

Projektantski ured:



GeoeksperT d.o.o.

Za projektiranje, geomehničko ispitivanje i
trgovinu

GeoeksperT d.o.o.

10 020 Zagreb

Brezovička cesta 48e

OIB: 29212890252

e-mail: info@geoeksperT.hr

tel.: +385 65 45 420

fax.: +385 65 45 412

Naručitelj:

OPĆINA BRDOVEC

Trg dr. Franje Tuđmana 1, Brdovec

10 291 Prigorje Brdovečko

OIB: 14722979018

Zahvat:

**Naziv građevine, dijela građevine,
nekretnine:**

Lokacija građevine:

Broj katastarske čestice:

Katastarska općina:

Razina razrade:

Zajednička oznaka svih mapa:

Redni broj mape:

Strukovna odrednica projekta:

Oznaka projekta:

Izradili:

Projektant:

Željko BOROJE,
dipl.ing.građ.

Suradnici:

Slaven KRIVKA,
mag.ing.aedif.

Tomislav TOMAŠKOVIĆ,
mag.ing.aedif.

Lovro RAŽENJ,
mag.ing.min.

Sandi IVANDA,
mag.ing.aedif.

ZA GEOEKSPERT
DIREKTOR:

Vladimir POPOVIĆ,
dipl. ing.

SANACIJA KLIZIŠTA

KLIZIŠTE NA NERAZVRSTANOJ CESTI U NASELJU BRDOVEC

Ulica Adama Alojzija Baričevića

k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62

k.o. Brdovec

GLAVNI PROJEKT

-

-

Geotehnički građevinski projekt

GP-01-12-2020

potpis:

pečat:



SADRŽAJ PROJEKTA

I.	OPĆI DIO	4
I.1	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.....	5
I.2	RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	9
I.3	RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	10
I.4	POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE KORIŠTENE PRI IZRADI PROJEKTA	11
I.5	IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA	12
I.6	POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA	13
II.	TEHNIČKI DIO.....	15
II.1	UVOD	16
II.2	TEHNIČKI OPIS	17
II.2.1	UVOD	17
II.2.2	OPIS PROJEKTOG RJEŠENJA	18
II.2.3	REDOSLIJED IZVEDBE RADOVA	20
II.2.4	DINAMIKA IZVOĐENJA RADOVA.....	21
II.2.5	PROMETNO TEHNOLOŠKI ELABORAT	21
II.2.6	ZAKLJUČNE NAPOMENE.....	21
III.	STATIČKI PRORAČUN.....	23
III.1	METODE PRORAČUNA	24
III.2	POVRATNA ANALIZA STABILNOSTI.....	24
III.3	GEOSTATIČKE ANALIZE STABILNOSTI	26
III.4	GEOSTATIČKI PRORAČUN ZAŠTITNE POTPORNE KONSTRUKCIJE.....	28
IV.	TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE.....	46
IV.1	OPĆENITO.....	47
IV.2	TEHNIČKO TEHNOLOŠKI ELABORAT IZVOĐENJA RADOVA	49
IV.3	PRIPREMNI RADOVI	50
IV.3.1	PLAN RADA.....	50
IV.3.2	OBILAZAK LOKACIJE	51
IV.3.3	GEODETSKI RADOVI	51
IV.3.4	ORGANIZACIJA GRADILIŠTA	51
IV.3.5	OSIGURANJE GRADILIŠTA.....	52
IV.4	PRIJEVOZ MATERIJALA.....	52
IV.5	ODLAGANJE MATERIJALA	52
IV.6	ČIŠĆENJE, UKLANJANJE I PRIPREMA TERENA.....	52
IV.6.1	UKLANJANJE GRMLJA, ŠIBLJA I DRVEĆA	52
IV.6.2	UKLANJANJE, ZAŠTITA ILI PREMJEŠTANJE POSTOJEĆIH KOMUNALNIH INSTALACIJA.....	53



IV.6.3	UKLANJANJE UMJETNIH OBJEKATA I PROMETNE OPREME	53
IV.7	ZEMljANI RADOVI	53
IV.7.1	OPĆENITO	53
IV.7.2	ISKOP	54
IV.7.3	IZRADA NASIPA OD KAMENOG MATERIJALA	54
IV.7.4	ZEMljANI MATERIJAL I UGRADNJA GLINENOG NABOJA	55
IV.7.5	KONTROLA KVALITETE	55
IV.7.6	ZAŠTITA POKOSA PRIMJENOM HUMUSNOG MATERIJALA I TRAVNATE VEGETACIJE	55
IV.8	AB PILOTI	56
IV.8.1	OPIS RADOVA	56
IV.8.2	IZVEDBA AB PILOTA	56
IV.8.3	MATERIJALI ZA IZDRADU PILOTA	57
IV.9	NAGLAVNA GREDA (TEMELJNA STOPA ZIDA) I ZID	57
IV.9.1	OPIS RADOVA	57
IV.9.2	MATERIJAL ZA IZRADU AB I POTPORNOG ZIDA	57
IV.9.3	ARMATURA	60
IV.9.4	TESARSKI RADOVI	60
IV.9.5	IZRADA PROCJEDNICA	60
IV.10	GEOTEKSTIL	61
IV.11	UREĐENJE GRADILIŠTA	61
IV.12	NADZOR I POTREBNA DOKUMENTACIJA	61
IV.12.1	PROJEKTANTSKI NADZOR	61
IV.12.2	GEOTEHNIČKI STRUČNI NADZOR	61
IV.12.3	KOORDINATOR ZAŠTITE NA RADU	61
IV.13	ZAVRŠNE ODREDBE	62
IV.14	GENERALNE NAPOMENE	62
V.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE	63
V.1	KONTROLA KVALITETE	64
V.2	NADZOR I DOKUMENTACIJA IZVEDBE	66
V.2.1	STALNI STRUČNI NADZOR	66
V.2.2	PROJEKTANTSKI NADZOR	67
V.2.3	GEOTEHNIČKI NADZOR	67
V.2.4	KOORDINATOR ZAŠTITE NA RADU	67
V.2.5	DOKUMENTACIJA IZVEDBE	67
V.3	ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA, SANACIJA OKOLINE, PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE	68
V.3.1	PRIKAZ PRAVILA ZA PRIMJENU ZAŠTITE NA RADU	68



V.3.2	PRIKAZ PRAVILA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA	68
V.3.3	SANACIJA OKOLINE RADILIŠTA	69
V.3.4	NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA.....	69
V.3.5	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE	70
VI.	PROCJENA VRIJEDNOSTI RADOVA	71
VI.1	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	72
VII.	TROŠKOVNIK.....	73
VIII.	PRILOZI	74



IZRADIO: Geoekspert d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

I. OPĆI DIO

Zagreb, prosinac 2020.



I.1 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 08.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080211397

OIB:

29212890252

EUID:

HRSR.080211397

TVRTKA:

1 GEOEKSPERT d.o.o. za projektiranje, geomehaničko ispitivanje i trgovinu

1 GEOEKSPERT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

13 Zagreb (Grad Zagreb)
Brezovička cesta 48 E

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

18 info@geoeksperT.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 8 * - zastupanje stranih tvrtki
- 8 * - pokusno bušenje i sondiranje tla
- 8 * - izrada geomehaničkih elaborata
- 8 * - ispitivanje konstrukcija u građevinarstvu
- 9 * - laboratorijska ispitivanja betona, građevinskih materijala i tla
- 11 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 11 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 11 * - Nadzor nad gradnjom
- 11 * - Sudsko vještačenje za graditeljstvo
- 17 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 15 ŽELJKO BOROJE, OIB: 13597938370
Zagreb, RADMANOVAČKA ULICA 18/E
10 - član društva
- 10 Robert Ravlić, OIB: 51868978141
Zagreb, Naserov trg 7
10 - član društva
- 16 Vladimir Popović, OIB: 43240557208
Zagreb, II. Trokut 2A

Izrađeno: 2020-12-08 12:05:04
Podaci od: 2020-12-08

D004
Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 08.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

16 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 13 Vladimir Popović, OIB: 43240557208
Zagreb, II Trokut 2 A
13 - direktor
13 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno od 29.07.2015.
godine

TEMELJNI KAPITAL:

7 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 18. veljače 1998. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 05. rujna 2000. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 18. veljače 1998. godine i to: preambula, toč. 1 - odredbe o članu društva, toč. 4 - odredbe o temeljnom kapitalu i temeljnim ulozima i toč. 6 - odredbe o poslovnim udjelima. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom člana društva od 26. siječnja 2001. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 06. rujna 2000. godine i to toč. 1 - odredbe o članu društva, toč. 4 - odredbe o temeljnom kapitalu i temeljnim ulozima, toč. 6 - odredbe o poslovnim udjelima. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen u zbirku isprava.
- 7 Izjava o osnivanju od 26.01.2001. godine izmijenjena Odlukom osnivača od 17.06.2008. godien u cjelokupnom tekstu. Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju od 17.06.2008. godine dostavlja se u zbirku isprava.
- 8 Odlukom članova društva od 26. kolovoza 2008. godine izmijenjena je Izjava od 17. lipnja 2008. godine u cjelokupnom tekstu u Društveni ugovor od 26. kolovoza 2008. godine. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 26. kolovoza 2008. godine dostavlja se u zbirku isprava.
- 11 Odlukom članova društva od 12.10.2010.god. izmijenjen je Društveni ugovor o osnivanju društva od 26.08.2008.god. i to odredbe koje se odnose na predmet poslovanja.
- 14 Odlukom skupštine društva od 02.06.2016. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 12.10.2010. godine posebno u odredbama o načinu i uvjetima isključenja članova iz društva, a cjelokupni tekst Društvenog ugovora zamijenjen je novim tekstom od 02.06.2016. godine koji je dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 17 Odlukom Skupštine društva od 24.09.2018. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 02.06.2018. godine u odredbama čl. 3. o članovima društva, čl. 4. o predmetu poslovanja i čl. 5. o vlasnicima poslovnih udjela, a cjelokupni tekst Društvenog ugovora zamijenjuje se novim tekstom koji se dostavlja u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 7 Odlukom osnivača od 17.06.2008. godine temeljni kapital povećan sa iznosa od 18.000,00 kn za iznos od 2.000,00 kn na iznos od 20.000,00 kn uplatom u novcu.

Izrađeno: 2020-12-08 12:05:04
Podaci od: 2020-12-08D004
Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 08.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja	
eu	08.06.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-98/873-2	16.07.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-99/3175-2	06.07.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-00/4463-4	05.07.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-01/679-2	07.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-02/7432-2	21.10.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-03/7703-2	10.09.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-08/8313-2	07.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-08/10955-2	16.09.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-08/10955-4	24.09.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-10/10836-2	04.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-10/12253-2	05.11.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-14/10573-2	25.04.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-15/23298-2	09.09.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-16/19491-2	08.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0015 Tt-17/34456-1	08.09.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0016 Tt-18/6172-2	14.02.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0017 Tt-18/35411-2	26.09.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0018 Tt-20/35241-2	29.09.2020	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.03.2009	elektronički upis
eu /	30.03.2010	elektronički upis
eu /	25.03.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	30.03.2015	elektronički upis
eu /	29.03.2016	elektronički upis
eu /	24.05.2017	elektronički upis
eu /	20.06.2018	elektronički upis
eu /	30.04.2019	elektronički upis
eu /	08.06.2020	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 15.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Izrađeno: 2020-12-08 12:05:04
Podaci od: 2020-12-08D004
Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 08.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00mbc-09uUy-kpuAR-vdvJS-KY4Ur
Kontrolni broj: A0Sgw-xeCzm-SE8Oz-X5Dfk

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa
i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2020-12-08 12:05:04
Podaci od: 2020-12-08

D004
Stranica: 4 od 4



I.2 RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na temelju Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 124/09, 49/11, 25/13) izdaje se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

kojim se djelatnik **Željko BOROJE, dipl.ing.građ.** imenuje projektantom za izradu tehničke dokumentacije:

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU: **SANACIJA KLIZIŠTA**
GRAĐEVINA: **KLIZIŠTE NA NERAZVRSTANOJ CESTI U NASELJU BRDOVEC**

LOKACIJA: **Ulica Adama Alojzija Baričevića**
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

NARUČITELJ: **OPĆINA BRDOVEC**
Trg dr. Franje Tuđmana 1
10 291 Prigorje Brdovečko
OIB: 14722979018

VRSTA PROJEKTA : **GEOTEHNIČI GRAĐEVNSKI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA : **GP-01-12-2020**

IZRADA PROJEKTA : **GEOEKSPERT d.o.o.**
Brezovička cesta 48e, Zagreb

Obrazloženje:

Imenovani ima Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 3395 s danom upisa 10.02.2004. na temelju Zakona o Hrvatskoj Komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN br. 47/48, 78/15,114/18).

Zagreb, prosinac 2020.

DIREKTOR:

Vladimir POPOVIĆ, dipl.ing.



I.3 RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/17-01/ 172
URBROJ: 500-00-17-2
Zagreb, 27. ožujka 2017.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Željko Boroje, dipl.ing.građ., Zagreb, Siget 18 C, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **Željko Boroje**, dipl.ing.građ., Zagreb, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **10.02.2004.** godine, pod rednim brojem **3395**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **GEOEKSPERT d.o.o., Zagreb.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovani nije stegovno kažnjavao te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavao.
4. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 4. Odluke o naknadama za usluge koje pruža Hrvatska komora inženjera građevinarstva, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj IBAN: HR8323600001102087559.





I.4 POPIS PROJEKTNE DOKUMENTACIJE KORIŠTENE PRI IZRADI PROJEKTA

Prilikom izrade ove projektne dokumentacije korištena je sljedeća projektna dokumentacija i podloge:

PREDMET:	GEOTEHNIČKI ELABORAT
GRAĐEVINA:	Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec
OZNAKA PROJEKTA:	GE-01-12-2020
PROJEKTANT:	Željko BOROJE, dipl.ing.građ.
IZRADIO:	Geoekspert d.o.o. Brezovička cesta 48e 10020, Zagreb
NARUČITELJ:	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. Franje Tuđmana 1 10 291 Prigorje Brdovečko OIB: 14722979018
LOKACIJA:	Ulica Adama Alojzija Baričevića k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62 k.o. Brdovec



I.5 IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU: **SANACIJA KLIZIŠTA**

GRAĐEVINA: **KLIZIŠTE NA NERAZVRSTANOJ CESTI U NASELJU BRDOVEC**

LOKACIJA: **Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec**

NARUČITELJ: **OPĆINA BRDOVEC
Trg dr. Franje Tuđmana 1
10 291 Prigorje Brdovečko
OIB: 14722979018**

VRSTA PROJEKTA : **GEOTEHNIČI GRAĐEVNSKI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA : **GP-01-12-2020**

IZRADA PROJEKTA : **GEOEKSPERT d.o.o.
Brezovička cesta 48e, Zagreb**

u kojoj se navodi da je ovaj projekt usklađen s odredbama posebnih zakona i drugih propisa prema popisu u nastavku:

- Zakoni, norme, pravilnici i preporuke dani u Poglavlju 1.6. Popis primijenjenih propisa i zakona,

Zagreb, prosinac 2020.

Projektant:

Željko BOROJE, dipl.ing.građ.



I.6 POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I ZAKONA

Korišteni su sljedeći propisi i zakoni prilikom izrade ove projektne dokumentacije:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o izvlaštenju i određivanje naknade (NN 74/14, 69/17)
- Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 25/18)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati s gledišta sigurnosti prometa (NN 110/01)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02, 20/17)
- Pravilnik o geodetskom projektu (NN 12/14)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (SL 42/68, 45/68 i NN 18/83, 59/96)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama Hrvatskih cesta i Hrvatskih autocesta, Zagreb, 2001.
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15, 35/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i norme na koji taj propis upućuje
- HRN EN 1990:2011 Osnove projektiranja konstrukcija
- niz HRN EN 1991-1:2012 Djelovanja na konstrukcije
- HRN EN 1992-1-1:2013 Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
- HRN EN 1993-1-1:2008/Ispr.1:2011 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 (EN 1997-1:2004+AC:2009)
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2016 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak



- HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
- HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja – Nacionalni dodatak



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

II. TEHNIČKI DIO

Zagreb, prosinac 2020.

II.1 UVOD

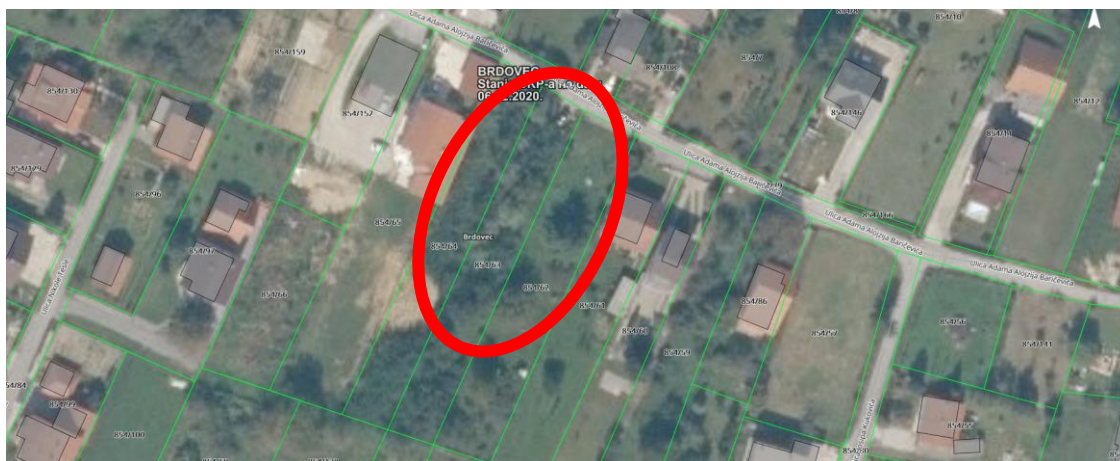
Ovaj Glavni projekt za potrebu sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec izrađen je temeljem NARUDŽBENICE br. 123/20 između Naručitelja (ZAGREBAČKA ŽUPANIJA, OPĆINA BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10291 Prigorje Brdovečko) i Izvršitelja (GEOEKSPERT d.o.o., Brezovička cesta 48e, 10000 Zagreb).

Područje nestabilne padine i predmetnog klizišta nalazi se u mjestu Brdovec, ulica Adama Alojzija Baričevića na nerazvrstanoj cesti k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62, k.o. Brdovec.

Projektnom dokumentacijom obuhvaćena je sanacija oštećenja u zoni klizišta izvedbom potpornog zida od AB konstrukcije (zid i naglavna greda) na pilotima te sanaciju kolnika u zoni zida.

Ukupna dužina zahvata u duljini predmetne prometnice iznosi 25 m a vrši se sanacija klizišta i osiguranje stabilnosti te sanacija kolnika.

Geotehnički istražni radovi na predmetnoj lokaciji provedeni su u prosincu 2020. godine. Opseg istražnih radova određen je na temelju postojeće geometrije i morfologije terena, postojeće trase prometnice te u skladu sa time za pretpostavljenu utjecajnu dubinu nestabilnosti i potencijalnu zonu zahvata mjera sanacije. Istražni radovi sastojali su se od geotehničkog istražnog bušenja (4 sondažne bušotine pojedinačne dubine od 10 m), laboratorijskih i 'in-situ' ispitivanja te inženjerskogeoloških istraživanja.



Slika 1. Lokacija klizišta na nerazvrstanoj cesti u Svetom Križu, izvor: GeoPortal DGU (<http://geoportal.dgu.hr/>)

Prema Narudžbenici, projektni zadatak u okviru predmetne dokumentacije je sanacija klizišta na nerazvrstanoj cesti u mjestu Brdovec.

U okviru ovog Glavnog projekta sanacije izvršiti će se;

- Analiza postojećeg stanja s osvrtnom na istražne radove i inženjersko geološke uvjete,
- Analize stabilnosti potporne konstrukcije i dimenzioniranje elemenata iste,
- Tehničko rješenje sanacije,
- Prilozi.

U prilogima projektne dokumentacije dana je situacija s postojećim stanjem, mjerama sanacije, te potrebnim poprečnim i uzdužnim presjecima predložene sanacije.



II.2 TEHNIČKI OPIS

II.2.1 UVOD

Za izradu ovog Glavnog projekta analizirana je varijanta tehničkog rješenja s potpornim zidom temeljenim na pilotskoj konstrukciji te izvedbom dvaju paralelnih drenova, a sve u skladu sa smjernicama i normama za projektiranje geotehničkih konstrukcija HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila, te nacionalnog dodatka prethodnoj normi HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak, izvršen je odabir karakterističnih i proračunskih vrijednosti geomehaničkih parametara prema projektnom pristupu 3.

Predmetno klizište nalazi se uz nerazvrstanu cestu sa južne strane ulice Adama Alojzija Baričevića u naselju Brdovec. Pokos na kojem je locirano klizište spušta se pod nagibom od cca 15° i to u smjeru juga. Pokos je konstantnog pada s lokalnim neravninama uzrokovanim klizanjem i iskopima platoa na površini terena sve do svog podnožja. Ukupna širina klizišta iznosi cca 30 m. Teren iznad i ispod samog klizišta je zaravnat. Na temelju vizualnog pregleda terena može se zaključiti da je riječ o vrsti složenog klizanja. Klizanje je uzrokovano kombinacijom utjecaja čovjeka i razinom podzemne vode što je potvrđeno i u geotehničkom elaboratu. Klizište direktno ugrožava lokalnu cestu koja prolazi čelom kliznog tijela. Cesta je prilikom klizanja napukla ali je još uvijek u upotrebi. Kako bi se spriječilo daljnje klizanje terena koje bi u budućnosti moglo još više ugroziti samu cestu, pristupilo se izradi projekta sanacije klizišta na predmetnoj lokaciji.

Dio predmetne ceste zahvaćen predmetnim klizištem je u pravcu s uzdužnim nagibom orijentirana u smjeru istok-zapad. U bližoj okolini lokacije nalaze se stambene građevine koje nisu direktno ugrožena klizanjem.

Šire područje terena karakteriziraju padine slične morfologije. Prilikom obilaska terena uočena je pojava vlačnih pukotina samo na konturama predmetnog klizišta.

Radi gore navedenih problema nestabilnosti pokosa na predmetnoj lokaciji, pristupilo se geotehničkim istražnim radovima za potrebe sanacije predmetnog klizišta i osiguranja postojeće prometnice. Istražni radovi provedeni su u cilju dobivanja što kvalitetnijih saznanja o predmetnoj lokaciji s geotehničkog aspekta, odnosno određivanja značajki geotehničke sredine (geološka i strukturno-geološka građa; podaci o uslojenosti i građi tla s fizikalno mehaničkim karakteristikama pojedinih slojeva, podaci o razini podzemne vode, zone potencijalnih i prisutnih nestabilnosti).

Na temelju ustanovljenih geotehničkih podataka o tlu, uslijedila je izrada geotehničkog modela na karakterističnom profilu, analize stabilnosti, te su predložena moguća tehnička rješenja sanacije. Valorizirajući iznesena rješenja o osiguranju stabilnosti predmetnog pokosa u cilju postizanja zadovoljavajućeg i dostatnih faktora sigurnosti obzirom na klizanje s tehničkog i financijskog aspekta, odabrano je uz suglasnost investitora optimalno rješenje sanacije. Geotehnički istražni radovi prezentirani su u geotehničkom elaboratu, a kratak sažetak relevantnih činjenica i rezultata geotehničkih istražnih radova prikazan je u ovom projektu.

