Geolog savjetovanje d.o.o.
Pod borom 3, 10430 Vrhovčak

OIB: 77467899534
e-mail: info@geolog.hr

PROJEKTANTSKI URED:
Naziv: **GEOLOG Savjetovanje** d.o.o.
Adresa: 10 430 VRHOVČAK, Pod borom 3
OIB: 77467899534

INVESTITOR:
Naziv: **Istarska županija**
Adresa: 52 100 PULA, Flanatička 29
OIB: 90017522601

RAZINA PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
VPB-TOO-24-0001

REDNI BROJ MAPE:
7

OZNAKA MAPE:
0040-24-GP

BROJ ISPRAVKA:
1

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:
Građevinski

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA NADLEŽNOG ZA IZDAVANJE UPRAVNOG AKTA

NAZIV GRAĐEVINE:	**GLAVNI PROJEKT SUSTAVA JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA – 1. FAZA**
LOKACIJA GRAĐEVINE:	k.o. Umag, k.o. Petrovija, k.o. Materada i k.o. Kršete, Istarska županija
NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO – DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE
GLAVNI PROJEKTANT:	ENES OBARČANIN, dipl. ing. građ. Br. ovl. G 4543 Enes Obarčanin Digitally signed by Enes Obarčanin DN: c=HR, o=HKIG, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Signature, sn=Obarčanin, givenName=Enes, serialNumber=PNOHR-99560451013, cn=Enes Obarčanin Date: 2024.10.30 14:27:24 +01'00'
PROJEKTANT:	MIRJANA VUGRINSKI, mag. ing. aedif. Br. ovl. G 7004 Mirjana Vugrinski Digitally signed by Mirjana Vugrinski DN: c=HR, o=HKIG, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Identification, sn=Vugrinski, givenName=Mirjana, serialNumber=PNOHR-05116048244, cn=Mirjana Vugrinski Date: 2024.10.15 15:39:52 +02'00'
MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:	Samobor, svibanj / listopad 2024.
ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:	dr. sc. DALIBOR UDOVIČ, mag. ing. aedif. GEOLOG SAVJETOVANJE d.o.o. OIB: 77467899534 Pod borom 3, 10430 Vrhovčak

OVJERA OVLAŠTENOG REVIDENTA ZA MEHANIČKU OTPORNOST I STABILNOST

REVIDENT:

Meho Saša Kovačević

Digitally signed by Meho Saša Kovačević
Date: 2024.10.30 11:57:30 +01'00'

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

Na temelju čl. 16, st. 1., alineja 3, Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20) izdaje se:

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

Glavni projektant:	ENES OBARČANIN, dipl. ing. građ. / G 4543
Projektant:	MIRJANA VUGRINSKI, mag. ing. aedif. / 7004
Suradnici:	MAROJE SUŠAC, dipl. ing. građ. / G 4410
	MATEA MARKOTA, mag. ing. aedif.
	NIKOLA TRBOVIĆ, univ. mag. ing. aedif.
	dr. sc. DALIBOR UDOVIČ, mag. ing. aedif.

Samobor, listopad 2024.

POPIS MAPA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Zajednička oznaka projekta:	VPB-TOO-24-0001
Glavni projektant:	ENES OBARČANIN, dipl. ing. građ. / G 4543

Naziv projektiranog dijela građevine:	**OPĆI DIO**
Redni broj mape:	1
Oznaka mape:	VPB-TGP-24-0001
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Davor Malus, struč. spec. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Vodoprivredno – projektni biro d.d.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**AKUMULACIJA PETROVIJA I PRISTUPNI PUT**
Redni broj mape:	2
Oznaka mape:	VPB-TGP-24-0001
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Ante Jerković, mag. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Vodoprivredno – projektni biro d.d.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**BAZEN PETROVIJA**
Redni broj mape:	3
Oznaka mape:	VPB-TGP-24-0001
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Davor Malus, struč. spec. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Vodoprivredno – projektni biro d.d.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**CS PETROVIJA**
Redni broj mape:	4
Oznaka mape:	VPB-TGP-24-0001
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Davor Malus, struč. spec. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Vodoprivredno – projektni biro d.d.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**DOVODNI CJEVOVOD I PRIKLJUČAK NA MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD MUKLE - GABRIJELI**
Redni broj mape:	5
Oznaka mape:	VPB-TGP-24-0001
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Ariana Andrić, dipl. ing. građ., univ. spec. oecoing.
Izradila tvrtka:	Vodoprivredno – projektni biro d.d.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**DISTRUBUCIJSKI SUSTAV – DIO OD AK PETROVIJA DO CS JECI**
Redni broj mape:	6
Oznaka mape:	VPB-TGP-24-0001
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Ariana Andrić, dipl. ing. građ., univ. spec. oecoing.
Izradila tvrtka:	Vodoprivredno – projektni biro d.d.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO – DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE**
Redni broj mape:	7
Oznaka mape:	0040-24-GP
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Geolog savjetovanje d.o.o.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**CS PETROVIJA**
Redni broj mape:	8
Oznaka mape:	GP-05/19-PE-SP
Strukovna odrednica projekta:	STROJARSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Žarko Stančević, dipl. ing. stroj.
Izradila tvrtka:	KGH Inženjering d.o.o.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**CS PETROVIJA**
Redni broj mape:	9
Oznaka mape:	28-23/1-1-GP
Strukovna odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Siniša Bjelobaba, mag. ing. el.
Izradila tvrtka:	Telecontrol d.o.o.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**BAZEN PETROVIJA**
Redni broj mape:	10
Oznaka mape:	28-23/1-2-GP
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Projektant:	Siniša Bjelobaba, mag. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Telecontrol d.o.o.

Naziv projektiranog dijela građevine:	**PRIKLJUČAK NA MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD MUKLE - GABRIJELI**
Redni broj mape:	11
Oznaka mape:	28-23/1-3-GP
Strukovna odrednica projekta:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Siniša Bjelobaba, mag. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	Telecontrol d.o.o.

STRUČNE PODLOGE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

	GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ
Broj izvještaja:	72360-034/19
Vrsta projekta:	GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ
Izradio:	Maja Vuković Bogović, mag. ing. aedif.
Izradila tvrtka:	INSTITUT IGH, d.d., 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Datum:	travanj, 2019.

	IZVJEŠTAJ O DODATNIM GEOFIZIČKIM I INŽENJERSKOGEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA
Broj izvještaja	72370-38/19
Vrsta projekta:	GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ
Izradio:	Krešimir Pavičić, mag. ing. geol. Goran Mitrović, mag. phys. et geophys.
Izradila tvrtka:	INSTITUT IGH, d.d., 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Datum:	rujan, 2019.

SADRŽAJ

OVJERA OVLAŠTENOG REVIDENTA ZA MEHANIČKU OTPORNOST I STABILNOST ...2
POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA ...3
POPIS MAPA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ...4
STRUČNE PODLOGE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA ...7
POPIS TABLICA ...10
POPIS SLIKA ...10
I. OPĆI DIO ...11
IZJAVA PROJEKTANTA ...12
II. TEHNIČKI DIO ...14
2.1. UVODNI DIO I PRIKAZ GEOTEHNIČKIH PODATAKA ...15
2.1.1. Uvod i opis lokacije ...15
2.1.2. Fotodokumentacija postojećeg stanja ...15
2.1.3. Projektirano rješenje ...16
2.1.3. Geotehnički istražni radovi ...16
2.1.4. Geotehnička kategorizacija ...18
2.1.5. Geologija šireg i užeg predmetnog područja ...18
2.1.6. Seizmičke značajke lokacije ...19
2.2. GEOTEHNIČKI PRORAČUNI I ANALIZE ...21
2.2.1. Geotehničke značajke lokacije ...21
2.2.2. Parcijalni faktori sigurnosti ...22
2.2.3. Statički proračun pilotne stijene ...22
2.2.3.1. Karakteristični poprečni presjek 1 – 1 ...23
2.2.3.2. Karakteristični poprečni presjek 2 – 2 ...35
2.2.3.3. Karakteristični poprečni presjek 3 – 3 ...46
2.2.3.4. Uzdužni presjek na mjestu crpne stanice ...56
2.2.4. Zaključak ...66
2.3. TEHNIČKI OPIS ...67
2.3.1. Opis radova ...67
2.3.2. Pripremni radovi ...67
2.3.3. Izvedba radnog platoa ...67
2.3.4. Izvedba betonskih i armiranobetonskih pilota promjera Ø 1200 mm ...67
2.3.4.1. Inklinometarsko praćenje ponašanja pilotne stijene ...69
2.3.5. Izvedba naglavne grede ...70
2.3.6. Iskop u kampadama ...70
2.3.7. Izvedba geotehničkih štapnih sidara ...70
2.3.8. Izvedba sidrenih greda ...72
2.3.9. Zaštita pilotne stijene mlaznim betonom ...72
2.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ...73

2.4.1. Primijenjeni propisi i zakoni 73
2.4.2. Opis tehničkih svojstava 73
2.4.3. Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu 73
2.4.4. Program kontrole i osiguranje 74
2.4.4.1. Pripremni radovi 74
2.4.4.2. Građevinski radovi 74
2.4.4.3. Zemljani radovi 75
2.4.4.4. Armiranobetonski radovi 76
2.4.4.5. Beton 77
2.4.4.6. Štapna sidra 79
2.4.4.7. Mlazni beton 82
2.5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM 84
2.5.1. Posebni tehnički uvjeti gradnje 84
2.5.2. Način zbrinjavanja građevinskog otpada 84
2.6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA 85
2.7. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU 86
2.7.1. Općenito 86
2.7.2. Mjere zaštite na radu 86
2.7.3. Tehnička rješenja u smislu pravila zaštite na radu 87
2.8. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA 88
2.8.1. Mjere sprječavanja onečišćenja okoliša za vrijeme građenja 88
2.8.2. Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata 88
III. ELEMENTI ISKOLČENJA 89
3.1. ISKOLČENJE OSI PILOTA 90
IV. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE 93
4.1. PROCJENA TROŠKOVA IZVOĐENJA PILOTNE STIJENE 94
VI. GRAFIČKI PRILOZI 95

POPIS TABLICA

Tablica 1. Geotehnička kategorizacija prema EC7 18
Tablica 2. Kategorizacija tla prema seizmičnosti (Eurocode 8, HRN EN 1998-1:2008) 20
Tablica 3. Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa 1 20
Tablica 4. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008) 22
Tablica 5. Iskolčenje osi pilota (1) 90
Tablica 6. Iskolčenje osi pilota (2) 91
Tablica 7. Iskolčenje osi pilota (3) 92

POPIS SLIKA

Slika 1. Lokacija budućeg zahvatno - dovodnog kanala crpne stanice Petrovija (preuzeto iz Geotehničkog izvještaja br. 72360-034/19, izrađen od strane IGH d.d.) (1) 15
Slika 2. Lokacija budućeg zahvatno - dovodnog kanala crpne stanice Petrovija (preuzeto iz Geotehničkog izvještaja br. 72360-034/19, izrađen od strane IGH d.d.) (2) 15
Slika 3. Trodimenzionalni prikaz geoelektričnih profila u prostoru predmetne vododerine i crpne stanice Petrovija 17
Slika 4. Isječak iz OGK lista Trst s prikazom šireg predmetnog područja 18
Slika 5. Karta poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (temeljno tla tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje TNCR= 475 god s označenom predmetnom lokacijom 19
Slika 6. Korelacija između Hoek-Brownovog i Mohr-Coulombovog kriterija čvrstoće 21

I. OPĆI DIO

Na temelju članka 70., i u vezi članka 68 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

kojom se potvrđuje da je:

Naziv projektiranog dijela građevine:	**PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO – DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE**
Redni broj mape:	7
Oznaka mape:	0040-24-GP
Strukovna odrednica projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif. / G 7004
Izradila tvrtka:	GEOLOG SAVJETOVANJE d.o.o., 10 430 Samobor, Pod borom 3
Datum:	svibanj / listopad, 2024.

za ugovorni predmet:

Naziv građevine:	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA – 1. FAZA
Lokacija građevine:	k.o. Umag, k.o. Petrovija, k.o. Materada i k.o. Kršete, Istarska županija
Zajednička oznaka projekta:	VPB-TGB-24-0001

izrađen u skladu s:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Zakon o predmetima opće uporabe (NN 39/13, 47/14, 114/18)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18)
- Zakon održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN 91/10, 114/18)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)

- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- Tehnički propisi za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ 42/68, 45/68-ispravak)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 91/18)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13, 87/15)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11)
- Pravilniku o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20)
- HRN EN 1997-1:2012/A1:2014, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004/A1:2013)
- 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 temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN 1998-1:2011/A1:2014, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011/A1:2021, 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
- HRN EN 1536:2015 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – Bušeni piloti (EN 1536:2010+A1:2015)

Projektant:

Mirjana Vugrinski, dipl. ing. građ. / G 7004

II. TEHNIČKI DIO

2.1. UVODNI DIO I PRIKAZ GEOTEHNIČKIH PODATAKA

2.1.1. Uvod i opis lokacije

Predmet ove mape Glavnog projekta je izrada projekta zaštitne pilotne stijene u svrhu osiguranja stabilnosti zahvatno – dovodnog kanala kojim se dovodi voda od male akumulacije Petrovija 1 do crpne stanice Petrovija. Pilotna stijena se izvodi kao trajna konstrukcija koja štiti zahvatno – dovodni kanal te je jednim svojim dijelom i temelj crpne stanice Petrovija.

Zaštitna pilotna stijena je projektirana na temelju provedenih geotehničkih istražnih radova i dodatnih geotehničkih istražnih radova izrađenih od strane IGH d.d. u travnju i rujnu 2019. Ukoliko se prilikom izvođenja radova ustanove odstupanja u odnosu na prognozirano stanje na temelju geotehničkih istražnih radova, potrebno je projektno rješenje prilagođavati stvarnom stanju na terenu. U slučaju bilo kakvih promjena prilikom izvođenja radova u odnosu na projektirano stanje, potrebna je prethodna suglasnost Projektanta.

2.1.2. Fotodokumentacija postojećeg stanja

Slika 1. Lokacija budućeg zahvatno - dovodnog kanala crpne stanice Petrovija (preuzeto iz Geotehničkog izvještaja br. 72360-034/19, izrađen od strane IGH d.d.) (1)

Slika 2. Lokacija budućeg zahvatno - dovodnog kanala crpne stanice Petrovija (preuzeto iz Geotehničkog izvještaja br. 72360-034/19, izrađen od strane IGH d.d.) (2)

2.1.3. Projektirano rješenje

Kako bi se izveo zahvatno – dovodni kanal, čija je najniža kota na 24,0 m n.m., a kota postojećeg terena na tom dijelu planiranog kanala na 37 m n.m., potrebno je izvesti zaštitu bočnih strana zahvatno – dovodnog kanala.

Kota dna temeljne ploče crpne stanice je na koti cca 39,0 m n.m., što rezultira maksimalnom denivelacijom zahvatno – dovodnog kanala od 15,0 m. Od crpne stanice Petrovija, prema akumulaciji Petrovija, zahvatno – dovodni kanal je u usponu od 7,5 %, a postojeći teren je u padu prema sredini buduće akumulacije, čime se smanjuje denivelacija između razine postojećeg terena i dna zahvatno – dovodnog kanala.

S obzirom na navedenu geometriju predmetnog kanala, geološku građu i karakteristike materijala određene na temelju geotehničkih istražnih radova, kao najoptimalnije rješenje zaštite iskopa odabire se izvedba sekantne pilotne stijene izrađene od naizmjenice izvedenih betonskih i armiranobetonskih pilota promjera Ø 1200 mm, koji se međusobno preklapaju. Kroz betonske, nearmirane pilote, izvode se geotehnička štapna sidra duljine od 9,0 do 12,0 m, a međusobno se povezuju sidrenim gredama dimenzija 40,0×40,0 cm. Piloti se na vrhu međusobno povezuju naglavnom gredom dimenzija 160,0×100,0 cm i dimenzija 140,0×100,0 cm.

