Određivanje mase po jedinici površine
HRN EN ISO 10319:2008	Vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 12236:2008	Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 9863-1:2005	Određivanje debljine pri određenim tlakovima

Kontrolna ispitivanja

Uz stalni nadzor pakiranja, etiketiranja i oznaka na samom proizvodu, provode se i kontrolna ispitivanja proizvoda prema potrebi. Takva se ispitivanja provode najmanje svakih 20.000 m², pri čemu se utvrđuju opseg ispitivanja i metode ispitivanja. Kontrolna ispitivanja prihvatljivosti moraju minimalno obuhvaćati ispitivanje prema slijedećim normama:

HRN EN ISO 9864:2005	Određivanje mase po jedinici površine
HRN EN ISO 10319:2008	Vlačno ispitivanje na širokim trakama
HRN EN ISO 12236:2008	Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)
HRN EN ISO 9863-1:2005	Određivanje debljine pri određenim tlakovima

Kontrolna ispitivanja provodi ovlašteno tijelo.

2.5.12. Sidra

Sidra se izvode u skladu s propisanim tehničkim uvjetima odnosno prema uputstvima proizvođača za pojedini tip sidra. Projektirana sidra mogu se zamijeniti i drugim tipovima sidra odgovarajuće dužine i nosivosti uz prethodnu suglasnost projektanta. Sva ugrađena sidra tretiraju se kao trajna sidra. Za sva sidra izvođač radova dužan je pribaviti atestnu dokumentaciju od ovlaštene institucije prije ugradnje sidara.

Svakom građevinskom proizvodu mora se dokazati njegova uporabljivost. Ovisno o načinu isporuke proizvođač, trgovac ili uvoznik kvalitetu proizvoda jamči Izjavom o sukladnosti. Ova se izjava izdaje temeljem Izvještaja o ispitivanju proizvoda provedenog u ovlaštenoj instituciji.

Izjava o sukladnosti proizvoda sadrži:

- tvrtku i sjedište, ime i adresu proizvođača ili uvoznika
- naziv, kratki opis i namjenu građevnog proizvoda
- izjavu da je građevni proizvod sukladan tehničkoj specifikaciji određenoj za taj proizvod (Hrvatskoj normi HRN EN)
- oznaku tehničkih specifikacija koje su mjerodavne za ocjenjivanje sukladnosti građevnog proizvoda (identifikacijska oznaka, toplinska provodljivost, zapaljivost i dr.)
- oznaku sustava ocjenjivanja sukladnosti koji je proveden ili se provodi
- tvrtku i sjedište ovlaštenih osoba za obavljanje poslova ocjenjivanja sukladnosti koje su sudjelovale u ocjeni sukladnosti, evidencijski broj ovlaštene osobe te klasu, ur. broj i datum ovlaštenja za obavljanje tih poslova
- klasu, ur. broj i datum izdavanja izjave
- ime, svojstvo i potpis osobe koja je ovlaštena za potpisivanje u ime proizvođača ili uvoznika građevnog proizvoda

Raspored sidara

Sidra se izvode prema grafičkim prilogima, a po potrebi se raspored može prilagoditi stanju na terenu, a sve prema uputstvima projektanta.

Konstrukcija sidra

Samobušiva sidra sastoje se od bušaće glave, šuplje čelične šipke odgovarajućeg vanjskog i unutarnjeg promjera te odgovarajućih tipskih spojnica, a isporučuju sa svim popratnim dijelovima (šipke, spojevi, bušaće glave i distanceri) te sa svim potrebnim atestima za proizvode. Gotova sidra moraju se transportirati i skladištiti tako da se mehanički ne oštećuju, ne prljaju i da ne korodiraju.

Tehnologija ugradnje sidara

Prilikom izvođenja sidara mora se osigurati da sidro bude injektirano po cijeloj dužini. Nakon postizanja propisane čvrstoće injekcijske smjese potrebno je ugrađeno sidro pritegnuti na određenu silu ovisno o tipu sidra i zahtjevima iz projekta. Injektiranje se kod samobušivog štapnog sidra izvodi kroz tijelo sidra pod pritiskom, a završava se kad injekcijska smjesa počne izlaziti na početku sidra. Tehnologiju ugradnje sidra dužan je razraditi izvođač radova u sklopu tehničko tehnološkog elaborata.

Izvođač radova može predložiti i drugi način izvedbe sidara, ovisno o raspoloživoj vlastitoj tehnologiji. Detaljno opisanu alternativnu tehnologiju izvedbe sidara mora prihvatiti projektant.

Injekcijska smjesa

Injekcijske smjese izrađuju se na bazi cementa, vode, a po potrebi uz upotrebu fluidifikatora (smanjuje vodocementni faktor, povećava rane čvrstoće, poboljšava obradivost i sprječava sedimentaciju) i uz dodatak sredstava koji izazivaju ekspanziju injekcijske smjese tijekom stvrdnjavanja. Receptura injekcijske smjese odredit će se na osnovu prethodnih ispitivanja injekcijske smjese od ovlaštene institucije. Prethodna i kontrolna ispitivanja injekcijske smjese te izradu svih izvještaja naručuje izvođač radova.

Na izradu i ugradnju injekcijske smjese primjenjuje se OTU stavka 8-03.2. Injekcijski radovi.

Pri injektiranju bušotina postoje tri glavna čimbenika koji imaju neposredan utjecaj na kvalitetu izvedbe:

- receptura smjese za injektiranje
- veličina i način primjene injekcijskog tlaka
- brzina i vrijeme ubrizgavanja injekcijske smjese

Sukcesivno s izvedbom radova, izvođač sastavlja radni izvještaj o injektiranju kako slijedi:

- općeniti podaci: situacija i oznake bušotine na kojima je izvedeno injektiranje
- podaci za pojedinu bušotinu: utrošak injekcijske smjese (težina suhe tvari), završni injekcijski tlak, vrijeme početka i završetka injektiranja

Doziranje i miješanje injekcijske smjese

Spravljanje smjese treba vršiti pomoću posebne mješalice - injektora, koji omogućava izradu tiksotropne cementne suspenzije - injekcijske smjese, te kontrolu pritiska injektiranja. Injekcijska smjesa se miješa prisilno - mehanički.

Miješanje se vrši mehanički da se dobije homogen i postojan mort za injektiranje sa svojstvima plastičnosti danim u točki 5. norme HRN EN 447:2008.

Treba dozirati dovoljnu količinu sastojaka da se osigura cjelokupno injektiranje sidra uz dovoljno istjecanja. Mort se treba miješati u mješalici sposobnoj proizvesti homogen mort i, poslije zamješavanja, održavati kontinuirano sporo

miješanje, do pumpanja morta u bušotinu. Voda se dodaje u miješalicu prva, zatim slijede cement i dodaci. Dozirane količine cementa i dodataka mogu se dodati odjednom ili postupno do ukupne količine.

Potrebno je tijekom rada kontrolirati svojstva injekcijske smjese uzimanjem uzoraka na mješalici i na izlazu iz injektora. Ove uzorke se čuva na gradilištu te se ispituje tlačna čvrstoća. Ukoliko je razlika u čvrstoći uzoraka uzetih iz mješalice i na izlazu injektora veća od 15%, to ukazuje na gubitak vode u transportu odnosno da smjesa nema dovoljnu sposobnost zadržavanja vode, što treba odmah korigirati. Ujedno treba vršiti i kontrolu komponenata od kojih se izrađuje injekcijska smjesa. Sav materijal treba biti pravilno uskladišten. Konzistencija gotove smjese treba odgovarati tehnologiji injektiranja. Kod određivanja potrebne količine vode i konzistencije svježe smjese treba voditi računa o načinu ugrađivanja.

Svi sastojci se doziraju maseno osim vode koja se može dozirati maseno ili volumno. Točnost doziranja treba biti: $\pm 2\%$ za cement i dodatke, $\pm 1\%$ za vodu, od količina koje su određene.

Kontrola kvalitete injekcijske smjese

Laboratorijska ispitivanja injekcijskih smjesa provode se prema normama HRN EN 445:2008 i HRN EN 447:2008, obuhvaćaju:

- prethodna ispitivanja,
- kontrolna ispitivanja.

Prethodna ispitivanja služe za određivanje recepture smjese pri čemu je potrebno provjeriti:

- fizikalna i mehanička svojstva cementa
- protočnost
- izdvajanje vode
- vrijeme vezivanja
- volumne deformacije
- tlačnu čvrstoću nakon 7, 14 i 28 dana

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje kvalitete smjese za injektiranje, a obuhvaćaju sva navedena ispitivanja. Odnos između čvrstoća uzoraka od 3, 7 i 28 dana mora se prethodno odrediti u laboratoriju za predviđenu recepturu injekcijske smjese. Navedenim ispitivanjima treba utvrditi promjenu volumena injekcijske smjese tijekom očvršćavanja te da nakon 28 dana postiže srednju čvrstoću C25/30.

Protočnost

Protočnost morta za injektiranje za vrijeme injektiranja treba biti dovoljno visoka da se može uspješno pumpati i dovoljno niska da se istisne zrak ili voda. Prema normi HRN EN 445:2008 se ispituje metodom uranjanja ili lijevkom (Marsh-ov lijevak).

Izdvajanje vode

Izdvajanje vode (bleeding) morta za injektiranje treba biti dovoljno nizak da se spriječi pretjerana segregacija i slijeganje sastojaka morta. Kod ispitivanja jednom od metoda danih u točki 3.4 norme HRN EN 445:2008 izdvajanje vode treba biti manje od 2 % početnog volumena morta za injektiranje nakon 3 h. Ispitivanje se sastoji od mjerenja količine vode preostale na površini morta za injektiranje koji je bio zaštićen od isparavanja.

Volumne deformacije

Volumne deformacije koje se odrede mogu biti smanjenje ili povećanje volumena. Kod ispitivanja prema metodama danih u točkama 3.4.2 ili 3.4.3 norme HRN EN 445:2008 volumne deformacije morta za injektiranje trebaju biti unutar -1% i $+5\%$. Za mortove s dodacima za bubrenje ne smije biti smanjivanja volumena. Ispitivanjem se mjeri uglavnom promjena obujma uzrokovana segregacijom ili bujanjem.

Tlačna čvrstoća nakon 7, 14 i 28 dana

Tlačna čvrstoća morta za injektiranje može se odrediti na uzorcima oblika i dimenzija danih u tablici 2 norme HRN EN 447:2008 koristeći odgovarajući postupak dan u tablici. U oba slučaja tlačna čvrstoća treba biti ne manja od 30 MPa za starost 28 dana, ili 27 MPa za starost 7 dana ako je osnova za proračun vjerojatne 28-dnevne iz 7-dnevne čvrstoće.

Pritezanje sidara

Pritezanju sidara može se pristupiti najmanje 10 dana nakon provedenog injektiranja sidrišne dionice, odnosno nakon što je smjesa za injektiranje dosegla čvrstoću od najmanje 30 MN/m². Točan trenutak pritezanja odredit će se na osnovi rezultata prethodnih ispitivanja injekcijskih smjesa. Ukoliko je zbog dinamike radova potrebno sidra pritezati ranije neophodno je pripremiti recepture injekcijskih smjesa s dodacima za postizanje ranih čvrstoća.

Program ispitivanja sidara

Kontrolna ispitivanja sidara (test prihvatljivosti)

Ispitivanju sidara smije se pristupiti nakon što je čvrstoća injekcijske smjese dosegla najmanje 30 MN/m². Ovo ispitivanje izvodi se prema odgovarajućem protokolu, u skladu sa standardom HRN EN 1537:2013.

2.5.13. Betonski i armiranobetonski radovi

Beton – opće odredbe

Pod betonskim radovima podrazumijevaju se radovi u svim vrstama nearmiranog, armiranog i prednapetog betona obuhvaćenog normom HRN EN 206-1.

Prije početka betoniranja Izvođač mora izraditi detaljnu organizaciju, odnosno program betoniranja i predložiti iste na odobrenje Nadzornom inženjeru. Iz programa mora biti vidljiv cjelokupan sustav rada, tj. priprema, manipulacije, transport i ugrađivanje betona.

Izvođač radova je obavezan prije početka betonskih radova priložiti projekt betona izrađen od strane ovlaštene pravne osobe, prema važećim propisima.

Kontrola kakvoće betona

Svi sastavni materijali betona, ugrađeni beton proizveden tvornički ili na građevini, ugrađeni čelik za armiranje betona, moraju u potpunosti zadovoljavati dolje navedene uvjete te uvjete važećih normi i drugih propisa.

Prije početka svakog betoniranja nadzorni inženjer treba provjeriti i potvrditi da su ugrađeni čelik za armiranje betona i beton koji će se ugraditi sukladni projektnim uvjetima i važećim propisima.

Izvođač mora imati dostupan detaljni plan betoniranja, plan i program kontrole i potvrđivanja sukladnosti betona s uvjetima Tehničkih uvjeta i uvjetima projekta konstrukcije. Plan betoniranja treba sadržavati podatke o izvorima i načinu dopreme betona s rezervnim kapacitetima, vrstu i potrebni broj sredstava za ugradnju betona i postupak te potrebna sredstva za njegovanje i zaštitu betona.

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće:

- početno (prethodno) ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Ovlašteno nadzorno ili certifikacijsko tijelo treba nadzirati, ocjenjivati i certificirati sukladnost kakvoće proizvodnje betona u svim slučajevima proizvodnje betona klase iznad C 16/20 projektiranog i zadanog sastava.

Cement

Za betone specificiranih razreda tlačne čvrstoće ispod C 20/25 mogu se koristiti cementi C I ili C II/A ili B-S ili V ili M razreda tlačne čvrstoće 32,5, a za sve ostale betone, cementi C I ili C II/A ili B razreda tlačne čvrstoće 42,5 ili 52,5. Cementi C II/A ili B kao mineralne dodatke smiju sadržavati samo šljaku visokih peći (S) ili lebdeći pepeo (V) ili njihovu kombinaciju.

Agregat

Mora zadovoljavati sva svojstva i njihove najviše razrede kvalitete specificirane Prilogom D TPBK i normom HRN EN 12620. Najveće nominalno zmo ne smije biti veće od $\frac{1}{4}$ najmanje dimenzije poprečnog presjeka elementa, od $\frac{1}{8}$ debljine ploče niti od 0,8 horizontalnih razmaka šipki armature. Optimalni granulometrijski sastav agregata u betonu mora biti unutar područja 2 i 3 HRN U.M1.057. Za smanjenje skupljanja i povećanje trajnosti betona bolji je granulometrijski sastava agregata u donjem dijelu tog područja (što bliže krivulji 2). U tom smislu frakcija agregata 4-8 mm ne bi smjela biti iznad 10 % (preporučljivo je oko 5 %).

Voda za pripremu betona. Mora biti pouzdano pitka voda iz gradskog vodovoda. Voda reciklirana iz proizvodnje betona može se koristiti sukladno normi HRN EN 1008.

Kemijski dodaci betonu. Mogu se koristiti sukladno Prilogu E TPBK i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

Beton

Nearmirani podložni betoni do uključivo razreda tlačne čvrstoće C 16/20 mogu se proizvoditi kao normirani betoni zadanog sastava prema točki A.1.1.9 Priloga A TPBK, pri čemu je onda za potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje dovoljan samo dokaz točnosti dodavanja propisane količine cementa. Dovoljan dokaz je izjava proizvođača uz potvrdu sukladnosti predstavnika ovlaštene institucije ili nadzornog inženjera ako je prisustvovao kontroli.

Potvrđivanje sukladnosti betona

Za potvrđivanje sukladnosti tlačne čvrstoće betona svih ostalih sastava i razreda nužno je zadovoljenje specifikacija i po broju uzoraka i po kriterijima sukladnosti specificiranih normom HRN EN 206-1, što mora biti potvrđeno certifikatom ovlaštenog tijela na početku proizvodnje i kasnije potvrđivano nakon svakih 6 mjeseci. Pri tome potvrda sukladnosti tlačne čvrstoće betona ne smije biti izvedena sa standardnom devijacijom manjom od $3,0 \text{ N/mm}^2$. Tlačna se čvrstoća osim u proizvodnji mora prema Prilogu J TPBK (HRN EN 12390-3) ispitivati i potvrđivati i na gradilištu na uzorcima koji se uzimaju najmanje jednom dnevno na svakih 100 m³ svakog sastava betona. Rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati kriterije ispitivanja identičnosti tlačne čvrstoće betona specificirane Dodatkom B HRN EN 206-1. U protivnom, na dijelu konstrukcije na kojemu ti kriteriji nisu zadovoljeni, treba prema normama HRN EN 12504-1 do 4 ispitati beton u konstrukciji i kvalitetu ocijeniti prema HRN EN 13791.

Pored toga potrebno je na gradilištu u skladu s normom HRN EN 12390-8 utvrditi vodonepropusnost betona tako da se na svakih 250 m³ svakog sastava betona ispita po jedan uzorak. Dopušteni prodor vode je 30 mm. Svi betoni razreda tlačne čvrstoće iznad C 16/20, moraju biti aerirani s 3 do 5 % mikropora uvučenog zraka kod maksimalnog zrna agregata 32 mm i 5 do 7 % kod maksimalnog zrna agregata 16 mm.

Armatura – opće odredbe

Armatura je građevni proizvod koji se izrađuje od čelika za armiranje, a proizveden je u centralnoj armiračnici (tvornici armature) ili u armiračnici na gradilištu. Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve za

krajnju namjenu i moraju, ovisno o vrsti čelika biti specificirana prema nizu norma HRN EN 10080, odnosno HRN EN 10138. Izrada armature, njezino postavljanje, rastavljanje, zavarivanje i učvršćivanje u projektiranom položaju moraju zadovoljiti normu HRN EN 1992- 1-1.

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda.

Kvalitetu čelika za armiranje garantira proizvođač, a izvođač radova treba pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti od proizvođača. Ukoliko se dokumentacija o kvaliteti ne nabavi prije ugradnje, provest će se kontrolna ispitivanja armaturnih šipki i mreža. Uzorci će se uzimati na gradilištu neposredno, nakon ili u fazi uskladištenja, a nakon pregleda popratne dokumentacije. Uzorci za ispitivanje dostaviti će se u laboratorij ovlaštene institucije uz odgovarajuću dokumentaciju (potrebno je uzorkovati za svaku građevinu po jedan uzorak od svakog profila na svakih 10 t armaturnog čelika predviđenog za ugradnju).

Prije ugradnje armaturnih šipki i armaturne mreže izvođač je dužan predati na uvid Nadzornom inženjeru svu potrebnu dokumentaciju (isprave sukladnosti, rezultate ispitivanja od ovlaštene osobe, dokaze uporabivosti, potrebne ateste itd.) kojom se dokazuju tehnička svojstva proizvoda tražena ovom projektnom dokumentacijom i kojom se dokazuje uporabivost proizvoda. Izvođač je odgovoran za proizvode koje ugrađuje.

Dok Nadzorni inženjer ne odobri upisom u građevinski dnevnik postavljanje armaturnih koševa i armaturnih mreža, ne smije se započeti sa radom.

Kontrola kvalitete ugradnje armature sastoji se u sljedećem:

- pregledu postavljenih armaturnih mreža
- dužine preklopa armature u oba smjera
- preuzimanju složene armature

2.5.14. Projektantski geotehnički nadzor

Zbog problematike i eventualnih promjena i prilagodbe stanju na terenu potrebno je osigurati projektantski geotehnički nadzor nad izvođenjem radova.

Projektantski nadzor je povremenog karaktera i dolazi na gradilište na poziv investitora ili nadzornog inženjera. Prije izlaska potrebno je uputiti poziv u pismenom obliku najmanje 5 radnih dana prije planiranog izlaska.

Projektantski geotehnički nadzor nad radovima obuhvaća analizu i provjeru stanja na terenu, po potrebi dopunske geotehničke analize po verifikaciji rješenja, izlazak na teren i obilazak tijekom izvođenja radova.

2.5.15. Završne odredbe

Ukoliko se tijekom izvedbe radova ukaže potreba ili mogućnost odstupanja od propisanih mjera zaštite, projektant ima pravo promjena na projektiranom zahvatu.

Ako kontrola kvalitete pojedinih materijala pokaže nezadovoljavajuće rezultate tj. da ugrađeni materijali ne ispunjavaju uvjete prema pretpostavkama ovog projekta, odgovarajućim pravilnicima, standardima, odredbama i normama neophodno je dodatno dokazivanje kvalitete ispitivanjem uzoraka gotovih proizvoda u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom. Ova ispitivanja se obavljaju na teret izvođača radova kod ovlaštene institucije. Ako se dodatnom kontrolom ne dokaže tražena kvaliteta, neophodno je provesti kontrolne proračune dotičnog elementa konstrukcije i po potrebi predvidjeti mjere sanacije. Ukoliko se pokaže da je stabilnost i trajnost dotičnog elementa i pored nepostizanja tražene kvalitete zadovoljavajuća, investitor ima pravo umanjiti cijenu radova.

2.6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Radovi se u potpunosti izvode na otvorenom terenu. Izvoditelj radova mora prije početka radova izraditi tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova kojim će se dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi mogu započeti nakon odobrenja elaborata od strane nadzornog inženjera.

Zbrinjavanje građevnog otpada mora se provoditi u skladu s odredbama Pravilnika o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08). Ovim pravilnikom se propisuje način gospodarenja građevnim otpadom koji nastaje građenjem.

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

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 i snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom.

Odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada posjednik građevnog otpada mora povjeriti ovlaštenoj osobi. Ovlaštena osoba obavlja djelatnost gospodarenja građevnim otpadom u reciklažnim dvorištima na stacionarnim uređajima za uporabu, odnosno na gradilištu gdje nastaje građevni otpad pomoću mobilnog uređaja.

Posjednik građevnog otpada koji je izvođač može na gradilištu na kojem nastaje građevni otpad taj otpad i uporabiti u okviru registrirane djelatnosti i odgovarajuće dozvole za gospodarenje otpadom. Posjednik građevnog otpada može obavljati uporabu građevnog otpada na mjestu nastanka u uređajima za materijalnu uporabu otpada. Takvi uređaji moraju udovoljavati uvjetima propisanim posebnim propisom.

Posjednik građevnog otpada i ovlaštena osoba dužni su osigurati konačno zbrinjavanje ili uporabu odvojeno skupljenog opasnog otpada iz građevnog otpada.

Nakon završetka radova potrebno je urediti okoliš gradilišta u skladu s projektom i prema sljedećem:

- ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i slično
- ukloniti sve privremene priključke gradilišta za komunalne objekte, kao i privremene elektroenergetske priključke te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova
- sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama
- nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od svog otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplate i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve
- sanacijom predmetne građevine, zahvaćeni i devastirani okoliš potrebno je biološki sanirati.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta posebnu pozornost potrebno je obratiti na sljedeće:

- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa, i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice

- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša ne obračunavaju se kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova.

2.7. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Predmjer radova izvršen je na temelju geodetskih snimaka i projektantskih podloga dostupnih u vrijeme izrade projektne dokumentacije. Obračun se vrši po stvarno izvedenim radovima prema građevinskoj knjizi. Cijene su procijenjene temeljem iskustva rada na drugim projektima slične prirode, kao i temeljem interne kalkulacije unutar tvrtke. Jedinične cijene radova, sredstava i materijala u stavkama troškovnika predstavljaju projektantsku procjenu te ni na koji način nisu obvezujuće za Projektanta, Izvođača ili Investitora.