Planiranom zahvatom, postojeća prometnica na potezu zahvata sanacije će se obuhvatiti. Ovim projektom se rješava sanacija nastalog klizišta, odnosno osiguranje pokosa kako se u budućnosti ne bi ponovila slična klizanja terena. Ovim projektom se rješava i drenaža oborinskih i podzemnih voda sa predmetne lokacije.



II.2.2 OPIS PROJEKTOG RJEŠENJA

Ovo tehničko rješenje sanacije predmetnog klizišta na nerazvrstanoj cesti u Brdovcu podrazumijeva izvedbu potpornog zida duljine 25,0 m temeljenog na pilotskoj konstrukciji, te izvedbu dvaju kopanih drenova za snižavanje razina podzemnih i procjednih voda. Uloga pilota je temeljenje i osiguranje stabilnosti potpornog zida i kosine, te prijenos aktivnih pritisaka tla u dublju zonu stabilnog dijela padine. Karakteristični poprečni presjeci potporne konstrukcije i pogled dani su u prilogima.

POTPORNA KONSTRUKCIJA

Potporna konstrukcija sastoji se od AB bušenih pilota u dva reda povezanih AB naglavnom gredom. Piloti su promjera $d = 400$ mm, duljine $L = 9,0$ m, na osnovnom razmaku $a = 150$ cm u svakom redu. Zaštitni sloj armature iznosi 6,0 cm, a osigurava se ugradnjom distancera. Dio armature pilota u duljini od 40 cm ulazi u armiranobetonski temelj (naglavnu gredu pilota). Ukupno se izvodi 33 pilota. Kao armaturu pilota koristi će se čelični HEA 200 profil kvalitete čelika S235.

AB L-zid je od betona klase C30/37, XF2, armiranog rebrastom armaturom i Q armaturnim mrežama klase čelika B-500B. Zid se izvodi u obostranoj oplati u dvije cjeline, temelj zida (naglavna greda pilota) i vertikalni element zida. Ukupna visina zida uključujući temeljnu stopu iznosi 350 cm, visina temelja (naglavna greda) 50 cm, te visina samog zida 300 cm. Debljina zida iznosi 40 cm u kruni kao i u dnu zida.

Na potpornom zidu u cilju sprječavanja akumulacije pornih pritisaka predviđene su procjednice. Procjednice unutar zida su PVC cijevi promjera 50 mm duljine 0,3 m u nagibu 1:20. Postavljaju se u zoni potpornog zida na razmaku od cca 2,0 m. Rad na ugradnji procjednica mora biti usklađen sa Knjigom IV poglavlje 4-01.10 „OTU za radove na cestama“.

Za potrebu izvedbe pilota provodi se iskop u zoni temelja zida, čišćenje glava pilota te izvedba podložnog betona i temelja zida. Iskop za konstrukciju potpornog zida izvodi se obavezno u kampadama duljine max. 5,0 (ovisno o vremenskim uvjetima i dubu godine za vrijeme izvedbe radova), ili manje ako se ukaže potrebnim s obzirom na privremenu stabilnost zida, u nagibu od cca. 3:1. Dužina kampade može se produžiti ali samo po odobrenju nadzornog inženjera uvidom u stanje materijala za vrijeme privremenog kampadnog iskopa.

Prije izvedbe stope AB zida izvodi se podloga od mršavog betona C12/15.

Po izvedbi zida ugrađuje se zasip iza zida. Zasip je od drobljenog kamenog materijala granulacije od 0 – 63 mm zbijenosti 40 MPa. Prethodno se na podlogu ugrađuje separacijski geotekstil.

KOPANI DRENOVI

Kopani drenovi su glavni element u osiguranju stabilnosti pokosa. Prognozira se da će se njihovom ugradnjom sniziti razina podzemne vode u prosjeku na 3,0 m ispod površine terena, a što je dovoljno da se faktor sigurnosti popne iznad 1. Sustav za odvodnju podzemnih voda sastoji se od izvedbe dva (2) kopana drena duljine 26 m, širine 1,5 m i dubine koja varira ovisno o položaju na terenu, ali ne više od cca. 3 m (vidi odgovarajuće grafičke priloge). U kopane drenove se ugrađuje perforirana PEHD drenažna cijev promjera 300 mm. Podzemna voda se u kopanim drenovima sakuplja i vodi prema južnoj strani predmetne lokacije gdje se kroz izljevne građevine dalje pušta da lagano pada niz zaravan u podnožju padine.

Nagibi kopanih drenova i debljina drenažnog sloja su definirani u odgovarajućim grafičkim prilogima. Kopani drenovi se nalaze na osnovnom razmaku od cca 8 m. Kopane drenove izvoditi u kampadama u duljini od nekoliko metara (ovisno o prilikama na terenu) i to na način da se iskop vrši bagerom vertikalno, nakon čega se u rov ugrađuje drenažna cijev, geotekstil i drenažni



materijal granulacije 8-32 mm u visini predviđenoj projektom, nakon čega se drenažni materijal preklopi geotekstilom i zasipa probranim materijalom (glinom) iz iskopa sve do visine od 0,5 m ispod površine. U sljedećih 50 cm vrši ugradnja glinenog naboja u slojevima od 30 cm, uz zbijanje na modul stišljivosti od 25 MPa. U zadnjih 10 cm se ugrađuje humus.

Radovi na izvedbi sabirnih drenova obuhvaćaju slijedeće aktivnosti:

- 1) Iskop kopanih drenova dubine najviše 3,0 m, s padovima definiranim u odgovarajućim grafičkim prilogima,
- 2) Ugradnja perforirane PVC drenažne cijevi u zadnjih u nagibu od minimalno 1%,
- 3) Debljina drenažnog zasipa iznad cijevi je u konstanti 60 cm iznad tjemena cijevi, a drenažni materijal je umotan u geotekstil (granulacija 8-32 mm). Zasip se ugrađuje bez zbijanja,
- 4) U ostatak kanala se vrši ugradnja glinenog naboja u slojevima od 30 cm na modul zbijenosti od 25 MPa, a kao završni sloj od 10 cm se postavlja humus.

PRIPREMNI RADOVI

Pripremni radovi obuhvaćaju minimalno:

- Obilazak lokacije,
- Izrada plana rada,
- Geodetske radove,
- Organizacija gradilišta,
- Osiguranje gradilišta,
- Izmještanje instalacija.

INSTALACIJE

Uvidom u izvod iz katastra vodova dobivenog od Investitora utvrđeno je slijedeće:

- plinska instalacija,
- kanalizacija,
- vodovodna instalacija,
- električno zračni vodovi.

Obzirom da se sve navedene instalacije nalaze u zoni budućeg iskopa, na iste je potrebno značajno paziti, po potrebi izmjestiti ili na neki način štiti da ne dođe do oštećenja.

Prethodno širokom iskopu, Izvođač je dužan probnim šlicevima utvrditi dubinu i pružanje predmetnih instalacija.

Radove obavljaju specijalizirane organizacije prema posebnim propisima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova. Nadzor nad radovima obavljaju nadzorni inženjeri ili osobe koje su ovlaštene za nadziranje i odobravanje obavljanja određenih vrsta poslova.



ZEMLJANI RADOVİ

Zemljani radovi sastoje se od slijedećih radova:

- Bušenje materijala C kategorije u pojasu izvedbe pilotske konstrukcije, privremeno deponiranje i odvoz na deponiju,
- Iskop materijala C kategorije u pojasu izvedbe potporne konstrukcije, privremeno deponiranje i odvoz na deponiju,
- Iskop materijala C kategorije u pojasu izvedbe kopanih drenova, privremeno deponiranje te ponovna ugradnja iskopanog materijala u drenove,
- Ugradnja materijala iz iskopa ispred potporne konstrukcije,
- Ugradnja drenaznog materijala iza potporne konstrukcije,
- Planiranje površine sanirane padine.

KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

Na području zahvata potrebno je sanirati cjelokupnu širinu kolničke konstrukciju predmetne ceste te ju je potrebno dovesti u prvobitno stanje prema zahtjevu Investitora. Potrebno je ukloniti postojeći asfaltni sloj i strojno iskopati sloj mehanički kameni materijal (tampon) u debljini od 30,0 cm i temeljno tlo u debljini od 40,0 cm te ga odvesti na deponiju.

Temeljno tlo kolničke konstrukcije izvodi se od kamenog drobljenog materijala frakcije 0 – 63 mm, te ga je potrebno zbiti do zbijenosti od 40 MPa, mjereno kružnom pločom $d = 30$ cm. Na posteljicu se ugrađuje tampon prema O.T.U. 5-01 u debljini od 50 cm uz zbijanje. Završni sloj tampona je potrebno zbiti na modul zbijenosti $M_{s,min} = 80$ Mpa. Kao završni sloj kolničke konstrukcije ugrađuje se nosivi sloj (za srednje prometno opterećenje) AC 32 base 50/70 AG6 M1 debljine 6.0 cm, te habajući sloj AC 16 surf 50/70 AG2 M5, debljine 4.0 cm.

Kolnik se izvodi u poprečnom nagibu od 2,5% zbog površinske odvodnje te se na taj način omogućuje disperzivno otjecanje površinskih oborinskih voda prelijevanjem preko zida.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Nakon izvedbe svih radova predviđenih Projektom, potrebno je izvršiti planiranje okoliša gradilišta, kako bi se situacija okolnog terena vratila u stanje prije sanacije. Prostor deponije materijala koji se privremeno, do ugradnje, deponira na gradilištu potrebno je dovesti u prvobitno stanje. Sav materijal koji se ne ugradi potrebno je odvesti sa pozicije privremenih deponija.

II.2.3 REDOSLIJED IZVEDBE RADOVA

- Pripremni radovi (izrada plana rada, obilazak lokacije, geodetski radovi, organizacija gradilišta, osiguranje gradilišta, rješenje privremene regulacije prometovanja cestom).
- Izvedba kopanih drenova,
- Kampadni iskop materijala pokosa. Obavezan je kampadni iskop u duljini od maksimalno 5,0 m i u zavisnosti o stanju materijala prilikom izvedbe iskopa, te vremenskih uvjeta i dobu godine za vrijeme izvedbe radova. Dužina kampade se može povećavati samo po odluci Nadzornog inženjera u zavisnosti o uvjetima privremenih pokosa iskopa za vrijeme izvedbe radova. Maksimalni nagib privremenog pokosa 2:1. Obavezan odvoz materijala sa lokacije izvan zone klizišta, na trajnu ili privremenu deponiju,
- Zaštita/izmještanje infrastrukturnih instalacija,
- Uređenje radnog platoa za izvedbu pilota,
- Izvedba pilota,

- Kampadni iskop u zoni temelja potporne konstrukcije (između pilota) te uređenja vrhova pilota,
- Izvedba AB naglavne grede,
- Izvedba AB zida,
- Ugradnja geotekstila,
- Izvedba kamenog zasipa iza zida (ugradnja u slojevima uz zbijanje),
- Izvedba kolničke konstrukcije,
- Uređivanje glinenim čepom, humusiranjem i sijanjem trave,
- Uređenje gradilišta.

II.2.4 DINAMIKA IZVOĐENJA RADOVA

Dinamički plan će izraditi izvođač i dati na suglasnost projektantu, investitoru i nadzornom inženjeru. 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 pristupu lokaciji. Također nužno je voditi računa o privremenom zatvaranju dijela prometnice. Organizacija mora biti takva da budu što manji vremenski gubici na dolazak, odlazak, pripremu, raspremu i odlazak.

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.

II.2.5 PROMETNO TEHNOLOŠKI ELABORAT

Prometno tehnološki elaborat izvođenja treba sadržavati organizaciju prometa za vrijeme izvođenja, 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. Elaborat treba sadržavati regulaciju prometa gradilišta ukoliko će to biti potrebno tijekom izvedbe radova.

Elaborat se daje na odobrenje Nadzornom inženjeru i Investitoru koji mogu tražiti njegovu izmjenu uz odgovarajuće obrazloženje. Bez usvojenog elaborata izvođač ne smije započeti s radovima. Izvođač radova je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za izvođenje radova.

II.2.6 ZAKLJUČNE NAPOMENE

Zahvati predviđeni ovim projektom predstavljaju složeni geotehnički problem. Svi opisani radovi odvijaju se u skladu s dinamikom izvođenja, tehnologijom, opremljenosti, kadrovima i ostalim mogućnostima Izvoditelja. Radi potrebe prilagođavanja tehnologiji izvedbe, Izvoditelj radova može predložiti kako promjene tako i prilagodbe radova, ali u okvirima predviđenim ovim Projektom. Za sve promjene radova prije njihove primjene potrebno je odobrenje Projektanta i Nadzornog inženjera.



S obzirom na delikatnost prezentiranih radova, posebno se naglašava potreba Projektantskog i Geotehničkog nadzora. Projektom su dana rješenja osnovnog pristupa rada kojeg treba prilagođavati, pa i modificirati ovisno o konkretnoj situaciji na terenu. Specifičnost navedenih radova vrlo često zahtjeva dopune i dorade projektne dokumentacije obzirom da se tijekom projektiranja ne može steći potpuni uvid u stanje i okolnosti koje se mogu sagledati tijekom izvedbe. U tom smislu, potrebne odluke donijeti će se u kratkom vremenskom periodu kroz upise u građevinski dnevnik, ali u dogovoru s Projektantom.

Prisutnost geotehničkog nadzora posebno je potrebna iz razloga potvrde pretpostavljenih projektnih elemenata uslojenosti materijala. Obavezan je nadzor nad izvedbom kampada privremenih iskopa kako bi se ocijenilo realno ponašanje i stanje materijala za fazu privremenog iskopa, te prema potrebi korigirala duljina i redoslijed kampadnog iskopa. Ova činjenica se posebno naglašava iz razloga što dosadašnja iskustva pokazuju da izostanak spomenutih nadzora dovodi do niza problema tijekom izvedbe.

Radove je potrebno izvesti u suhom periodu zbog stabilnosti privremenog iskopa, ukoliko za vrijeme trajanja radova dođe do oborina, privremeni iskop je potrebno zaštititi PE folijom.

Izvoditelj radova, je dužan prije početka izvedbe radova dostaviti detaljan Plan izvedbe radova Nadzornom inženjeru na pregled i odobrenje, a koji treba u potpunosti biti usklađen sa ovim projektom i ovdje danim svim uvjetima izvedbe radova s posebnim osvrtom na kampadni iskop.



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

III. STATIČKI PRORAČUN

Zagreb, prosinac 2020.



III.1 METODE PRORAČUNA

Geotehnički proračuni konstrukcija provedeni su suvremenim metodama proračuna uz primjenu suvremenih računalnih programa:

- GEO-STUDIO/Slope: povratna analiza te analiza globalna stabilnosti lokacije,
- GEOSTRUCTURAL ANALYSIS: Analiza graničnog ravnotežnog stanja te dimenzioniranje L potpornog zida,

III.2 POVROTNA ANALIZA STABILNOSTI

Povratna analiza stabilnosti poslužila je određivanju realnih proračunskih parametara definiranih geotehničkih jedinica iterativnom redukcijom/smanjenjem parametara čvrstoće (strength reduction method, eng.) sve do trenutka kada proračunati faktor sigurnosti (F_s) iznosi približno 1,0 za ustanovljenu pojavu puzanja na predmetnoj lokaciji.

Povratna geostatička analiza je napravljena za karakteristični presjek na kojem je došlo do pojave puzanja. Karakteristični presjek je uzet kao reprezentativan i najkritičniji presjek. U proračunu je uzeta razina podzemne vode pri površini terena kao kritična i mjerodavna.

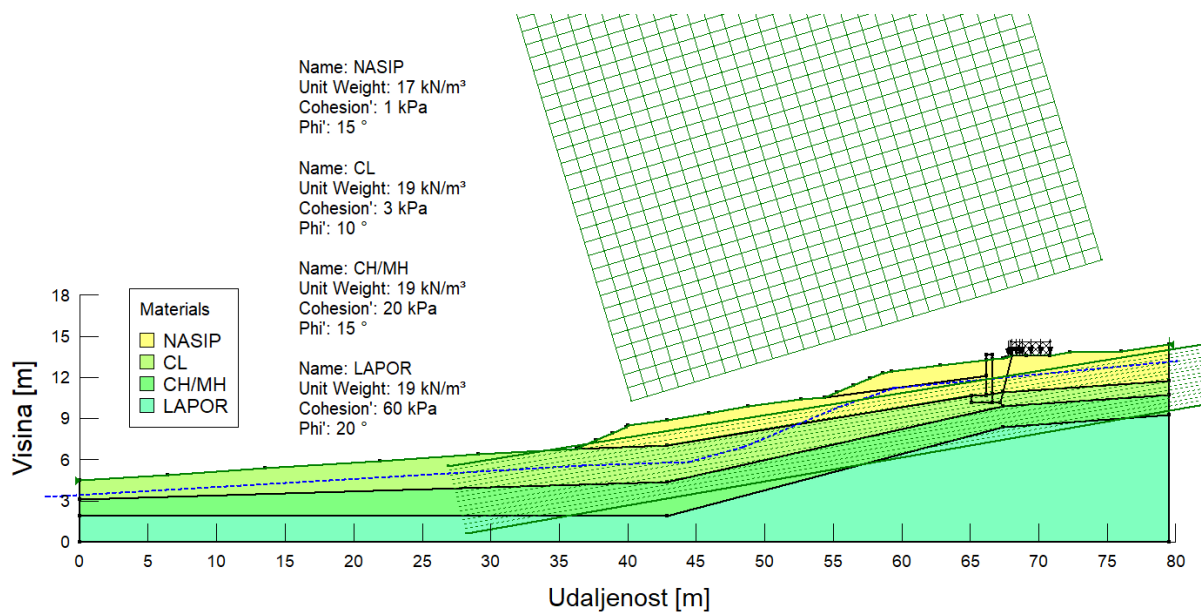
Proračuni stabilnosti je provedeni za mjerodavnu kliznu plohu uporabom komercijalnog programa GEO-STUDIO/Slope. Analize se provode za granična ravnotežna stanja uporabom postupaka prema metodama predloženim od različitih autora za različite klizne plohe: Morgenstern-Price.

Proračun je prikazan u nastavku.

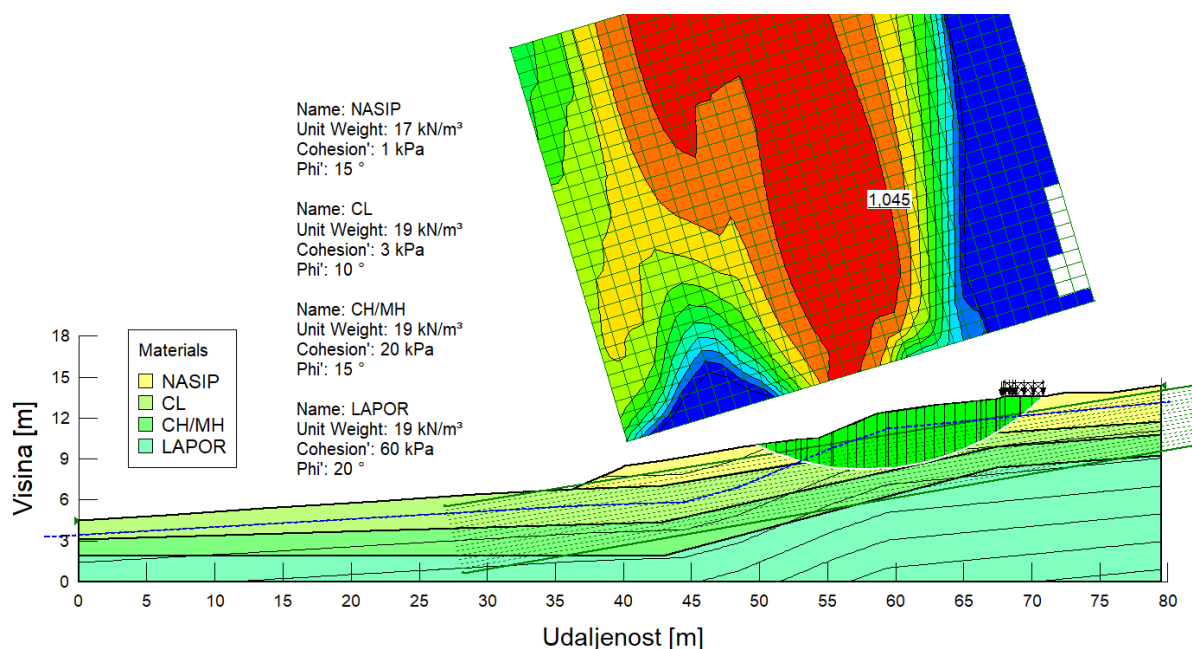


Proračun povratne analize

MODEL



REZULTAT PRORAČUNA





Tablica odabranih karakterističnih nefaktoriziranih vrijednosti parametara tla dobivenih povratnim analizama za pojedini sloj:

Broj geotehničke	Geotehnička sredina	zapreminska težina	efektivna kohezija c	efektivni kut trenja ϕ
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]
1	Nasip	18,00	1	15
2	CL	19,00	3	10
3	CH/MH	19,00	20	15
4	LAPOR	19,00	60	20

III.3 GEOSTATIČKE ANALIZE STABILNOSTI

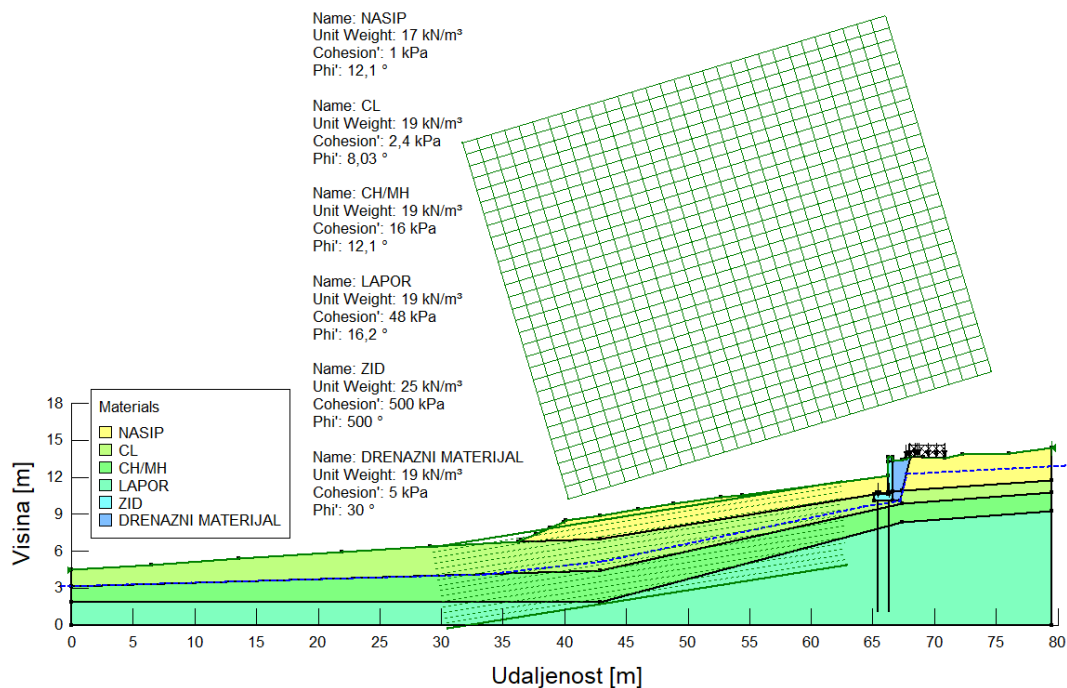
U nastavku su provedene potrebne geostatičke analize stabilnosti za mjerodavne proračunske situacije (Privremeni kampadni iskop, Ugradnja potpornog zida i zasipa sa i bez potresne situacije, ugradnja pilota ispod potpornog zida sa i bez potresne situacije), sa faktoriziranim vrijednostima parametara čvrstoće prema Proračunskom pristupu 3 (PP3) prema Eurocode 7. Traženi faktor sigurnosti u svim proračunskim situacijama mora biti $F_s > 1.0$. Time se dokazuje stabilnost (lokalna i globalna) u svim fazama radova i svim proračunskim situacijama.