Crpna stanica se izvodi na nasipu visine od 2,0 do 3,0 m. S obzirom na moguća diferencijalna slijeganja crpne stanice, potrebno je dio crpne stanice koji nije oslonjen na pilotnu stijenu temeljiti na pilotima zbog spriječavanja diferencijalnih slijeganja.

Za izvođenje pilotne stijene zahvatno – dovodnog kanala, potrebno je izvesti sljedeće radove:

- pripremni radovi
- izvedba radnog platoa
- izvedba betonskih pilota promjera Ø 1200 mm
- izvedba armiranobetonskih pilota promjera Ø 1200 mm
- izvedba naglavne grede
- iskop u kampadama
- izvođenje geotehničkih štapnih sidara
- izvođenje sidrenih greda
- zaštita pilotne stijene armiranim mlaznim betonom

Položaj svih dijelova pilotne stijene određen je u grafičkim prilozima, a detaljni tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole i osiguranja kvalitete dani su u nastavku ovog Glavnog projekta.

2.1.3. Geotehnički istražni radovi

Geološko- geotehnički istražni radovi su izvedeni u ožujku 2019.god. Na lokaciji male akumulacije Petrovija s pripadajućim objektima provedeni su geotehnički istražni radovi kojima je utvrđeno da je pozicija crpne stanice smještena u prostoru plitke jaruge, koja je vjerojatno dio zone rasjeda koji se pruža ovom jarugom. U bokovima ove jaruge jasno su vidljivi izdanci stijene. S obzirom na to da se na dijelu crpne stanice i zahvatno – dovodnog kanala izvodi najveći iskop, preporuka je bila da se na tom dijelu izvedu dodatni geotehnički istražni radovi.

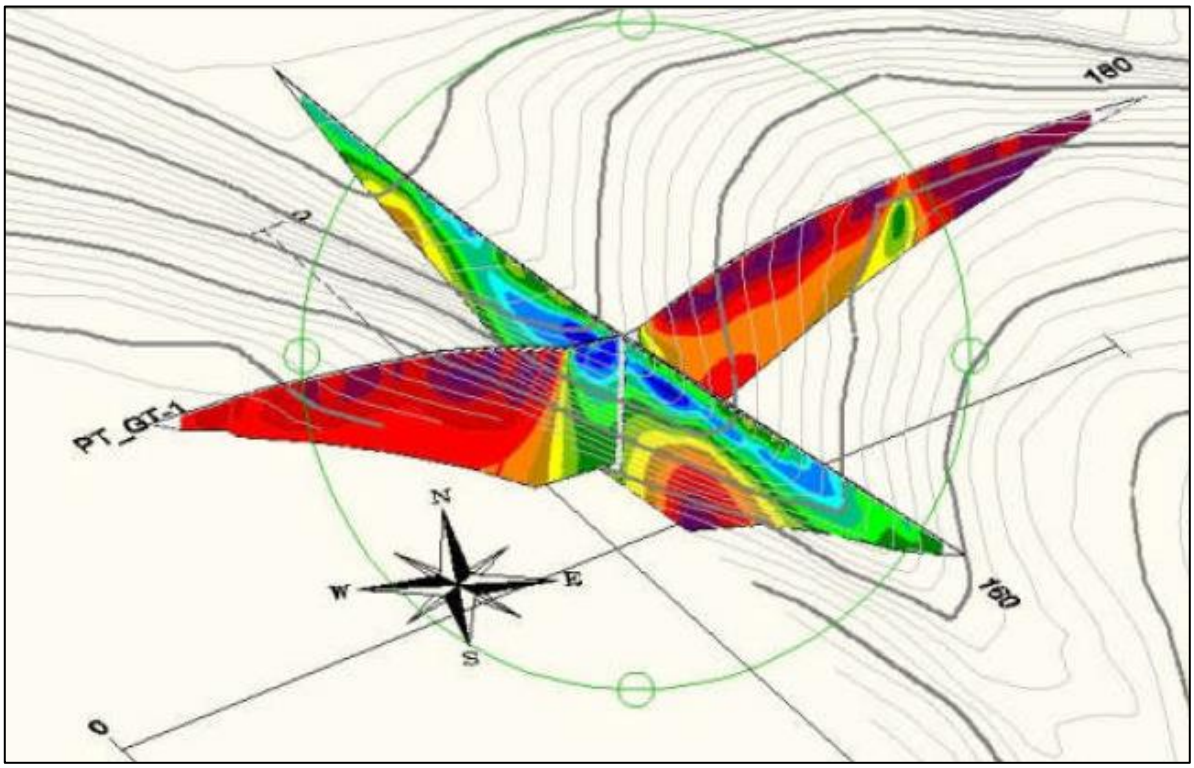
Dodatni geotehnički istražni radovi izvedeni su tijekom kolovoza 2019., a uključivali su geofizičke istražne radove metodom geoelektrične tomografije i seizmičke refrakcije i detaljniju inženjerskogeološku prospekciju.

Dodatna geofizička istraživanja potvrdila su ranije provedena inženjerskogeološka istraživanja koja pokazuju da se u predmetnom području doista radi o rasjednoj zoni s razlomljenom stijenskom masom i pojavom glinovitog materijala. Navedena vododerina je relativno blago nagnutih bokova. Zbog blagog nagiba same vododerine i ne postojanja stalnog niti čestog toka vode, duž najnižeg dijela i sredine vododerine nije prisutno oštro usječeno vodeno korito. Na površini dna vododerine prisutno je tlo, a tek poneki blok stijene obrušio se sa njenih bokova. Cijela površina terena vododerine obrasla je mladom šumom i rijetkim grmljem.

U bokovima vododerine je prisutna stijena. Mjestimice je pokrivena tankim slojem tla, najčešće humusa, debljine do 0,30 m. U jugozapadnom dijelu vidljiva je uslojena stjenovita masa, dobrouslojenih, mjestimice tankouslojenih do pločastih vapnenaca. U sjeveroistočnom boku stijenska masa je masivnija, razlomljena, trošna, pomalo brečolika, a slojevitost je slabije izražena.

Na profilima geoelektrične tomografije jasno se vidi da se radi o uskoj zoni razlomljene stijenske mase unutar ove vododerine. Područje niske otpornosti nalazi se duž pružanja vododerine, gotovo cijelom duljinom

izvedenog profila PT_GT-2 i to od početka vododerine do njenog dna uz rub vrtače. Uz prostor crpne stanice ističe se zona duljine 40 m vrlo niskih otpornosti koja se produbljuje neposredno kod bušotine SP-1. U nastavku profila zapaža se greben sa višim otpornostima koji se može pripisati kompaktnoj stijenskoj masi. U geoelektričnom profilu PT_GT-1 izvedenom okomito na vododerinu jasno se ističe zona niskih otpornosti širine oko 10 m.



Slika 3. Trodimenzionalni prikaz geoelektričnih profila u prostoru predmetne vododerine i crpne stanice Petrovija

Izvedena bušotina SP-1 potvrđuje da je uža rasjedna zona ispunjena glinovitim tlom, odnosno niskoplastičnom glinom sa povišenim udjelom pijeska i praha. Na osnovi vrijednosti električnih otpornosti i seizmičkih brzina kompresivnih valova, koristeći pri tom podatke determinacije jezgre istražnih bušotina na području istraživanja, može se zaključiti sljedeće:

Temeljna stijena su vapnenci, u površinskoj zoni su trošni a u zoni rasjedanja razlomljeni, te uz naknadni utjecaj kemijskog trošenja karbonata dodatno oslabljeni.

Rasjedne zone su ispunjene glinom, glinovitim pijeskom i kršjem. Te naslage u rasjednim zonama su detektirane do dubina većih od 24 metra (dubine geoelektričnog zahvata).

Na mikrolokaciji profila geoelektrične tomografije PT_GT-1 i PT_GT-2 (CS Petrovija 1) gornja zona trošenja debela je 2 do 3.5 metara (trošan i razlomljen vapnenac, uske subvertikalne pukotine ispunjene su na dnu depresije, pozicija SP-1, do dubine 15-tak metara, pjeskovitom i prahovitom glinom i kršjem.

Rasjedne zone registrirane su na sva četiri poprečna seizmička profila obostrano, simetrično u odnosu na lokaciju crpne stanice, osnovna stijena je lepezasto razlomljena, subvertikalne pukotine formirane su u osi, na profilima PT_REF-02 i PT_REF-03. Rasjedne zone registrirane su i na oba uzdužna seizmička profila urađena duž osi objekta crpne stanice i cjevovoda, one se međusobno približavaju i ukrštaju na poziciji bušotine SP-1. Subvertikalne pukotine, širine do max. 3 metara, formirane su na dubinskim presjecima profila PT_REF-05 i PT_REF-06. Jače su izražene na PT_REF-6, u intervalu 15-30 metra, obostrano simetrično u odnosu na poziciju SP-1.

2.1.4. Geotehnička kategorizacija

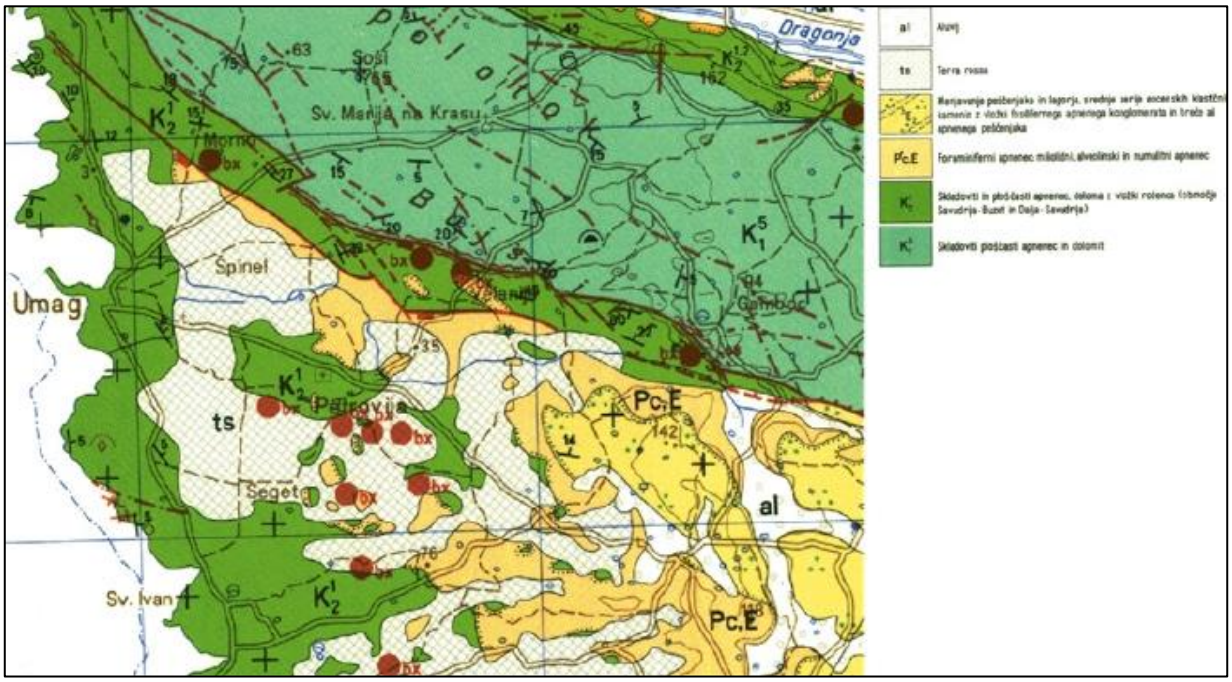
Prema HRN EN 1997 – 1:2004+AC:2009, EUROKOD 7: geotehničko projektiranje, 1. dio opća pravila izvršena je geotehnička kategorizacija s obzirom na značajke lokacije i građevine.

Tablica 1. Geotehnička kategorizacija prema EC7

geotehnička kategorija	2.
općenito	Uobičajena vrste konstrukcija i temelja, koja ne uključuju pretjerane opasnosti, neobične ili izuzetno teške uvjete u temeljnom tlu ili uvjete opterećenja, te je moguće uz kvantificirane geotehničke podatke i analize rutinskim postupcima provesti projektiranje i gradnju temelja sa zanemarivim opasnostima za vlasništvo i živote.
geotehnički hazard	**Srednji.**
uvjeti u tlu	Mogu se odrediti iz provedenih istražnih radova.
podzemna voda	Prilikom bušenja je zabilježena pojava podzemne vode na dubini od 0.8 – 0.9 m, dok se razina podzemne vode na dan istražnih radova ustabilila na dubini od 0.2 – 0.3 m. (Dubina je mjerena od ušća bušotine, odnosno razine terena).
osjetljivost konstrukcije	Pretpostavlja se srednja.
utjecaj okoliša	Rješava se rutinskim postupcima dimenzioniranja.
okolina	Ne postoji opasnost od oštećenja okolnih građevina zbog udaljenosti postojećih građevina i plitkog temeljenja.

2.1.5. Geologija šireg i užeg predmetnog područja

Šire područje predmetne lokacije istraživanja smješteno je u sjeverozapadnom dijelu Istre, u prostoru oko 4 km istočno od Umaga, kod mjesta Petrovija. Teren je morfološki umjereno do blago razvijen. U južnom dijelu prevladava ravni teren izdužene dolina vodotoka Potok, dok se prema sjeveru nalazi brežuljkasti krški teren sa brojnim vrtačama raznih veličina i oblika. U ravnom dijelu površina terena pokrivena je obradivim poljoprivrednim površinama, mjestimice travom, dok su izdanci stijene rijetki ili ih uopće nema. U sjevernom brežuljkastom dijelu na terenu su prisutni izdanci stijene, mjestimice rijetki ili pokriveni tlom. Na površini se nalazi gusto grmlje, drveće i trava, dok su u vrtačama prisutne obradive površine ili trava. Južni dio i dolina kod Petrovije nalazi se na nadmorskoj visini oko 20 do 30 m n. m., a sjeverni brežuljkasti teren je na oko 50 do 70 m n. m.