Red.br.	Opis stavke troškovnika	Jedinica mjere	Količina	Jed. Cijena	Iznos
1.	PRIPREMNI RADOVI				
1.1.	Pripremni radovi. Priprema gradilišta obuhvaća dopremu i instalaciju opreme i mehanizacije za izvedbu radova te po završenim radovima, raspremanje gradilišta, odvoz mehanizacije i opreme te dovođenje lokacije u prvobitno stanje. U sklopu pripreme gradilišta uzima se u obzir i trošak organizacije gradilišta, privremenih deponija materijala (iskopanog materijala), ograđivanja gradilišta duž cijelog zahvata te svi ostali radovi potrebni za izvedbu radova.	komplet	1,00		
1.2.	Prometna regulacija. Stavka obuhvaća regulaciju prometa tijekom izvođenja radova na predmetnoj lokaciji te izradu prometnog rješenja. Potrebno je izraditi projekt privremene regulacije prometa, a prema zahtjevima investitora i nadležnih službi te ishodovati potrebne suglasnosti na predmetni projekt. Po projektom rješenju potrebno je provesti privremenu regulaciju prometa tijekom izvođenja radova. Stavka obuhvaća izradu projekta privremene regulacije prometa, ishodovanje suglasnosti sa potrebnim troškovima te provedbu privremene regulacije prometa prema projektu. Obračun po kompletu.	komplet	1,00		
1.3.	Uklanjanje vegetacije, grmlja i drveća do Ø 10 cm. Stavka uključuje uklanjanje vegetacije, grmlja i drveća na mjestu budućeg zahvata, sječenje i rezanje građe na dužine pogodne za prijevoz (duljine oko 1,50 m) te utovar uklonjenog materijala u transportno sredstvo te odvoz materijala. Materijal se utovaruje i odvozi u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, St. 1-03.1. Prije početka radova potrebno iskolčiti zonu zahvata i zatražiti od pravne osobe koja upravlja šumama označavanje stabala za sječu. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ² očišćene površine.	m ²	280,00		
1.4.	Uklanjanje humusa. Uklanjanje humusa u debljini od 20,0 cm na pokosu nasipa i na terenu ispod nasipa. Stavka obuhvaća iskop humusnog površinskog sloja, utovar na prijevozno sredstvo te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Iskop se vrši strojno. Iskop je potrebno izvoditi prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga II, stavka 2-01 Iskop humusa. Procjena na bazi idealnih količina iz projekta, stvarne količine utvrditi će se po izvršenom iskopu. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ³ iskopanog materijala u sraslom stanju.	m ³	72,00		

1.5.	Geodetsko iskolčenje. Stavka obuhvaća geodetsko iskolčenje mjera sanacije klizišta (visinsko i položajno) prema profilima na osnovu podataka iz projekta te sve ostale radove na osiguranju geodetskih točaka. Iskolčenja se moraju osigurati od uništenja i biti jasno vidljiva tijekom izvođenja radova. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 1-02. Geodetski radovi. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po kompletu izvedenog iskolčenja.	komplet	1,00
1.	UKUPNO PRIPREMNI RADOVI		
2.	SANACIJA KLIZIŠTA (stac. 0+012,50 - stac. 0+027,50)		
2.1.	Iskop materijala za izvedbu naglavne grede. Potrebno je izvesti iskop materijala za izvedbu naglavne grede, utovar na prijevozno sredstvo te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ³ izvedenog iskopa u sraslom stanju.	m ³	10,00
2.2.	Bušenje pilota nazivnog promjera D=400,0 mm. Stavka obuhvaća bušenje pilota nazivnog promjera D=400,0 mm. Piloti se buše kroz materijal pokrivača i stijenske podloge te moraju ući u stijensku podlogu minimalno 1,5 m. U jediničnoj cijeni sadržan sav potreban materijal, sredstva i rad na bušenju pilota (radne kolone, strojevi itd.). Obračun po m' izbušenog pilota.	m'	86,00
2.3.	Dobava, rezanje, savijanje, čišćenje i postavljanje armature B500B u pilote. Ugradnja prema specifikacijama iz projekta. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava i prijevoz čelika za amiranje, razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje, prijevozi i prijenosi, podlaganje i vezanje te sva potrebna sredstva, materijal i rad. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 7-00.2.3. i 7-01.5. Obračun po kg ugrađene armature.	kg	1.950,00
2.4.	Betoniranje pilota betonom C 30/37. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37, klase izloženosti XC2 sa potrebnom njegovom. Maksimalno zrno agregata d _{max} =8,0 mm, razred konzistencije S4 (sa dodatkom za poboljšanje ugradivosti). Betoniranje pilota se mora izvoditi u neprekidnom radu po cijeloj njegovoj dužini uz obveznu uporabu kontraktor postupka. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad za ugradnju betona. Obračun po m ³ ugrađenog betona prema projektiranim dimenzijama.	m ³	11,00
2.5.	Obrada i uklanjanje betonskog vrha pilota promjera D=400 mm. Stavka obuhvaća ukaljanje završnog nečistog sloja betona pilota visine 50,0 cm. Uređena betonska površina ne smije imati ostatke labavog agregata i mora biti potpuno čista i ravna. U cijeni su sadržana sva potrebna sredstva, materijal i rad na uređivanju glave pilota. Obračun po komadu uređene glave pilota.	kom	15,00
2.6.	Utovar i odvoz viška materijala dobivenog bušenjem pilota na deponiju. Stavka obuhvaća utovar viška iskopanog materijala na prijevozno sredstvo i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Stavka obuhvaća sav potreban materijal, sredstva i rad. Prekopprofilno bušenje i s time povezan višak materijala uključen je u jediničnu cijenu radova. Obračun po m ³ utovarenog i odveženog materijala u sraslom stanju po projektiranim dimenzijama pilota.	m ³	11,00

2.7.	Ugradnja podložnog betona razreda tlačne čvrstoće C16/20 u debljini od 5,0 cm za potrebu izvedbe naglavne grede pilota. Stavka obuhvaća dobavu betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20, dopremu na gradilište te ugradnju podložnog betona za izradu naglavne grede pilota. Značajke i ugradnja materijala prema specifikacijama iz projekta. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	1,00
2.8.	Dobava, rezanje, savijanje, čišćenje i postavljanje armature u naglavnu gredu. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava i prijevoz čelika za armiranje, razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje, prijevozi i prijenosi, podlaganje i vezanje te sva potrebna sredstva, materijal i rad. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 7-00.2.3. i 7-01.5. Obračun po kg ugrađene armature.	kg	475,00
2.9.	Betoniranje naglavne grede betonom C 30/37. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37, klase izloženosti XA1, minimalne količine cementa 280 kg/m ³ , maksimalnog zrna agregata D=32,0 mm, sa potrebnom njegom, dopremu, postavu i demontažu dvostruke oplate. Beton se ugrađuje vibriranjem. U cijeni sadržan sav potreban materijal, sredstva i rad na betoniranju pilota. Obračun po m ³ ugrađenog betona prema projektiranim dimenzijama.	m ³	8,00
2.10.	Ugradnja samobušivih sidara Tip 1, minimalnog promjera 50 mm, duljine L=9,0. U svrhu osiguranja stabilnosti pilotske stijene ugrađuju se samobušiva sidra, minimalnog nominalnog vanjskog promjera šipke $\Phi=50,0$ mm, duljine L=9,0 minimalne sile pri popuštanju $F_{0,2,k}=690,0$ kN. Minimalni promjer bušotine sidara je 90,0 mm. Najmanja duljina sidrišne dionice unutar podloge (lapora) iznosi 6,0 m. Sidra se izvode u skladu s propisanim tehničkim uvjetima odnosno prema uputstvima proizvođača za pojedini tip sidra. Projektirana sidra mogu se zamijeniti i drugim tipovima sidara odgovarajuće dužine i nosivosti uz prethodnu suglasnost projektanta. Sva ugrađena sidra tretiraju se kao trajna sidra. Za sva sidra izvođač radova dužan je pribaviti atestnu dokumentaciju od ovlaštene institucije prije ugradnje sidara. U stavku je uključena nabava sidra, iskolčenje sidara, bušenje, ugradnja, injektiranje i pritezanje glave sidra na traženu silu te sve potrebne skele za izvođenje sidara. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po kom izvedenog sidra.		
2.10.1.	Samobušivo sidro Tip 1, $\Phi=50,0$ mm, $F_{0,2,k}=690,0$ kN, duljina L=9,0 m	kom	5,00
2.	UKUPNO SANACIJA KLIZIŠTA (stac. 0+012,50 - stac. 0+027,50)		
3.	SANACIJA KLIZIŠTA - (stac. 0+050,00 - stac. 0+100,00)		
3.1.	Iskop materijala za izvedbu naglavne grede. Potrebno je izvesti iskop materijala za izvedbu naglavne grede, utovar na prijevozno sredstvo te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ³ izvedenog iskopa u sraslom stanju.	m ³	33,00
3.2.	Bušenje pilota nazivnog promjera D=400,0 mm. Stavka obuhvaća bušenje pilota nazivnog promjera D=400,0 mm. Piloti se buše kroz materijal pokrivača i stijenske podloge te moraju ući u stijensku podlogu minimalno 1,5 m. U jediničnoj cijeni sadržan sav potreban materijal, sredstva i rad na bušenju pilota (radne kolone, strojevi itd.). Obračun po m' izbušenog pilota.	m'	330,00

3.3.	Dobava, rezanje, savijanje, čišćenje i postavljanje armature B500B u pilote. Ugradnja prema specifikacijama iz projekta. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava i prijevoz čelika za armiranje, razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje, prijevozi i prijenosi, podlaganje i vezanje te sva potrebna sredstva, materijal i rad. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 7-00.2.3. i 7-01.5. Obračun po kg ugrađene armature.	kg	7.490,00
3.4.	Betoniranje pilota betonom C 30/37. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37, klase izloženosti XC2 sa potrebnom njegom. Maksimalno zrno agregata $d_{max}=8,0$ mm, razred konzistencije S4 (sa dodatkom za poboljšanje ugradivosti). Betoniranje pilota se mora izvoditi u neprekidnom radu po cijeloj njegovoj dužini uz obveznu uporabu kontraktor postupka. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad za ugradnju betona. Obračun po m^3 ugrađenog betona prema projektiranim dimenzijama.	m^3	41,00
3.5.	Obrada i uklanjanje betonskog vrha pilota promjera D=400 mm. Stavka obuhvaća uklanjanje završnog nečistog sloja betona pilota visine 50,0 cm. Uređena betonska površina ne smije imati ostatke labavog agregata i mora biti potpuno čista i ravna. U cijeni su sadržana sva potrebna sredstva, materijal i rad na uređivanju glave pilota. Obračun po komadu uređene glave pilota.	kom	48,00
3.6.	Utovar i odvoz viška materijala dobivenog bušenjem pilota na deponiju. Stavka obuhvaća utovar viška iskopanog materijala na prijevozno sredstvo i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Stavka obuhvaća sav potreban materijal, sredstva i rad. Prekopprofilno bušenje i s time povezan višak materijala uključen je u jediničnu cijenu radova. Obračun po m^3 utovarenog i odveženog materijala u sraslom stanju po projektiranim dimenzijama pilota.	m^3	41,00
3.7.	Ugradnja podložnog betona razreda tlačne čvrstoće C16/20 u debljini od 5,0 cm za potrebu izvedbe naglavne grede pilota. Stavka obuhvaća dobavu betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20, dopremu na gradilište te ugradnju podložnog betona za izradu naglavne grede pilota. Značajke i ugradnja materijala prema specifikacijama iz projekta. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m^3 ugrađenog betona.	m^3	2,50
3.8.	Dobava, rezanje, savijanje, čišćenje i postavljanje armature u naglavnu gredu. U jediničnoj cijeni obuhvaćena je nabava i prijevoz čelika za armiranje, razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje, prijevozi i prijenosi, podlaganje i vezanje te sva potrebna sredstva, materijal i rad. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 7-00.2.3. i 7-01.5. Obračun po kg ugrađene armature.	kg	1.585,00
3.9.	Betoniranje naglavne grede betonom C 30/37. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37, klase izloženosti XA1, minimalne količine cementa $280\text{ kg}/m^3$, maksimalnog zrna agregata $D=32,0$ mm, sa potrebnom njegom, dopremu, postavu i demontažu dvostruke oplate. Beton se ugrađuje vibriranjem. U cijeni sadržan sav potreban materijal, sredstva i rad na betoniranju pilota. Obračun po m^3 ugrađenog betona prema projektiranim dimenzijama.	m^3	26,50

3.10.	<p>Ugradnja samobušivih sidara Tip 1, minimalnog promjera 50 mm, duljine L=12,0. U svrhu osiguranja stabilnosti pilotske stijene ugrađuju se samobušiva sidra, minimalnog nominalnog vanjskog promjera šipke $\Phi=50,0$ mm, duljine $L=12,0$ minimalne sile pri popuštanju $F_{0,2,k}=690,0$ kN. Minimalni promjer bušotine sidara je 90,0 mm. Najmanja duljina sidrišne dionice unutar podloge (lapora) iznosi 6,0 m. Sidra se izvode u skladu s propisanim tehničkim uvjetima odnosno prema uputstvima proizvođača za pojedini tip sidra. Projektirana sidra mogu se zamijeniti i drugim tipovima sidara odgovarajuće dužine i nosivosti uz prethodnu suglasnost projektanta. Sva ugrađena sidra tretiraju se kao trajna sidra. Za sva sidra izvođač radova dužan je pribaviti atestnu dokumentaciju od ovlaštene institucije prije ugradnje sidara. U stavku je uključena nabava sidra, iskolčenje sidara, bušenje, ugradnja, injektiranje i pritezanje glave sidra na traženu silu te sve potrebne skele za izvođenje sidara. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po kom izvedenog sidra.</p>		
3.10.1.	Samobušivo sidro Tip 1, $\Phi=50,0$ mm, $F_{0,2,k}=690,0$ kN, duljina $L=12,0$ m	kom	18,00
3.	UKUPNO SANACIJA KLIZIŠTA (stac. 0+050,00 - stac. 0+100,00)		
4	POTPORNA GABIONSKA KONSTRUKCIJA (stac. 0+079,00 - stac. 0+100,00)		
4.1.	<p>Široki iskop i profiliranje prema geometriji iskopa i nagibima iz projekta. Stavka obuhvaća strojni iskop za potrebu izvedbe gabionske potporne konstrukcije. Zahtijeva se postizanje točnosti iskopa od +3,0 cm na 1,0 m duljine. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga II, stavka 2-02 Široki iskop. Obračun iskopanog materijala provest će se na osnovi geodetske snimke prije i nakon iskopa. Procjena na bazi idealnih količina iz projekta, stvarne količine utvrditi će se po izvršenom iskopu. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m^3 iskopanog materijala u sraslom stanju bez obzira na kategoriju.</p>	m^3	173,00
4.2.	<p>Polaganje geotekstila na kosinu formiranu u nagibu 2V:1H iza potpornog gabionskog zida. Geotekstil se postavlja kako bi se osiguralo razdvajanje materijala različitih svojstava - granulacija čestica te filtriranje. Predviđa se upotreba netkanog geotekstila čvrstoće na vlak MD/CMD ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008, izduženja pri slomu: $\geq 55\%$ prema HRN EN ISO 10319:2008, sile proboja $\geq 3,0$ kN prema HRN EN ISO 12236:2008, djelotvorne veličine otvora O90= 0,1-0,2 mm, vodopropusnosti okomito na ravninu $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s i vodopropusnosti u ravnini $> 5,0 \times 10^{-7}$ m²/s. Minimalni preklap geotekstila iznosi 50,0 cm. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga II, stavka 2-08.4 Uređenje slabonosivog temeljnog tla i posteljice geotekstilom. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m^2 ugrađenog geotekstila.</p>	m^2	112,00
4.3.	<p>Betoniranje podložnog betona za temelje gabionskog potpornog zida. Ispod gabionskog potpornog zida ugrađuje se beton razreda tlačne čvrstoće C 16/20, najmanje debljine 20,0 cm. Podložni beton se izvodi nakon izvršenog širokog iskopa. U stavku je uključena dobava, doprema i ugradnja betona, te sav potreban materijal, sredstva i rad. Obračun po m^3 ugrađenog betona.</p>	m^3	12,50

4.4.	<p>Gabionska potporna konstrukcija. Gabionski koševi su dimenzija 1,0x1,0x2,0m, od heksagonalne pocinčane dvostrukovijene žičane mreže Tip 8x10. Oko mreže je veličine 80x100 mm, minimalni promjer žice iznosi 2,7 mm. Vlačna čvrstoća žice je u granicama od 350 do 500 N/mm². Mreža i ostali čelični spojni elementi trebaju biti zaštićeni od korozije pocinčavanjem (minimalno 245 g/m² prema normi HRN EN 10244-2, klasa A). Kamena ispunja mora biti od prirodnog kamena otpornog na atmosferilije granulacije 100-300mm. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju koševa, dobavu, dopremu i ugradnju kamena, sve spojnice i zatege (poprečne i uzdužne na trećinama visina gabiona) te oplata potrebne za izradu prednjeg lica gabionskog zida. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ izvedenog gabionskog koša.</p>	m ³	120,00
4.5.	<p>Izrada nasipa iza gabionskog zida. Stavka obuhvaća izradu nasipa iza potporne konstrukcije od gabionskih koševa. Duž cijele duljine izvodi se kameni nasip, a sve prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-09.3. Materijal se nasipava u slojevima uz uvjet da je maksimalna debljina sloja 50 cm. U stavku je uključena dobava, doprema i ugradnja kamenog materijala, sav potreban materijal, sredstva i rad. Obračun po m³ izvedenog nasipa.</p>	m ³	94,00
4.6.	<p>Drenaža gabionskog potpornog zida. Stavka obuhvaća izradu drenaža iza zida pomoću perforiranih PVC cijevi promjera DN=250mm, kamenog filterskog sloja te geotekstila. Drenažni sustav ugrađuje se na donji element gabionskog zida u padu od minimalno 1,5%. Voda iz drenaže ispušta se u okolni teren preko ispusta cijevi. Obračun po m' izvedenog drenažnog sustava.</p>	m'	23,00
4.7.	<p>Utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponiju. Stavka obuhvaća utovar viška iskopanog materijala na prijevozno sredstvo i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Stavka obuhvaća sav potreban materijal, sredstva i rad. Obračun po m³ utovarenog i odveženog materijala u sraslom stanju.</p>	m ³	173,00
4.	<p>UKUPNO POTPORNIA KONSTRUKCIJA (stac. 0+079,00 - stac. 0+100,00)</p>		
5.	SUSTAV DRENAŽE		
5.1.	<p>Iskop kopanih drenova. Potrebno je izvršiti iskop kopanih drenova širine 100,0 cm. Stavka obuhvaća strojni iskop, utovar na prijevozno sredstvo te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Prilikom iskopa po potrebi se vrši razupiranje rova drena korištenjem tzv. kanalne oplata - sistem sa kliznim razupiračima. Obračun po m³ izvedenog iskopa materijala u sraslom stanju.</p>	m ³	342,00

5.2.	<p>Polaganje geotekstila u kopane drenove. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i polaganje geotekstila na temeljno tlo, bokove te na ugrađeni kameni materijal u drenu, a prije nasipavanja drene materijalom iz iskopa. Geotekstil se postavlja kako bi se osiguralo razdvajanje materijala različitih svojstava - granulacija čestica te filtriranje. Predviđa se upotreba netkanog geotekstila čvrstoće na vlak MD/CMD ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008, izduženja pri slomu: $\geq 55\%$ prema HRN EN ISO 10319:2008, sile proboja $\geq 3,0$ kN prema HRN EN ISO 12236:2008, djelotvorne veličine otvora $O_{90} = 0,1-0,2$ mm, vodopropusnosti okomito na ravninu $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s i vodopropusnosti u ravnini $> 5,0 \times 10^{-7}$ m²/s. Minimalni preklap geotekstila iznosi 50,0 cm. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga II, stavka 2-08.4 Uređenje slabonosivog temeljnog tla i posteljice geotekstilom. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po po m² ugrađenog geotekstila.</p>	m ²	740,00
5.3.	<p>Betoniranje podložnog betona PVC cijevi betonom razreda tlačne čvrstoće C 12/15, debljine 10,0 cm. Stavka obuhvaća dobavu betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 12/15, dopremu na gradilište te ugradnju podložnog betona za izradu betonske podloge PVC cijevi kopanih drenova. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ ugrađenog betona.</p>	m ³	7,50
5.4.	<p>Ugradnja drenažne cijevi u glavne kopane drenove DN=250 mm. Ugrađuju se cijevi od polivinilklorida (PVC), minimalnog nazivnog promjera DN=250,0 mm s otvorima za drenažu > 50 cm²/m. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i polaganje cijevi na dno drene na već položeni geotekstil. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po m' položene drenažne cijevi.</p>	m'	74,00
5.5.	<p>Ugradnja drenažnog materijala 8-32 mm u kopani dren. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju drenažnog materijala granulacije 8-32 mm na ugrađeni geotekstil i drenažnu cijev. Materijal se nasipava u debljini od 1,0 m, u duljini drenažne cijevi. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po m³ ugrađenog materijala.</p>	m ³	74,00
5.6.	<p>Ugradnja kamenog materijala u kopani dren. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju kamenog materijala u kopani dren u slojevima debljine 50,0 cm sa zbijanjem. Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode. Materijal za ugradnju mora imati sljedeća svojstva: čisti kameni materijal, koeficijent nejednolikosti $U = d_{60}/d_{10}$ veći od 4, maksimalne veličine zrna do 250,0 mm. Materijal za ugradnju ne smije imati primjese glina. Nasipni materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po m³ ugrađenog kamenog materijala u sraslom stanju.</p>	m ³	220,00
5.7.	<p>Oblaganje vrha drene glinovitim materijalom iz iskopa. Oblaganje se izvodi glinovitim materijalom iz iskopa u debljini od 0,50 m. Oblaganje materijalom je potrebno izvesti do razine okolnog terena. U stavku uključen utovar na prijevozno sredstvo, doprema sa privremene gradilišne deponije te ugradnja i zbijanje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ ugrađenog materijala.</p>	m ³	37,00
5.8.	<p>Iskop rova za kolektor ispusnih voda. Potrebno je izvesti iskop materijala za izvedbu rova za kolektor ispusnih voda - PVC cijev DN 300 mm te razupiranje po potrebi. Stavka obuhvaća iskop za cijev kolektora te odlaganje materijala na privremenoj gradilišnoj deponiji. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ izvedenog iskopa u sraslom stanju.</p>	m ³	53,00