Broj geotehničke	Geotehnička sredina	zapreminska težina	efektivna kohezija c	efektivni kut trenja ϕ
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]
1	Nasip	18,00	1	12,1
2	CL	19,00	2,4	8,03
3	CH/MH	19,00	16	12,1
4	LAPOR	19,00	48	16,2

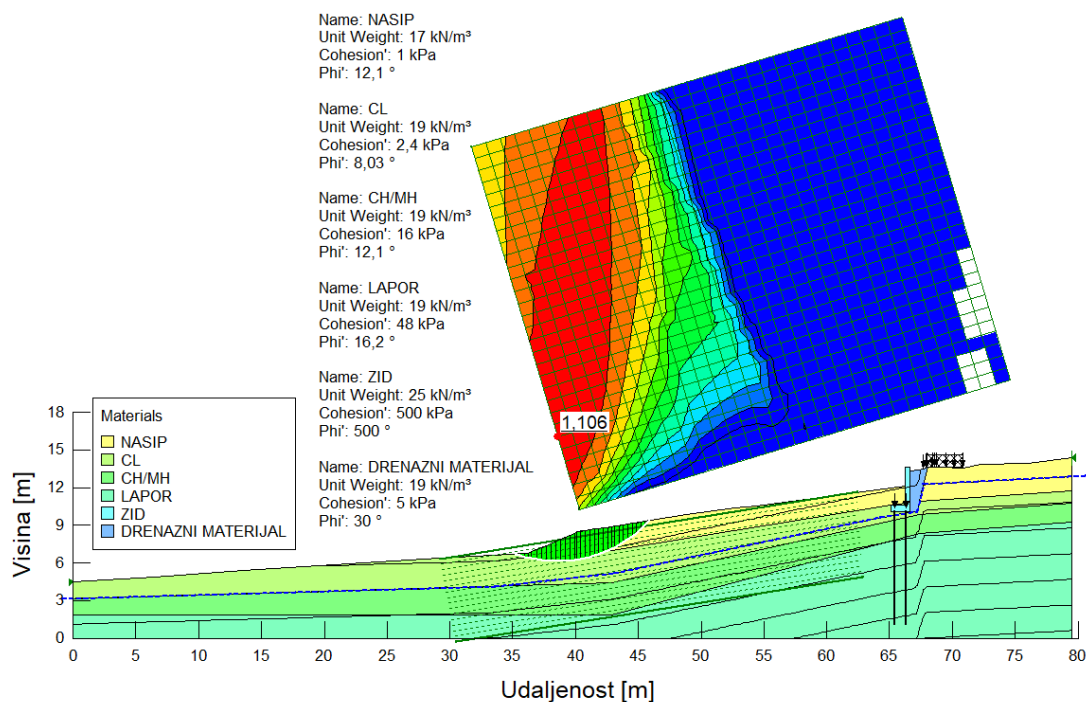


Analiza potporne konstrukcije za konačno stanje

MODEL



REZULTATI PRORAČUNA



ZAKLJUČAK ANALIZE: Dokazana je globalna stabilnost konstrukcije. Dobiveni $F_s > 1.0$.



III.4 GEOSTATIČKI PRORAČUN ZAŠITNE POTPORNE KONSTRUKCIJE

BRDOVEC

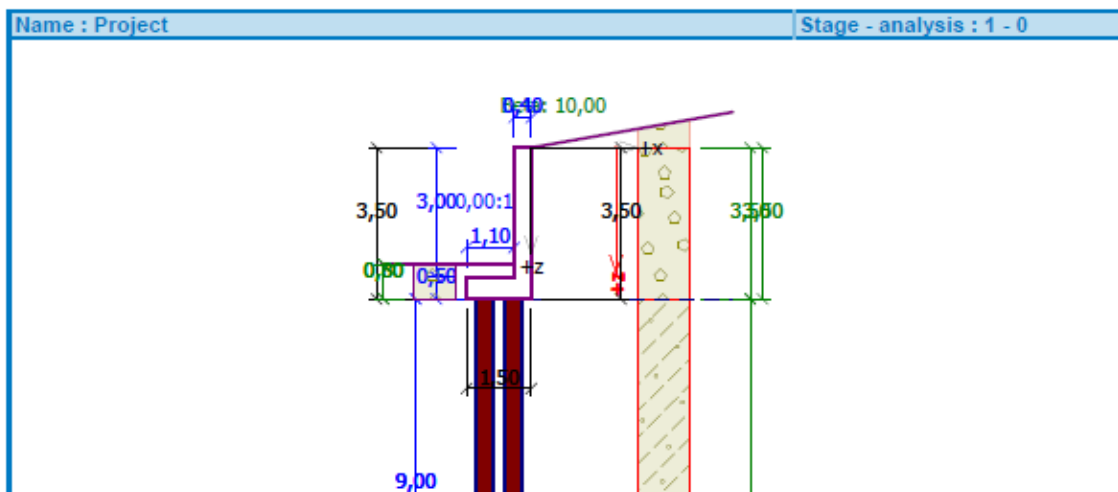
Cantilever wall analysis

Input data

Project

Task : BRDOVEC

Date : 8.12.2020.



Settings

Standard - limit states (8)

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Mazindrani (Rankin)

Passive earth pressure calculation : Mazindrani (Rankin)

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Shape of earth wedge : Calculate as skew

Base key : The base key is considered as inclined footing bottom

Allowable eccentricity : 0,333

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 [-]	

1

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Partial factors for soil parameters (M)

Permanent design situation

Partial factor on Poisson's ratio : $\gamma_v = 1,00$ [-]

Partial factors for variable actions

Permanent design situation

Factor for combination value : $\psi_0 = 0,70$ [-]

Factor for frequent value : $\psi_1 = 0,50$ [-]

Factor for quasi-permanent value : $\psi_2 = 0,30$ [-]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 23,56 \text{ kN/m}^3$

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

Concrete : C 30/37

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

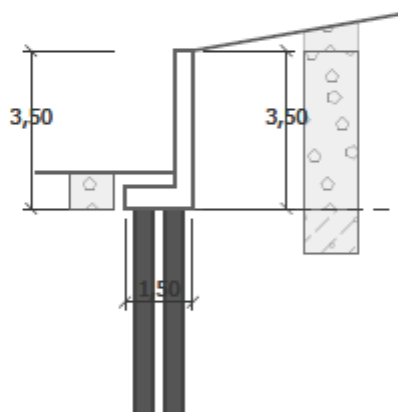
Tensile strength $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

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

Name : Material

Stage - analysis : 1 - 0



Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,00
3	0,00	3,50
4	-1,50	3,50
5	-1,50	3,00
6	-0,40	3,00
7	-0,40	0,00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = 1,95 m².

2

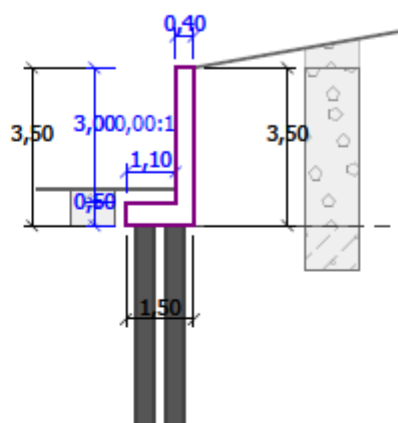
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Name : Geometry

Stage - analysis : 1 - 0



Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	DRENAŽA		35,00	1,00	19,00	9,00	1,00
2	TEMELJNO TLO		20,00	15,00	19,00	9,00	15,00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	DRENAŽA		cohesionless	35,00	-	-	-
2	TEMELJNO TLO		cohesive	-	0,35	-	-

Soil parameters

DRENAŽA

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 1,00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 15,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,35$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

3

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



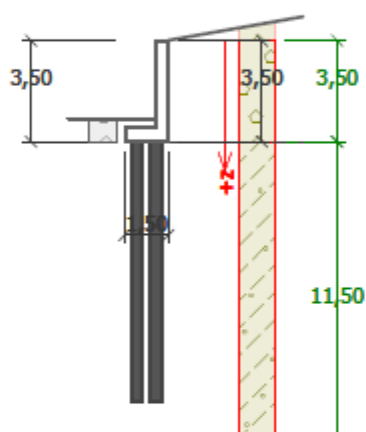
BRDOVEC

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,50	DRENAŽA	
2	11,50	TEMELJNO TLO	
3	-	TEMELJNO TLO	

Name : Profile and assignment

Stage - analysis : 1 - 0



Foundation

Type of foundation : pile foundation

Unit weight $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometry

Length $l = 9,00 \text{ m}$ Offset $d = 0,40 \text{ m}$ Diameter $x = 0,21 \text{ m}$ Spacing $b = 0,28 \text{ m}$

4

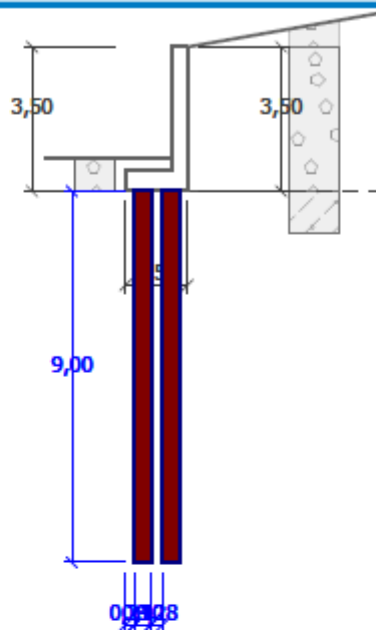
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Name : Foundation

Stage - analysis : 1 - 0

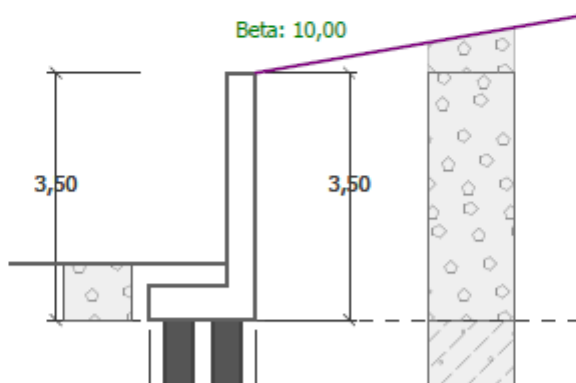


Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 5,67 (slope angle is 10,00 °).

Name : Terrain

Stage - analysis : 1 - 0



Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 3,50 m

Uplift in foot. bottom due to different pressures is considered as parabolic.

5

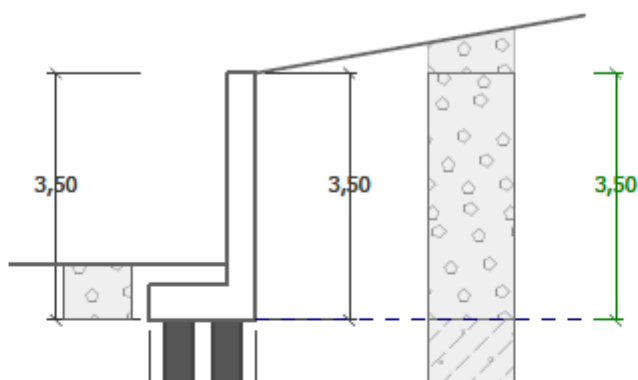
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Name : Water

Stage - analysis : 1 - 0

**Resistance on front face of the structure**

Resistance on front face of the structure: passive

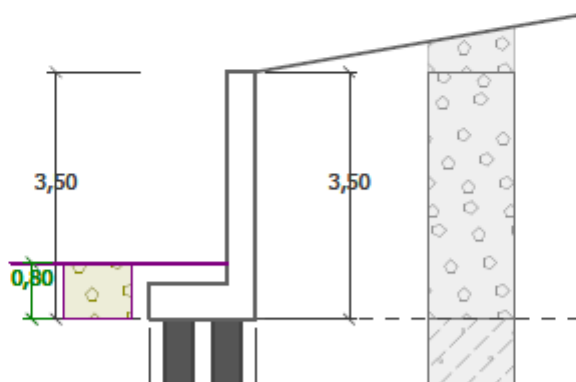
Soil on front face of the structure - DRENAŽA

Angle of friction struc.-soil $\delta = 0,00^\circ$ Soil thickness in front of structure $h = 0,80$ m

Terrain in front of structure is flat.

Name : FF resistance

Stage - analysis : 1 - 0

**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

6

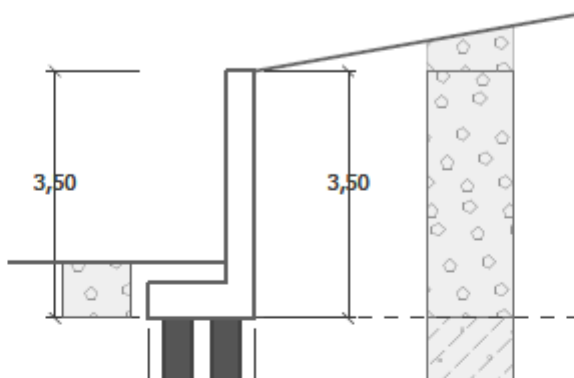
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Name : Stage settings

Stage - analysis : 1 - 0



Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-1,33	45,95	1,09	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-19,89	-0,28	0,00	1,10	1,000	1,000	1,000
Active pressure	38,62	-1,12	6,81	1,50	1,000	1,000	1,000
Water pressure	0,00	-3,50	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000

Verification of complete wall

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 61,81 kPa

Bearing capacity of foundation soil

Forces acting in the center of pile foundation

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	11,61	68,84	18,73
2	17,05	52,76	18,73

Normal forces acting in the center of pile foundation

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	5,51	51,09	3,63

Input parameters for bearing capacity analysis

Pile spacing $s = 0,80$ m

Overall number of pile rows $n = 2$

Loading length $l = 8,00$ m

7

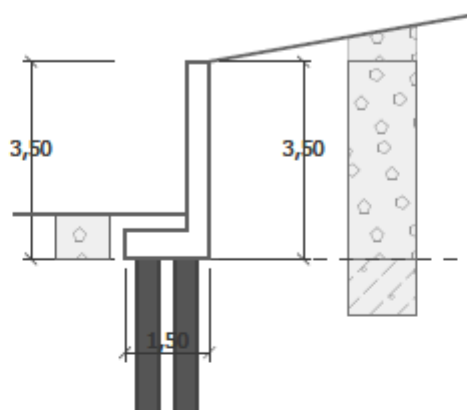
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Name : Bearing cap.

Stage - analysis : 1 - -1

**Verification of pile group****Input data****Settings**

Standard - limit states (8)

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus

Restriction of influence zone : by percentage of Sigma, Or

Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Pile group

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	
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	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 factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on shaft resistance :	$\gamma_s =$	1,00 [-]	
Partial factor on base resistance :	$\gamma_b =$	1,00 [-]	

Soil parameters

DRENAŽA

8

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Cohesion of soil : $c_u = 60,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 10000,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Cohesion of soil : $c_u = 120,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 10000,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ConstructionPile diameter $d = 0,35 \text{ m}$ Cap overlap $o = 0,69 \text{ m}$ **Coordinates of piles**

No.	x [m]	y [m]
1	-0,34	-0,40
2	-0,34	0,40
3	0,34	-0,40
4	0,34	0,40

GeometryDepth from ground surface $h_z = 0,00 \text{ m}$ Pile head offset $h = 0,00 \text{ m}$ Thickness of pile cap $t = 0,91 \text{ m}$ Length of piles $l = 9,00 \text{ m}$ **Material of structure**Unit weight $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geological profile and assigned soils**

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,50	DRENAŽA	
2	11,50	TEMELJNO TLO	
3	-	TEMELJNO TLO	

Load

No.	Load new	change	Name	Type	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_z [kNm]
1	YES		LC 1	Design	550,71	0,00	92,88	-149,83	0,00	0,00
2	YES		LC 2	Design	422,06	0,00	136,43	-149,83	0,00	0,00

9

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

No.	Load new	change	Name	Type	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]	M _z [kNm]
3	YES		LC 3	Service	408,69	0,00	44,08	-29,06	0,00	0,00
4	YES		LC 1 - service	Service	458,93	0,00	77,40	-124,86	0,00	0,00
5	YES		LC 2 - service	Service	351,71	0,00	113,69	-124,86	0,00	0,00

Ground water table

The ground water table is at a depth of 3,50 m from the original terrain.

Global settings

Analysis type : analytical solution

Type of soil : cohesive soil

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1**Analysis of bearing capacity - input data**

Analysis carried out with an automatic selection of the most unfavorable load cases.

Analysis of bearing capacity of pile group in cohesive soils

Max. vertical force includes self-weight of pile cap.

Average undrained shear strength along the piles $c_{us} = 69,05$ kPa

Undrained shear strength at base of pile group $c_{ub} = 85,71$ kPa

Cohesion group bearing capacity factor $N_{cg} = 8,93$

Vertical bearing capacity of pile group $R_g = 10806,33$ kN

Maximum vertical force $V_d = 738,88$ kN

$R_g = 10806,33$ kN > $738,88$ kN = V_d

Vertical bearing capacity of pile group is SATISFACTORY

Verification No. 1**Analysis of settlement of pile group in cohesive soils**

Max. vertical force includes self-weight of pile cap.

The depth of substitute found. $d = 6,00$ m

Maximum service load $N = 598,31$ kN

Depth of influence zone $h = 4,41$ m

Settlement of pile group $s = 0,0$ mm

Dimensioning No. 1**Passive pressure on front face of the structure - partial results**

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Comment
1	0,30	0,00	29,26	0,80	19,00	0,00	3,393	

Passive pressure distribution on front face of the structure

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	2,73	2,73	0,00
	0,30	5,68	0,00	19,26	19,26	0,00

10

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]



BRDOVEC

Pressure at rest behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Comment
1	3,00	0,00	29,26	0,80	19,00	0,537	

Pressure at rest distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,00	56,98	0,00	30,58	30,58	0,00

Water pressure distribution

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	3,00	0,00	0,00

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,50	28,26	0,20	1,000	1,350	1,000
FF resistance	-3,29	-0,11	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Pressure at rest	45,84	-1,00	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Water pressure	0,00	-3,00	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000

Wall stem check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

Bar diameter = 10,0 mm

Number of bars = 10

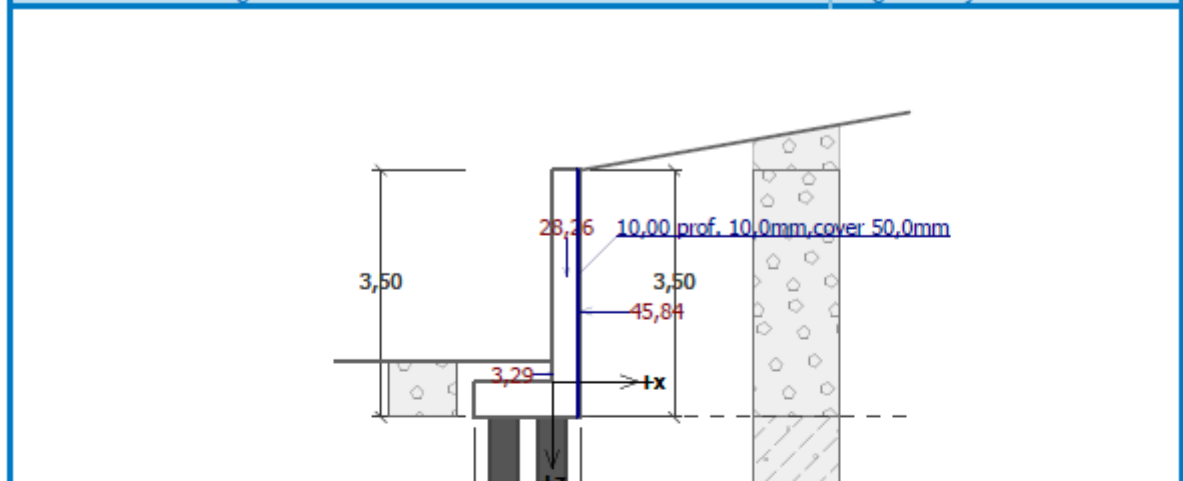
Reinforcement cover = 50,0 mm

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section depth = 0,40 m

Reinforcement ratio $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Position of neutral axis $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Ultimate shear force $V_{Rd} = 154,61 \text{ kN} > 42,56 \text{ kN} = V_{Ed}$ Ultimate moment $M_{Rd} = 114,89 \text{ kNm} > 45,46 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.



Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

Standard - limit states (8)

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	[-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,70	-1,50	-2,70	-0,40	-2,70
		-0,40	0,00	0,00	0,00	10,50	1,85



BRDOVEC

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-1,50	-3,50	-1,29	-3,50	-0,89	-3,50
		-0,61	-3,50	-0,21	-3,50	0,00	-3,50
		0,00	-3,00	0,00	0,00		
3		-10,00	-3,50	-1,50	-3,50	-1,50	-3,00
		-0,40	-3,00	-0,40	-2,70		
4		0,00	-3,50	10,50	-3,50		
5		-1,29	-3,50	-1,29	-12,50	-0,89	-12,50
		-0,89	-3,50				
6		-0,61	-3,50	-0,61	-12,50	-0,21	-12,50
		-0,21	-3,50				
7		-10,00	-15,00	10,50	-15,00		

13

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

NARUČITELJ: OPĆINA BRDOVEC

OZNAKA PROJEKTA: GP-01-12-2020

GRAĐEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

DATUM: prosinac 2020.