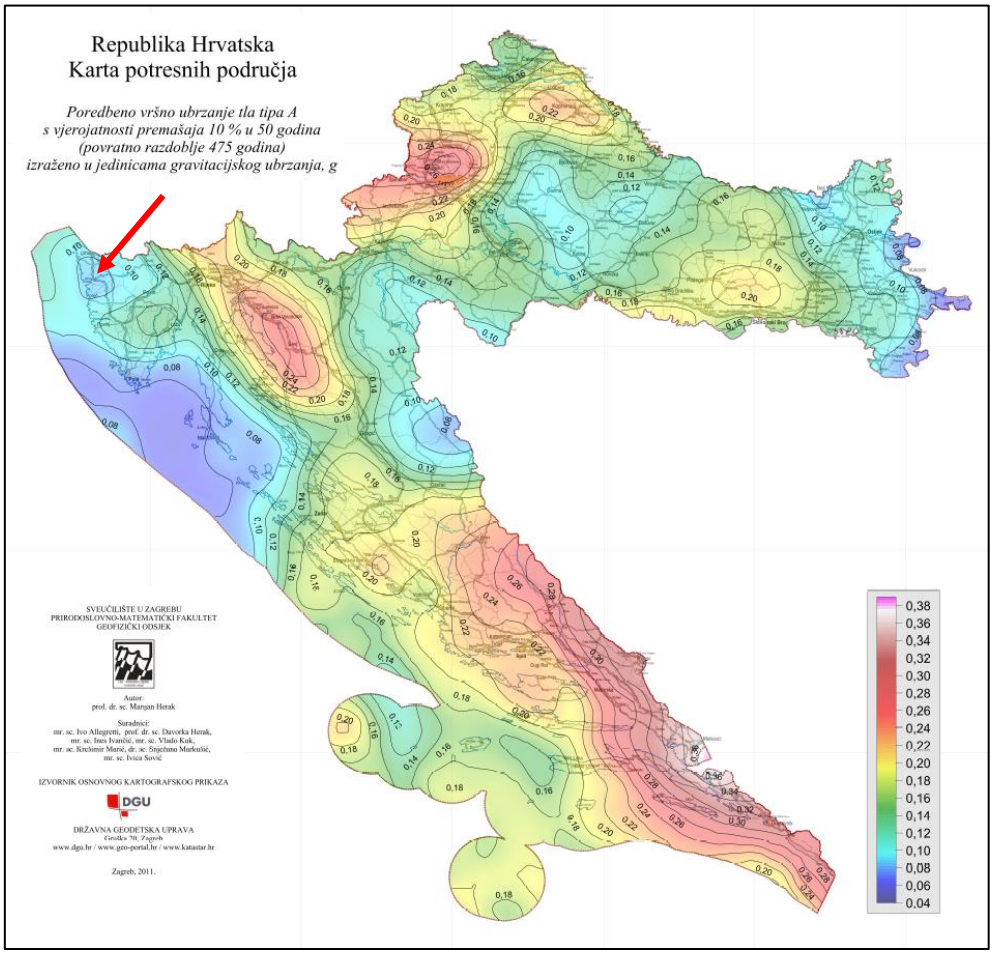
Slika 4. Isječak iz OGK lista Trst s prikazom šireg predmetnog područja

Buduća akumulacija sa crpnom stanicom smještena je u sjevernom, morfološki izdignutom dijelu šireg predmetnog područja kojeg izgrađuju naslage donjokredne starosti (alb – K15). Sastoje se od uslojenih i pločastih vapnenaca i dolomita u izmjeni. U gornjim dijelovima mjestimice mogu biti prisutni proslojci glinjaka te leće kvarcnog pijeska.

Akumulacija je smještena u prostranoj, pomalo izduženoj vrtači pravcem sjeverozapad jugoistok. Vrtača je u gornjem dijelu duljine oko 500 m, a širine 350 m. Dno vrtače je duljine oko 350 m, a širine oko 200 m. Samo dno vrtače nalazi se na nadmorskoj visini od oko 24,5 m n.m., dok je gornji rub terena na visini oko 40 m n.m. s daljnjim blagim porastom okolnog terena. Rub vrtače je relativno blagog nagiba, nešto strmijeg sjevernog ruba. Dno vrtače je ravno, pokriveno je tlom i u njemu se nalaze poljoprivredne obradive površine. Bokovi su obrasli gustim grmljem i drvećem. Na jugoistočni rub vrtače nastavljaju se dvije blage i plitke, približno paralelne jaruge. Izdanci stijene vidljivi su na rubovima vrtače te na površini terena izvan vrtače. Mjestimice su pokriveni tlom, pa izdanci nisu tako česti i uočljivi. Prepoznaje se slojevitost koja je gotovo u cijelom prostoru ujednačena i blago nagnuta prema jugozapadu. Izmjerene su orijentacije slojeva 195-215/10-25. Slojevi su najčešće na razmaku 20 do 60 cm, no mjestimice su vapnenci tanko uslojeni do pločasti, pa im je razmak manji od 10 cm.

2.1.6. Seizmičke značajke lokacije

Prema Eurocodu 8 svaka zemlja je podijeljena na seizmičke zone ovisno o tektonskim svojstvima. Ovisno o seizmičkoj zoni definirana je vrijednost maksimalnog ubrzanja „a_g“ u stjenovitom ili drugom tlu. Potresno djelovanje određuje se preko proračunskog ubrzanja „a_g“, koje odgovara povratnom periodu od 475 godina. Utjecaj potresnog djelovanja koji se odnosi na tlo, općenito se uzima u obzir razmatranjem razreda tla. Tlo je podijeljeno u pet osnovnih razreda (A, B, C, D i E), ovi razredi imaju i podrazrede.
Tlo na predmetnoj lokaciji spada u razred tla „E“, a koji označuje profile koji sadrže površinski sloj koji karakterizira brzina v_s tzv. tipove tla C i D i debljine od 5 m do 20 m, a ispod njih je kruti materijal s brzinom većom od v_s 800 m/s.



Slika 5. Karta poredbenih vršnih ubrzanja temeljnog tla a_{gR} (temeljno tla tipa A), s vjerojatnosti prekoračenja 10 % u 50 godina, za poredbeno povratno razdoblje TNCR= 475 god s označenom predmetnom lokacijom

Tablica 2. Kategorizacija tla prema seizmičnosti (Eurocode 8, HRN EN 1998-1:2008)

Tip tla	Opis geotehničkog profila tla	$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (n/30cm)	C_u (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija uključujući najmanje 5 m slabijeg materijala na površini.	>800	-	-
B	Nanosi vrlo zbijenoga pijeska, šljunka ili vrlo krute gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara, sa svojstvom postupnoga povećanja mehaničkih svojstava s dubinom.	360 - 800	>50	>250
C	Debeli nanosi srednje zbijenoga pijeska, šljunka ili srednje krute gline debljine od nekoliko desetaka do više stotina metara.	180 - 360	15-50	70 - 250
D	Nanosi slabo do srednje koherentni (sa ili bez mekih koherentnih slojeva) ili s predominantno mekim do srednje krutim koherentnim tlima.	<180	<15	<70
E	**Profili koji sadrže površinski sloj koji karakterizira brzina v_s tzv. tipove tla C i D i debljine od 5 m do 20 m, a ispod njih je kruti materijal s brzinom većom od v_s 800 m/s**			
S1	Nanosi koji sadrže najmanje 10 m debeli sloj mekane gline s visoko plastičnim indeksom (PI>40) i visokim sadržajem vode	<100		10-20
S2	Nanosi likvefakcijski osjetljivog tla pijeska i gline ili bilo koji tip tla koji nije opisan od A do E i pod S1			

Vršno proračunsko ubrzanje tla je T_p (475 g) a_{gR}=0,089g (m/s).

Tablica 3. Vrijednosti parametara koje opisuju preporučeni elastični spektar odziva tipa 1

Tip temeljnog tla	S	T_B(S)	T_C(S)	T_D(S)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	**1,4**	**0,15**	**0,5**	**2,0**

gdje je:

- S – faktor tla
- T_B – donja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja
- T_C – gornja granica perioda s granom konstantnog spektralnog ubrzanja
- T_D – vrijednost koja definira početak konstantnog raspona odziva u spektru pomaka

Za definiranje seizmičke proračunske situacije (potres), izračunava se potresna inercijska sila u horizontalnom i vertikalnom smjeru prema izrazima u nastavku:

$S_{i,h} = 0,5 \times \alpha \times S \times W = 0,06\ W$ horizontalni smjer

$S_{i,v} = 0,5 \times S_{ih} = 0,03\ W$ vertikalni smjer

gdje je:

α – omjer proračunskog ubrzanja i ubrzanja sile teže

S – faktor tipa tla (za tip tla E, S=1,4)

W – vlastita težina

2.2. GEOTEHNIČKI PRORAČUNI I ANALIZE

2.2.1. Geotehničke značajke lokacije

Na osnovu provedenih geotehničkih istražnih radova i dodatnih istražnih radova, geotehnički profil je podijeljen u dvije geotehničke sredine:

- kvartarne naslage (deluvij) – dl,Q
- matična stijena (vapnenac, dolomit) – V,D;K_1^5

Također, na temelju provedenih geotehničkih istražnih radova, koji su uključivali terenske i laboratorijske radove, a čiji su rezultati prikazani u Geotehničkom izvještaju br. 72360-034/19 i Izvještaju o dodatnim geofizičkim i inženjerskogeološkim istraživanjima br. 72370-38/19, izrađenih od strane IGH d.d., određeni su parametri čvrstoće i krutosti materijala.

Kvartarne naslage (deluvij) – dl, Q

c=12,0 kPa

φ=25,0°

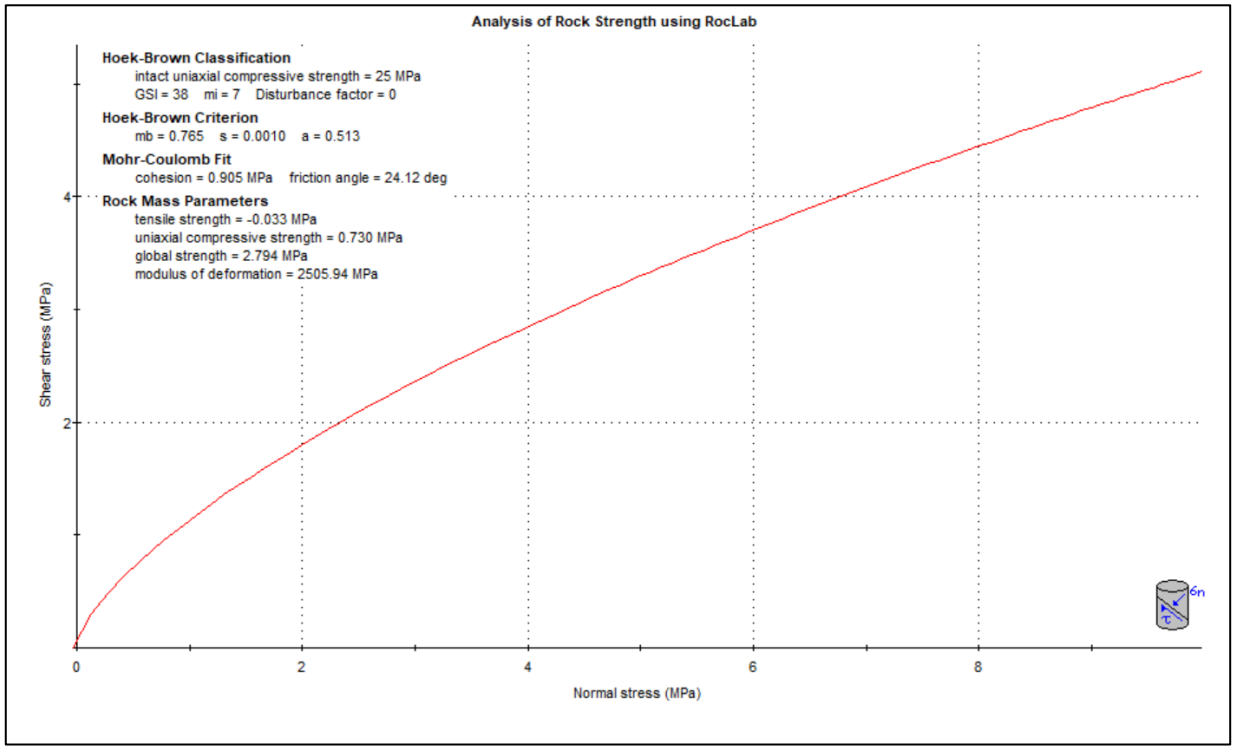
γ=19,0 kN/m^3

E_{oed}=24,0 MPa

δ=12,5°

S obzirom na to da je druga geotehnička sredina stijenska masa, potrebno je odrediti korelaciju između parametara čvrstoće stijenske mase koji su zadani za empirijski Hoek – Brownov kriterij čvrstoće i Mohr – Coulombovog kriterija čvrstoće.

Određivanje korelacije između kriterija čvrstoće stijenske mase provedeno je u programskom paketu RocLab, Rocscience, Toronto Canada.



Slika 6. Korelacija između Hoek-Brownovog i Mohr-Coulombovog kriterija čvrstoće

Matična stijena (vapnenac, dolomit) – V,D;K_1^5

GSI=38

c=905,0 kPa

E_{def}=200,0 MPa

σ_{ci}=25,0-100,0 MPa (usvojeno 25,0 MPa)

m_i=7

γ=25,0 kN/m^3

2.2.2. Parcijalni faktori sigurnosti

Proračuni su provedeni prema projektnom pristupu 3 (PP3) sukladno EC7. Proračunski pristup 3 ima sljedeću kombinaciju grupa parcijalnih koeficijenata: A1+M2+R3 kojima su faktorizirani parametri materijala i opterećenja.

Tablica 4. Parcijalni faktori sigurnosti prema Eurokodu 7 (EC7, HRN EN 1997-1:2008)

Parametar		Simbol	EQU	GEO/STR - Grupe parcijalnih faktora						
				A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3
Stalno djelovanje (G)	Nepovoljno	$\gamma_{G,dst}$	1,1	1,35	1,0					
	Povoljno	$\gamma_{G,stb}$	0,9	1,0	1,0					
Pokretno djelovanje (Q)	Nepovoljno	$\gamma_{Q,dst}$	1,5	1,5	1,3					
	Povoljno	-	-	-	-					
Akcidentno djelovanje (A)	Nepovoljno	$\gamma_{A,dst}$	1,0	1,0	1,0					
	Povoljno	-	-	-	-					
Koeficijent posmičnog otpora (tanφ')		$\gamma_{\varphi'}$	1,25			1,0	1,25			
Efektivna kohezija (c')		$\gamma_{c'}$	1,25			1,0	1,25			
Nedrenirana posmična čvrstoća (c_u)		γ_{cu}	1,4			1,0	1,4			
Jednoosna tlačna čvrstoća (q_u)		γ_{qu}	1,4			1,0	1,4			
Zapreminska težina (γ)		γ_γ	1,0			1,0	1,0			
Otpor nosivosti (R_v)		γ_{Rv}						1,0	1,4	1,0
Posmični otpor (R_h)		γ_{Rh}						1,0	1,1	1,0
Otpor tla (R_h)		γ_{Re}						1,0	1,4	1,0

2.2.3. Statički proračun pilotne stijene

Proračuni su provedeni u računalnim programima **Provjera zagatne stijene** te **Stabilnost kosina** koji su dio geotehničkog softwarea **GEO5**.

Program **Provjera zagatne stijene** služi za modeliranje zaštitnih konstrukcija građevnih jama koristeći metodu elasto-plastične nelinearne analize. Omogućuje modeliranje realnog ponašanja konstrukcije koristeći faze gradnje kako bi se izračunale deformacije i pritisci na konstrukciju, što omogućuje provjeru stabilnosti sidara ili provjeru poprečnih presjeka (čelik, AB, drvo) te nosivost sidara.

Program **Stabilnost kosina** koristi se za proračun globalne stabilnosti kosina, nasipa, usjeka te potpornih konstrukcija.

Konstruktivni dio pilotne stijene koji se uzima u proračun se sastoji od armiranobetonskih pilota nazivnog promjera Ø 120 cm i geotehničkih štapnih sidara promjera Ø 51 mm duljine od 9,0 do 12,0 m. Geotehnička sidra se izvode kroz betonske nearmirane pilote, na rasteru 1,80 m × 3,0 m (horizontalno×vertikalno).