5.9.	Izrada posteljice kolektora ispusnih voda - PVC cijevi nazivnog promjera DN=300 mm. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju pjeskovitog sitnozrnatog kamenog materijala granulacije 0-4 mm za izradu posteljice debljine 30 cm PVC cijevi kolektora ispusnih voda, s poravnanjem do projektirane kote s točnošću ± 1 cm. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	8,00
5.10.	Dobava, doprema i ugradnja PVC cijevi DN=300 mm kolektora ispusnih voda. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju PVC cijevi kolektora ispusnih voda nazivnog promjera DN=300 mm. Cijevi se ravnomjerno polažu na predviđenu posteljicu po cijeloj dužini, te se zasipavaju materijalom iz iskopa. Cijena uključuje kompletno montirane cijevi sa svim brtvama za postizanje vodotijesnosti. Stavka uključuje sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m' ugrađene cijevi.	m'	27,00
5.11.	Ugradnja drenažnog materijala 8-32 mm iznad cijevi kolektora. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju drenažnog materijala granulacije 8-32 mm na drenažnu cijev. Materijal se nasipava u debljini od 0,70 m. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	18,50
5.12.	Oblaganje vrha kolektora materijalom iz iskopa. Oblaganje se izvodi glinovitim materijalom iz iskopa do razine okolnog terena. U stavku uključen utovar na prijevozno sredstvo, doprema sa privremene gradilišne deponije te ugradnja i zbijanje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	26,00
5.13.	Izrada ispusta drena. Voda prikupljena kopanim drenovima se pomoću ispusta drena odvodi u kolektor ispusnih voda od PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm. Izljev vode iz drena u kolektor ispusnih voda se izvodi ugradnjom tri vertikalno postavljene betonske cijevi unutarnjeg promjera DN=800,0 mm, duljine 2,0 m. Na vrhu cijevi se ugrađuje betonski poklopac Ø800 mm, nosivosti 30 kN. U betonsku cijev se ugrađuje beton za brtvljenje debljine 15,0 cm minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 20/25. Iz vertikalne betonske cijevi DN=800,0 mm formira se spoj sa kolektorom ugradnjom PVC cijevi nazivnog promjera DN=300,0 mm. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju betona, betonskih cijevi i PVC cijevi potrebnih za izvođenje ispusta drena. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po komadu kompletno izvedenog ispusta drena.	kom	3,00
5.14.	Utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponiju. Stavka obuhvaća utovar viška iskopanog materijala na prijevozno sredstvo i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Stavka obuhvaća sav potreban materijal, sredstva i rad. Obračun po m ³ utovarenog i odveženog materijala u sraslom stanju.	m ³	27,00
5.	UKUPNO SUSTAV DRENAŽE		
6.	REKONSTRUKCIJA I ODVODNJA PROMETNICE		
6.1.	Strojno rezanje sloja asfalta postojećeg kolnika. Stavkom je obuhvaćeno rezanje asfaltnog sloja kolnika strojem za rezanje asfalta, bez obzira na debljinu asfalta. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 1-03.2. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m' izrezanog asfaltnog sloja.	m'	8,00

6.2.	<p>Strojno skidanje sloja asfalta. Stavkom je obuhvaćeno skidanje asfaltnog sloja strojem, bez obzira na debljinu asfalta. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 1-03.2. Uklučen utovar i odvoz na deponiju. Skinuti asfalt se utovaruje i odvozi u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m² skinutog asfaltnog sloja.</p>	m ²	288,00
6.3.	<p>Iskop postojeće kolničke konstrukcije. Nakon skidanja asfaltnog sloja pristupa se iskopu postojeće kolničke konstrukcije. Iskop se izvodi se strojno. Stavka obuhvaća široki strojni iskop u dubini od cca 30,0 cm te odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 1-03.2. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ izvedenog iskopa u sraslom stanju.</p>	m ³	86,00
6.4.	<p>Uređenje temeljnog tla prometnice mehaničkim zbijanjem, Ms>25,0 MN/m². Prije izvedbe zamjenskog sloja površinu tla treba izravnati te izvršiti zbijanje. U cijenu je uključeno prethodno čišćenje te planiranje i rad potreban za postizanje optimalne vlažnosti vezanih tala, vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem, izravnanje površine tla i zbijanje odgovarajućim sredstvima do tražene zbijenosti te sav rad, materijal i oprema potrebni za potpuno dovršenje uključujući i ispitivanje i kontrolu kakvoće. Izvedba radova prema specifikacijama iz projekta, a u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 2-08.1. U stavku su uključena sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m² uređenog temeljnog tla.</p>	m ²	288,00
6.5.	<p>Polaganje geotekstila na uređeno temeljno tlo. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i polaganje netkanog geotekstila. Geotekstil se postavlja kako bi se osiguralo razdvajanje materijala različitih svojstava - granulacija čestica te filtriranje. Predviđa se upotreba netkanog geotekstila čvrstoće na vlak MD/CMD ≥ 15 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008, izduženja pri slomu: ≥ 55% prema HRN EN ISO 10319:2008, sile proboja ≥ 3,0 kN prema HRN EN ISO 12236:2008, djelotvorne veličine otvora O90= 0,1-0,2 mm, vodopropusnosti okomito na ravninu ≥ 1x10⁻³ m/s i vodopropusnosti u ravnini >5,0*10⁻⁷ m²/s. Minimalni preklop geotekstila iznosi 50,0 cm. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjiga II, stavka 2-08.4 Uređenje slabonosivog temeljnog tla i posteljice geotekstilom. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po po m² ugrađenog geotekstila.</p>	m ²	288,00
6.6.	<p>Strojna izrada nosivog tamponskog sloja. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju materijala za izradu nosivog sloja kolnika od mehanički stabiliziranog zrnatog kamenog materijala granulacije Ø0-63 mm, debljine 30,0 cm. Zbijanje se vrši dok se mjerenjem ne utvrdi minimalni modul stišljivosti Ms=100,0 MN/m² (izvršiti minimalno jedno ispitivanje na 500 m² površine). Izvedba prema specifikacijama iz projekta, a u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 5-01. Izvedba gornje površine u skladu s projektom uz točnost + 2 cm, mjereno letvom dužine 4 m. U stavku je uključena dobava, doprema, nasipavanje i planiranje materijala, te zbijanje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ materijala u zbijenom stanju prema zahtjevima iz projekta.</p>	m ³	86,00

6.7.	<p>Ugradnja betonskih pasica dimenzije 0,5m x 0,1m. Predviđa se ugradnja betonskih pasica minimalnog razreda tlačne čvrstoće C20/25 od stac. 0+012,50 do stac.0+100,00. Betonske pasice se ugrađuju na nosivi tamponski sloj prometnice. Fuge između betonskih pasica treba zaliti cementnim mortom. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m' ugrađene pasice.</p>	m'	90,00
6.8.	<p>Strojna izrada nosivog sloja asfaltnog zastora BNS 22A BIT 50/70. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju materijala za izradu nosivog sloja asfaltnog zastora kolnika. Nosivi sloj se izrađuje od krupnozrnatog asfalt betona BNS 22A BIT 50/70, debljine sloja 6,0 cm. Prije nanošenja habajućeg sloja asfalta potrebno je prethodno izvedenu podlogu prskati bitumenskom emulzijom radi međusobnog sljepljivanja asfaltnih slojeva. Prskanje se izvodi u količini od 0,25 kg/m². Izvedba prema specifikacijama iz projekta, a u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 5-04. i St. 6-01. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m² izvedenog sloja, debljine 6,0 cm u uvaljanom stanju.</p>	m ²	288,00
6.9.	<p>Strojna izrada habajućeg sloja asfaltnog zastora AB 11E BIT 50/70. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju materijala za izradu habajućeg sloja asfaltnog zastora kolnika. Izvodi se od sitnozrnatog asfalt betona AB 11E BIT 50/70, debljine sloja 4,0 cm. Izvedba prema specifikacijama iz projekta, a u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama St. 6-03. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m² izvedenog sloja, debljine 4,0 cm u uvaljanom stanju.</p>	m ²	288,00
6.10.	<p>Izrada bankine prometnice od miješanog materijala. Predviđa se izvedba bankine od miješanih materijala pod kojim se smatraju miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine te trošne stijene manje osjetljive na prisutnost vode. Nasipavanje se izvodi u slojevima ne debljim od 30,0 cm sa zbijanjem. Za nasipavanje se koristi miješani materijal za izvedbu nasipa u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-09.2. Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti materijala $U=d_{60}/d_{10}$ bude veći od 9. U stavku uključena doprema materijala te ugradnja i zbijanje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. U stavku je uključena dobava, doprema, nasipavanje te zbijanje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m³ materijala u zbijenom stanju prema zahtjevima iz projekta.</p>	m ³	5,00
6.11.	<p>Dobava, doprema i ugradnja rubnjaka ceste. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju montažnih betonskih rubnjaka po rubu ceste. Rubnjaci se ugrađuju u betonski temelj C 12/15 u dvostranoj oplati dimenzija 25x10 cm. Fuge između rubnjaka treba zaliti cementnim mortom. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St.3-04.7.1. O.T.U.). Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m' ugrađenog rubnjaka.</p>	m'	25,00
6.12.	<p>Strojna izrada asfaltnog rigola u širini od 50,0 cm. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju materijala za izradu asfaltnog rigola u širini od 50,0 cm. Rigol se izvodi u poprečnom nagibu od 15% od sitnozrnatog asfalt betona AB 11E BIT 50/70, debljine sloja 4,0 cm. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 6-03. O.T.U.). Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m² izvedenog sloja, debljine 4,0 cm u uvaljanom stanju.</p>	m ²	48,00

6.13.	<p>Izvedba slivnika nazivnog promjera DN=630,0 mm. Izvedba slivnika uključuje strojni iskop jame za okno slivnika u potrebnim dimenzijama te utovar i odvoz u najbližu odgovarajuću građevinu ili uređaj u odnosu na mjesto nastanka otpada, betoniranje podložnog betona slivnika betonom razreda tlačne čvrstoće C 16/20, debljine 15,0 cm, ugradnju rebraste cijevi slivnika promjera DN=630,0 mm, postavljanje armature B500B u armiranobetonski distribucijski prsten i nosač slivnika, betoniranje armiranobetonskog distribucijskog prstena i nosača slivnika betonom razreda tlačne čvrstoće C 25/30 te ugradnju željezne rešetke slivnika te zatrpavanje jame oko slivnika materijalom iz iskopa. Ugrađuju se rebraste cijevi od PE/PEHD materijala, minimalnog nazivnog promjera DN=630,0 mm izrađene sukladno normi HRN EN 13476-1:2007 i HRN EN 13476-3:2009. Koriste se PE/PEHD cijevi minimalne obodne krutosti SN 8 definirane normom ISO 9969. Distribucijski prsten se izvodi kao kružna ploča vanjskog promjera D=0,83 m, unutarnjeg promjera d=0,73 m i visine H=0,20 m. Nosač rešetke se izvodi kao pravokutna ploča dimenzija 0,83 x 0,73 visine H=0,10 m sa otvorom veličine 0,40 x 0,40 m. Distribucijski prsten i nosač slivnika potrebno je konstruktivno armirati čelikom B500B. U armiranobetonski nosač se ugrađuje i sidri kvadratna lijevano željezna rešetka dimenzija 400x400 mm, nosivosti 250 kN – klasa C prema HRN EN 124:2005. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu, i ugradnju cijevi slivnika, dobavu betona, dopremu, rezanje, savijanje i ugradnju armature te potrebne spojne elemente za izvedbu spojeva cijevi. Izvedba slivnika prema specifikacijama iz projekta. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po komadu izvedenog slivnika.</p>	kom 2,00
6.14.	<p>Dobava, doprema i ugradnja nove čelične odbojne ograde. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju ograde te zaštitu od korozije. Ugrađuje se odbojna ograda tipa N2-A-W6 u skladu s HRN.US4.104 i HRN.US4.110. Branik (štitnik) mora biti i u skladu s njemačkom normom RAL-RG 620 tip B. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 1-03.2. O.T.U. i St. 7-01.10. O.T.U). Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m' postavljene ograde.</p>	m' 92,00
6. UKUPNO REKONSTRUKCIJA I ODVODNJA PROMETNICE		
7. UREĐENJE GRADILIŠTA		
7.1.	<p>Završno čišćenje i uređenje gradilišta. Nakon završenih radova potrebno je očistiti i urediti područje predmetnog zahvata na način da se dovede u prvobitno stanje. Stavka obuhvaća čišćenje te dovođenje u prvobitno stanje. Obračun po kompletu.</p>	komplet 1,00
7. UKUPNO UREĐENJE GRADILIŠTA		

REKAPITULACIJA

1. UKUPNO PRIPREMNI RADOVI
2. UKUPNO SANACIJA KLIZIŠTA (stac. 0+012,50 - stac. 0+027,50)
3. UKUPNO SANACIJA KLIZIŠTA (stac. 0+050,00 - stac. 0+100,00)
4. UKUPNO POTPORNA KONSTRUKCIJA (stac. 0+079,00 - stac. 0+100,00)
5. UKUPNO SUSTAV DRENAŽE
6. UKUPNO REKONSTRUKCIJA I ODVODNJA PROMETNICE
7. UKUPNO UREĐENJE GRADILIŠTA

Projektant

dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

Izradio: GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, Hr-51000 Rijeka

Građevina: SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

Mapa: PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT – GEOTEHNIČKI DIO

Razina projekta: GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT

Broj projekta: PR 1310-16-01

Mjesto i datum: RIJEKA, studeni 2016.

3. PRILOZI

3.1. GRAFIČKI PRILOZI

3.1.1. Situacija - mjere sanacije MJ 1:200

3.1.2. Shema odvodnje MJ 1:200

3.1.3. Normalni poprečni presjek

3.1.4. Poprečni profili MJ 1:100

3.1.5. Plan oplate pilotske stijene od stac. 0+012.50 do stac. 0+027.50 MJ 1:50

3.1.6. Plan oplate pilotske stijene od stac. 0+050.00 do stac. 0+100.00 MJ 1:50

3.1.7. Nacrtni i iskaz armature naglavne grede MJ 1:10

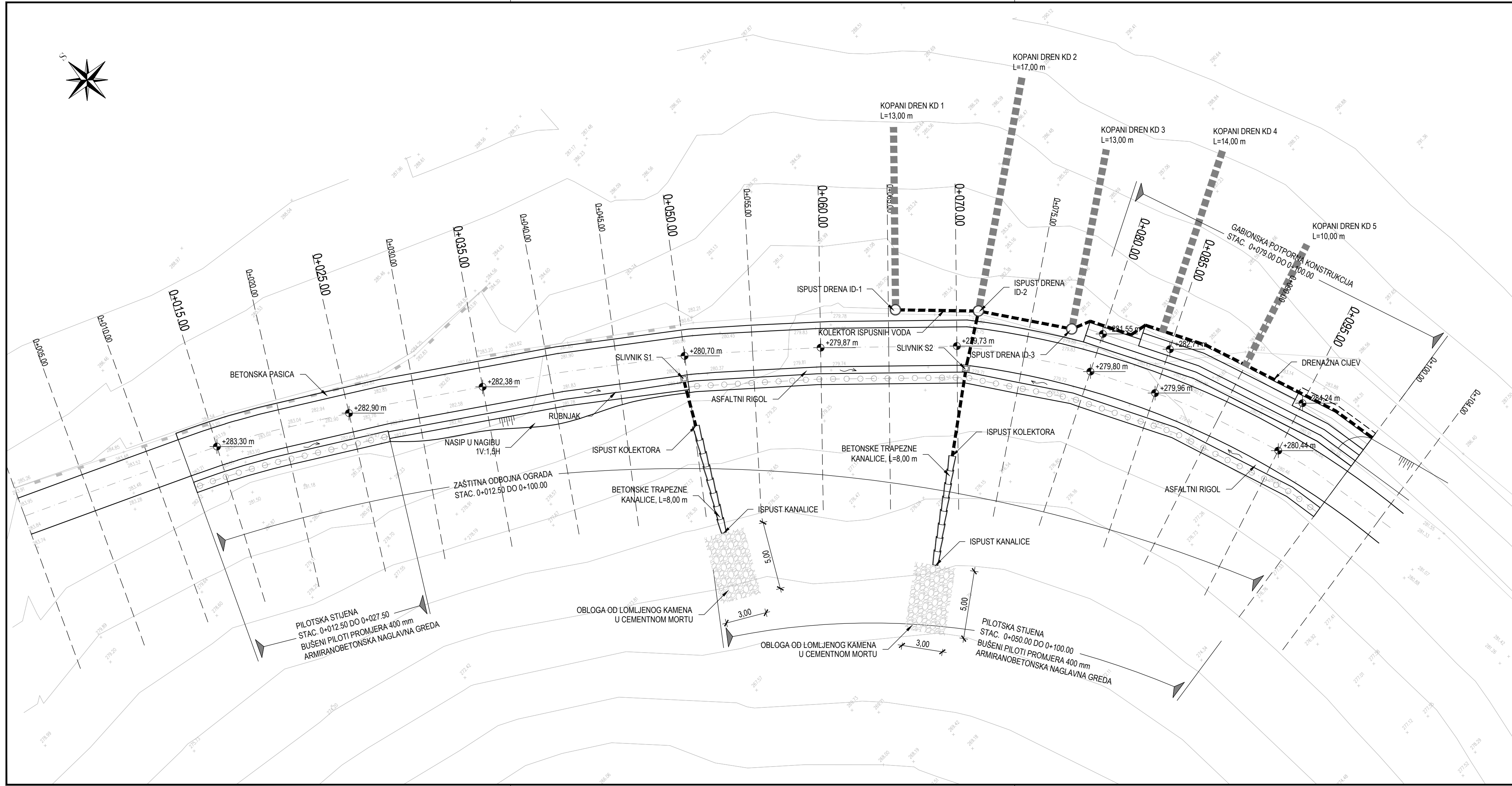
3.1.8. Nacrtni i iskaz armature pilota od stac. 0+012.50 do stac. 0+027.50 MJ 1:25, 1:5

3.1.9. Nacrtni i iskaz armature pilota od stac. 0+050.00 do stac. 0+100.00 MJ 1:25, 1:5

3.1.10. Detalj gabionske potporne konstrukcije MJ 1:50



3.1.1. SITUACIJA - MJERE SANACIJE



GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
GRAD OZALJ
Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRAĐEVINA:
SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA
VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO
BROJ I NASLOV NACRTA:

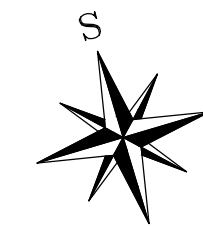
3.1.1. SITUACIJA - MJERE SANACIJE

PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

NACRT IZRADIO:
GORAN LUŠIČIĆ, ing.grad.
BROJ PROJEKTA:
PR 1310-16-01

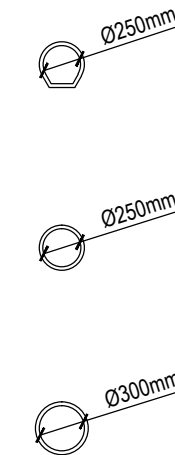
MJESTO I DATUM:
RIJEKA, STUDENI 2016.
MJERILO:
1:200

3.1.2. SHEMA ODVODNJE

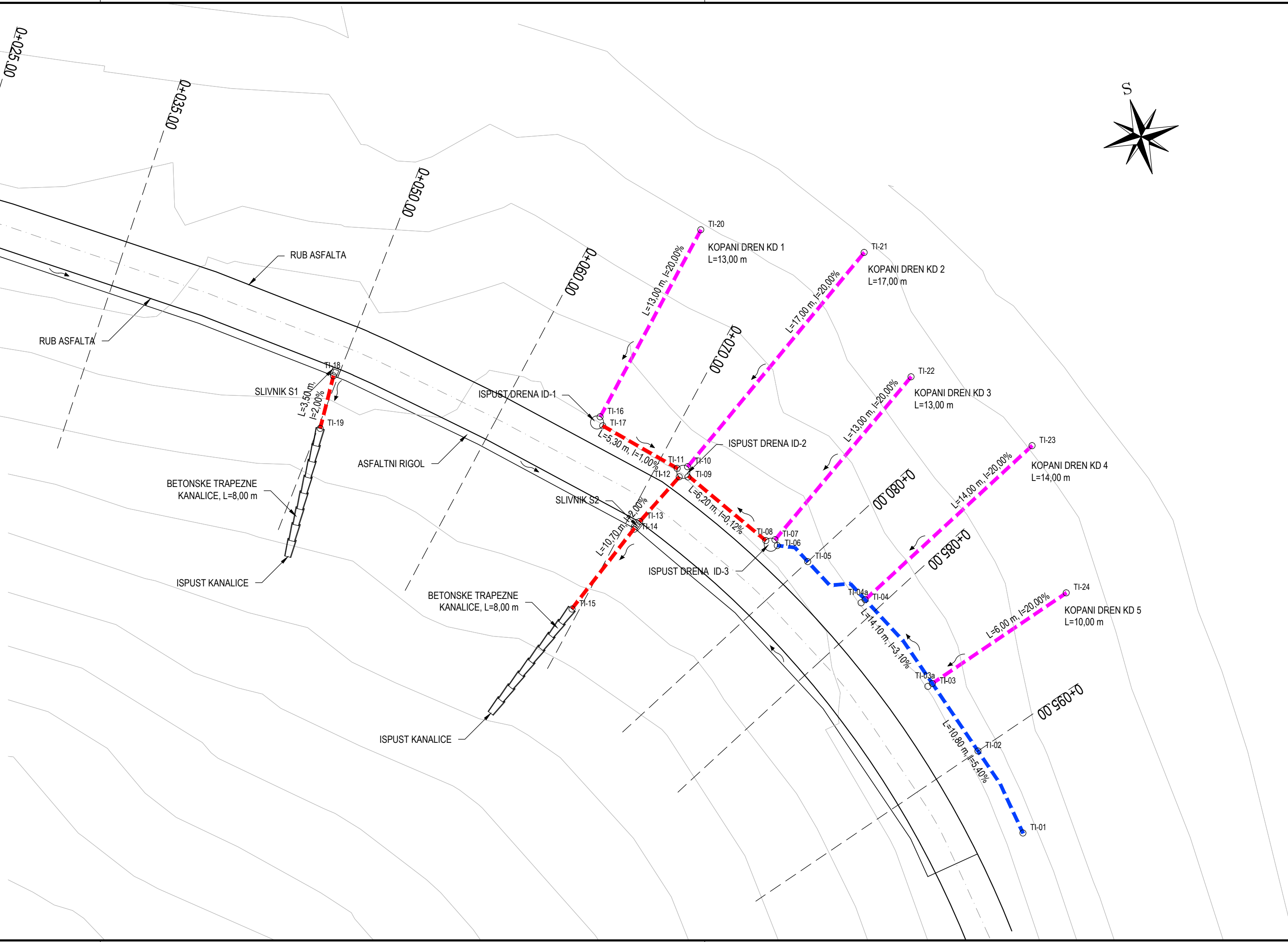


TUMAČ:

- DRENAŽNE CIJEVI KOPANIH DRENOVA
 Materijal: polivinilklorid (PVC)
 Minimalni nazivni promjer: DN=250,0 mm
 Propusnost vode kroz perforaciju: otvori za drenažu > 50 cm²/m
 Širina otvora za drenažu: > 1,0 mm
 Norma: sukladno DIN 4262-1, Tip C2
- DRENAŽNE CIJEVI
 Materijal: polivinilklorid (PVC)
 Minimalni nazivni promjer: DN=250,0 mm
 Propusnost vode kroz perforaciju: otvori za drenažu > 50 cm²/m
 Širina otvora za drenažu: > 1,0 mm
 Norma: sukladno DIN 4262-1
- CIJEVI KOLEKTORA ISPUSNIH VODA
 Materijal: polivinilklorid (PVC)
 Minimalni nazivni promjer: DN=300,0 mm
 Stijenka: puna (bez perforacija)
 Klase nazivne prstenaste čvrstoće SN: SN 8 (≥ 8 kN/m²)