PROJEKT: Glavni projekt sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

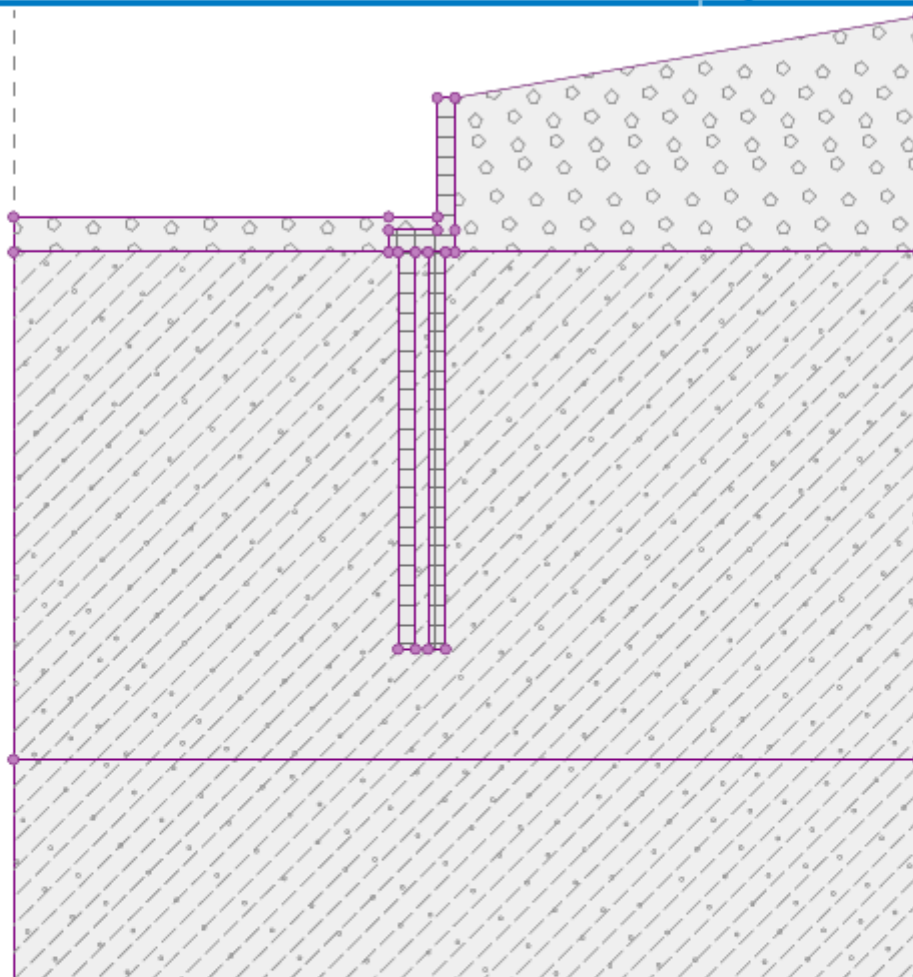
STRANICA: 40



BRDOVEC

Name : Interface

Stage : 1



Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	DRENAŽA		35,00	1,00	19,00
2	TEMELJNO TLO		20,00	15,00	19,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	DRENAŽA		19,00		

14

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

NARUČITELJ: OPĆINA BRDOVEC

OZNAKA PROJEKTA: GP-01-12-2020

GRAĐEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

DATUM: prosinac 2020.

PROJEKT: Glavni projekt sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

STRANICA: 41



BRDOVEC

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	TEMELJNO TLO		19,00		

Soil parameters

DRENAŽA

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$ Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

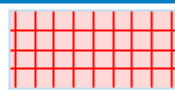
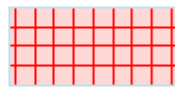
TEMELJNO TLO

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

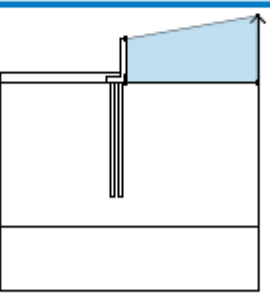
Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$ Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m ³]
1	Wall material		23,58
2	Pile		25,00

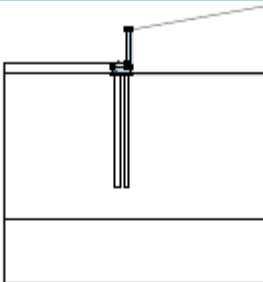
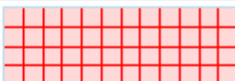
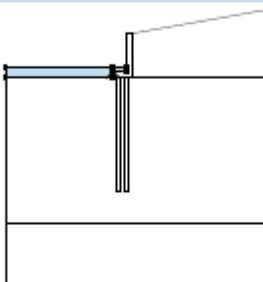
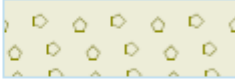
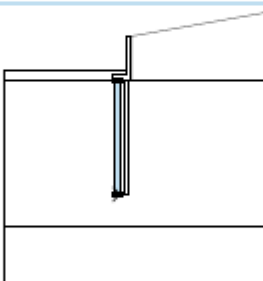
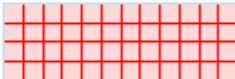
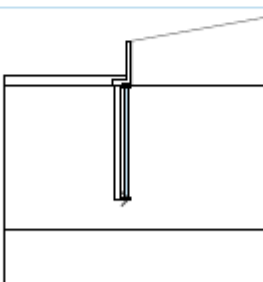
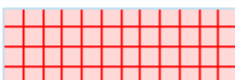
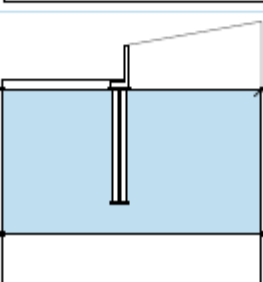
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		10,50	-3,50	10,50	1,85	DRENAŽA
		0,00	0,00	0,00	-3,00	
		0,00	-3,50			

15



BRDOVEC

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
2		-0,40	-3,00	-1,50	-3,00	Wall material 
		-1,50	-3,50	-1,29	-3,50	
		-0,89	-3,50	-0,81	-3,50	
		-0,21	-3,50	0,00	-3,50	
		0,00	-3,00	0,00	0,00	
		-0,40	0,00	-0,40	-2,70	
3		-1,50	-3,50	-1,50	-3,00	DRENAŽA 
		-0,40	-3,00	-0,40	-2,70	
		-1,50	-2,70	-10,00	-2,70	
		-10,00	-3,50			
4		-1,29	-12,50	-0,89	-12,50	Pile 
		-0,89	-3,50	-1,29	-3,50	
5		-0,81	-12,50	-0,21	-12,50	Pile 
		-0,21	-3,50	-0,81	-3,50	
6		10,50	-15,00	10,50	-3,50	TEMELJNO TLO 
		0,00	-3,50	-0,21	-3,50	
		-0,21	-12,50	-0,81	-12,50	
		-0,81	-3,50	-0,89	-3,50	
		-0,89	-12,50	-1,29	-12,50	
		-1,29	-3,50	-1,50	-3,50	
		-10,00	-3,50	-10,00	-15,00	

16

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

NARUČITELJ: OPĆINA BRDOVEC

OZNAKA PROJEKTA: GP-01-12-2020

GRAĐEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

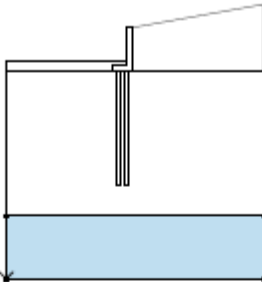
DATUM: prosinac 2020.

PROJEKT: Glavni projekt sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

STRANICA: 43

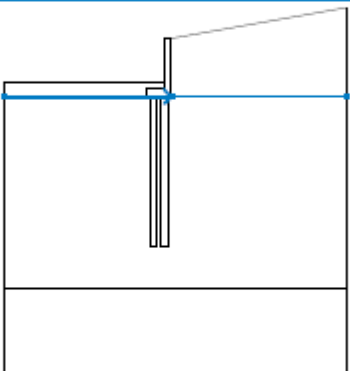


BRDOVEC

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
7		-10,00	-15,00	-10,00	-20,00	TEMELJNO TLO 
		10,50	-20,00	10,50	-15,00	

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,50	0,00	-3,50	0,05	-3,50
		10,50	-3,50				

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 =	-2,80 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	6,89 [°]
	z =	17,19 [m]		$\alpha_2 =$	39,45 [°]
Radius :	R =	20,00 [m]			

Analysis of the slip surface without optimization.

Slope stability verification (all methods)

Bishop : Utilization = 2,7 % **ACCEPTABLE**Fellenius / Petterson : Utilization = 2,6 % **ACCEPTABLE**Spencer : Utilization = 2,6 % **ACCEPTABLE**Janbu : Utilization = 2,7 % **ACCEPTABLE**Morgenstern-Price : Utilization = 2,7 % **ACCEPTABLE**

17

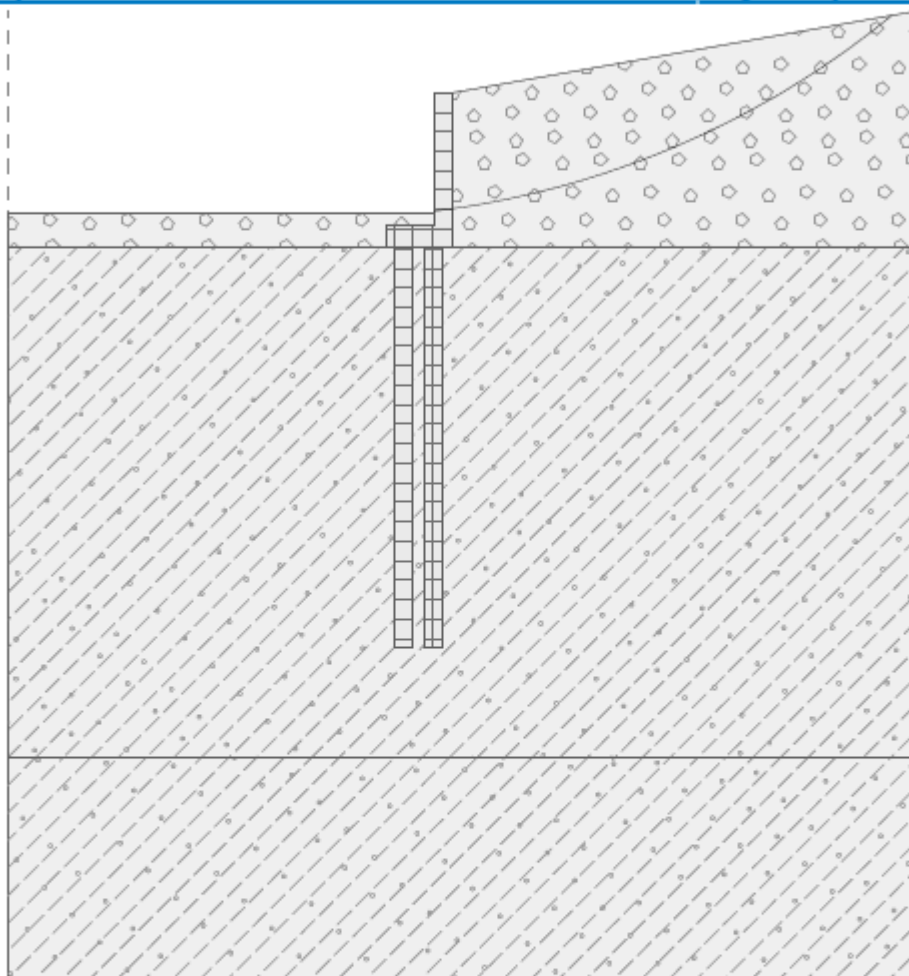


BRDOVEC

Shachunyanc : Utilization = 3,6 % **ACCEPTABLE**
ITFM : Utilization = 2,6 % **ACCEPTABLE**
ITFM explicit solution : Utilization = 2,1 % **ACCEPTABLE**

Name : Analysis

Stage - analysis : 1 - 1



18

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

NARUČITELJ: OPĆINA BRDOVEC

OZNAKA PROJEKTA: GP-01-12-2020

GRAĐEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

DATUM: prosinac 2020.

PROJEKT: Glavni projekt sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

STRANICA: 45



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

IV. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE

Zagreb, studeni 2019.



IV.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, 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, 65/17)
- Odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama Hrvatskih cesta i Hrvatskih autocesta, Zagreb, 2001.
- Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
- 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.

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 Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (IGH, Zagreb, 2001.) te s važećim hrvatskim normama i propisima u građevinarstvu. Dokaze kvalitete (atesti) 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.

IV.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 treba sadržavati regulaciju prometa gradilišta ukoliko će to biti potrebno tijekom izvedbe radova.

Planom organizacije gradilišta uređuje se organizacija transporta i deponiranja materijala potrebnog za rad.

Tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova daje se na odobrenje Nadzornom inženjeru i Projektantu koji može 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.



IV.3 PRIPREMNI RADOVI

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, nasipavanju i ostaloj opremi za izvođenje radova.

Tehničko tehnološki elaborat izvođenja radova te potrebni dinamički plan izraditi će izvođač i dati na suglasnost projektantu i nadzornom inženjeru. U sklopu plana izvođenja radova izvođač radova dužan je voditi računa i o eventualnom privremenom zatvaranju prometa. 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 pokosa.

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

Pripremni radovi obuhvaćaju slijedeće aktivnosti:

- izrada plana rada,
- obilazak lokacije,
- geodetske radove,
- čišćenje terena,
- organizacija gradilišta,
- osiguranje gradilišta,
- rješenje privremene regulacije prometovanja cestom,
- čišćenje terena.

IV.3.1 PLAN RADA

Da bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom, a u skladu s predmetnim projektom i tehničkim uvjetima, izvedbe, Izvoditelj treba izraditi plan rada.

Predmetni plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja radova, popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme, trase lokalnih transporta kao i certifikate proizvođača materijala koji će se ugrađivati.

Plan rada daje se na uvid Investitoru i Nadzornom inženjeru. Nadzorni inženjer kontrolira usklađenost plana radova s projektom. Investitor i Nadzorni inženjer mogu tražiti njegovu izmjenu ili dopunu, ali uz odgovarajuće obrazloženje.

Tijekom cijelog vremena građenja potrebno je osigurati povremeni protok prometa. Privremena



regulacija prometa treba biti označena odgovarajućom horizontalnom i vertikalnom prometnom signalizacijom cijelo vrijeme odvijanja radova.

Posebnu pažnju treba obratiti zaštiti na radu. Radove treba izvoditi kvalificirana radna snaga. Izvoditelj je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za njihovo izvođenje.

IV.3.2 OBILAZAK LOKACIJE

Da bi se upoznali uvjeti na terenu, Izvoditelj radova treba posjetiti i obići predmetnu lokaciju. Pitanje pristupa lokaciji je u obvezi Investitora. Uređenju gradilišta, kao i kretanju po samom gradilištu treba posvetiti naročitu pažnju.

IV.3.3 GEODETSKI RADOVI

Iskolčenje je obveza Glavnog Izvoditelja radova. Usklađenost iskolčenja s elaboratom o iskolčenju građevine i projektom kontrolira Nadzorni inženjer.

Geodetski radovi obuhvaćaju iskolčenje svih relevantnih elemenata potporne konstrukcije kojima se podaci iz projekta prenose na teren, osiguranje iskolčenih osi, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za vrijeme građenja, praćenje svih radova za vrijeme izvedbe iskopa, odnosno do predaje svih radova Investitoru.

Izvoditelj radova obavezan je za vrijeme građenja kontinuirano pratiti ispravnost iskolčenih osi i točaka.

Nestanak ili oštećenje pojedinih točaka za vrijeme izvedbe, Izvoditelj će obnoviti na vlastiti trošak.

Kontrola i osiguranje kakvoće radova, ostvariti će se provedbom slijedećih aktivnosti:

- Iskolčenje svih relevantnih podataka iz projekta,
- Kontrola visinskih kota iz projekta,
- Kontrola obračuna količina radova.

Zahtjeva se postizanje točnosti iskolčenja i snimanja ± 2 cm (visinski i položajno).

IV.3.4 ORGANIZACIJA GRADILIŠTA

Glavni Izvoditelj je dužan pripremiti gradilište za izvedbu uzevši u obzir eventualnu prisutnost postojećih instalacija na gradilištu i u neposrednoj blizini. Sve instalacije koje treba izmjestiti ili posebno osigurati potrebno je izmjestiti prije početka izvedbe potporne konstrukcije.

Predstavnici Investitora i Glavnog Izvoditelja radova trebaju prema raspoloživim podacima iz katastra komunalnih instalacija i ostalih izvora podataka evidentirati postojeće instalacije kako ne bi došlo do njihovog oštećenja prilikom izvođenja radova. Ukoliko fond podataka o instalacijama na gradilištu nije dovoljan, prije izvođenja, a na zahtjev Nadzornog inženjera, Glavni izvoditelj će provjeriti ručnim iskopom probnih šliceva uzduž i poprijeko na položaj pretpostavljenog smjera pružanja.

Pogodnom organizacijom rada treba pripremiti odgovarajuće mjesto za privremeno deponiranje građevinskog materijala, omogućiti nesmetani pristup predviđene mehanizacije kao i dopremu odgovarajuće opreme i materijala.

Potrebno je naglasiti da je Glavni Izvoditelj obavezan da pristup lokaciji, kretanje po samom gradilištu kao i odvijanje radova na siguran način, uredi uz primjenu odgovarajućih HTZ mjera i opreme.



IV.3.5 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.

IV.4 PRIJEVOZ MATERIJALA

Kako bi se radovi odvijali kontinuirano i neometano, potrebno je omogućiti kako kvalitetan dovoz potrebnih materijala tako i odvoz materijala iz iskopa. Iz tog razloga potrebno je izraditi projekt privremene regulacije prometa kojim će se definirati trase za dovoz i odvoz materijala, dolazak i odlazak s gradilišta za svakog sudionika u gradnji.

Na gradilište se dovozi potreban materijal za ugradnju, a kontinuirano se odvozi materijal iz iskopa. Potrebno je kontrolirati Izvoditelja radova da na gradilištu i javnim cestama:

- postavlja prikladnu signalizaciju,
- u potpunosti osigura prijevoz na samom gradilištu i javnim prometnim površinama.

IV.5 ODLAGANJE MATERIJALA

Materijal dobiven iskopom zbrinjava se na prikladnom odlagalištu, osim u količini potrebnoj za kasniju ugradnju. Dozvoljeno je samo privremeno odlaganje materijala iz iskopa na gradilištu. Odlaganje ovog materijala izvodi se na mjestu i na način da ne ugrožava odvijanje i sigurnost radova, lokalnu stabilnost iskopa kako bi se izbjegle neželjene posljedice (zarušavanja, odroni). Poziciju privremenog odlagališta predlaže Izvoditelj, a odobrava Nadzorni inženjer.

Potrebno je kontrolirati da se materijal određen za trajno odlaganje, redovito odvozi s gradilišta na prikladno odlagalište i odlaže na siguran način.

IV.6 ČIŠĆENJE, UKLANJANJE I PRIPREMA TERENA

IV.6.1 UKLANJANJE GRMLJA, ŠIBLJA I DRVEĆA

Ovaj rad obuhvaća sječenje grmlja, šiblja i stabala svih dimenzija, odsijecanje granja, rezanje stabala i debelih grana na dužine pogodne za prijevoz, vađenje korijenja, šiblja te starih panjeva i panjeva novo posječenih stabala, zatim odnošenje šiblja, granja, trupaca i panjeva izvan profila ceste na odlagalište koje odredi nadzorni inženjer.

Posječena stabla i panjeve treba odlagati uz trasu na mjestima pristupačnim za odvoz stabala i gdje ona neće smetati radovima. Udubine od izvađenih panjeva na temeljnom tlu treba ispuniti istim materijalom kakav je na okolnom temeljnom tlu te izvesti zbijanje do propisane zbijenosti.

Uklanjanje grmlja i šiblja (do Ø 10 cm) obračunava se po četvornom metru očišćene zarasle površine.

Izvođač mora rušiti stabla uz punu primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera i bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

Kontrolu kvalitete obavljati u svemu prema važećem standardu U.E1.010.



IV.6.2 UKLANJANJE, ZAŠTITA ILI PREMJEŠTANJE POSTOJEĆIH KOMUNALNIH INSTALACIJA

Ovaj rad obuhvaća zaštitu / uklanjanje ili premještanje postojećih instalacija (vodovodna instalacija) uz cestu. Radove obavljaju specijalizirane organizacije prema posebnim projektima, propisima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova. Nadzor nad radovima obavljaju nadzorni inženjeri ili osobe koje su ovlaštene za nadziranje i odobravanje obavljanja određenih vrsta poslova.

IV.6.3 UKLANJANJE UMJETNIH OBJEKATA I PROMETNE OPREME

Ovaj rad obuhvaća vađenje i demontiranje prometne opreme (odbojnici), rušenje zidova (kameni zid u zoni zahvata), rušenje postojećih kolničkih konstrukcija, uklanjanje rubnjaka. Vrste i količine opisanih radova određuje nadzorni inženjer.

Vađenje i demontiranje prometne opreme na cesti treba obaviti tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće opet upotrijebiti.

Umjetne objekte, zidove i ostale naprave treba rušiti i uklanjati uz primjenu zaštitnih mjera prema važećim propisima te tako da se ne izazove šteta na susjednim objektima i posjedima kao i na postojećoj cesti.

Materijal od porušenih objekata treba odložiti na mjesto gdje neće smetati radovima i gdje neće narušavati estetski izgled ceste i okolice, a prema odluci nadzornog inženjera.

Radovi opisani u ovom potpoglavlju ne mjere se posebno, već su uključeni u jediničnu cijenu drugih stavki, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

IV.7 ZEMLJANI RADOVI

IV.7.1 OPĆENITO

Iskopi će se izvoditi u materijalu "C" kategorije (kategorizacija tla ovisno o vrsti tla i upotrebljivosti mehanizaciji i tehnologiji kojom je moguće izvesti iskop – "Opći tehnički uvjeti za radove na cestama", Knjiga II, poglavlje 2-02). Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldožerom, bagerom, ili skrejperom.

U ovu kategoriju spadala bi:

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

Rad zahtijeva svakodnevnu koordinaciju i dogovor o budućim radovima sa izvođačem geotehničkih konstrukcija i nadzornim inženjerom.

Čišćenje terena od vegetacije se odnosi na pojas širine cca 5,0 m od donjeg ruba postojeće prometnice. Rad uključuje i utovar uklonjenog materijala u transportno sredstvo, te odvoz materijala na mjesto oporabe, koju osigurava Izvođač. Predmetno čišćenje provodi se prema uputama stručnog nadzora. Kontrolu kvalitete obavljati u svemu prema važećem standardu U.E1.010. Svi radovi se moraju odvijati na siguran način uz punu primjenu svih HTZ mjera predviđenih za tu vrstu radova.



IV.7.2 ISKOPI

Ovaj rad obuhvaća privremeni kampadni iskop za potrebe izvođenja potporne konstrukcije prema OTU 2-02.3.

Privremeni iskop za potrebe izrade nasipa i rampe za izvedbu pilota izvodi se pod nagibom maksimalno 1:1, a privremeni iskop za potrebe izvedbe naglavne grede izvodi se kampadno, pod nagibom maksimalno 2:1. Iskop kampade započinje po odobrenju nadzora. Prethodno iskopu pripremiti sve potrebne materijale i opremu za izvedbu temelja i zida predmetne kampade. Obavezan je kampadni iskop u duljini od maksimalno 5,0 m i u zavisnosti o stanju materijala prilikom izvedbe iskopa, te vremenskih uvjeta i dobu godine za vrijeme izvedbe radova. Dužina kampade se može povećavati samo po odluci Nadzornog inženjera u zavisnosti o uvjetima privremenih pokosa iskopa za vrijeme izvedbe radova. Maksimalni nagib privremenog pokosa 2:1. Izvedena kampada ne smije ostati otvorena-nepodgrađena više od 24 sata, jer može doći do nepredvidivih i neželjenih odrona i nestabilnosti materijala.

Ukoliko iz bilo kojega razloga dođe do zastoja radova Izvoditelj radova je dužan na vrijeme osigurati stabilnost i sigurnost iskopa/otvorene kampade na adekvatan način po pravilima struke (privremene razupore, nasipavanje materijala ili sl.) u dogovoru sa Nadzornim inženjerom. Za vrijeme svih vrsta radova mora biti osigurana kontrolirana odvodnja površinskih i podzemnih voda van zone utjecaja na izvedbu radova kako ne bi došlo do neželjenih posljedica i nepredviđenih troškova izvedbe radova.

Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva.

Iskop se izvodi u materijalu "C" kategorije prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na minimum.

Na pokosu u zoni zahvata potrebno je ukloniti površinski sloj materijala loših karakteristika, te formirati plato za potrebe ugradnje kamenog nasipa.

Po završetku iskopa obavlja se snimanje visinske kote dna iskopa i pokosa na svakom projektnom profilu. Uređenje temeljnog tla izvodi se finim planiranjem s točnošću ± 2 cm i zbijanjem strojevima za zbijanje (statički valjci i vibroploče). Ovi radovi se provode u potpunosti prema OTU 2-08. i 2-10.

IV.7.3 IZRADA NASIPA OD KAMENOG MATERIJALA

Ovaj materijal ugrađuje se u zasip iza potpornog zida. Pod ovim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije "A").

Materijal treba zadovoljiti slijedeće zahtjeve:

- da je materijal dobro graduiran,
- da mu je granulacija takva da koeficijent nejednolikosti ($U=d_{60}/d_{10}$) bude veći od 4,
- da je sadržaj čestica manjih od 0,06 mm manji od 7%,
- maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 25 cm (15% materijala).
- Kameni materijal mora odgovarati zahtjevima propisanim u OTU 2-09.3 za nasip.

Zamjenski materijal potrebno je zbijati do $M_s = 40$ MN/m², odnosno 100% Proctora. Ugradnja materijala mora se izvoditi u horizontalnim slojevima uz zbijanje. Pri tome debljina slojeva ovisi o sredstvima za zbijanje, ali ne smije u rahlom stanju prelaziti 30 cm.



IV.7.4 ZEMLJANI MATERIJAL I UGRADNJA GLINENOG NABOJA

U površinski dio berme i u površinski dio nasipa ispred potporne konstrukcije ugrađuje se zemljani glinoviti materijal. Dozvoljeno je ugrađivati samo srasli glinoviti materijal koji će nakon zbijanja biti relativno nepropustan. Ovaj materijal mora odgovarati uvjetima (OTU 2-09.1.):

- prema dijagramu plastičnosti materijal se klasificira kao glina srednje do visoke plastičnosti, uz granicu tečenja manju od 65%, indeks plastičnosti manji od 30%, optimalnu količinu vode manju od 25%, suhu prostornu težinu (prema Proctoru) veću od 1.55, bubrenje pod vodom nakon četiri dana ne smije biti veće od 4%, Proctorov broj 0 do 0,2.
- granulacija mora biti takva da je koeficijent nejednolikosti ($U=d_{60}/d_{10}$) veći od 9.
- materijal ne smije sadržavati više od 6% organskih primjesa (misli se na jednoliko raspoređene i rastvorene organske tvari, a komade ili nakupine kao drva, korijenje ili slično treba ukloniti).

Zemljani materijal kojim se oblažu navedene površine treba se zbijati minimalno do $M = 25 \text{ MN/m}^2$, odnosno 100% Proctora.

Ugradnja materijala mora se izvoditi u horizontalnim slojevima uz zbijanje (OTU 2.9.1. i 2.9.3.). Pri tome debljina slojeva ovisi o sredstvima za zbijanje, ali ne smije u rahlom stanju prelaziti 40 cm. Tijekom ugradnje treba kontrolirati tražene karakteristike materijala i postignutu zbijenost. Ispitivanje traženih svojstava za ugradnju treba provesti minimalno na 3 uzorka.

Prilikom ugradnje potrebno je provoditi kontrole zbijenosti, s minimalno 2 probe na različitim mjestima.

Dužnost izvođača je da osigura odvijanje ovdje definiranih tekućih ispitivanja zbijenosti.

IV.7.5 KONTROLA KVALITETE

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) tekuća ispitivanja tokom izvedbe, a kontrolna ispitivanja odobrava nadzorni inženjer (OTU, točka 2-09). Kontrolna i tekuća ispitivanja obuhvaćaju:

- određivanje modula stižljivosti (M_s) kružnom pločom ili stupnja zbijenosti S_z u odnosu na standardni Proctorov postupak,
- ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala.

Kontrola kvalitete izvodi se prema OTU (točka 2-09). Kriteriji koje treba zadovoljiti su prema OTU (točka 2-09.3).

IV.7.6 ZAŠTITA POKOSA PRIMJENOM HUMUSNOG MATERIJALA I TRAVNATE VEGETACIJE

Rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije na površinama određenim projektom. Za ovu zaštitu upotrebljava se aktivni humusni materijal bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije. Debljina sloja je min 10 cm. Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava. Vrsta i mješavina trave odabire se u ovisnosti o ekološkim uvjetima područja zbog sigurnosti rasta vegetacije.



IV.8 AB PILOTI

IV.8.1 OPIS RADOVA

Radovi na izradi AB pilota dijele se na slijedeće faze:

- iskop (bušenje) bušotine promjera 400 mm,
- ugradnja armaturnog profila u bušotinu,
- priprema i ugradnja injekcijske smjese,
- uređenje glave pilota.

IV.8.2 IZVEDBA AB PILOTA

Bušenje pilota izvodi se sa kote dna AB naglavne grede do projektirane kote. Piloti trebaju biti izvedeni položajno sa preciznošću do ± 2 cm, odstupanje od vertikalne smije biti 0,5%.

Izvedba AB pilota sastoji se od bušenja, ugradnje armature (armaturni koš), betoniranja i uređenja vrha pilota. Sa iskopom (bušenjem) pilota može se započeti po završetku svih pripremnih radova. Sastavni dio pripremnih radova koji prethode zemljanim radovima na iskopu pilota jest i prikupljanje sve dokumentacije koja upućuje na podzemne instalacije unutar gabarita iskopa, a osobito na trasi izrade pilota. Ukoliko se utvrdi postojanje instalacija (energetskih kablova, kanalizacijskih, vodovodnih instalacija), te je iste potrebno neutralizirati i otkloniti.

Izvođač pilota treba posjedovati na gradilištu jedan primjerak geotehničkog izvještaja i tokom iskopa kontrolirati sastav i karakteristike tla.

Redoslijed izvedbe pilota treba biti takav da se pri izvođenju slijedećeg pilota ne oštećuje prethodno izvedeni pilot. Materijal iz bušotine potrebno je redovito odvoziti sa gradilišta kako isti ne bi smetao pri izvođenju izvedbe pilota. Odmah po dovršetku bušenja pilota slijedi ugradnja armaturnog koša i injektiranja pilota.

Armaturu je potrebno dovesti na gradilište u obliku gotovih armaturnih koševa. Armaturni koševi se ugrađuju u jednom komadu, centrično, te takav položaj treba zadržati do kraja betoniranja. Nakon ugrađenog armaturnog koša slijedi betoniranje AB pilota. Betoniranje AB pilota će se provoditi kontraktor postupkom. Ukoliko se bušotine pokažu mjestimično nestabilne, potrebno je bušotine osigurati zacjevljenjem. Konraktorska cijev niti u jednom trenutku ne smije biti izvučena iz mase svježeg betona, te se zacjevljenje izvlači paralelno sa betoniranjem i ne smije biti iznad razine betona.

Betoniranje kod temperature ispod $+5^{\circ}\text{C}$ i iznad $+30^{\circ}\text{C}$ moguće je samo uz pridržavanje posebnih mjera određenih TPBK. U tom slučaju glava pilota mora biti zaštićena odmah nakon završetka betoniranja.

Ugrađeni beton potrebna je zaštititi od vibracija i preranog opterećenja.

Nekvalitetan beton u gornjem dijelu pilota potrebno je odstraniti u visini AB zida (min. 30 cm). Prije početka betoniranja AB zida potrebno je površinu betona i armature AB pilota dobro očistiti i navlažiti.



IV.8.3 MATERIJALI ZA IZRADU PILOTA

Predviđeni materijali za izradu pilota su:

- armaturni čelični profil HEA 200 S235,
- beton razreda čvrstoće C30/37.

Izvedba pilota treba biti u skladu s normom HRN EN 14199:2008., Izvedba posebnih geotehničkih radova - piloti. Beton koji se koristi za izvedbu pilota prema važećim normama mora ispunjavati sljedeće kriterije:

Razred čvrstoće: C30/37

Maksimalna veličina zrna: $d_{max} = 16 \text{ mm}$, aluvijalno porijeklo

Minimalna količina cementa: $\min 400 \text{ kg/m}^3 > g_{min} = 280 \text{ kg}$ (zbog tehnologije ugradnje kontraktorom)

Maksimalni vodocementni faktor: $v/c < 0,55 < \text{od } v/c(max) = 0,6$ (uz uporabu super-plastifikatora).

IV.9 NAGLAVNA GREDA (TEMELJNA STOPA ZIDA) I ZID

IV.9.1 OPIS RADOVA

Naglavna greda s potpornim zidom se izvodi nakon što su izvedeni piloti. Naglavna greda ima funkciju povezivanja profila radi ujednačenog djelovanja zaštitne konstrukcije dok zid podupire trup prometnice.

Izvoditelj radova treba prije početka radova posjedovati propisanu potvrdu sukladnosti (certifikat) o kakvoći materijala koji se ugrađuje.

IV.9.2 MATERIJAL ZA IZRADU AB I POTPORNOG ZIDA

Cement

Za spravljanje betona treba koristiti cement razreda tlačne čvrstoće 52,5. Cijelu potrebnu količinu cementa treba pribaviti od istog proizvođača. Prilikom isporuke cementa isporučitelj je dužan dostaviti ateste. Nije dopušteno korištenje cementa vrste CEM III/C, CEM IV i CEM V prema normi HRN EN 197-1.

Cement u pogledu kvalitete mora odgovarati standardnima:

- HRN EN 197-1- specifikacija, namjena i sastojci različitih vrsta cementa,
- HRN EN 196 (1-9) – svojstva ispitivanja cementa.

Kameni agregat

Za proizvodnju betona može se upotrijebiti samo agregat koji zadovoljava zahtjeve kvalitete propisane Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05) i normom HRN EN 12620.

Voda

Voda za pripremu betona treba biti čista i bez štetnih sastojaka, što se potvrđuje potvrdom sukladnosti-certifikatom o kakvoći. Ako se upotrebljava obična voda za piće, nije potreban dokaz da kakvoća odgovara propisanom. Voda koja se koristi prilikom pripreme betona mora odgovarati normi HRN EN 1008.

Beton

Beton se izrađuje po recepturi za beton klase čvrstoće C30/37 razreda izloženosti XF2.



Tehnička svojstva betona i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti betona provode se prema OTU 7-00: Uvjeti proizvodnje betona i izvedbe betonskih radova, OTU stavke 7-01: Izvedba betonskih radova i građenja, normi HRN EN 206-1:2000 Beton – 1 dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost, normama na koje ta norma upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Prije početka predmetnih radova potrebno je izvršiti sva nužna ispitivanja materijala koji će se upotrijebiti, uzimajući u obzir predviđenu tehnologiju izvođenja betonskih radova.

Za izvođenje se može upotrijebiti samo beton za koji se prethodnim ispitivanjem utvrdilo da ispunjava predviđene uvjete kvalitete.

Kod određivanja konzistencije svježeg betona, treba voditi računa o načinu transporta i ugrađivanja. Konzistencija betona treba odgovarati tehnologiji ugradnje betona.

Beton mora odgovarati slijedećim normama i zahtjevima:

- Sva ispitivanja čvrstoće i konzistencije trebaju biti u skladu sa HRN EN 206-1,
- Posebnu pozornost treba obratiti na temperaturu pri kojoj se ugrađuje beton, ukoliko se ugradnja vrši na temperaturi ispod 5°C i iznad 30 °C potrebno je primijeniti posebna pravila pri ugradnji (temperatura svježeg betona treba biti viša kod nižih temperatura),
- Tijekom transporta potrebno je osigurati da beton bude homogen, konzistentan i ugradiv, te je potrebno osigurati transport najkraćom mogućom rutom od mjesta proizvodnje do mjesta izgradnje,
- HRN EN 12390-1 i HRN EN 12390-2-izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje tlačne čvrstoće,
- HRN EN 12390-3 Ispitivanje tlačne čvrstoće,
- Sve ostale norme koje se odnose na konzistenciju, čvrstoću, uvjete ugradnje, transporta i kontrole, a obuhvaćeni su TPBK prilogom A (HRN EN 206-1).

Ugrađivanje i ispitivanje betona vršiti će se sukladno prilogu „J“ Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i članku 8 Tehničkog propisa o izmjenama i dopunama tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

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, manipulacija, transport i ugrađivanje betona.

Strogo se treba pridržavati svih uvjeta za betone navedenih u Tehničkom propisu za betonske konstrukcije. Bez obzira na potrebne količine betona ili raspoloživo vrijeme za betoniranje, beton mora biti dostavljan i ugrađivan kontinuiranom dinamikom koja osigurava kvalitetno izvedenu konstrukciju. U tom smislu, sve nepravilnosti gotove betonske površine mora sanirati izvođač radova prema rješenju koje će odrediti nadzorni inženjer i projektant.

U slučaju nagle promjene vremenskih prilika (nakon betoniranja) osigurati sredstva za zaštitu i njegu novog betona. Bez obzira na dob dana, po završetku betoniranja, izvođač mora osigurati ispravnu njegu betona u narednih minimalno sedam dana. Površina betona u tom periodu mora biti neprekidno vlažna. Betonsku površinu je potrebno zaštititi od direktnog djelovanja sunca (naglog isušivanja).

Radovi će se vršiti prema dinamičkim planovima i opisu tehnologije izvođenja izrađenih od strane izvođača.



Transport betona

Transport betona će se vršiti automješalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehnički uvjeta projekta. Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje. Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima iz TPBK.

Ugradnja betona

S betoniranjem se može početi samo na osnovi pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera upisom u građevinski dnevnik. Beton se mora ugrađivati sistemski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji. Zabranjeno je korigiranje količine vode u svježem betonu bez prisutnosti tehnologije betona. Svaka započeta kampada mora biti izbetonirana neprekinuta u započetom opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Ugradnja betona u posebnim uvjetima

Ugradnja betona pri vanjskim temperaturama ispod +5°C ili iznad +30 °C se smatraju betoniranjem u posebnim uvjetima. Za betoniranje u posebnim uvjetima se moraju osigurati posebne mjere zaštite betona.

Kod izbora cementa prednost imaju visokoaktivni cementi. Kod betoniranja u posebnim uvjetima treba rabiti dodatke protiv smrzavanja betona. Prije prvog smrzavanja beton mora imati najmanje 50% zahtijevane čvrstoće.

Pri betoniranju na visokim temperaturama početnu obradivost treba odrediti prema prethodno utvrđenom gubitku obradivosti prilikom transporta i ugradnje, u slučaju dužeg transporta ili spore ugradnje betona treba rabiti dodatke-usporivače vezivanja.

Cement i sastav betona koji se ugrađuju u masivne elemente moraju biti takvi da ni u kom slučaju temperatura ugrađenog betona ne bude iznad + 65°C. U protivnom se poduzimaju mjere za hlađenje komponenata betona ili hlađenje betona u samom elementu.

Njegovanje ugrađenog betona

Neposredno nakon betoniranja beton je potrebno zaštititi od:

- Oborina i tekuće vode – prekrivanjem ceradama ili najlonom,
- Vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionjivost betona i armature kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja.

Zaštitu od prebrzog isušivanja treba provoditi mokrim postupkom (polijevanjem, prekrivanje filcem ili jutom i sl.) u trajanju do najmanje 7 dana (ili do betoniranja narednog sloja) ili do postizanja 60% tražene čvrstoće.

Zahtijevana svojstva materijala za beton

Materijali za beton dani su u HRN EN 206-1 i priložima u Tehničkom propisu za betonske konstrukcije, prilozi: C-cement, D-agregat, E-dodaci i F-voda.

Cement - upotrijebiti će se portland cement, u svemu prema TPBK prilogu „A“ i „C“

Voda – iz vodovoda, u svemu prema prilogu „F“ TPBK.



Vrste betona – Upotrijebiti će se beton razreda tlačne čvrstoće C30/37 za izvedbu AB naglavne grede i zida, razreda otpornosti XF2. Beton se koristi kao projektirani betoni, u svemu prema prilogu „A“ TPBK i normi HRN EN 206-1:2006. Podložni beton je razreda tlačne čvrstoće C12/15.

Atesti – uvjerenje o kvaliteti osnovnih materijala: za sve rabljene materijale Izvođač je dužan priložiti ateste odnosno uvjerenja o kvaliteti.

Na temelju prethodnih ispitivanja sastojaka betona, laboratorijskih betona i uhodavanja, na betonari su izrađene recepture za betone po kojima se izrađuju betonske mješavine.

IV.9.3 ARMATURA

Armatura za armiranje betona moraju ispunjavati opće odredbe i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i mora, ovisno o vrsti čelika, biti specificirana prema nizu normi nHRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138 i odredbama Priloga B Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Koristi se čelik razreda duktilnosti B s granicom velikih izduženja 500 N/mm². Izvođač radova mora posjedovati ateste o kvaliteti ugrađenog čelika.

Prije postavljanja, armatura se mora očistiti od prljavštine, masnoće, ljuskica, korozije i dr. Ne smije imati nikakvih nedostataka, mjehura, pukotina ili vanjskih oštećenja. Armaturu treba čvrsto vezati radi osiguranja projektiranog položaja šipaka u toku ugrađivanja betonske mase.

Armatura mora biti ugrađena točno po projektu. Propisani zaštitni sloj betona mora biti osiguran na svakom mjestu bez izuzetaka. Unutar zaštitnog sloja ne smije se pojaviti nikakav element armature, bilo šipka, paljena žica za vezivanje armature, žica za učvršćenje oplata ili šipka za podupiranje koševa armature. Vez (petlja) paljene žice mora biti okrenut prema unutrašnjosti armirano betonskog elementa. Armatura mora biti dobro učvršćena kako prilikom betoniranja ne bi došlo do njenog pomaka, a iz oplata moraju biti odstranjeni svi drveni, željezni i drugi otpadci. Prije početka betoniranja nadzorni inženjer treba pregledati ugrađenu armaturu, te upisom u građevinski dnevnik konstatirati da u svemu odgovara projektiranom stanju. Prilikom betoniranja treba paziti da se armatura ne pomakne iz postavljenog položaja.

Zahtijevaju se slijedeća tehnička svojstva za armaturne šipke i mreže :

- razred duktilnosti: B,
- granica velikih izduženja, f_{yk} : 500 N/mm²,
- minimalni preklap u oba smjera: 50,0 cm.

IV.9.4 TESARSKI RADOVI

Tesarski radovi obuhvaćaju izradu dvostrane oplata za naglavnu gredu pilota i potporni zid. Predmetne radove trebaju vršiti kvalificirani tesarski majstori. Oplata treba biti dovoljno zbijena da ne dozvoljava otjecanje finog cementnog morta. Nastavci oplata trebaju biti izvedeni tako da osiguravaju dobro brtvljenje i da sprječava deformacije. Unutarnja strana oplata treba biti ravna. Oplata treba biti konstruirana tako da se može lako ukloniti bez oštećivanja konstrukcije.

IV.9.5 IZRADA PROCJEDNICA

Rad na ugradnji procjednica mora biti usklađen sa Knjigom IV poglavlje 4-01.10 ' Opći tehnički uvjeti za radove na cestama'.

Procjednice su predviđene na potpornom zidu u cilju sprječavanja akumulacije površinskih pritisa. Procjednice unutar zida su perforirane PVC cijevi promjera 70 mm, duljine 50 cm, pod nagibom 1:20. Postavljaju se u zoni potpornog zida na razmaku cca 2.0 m. Na strani prema tlu moraju biti zaštićene mrežicom kako ne bi došlo do začepljenja.



Ukoliko se u toku građenja pojave vlažna mjesta na betonskim dijelovima zaštitne konstrukcije, potrebno je naknadno izvesti nove procjednice na kritičnim mjestima.

IV.10 GEOTEKSTIL

Geotekstil se postavlja između nasipa i uređenog temeljnog tla, prema karakterističnom poprečnom profilu. Zahtijeva se primjena netkanog geotekstila tip 150 g/m². Kontrolira se redovitost i pravilnost postavljanja vizualnim pregledom.

IV.11 UREĐENJE GRADILIŠTA

Nakon izvedbe svih radova predviđenih ovim projektom, potrebno je izvršiti planiranje okoliša gradilišta, kako bi se lokaciji što više uklopila u postojeći okoliš. Prostor deponije materijal koji se privremeno deponira na gradilište potrebno je dovesti u prvobitno stanje. Sav materijal koji se ne ugradi potrebno je odvesti sa pozicija privremenih deponija.

IV.12 NADZOR I POTREBNA DOKUMENTACIJA

Tijekom izvođenja radova predviđenih ovim projektom potrebno je voditi građevinski dnevnik u skladu s Pravilnikom o uvjetima, načinu i obrascu vođenja građevinskog dnevnika, te dnevnika rada. U dnevnik rada potrebno je unositi dnevne podatke za sve vrste radova koji su se toga dana izvodili.

IV.12.1 PROJEKTANTSKI NADZOR

Zbog problematike sanacije klizišta i eventualnih promjena i prilagodbi stanju na terenu potrebno je osigurati projektantski stručni 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.

IV.12.2 GEOTEHNIČKI STRUČNI NADZOR

Nad izvođenjem predmetnih radova potrebno je osigurati stalni stručni geotehnički nadzor. Nadzorni inženjer treba preuzeti svaku pojedinu fazu radova kako bi sve bilo izvedeno prema normama i zahtjevima projekta te odobrenje za daljnje izvođenje ovjeriti upisom u građevinski dnevnik.

IV.12.3 KOORDINATOR ZAŠTITE NA RADU

Na temelju Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) i provedbenih propisa donesenih na temelju Zakona – Pravilnika o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatera za zaštitu na radu te polaganja stručnog ispita (NN 101/09) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08), imenuje se koordinator II zaštite na radu u fazi izvođenja radova.

Koordinator II dužan je voditi računa o svim aktivnostima tijekom izvođenja radova na gradilištu i postupati u skladu s dužnostima i načelima propisanim Zakonom o zaštiti na radu i Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima.



IV.13 ZAVRŠNE ODREDBE

Ukoliko se tijekom izvedbe radova ukaže potreba ili mogućnost odstupanja od propisanih mjera zaštite, projektant na temelju prihvaćene europske norme HRN EN 1997-1:2012 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.

IV.14 GENERALNE NAPOMENE

Radovi su projektirani na osnovu prognoznih geotehničkih informacija dobivenih provedenim geotehničkim istražnim radovima. U slučaju da se tijekom izvođenja radova ustanove značajnija odstupanja od prognozirano stanja, potrebno je provesti korekciju osnovnog rješenja. Sve eventualne promjene moraju biti usklađene sa svim sudionicima izgradnje.

U cilju optimalne prilagodbe svih sanacijskih zahvata konkretnoj situaciji na terenu, Izvoditelj radova može uz suglasnost Projektanta adaptirati pojedina rješenja iz ovog Projekta stanju na terenu, uz uvjet da ponuđene promjene ne umanje funkcionalnu kvalitetu rješenja, te ne uvećaju ugovorene cijene.

Svi radovi vezani na izvođenje iskopa za izradu predmetne potporne konstrukcije te nasipa prometnice potrebno je izvoditi kampadno. Kampadni iskop izvoditi u maksimalnoj duljini od 10,0 m i u zavisnosti o stanju materijala prilikom izvedbe iskopa. Dužina kampade se može i povećati po odluci Nadzornog inženjera u zavisnosti o uvjetima izvedbe radova.