Geostatičke analize stabilnosti su provedene na 4 karakteristična presjeka:

- uzdužni presjek na mjestu crpne stanice
- poprečni presjek 1-1
- poprečni presjek 2-2
- poprečni presjek 3-3

Geostatičke analize stabilnosti, koje uključuju proračun pomaka, reznih sila u pilotima i sidrima te dimenzioniranje konstruktivnih elemenata pilotne stijene, provedeni su za slijedeće faze izgradnje konstrukcije:

- ugradnja pilota
- iskop 1. kampade
- ugradnja 1. reda sidara
- iskop 2. kampade
- ugradnja 2. reda sidara
- iskop 3. kampade
- ugradnja 3. reda sidara
- iskop do konačne kote dna zahvatno – dovodnog kanala akumulacije + prometno opterećenje

- potresna proračunska situacija (potres)

Broj faza izgradnje ovisi o visini iskopa na određenom karakterističnom poprečnom presjeku. Na poprečnom presjeku gdje je veća denivelacija između postojećeg terena i kote dna zahvatno – dovodnog kanala imamo više faza u odnosu na karakteristični poprečni presjek gdje je manja denivelacija između postojećeg terena i kote dna zahvatno – dovodnog kanala.

Zbog velike količine podataka koji su rezultat proračuna na 4 karakteristična poprečna presjeka sa prosječno 8 faza po svakom poprečnom presjeku, prikazani su samo dijelovi izvještaja generiranih iz geotehničkog softwarea, odnosno prikazani su dijelovi proračuna za najkritičniju fazu koja se za sve karakteristične poprečne presjeke odnosi na potresnu proračunsku situaciju nakon kompletiranog iskopa i aktiviranja potresnog opterećenja.

2.2.3.1. Karakteristični poprečni presjek 1 – 1

Provjera zagatne stijene

Unešeni podaci (Faza konstrukcije 10 - Iskop 5. kampade+prometno opterećenje+potres)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	9,50	0,00 .. 9,50	Glina s kršjem	
2	-	9,50 .. ∞	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 14,50 m.

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,00 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 14,50 m
Granica na peti nije propusna.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljivo	10,00		5,00	3,00	na terenu

Br.	Naziv
1	Prometno opterećenje

Unos sidara

Br.	Novo sidro	Dubina z [m]	Naziv	Naknadno prednapinjanje	Sila F [kN]
1	Ne	2,50	Sidro br. 1 (korisnički definirano)		507,92
2	Ne	5,50	Sidro br. 2 (korisnički definirano)		450,90
3	Ne	8,50	Sidro br. 3 (korisnički definirano)		499,31
4	Ne	11,50	Sidro br. 4 (korisnički definirano)		463,73

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,0600$
Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0,0300$

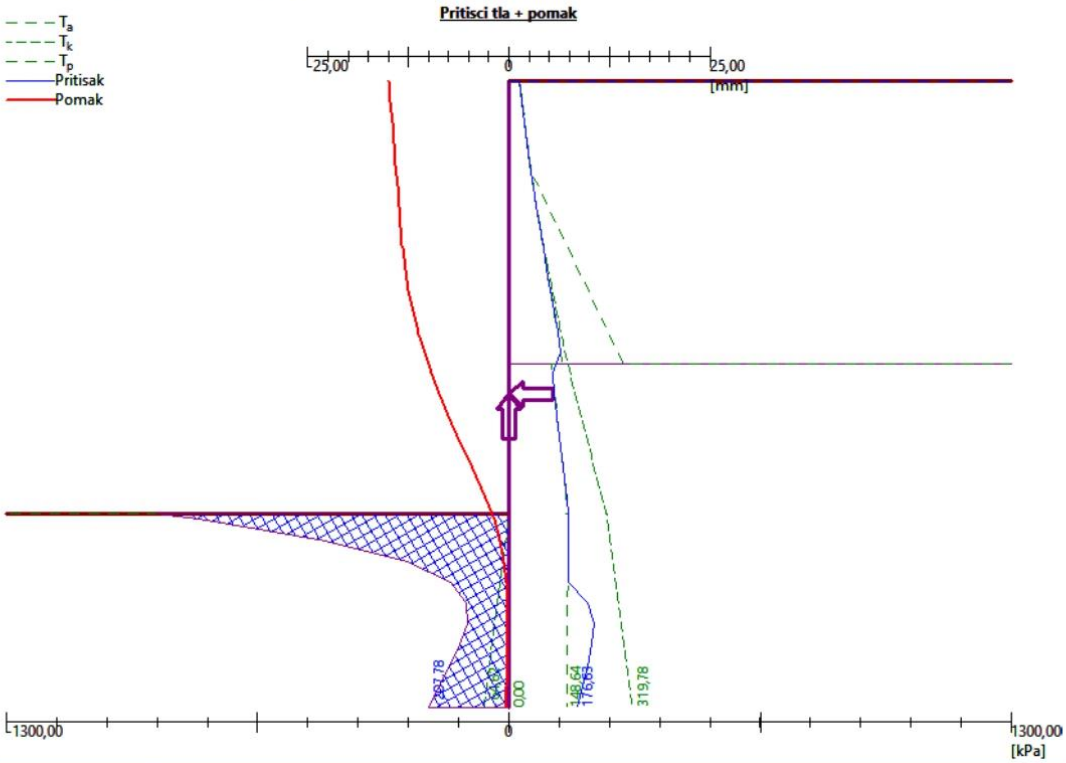
Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Rezultati proračuna (Faza konstrukcije 10 - Iskop 5. kampade+prometno opterećenje+potres)

Raspodjela pritisaka koji djeluju na konstrukciju (ispred i iza zida)



Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	28.23	28.23	28.23
0.00	0.00	0.00	0.00	28.23	28.23	28.23
0.81	0.00	0.00	0.00	35.51	35.51	35.51
1.62	0.00	0.00	0.00	42.79	42.79	42.79
1.82	0.00	0.00	0.00	44.64	44.64	44.64
2.24	0.00	0.00	0.00	48.46	48.46	48.46
2.42	0.00	0.00	0.00	50.27	50.27	50.27
3.02	0.00	0.00	0.00	56.27	56.27	57.19
3.02	0.00	0.00	0.00	56.27	56.27	57.19
3.23	0.00	0.00	0.00	59.03	59.03	65.13
4.04	0.00	0.00	0.00	69.39	69.39	94.96
4.85	0.00	0.00	0.00	79.75	79.75	124.79
5.65	0.00	0.00	0.00	90.11	91.27	154.62
6.46	0.00	0.00	0.00	100.48	103.89	184.45
7.27	0.00	0.00	0.00	110.84	116.52	214.28
8.08	0.00	0.00	0.00	121.20	129.16	244.11

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
8.88	0.00	0.00	0.00	131.56	141.82	273.94
9.50	0.00	0.00	0.00	139.45	151.47	296.66
9.50	0.00	0.00	0.00	109.60	152.53	2567.17
9.69	0.00	0.00	0.00	111.28	156.33	2577.18
10.50	0.00	0.00	0.00	118.33	172.33	2619.23
11.31	0.00	0.00	0.00	125.38	188.34	2661.28
12.12	0.00	0.00	0.00	132.43	204.36	2703.33
12.34	0.00	0.00	0.00	134.36	208.74	2714.80
12.92	0.00	0.00	0.00	139.49	220.40	2745.38
13.73	0.00	0.00	0.00	146.54	236.45	2787.43
14.50	0.00	0.00	0.00	153.25	251.74	2827.48
14.50	-0.00	-0.00	-2272.57	154.16	252.65	2827.49
14.54	-0.00	-0.38	-2274.18	154.13	253.05	2829.10
15.35	-0.00	-8.41	-2308.16	153.44	261.37	2863.07
16.15	-0.00	-16.44	-2342.13	152.76	269.71	2897.05
16.96	-0.00	-24.47	-2376.10	152.07	278.04	2931.02
17.77	-0.00	-32.50	-2410.08	151.38	286.39	2965.00
18.58	-0.00	-40.53	-2444.05	150.70	294.73	2998.97
19.38	-0.00	-48.56	-2478.02	150.01	303.08	3032.94
20.19	-0.00	-56.59	-2512.00	149.33	311.43	3066.92
21.00	0.00	-64.62	-2545.97	148.64	319.78	3100.89

Raspodjela modula reakcije tla i unutarnjih sila na konstrukciji

Dubina [m]	kh,p [MN/m^3]	kh,z [MN/m^3]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-15.00	28.23	-0.00	-0.00
2.10	0.00	0.00	-14.27	47.16	-79.17	76.17
2.50	0.00	0.00	-14.15	51.12	-98.82	111.71
2.50	0.00	0.00	-14.15	51.12	166.34	111.71
4.20	0.00	0.00	-13.71	71.46	62.88	-88.09
5.50	0.00	0.00	-13.26	88.14	-40.87	-104.75
5.50	0.00	0.00	-13.26	88.14	194.53	-104.75
6.30	0.00	0.00	-12.90	98.40	119.91	-231.07
8.40	0.00	0.00	-11.28	125.34	-115.03	-246.09
8.50	0.00	0.00	-11.18	126.63	-127.62	-233.96
8.50	0.00	0.00	-11.18	126.63	133.04	-233.96
10.50	0.00	0.00	-8.62	118.33	-112.23	-247.69
11.50	0.00	0.00	-7.02	127.06	-234.92	-74.84
11.50	0.00	0.00	-7.02	127.06	7.17	-74.84
12.60	0.00	0.00	-5.16	136.66	-137.88	-3.92
14.50	0.00	0.00	-2.10	153.22	-412.69	513.06
14.50	436.81	0.00	-2.09	-759.44	-410.25	516.35
14.70	436.81	0.00	-1.83	-648.16	-272.44	582.90
16.80	436.81	0.00	-0.30	0.44	239.67	382.07
18.90	436.81	436.81	-0.19	87.76	64.33	23.63
21.00	436.81	436.81	-0.33	-31.15	0.00	-0.00

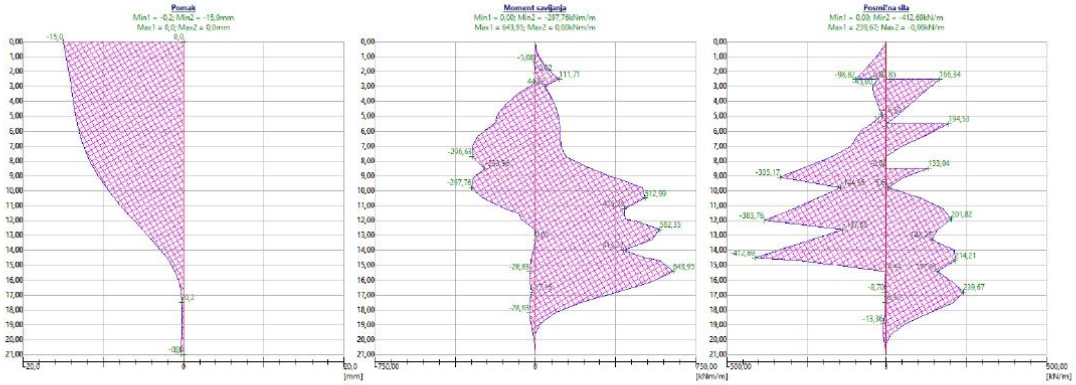
[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Raspodjela modula reakcije tla i unutarnjih sila na konstrukciji - detaljno

Dubina [m]	kh,p [MN/m^3]	kh,z [MN/m^3]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-15.00	28.23	-0.00	-0.00
0.70	0.00	0.00	-14.75	34.54	-21.97	7.43
1.40	0.00	0.00	-14.50	40.85	-48.36	31.79
2.10	0.00	0.00	-14.27	47.16	-79.17	76.17
2.50	0.00	0.00	-14.15	51.12	-98.82	111.71
2.50	0.00	0.00	-14.15	51.12	166.34	111.71
2.80	0.00	0.00	-14.07	54.08	150.56	64.15
3.50	0.00	0.00	-13.89	62.48	109.76	-27.30
4.20	0.00	0.00	-13.71	71.46	62.88	-88.09
4.90	0.00	0.00	-13.49	80.44	9.71	-113.86
5.50	0.00	0.00	-13.26	88.14	-40.87	-104.75
5.50	0.00	0.00	-13.26	88.14	194.53	-104.75
5.60	0.00	0.00	-13.22	89.42	185.65	-123.75
6.30	0.00	0.00	-12.90	98.40	119.91	-231.07
7.00	0.00	0.00	-12.48	107.38	47.88	-290.16
7.70	0.00	0.00	-11.94	116.36	-30.43	-296.63
8.40	0.00	0.00	-11.28	125.34	-115.03	-246.09
8.50	0.00	0.00	-11.18	126.63	-127.62	-233.96
8.50	0.00	0.00	-11.18	126.63	133.04	-233.96
9.10	0.00	0.00	-10.52	134.32	54.76	-290.53
9.80	0.00	0.00	-9.63	112.22	-31.53	-297.76
10.50	0.00	0.00	-8.62	118.33	-112.23	-247.69
11.20	0.00	0.00	-7.52	124.44	-197.20	-139.64
11.50	0.00	0.00	-7.02	127.06	-234.92	-74.84
11.50	0.00	0.00	-7.02	127.06	7.17	-74.84
11.90	0.00	0.00	-6.35	130.55	-44.35	-67.45
12.60	0.00	0.00	-5.16	136.66	-137.88	-3.92
13.30	0.00	0.00	-3.97	142.78	-235.68	126.58
14.00	0.00	0.00	-2.83	148.89	-337.77	327.04
14.50	0.00	0.00	-2.10	153.22	-412.69	513.06
14.50	436.81	0.00	-2.09	-759.44	-410.25	516.35
14.70	436.81	0.00	-1.83	-648.16	-272.44	582.90
15.40	436.81	0.00	-1.07	-322.11	60.40	643.95
16.10	436.81	0.00	-0.57	-111.55	205.75	542.37
16.80	436.81	0.00	-0.30	0.44	239.67	382.07
17.50	436.81	436.81	-0.18	94.46	210.24	214.00
18.20	436.81	436.81	-0.16	110.58	135.11	92.49
18.90	436.81	436.81	-0.19	87.76	64.33	23.63
19.60	436.81	436.81	-0.23	51.30	15.27	-2.74
20.30	436.81	436.81	-0.28	11.31	-6.76	-4.09
21.00	436.81	436.81	-0.33	-31.15	0.00	-0.00

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Maksimalne vijednosti unutarnjih sila koje djeluju na konstrukciju

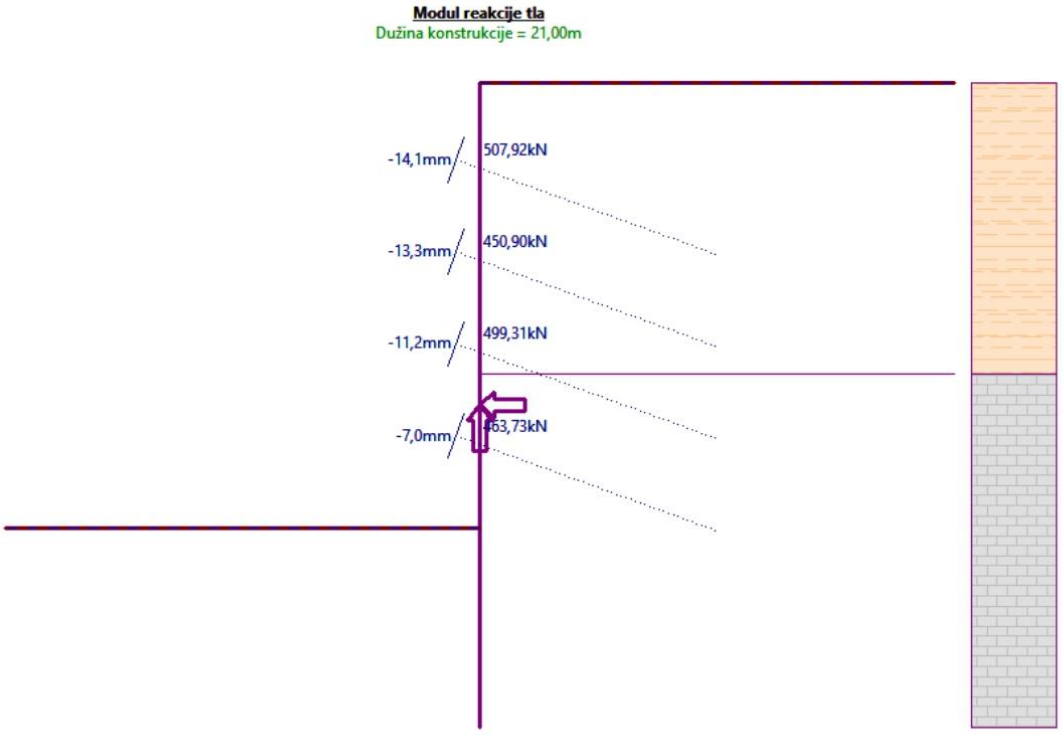


Maksimalna posmična sila = 412,69 kN/m
Maksimalni moment = 643,95 kNm/m
Maksimalni pomak = 15,0 mm