TOČKE ISKOLČENJA				
BR. TOČKE	KOTA NIVELETE (m)	X	Y	NAPOMENA
TI-01	+280,59	414017.221	5059989.156	
TI-02	+280,26	414016.017	5059994.754	
TI-03	+280,34	414014.520	5059999.516	NIVELETA CIJEVI DRENA KD 5
TI-03a	+279,99	414014.216	5059999.415	NIVELETA DRENAŽNE CIJEVI
TI-04	+280,08	414012.049	5060005.605	NIVELETA CIJEVI DRENA KD 4
TI-04a	+279,73	414011.753	5060005.493	NIVELETA DRENAŽNE CIJEVI
TI-05	+279,58	414009.348	5060008.843	
TI-06	+278,75	414007.840	5060010.319	NIVELETA DRENAŽNE CIJEVI
TI-07	+279,10	414007.805	5060010.695	NIVELETA CIJEVI DRENA KD 3
TI-08	+278,45	414007.251	5060010.808	NIVELETA CIJEVI KOLEKTORA
TI-09	+278,35	414003.805	5060015.904	NIVELETA CIJEVI KOLEKTORA
TI-10	+278,70	414003.954	5060016.507	NIVELETA CIJEVI DRENA KD 2
TI-11	+278,63	414003.313	5060016.593	NIVELETA CIJEVI KOLEKTORA
TI-12	+278,05	414003.290	5060016.061	NIVELETA CIJEVI KOLEKTORA
TI-13	+277,93	414000.189	5060014.136	
TI-14	+277,53	413999.731	5060013.780	
TI-15	+277,31	413994.693	5060010.181	
TI-16	+279,71	413999.702	5060020.970	NIVELETA CIJEVI DRENA KD 1
TI-17	+279,36	413999.696	5060020.398	NIVELETA CIJEVI KOLEKTORA
TI-18	+278,96	413984.773	5060028.036	
TI-19	+279,10	413983.075	5060025.185	
TI-20	+282,31	414008.882	5060030.176	
TI-21	+282,36	414018.065	5060025.988	
TI-22	+282,10	414018.642	5060017.876	
TI-23	+282,88	414024.531	5060011.720	
TI-24	+281,54	414023.965	5060002.484	



GEOTECH d.o.o.
 Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
 www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
 GRAD OZALJ
 Kunilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRAĐEVINA:
 SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
 PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
 GRAĐEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

BROJ I NASLOV NACRTA:
3.1.2. SHEMA ODVODNJE

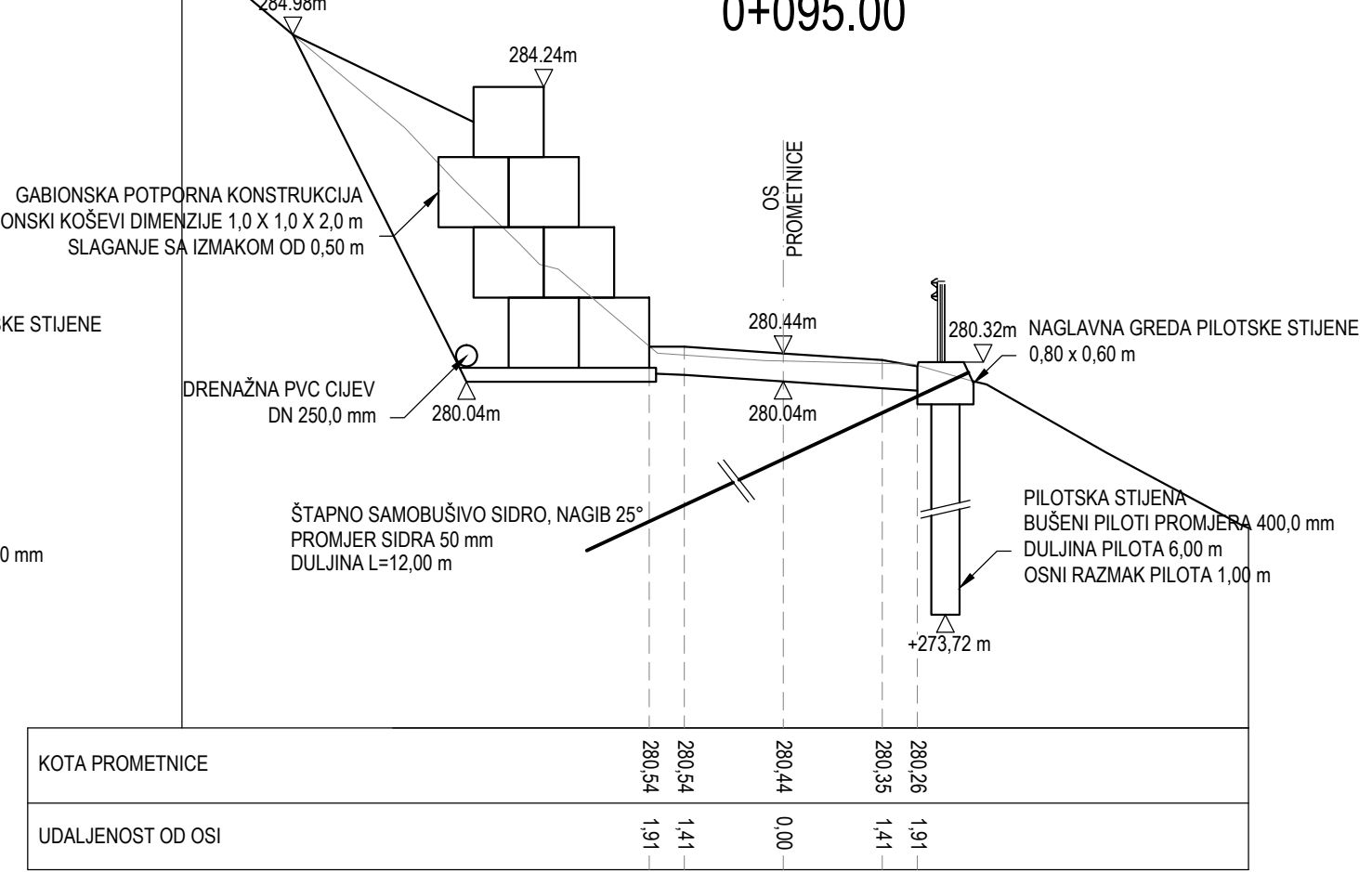
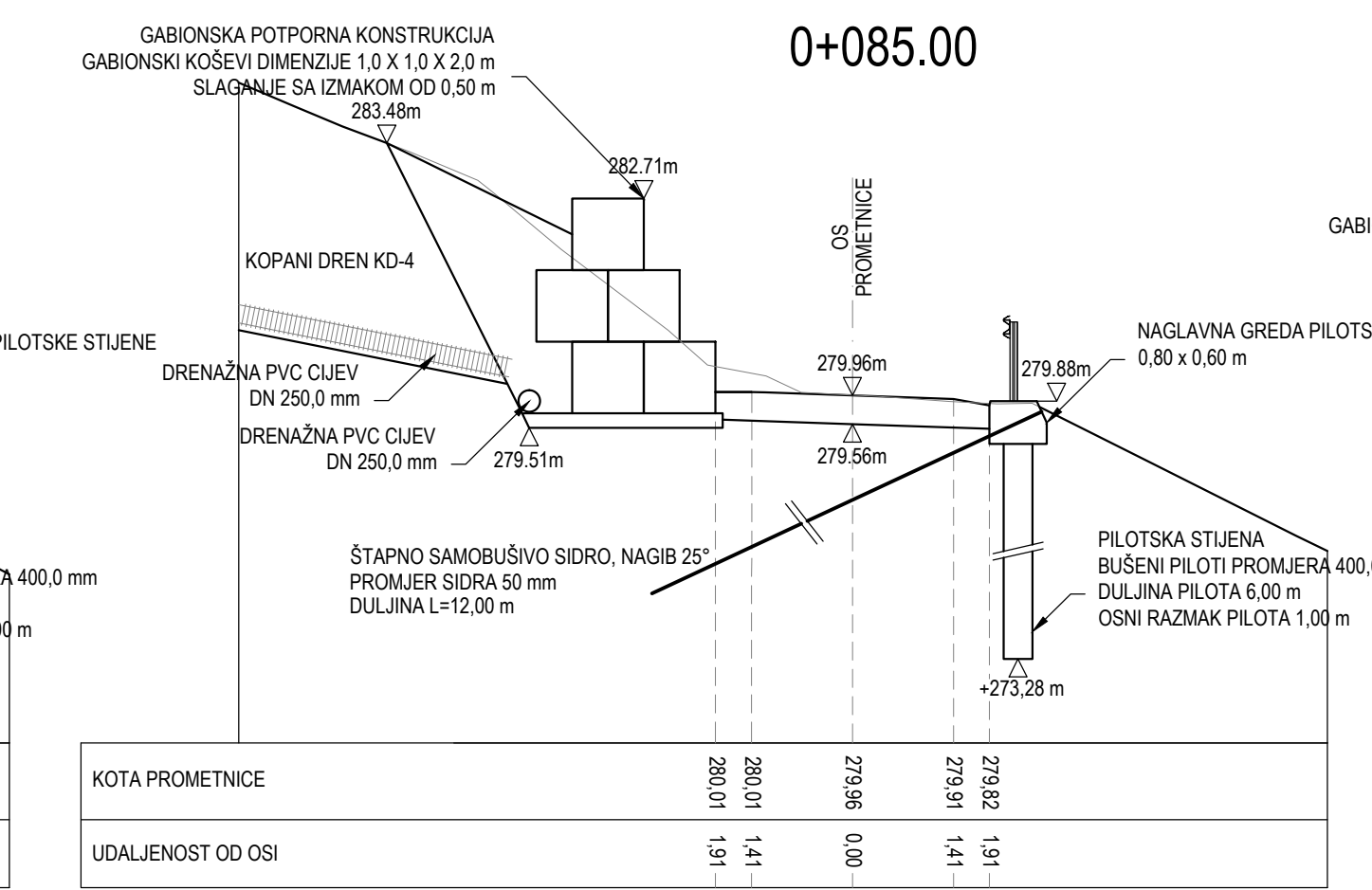
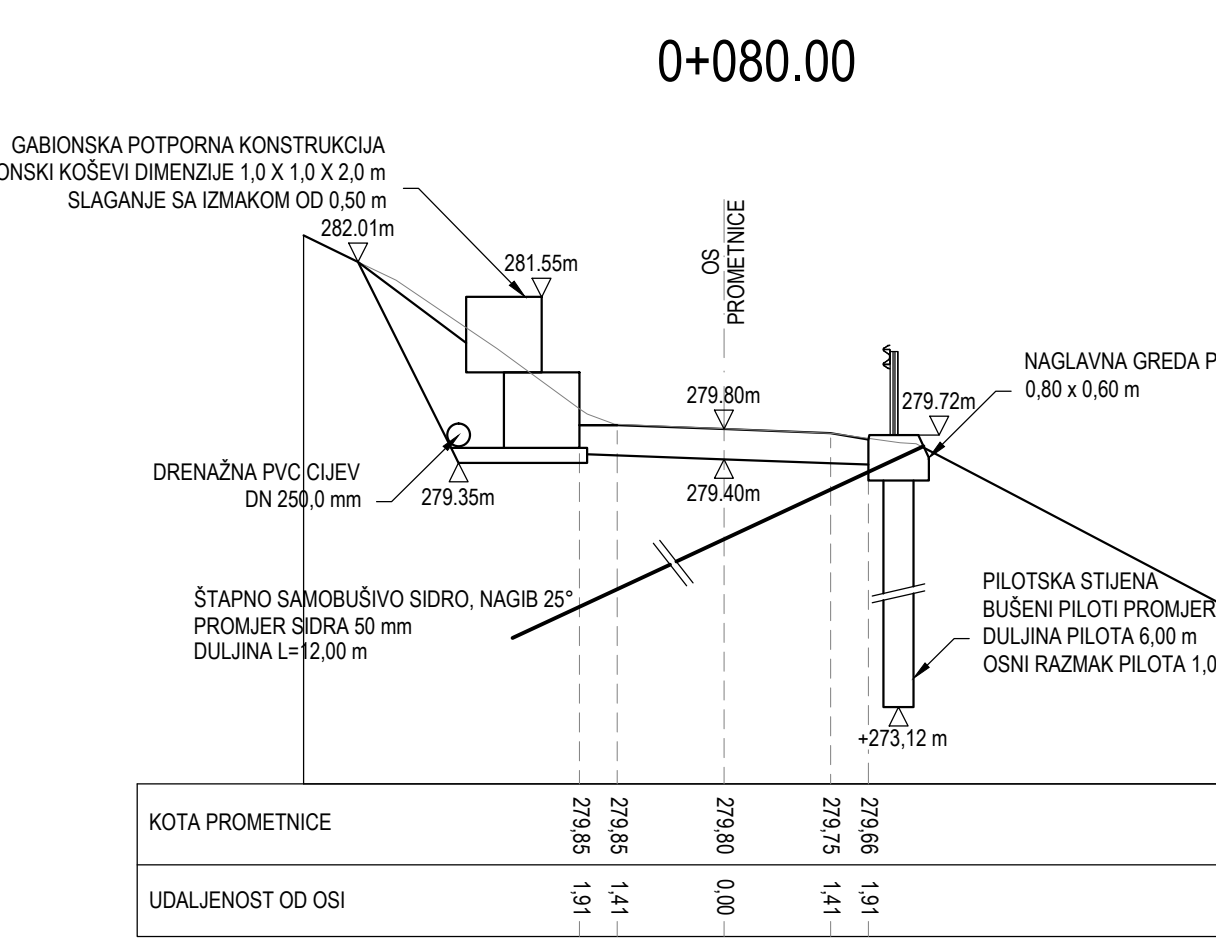
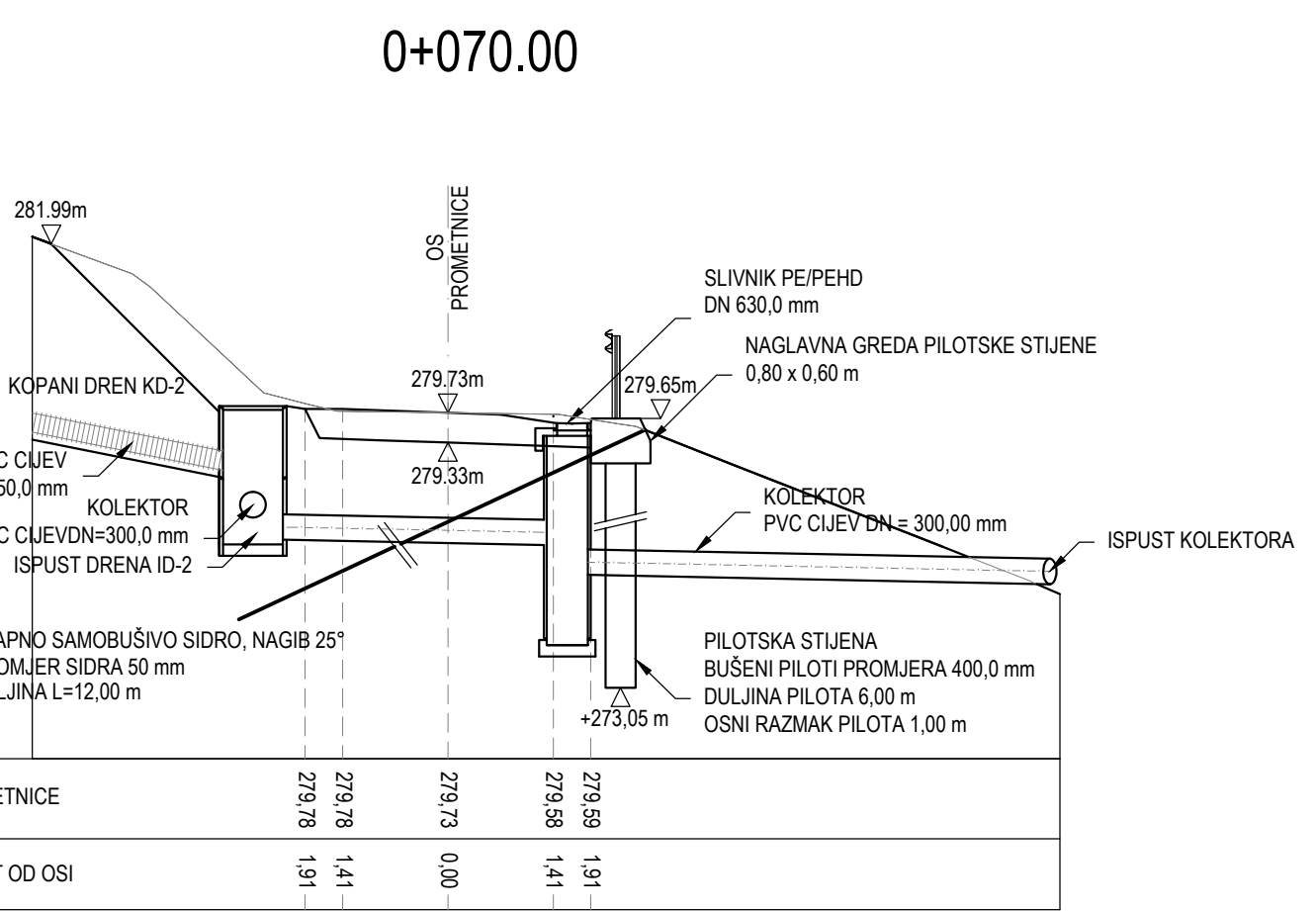
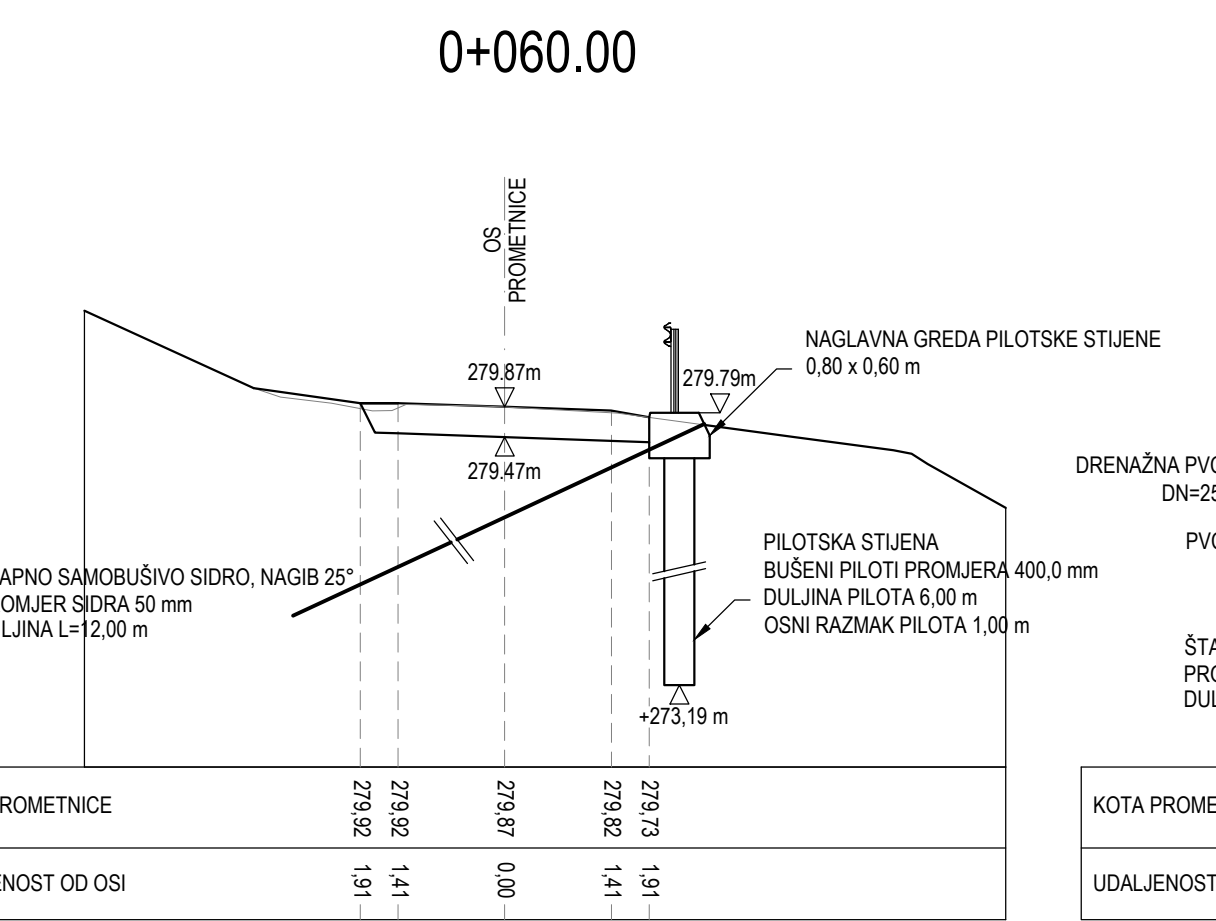
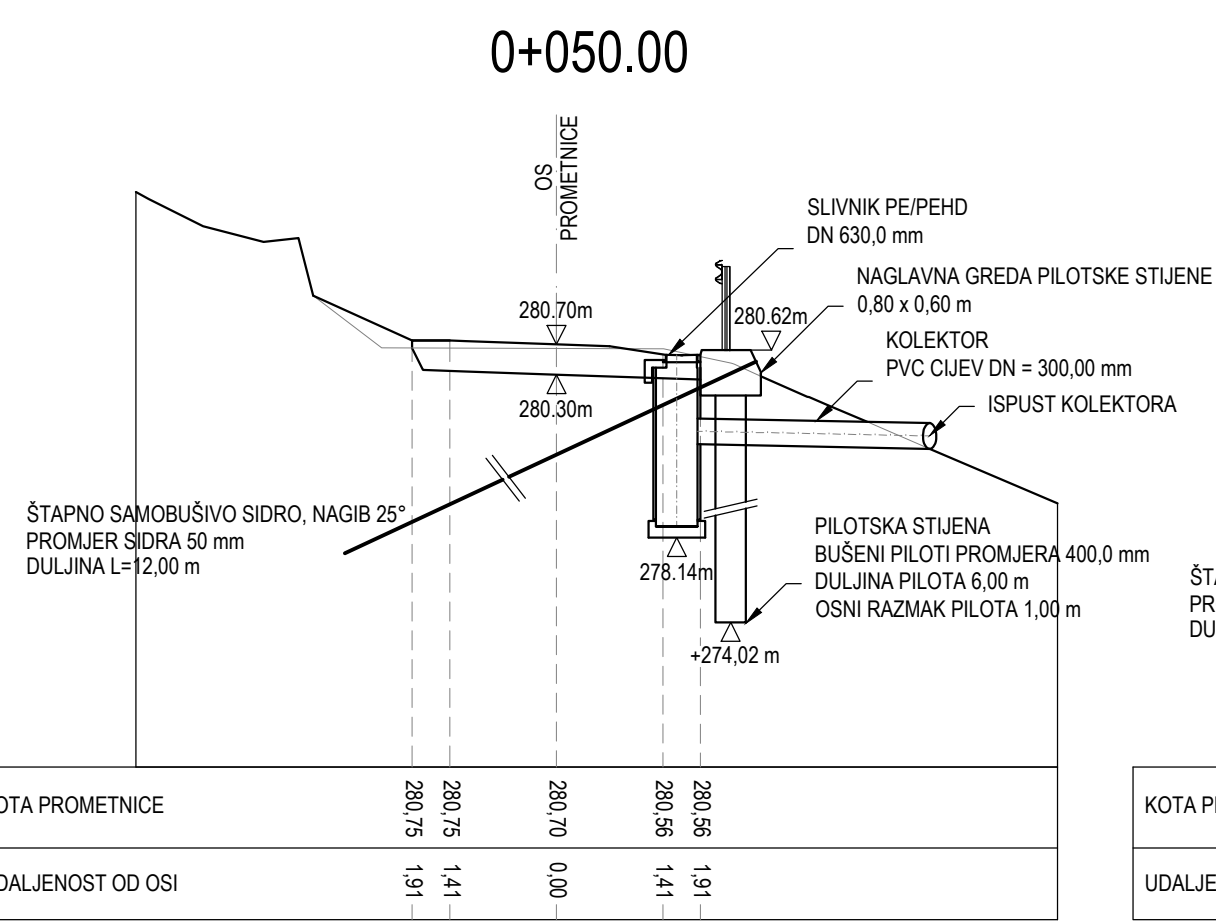
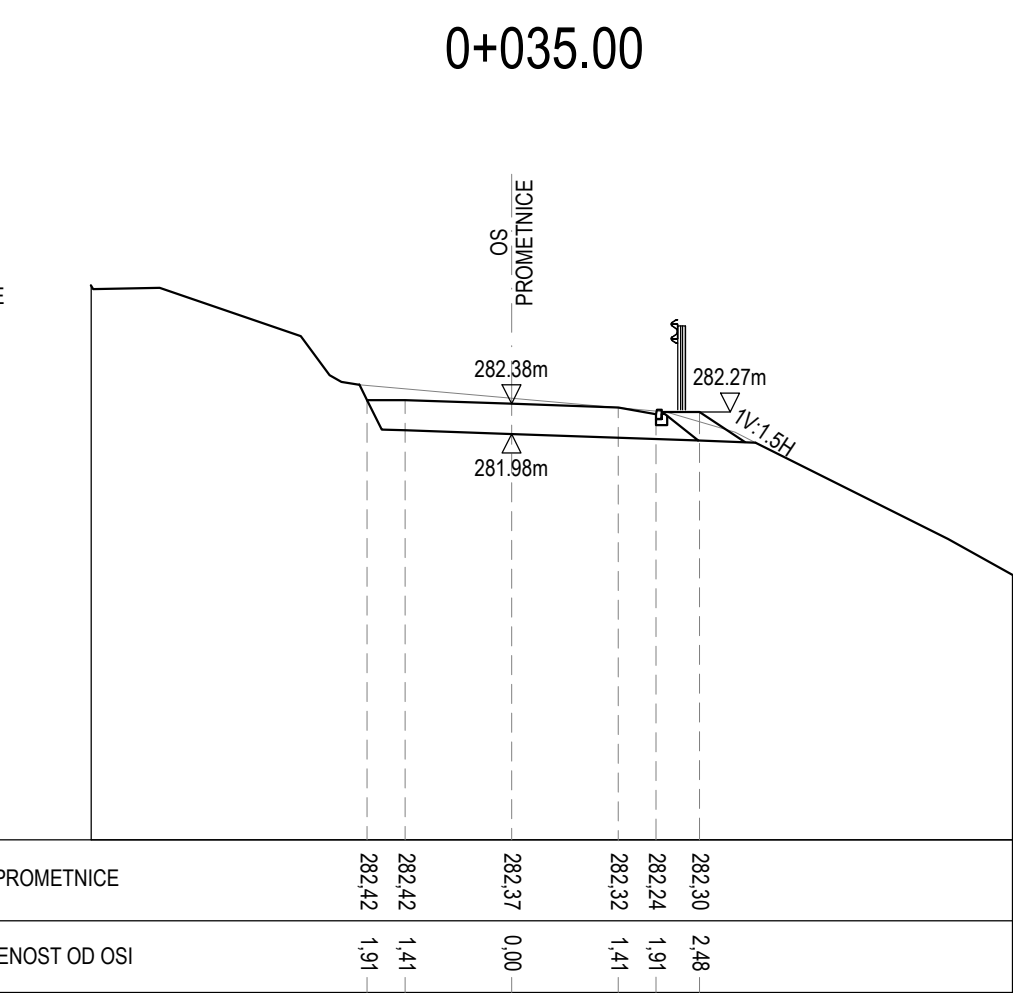
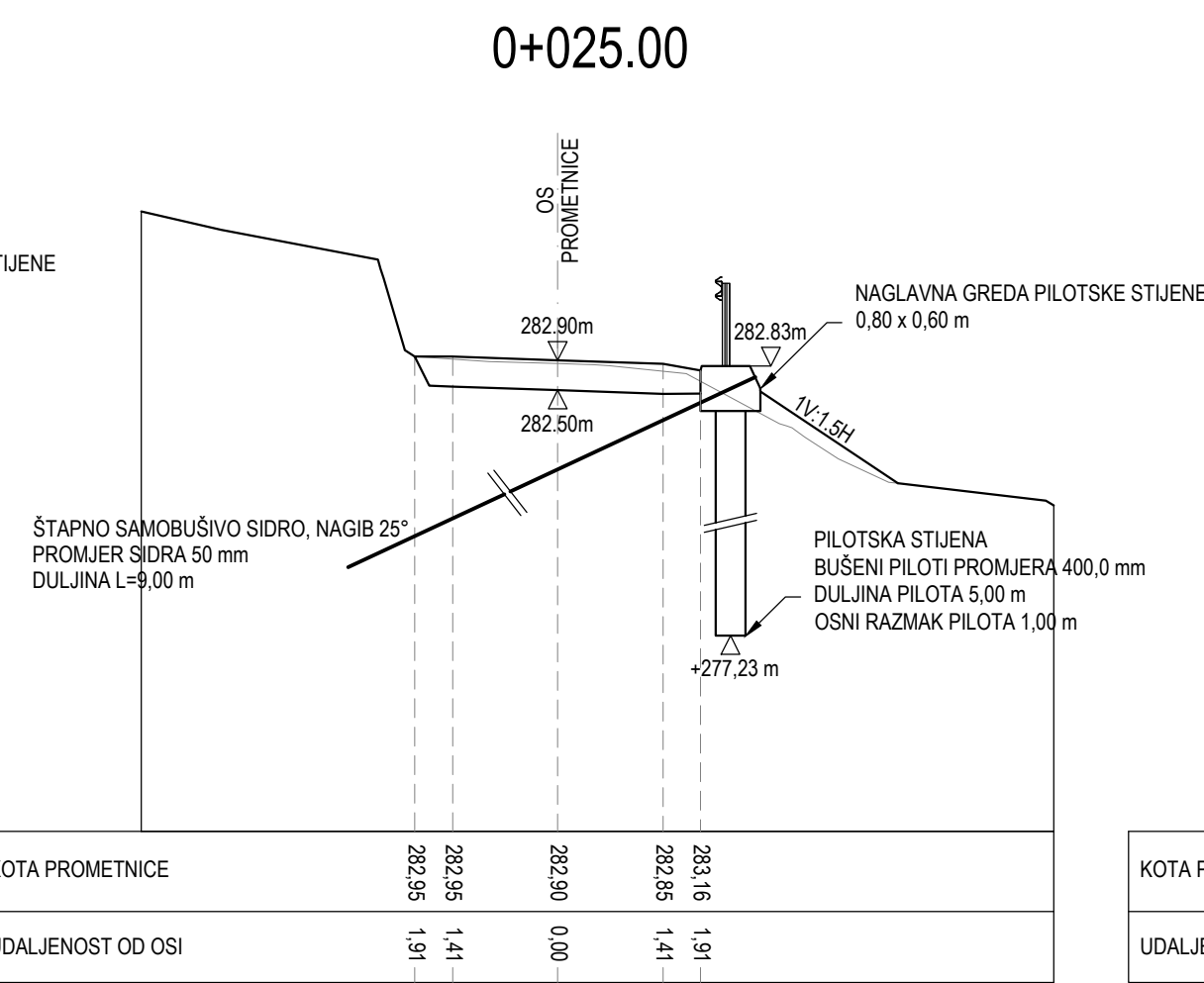
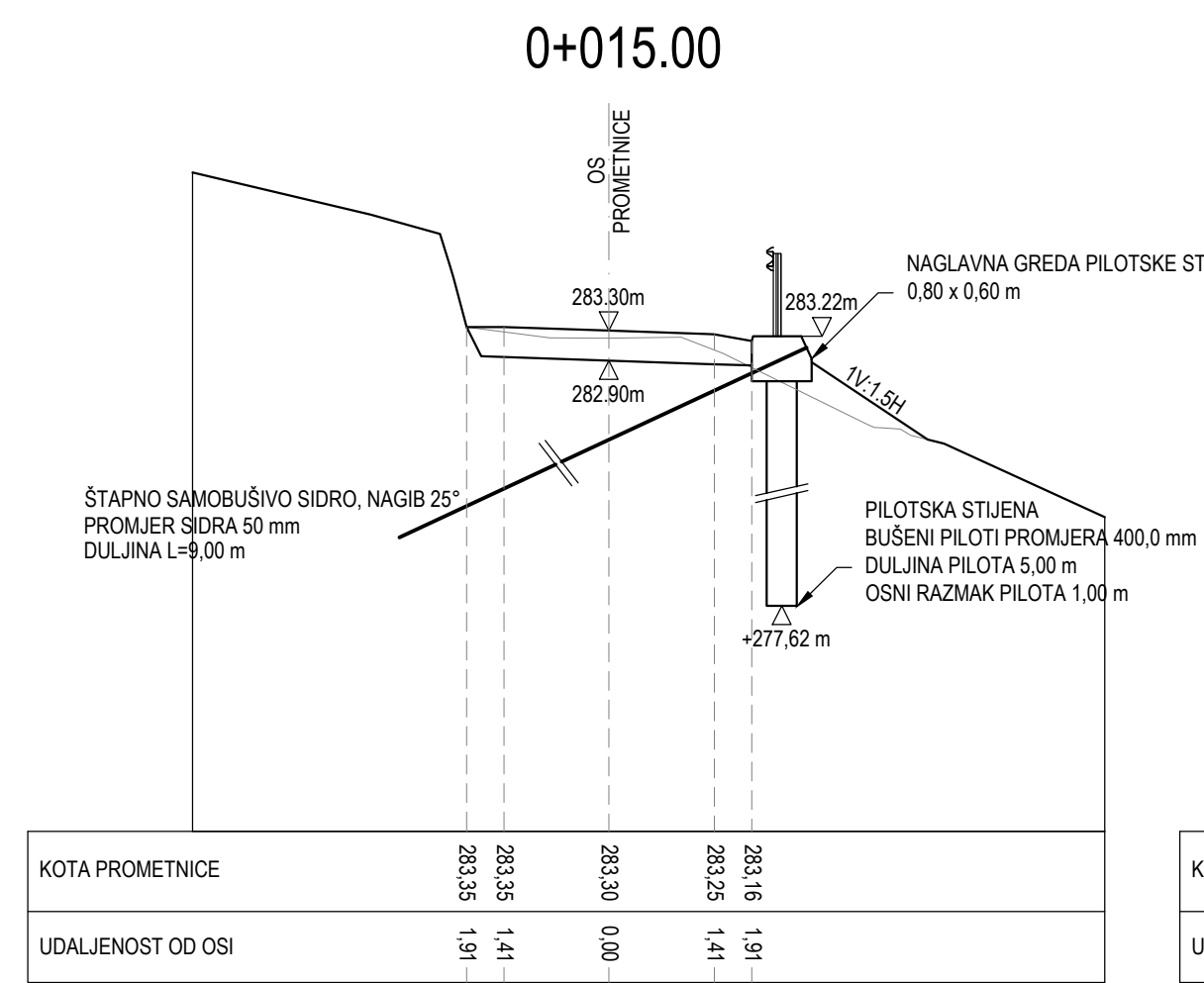
PROJEKTANT:
 dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