Površinsko ravnjanje terena izvesti uz izjednačenje masa, tj. materijal iskopan na jednom mjestu upotrijebiti za popunu i poravnavanje na drugom mjestu.



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

V. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

Zagreb, prosinac 2020.



V.1 KONTROLA KVALITETE

Izvoditelj radova treba prije početka radova posjedovati propisane potvrde sukladnosti (certifikate) o kakvoći svih upotrijebljenih komponenata, materijala i odgovarajućih smjesa. Sve podatke i rezultate kontrole treba dostavljati Projektantu i Nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova.

Tekuća kontrola kvalitete radova je opisana u tehničkim uvjetima izvedbe. U nastavku se nalaze kontrolna ispitivanja od strane investitora;

Geodetska kontrola:

- Iskolčenje svih relevantnih podataka iz projekta,
- Kontrola visinskih kota iz projekta,
- Kontrola obračuna količina radova.

Kontrola kakvoće komponentnih materijala pilota:

- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći cementa (tlačna čvrstoća, gustoća, finoća mliva, stalnost zapremine, vrijeme vezivanja),
- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći vode, plastifikatora i aditiva,
- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći građevinskog čelika,
- Kontrolna ispitivanja betona tijekom rada (3 uzoraka):
 - *tlačna čvrstoća (7-dnevna i 28-dnevna),
- Vizualna kontrola tijekom rada

Kontrola kakvoće komponentnih materijala betona potpornog zida:

- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći cementa (tlačna čvrstoća, gustoća, finoća mliva, stalnost zapremine, vrijeme vezivanja),
- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći vode, plastifikatora i aditiva,
- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći građevinskog čelika,
- Kontrolna ispitivanja betona tijekom rada (4 uzorka):
 - *tlačna čvrstoća (7-dnevna i 28-dnevna),

Kontrola kakvoće koherentnog i nekoherentnog materijala:

- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći nekoherentnog materijala (tlačna čvrstoća, mineraloško-petrografska analiza, postotak trošnih zrna, granulometrijski sastav, sadržaj finih čestica, sadržaj organskih i sagorljivih tvari, postojanost na smrzavanje, otpornost protiv drobljenja, postotak prolaza kroz sito 0,09),
- Određivanje modula stišljivosti ugrađenih slojeva kružnom pločom Ø 30 cm na vrhu sloja (2 kom/etaži zbijanja),
- Kontrola granulometrijskog sastava (2 kom/etaži zbijanja)
- Određivanje stupnja zbijenosti koherentnih materijala (2 kom/etaži zbijanja)
- Granice plastičnosti i prirodna vlaga (2 kom/etaži zbijanja)
- Određivanje modula stišljivosti podtla kružnom pločom Ø 30 cm na vrhu sloja (2 kom),
- Vizualna kontrola tijekom rada.



Kontrola kakvoće razdvajajućeg geotekstila:

- Potvrda sukladnosti – certifikat o kakvoći geotekstila (površinska masa, nominalna debljina, sila na probij klipom, vlačna čvrstoća i istezanje u uzdužnom, poprečnom i dijagonalnom smjeru, dinamička sila probijanja i promjer rupe, djelotvorna veličina otvora, permitivnost, transmitivnost, kemijska i UV postojanost),
- Vizualna kontrola tijekom rada,

Kontrola zbijenosti temeljnog tla i tampona:

- Određivanje modula stišljivosti temeljnog tla ugrađenih slojeva kružnom pločom Ø 30 cm na vrhu sloja (4 kom),
- Određivanje modula stišljivosti tamponskog sloja ugrađenih slojeva kružnom pločom Ø 30 cm na vrhu sloja (2 kom),
- Vizualna kontrola tijekom rada.

Obnova kolničke konstrukcije:

- Ispitivanje sastavnih materijala za nosivi sloj (2 kom.)
- Ispitivanje proizvedene asfaltne mješavine za nosivi sloj (2 kom.)
- Ispitivanje ugrađene asfaltne mješavine za nosivi sloj (2 kom.)
- Ispitivanje sastavnih materijala za habajući sloj (2 kom.)
- Ispitivanje proizvedene asfaltne mješavine za habajući sloj (2 kom.)
- Ispitivanje ugrađene asfaltne mješavine za habajući sloj (2 kom.)

Nadzor nad izvedbom:

- Projektantski nadzor:
 - *Povremeni izlasci Projektanta tijekom izvedbe iskopa,
- Stručni nadzor:
 - *Stalni nadzor geotehničara tijekom izvedbe iskopa.



V.2 NADZOR I DOKUMENTACIJA IZVEDBE

Temeljem Zakona o gradnji (N153/13, 20/17, 39/19), investitor je dužan osigurati nadzor nad građenjem. Zadatak je nadzora kontinuirano praćenje radova uz kontrolu da se radovi izvode u duhu ovog projekta. Izvještavanje nadzornog inženjera treba se provoditi dnevno, tjedno i mjesečno. Nakon završetka radova, potrebno je sastaviti posebni izvještaj o radovima s grafičkim prilogima.

V.2.1 STALNI STRUČNI NADZOR

Prije ugradbe nadzorni inženjer je dužan pregledati sve materijale koji će se ugraditi, te provjeriti kvalitetu koja mora odgovarati važećim normativima. Kod elemenata konstrukcije potrebno je kontrolirati mjere označene u projektu.

Stalni stručni nadzor ima zadatak:

- kontrola iskolčenih osi konstrukcije i ostalih elemenata vezanih uz potporni zid,
- kontrola iskolčenih osi pilota,
- kontrola položaja instalacija (u suradnji sa Izvođačem),
- kontrola izvedbe AB potpornog zida.

Uporabljivost građevinskog proizvoda dokazuje se certifikatom sukladnosti građevinskog proizvoda ili izjavom o sukladnosti građevinskog proizvoda, koje se izdaju nakon osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Tehnička svojstva, ocjenjivanje sukladnosti, donošenje isprava o sukladnosti i dokazivanje uporabljivosti građevnih proizvoda uređena su Zakonom o građevnim proizvodima (NN 86/08).

Građevni proizvodi koji se proizvode u tvornicama izvan gradilišta, a iznimno, beton i armatura mogu biti proizvedeni ili izrađeni na gradilištu za potrebe toga gradilišta. Građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane u TPGK i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa. Beton i armatura proizvedeni ili izrađeni na gradilištu za to gradilište, smiju se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom i TPGK.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili s projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale. Ako dođe do isporuke nesukladnog građevnog proizvoda, proizvođač, ovlaštteni zastupnik odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i MZOPUG. Proizvođač, ovlaštteni zastupnik odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza a izvođač betonske konstrukcije tijekom prijevoza, rukovanja, skladištenja i ugradnje građevnog proizvoda.



V.2.2 PROJEKTANTSKI NADZOR

U toku izvođenja radova nužno je predvidjeti projektantski nadzor nad izvođenjem radova koji obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Projektant izlazi na teren prema potrebi na poziv nadzora ili investitora.

Projektantski nadzor ima zadatak da:

- donosi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta u pogledu opsega, postupka ili redoslijeda izvođenja radova,
- pojašni detalje koji nisu definirani danim tehničkim uvjetima ili od njih odstupaju ili izvrši izmjenu detalja.

V.2.3 GEOTEHNIČKI NADZOR

U toku izvođenja radova nužno je predvidjeti geotehnički nadzor koji je prisutan kontinuirano na gradilištu. Geotehnički inženjer vrši pregled tla, te na osnovu nalaza geotehničkog elaborata potvrđuje sukladnost upisom u građevinski dnevnik.

Prilikom odvijanja radova iz ovog projekta, kontinuirani geotehnički nadzor ima posebno važnost po slijedećim aktivnostima:

- praćenje radova pri bušenju AB pilota, kontrola izbušenog materijala i utvrđivanje eventualnog odstupanja od tla registriranog u geomehaničkom elaboratu,
- usklađivanje projektnih pretpostavki sa stvarnim stanjem na terenu.

O svemu gore navedenom potrebno je potvrditi svakodnevno upisom u građevinski dnevnik.

V.2.4 KOORDINATOR ZAŠTITE NA RADU

Na temelju Zakona o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 86/08 i 75/09) i provedbenih propisa donesenih na temelju tog Zakona - Pravilnika o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita (NN 101/09) i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08), imenuje se koordinador II zaštite na radu u fazi izvođenja radova.

Koordinator II dužan je voditi računa o svim aktivnostima tijekom izvođenja radova na gradilištu i postupati u skladu s dužnostima i načelima propisanim Zakonom o zaštiti na radu i Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima.

V.2.5 DOKUMENTACIJA IZVEDBE

Tijekom izvođenja radova predviđenih ovim projektom potrebno je voditi građevinski dnevnik u skladu s Pravilnikom o uvjetima, načinu i obrascu vođenja građevinskog dnevnika te dnevnik rada. U dnevniku rada potrebno je unositi dnevne podatke za sve vrste radova koji su se tog dana izvodili, a svakako treba registrirati sve nepredviđene radove. Poseban naglasak treba staviti na tehničku problematiku izvođenja, rješenja pojedinih poteškoća kao i na obrazloženja eventualnih izmjena u odnosu na projektna rješenja.

Po završetku svih radova, Izvoditelj je dužan izraditi završno izvješće o izvedenim radovima.



V.3 ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA OD POŽARA, SANACIJA OKOLINE, PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

V.3.1 PRIKAZ PRAVILA ZA PRIMJENU ZAŠTITE NA RADU

Tijekom izrade predmetnog projekta, u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14; 118/14; 154/14) odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku upotrebe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja potrebno je provesti sve propisane i važećim zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- Organizaciju i uređenje samog radilišta,
- Označavanje, zaštitu i izmještanje električnih, plinskih i vodovodnih instalacija,
- Organizaciju skladišnog prostora,
- Organizaciju i lokaciju objekta namijenjenih boravku ljudi,
- Organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi,
- Organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i sl.,
- Ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (npr. Zaštitna kaciga, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, zaštitne naočale i sl.),
- Sanaciju okoliša građevine i gradilišta te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

Za provedbu svih mjera nadležna je i odgovorna Uprava radilišta. Kontrolu provedbu ovih mjera provodi Rukovoditelj radilišta, Nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih Državnih tijela. Za vrijeme izvedbe, promet uz gradilište odvijati će se uz graničenje postavljanjem odgovarajuće prometne signalizacije.

Tijekom odvijanja radova, na radilištu se moraju postaviti ograde koje će onemogućiti pristupa nezaposlenim osobama.

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe odnose se na sigurnost predmetne građevine. Sve ove mjere dane su projektom, a zasnovane su na propisima koji se odnose na tip i namjenu građevine kao i na upotrijebljene materijale u samoj konstrukciji građevine.

V.3.2 PRIKAZ PRAVILA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA

Kako ne bi došlo do požara za vrijeme građenja, a u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN92/10), potrebno je primjenjivati protupožarne mjere tijekom slijedećih aktivnosti:

- Organizaciju i uređenje samog radilišta,
- Uskladištenja lako zapaljivih materijala, zapaljivih tekućina, strojeva i opreme,
- Transport materijala, strojeva i opreme,
- Montaže i ugradnje opreme.

Tijekom radova koji su predmet ovog projekta, predviđaju se slijedeće protupožarne mjere:

- Zabrana prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- Zabrana pristupa nepoznatim osobama,
- Vidljivo označavanje lako zapaljivih materijala,
- Prilikom organizacije gradilišta potrebno je predvidjeti aparate za gašenje požara,



Lako zapaljive materijale (eksploziv, benzin, nafta, razna ulja i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, a u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima. Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe odgovarati važećim propisima i standardima.

Za provedbu svih mjera nadležna je i odgovorna Uprava radilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi Rukovoditelj radilišta, Nadzorni Inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih Državnih tijela. Po završetku izgradnje, potrebno je urediti radilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

V.3.3 SANACIJA OKOLINE RADILIŠTA

Nakon izvedbe građevinskih radova predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je izvršiti planiranje okoliša radilišta kako bi se lokacija što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjiti će se osjećaj devastacije okoliša te udovoljilo ekološkim aspektima.

Izvedbom građevinskih radova na predmetnoj sanaciji, zahvaćeni i devastirani okoliš potrebno je biološki sanirati. Radi toga je potrebno pokose i površine isplanirati i zazeleniti.

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

- sve putne prilaze radilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa,
- tijekom iskopa materijal koji se planira deponirati u deponije izvan radilišta, treba izvoziti sukcesivno s napredovanjem iskopa. Prostor deponije materijala koji se privremeno, do ugradnje deponira na radilištu, treba dovesti u prvobitno stanje. Sav materijal koji se ne ugradi treba odvesti sa pozicija privremenih deponija.

V.3.4 NAČIN ZBRINJAVANJA OTPADA

U cilju zaštite okoliša tijekom pripremnih radova, te u slučaju iznenadnih događaja primijenit će se sve mjere prema važećim zakonskim propisima, standardima i pravilima struke, a što između ostalog uključuje sljedeće:

- Postupiti prema projektu organizacije gradilišta, te osigurati postupanje sa svim otpadnim tvarima i provesti mjere zaštite od buke prema zakonskim propisima,
- Osigurati osnovne sanitarno-tehničke uvjete za boravak radnika na gradilištu,
- Pridržavati se utvrđenih mjera za sustav odvodnje, zbrinjavanja otpada, manipulacije tvarima s lokacije, transportnu i prometnu manipulaciju,
- Spriječiti nekontrolirano izlivanje prilikom zamjene ulja i maziva ili transporta materijala kao i mogućnost izbijanja požara, u ekstremnim slučajevima osiguranjem postupanja prema Projektu organizacije gradilišta,
- Prilikom izvođenja zemljanih radova otkopanu zemlju treba sukladno odobrenju nadležnog tijela uprave deponirati na određeno mjesto,
- S ostalim otpadom postupati u skladu sa Zakonom o otpadu (NN 178/04, NN 111/06, NN 60/08 i NN 87/09),
- S otpadnim građevinskim materijalom, gorivom, mazivima i drugim otpadnim materijalima postupati sukladno zakonskim propisima gospodarenja otpadom,
- Korištenje moderne mehanizacije (građevinskih strojeva i uređaja), osigurati uvjete da na gradilištu razina buke ne prijeđe dozvoljenu vrijednost,
- Nadalje, okolno zemljište odnosno uređene površine, koje je bilo korišteno tijekom radova sanacije treba dovesti u prvobitno stanje.



V.3.5 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Tijekom izrade predmetnog projekta, u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji (NN br. 153/13; 20/17), primijenjeni su odgovarajući propisi za sigurnost i funkcionalnost pojedinih dijelova građevine.

Da bi se tijekom eksploatacije predmetne građevine osigurala sigurnost i funkcionalnost, potrebno je raditi opću kontrolu stanja u obliku pregleda u određenim vremenskim razmacima. Kontrola se sastoji od vizualne kontrole. Potrebno je kontrolirati i održavati funkcionalnost sustava za odvodnju površinskih voda (kanalice, rubnjaci, reviziona okna, slivnici) i procijedih podzemnih voda. Izvještaj o pregledu stanja objekta potrebno je dostaviti Projektantu. Ako se tijekom eksploatacije ustanove značajna oštećenja potrebno ih je odmah sanirati na odgovarajući način. Projektirani vijek uporabe građevine je 50 godina.



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

VI. PROCJENA VRIJEDNOSTI RADOVA

Zagreb, prosinac 2020.



VI.1 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.

Vrijednost predviđenih radova procjenjuje se na:

800.000,00 kuna + PDV



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

VII. TROŠKOVNIK

Zagreb, prosinac 2020.

TROŠKOVNIK					
Napomena: Za vrijeme izvođenja radova predviđenih ovim projektom postoji mogućnost prilagođavanja konkretnoj situaciji na radilištu, te su moguća odstupanja i korekcije u odnosu na navedene količine, a koje su dane na osnovi raspoloživih podataka. Količine dane projektnim rješenje, korigirati će se tijekom izvedbe radova, a njihove promjene je potrebo evidentirati u građevinskom dnevniku i građevinskoj knjizi, uz obavezno odobrenje Nadzoranog inženjera. U opisu stavaka navedene su samo osnovne radne aktivnosti, dok su detalji dani na grafičkim priložima i tekstualnom dijelu. Kod formiranja cijene podrazumijeva se da je u jediničnu cijenu obuhvaćen sav trošak vezan uz njenu realizaciju (dobava i doprema svog potrebnog materijala, izvođenje, osiguranje energije, radnih skela i vode; tehnička priprema radilišta, organizacija radilišta, rasprega i uređenje, kontrola kakvoće prema danom programu). Sve radove i troškove koji proizlaze iz potrebe odlaganja na trajnom odlagalištu (razastiranje, zbijanje, oblikovanje deponije), potrebno je predvidjeti u odvozu materijala. S obzirom na specifičnosti lokacije, potrebno je da izvoditelj formira cijene radova, vodeći računa o mogućnosti organizacije radilišta i specifičnosti same lokacije. Sve radove potrebno je izvoditi u dogovoru s Nadzornim inženjerom. Prilikom izvedbe, potrebno je osigurati sve potrebne mjere zaštite i podupiranja postojećih instalacija i objekata.					
TROŠKOVNIK					
St.	Opis stavke troškownika	Jedinica mjere	Količina	Jedinična Cijena	Iznos
1. PRIPREMNI RADOVI					
Izvoditelj je dužan prije početka građevinskih radova napraviti tehničku pripremu gradilišta i opreme za rad i dostaviti nadzornom inženjeru dinamički plan radova i popis mehanizacije.					
1.1.	Pripremni radovi. Priprema gradilišta obuhvaća dopremu i instalaciju opreme i mehanizacije za izvedbu radova te po završenim radovima, raspreganje 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), ogradaivanja gradilišta duž cijelog zahvata te svi ostali radovi potrebni za izvedbu radova. Stavka također obuhvaća regulaciju prometa tijekom izvođenja radova 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 projektnom rješenju potrebno je provesti privremenu regulaciju prometa tijekom izvođenja radova. Obračun po kompletu.	komplet	1,00	0,00	0,00
1.2.	Privremena regulacija prometa. Stavka obuhvaća regulaciju prometa tijekom izvođenja radova 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 projektnom rješenju potrebno je provesti privremenu regulaciju prometa tijekom izvođenja radova. Obračun po kompletu.	komplet	1,00	0,00	0,00
1.3.	Geodetsko iskolčenje radova. Geodetsko iskolčenje radova provodi se prema projektu. Iskolčenja i poligonske točke moraju se osigurati od uništenja i biti jasno označeni za cijelo vrijeme radova izvedbe potporne konstrukcije i pratećih objekata. Geodetsko iskolčenje odnosi se na iskolčenje kompletne geometrije potpornih konstrukcija i pratećih objekata (npr. elementi odvodnje i slično), te izrada snimanja stanja prije početka radova za izvedbu obračuna.	kom.	1,00	0,00	0,00
1.4.	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 (Št. 1-03.2. O.T.U.). Obračun po m ² izrezanog asfaltnog sloja.	m	6,00	0,00	0,00
1.5.	Izmještanje zračne električne instalacije. Prije izvedbe bušenja pilota, potrebno je izmjestiti, privremeno prespojiti te nakon izvedbe radova vratiti u prvobitno funkcionalno stanje zračne instalacije električne mreže mreže uz ishođenje suglasnosti od pravne osobe nadležne za predmetnu instalaciju. Radove izmještanja i kasnije stavljanja u funkcionalno stanje obavlja pravna osoba nadležna za predmetne instalacije. Obračun po kompletu.	komplet	1,00	0,00	0,00
1.6.	Osiguranje postojećih instalacija vodovoda i kanalizacije u prometnici. Prije izvedbe bušenja pilota i izvedbe širokog iskopa za potporni zid potrebno je privremeno osigurati predmetne instalacije te ih po potrebi isključiti iz funkcije uz ishođenje suglasnosti od pravne osobe nadležne za pojedinu predmetnu instalaciju. Nakon izvedbe radova funkciju predmetnih instalacija potrbno je vratiti u funkciju. Radove zaštite obavlja izvođač radova. Obračun po kompletu.	komplet	1,00	0,00	0,00
1.7.	Izrada izvedbene dokumentacije i armaturnih nacrtu. Obračun po kompletu.	komplet	1,00	0,00	0,00
1. UKUPNO PRIPREMNI RADOVI					0,00
2. IZVEDBA ARMIRANOBETONSKOG ZIDA I PILOTSKE STIJENE					
2.1.	Široki iskop za potrebe izvedbe potporne konstrukcije. Ova stavka obuhvaća strojni široki iskop uz ručno dotjerivanje stranica i dna iskopa fla za izvedbu potporne konstrukcije koja se sastoji od kombinacije pilota i L AB potpornog zida. Iскоп se vrši u materijalu "C" kategorije prema dimenzijama projekta s utovarom u prijevozna sredstva i prijevoz na deponiju. Radove izvoditi u kampadama u dužini od 5 m te uz napomene spomenute u projektu. Stavka podrazumijeva sve radove i troškove koji proizlaze iz iskopa uključivši pravilno rezanje na rubovima i razbijanje asfalta.	m3	700,00	0,00	0,00
2.2.	Izrada pristupne rampe. Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju kamenog materijala za izradu rampe za silazak strojeva u radni prostor, te sav ostali materijal i rad radi osiguranja stabilnosti pokosa rampe (mreže...) i održavanje tijekom gradnje. Rad predviđa širinu puta minimalno potrebnu za prolaz strojeva. Obračun po kompletu.	komplet	1,00	0,00	0,00
2.3.	Izrada privremenog nasipa za izvedbu pilota. Nabava, doprema i ugradnja materijala za izradu radnog platoa širine minimalno 3.0 m. Materijal za izradu platoa je lomljeni kamen i mora zadovoljavati granulometrijske karakteristike navedene u tehničkom opisu i ne smije sadržavati organske primjese. Nakon ugradnje materijal je potrebno dinamički zbiti do vrijednosti 30 MPa mjereno kružnom pločom. Stavka obuhvaća nabavu i dopremu materijala te dobavu potrebnog certifikata o podobnosti za ugradnju. Stavka obuhvaća iskop, odvoz i deponiranje na deponiji viška materijala nakon izvedbe pilota. Obračun po m3 ugrađenog materijala.	m3	40,00	0,00	0,00
2.4.	Mobilizacija, demobilizacija, generalni transport cijelokupne opreme za izvedbu pilota i lokalni transport opreme za izvedbu pilota, opreme i međutransport po lokacijama pilota. Obračun po kom.	kom	1,00	0,00	0,00