Maksimalne unutarnje sile na poprečnom presjeku

Maksimalna posmična sila = 742,84 kN
Maksimalni moment = 1159,11 kNm

Sile u sidrima



[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila u sidru [kN]
1	2,50	-14,1	507,92
2	5,50	-13,3	450,90
3	8,50	-11,2	499,31
4	11,50	-7,0	463,73

Unutarnja stabilnost sidara - djelomični rezultati

E_A = 667,61 kN/m δ = 52,67 °

Dubina teorijske temeljne stope ispod dna jame H_0 = 0,46 m

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redovi sidara	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX\backslash N}$ [kN]
1	255,90	80,14	933,29	5551,58	45,88		-6570,62	7547,55	13585,60
2	422,94	72,48	1095,66	6931,77	34,81	1(64%)	-5921,11	7801,88	14043,39
3	598,22	66,18	1294,08	6867,32	19,75	1,2(65%),4(52%)	-3423,38	6475,60	11656,07
4	660,60	59,01	965,59	4511,23	11,40	1(77%),2(12%)	-1462,40	4301,74	7743,13

Provjera unutarnje stabilnosti sidara

Br.	Sila u sidru [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Provjera
1	507,92	13585,60	Zadovoljava
2	450,90	14043,39	Zadovoljava
3	499,31	11656,07	Zadovoljava
4	463,73	7743,13	Zadovoljava

Odlučujući red sidara : 4

Max. dozvoljena sila F_{max} = 7743,13 kN > 463,73 kN = F_{inp}

Ukupna provjera unutarnje stabilnosti ZADOVOLJAVAJUĆI

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Faza izgradnje 1)

Projekt

Postavke

(unos za trenutan zadatak)

Analiza stabilnosti

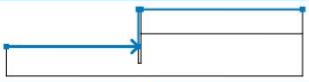
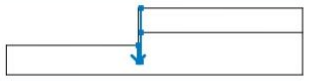
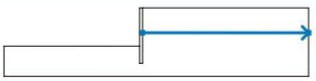
Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun potresa : Standard
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A)								
Seizmička proračunska situacija								
		Stanje STR				Stanje GEO		
		Nepovoljno		Povoljno		Nepovoljno		Povoljno	
Stalno djelovanje :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Promijenljivo djelovanje :	γ_Q =	1,00	[–]	0,00	[–]	1,00	[–]	0,00	[–]
Opterećenje vodom :	γ_w =					1,00	[–]		

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	γ_c =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	γ_{cu} =	1,40	[–]

Granice slojeva

Br.	Lokacija granica slojeva	Koordinate točaka granica slojeva [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-52,50	-14,50	-1,07	-14,50	-1,07	0,00
		0,00	0,00	63,00	0,00		
2		-1,07	-14,50	-1,07	-21,00	0,00	-21,00
		0,00	-9,50	0,00	0,00		
3		0,00	-9,50	63,00	-9,50		

Parametri tla - efektivno stanje naprezanja

Br.	Naziv	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Glina s kršjem		25,00	12,00	19,00
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		24,12	905,00	25,00

Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Uzorak	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Glina s kršjem		19,00		
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		25,00		

Parametri tla

Glina s kršjem

Jedinica težine : γ = 19,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 25,00 °
Kohezija tla : c_{ef} = 12,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

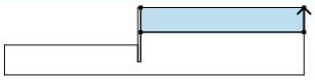
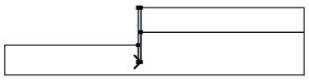
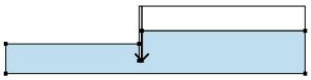
Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja

Jedinica težine : $\gamma = 25{,}00\ kN/m^3$
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 24{,}12\ °$
Kohezija tla : $c_{ef} = 905{,}00\ kPa$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 25{,}00\ kN/m^3$

Kruta tijela

Br.	Naziv	Uzorak	γ [kN/m3]
1	Materijal konstrukcije		23,00

Dodjeljivanje i površine

Br.	Pozicija površine	Koordinate točaka površine [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		63,00	-9,50	63,00	0,00	Glina s kršjem
		0,00	0,00	0,00	-9,50	
2		-1,07	-21,00	0,00	-21,00	Materijal konstrukcije
		0,00	-9,50	0,00	0,00	
		-1,07	0,00	-1,07	-14,50	
3		0,00	-9,50	0,00	-21,00	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja
		-1,07	-21,00	-1,07	-14,50	
		-52,50	-14,50	-52,50	-26,00	
		63,00	-26,00	63,00	-9,50	

Sidra

Br.	Ishodište		Slobodna duljina	Dužina korijena	Kosina	Razmak sidara	Sila
	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-1,07	-2,50	7,00	5,00	20,00	1,80	507,92
2	-1,07	-5,50	7,00	5,00	20,00	1,80	450,90
3	-1,07	-8,50	7,00	5,00	20,00	1,80	499,31
4	-1,07	-11,50	4,00	5,00	20,00	1,80	463,73

Dodatno opterećenje

Br.	Vrsta	Vrsta djelovanja	Lokacija z [m]	Ishodište x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Kosina α [°]	Veličina q, q_1, f, F, x	Veličina q_2, z	Veličina mjerne jedinice
1	trakasto	promjenljivo	na terenu	x = 5,00	l = 3,00		0,00	10,00		kN/m^2

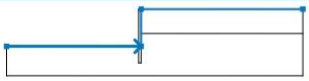
[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dodatna opterećenja

Br.	Naziv
1	Prometno opterećenje

Voda

Vrsta vode : TPV

Br.	TPV lokacija	Koordinate točaka TPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1099981523		-52,50	-14,50	0,00	-14,50	0,00	0,00
		63,00	0,00				

Vlačna pukotina

Vlačna pukotina nije unešena.

Potres

Horizontalni seizmički koeficijent : K_h = 0,0600
Vertikalni seizmički koeficijent : K_v = 0,0300

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Rezultati (Faza izgradnje 1)

Proračun 1

Kružna klizna površina

Parametri klizne površine							
Središte :	x =	31,33	[m]	Kutovi :	α_1 =	-33,60	[°]
	z =	47,36	[m]		α_2 =	33,60	[°]
Polumjer :	R =	56,86	[m]				
Klizna površina nakon optimizacije.							

Ukupna težina tla iznad klizne plohe: 7688,23 kN/m

Provjera stabilnosti kosine (Bishop)

Suma aktivnih sila : F_a = 415,23 kN/m
Suma pasivnih sila : F_p = 1958,53 kN/m

Moment klizanja : M_a = 23610,17 kNm/m
Moment otpora : M_p = 111361,80 kNm/m
Iskoristivost : 21,2 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO

Dimenzioniranje Br. 1

Distribucija sila na konstrukciji

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
0.00	-15.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.01	-14.99	-0.00	-0.19	-0.00	0.00	0.06
0.01	-14.99	-0.00	-0.44	-0.00	-0.00	0.15
2.10	-14.27	-0.00	-79.17	0.02	-0.02	76.17

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
2.50	-14.15	-0.00	-98.82	0.02	-0.03	111.71
2.50	-14.15	-0.00	-31.85	166.34	-0.03	111.71
3.00	-14.02	-0.00	-44.88	139.13	-27.30	44.82
3.00	-14.02	-0.00	-44.88	139.13	-27.30	44.82
3.00	-14.02	-0.00	-45.00	138.67	-28.05	45.18
3.00	-14.02	-0.00	-45.00	138.67	-28.05	45.18
4.20	-13.71	-0.00	-29.07	74.03	-137.94	89.25
5.50	-13.26	-0.00	-48.01	1.71	-188.91	112.23
5.50	-13.26	-0.00	-48.01	194.53	-188.91	112.23
6.00	-13.04	-0.00	-82.14	148.46	-238.62	115.86
6.00	-13.04	-0.00	-82.14	148.46	-238.62	115.86
6.00	-13.03	-0.00	-82.59	147.71	-239.37	115.91
6.00	-13.03	-0.00	-82.59	147.71	-239.37	115.91
6.30	-12.90	-0.00	-93.89	119.91	-267.39	117.71
8.40	-11.28	-0.00	-252.21	-0.08	-246.09	241.82
8.50	-11.18	-0.00	-264.28	-0.08	-233.96	258.86
8.50	-11.18	-0.00	-264.28	133.04	-233.96	258.86
9.00	-10.63	-0.00	-325.89	68.33	-280.73	343.36
9.00	-10.63	-0.00	-325.89	68.33	-280.73	343.36
9.00	-10.62	-0.00	-326.74	67.28	-281.48	344.72
9.00	-10.62	-0.00	-326.74	67.28	-281.48	344.72
10.50	-8.62	-0.00	-215.49	106.19	-247.69	512.99
11.50	-7.02	-0.00	-325.78	188.42	-74.84	417.40
12.00	-6.19	-0.00	-383.76	196.11	-58.74	456.95
12.00	-6.19	-0.00	-383.76	196.11	-58.74	456.95
12.00	-6.17	-0.00	-381.47	195.64	-58.01	460.01
12.00	-6.17	-0.00	-381.47	195.64	-58.01	460.01
12.60	-5.16	-0.00	-137.88	160.21	-3.92	582.35
14.50	-2.10	-0.00	-412.69	213.87	-18.47	513.06
14.50	-2.10	-0.00	-412.69	213.87	-18.47	513.06
14.50	-2.09	-0.00	-410.25	213.88	-18.61	516.35
14.50	-2.09	-0.00	-410.25	213.88	-18.61	516.35
14.70	-1.83	-0.00	-272.44	214.21	-22.09	582.90
16.80	-0.30	-0.00	-8.70	239.67	-17.15	382.07
18.90	-0.23	-0.00	-13.36	64.33	-20.97	23.63
21.00	-0.33	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Distribucija sila na konstrukciji - detaljno

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
0.00	-15.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.01	-14.99	-0.00	-0.19	-0.00	0.00	0.06
0.01	-14.99	-0.00	-0.44	-0.00	-0.00	0.15
0.70	-14.75	-0.00	-21.97	0.01	-0.00	7.43
1.40	-14.50	-0.00	-48.36	0.01	-5.08	31.79

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
2.10	-14.27	-0.00	-79.17	0.02	-0.02	76.17
2.50	-14.15	-0.00	-98.82	0.02	-0.03	111.71
2.50	-14.15	-0.00	-31.85	166.34	-0.03	111.71
2.80	-14.07	-0.00	-39.20	150.56	-9.36	64.15
3.00	-14.02	-0.00	-44.88	139.13	-27.30	44.82
3.00	-14.02	-0.00	-44.88	139.13	-27.30	44.82
3.00	-14.02	-0.00	-45.00	138.67	-28.05	45.18
3.00	-14.02	-0.00	-45.00	138.67	-28.05	45.18
3.50	-13.89	-0.00	-41.93	109.76	-84.34	66.94
4.20	-13.71	-0.00	-29.07	74.03	-137.94	89.25
4.90	-13.49	-0.00	-16.50	38.00	-177.12	104.95
5.50	-13.26	-0.00	-48.01	1.71	-188.91	112.23
5.50	-13.26	-0.00	-48.01	194.53	-188.91	112.23
5.60	-13.22	-0.00	-54.62	185.65	-201.13	113.45
6.00	-13.04	-0.00	-82.14	148.46	-238.62	115.86
6.00	-13.04	-0.00	-82.14	148.46	-238.62	115.86
6.00	-13.03	-0.00	-82.59	147.71	-239.37	115.91
6.00	-13.03	-0.00	-82.59	147.71	-239.37	115.91
6.30	-12.90	-0.00	-93.89	119.91	-267.39	117.71
7.00	-12.48	-0.00	-113.64	47.88	-296.53	119.42
7.70	-11.94	-0.00	-171.78	-0.05	-296.63	142.68
8.40	-11.28	-0.00	-252.21	-0.08	-246.09	241.82
8.50	-11.18	-0.00	-264.28	-0.08	-233.96	258.86
8.50	-11.18	-0.00	-264.28	133.04	-233.96	258.86
9.00	-10.63	-0.00	-325.89	68.33	-280.73	343.36
9.00	-10.63	-0.00	-325.89	68.33	-280.73	343.36
9.00	-10.62	-0.00	-326.74	67.28	-281.48	344.72
9.00	-10.62	-0.00	-326.74	67.28	-281.48	344.72
9.10	-10.52	-0.00	-335.17	54.76	-290.53	366.19
9.80	-9.63	-0.00	-144.95	5.66	-297.76	501.32
10.50	-8.62	-0.00	-215.49	106.19	-247.69	512.99
11.20	-7.52	-0.00	-291.44	178.37	-139.64	415.28
11.50	-7.02	-0.00	-325.78	188.42	-74.84	417.40
11.90	-6.35	-0.00	-372.29	201.82	-67.45	420.66
12.00	-6.19	-0.00	-383.76	196.11	-58.74	456.95
12.00	-6.19	-0.00	-383.76	196.11	-58.74	456.95
12.00	-6.17	-0.00	-381.47	195.64	-58.01	460.01
12.00	-6.17	-0.00	-381.47	195.64	-58.01	460.01
12.60	-5.16	-0.00	-137.88	160.21	-3.92	582.35
13.30	-3.97	-0.00	-235.68	142.35	0.00	543.00
14.00	-2.83	-0.00	-337.77	213.04	-9.66	413.22
14.50	-2.10	-0.00	-412.69	213.87	-18.47	513.06
14.50	-2.10	-0.00	-412.69	213.87	-18.47	513.06
14.50	-2.09	-0.00	-410.25	213.88	-18.61	516.35
14.50	-2.09	-0.00	-410.25	213.88	-18.61	516.35

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
14.70	-1.83	-0.00	-272.44	214.21	-22.09	582.90
15.40	-1.07	-0.00	-4.44	157.63	-26.83	643.95
16.10	-0.57	-0.00	-7.93	205.75	-23.20	542.37
16.80	-0.30	-0.00	-8.70	239.67	-17.15	382.07
17.50	-0.19	-0.00	-6.98	210.24	-28.59	214.00
18.20	-0.21	-0.00	-7.19	135.11	-28.63	92.49
18.90	-0.23	-0.00	-13.36	64.33	-20.97	23.63
19.60	-0.23	-0.00	-13.25	15.27	-11.38	-0.00
20.30	-0.28	-0.00	-8.87	-0.00	-4.09	-0.00
21.00	-0.33	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maksimalne vrijednosti unutarnjih sila

Maksimalni pomak = -15,0 mm
Minimalni pomak = 0,0 mm
Maksimalan moment savijanja = 643,95 kNm/m
Minimalan moment savijanja = -297,76 kNm/m
Maksimalna posmična sila = 412,69 kN/m

Provjera AB presjeka (Zavjesa od pilota d = 1,07 m, a = 1,80 m)

Sve faze konstrukcije su uzete u proračun.
Parcijalni faktor za opterećenje = 1,00

Provjera poprečnog presjeka u savijanju:

Armatura - 15 pc šipke 24,0 mm; zaštitni sloj 50,0 mm
Vrsta konstrukcije (omjer armature) : greda
Omjer armature $\rho = 0,377\ \% > 0,151\ \% = \rho_{min}$
Opterećenje : $M_{Ed} = 1159,11$ kNm
Nosivost : $M_{Rd} = 1270,50$ kNm

Proračunska armatura pilota ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera poprečnog presjeka na posmik:

Posmična arm. - profil 12,0 mm; razmak 200,0 mm
$A_{sw} = 2 \times 565,5 = 1131,0\ mm^2$
$b_w = 0,94$ m; $d = 0,86$ m
Konačna posmična sila: $V_{Rd} = 947,07$ kN > 742,84 kN = V_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Ukupna provjera: Poprečni presjek ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera sidara

Sidro	Faza	Dubina z [m]	Maks. sila F [kN]	Čvrstoća sidra R_t [kN]	Otpornost na čupanje (tlo) R_e [kN]	Otpornost na čupanje (injektiranje) R_c [kN]	Provjera
1	10	2,50	507,92	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (80,32 %)
2	10	5,50	450,90	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (71,30 %)
3	10	8,50	499,31	727,22	988,52	660,56	zadovoljava (75,59 %)
4	10	11,50	463,73	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (73,33 %)

Sidro s maks. iskoristivosti - Br. 1. (Faza 10; z = 2,50 m)
Iskoristivost je 80,32 %

Nosivost sidara ZADOVOLJAVAJUĆI

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

2.2.3.2. Karakteristični poprečni presjek 2 – 2

Provjera zagatne stijene

Unešeni podaci (Faza konstrukcije 8 - Iskop 4. kampade+prometno opterećenje+potres)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	15,00	0,00 .. 15,00	Glina s kršjem	
2	-	15,00 .. ∞	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 12,00 m.