NACRT IZRADIO:
 GORAN LUŠIČIĆ, ing.grad.

MJESTO I DATUM:
 RIJEKA, STUDENI 2016.

BROJ PROJEKTA:
 PR 1310-16-01

MJERILO:
 1:200



3.1.4. POPREČNI PROFILI

GEOTECH d.o.o.
 Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
 www.geotech.hr - info@geotech.hr

INVESTITOR:
 GRAD OZALJ
 Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRADEVINA:
 SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
 PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
 GRADEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

BROJ I NASLOV NACRTA:
3.1.4. POPREČNI PROFILI

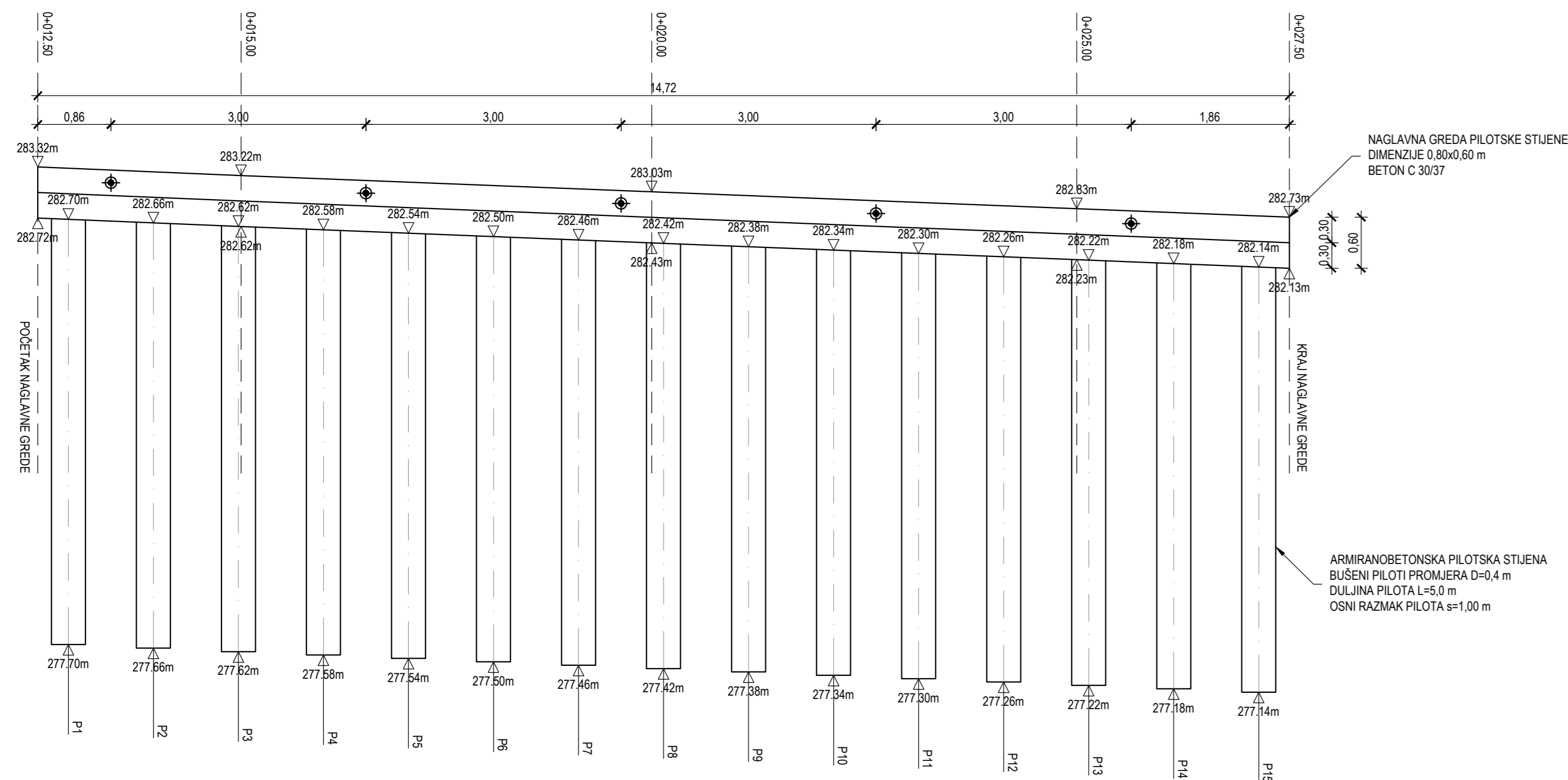
PROJEKTANT:
 dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

NACRT IZRADIO:
 MATEJ BRIŠKI, mag.ing.aedif.

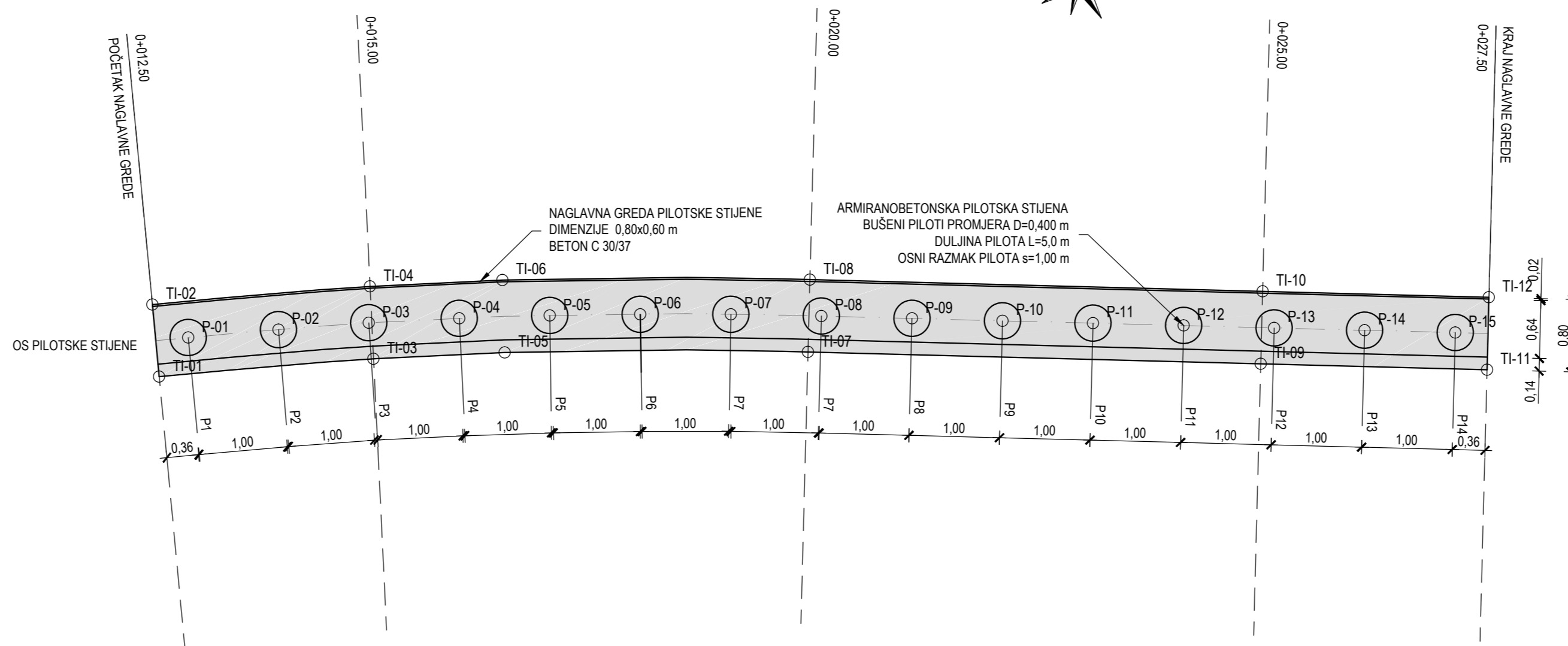
MJESTO I DATUM:
 RIJEKA, STUDENI 2016.

MJERILO:
 1:100

RAZVIJENI POGLED NA PILOTSKU STIJENU



TLOCRT PILOTSKE STIJENE

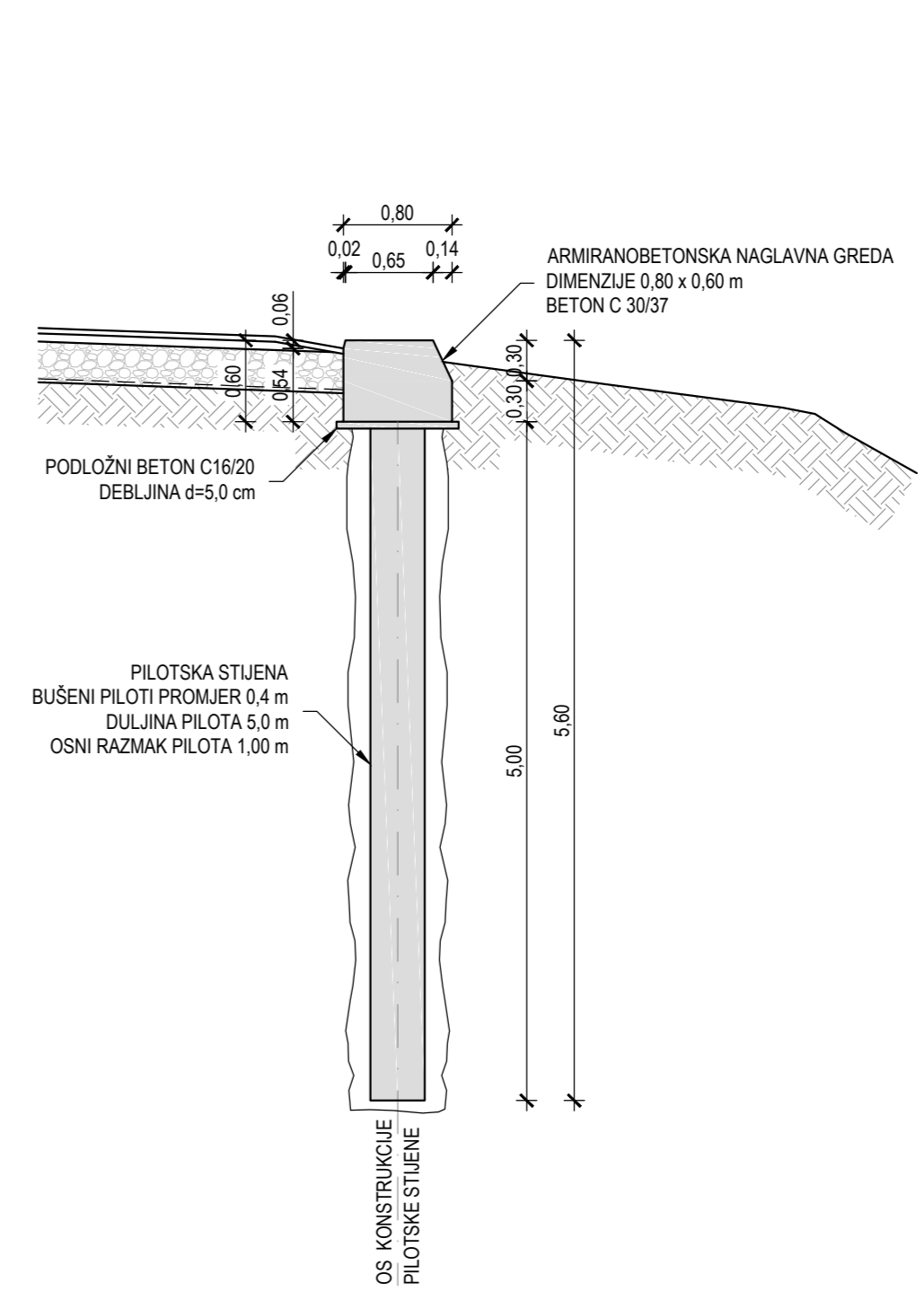


PILOTI		
TOČKE	KOORDINATA X	KOORDINATA Y
P-01	413954.468	5060048.088
P-02	413955.366	5060047.649
P-03	413956.259	5060047.199
P-04	413957.140	5060046.726
P-05	413958.012	5060046.236
P-06	413958.876	5060045.733
P-07	413959.732	5060045.217
P-08	413960.579	5060044.684
P-09	413961.421	5060044.146
P-10	413962.264	5060043.607
P-11	413963.107	5060043.069
P-12	413963.950	5060042.531
P-13	413964.793	5060041.993
P-14	413965.636	5060041.455
P-15	413966.478	5060040.917