2.5.	Strojno bušenje za potrebe izvedbe A8 pilota promjera 40 cm, dužine L=9.0 m. Ova stavka obuhvaća strojno bušenje bušotine u materijalu "C" kategorije za potrebe betoniranja pilota promjera 40 cm. U cijenu je uključena i zaštita bušotine zaštitnim kolonama koje štite bušotinu od kolabiranja i prodora podzemne vode te jalovo bušenje. Obračun po m' izvedene bušotine.	m'	363,00	0,00	0,00
2.6.	Utlovar i odvoz izbušenog materijala iz pilota. Izbušeni materijal odvesti na deponiju udaljenu do 10 km. Obračun prema m3.	m3	40,00	0,00	0,00
2.7.	Nabava i doprema armaturnih čeličnih HEA 200 profila. Kvalitete čelika S235, prema nacrtima. Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu armaturnih čeličnih profila za pilote, troškovi izrade armaturnog koša. Obračun prema kg.	kg	12.982,00	0,00	0,00
2.8.	Ugradnja armaturnog profila pilota, kvalitete čelika S235, prema nacrtima. Ova stavka obuhvaća ugradnju armaturnog profila u bušotinu pilota koja je sastavljena prema nacrtima danim u grafičkim priložima. U cijenu je uključena ugradnja po komadu.	kom	33,00	0,00	0,00
2.9.	Betoniranje pilota promjera 40 cm sa betonom razreda čvrstoće C30/37. Ova stavka obuhvaća betoniranje pilota kontraktor postupkom nakon što je u prethodno izvedenu bušotinu. Razred čvrstoće betona iznosi C30/37, klase izloženosti XA1. Zaštitni sloj iznosi 4-5 cm. Izvedbu pilota izvršiti bez prekida u betoniranju. U cijenu je uključena nabava, doprema i ugradnja betona u bušotinu.	m3	40,00	0,00	0,00
2.10.	Razbijanje glave pilota. Stavka podrazumjeva strojno i ručno razbijanje nekvalitetne glave pilota do 30 cm, utovari i odvoz razbijenog betona na deponij, čišćenje i ravnanje armature glave pilota. Obračun po kom.	kom	33,00	0,00	0,00
2.11.	Izrada podložnog betona ispod naglavne grede. Nabava, doprema i ugradnja podložnog betona klase C12/15 koji se ispod A8 naglavne grede rasprostire u sloju debljine 10 cm. Obračun po m3 ugrađenog betona.	m3	4,00	0,00	0,00
2.12.	Postavljanje oplata za betoniranje naglavne konstrukcije. Ova stavka obuhvaća postavljanje oplata radi betoniranja naglavne konstrukcije. U cijenu je uključena nabava, doprema i pozicioniranje oplata.	m2	30,00	0,00	0,00
2.13.	Ugradnja armature A8 naglavne konstrukcije pilota, kvalitete čelika B500B, prema nacrtima. Ova stavka obuhvaća ugradnju armature naglavne konstrukcije pilota koja je sastavljena prema nacrtima danim u grafičkim priložima. Kvaliteta čelika je B500B. U cijenu je uključena nabava i doprema betonskog željeza, troškovi izrade armaturnog koša, te sama ugradnja.	kg	2.000,00	0,00	0,00
2.14.	Betoniranje naglavne konstrukcije d=50 cm sa betonom razreda čvrstoće C30/37. Ova stavka obuhvaća betoniranje naglavne konstrukcije debljine 50 cm nakon što je prethodno postavljena oplata, odnosno ugrađen armaturni koš. Razred čvrstoće betona iznosi C30/37. Zaštitni sloj iznosi 4 cm. Dinamiku izvođenja naglavne konstrukcije Izvođač prilagođava svojim mogućnostima, uz napomenu da je treba izbetonirati u što kraćem roku. U cijenu je uključena nabava, doprema, ugradnja i njega betona.	m3	20,00	0,00	0,00
2.15.	Ugradnja armature A8 "L" zida, kvalitete čelika B500B, prema nacrtima. Ova stavka obuhvaća ugradnju armature A8 "L" zida koja je sastavljena prema nacrtima danim u grafičkim priložima. Kvaliteta čelika je B500B. U cijenu je uključena nabava i doprema betonskog željeza, troškovi izrade armaturnog koša, te sama ugradnja.	kg	3.000,00	0,00	0,00
2.16.	Izrada, montaža i demontaža oplata, dvostrane, glatke za zid, prema nacrtima, detaljima i uvjetima iz projekta. Stavka obuhvaća troškove nabave i prijevoza svog potrebnog materijala, izradu i postavljanje oplata sa svim razupiranjima, podupiranjima i ukrutenjima, skidanje i čišćenje oplata nakon uporabe, sve prijenose i prijevoze te sav ostali rad opremu i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke. Materijali i radovi moraju zadovoljiti uvjete prema OTU IV 7-00.1 i 7-00.2. Spojeve je potrebno obraditi da se spriječi otkrcanje cementnog mlijeka. Obračun po m2 postavljene oplata.	m2	150,00	0,00	0,00
2.17.	Nabava, doprema i ugradnja procjedinica (barbakana) zidova. Procjednice su PVC cijevi Φ 100 mm, duljine jednake širini zida, plus 5 cm. Postavljaju se prema visinskim kotama u projektu na razmaku cca 1,5 m. Obračun po kom ugrađene procjednice.	kom	9,00	0,00	0,00
2.18.	Betoniranje A8 "L" zida (OTU II 7-01.4.1). Izrada zida od betona klase C30/37, XF2, prema nacrtima, detaljima i uvjetima iz projekta. U jediničnu cijenu je uključena nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, rad na ugradnji i njezi betona te sav drugi potrebni rad i materijal. Armatura i oplata obračunavaju se posebno. Uvjeti izvedbe betonskih radova prema OTU IV st. 7-00.2 i projektu, svojstva, proizvodnja i potvrđivanje sukladnosti betona prema OTU IV st. 7-00.1 i projektu. U zoni kilišta zid će se izvoditi klapadno. Obračun po m3 ugrađenog betona.	m3	30,00	0,00	0,00
2.19.	Postavljanje geotekstila. Nakon širokog iskopa potrebno je postaviti geotekstil radi razdvajanja kamenog materijala koji će se nasipati iza potporne konstrukcije i postojećeg materijala. Geotekstil se postavlja kako bi se osiguralo razdvajanje materijala različitih svojstava - granulacija čestica. Predviđa se upotreba netkanog geotekstila minimalne mase po jedinici površine od 300 g/m2, debljine > 2,7 mm, čvrstoće na vlak > 18,50 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008, izduženja pri slomu: >55% prema HRN EN ISO 10319:2008, sile proboja (srednja vrijednost) > 3,0 kN prema HRN EN ISO 12236:2008, koeficijenta vodopropusnosti u vertikalnom smjeru (permitivnost) > 1,0*10-3 m/s, koeficijenta vodopropusnosti u horizontalnom smjeru (transmisivnost) > 5,0*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 m2 ugrađenog geotekstila.	m ²	240,00	0,00	0,00

2.20.	Nasipavanje kamenim materijalom iza potporne konstrukcije. Nasipavanje se izvodi čistim kamenim materijalom postupno sa izvođenjem pojedinog reda gabionskog zida. 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 zna do 250,0 mm. Materijal za ugradnju ne smije imati primjese glina. Nasipni materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako, u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti materijal. Nasip je potrebno izvoditi u slojevima ne debljim od 0,50 m sa zbijanjem u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Nasipavanje kamenim materijalom je potrebno izvesti do kote predviđene projektom. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, stavka 2-09 Izrada nasipa i 2-09.3. Izrada nasipa od kamenitih materijala. U stavku uključena dobava materijala, doprema na gradilište te ugradnja i zbijanje. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m3 izvedenog nasipa.	m ³	75,00	0,00	0,00
2.21.	Izrada nasipa ispred potporne konstrukcije. Izrada nasipa od materijala iz iskopa ispred potpornog zida. Prilikom ugradnje, materijal je potrebno dinamički zbiti na 20 MPa. Stavka obuhvaća utovar, prijevoz, nasipanje, razastiranje, vlaženje ili sušenje te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama, nagibima i kriterijima ugradnje iz projekta. Obračun po m3 ugrađenog zemljanog materijala.	m3	240,00	0,00	0,00
2. UKUPNO IZVEDBA ARMIRANOBETONSKOG ZIDA I PILOTSKE KONSTRUKCIJE					0,00

3. KOPANI DRENOVI					
3.1.	Iskop kopanih drenova. Potrebno je izvršiti iskop dvaju kopanih drenova poprečnih presjeka prema nacrtu, na osnov razmaku od cca 7,0 m, utovar i odlaganje na privremenu gradilišnu deponiju. Stavka obuhvaća strojni iskop drenova te odlaganje iskopanog materijala na privremenoj gradilišnoj deponiji. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Prilikom iskopa po potrebi se vrši razupiranje rova drena. Obračun po m3 izvedenog iskopa materijala u sraslom stanju.	m3	120,00	0,00	0,00
3.2.	Betoniranje betonske tajače drenažne cijevi betonom razreda tlačne čvrstoće C 16/20, minimalne debljine 10,0 cm. Stavka obuhvaća dobavu betona minimalnog razreda tlačne čvrstoće C 16/20, dopremu na gradilište te ugradnju podložnog betona za drenažnu cijev minimalne debljine d=10,0 cm. U stavku je uključeno čišćenje dna rova tla. Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m3 ugrađenog betona.	m3	8,00	0,00	0,00
3.3.	Polaganje geotekstila. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i polaganje geotekstila na bokove kopanog drena te na temeljno tla i stražnju stranu iskopa, a prije ugradnje drenažne cijevi i drenažnog materijala. Stavka uključuje i geotekstil koji se polaže na ugrađeni kameni materijal u drenu, a prije nasipavanja drena materijalom iz iskopa. Geotekstil se postavlja kako bi se osiguralo razdvajanje materijala različitih svojstava - granulacija čestica. Predviđa se upotreba netkanog geotekstila minimalne mase po jedinici površine od 300 g/m2 , debljine > 2,7 mm, čvrstoće na vlak > 18,50 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008, izduženja pri slomu: >55% prema HRN EN ISO 10319:2008, sile proboja (srednja vrijednost) > 3,0 kN prema HRN EN ISO 12236:2008, koeficijenta vodopropusnosti u vertikalnom smjeru (permitivnost) > 1,0*10-3 m/s, koeficijenta vodopropusnosti u horizontalnom smjeru (transmisivnost) > 5,0*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.	m2	370,00	0,00	0,00
3.4.	Ugradnja drenažne cijevi u kopani dren. Ugrađuju se cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD), minimalnog nazivnog promjera DN=300,0 mm, minimalne tjemene nosivosti SN8 (8,0 kN/m2) s rebrastim otvorima za drenažu. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i polaganje cijevi na dno drena na već položeni geotekstil. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po m' položene drenažne cijevi.	m'	52,00	0,00	0,00
3.5.	Ugradnja kamenog materijala u kopani dren. Stavka obuhvaća dobavu, dopremu i ugradnju kamenog materijala od kvalitetnog kamena u kopani dren. 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=d60/d10 veći od 4, maksimalne veličine zna do 250,0 mm. Materijal za ugradnju ne smije imati primjese glina. Nasipni materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Radovi se izvode bez zbijanja materijala. U cijenu je uračunat sav potreban materijal, rad i sredstva. Obračun po m3 ugrađenog kamenog materijala u sraslom stanju.	m3	160,00	0,00	0,00
3.6.	Zatvaranje kopanih materijalom iz iskopa. Nasipavanje se izvodi materijalom iz iskopa. Nasip je potrebno izvoditi u debljini od 0,50 m. Nasipavanje 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 izvedenog nasipa.	m3	70,00	0,00	0,00
3.7.	Utovar i odvoz viška iskopanog materijala. Stavka obuhvaća utovar i odvoz iskopanog materijala. Iskapani 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. Radovi se izvode prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (St. 2-07, O.T.U.). Stavka uključuje sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m3 odvezenog materijala u sraslom stanju.	m3	50,00	0,00	0,00
3. UKUPNO KOPANI DRENOVI					0,00

4. REKONSTRUKCIJA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE
--

4.1.	Iskop postojećeg sloja mehanički stabiliziranog znatog kamenog materijala (tampona) u debljini od cca 40,0 cm. Nakon skidanja asfaltnog sloja pristupa se iskupu postojećeg sloja mehanički stabiliziranog znatog kamenog materijala (tampona) u debljini od cca 40,0 cm. Iskop se izvodi strojno. Stavka obuhvaća široki strojni iskop u ukupnoj dubini od cca 40 cm, utovar na prijevazno sredstvo te odvoz na deponij kojeg osigurava izvođač. Iskopani 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. Obračun po m3 izvedenog iskopa u sraslom stanju.	m3	45,00	0,00	0,00
4.2.	Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem vezana tla ispod materijala koji ide u zasip iza potporne konstrukcije te ispod kolničke konstrukcije. Sz≥95 %, Ms≥20 MN/m2. Rad se mjeri i obračunava po četvornom metru stvarno uređenog temeljnog tla. U cijenu je uključeno prethodno čišćenje te planiranje i rad potreban za postizanje optimalne vlažnosti vezanih tala, vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem, izravnavanje površine tla i zbijanje odgovarajućim sredstvima do tražene zbijenosti te sav rad, materijal i oprema potrebni za potpuno dovršenje stavke uključujući i ispitivanje i kontrolu kakvoće. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-08.1.	m2	110,00	0,00	0,00
4.3.	Postavljanje geotekstila. Nakon širokog iskopa i uređenja temeljnog tla potrebno je postaviti geotekstil radi razdvajanja kamenog materijala koji će se nasipati iza potporne konstrukcije i postojećeg materijala. Geotekstil se postavlja kako bi se osiguralo razdvajanje materijala različitih svojstava - granulacija čestica. Predviđa se upotreba netkanog geotekstila minimalne mase po jedinici površine od 300 g/m2 , debljine > 2,7 mm, čvrstoće na vlak > 18,50 kN/m' prema HRN EN ISO 10319:2008, izduženja pri slomu: >55% prema HRN EN ISO 10319:2008, sile proboja (srednja vrijednost) > 3,0 kN prema HRN EN ISO 12236:2008, koeficijenta vodopropusnosti u vertikalnom smjeru (permitivnost) > 1,0*10-3 m/s, koeficijenta vodopropusnosti u horizontalnom smjeru (transmisivnost) > 5,0*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.	m2	150,00	0,00	0,00
4.4.	Ugradnja tamponskog sloja. Izrada nosivog tamponskog sloja od kamenitog materijala (OTU III st. 5-01). Nosivi sloj se izvodi od mehanički zbijenog znatog kamenog materijala. Stavka obuhvaća nabavu materijala, prijevoz, upotrebu opreme te sav rad na izradi i ugradnji sloja te zbijanje (80 MPa). Predviđena debljina nosivog sloja iznosi 40 cm. Obračun po m3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju.	m3	45,00	0,00	0,00
4.5.	Strojna izrada nosivog sloja asfaltnog zastora. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju materijala za izradu nosivog sloja asfaltnog zastora kolničkih površina na tucaničkoj podlozi. Nosivog sloj izrađuje se od krupnoznatog - Asfaltbeton AC 22 base 50/70 AG6 M3 6,0 cm. Radovi uključuju i spricanje bitumenskom emulzijom. 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.). Stavka obuhvaća sva potrebna sredstva, materijal i rad. Obračun po m2 izvedenog sloja, debljine 6,0 cm u uvaljanom stanju.	m2	110,00	0,00	0,00
4.6.	Strojna izrada habajućeg sloja asfaltnog zastora. Stavka uključuje dobavu, dopremu i ugradnju materijala za izradu habajućeg sloja asfaltnog zastora parkirališta. Izvodi se od sitnoznatog - Asfaltbeton AC 11 surf 50/70 AG4 M4 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.	m2	110,00	0,00	0,00
4.7.	Ugradnja tipске плитке бетонске cestovne kanalice. Бетонске монтажне канalice dim. 40/50/12cm (плитка). Плитка канalice се уграђују на мјесту предвиђеном пројектом. Полажу се на подлогу од бетона класе C 12/15 у количини бетона 0,06 m3/m1. Ставком се обрачунава набава допрема, привремено ускладиштење и уградња канalice као и сав потребан додатни рад и материјал потребан за потпуно довршење рада. (OTU 3.04.8.) Обрачун по m1 постављених канalice.	m'	35,00	0,00	0,00
4. UKUPNO REKONSTRUKCIJA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE					0,00

5. KONTROLA KAKVOĆE					
5.1.	Beton L A8 potpornog zida. Kontrolno ispitivanje betona C30/37, XF2, amiranobetonskog L potpornog zida. Predviđa se uzimanje jednog uzoraka svakih 10 m betoniranja. Obračun po broju uzoraka.	kom	3,00	0,00	0,00
5.2.	Injekcijska smjesa za pilote. Kontrolno ispitivanje injekcijske smjese za izvedbu pilota C30/37. Predviđa se uzimanje po jednog uzoraka na svakih 5 izvedenih pilota. Obračun po broju uzoraka.	kom	7,00	0,00	0,00
5.3.	Zbijenost tampona kolničke konstrukcije. Kontrola zbijenosti slojeva probnom kružnom pločom promjera d=300 mm prema HRN U.B1.046. Obračun po broju ispitivanja zbijenosti.	kom	5,00	0,00	0,00
5. UKUPNO KONTROLA KAKVOĆE					0,00

REKAPITULACIJA RADOVA	
1. PRIPREMNI RADOVI	0,00
2. IZVEDBA ARMIRANOBETONSKOG ZIDA I PILOTSKE STIJENE	0,00
3. KOPANI DRENOVI	0,00
4. REKONSTRUKCIJA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	0,00
5. KONTROLA KAKVOĆE	0,00
UKUPNO:	0,00
PDV 25%:	0,00
SVUKUPNO:	0,00



IZRADIO: Geoeksperť d.o.o.
Brezovička cesta 48e
10 020, Zagreb

NARUČITELJ: ZAGREBAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA BRDOVEC
BRDOVEC, Trg dr. Franje Tuđmana 1, 10 291 Prigorje Brdovečko

GRADEVINA: Klizište na nerazvrstanoj cesti u naselju Brdovec

LOKACIJA: Ulica Adama Alojzija Baričevića
k.č.br. 354/79, 854/64, 854/63, 854/62
k.o. Brdovec

PREDMET: Glavni projekt

OZNAKA PROJEKTA: **GP-01-12-2020**

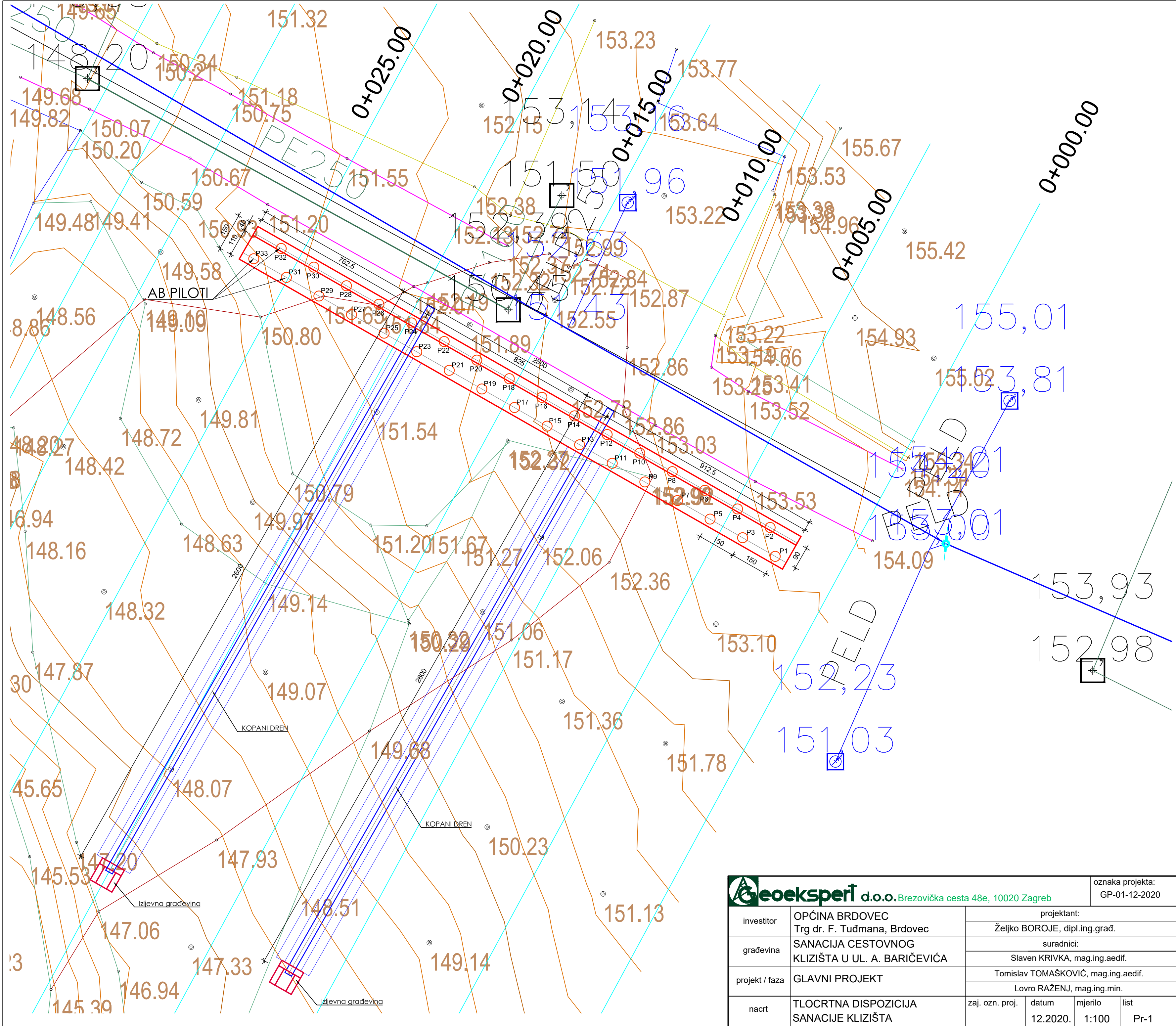
VIII. PRILOZI

Zagreb, prosinac 2020.