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,00 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 12,00 m
Granica na peti nije propusna.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		stalno	10,00		5,00	3,00	na terenu

Br.	Naziv
1	Prometno opterećenje

Unos sidara

Br.	Novo sidro	Dubina z [m]	Naziv	Naknadno prednapinjanje	Sila F [kN]
1	Ne	2,50	Sidro br. 1 (korisnički definirano)		565,75
2	Ne	5,50	Sidro br. 2 (korisnički definirano)		489,30
3	Ne	8,50	Sidro br. 3 (korisnički definirano)		408,65

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja K_h = 0,0600
Faktor vertikalnog ubrzanja K_v = 0,0300

Voda ispod TPV je ograničena.

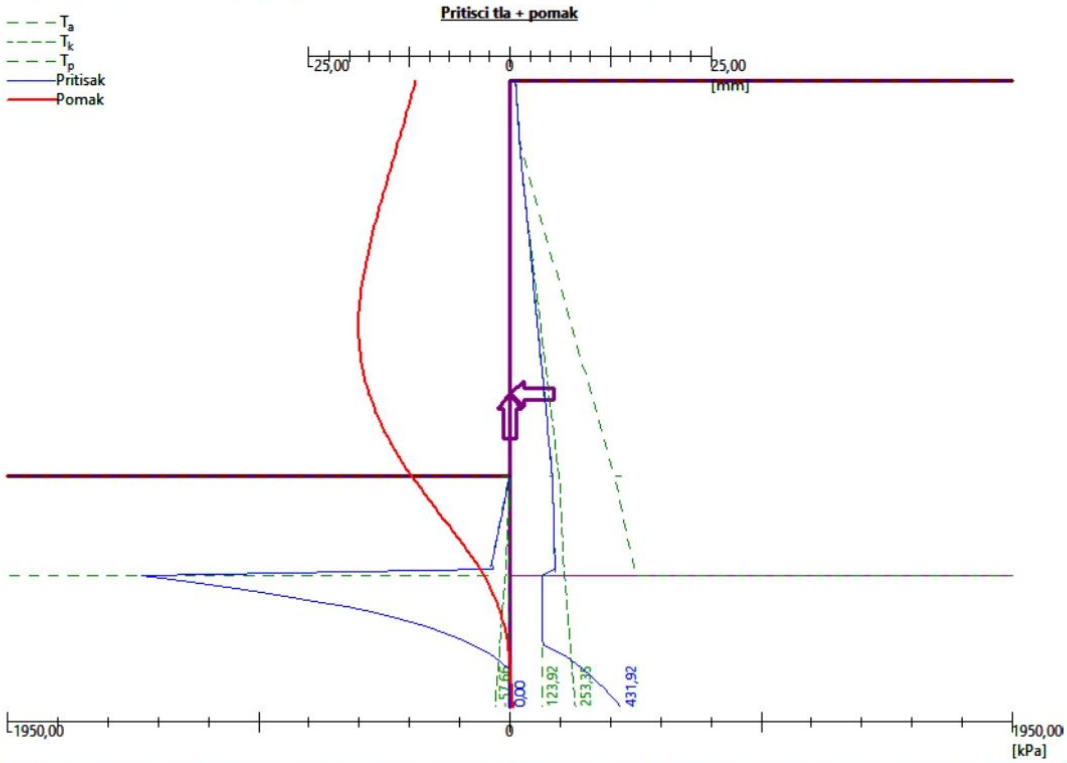
Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Rezultati proračuna (Faza konstrukcije 8 - Iskop 4. kampade+prometno opterećenje+potres)

Raspodjela pritisaka koji djeluju na konstrukciju (ispred i iza zida)



Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	21.34	21.34	21.34
0.00	0.00	0.00	0.00	21.34	21.34	21.34
0.73	0.00	0.00	0.00	27.93	27.93	27.93
1.46	0.00	0.00	0.00	34.51	34.51	34.51
1.82	0.00	0.00	0.00	37.74	37.74	37.74
2.19	0.00	0.00	0.00	41.10	41.10	47.02
2.24	0.00	0.00	0.00	41.56	41.56	48.90
2.92	0.00	0.00	0.00	50.17	50.17	73.86
3.02	0.00	0.00	0.00	51.35	51.35	77.27
3.02	0.00	0.00	0.00	51.37	51.37	77.27
3.65	0.00	0.00	0.00	59.45	59.85	100.70
4.38	0.00	0.00	0.00	68.69	71.38	127.54
5.12	0.00	0.00	0.00	77.94	82.84	154.38
5.85	0.00	0.00	0.00	87.19	94.28	181.22
6.58	0.00	0.00	0.00	96.44	105.70	208.06
7.31	0.00	0.00	0.00	105.68	117.12	234.90

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
8.04	0.00	0.00	0.00	114.93	128.56	261.75
8.77	0.00	0.00	0.00	124.18	140.01	288.59
9.50	0.00	0.00	0.00	133.42	151.47	315.43
10.23	0.00	0.00	0.00	142.67	162.96	342.27
10.96	0.00	0.00	0.00	151.92	174.45	369.11
11.59	0.00	0.00	0.00	159.85	184.32	392.13
11.59	0.00	0.00	0.00	159.13	184.32	392.13
11.69	0.00	0.00	0.00	160.47	185.96	395.95
12.00	0.00	0.00	0.00	164.44	190.80	407.25
12.00	-0.00	-0.00	-2.19	165.42	191.78	407.25
12.42	-0.93	-2.48	-13.50	166.82	194.40	418.56
13.15	-2.53	-6.76	-33.03	169.25	198.93	438.09
13.88	-4.12	-11.03	-52.57	171.68	203.46	457.62
14.62	-5.72	-15.31	-72.10	174.11	208.00	477.16
15.00	-6.57	-17.56	-82.38	175.38	210.39	487.44
15.00	-5.08	-17.90	-2336.90	127.32	212.05	2729.57
15.35	-4.64	-21.34	-2351.31	127.02	215.62	2743.97
16.08	-3.71	-28.60	-2381.72	126.40	223.16	2774.39
16.81	-2.78	-35.87	-2412.14	125.78	230.70	2804.81
17.54	-1.86	-43.13	-2442.56	125.16	238.25	2835.22
18.27	-0.93	-50.40	-2472.97	124.54	245.80	2865.64
19.00	0.00	-57.66	-2503.39	123.92	253.35	2896.06

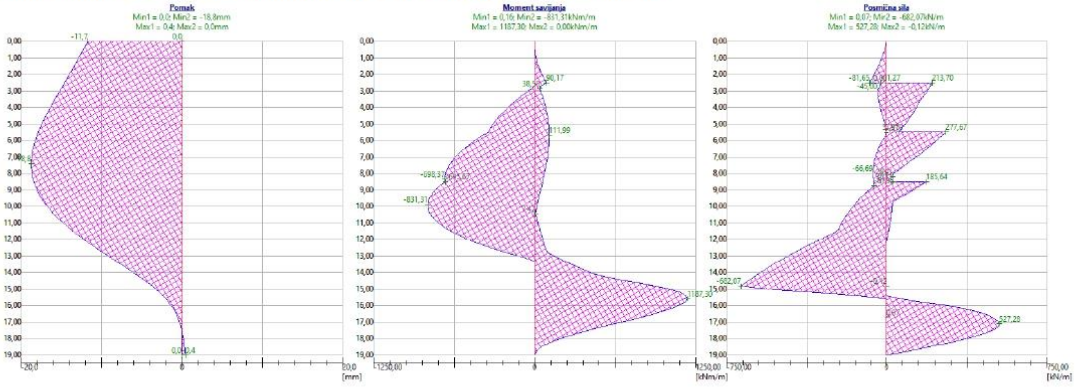
Raspodjela modula reakcije tla i unutarnjih sila na konstrukciji

Dubina [m]	kh,p [MN/m^3]	kh,z [MN/m^3]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-11.73	21.34	-0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	-12.81	29.90	-24.34	10.92
1.90	0.00	0.00	-13.90	38.47	-56.81	48.82
2.47	0.00	0.00	-14.57	44.43	-80.31	87.74
2.50	0.00	0.00	-14.61	44.81	-81.65	90.17
2.50	0.00	0.00	-14.61	44.81	213.70	90.17
2.85	0.00	0.00	-15.03	49.25	197.24	18.21
3.80	0.00	0.00	-16.17	61.30	144.72	-145.13
4.75	0.00	0.00	-17.20	73.32	80.78	-253.15
5.50	0.00	0.00	-17.89	82.81	22.23	-292.23
5.51	0.00	0.00	-17.89	82.93	276.84	-295.00
5.70	0.00	0.00	-18.04	85.34	260.86	-346.09
6.65	0.00	0.00	-18.61	97.36	174.08	-553.59
7.60	0.00	0.00	-18.76	109.38	75.87	-673.22
8.50	0.00	0.00	-18.43	120.77	-27.69	-695.67
8.50	0.00	0.00	-18.43	120.77	185.64	-695.67
8.55	0.00	0.00	-18.40	121.40	179.59	-704.80
9.50	0.00	0.00	-17.48	133.42	58.55	-818.82
10.45	0.00	0.00	-15.95	145.44	-73.92	-812.42
11.40	0.00	0.00	-13.80	157.47	-217.80	-674.76
11.97	0.00	0.00	-12.26	164.05	-309.28	-524.72

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dubina [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
12.00	0.00	0.00	-12.19	164.39	-313.55	-516.63
12.00	0.00	0.00	-12.16	163.13	-314.86	-514.11
12.35	0.00	0.00	-11.15	155.03	-369.91	-395.57
13.30	0.00	0.00	-8.20	132.80	-506.63	22.46
14.25	0.00	0.00	-5.28	110.56	-622.22	560.33
15.20	436.81	0.00	-2.79	-1111.94	-330.00	1133.73
16.15	436.81	0.00	-1.12	-391.50	353.29	1068.53
17.10	436.81	436.81	-0.24	-14.82	527.28	622.66
18.05	0.00	436.81	0.16	312.86	355.25	177.64
19.00	0.00	436.81	0.41	431.92	0.00	0.00

Maksimalne vijednosti unutarnjih sila koje djeluju na konstrukciju



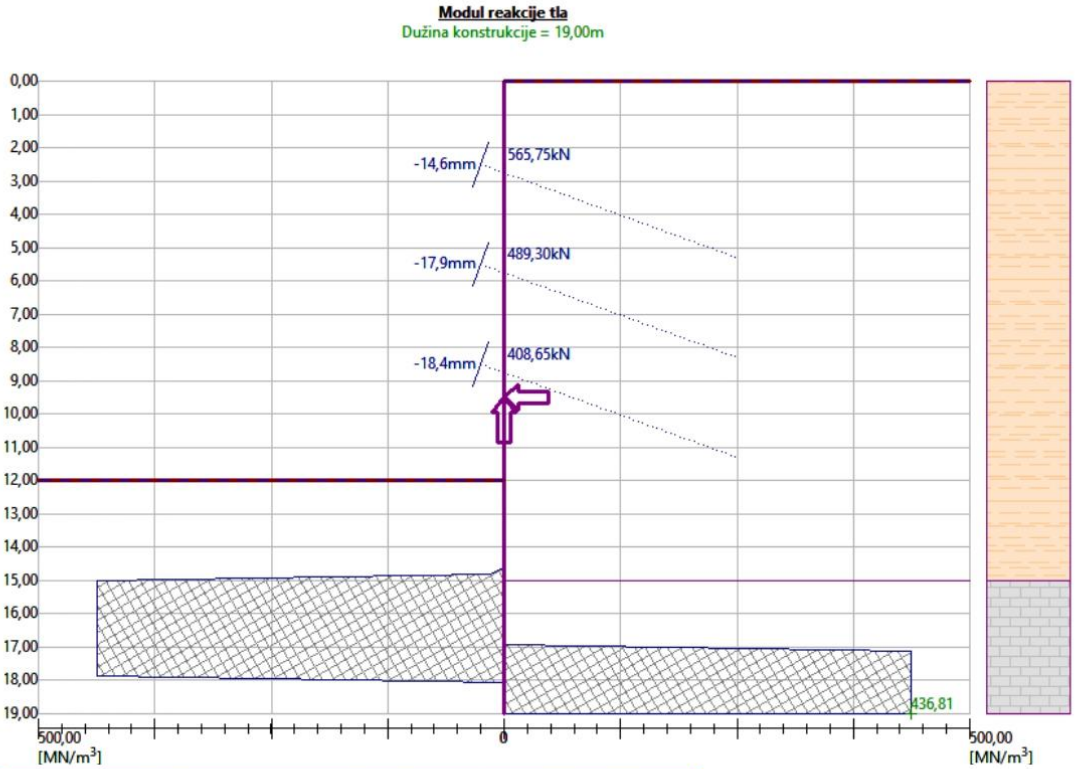
Maksimalna posmična sila = 682,07 kN/m
Maksimalni moment = 1187,30 kNm/m
Maksimalni pomak = 18,8 mm

Maksimalne unutarnje sile na poprečnom presjeku

Maksimalna posmična sila = 1227,73 kN
Maksimalni moment = 2137,14 kNm

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Sile u sidrima



Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila u sidru [kN]
1	2,50	-14,6	565,75
2	5,50	-17,9	489,30
3	8,50	-18,4	408,65

Unutarnja stabilnost sidara - djelomični rezultati

E_A = 671,64 kN/m δ = 40,49 °

Dubina teorijske temeljne stope ispod dna jame H_0 = 3,43 m

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redovi sidara	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX\backslash N}$ [kN]
1	255,90	80,14	881,32	544,28	47,32		-9,73	894,27	1609,68
2	417,84	72,26	1002,06	619,74	36,81	1(64%),3(53%)	318,04	518,26	932,88
3	480,16	62,84	730,65	577,29	37,62	1(12%)	114,23	723,83	1302,90