TOČKE ISKOLČENJA		
TOČKE	KOORDINATA X	KOORDINATA Y
TI-01	413953.970	5060047.883
TI-02	413954.316	5060048.604
TI-03	413956.099	5060046.832
TI-04	413956.478	5060047.536
TI-05	413957.376	5060046.144
TI-06	413957.767	5060046.842
TI-07	413960.247	5060044.421
TI-08	413960.677	5060045.095
TI-09	413964.461	5060041.730
TI-10	413964.892	5060042.404
TI-11	413966.568	5060040.385
TI-12	413966.998	5060041.059

NAPOMENA: DULJINA ARMIRANOBETONSKIH BUŠENIH PILOTA UVJETOVANA JE ULASKOM U STIJENSKU PODLOGU U DULJINI OD NAJMANJE 1,5 m
MINIMALNA DULJINA PILOTA IZNOŠI 5,0 m

PRESJEK KROZ PILOTSKU STIJENU



3.1.5. PLAN OPLATE PILOTSKE STIJENE OD STAC. 0+012.50 DO STAC. 0+027.50

GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr

INVESTITOR:
GRAD OZALJ
Kurilovac 1, HR-47280 Ozalj

GRADEVINA:
SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRADEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

BROJ I NASLOV NACRTA:
3.1.5. PLAN OPLATE PILOTSKE STIJENE OD STAC. 0+012.50 DO STAC. 0+027.50

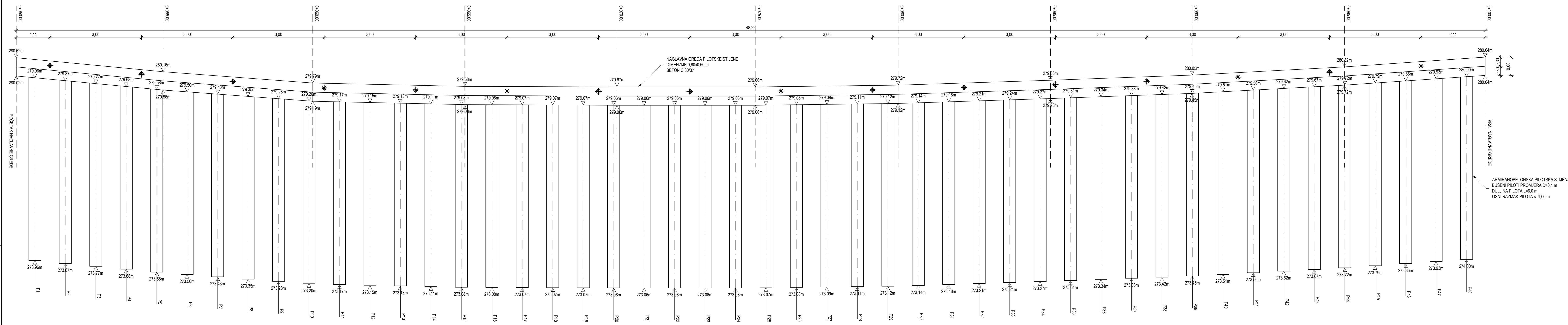
PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

TUMAČ:
SIDRO TIP 1
ŠTAPNO SAMOBUŠIVO SIDRO, L=9,0m
MINIMALNI VANJSKI PROMJER ŠIPKE 50mm
MINIMALNA SILA PRI POPUŠTANJU $F_{0.2} = 690kN$

NACRT IZRADIO: MATEJ BRIŠKI, mag.ing.aedif.
BROJ PROJEKTA: PR 1310-16-01

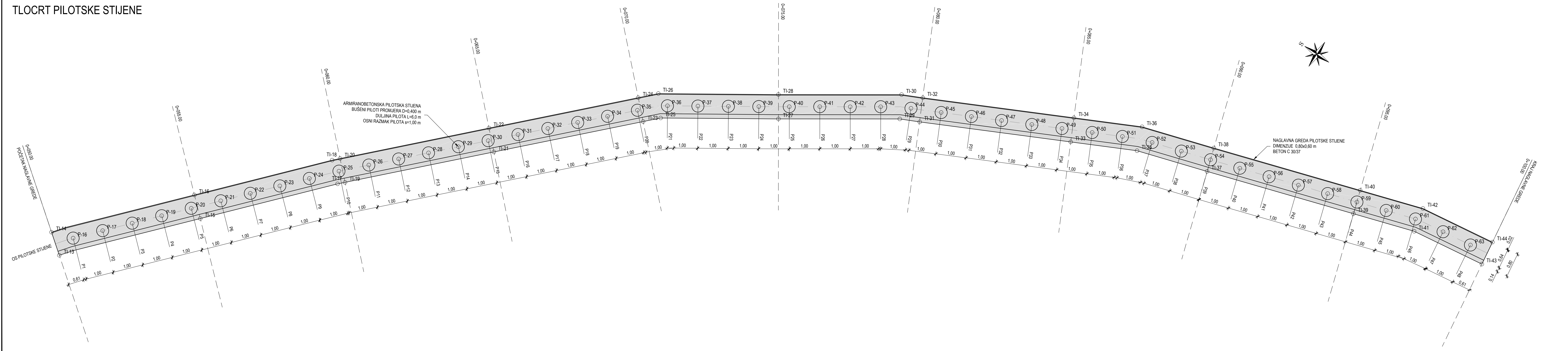
MJESTO I DATUM: RIJEKA, STUDENI 2016.
MJERILO: 1:50

RAZVIJENI POGLED NA PILOTSKU STIJENU



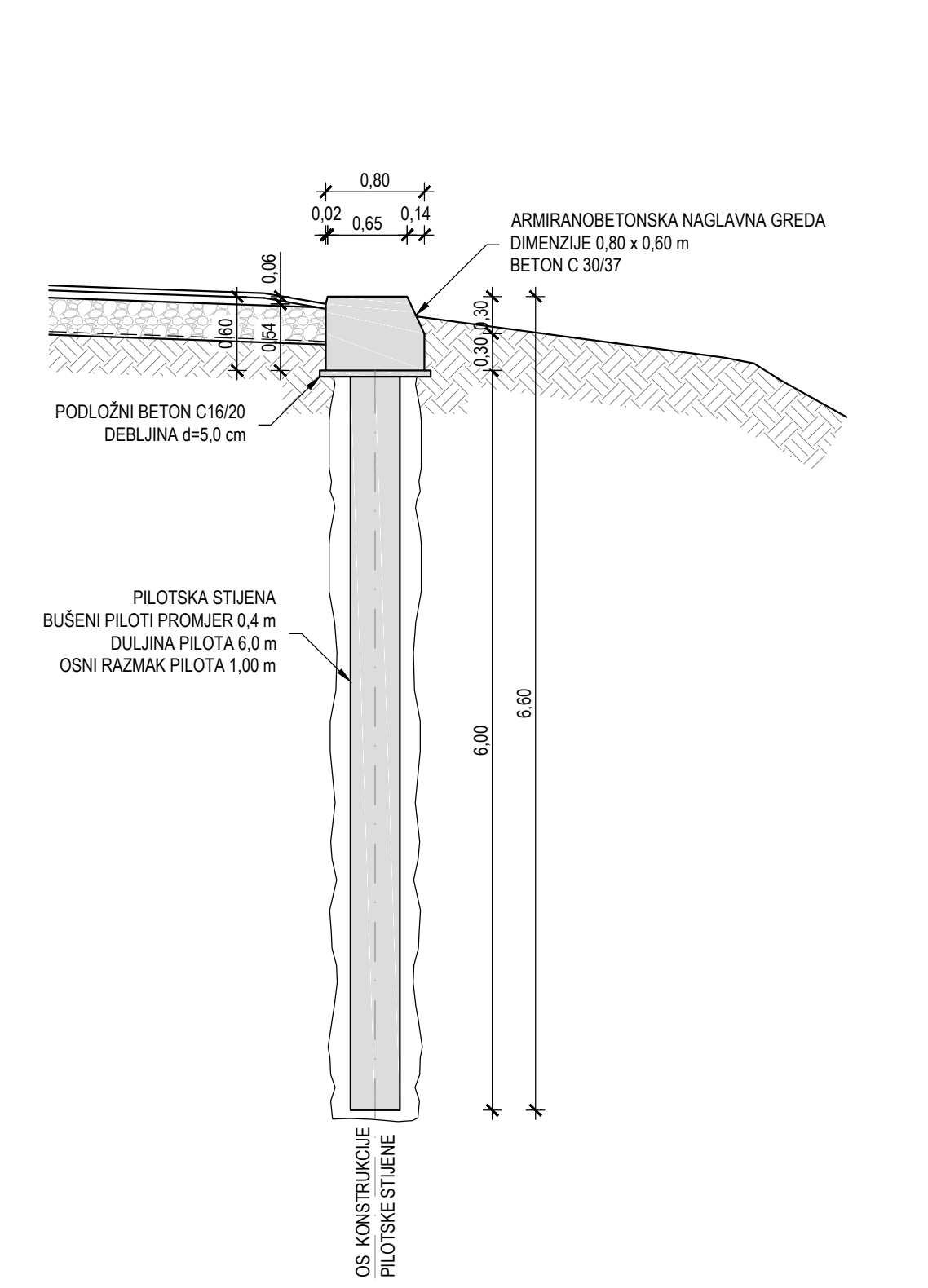
TOČKE ISKOLČENJA		
TOČKE	KOORDINATA X	KOORDINATA Y
TI-13	413984.502	5060027.233
TI-14	413984.993	5060027.804
TI-15	413988.086	5060024.044
TI-16	413988.957	5060025.017
TI-17	413991.506	5060020.918
TI-18	413992.058	5060021.498
TI-19	413991.684	5060020.741
TI-20	413992.246	5060021.311
TI-21	413995.218	5060017.223
TI-22	413995.782	5060017.790
TI-23	413998.758	5060013.693
TI-24	413999.323	5060014.259
TI-25	413999.175	5060013.277
TI-26	413999.799	5060013.785
TI-27	414001.287	5060010.039
TI-28	414001.954	5060010.481
TI-29	414003.488	5060006.718
TI-30	414004.187	5060007.111
TI-31	414003.768	5060006.120
TI-32	414004.485	5060006.474
TI-33	414005.962	5060001.626
TI-34	414006.681	5060001.977
TI-35	414006.925	5059999.652
TI-36	414007.671	5059999.947
TI-37	414007.630	5059997.360
TI-38	414008.362	5059997.601
TI-39	414008.129	5059992.590
TI-40	414009.892	5059992.830
TI-41	414009.751	5059990.608
TI-42	414010.535	5059990.783
TI-43	414010.082	5059988.161
TI-44	414010.875	5059988.270

TLOCRT PILOTSKE STIJENE



PILOTI		
TOČKE	KOORDINATA X	KOORDINATA Y
P-15	413985.223	5060027.167
P-16	413985.963	5060025.494
P-18	413986.703	5060025.822
P-19	413987.444	5060025.150
P-20	413988.184	5060024.477
P-21	413988.924	5060023.805
P-22	413989.664	5060023.132
P-23	413990.404	5060022.460
P-24	413991.144	5060021.787
P-25	413991.880	5060021.110
P-26	413992.589	5060020.405
P-27	413993.298	5060019.699
P-28	413994.006	5060018.994
P-29	413994.715	5060018.288
P-30	413995.424	5060017.583
P-31	413996.132	5060016.877
P-32	413996.840	5060016.171
P-33	413997.548	5060015.465
P-34	413998.256	5060014.758
P-35	413998.964	5060014.052
P-36	413999.672	5060013.346
P-37	414000.380	5060012.640
P-38	414001.088	5060011.934
P-39	414001.796	5060011.228
P-40	414002.504	5060009.522
P-41	414003.212	5060008.816
P-42	414003.920	5060008.110
P-43	414004.628	5060007.404
P-44	414005.336	5060006.698
P-45	414006.044	5060005.992
P-46	414006.752	5060005.286
P-47	414007.460	5060004.580
P-48	414008.168	5060003.874
P-49	414008.876	5060003.168
P-50	414009.584	5060002.462
P-51	414010.292	5060001.756
P-52	414011.000	5059999.050
P-53	414011.708	5059998.344
P-54	414012.416	5059997.638
P-55	414013.124	5059996.932
P-56	414013.832	5059996.226
P-57	414014.540	5059995.520
P-58	414015.248	5059994.814
P-59	414015.956	5059994.108
P-60	414016.664	5059993.402
P-61	414017.372	5059992.696
P-62	414018.080	5059991.990
P-63	414018.788	5059991.284

PRESJEK KROZ PILOTSKU STIJENU



3.1.6. PLAN OPLATE PILOTSKE STIJENE OD STAC. 0+050.00 DO STAC. 0+100.00

GEOTECH d.o.o.
 Mlađe Alabarije 10a, HR-51000 Rijeka
 www.geotech.hr, info@geotech.hr

INVESTITOR:
 GRAD OZALJ
 Kurlandec 1, HR-47280 Ozalj

GRAĐEVINA:
 SANACIJA KLIZIŠTA ŽDROKOVACI VIVODNOSKI

MAPA:
 PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
 GRAĐEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

BROJ I NASLOV NACRTA:
 3.1.6. PLAN OPLATE PILOTSKE STIJENE OD STAC. 0+050.00 DO STAC. 0+100.00

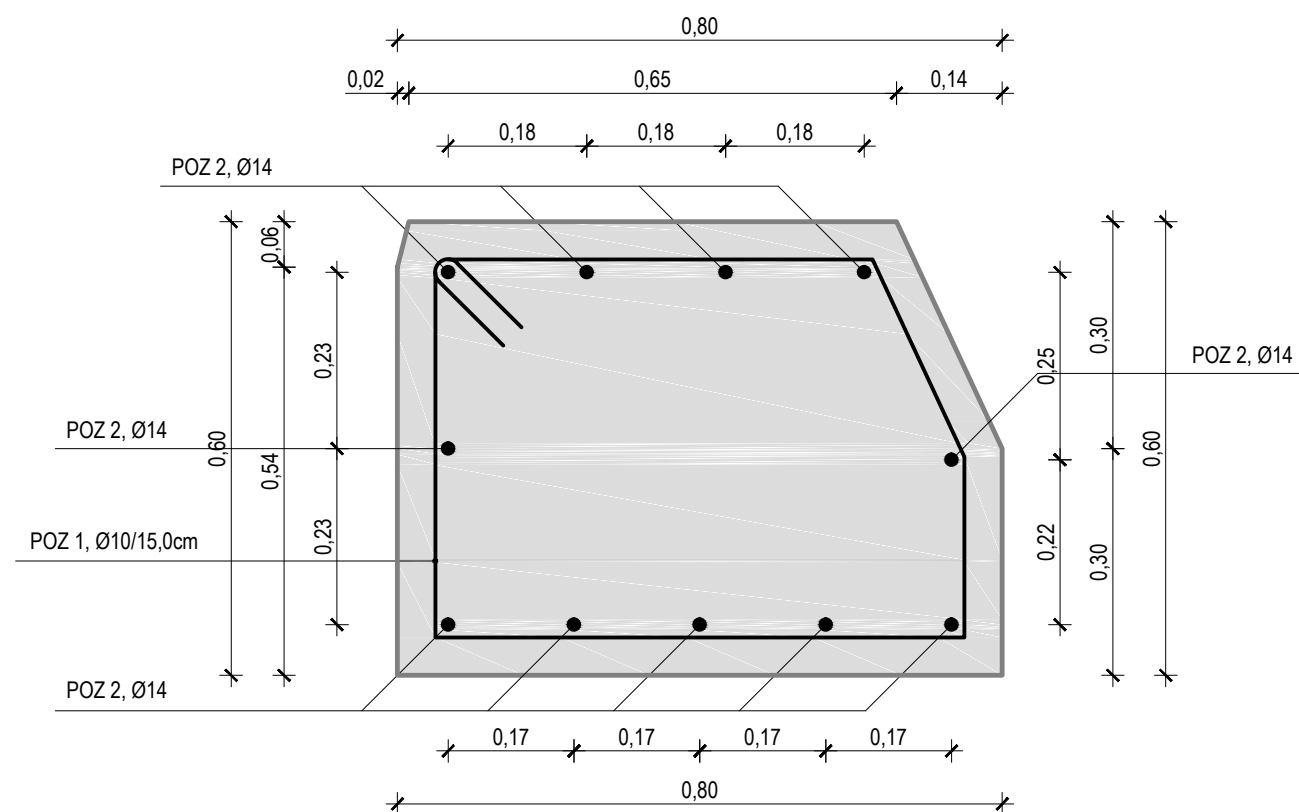
PROJEKTANT:
 dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedf.

TUMAČ:
 SIDRO TIP 1
 ŠTAPNO SAMOBUŠIČNO SIDRO, L=12.0m
 MINIMALNA VANJSKI PROMJER SIDRA 50mm
 MINIMALNA SILA PRI POPUŠTANJU F_{1.2}=4990N

NACRT IZDAO: MATEJ BRŠKI, mag.ing.aedf. **MJESTO I DATUM:** RIJEKA, STUĐEN 2016.
BROJ PROJEKTA: PR-130-16-01 **MJERILO:** 1:50

NAPOMENA: DULJINA ARMIRANOBETONSKE BUŠENIH PILOTA UVJETOVANA JE ULASKOM U STUJSKU PODLOGU U DULJINU OD NAJMANJE 1.5 m
 MINIMALNA DULJINA PILOTA IZNOSI 6.0 m

NACRT I ISKAZ ARMATURE NAGLAVNE GREDE



SPECIFIKACIJA							
POZICIJA	OBLIK I MJERE (cm)	Ø	DULJINA (m)	KOLIČINA (kom)	UKUPNA DULJINA (m)	kg/m ³	UKUPNO (kg)
1		10	2,55	37	94,35	0,617	58,21
2		14	6,00	11	66,00	1,210	79,86

UKUPNO: 138,07 kg

SPECIFIKACIJE MATERIJALA I NAČINA IZVEDBE	
Razred tlačne čvrstoće betona	C 30/37
Vrsta armaturnog čelika	rebrasti čelik B500B
Klasa izloženosti konstrukcije	XA1
Usvojeni minimalni zaštitni sloj	5,0 cm
Najmanje vrijednosti promjera trna dbr za savijanje rebraste armature (HRN EN 1992-1-1)	
<p>Savijene i druge zakrivljene šipke</p>	
<p>Kuka, ravna kuka i petlja</p>	
Promjer šipke	Kuka, ravna kuka i petlja
ds < 16 mm	4 ds
ds ≥ 16 mm	7 ds

NAPOMENA:
NACRT I ISKAZ ARMATURE DAN JE ZA NAGLAVNU GREDU DUŽINE 5,5 m.
POZICIJU 2 IZVESTI S PREKLOPOM OD 0,5 m.

3.1.7. NACRT I ISKAZ ARMATURE NAGLAVNE GREDE

GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
GRAD OZALJ
Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRAĐEVINA:
SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

BROJ I NASLOV NACRTA:

3.1.7. NACRT I ISKAZ ARMATURE NAGLAVNE GREDE

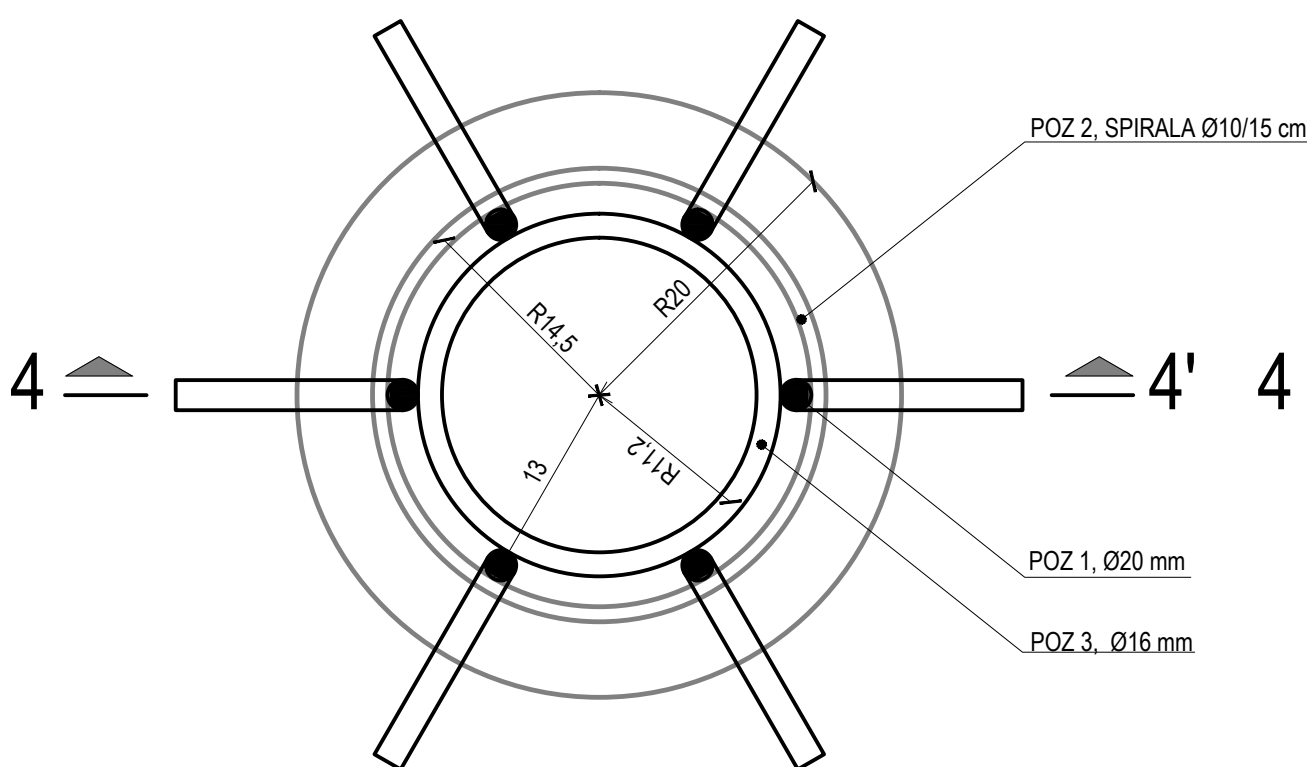
PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