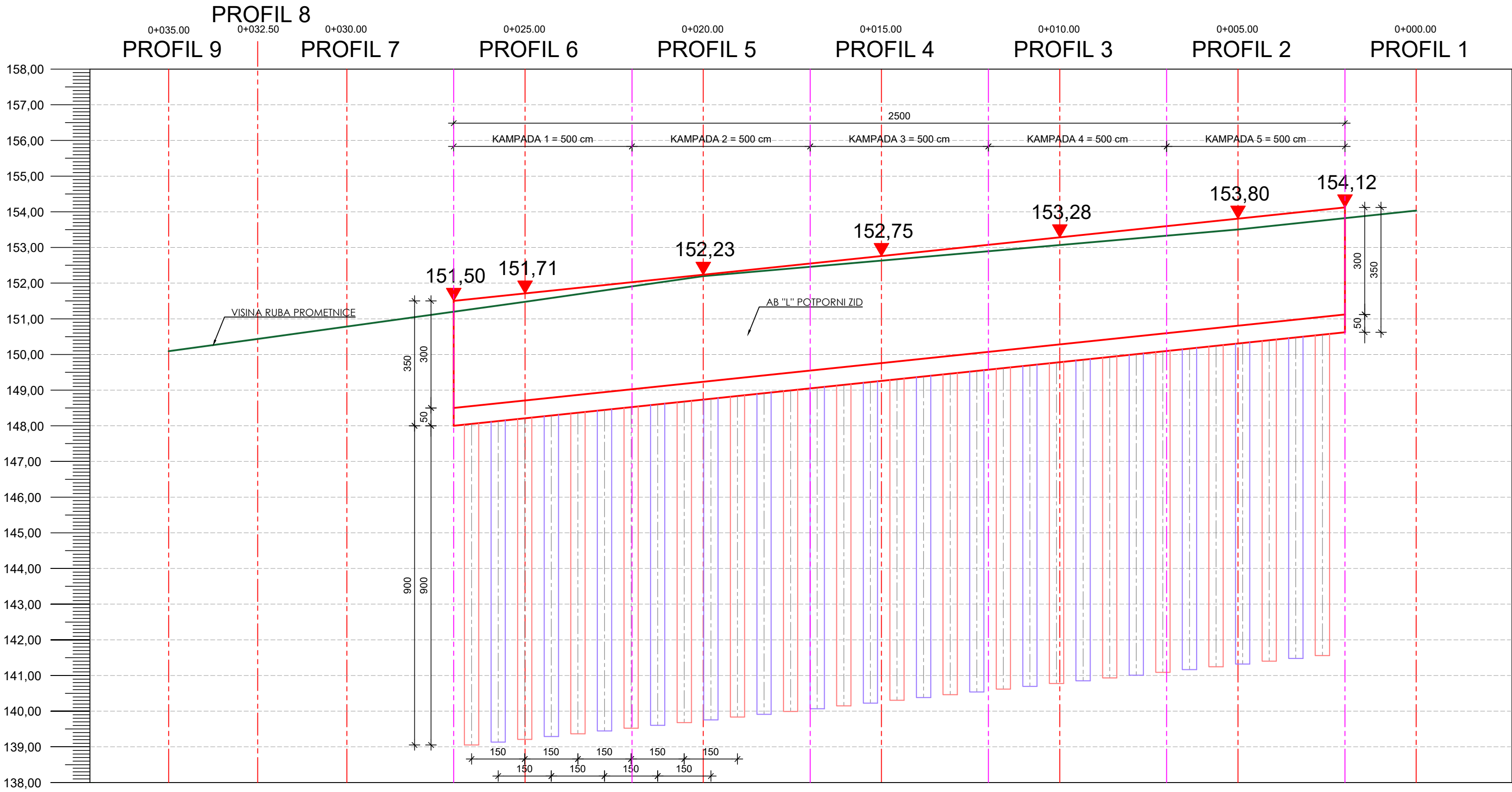


SADRŽAJ PRILOGA:

Situacija sanacije	P-1
Razvijeni pogled.....	P-2
Karakteristični poprečni presjeci	P-3
Poprečni profili – DIO 1	P-4
Poprečni profili – DIO 2	P-5
Poprečni profili – DIO 3	P-6



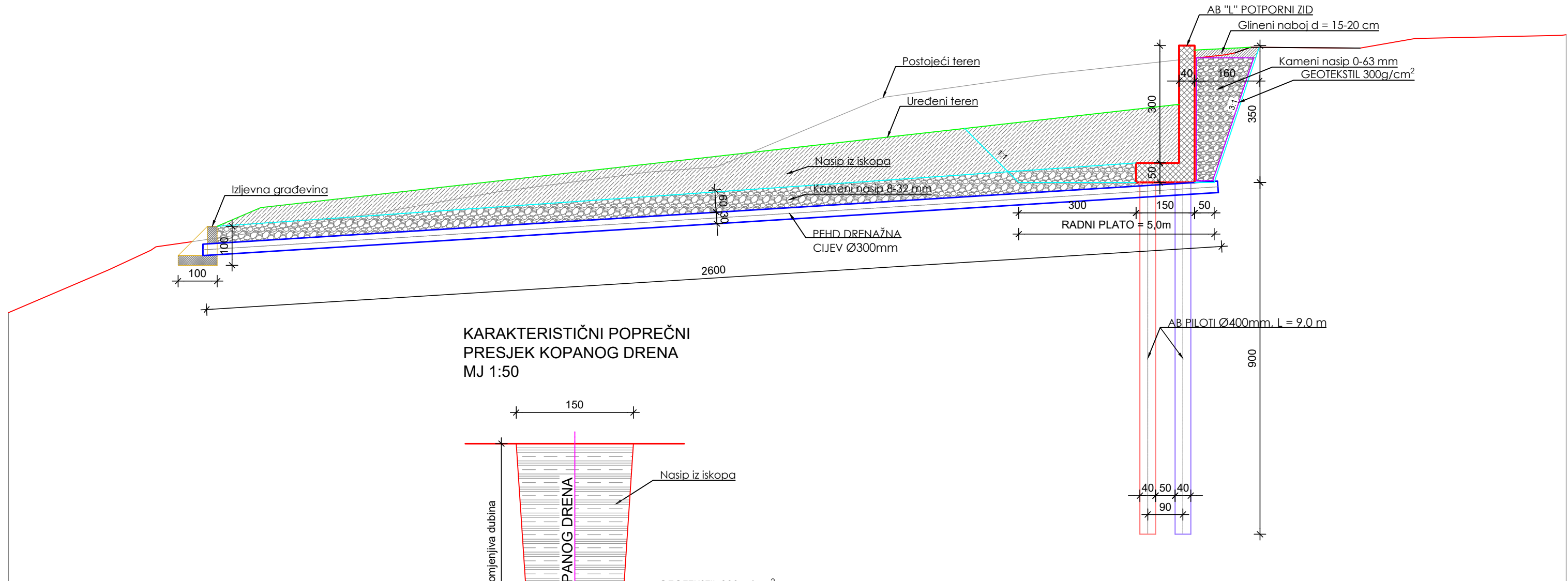
 Geoeksperť d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb				oznaka projekta: GP-01-12-2020			
investitor	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. F. Tuđmana, Brdovec		projektant:		Željko BOROJE, dipl.ing.građ.		
građevina	SANACIJA CESTOVNOG KLIZIŠTA U UL. A. BARIČEVIĆA		suradnici:		Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif.		
projekt / faza	GLAVNI PROJEKT				Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.		
					Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.		
nacrť	TLOCRTNA DISPOZICIJA SANACIJE KLIZIŠTA		zaj. ozn. proj.	datum	mjerilo	list	
				12.2020.	1:100	Pr-1	



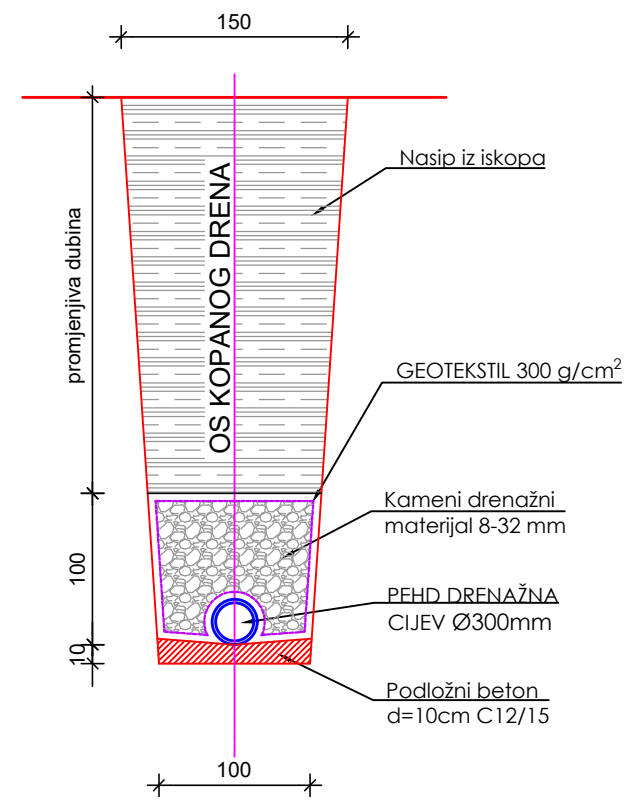
 Geoekspert d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb		oznaka projekta: GP-01-12-2020			
investitor	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. F. Tuđmana, Brdovec	projektant:			
		Željko BOROJE, dipl.ing.građ.			
građevina	SANACIJA CESTOVNOG KLIZIŠTA U UL. A. BARIČEVIĆA	suradnici:			
		Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif.			
projekt / faza	GLAVNI PROJEKT	Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.			
		Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.			
nacrt	RAZVIJENI POGLED	zaj. ozn. proj.	datum 12.2020.	mjerilo 1:100	list Pr-2

KARAKTERISTIČNI PROFIL

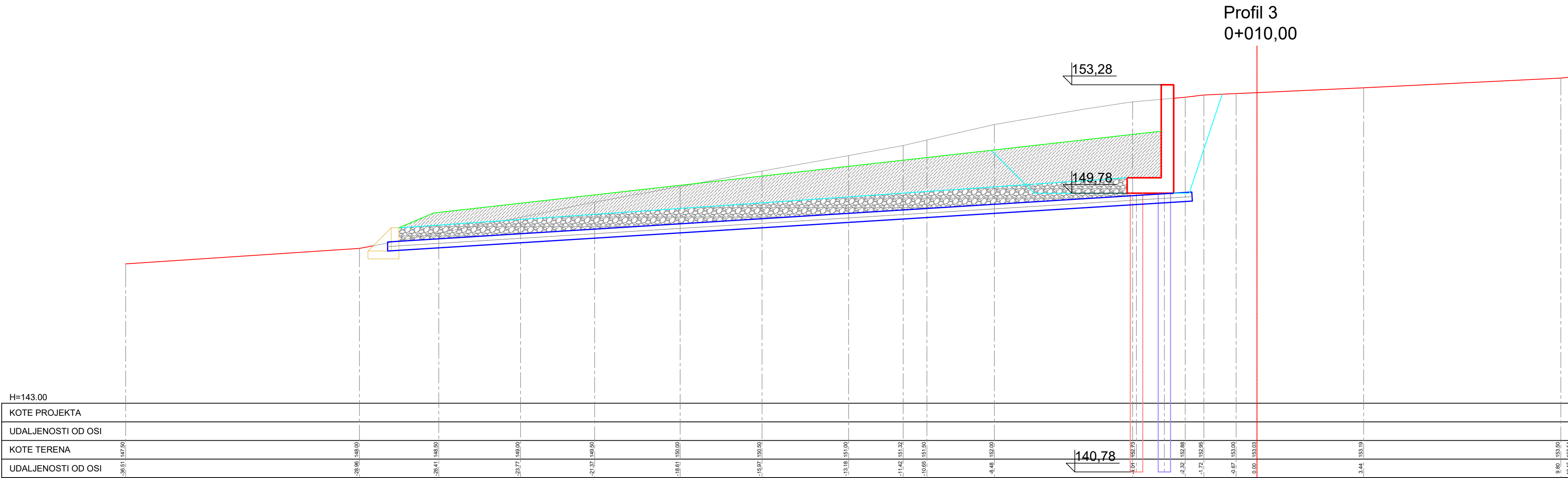
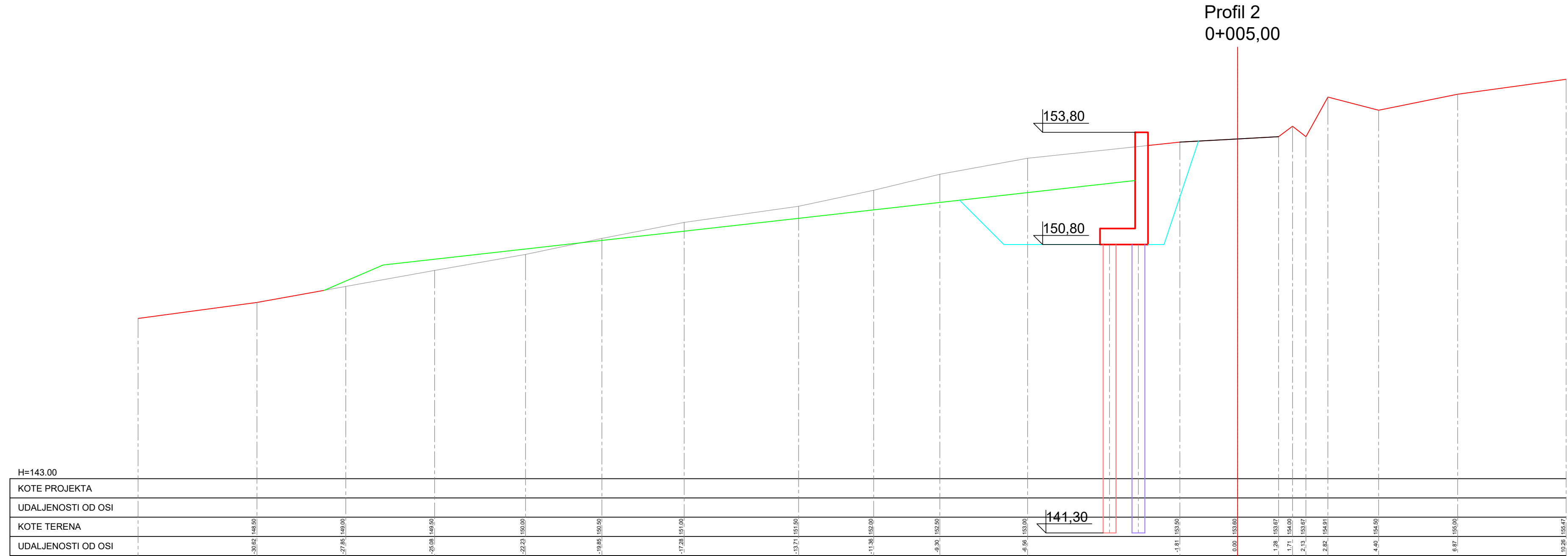
MJ 1:100



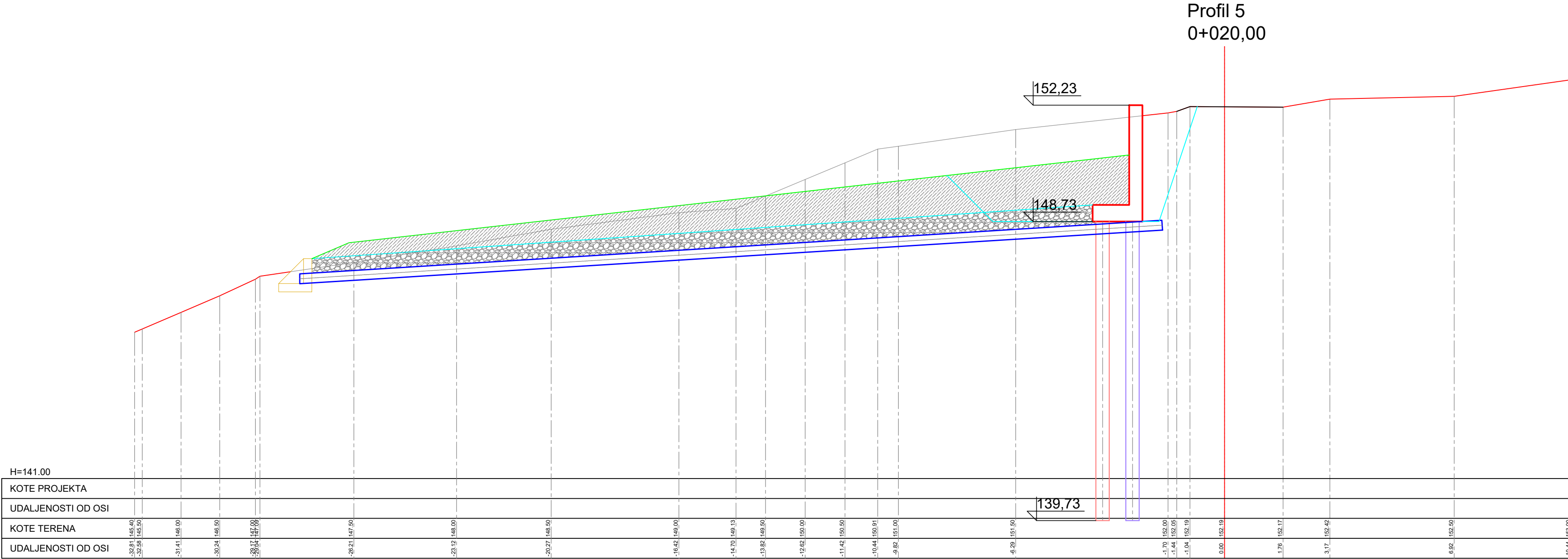
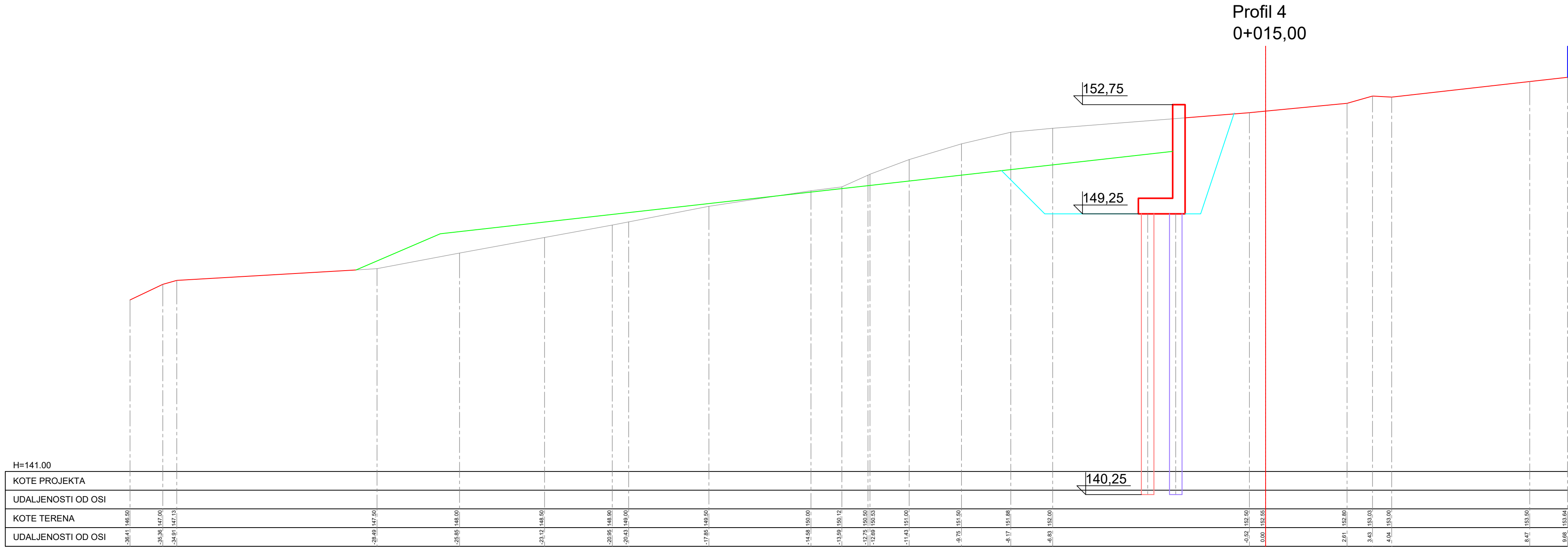
KARAKTERISTIČNI POPREČNI
PRESJEK KOPANOG DRENA
MJ 1:50



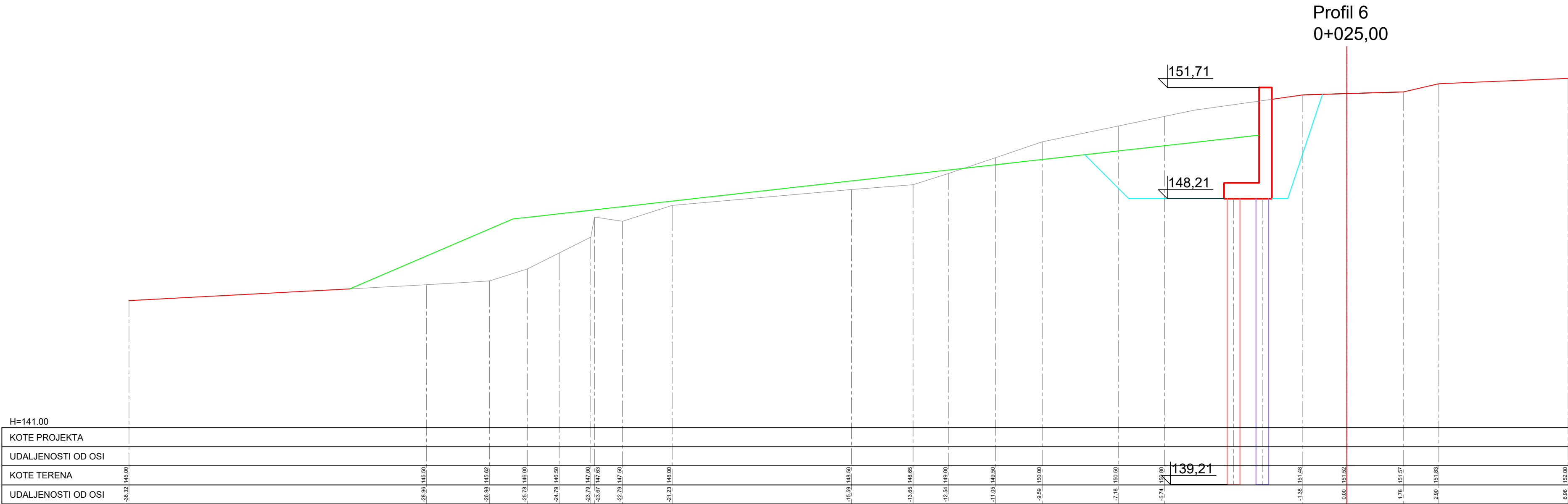
 Geoeksperť d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb		oznaka projekta: GP-01-12-2020			
investitor	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. F. Tuđmana, Brdovec	projektant:			
		Željko BOROJE, dipl.ing.građ.			
građevina	SANACIJA CESTOVNOG KLIZIŠTA U UL. A. BARIČEVIĆA	suradnici:			
		Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif.			
projekt / faza	GLAVNI PROJEKT	Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.			
		Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.			
nacrt	KARAKTERISTIČNI PRESJECI	zaj. ozn. proj.	datum 12.2020.	mjerilo 1:100;1:50	list Pr-3



 Geoekspert d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb				oznaka projekta: GP-01-12-2020	
investitor	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. F. Tuđmana, Brdovec	projektant:		Željko BOROJE, dipl.ing.građ.	
građevina		suradnici:		Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif.	
projekt / faza	GLAVNI PROJEKT	Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.		Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.	
		zaj. ozn. proj.		datum	mjerilo
nacr	PROFILI SANACIJE dio 1	12.2020.	1:100	list	Pr-4



 Geoeksper d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb					oznaka projekta: GP-01-12-2020	
investitor	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. F. Tuđmana, Brdovec	projektant: Željko BOROJE, dipl.ing.građ.				
građevina	SANACIJA CESTOVNOG KLIZIŠTA U UL. A. BARIČEVIĆA	suradnici: Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif. Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif. Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.				
projekt / faza	GLAVNI PROJEKT					
nacr	PROFILI SANACIJE dio 2	zaj. ozn. proj.	datum 12.2020.	mjerilo 1:100	list Pr-5	



Geoekspert d.o.o. Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb				oznaka projekta: GP-01-12-2020			
investitor	OPĆINA BRDOVEC Trg dr. F. Tuđmana, Brdovec		projektant:				
			Željko BOROJE, dipl.ing.građ.				
građevina	SANACIJA CESTOVNOG KLIZIŠTA U UL. A. BARIČEVIĆA		suradnici:				
			Slaven KRIVKA, mag.ing.aedif.				
projekt / faza	GLAVNI PROJEKT		Tomislav TOMAŠKOVIĆ, mag.ing.aedif.				
			Lovro RAŽENJ, mag.ing.min.				
nacrt	PROFILI SANACIJE dio 3		zaj. ozn. proj.	datum	mjerilo	list	
				12.2020.	1:100	Pr-6	