Provjera unutarnje stabilnosti sidara

Br.	Sila u sidru [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Provjera
1	565,75	1609,68	Zadovoljava
2	489,30	932,88	Zadovoljava

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Br.	Sila u sidru [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Provjera
3	408,65	1302,90	Zadovoljava

Odlučujući red sidara : 2
Max. dozvoljena sila F_{max} = 932,88 kN > 489,30 kN = F_{inp}
Ukupna provjera unutarnje stabilnosti ZADOVOLJAVAJUĆI

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Faza izgradnje 1)

Projekt

Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

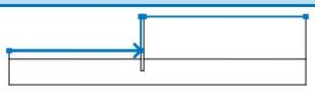
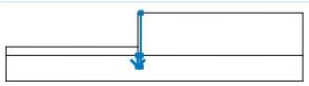
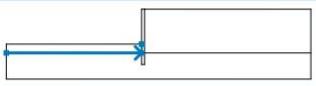
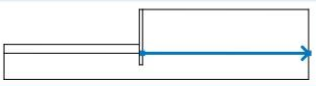
Analiza stabilnosti

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun potresa : Standard
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A) – Seizmička proračunska situacija								
		Stanje STR				Stanje GEO			
		Nepovoljno		Povoljno		Nepovoljno		Povoljno	
Stalno djelovanje :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Promijenljivo djelovanje :	γ_Q =	1,00	[–]	0,00	[–]	1,00	[–]	0,00	[–]
Opterećenje vodom :	γ_w =					1,00	[–]		

Parcijalni faktori za parametre tla (M) – Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	γ_c =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	γ_{cu} =	1,40	[–]

Granice slojeva

Br.	Lokacija granica slojeva	Koordinate točaka granica slojeva [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-47,50	-12,00	-1,07	-12,00	-1,07	0,00
		0,00	0,00	57,00	0,00		
2		-1,07	-15,00	-1,07	-19,00	0,00	-19,00
		0,00	-15,00	0,00	0,00		
3		-47,50	-15,00	-1,07	-15,00	-1,07	-12,00
4		0,00	-15,00	57,00	-15,00		

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Parametri tla - efektivno stanje naprezanja

Br.	Naziv	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Glina s kršjem		25,00	12,00	19,00
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		24,12	905,00	25,00

Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Uzorak	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Glina s kršjem		19,00		
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		25,00		

Parametri tla

Glina s kršjem

Jedinica težine : γ = 19,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 25,00 °
Kohezija tla : c_{ef} = 12,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja

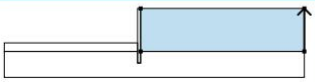
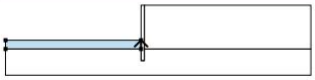
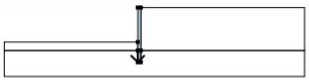
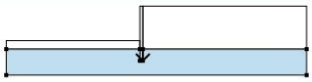
Jedinica težine : γ = 25,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 24,12 °
Kohezija tla : c_{ef} = 905,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 25,00 kN/m^3

Kruta tijela

Br.	Naziv	Uzorak	γ [kN/m^3]
1	Materijal konstrukcije		23,00

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dodjeljivanje i površine

Br.	Pozicija površine	Koordinate točaka površine [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		57,00	-15,00	57,00	0,00	Glina s kršjem
		0,00	0,00	0,00	-15,00	
2		-1,07	-15,00	-1,07	-12,00	Glina s kršjem
		-47,50	-12,00	-47,50	-15,00	
3		-1,07	-15,00	-1,07	-19,00	Materijal konstrukcije
		0,00	-19,00	0,00	-15,00	
		0,00	0,00	-1,07	0,00	
		-1,07	-12,00			
4		0,00	-15,00	0,00	-19,00	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja
		-1,07	-19,00	-1,07	-15,00	
		-47,50	-15,00	-47,50	-24,00	
		57,00	-24,00	57,00	-15,00	

Sidra

Br.	Ishodište		Slobodna duljina	Dužina korijena	Kosina	Razmak sidara	Sila
	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-1,07	-2,50	7,00	5,00	20,00	1,80	565,75
2	-1,07	-5,50	7,00	5,00	20,00	1,80	489,30
3	-1,07	-8,50	4,00	5,00	20,00	1,80	408,65

Dodatno opterećenje

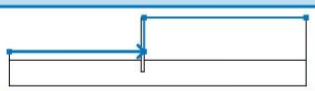
Br.	Vrsta	Vrsta djelovanja	Lokacija z [m]	Ishodište x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Kosina α [°]	Veličina q, q_1, f, F, x	Veličina q_2, z	Veličina mjerne jedinice
1	trakasto	stalno	na terenu	x = 5,00	l = 3,00		0,00	10,00		kN/m^2

Dodatna opterećenja

Br.	Naziv
1	Prometno opterećenje

Voda

Vrsta vode : TPV

Br.	TPV lokacija	Koordinate točaka TPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1099981523		-47,50	-12,00	0,00	-12,00	0,00	0,00
		57,00	0,00				

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Vlačna pukotina

Vlačna pukotina nije unešena.

Potres

Horizontalni seizmički koeficijent : K_h = 0,0600
Vertikalni seizmički koeficijent : K_v = 0,0300

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Rezultati (Faza izgradnje 1)

Proračun 1

Kružna klizna površina

Parametri klizne površine						
Središte :	x =	-2,08	[m]	Kutovi :	α_1 =	-12,71 [°]
	z =	105,76	[m]		α_2 =	28,83 [°]
Polumjer :	R =	120,72	[m]			
Klizna površina nakon optimizacije.						

Ukupna težina tla iznad klizne plohe: 11928,74 kN/m

Provjera stabilnosti kosine (Bishop)

Suma aktivnih sila : F_a = 2594,51 kN/m
Suma pasivnih sila : F_p = 10684,77 kN/m

Moment klizanja : M_a = 313208,71 kNm/m
Moment otpora : M_p = 1289865,41 kNm/m
Iskoristivost : 24,3 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO

Dimenzioniranje Br. 1

Distribucija sila na konstrukciji

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
0.00	-11.73	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.01	-11.73	-0.00	-0.13	-0.00	0.00	0.01
0.01	-11.74	-0.00	-0.31	-0.00	0.00	0.03
0.95	-12.81	-0.00	-24.34	0.00	-0.00	10.92
1.90	-13.90	-0.00	-56.81	0.00	-0.00	48.82
2.47	-14.57	-0.00	-80.31	0.00	-0.00	87.74
2.50	-14.61	-0.00	-81.65	0.00	-0.00	90.17
2.50	-14.61	-0.00	-31.27	213.70	-0.00	90.17
2.85	-15.03	-0.00	-40.61	197.24	-23.00	38.58
3.00	-15.21	-0.00	-44.88	189.88	-48.98	44.82
3.00	-15.21	-0.00	-44.88	189.88	-48.98	44.82
3.00	-15.22	-0.00	-45.00	189.47	-50.41	45.18
3.00	-15.22	-0.00	-45.00	189.47	-50.41	45.18
3.80	-16.17	-0.00	-37.84	147.82	-180.05	78.98
4.75	-17.20	-0.00	-16.76	102.56	-299.97	104.93
5.50	-17.89	-0.00	-2.37	57.97	-360.63	111.85

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
5.50	-17.89	-0.00	-2.37	277.67	-360.63	111.85
5.51	-17.89	-0.00	-2.19	276.84	-362.85	111.88
5.51	-17.89	-0.00	-2.19	276.84	-362.85	111.88
5.70	-18.04	-0.00	-4.28	260.86	-403.97	111.99
6.00	-18.26	-0.00	-24.85	234.99	-462.82	110.94
6.00	-18.26	-0.00	-24.85	234.99	-462.82	110.94
6.00	-18.26	-0.00	-25.30	234.28	-464.35	110.90
6.00	-18.26	-0.00	-25.30	234.28	-464.35	110.90
6.65	-18.61	-0.00	-47.36	174.08	-571.12	104.47
7.60	-18.76	-0.00	-64.75	75.87	-673.22	86.16
8.50	-18.43	-0.00	-64.62	30.11	-695.67	61.40
8.50	-18.43	-0.00	-64.62	185.64	-695.67	61.40
8.55	-18.40	-0.00	-64.21	179.59	-704.80	59.90
9.00	-18.04	-0.00	-87.72	124.13	-772.11	46.14
9.00	-18.04	-0.00	-87.72	124.13	-772.11	46.14
9.00	-18.03	-0.00	-88.50	123.11	-773.07	45.89
9.00	-18.03	-0.00	-88.50	123.11	-773.07	45.89
9.50	-17.48	-0.00	-126.87	58.55	-818.82	30.57
10.45	-15.95	-0.00	-186.73	24.12	-812.42	7.42
11.40	-13.80	-0.00	-228.67	12.07	-674.76	39.78
11.97	-12.26	-0.00	-309.28	2.00	-524.72	60.88
12.00	-12.19	-0.00	-313.55	1.73	-516.63	61.96
12.00	-12.19	-0.00	-313.55	1.73	-516.63	61.96
12.00	-12.16	-0.00	-314.86	1.64	-514.11	62.29
12.00	-12.16	-0.00	-314.86	1.64	-514.11	62.29
12.35	-11.15	-0.00	-369.91	-0.03	-395.57	77.14
13.30	-8.20	-0.00	-506.63	-0.06	-0.18	233.76
14.25	-5.28	-0.00	-622.22	-0.09	0.06	560.33
15.20	-2.79	-0.00	-330.00	-0.05	0.15	1133.73
16.15	-1.12	-0.00	0.06	353.29	0.14	1068.53
17.10	-0.24	-0.00	0.07	527.28	0.07	622.66
18.05	-0.02	0.16	0.04	355.25	0.02	177.64
19.00	-0.02	0.41	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maksimalne vrijednosti unutarnjih sila

Maksimalni pomak = -18,8 mm
Minimalni pomak = 0,4 mm
Maksimalan moment savijanja = 1187,30 kNm/m
Minimalan moment savijanja = -831,31 kNm/m
Maksimalna posmična sila = 682,07 kN/m

Provjera AB presjeka (Zavjesa od pilota d = 1,07 m, a = 1,80 m)

Sve faze konstrukcije su uzete u proračun.
Parcijalni faktor za opterećenje = 1,00

Provjera poprečnog presjeka u savijanju:

Armatura - 15 pc šipke 32,0 mm; zaštitni sloj 50,0 mm
Vrsta konstrukcije (omjer armature) : greda
Omjer armature ρ = 0,671 % > 0,151 % = ρ_{min}

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Opterećenje : M_{Ed} = 2137,14 kNm
Nosivost : M_{Rd} = 2147,30 kNm
Proračunska armatura pilota ZADOVOLJAVAJUĆI
Provjera poprečnog presjeka na posmik:

Posmična arm. - profil 14,0 mm; razmak 200,0 mm
A_{sw} = 2 x 769,7 = 1539,4 mm^2
b_w = 0,94 m; d = 0,86 m
Konačna posmična sila: V_{Rd} = 1289,06 kN > 1227,73 kN = V_{Ed}
Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Ukupna provjera: Poprečni presjek ZADOVOLJAVAJUĆI
Provjera sidara

Sidro	Faza	Dubina z [m]	Maks. sila F [kN]	Čvrstoća sidra R_t [kN]	Otpornost na čupanje (tlo) R_e [kN]	Otpornost na čupanje (injektiranje) R_c [kN]	Provjera
1	8	2,50	565,75	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (89,47 %)
2	8	5,50	489,30	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (77,38 %)
3	8	8,50	408,65	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (64,62 %)

Sidro s maks. iskoristivosti - Br. 1. (Faza 8; z = 2,50 m)
Iskoristivost je 89,47 %
Nosivost sidara ZADOVOLJAVAJUĆI

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

2.2.3.3. Karakteristični poprečni presjek 3 – 3

Provjera zagatne stijene

Unešeni podaci (Faza konstrukcije 6 - Iskop 3. kampade+prometno opterećenje+potres)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	11,00	0,00 .. 11,00	Glina s kršjem	
2	-	11,00 .. ∞	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 9,00 m.

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,00 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 9,00 m
Granica na peti nije propusna.

Unos sidara

Br.	Novo sidro	Dubina z [m]	Naziv	Naknadno prednapinjanje	Sila F [kN]
1	Ne	2,50	Sidro br. 1 (korisnički definirano)		477,19
2	Ne	5,50	Sidro br. 2 (korisnički definirano)		207,27

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja K_h = 0,0600
Faktor vertikalnog ubrzanja K_v = 0,0300

Voda ispod TPV je ograničena.

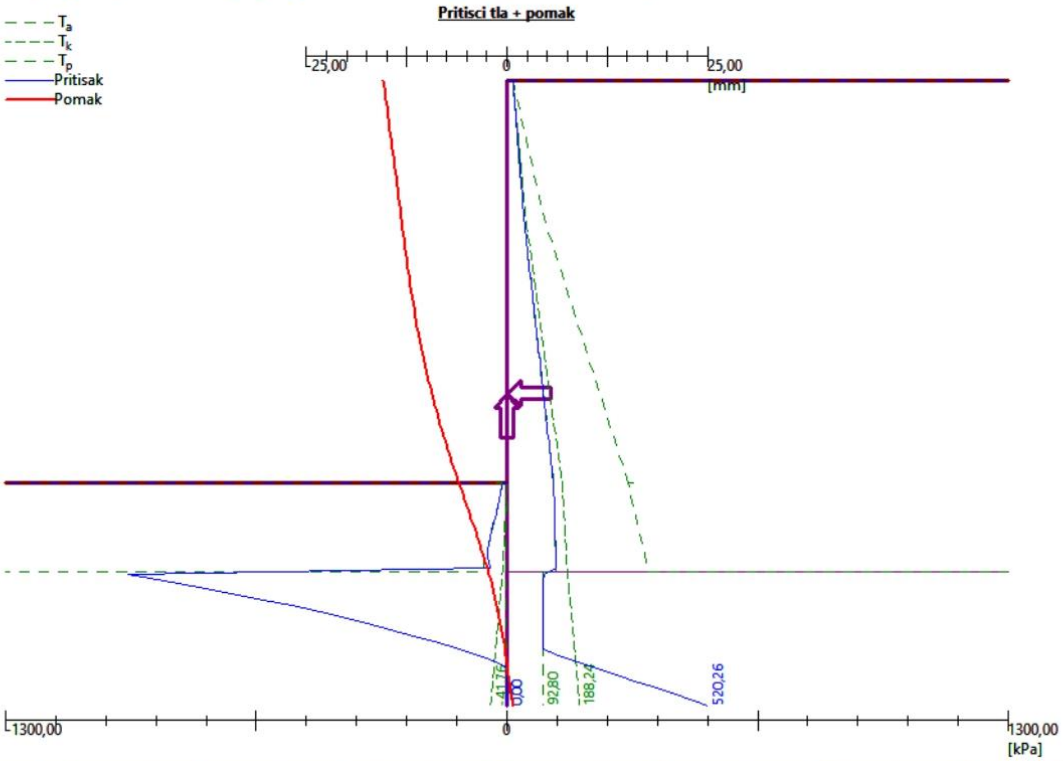
Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Rezultati proračuna (Faza konstrukcije 6 - Iskop 3. kampade+prometno opterećenje+potres)

Raspodjela pritisaka koji djeluju na konstrukciju (ispred i iza zida)



Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	15.76	15.76	15.76
3.02	0.00	0.00	0.00	42.94	47.81	94.12
9.00	0.00	0.00	0.00	120.15	142.69	313.92
9.00	-0.00	-0.00	-10.13	120.85	143.39	313.92
11.00	-4.92	-11.71	-63.58	127.50	155.94	367.37
11.00	-3.81	-11.93	-2317.93	95.35	157.16	2612.43
14.00	0.00	-41.76	-2442.80	92.80	188.24	2737.30