NACRT IZRADIO:
MATEJ BRIŠKI, mag.ing.aedif.
BROJ PROJEKTA:
PR 1310-16-01

MJESTO I DATUM:
RIJEKA, STUDENI 2016.
MJERILO:
1:100

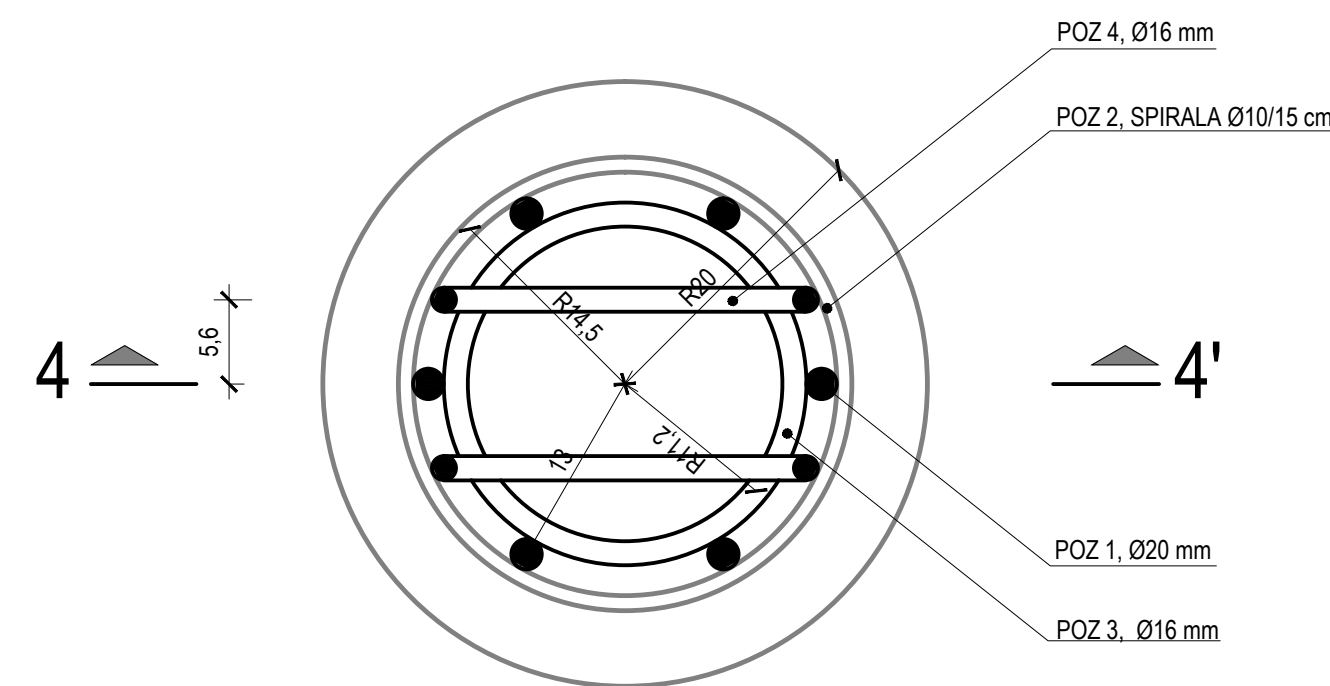
NACRT I ISKAZ ARMATURE PILOTA
PRESJEK 1-1'

MJERILO 1:5



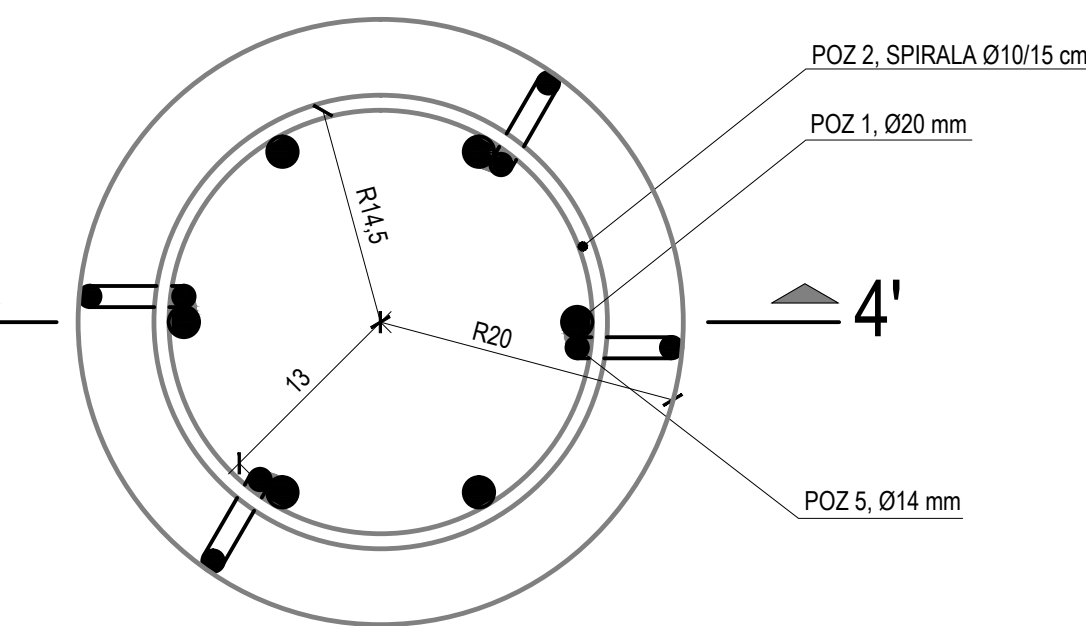
PRESJEK 3-3'

MJERILO 1:5



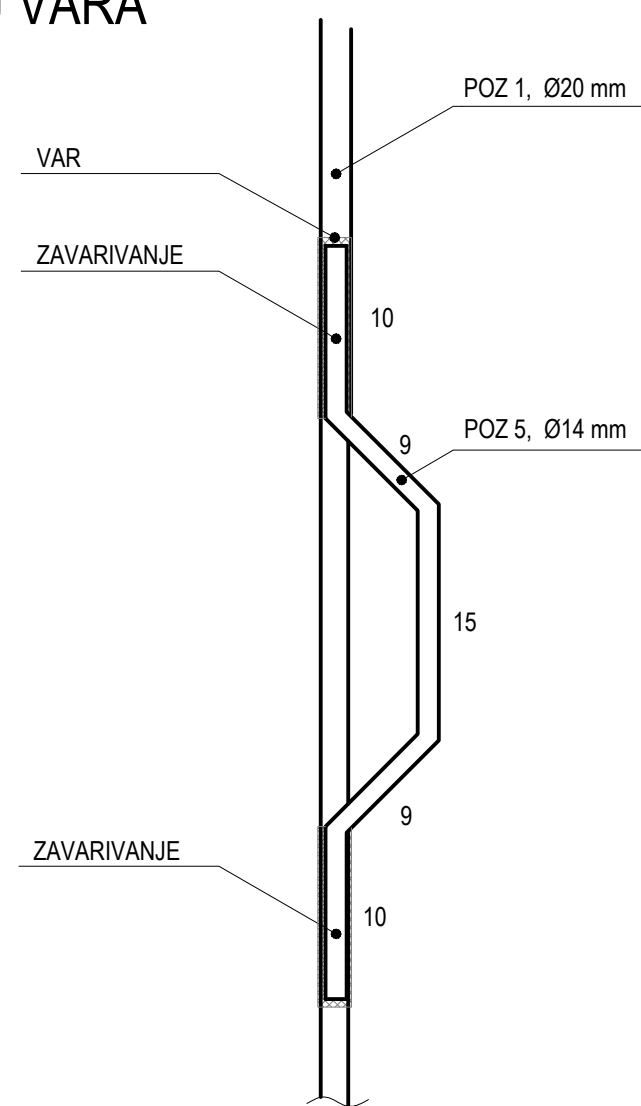
PRESJEK 2-2'

MJERILO 1:5



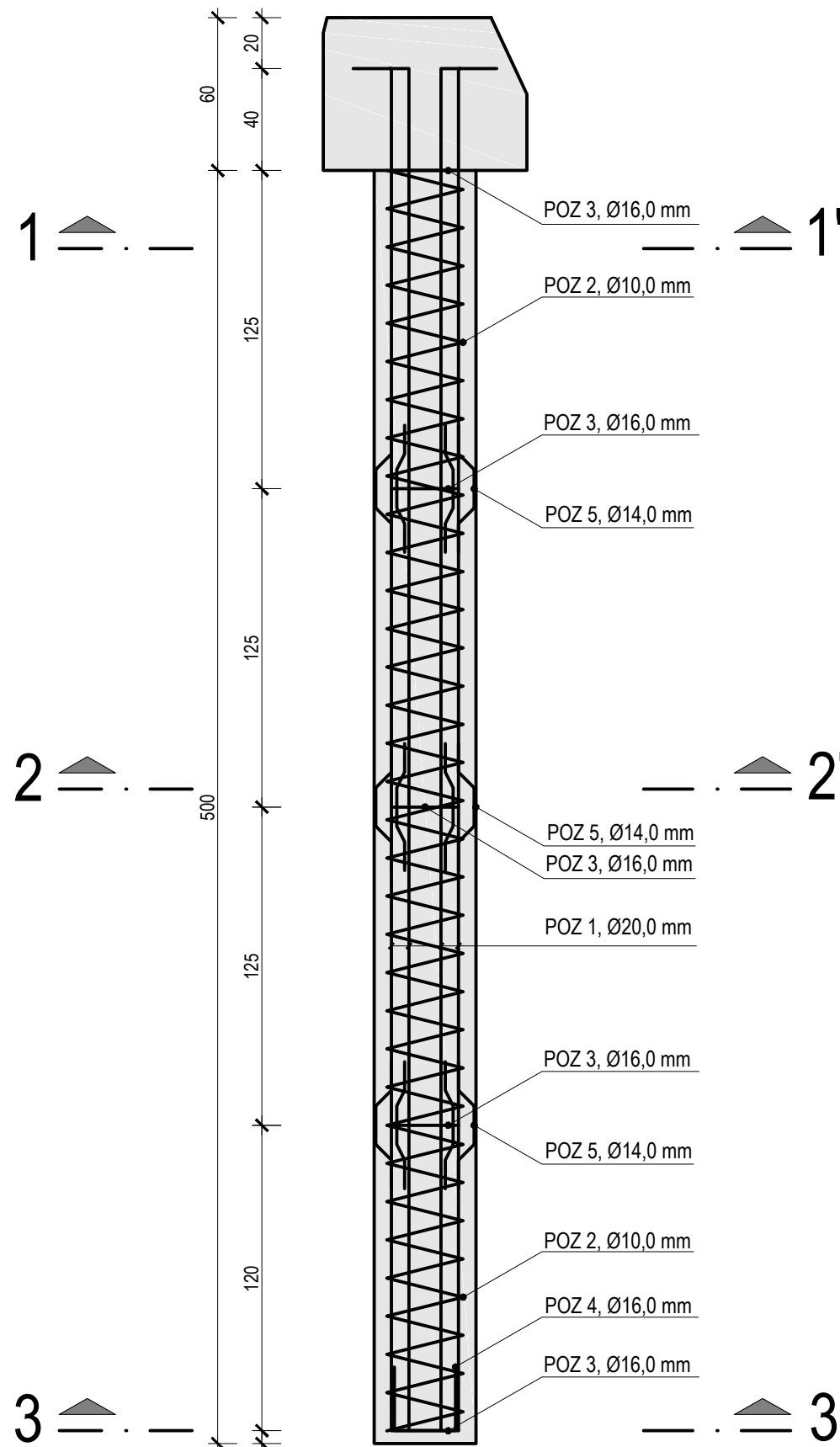
DETALJ VARA

MJERILO 1:5



PRESJEK 4-4'

MJERILO 1:25



SPECIFIKACIJA						
POZICIJA	OBLIK I MJERE (cm)	Ø	DULJINA (m)	KOLIČINA (kom)	UKUPNA DULJINA (m)	UKUPNO (kg)
1	535	20	5,50	6	33,00	2,469
2		10	-	1	36,00	0,617
3		16	0,85	5	4,25	1,58
4		16	0,74	2	1,48	1,58
5		14	0,53	12	6,36	1,21
UKUPNO: 120,45 kg						

NAPOMENA: NACRT I ISKAZ ARMATURE JE DAN ZA ARMIRANOBETONSKI PILOT PROMJERA D=400,0 mm, DULJINE L=5,0 m L KUKU U TEMELJU FORMIRATI NA LICU MJESTA

SPECIFIKACIJE MATERIJALA I NAČINA IZVEDBE	
Razred tlačne čvrstoće betona	C 30/37
Vrsta armaturnog čelika	rebrasti čelik B500B
Klasa izloženosti konstrukcije	XA1
Usvojeni minimalni zaštitni sloj	5 cm
Najmanje vrijednosti promjera trna dbr za savijanje rebraste armature (HRN EN 1992-1-1:2004, Tablica 8.1)	
Savijene i druge zakrivljene šipke	
Kuka, ravna kuka i petlja	
Promjer šipke	Kuka, ravna kuka i petlja
ds < 16 mm	4 ds
ds ≥ 16 mm	7 ds

3.1.8. NACRT I ISKAZ ARMATURE PILOTA
OD STAC. 0+012.50 DO STAC. 0+027.50

GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
GRAD OZALJ
Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRAĐEVINA:
SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA
VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

BROJ I NASLOV NACRTA:
**3.1.8. NACRT I ISKAZ ARMATURE
PILOTA OD STAC. 0+012.50 DO
STAC. 0+027.50**

PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

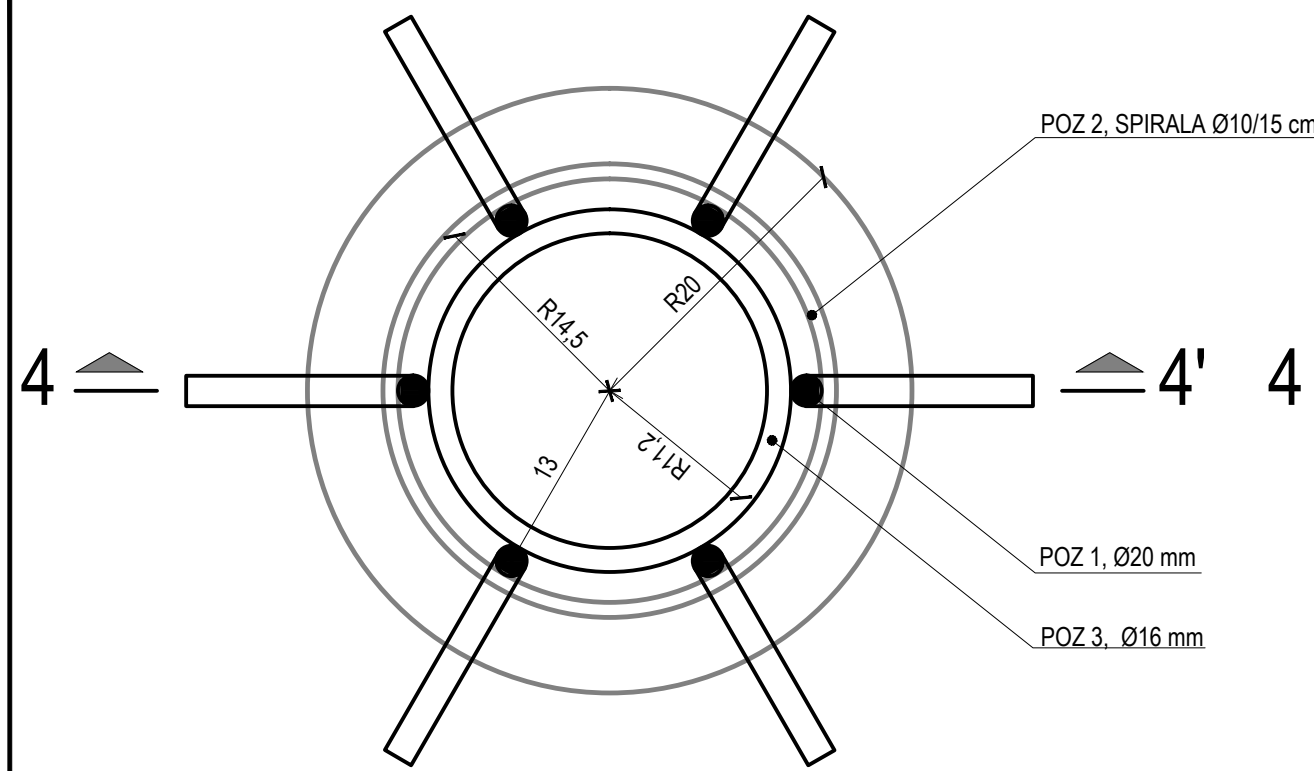
NACRT IZRADIO:
MATEJ BRIŠKI, mag.ing.aedif.
BROJ PROJEKTA:
PR 1310-16-01

MJESTO I DATUM:
RIJEKA, STUDENI 2016.
MJERILO:
1:25, 1:5

NACRT I ISKAZ ARMATURE PILOTA

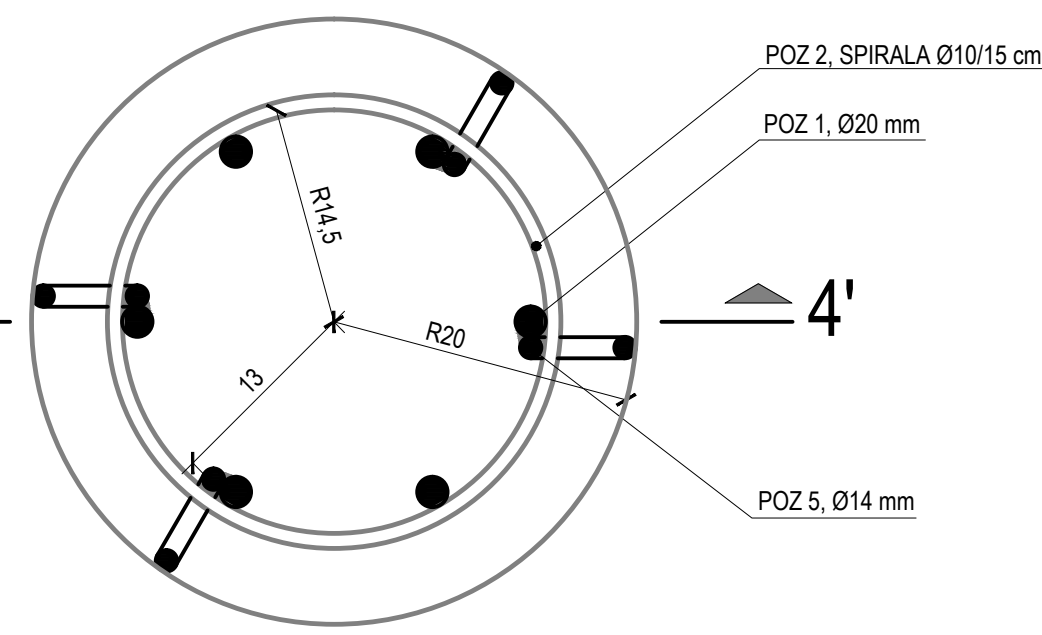
PRESJEK 1-1'

MJERILO 1:5



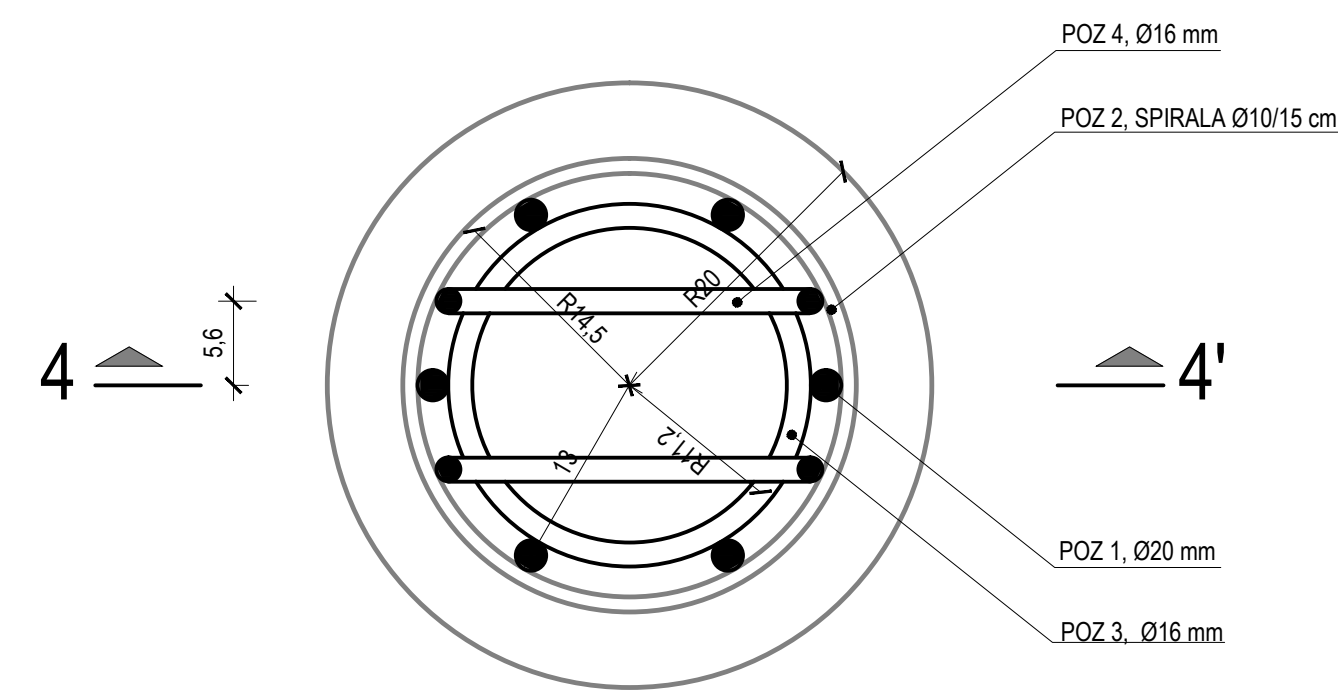
PRESJEK 2-2'

MJERILO 1:5



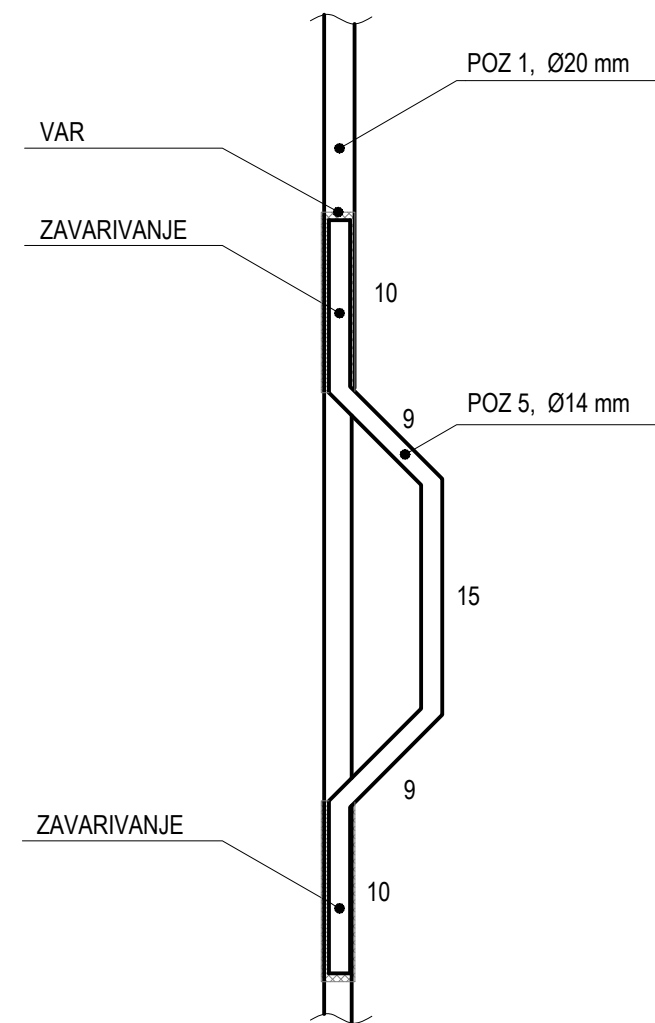
PRESJEK 3-3'

MJERILO 1:5



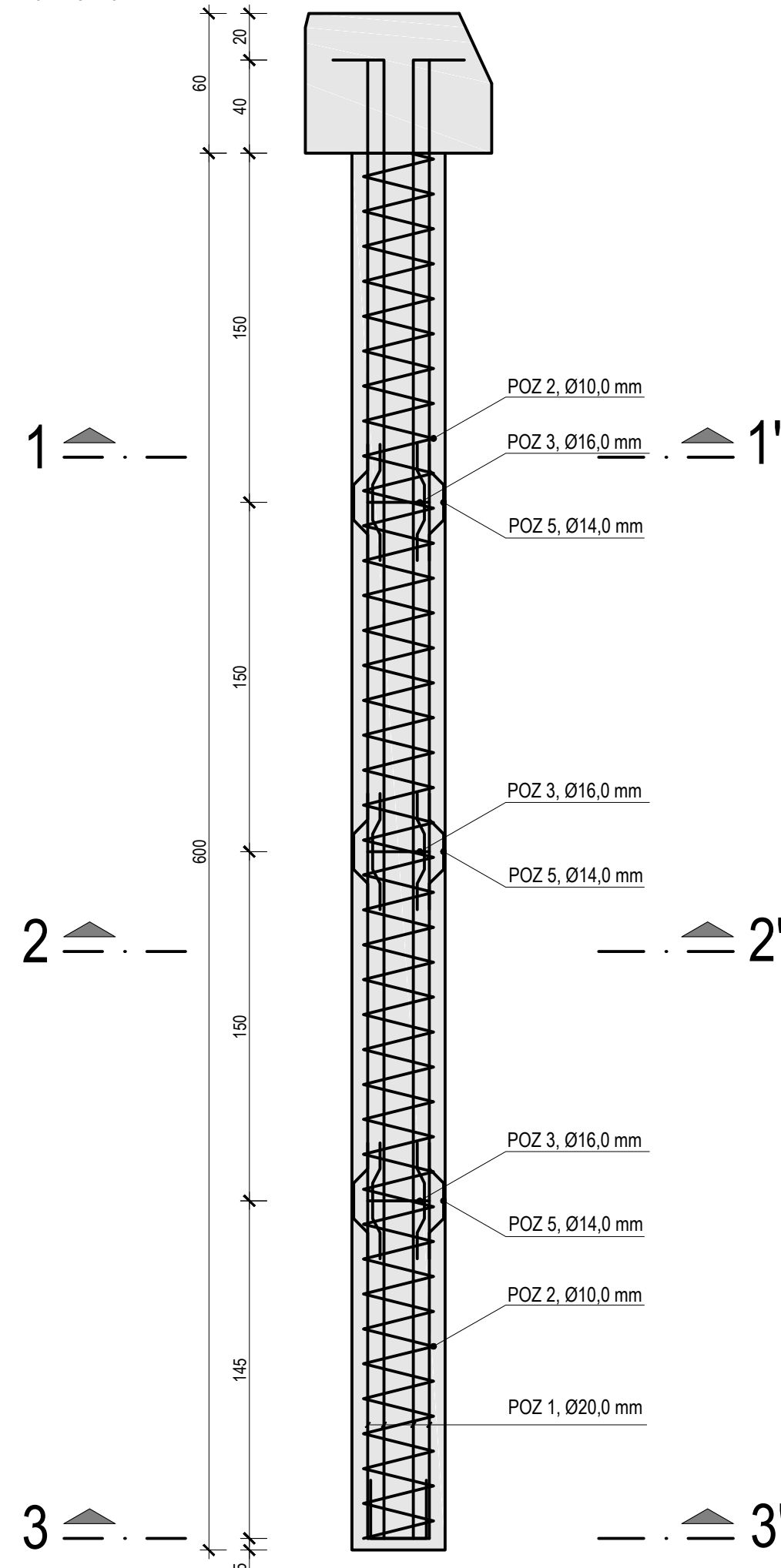
DETALJ VARA

MJERILO 1:5



PRESJEK 4-4'

MJERILO 1:25



SPECIFIKACIJA						
POZICIJA	OBLIK I MJERE (cm)	Ø	DULJINA (m)	KOLIČINA (kom)	UKUPNA DULJINA (m)	UKUPNO (kg)
1		20	6,50	6	39,00	2,469
2		10	-	1	42,50	0,617
3		16	0,85	5	4,25	1,58
4		16	0,74	2	1,48	1,58
5		14	0,53	12	6,36	1,21
UKUPNO: 139,27 kg						

NAPOMENA: NACRT I ISKAZ ARMATURE JE DAN ZA ARMIRANOBETONSKI PILOT PROMJERA D=400,0 mm, DULJINE L=6,0 m L KUKU U TEMELJU FORMIRATI NA LICU MJESTA

SPECIFIKACIJE MATERIJALA I NAČINA IZVEDBE	
Razred tlačne čvrstoće betona	C 30/37
Vrsta armaturnog čelika	rebrasti čelik B500B
Klasa izloženosti konstrukcije	XA1
Usvojeni minimalni zaštitni sloj	5 cm
Najmanje vrijednosti promjera trna dbr za savijanje rebraste armature (HRN EN 1992-1-1:2004, Tablica 8.1)	
Savijene i druge zakrivljene šipke	
Kuka, ravna kuka i petlja	
Promjer šipke	Kuka, ravna kuka i petlja
ds < 16 mm	4 ds
ds ≥ 16 mm	7 ds

3.1.9. NACRT I ISKAZ ARMATURE PILOTA OD STAC. 0+050.00 DO STAC. 0+100.00

GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
GRAD OZALJ
Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRAĐEVINA:
SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI

MAPA:
PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA

VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO

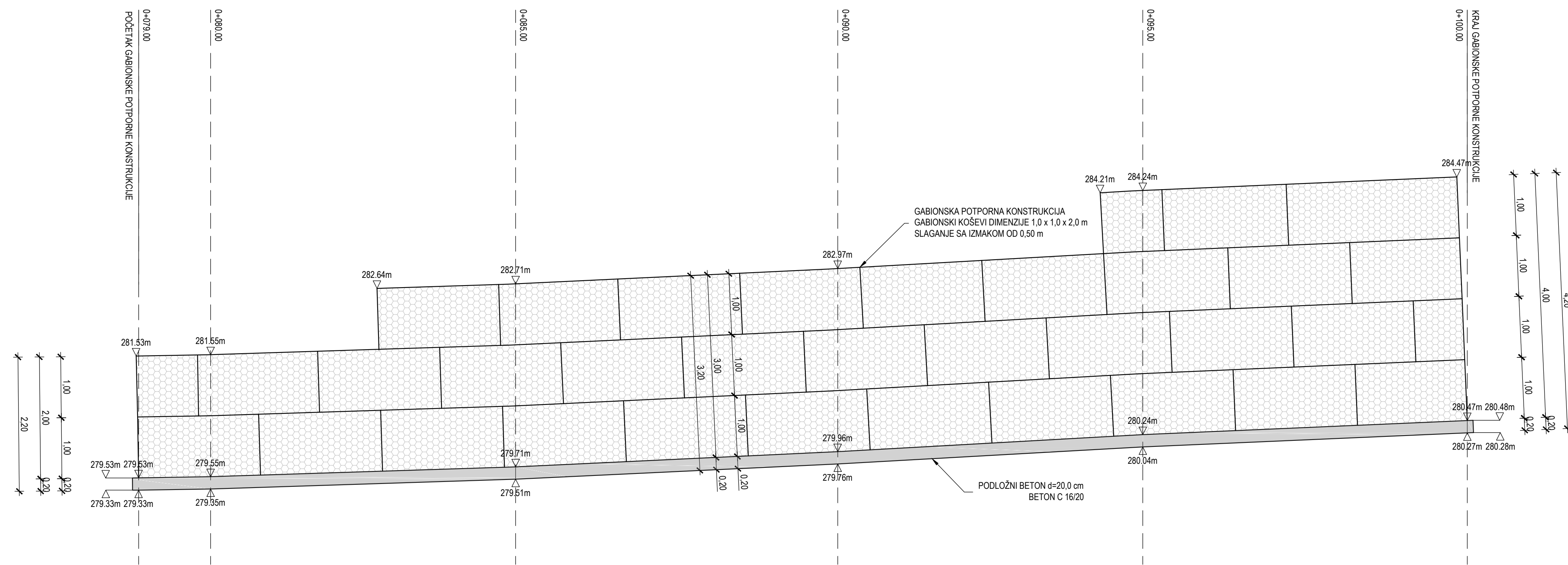
BROJ I NASLOV NACRTA:
3.1.9. NACRT I ISKAZ ARMATURE PILOTA OD STAC. 0+050.00 DO STAC. 0+100.00

PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedif.

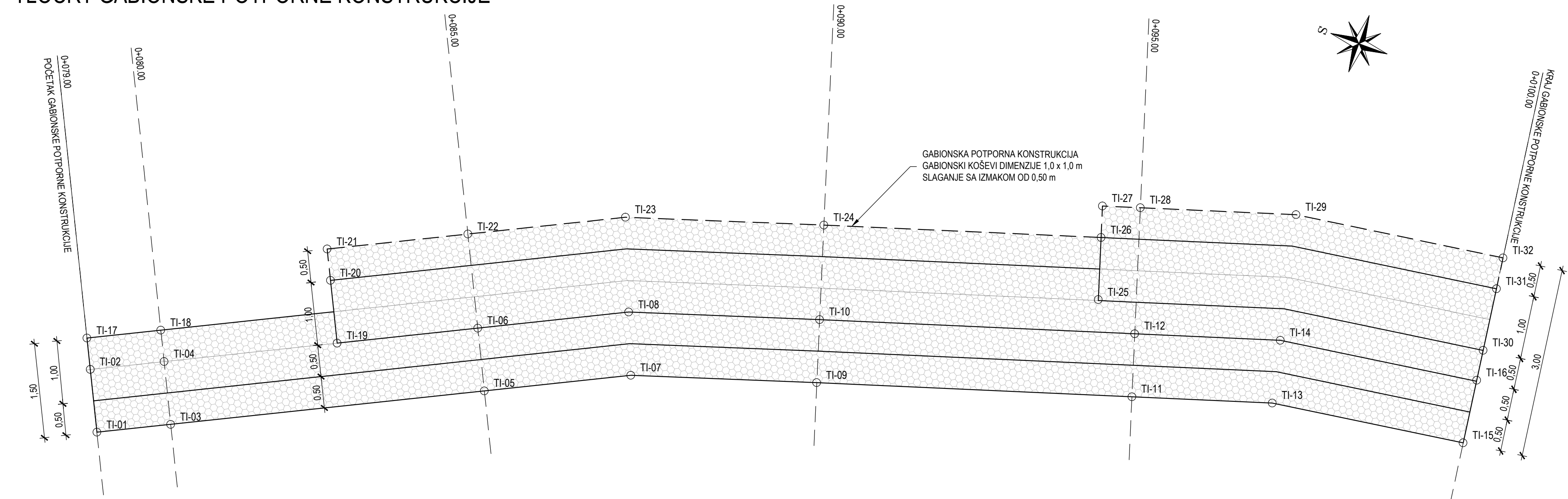
NACRT IZRADIO:
MATEJ BRIŠKI, mag.ing.aedif.
BROJ PROJEKTA:
PR 1310-16-01

MJESTO I DATUM:
RIJEKA, STUDENI 2016.
MJERILO:
1:25, 1:5

RAZVIJENI POGLED NA GABIONSKE POTPORNE KONSTRUKCIJU

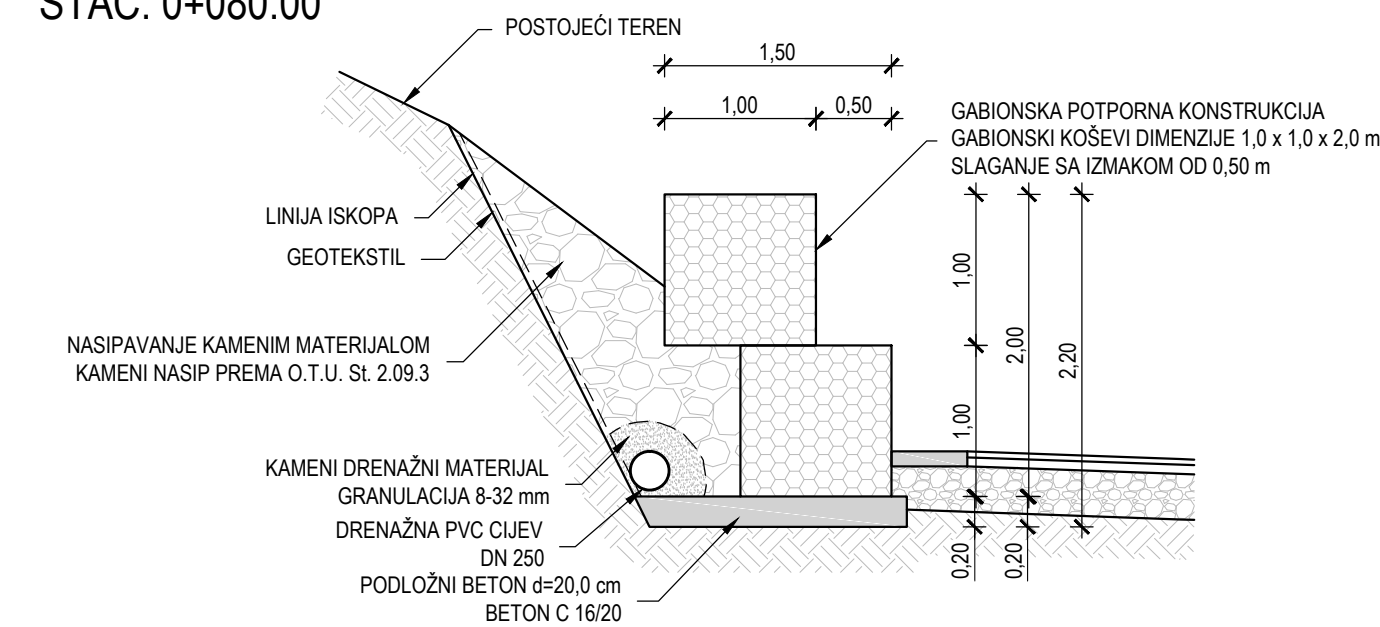


TLOCRT GABIONSKE POTPORNE KONSTRUKCIJE

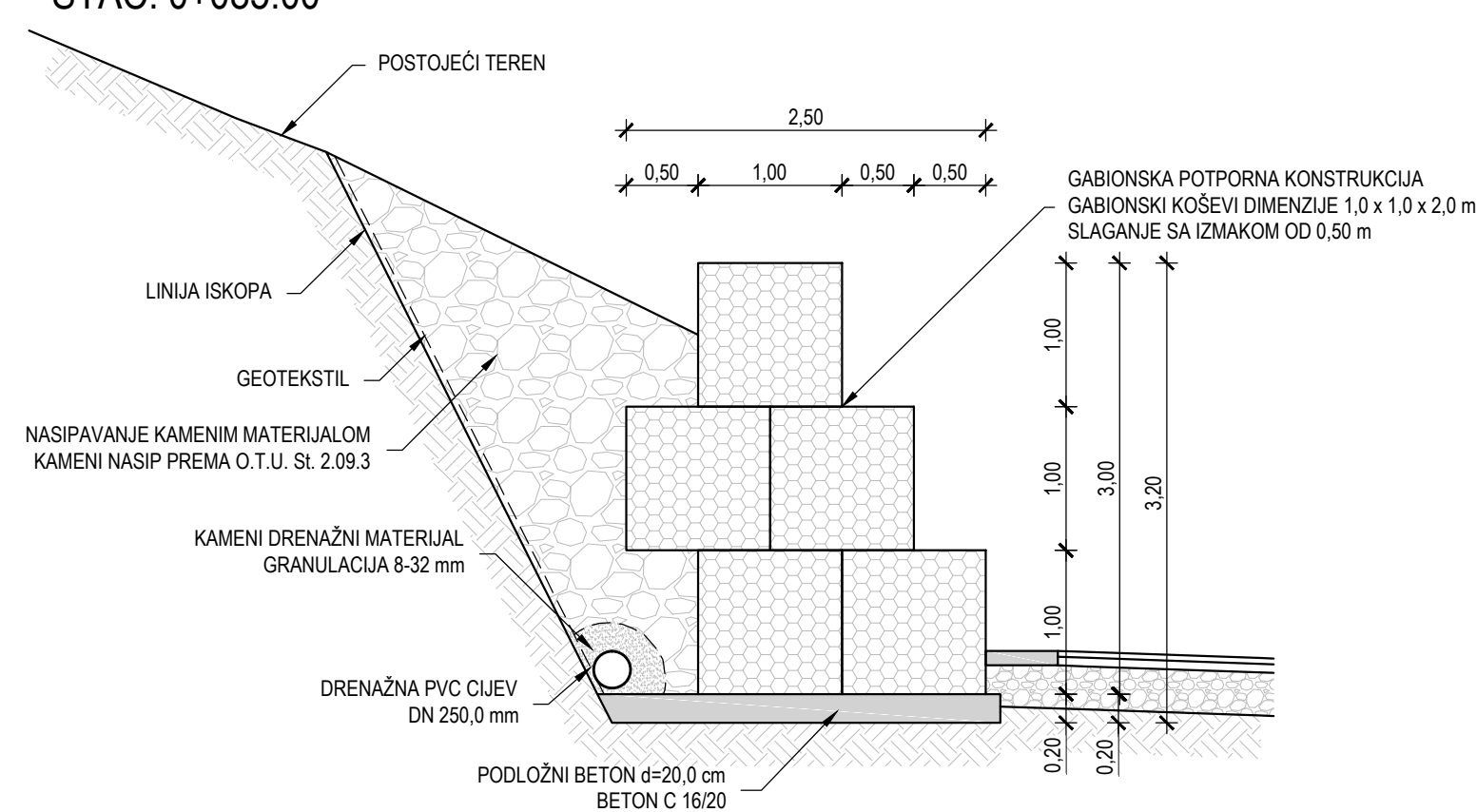


PRESJECI KROZ GABIONSKE POTPORNE KONSTRUKCIJU

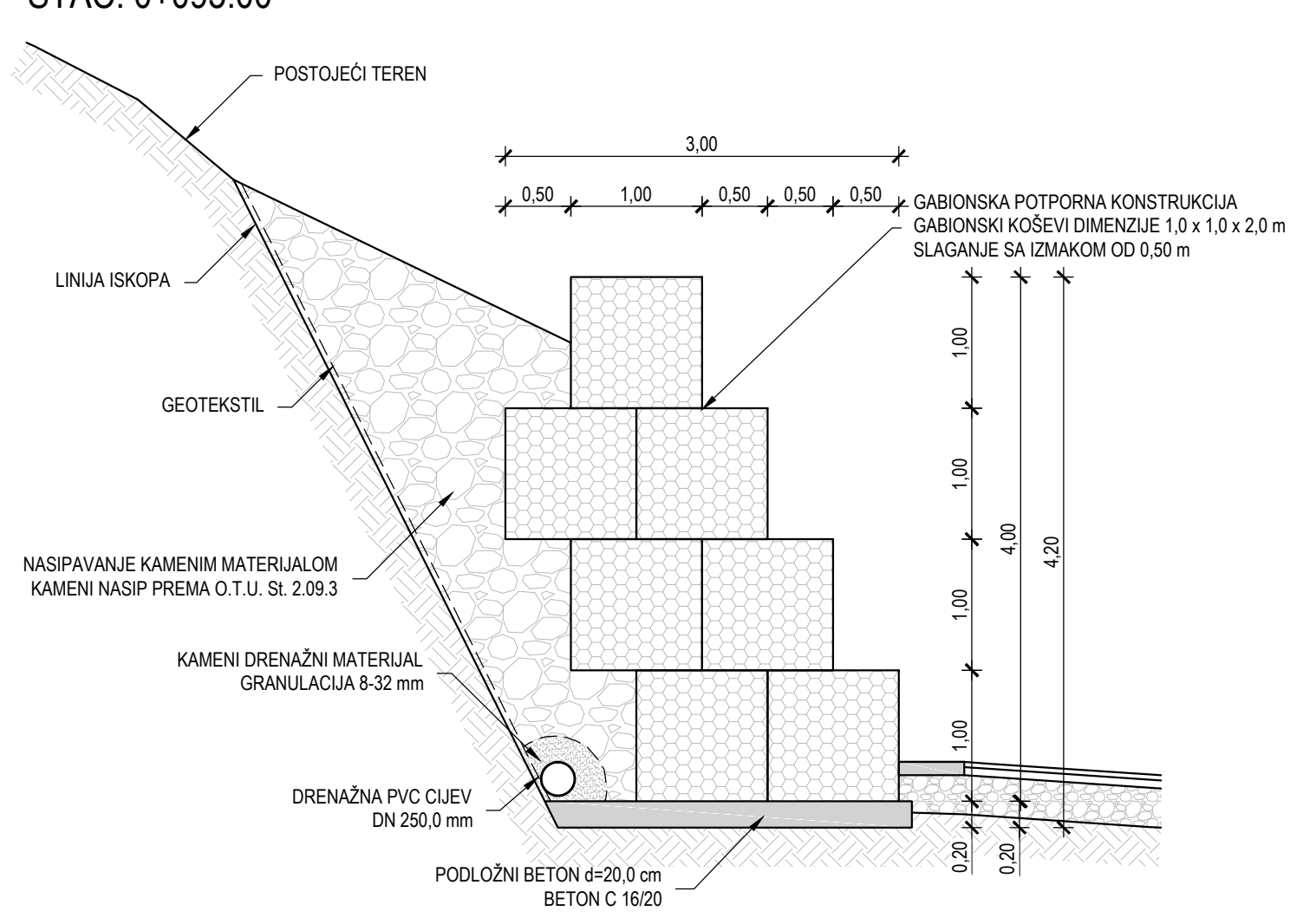
STAC. 0+080.00



STAC. 0+085.00



STAC. 0+095.00



3.1.10. DETALJ GABIONSKE POTPORNE KONSTRUKCIJE

TOČKE ISKOLČENJA		
TOČKE	KOORDINATA X	KOORDINATA Y
TI-01	414007.393	5060009.197
TI-02	414008.291	5060009.637
TI-03	414007.909	5060008.141
TI-04	414008.809	5060008.580
TI-05	414010.110	5060003.652
TI-06	414011.009	5060004.090
TI-07	414011.137	5060001.556
TI-08	414012.067	5060001.930
TI-09	414012.037	5059998.746
TI-10	414012.991	5059999.045
TI-11	414013.536	5059993.975
TI-12	414014.490	5059994.275
TI-13	414014.204	5059991.849
TI-14	414015.182	5059992.072
TI-15	414014.646	5059988.792
TI-16	414015.637	5059988.927
TI-17	414008.740	5060009.857
TI-18	414009.258	5060008.800
TI-19	414010.023	5060006.103
TI-20	414010.921	5060006.543
TI-21	414011.370	5060006.763
TI-22	414012.357	5060004.748
TI-23	414013.462	5060002.492
TI-24	414014.422	5059999.494
TI-25	414014.787	5059994.998
TI-26	414015.741	5059995.298
TI-27	414016.218	5059995.448
TI-28	414016.398	5059994.875
TI-29	414017.139	5059992.518
TI-30	414016.132	5059988.995
TI-31	414017.123	5059989.132
TI-32	414017.618	5059989.200

GEOTECH d.o.o.
Moše Albaharija 10a, HR-51000 Rijeka
www.geotech.hr - info@geotech.hr



INVESTITOR:
GRAD OZALJ
Kurilovac 1, Hr-47280 Ozalj

GRADEVINA:
SANACIJA KLIZIŠTA ZORKOVAC VIVODINSKI
MAPA:
PROJEKT SANACIJE KLIZIŠTA
VRSTA I RAZINA PROJEKTA:
GRADEVINSKI IZVEDBENI PROJEKT - GEOTEHNIČKI DIO
BRJUG I NASLOV NACRTA:

3.1.10. DETALJ GABIONSKE POTPORNE KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT:
dr.sc. MIRKO GROŠIĆ, mag.ing.aedf.

NACRT IZRADIO:
MATEJ BRIŠKI, mag.ing.aedf.
BROJ PROJEKTA:
PR 1310-16-01

MJESTO I DATUM:
RIJEKA, STUDENI 2016.
MJEŠILO:
1:50