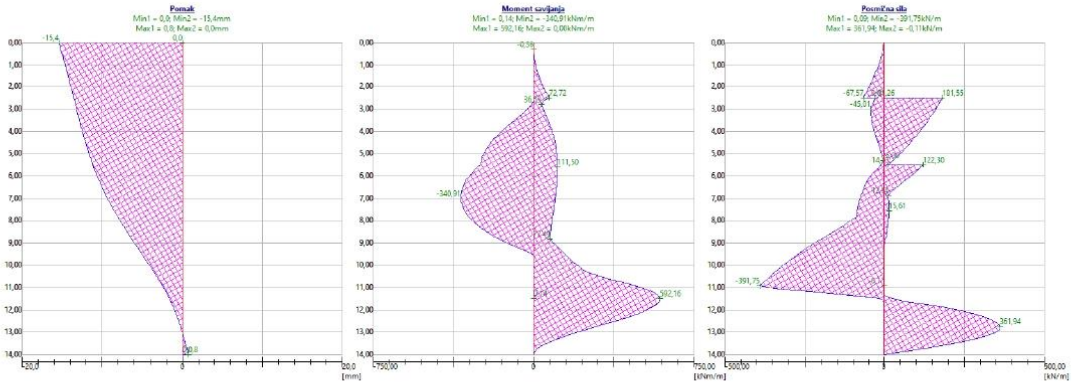
Raspodjela modula reakcije tla i unutarnjih sila na konstrukciji

Dubina [m]	kh,p [MN/m^3]	kh,z [MN/m^3]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-15.38	15.76	0.00	-0.00
0.70	0.00	0.00	-14.86	22.07	-13.24	4.38
1.40	0.00	0.00	-14.34	28.38	-30.90	19.57
2.10	0.00	0.00	-13.83	34.69	-52.97	48.66
2.50	0.00	0.00	-13.55	38.30	-67.57	72.72
2.50	0.00	0.00	-13.55	38.30	181.55	72.72

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dubina [m]	kh,p [MN/m3]	kh,z [MN/m3]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.52	0.00	0.00	-13.53	38.48	180.78	69.10
2.80	0.00	0.00	-13.34	41.00	169.66	20.02
3.50	0.00	0.00	-12.86	49.19	138.28	-88.10
4.20	0.00	0.00	-12.34	58.22	100.69	-172.11
4.90	0.00	0.00	-11.75	67.25	56.77	-227.59
5.50	0.00	0.00	-11.17	75.00	14.10	-249.09
5.50	0.00	0.00	-11.17	75.00	122.30	-249.09
5.60	0.00	0.00	-11.06	76.29	114.73	-260.94
6.30	0.00	0.00	-10.27	85.32	58.17	-321.82
7.00	0.00	0.00	-9.34	94.35	-4.71	-340.91
7.70	0.00	0.00	-8.28	103.38	-73.91	-313.76
8.40	0.00	0.00	-7.08	112.41	-149.44	-235.95
9.00	0.00	0.00	-5.99	120.10	-218.73	-126.46
9.00	0.00	0.00	-5.97	110.63	-219.65	-124.71
9.10	0.00	0.00	-5.79	108.39	-230.17	-103.12
9.80	0.00	0.00	-4.46	92.00	-300.30	83.22
10.50	0.00	0.00	-3.17	75.62	-358.97	314.63
11.20	436.81	0.00	-2.00	-793.45	-214.56	560.85
11.90	436.81	0.00	-1.06	-389.70	193.35	551.79
12.60	436.81	0.00	-0.34	-83.19	353.99	347.74
13.30	0.00	436.81	0.23	282.31	281.27	108.15
14.00	0.00	436.81	0.76	520.26	-0.00	0.00

Maksimalne vijednosti unutarnjih sila koje djeluju na konstrukciju



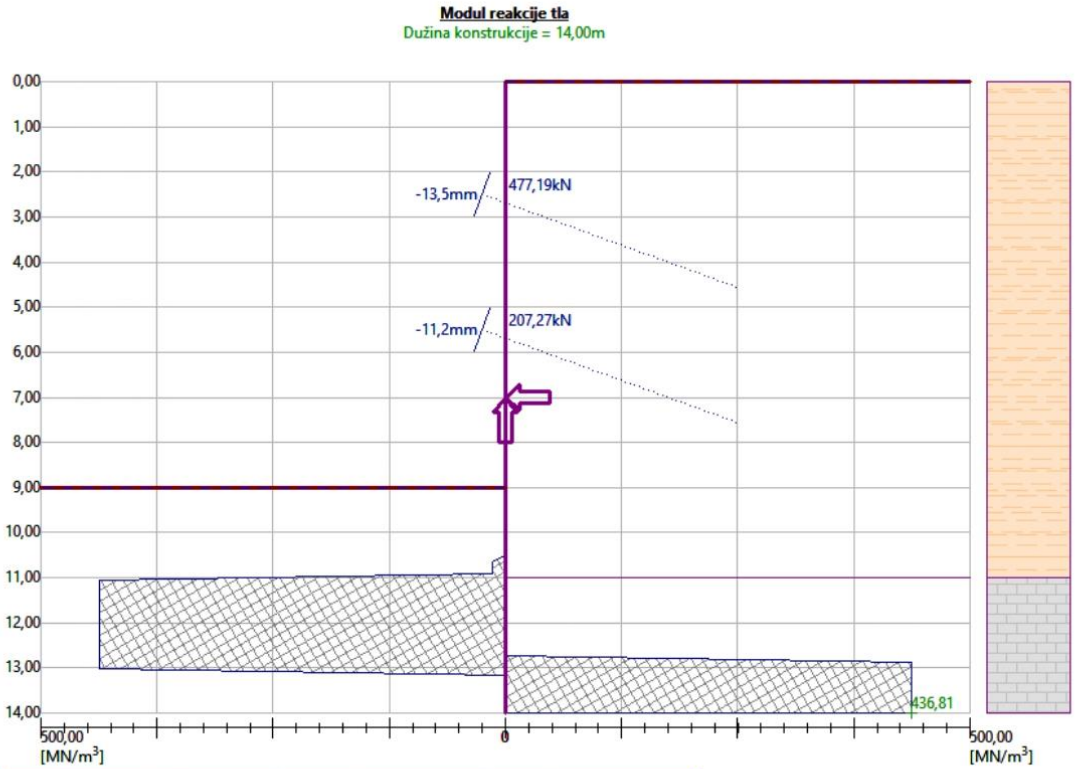
Maksimalna posmična sila = 391,75 kN/m
Maksimalni moment = 592,16 kNm/m
Maksimalni pomak = 15,4 mm

Maksimalne unutarnje sile na poprečnom presjeku

Maksimalna posmična sila = 705,16 kN
Maksimalni moment = 1065,88 kNm

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Sile u sidrima



Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila u sidru [kN]
1	2,50	-13,5	477,19
2	5,50	-11,2	207,27

Unutarnja stabilnost sidara - djelomični rezultati

E_A = 361,65 kN/m δ = 49,32 °

Dubina teorijske temeljne stope ispod dna jame H_0 = 2,25 m

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redovi sidara	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX\backslash N}$ [kN]
1	255,90	80,14	683,19	441,12	31,64		245,16	553,17	995,70
2	305,60	65,38	804,07	751,09	15,65	1(64%)	294,49	739,99	1331,99

Provjera unutarnje stabilnosti sidara

Br.	Sila u sidru [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Provjera
1	477,19	995,70	Zadovoljava
2	207,27	1331,99	Zadovoljava

Odlučujući red sidara : 1

Max. dozvoljena sila F_{max} = 995,70 kN > 477,19 kN = F_{inp}

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Ukupna provjera unutarnje stabilnosti ZADOVOLJAVAJUĆI

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Faza izgradnje 1)

Projekt

Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

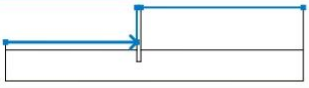
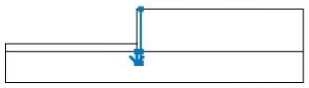
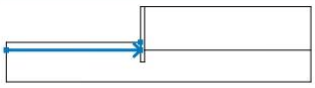
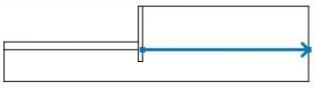
Analiza stabilnosti

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun potresa : Standard
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A) – Seizmička proračunska situacija								
		Stanje STR				Stanje GEO			
		Nepovoljno		Povoljno		Nepovoljno		Povoljno	
Stalno djelovanje :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Promijenljivo djelovanje :	γ_Q =	1,00	[–]	0,00	[–]	1,00	[–]	0,00	[–]
Opterećenje vodom :	γ_w =					1,00	[–]		

Parcijalni faktori za parametre tla (M) – Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	γ_c =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	γ_{cu} =	1,40	[–]

Granice slojeva

Br.	Lokacija granica slojeva	Koordinate točaka granica slojeva [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-35,00	-9,00	-1,07	-9,00	-1,07	0,00
		0,00	0,00	42,00	0,00		
2		-1,07	-11,00	-1,07	-14,00	0,00	-14,00
		0,00	-11,00	0,00	0,00		
3		-35,00	-11,00	-1,07	-11,00	-1,07	-9,00
4		0,00	-11,00	42,00	-11,00		

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Parametri tla - efektivno stanje naprezanja

Br.	Naziv	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Glina s kršjem		25,00	12,00	19,00
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		24,12	905,00	25,00

Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Uzorak	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Glina s kršjem		19,00		
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		25,00		

Parametri tla

Glina s kršjem

Jedinica težine : γ = 19,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 25,00 °
Kohezija tla : c_{ef} = 12,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja

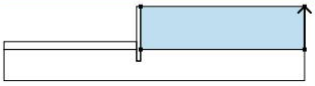
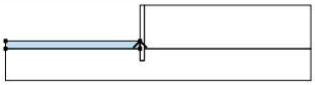
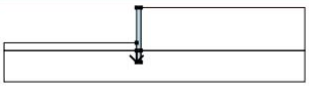
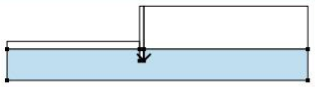
Jedinica težine : γ = 25,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 24,12 °
Kohezija tla : c_{ef} = 905,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 25,00 kN/m^3

Kruta tijela

Br.	Naziv	Uzorak	γ [kN/m^3]
1	Materijal konstrukcije		23,00

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dodjeljivanje i površine

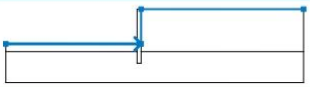
Br.	Pozicija površine	Koordinate točaka površine [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		42,00	-11,00	42,00	0,00	Glina s kršjem
		0,00	0,00	0,00	-11,00	
2		-1,07	-11,00	-1,07	-9,00	Glina s kršjem
		-35,00	-9,00	-35,00	-11,00	
3		-1,07	-11,00	-1,07	-14,00	Materijal konstrukcije
		0,00	-14,00	0,00	-11,00	
		0,00	0,00	-1,07	0,00	
		-1,07	-9,00			
4		0,00	-11,00	0,00	-14,00	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja
		-1,07	-14,00	-1,07	-11,00	
		-35,00	-11,00	-35,00	-19,00	
		42,00	-19,00	42,00	-11,00	

Sidra

Br.	Ishodište		Slobodna duljina	Dužina korijena	Kosina	Razmak sidara	Sila
	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-1,07	-2,50	7,00	5,00	20,00	1,80	477,19
2	-1,07	-5,50	7,00	5,00	20,00	1,80	207,27

Voda

Vrsta vode : TPV

Br.	TPV lokacija	Koordinate točaka TPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1099981523		-35,00	-9,00	0,00	-9,00	0,00	0,00
		42,00	0,00				

Vlačna pukotina

Vlačna pukotina nije unešena.

Potres

Horizontalni seizmički koeficijent : K_h = 0,0600
Vertikalni seizmički koeficijent : K_v = 0,0300

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Rezultati (Faza izgradnje 1)

Proračun 1

Kružna klizna površina

Parametri klizne površine						
Središte :	x =	20,85	[m]	Kutovi :	α_1 =	-37,98 [°]
	z =	26,83	[m]		α_2 =	37,98 [°]
Polumjer :	R =	34,04	[m]			
Klizna površina nakon optimizacije.						

Ukupna težina tla iznad klizne plohe: 3904,78 kN/m

Provjera stabilnosti kosine (Bishop)

Suma aktivnih sila : F_a = 204,67 kN/m

Suma pasivnih sila : F_p = 1109,33 kN/m

Moment klizanja : M_a = 6967,08 kNm/m

Moment otpora : M_p = 37761,50 kNm/m

Iskoristivost : 18,5 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO

Dimenzioniranje Br. 1

Distribucija sila na konstrukciji

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
0.00	-15.38	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.01	-15.38	-0.00	-0.10	-0.00	-0.01	0.01
0.01	-15.37	-0.00	-0.23	-0.00	-0.03	0.02
0.70	-14.86	-0.00	-13.24	0.00	-0.00	4.38
1.40	-14.34	-0.00	-30.90	0.01	-0.01	19.57
2.10	-13.83	-0.00	-52.97	0.01	-0.01	48.66
2.50	-13.55	-0.00	-67.57	0.01	-0.02	72.72
2.50	-13.55	-0.00	-31.26	181.55	-0.02	72.72
2.52	-13.53	-0.00	-31.76	180.78	-0.02	69.10
2.80	-13.34	-0.00	-39.21	169.66	-9.02	36.59
3.00	-13.21	-0.00	-44.89	161.42	-30.22	44.82
3.00	-13.21	-0.00	-44.89	161.42	-30.22	44.82
3.00	-13.20	-0.00	-45.01	161.08	-31.06	45.18
3.00	-13.20	-0.00	-45.01	161.08	-31.06	45.18
3.50	-12.86	-0.00	-42.03	138.28	-88.10	66.96
4.20	-12.34	-0.00	-29.51	100.69	-172.11	92.56
4.90	-11.75	-0.00	-12.96	56.77	-227.59	107.05
5.50	-11.17	-0.00	-12.78	14.10	-249.09	111.35
5.50	-11.17	-0.00	-12.78	122.30	-249.09	111.35
5.60	-11.06	-0.00	-19.32	114.73	-260.94	111.50
6.00	-10.63	-0.00	-46.57	83.50	-300.15	110.55
6.00	-10.63	-0.00	-46.57	83.50	-300.15	110.55
6.00	-10.62	-0.00	-47.01	82.85	-300.84	110.52
6.00	-10.62	-0.00	-47.01	82.85	-300.84	110.52
6.02	-10.60	-0.00	-47.66	81.56	-302.24	110.45
6.02	-10.60	-0.00	-47.66	81.56	-302.24	110.45

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
6.30	-10.27	-0.00	-58.16	58.17	-321.82	108.54
7.00	-9.34	-0.00	-77.59	13.80	-340.91	100.62
7.70	-8.28	-0.00	-87.29	15.40	-313.76	89.98
8.40	-7.08	-0.00	-149.44	10.35	-235.95	80.61
9.00	-5.99	-0.00	-218.73	1.33	-126.46	91.26
9.00	-5.99	-0.00	-218.73	1.33	-126.46	91.26
9.00	-5.97	-0.00	-219.65	1.22	-124.71	92.07
9.00	-5.97	-0.00	-219.65	1.22	-124.71	92.07
9.10	-5.79	-0.00	-230.17	-0.04	-103.12	101.74
9.80	-4.46	-0.00	-300.30	-0.07	0.01	179.17
10.50	-3.17	-0.00	-358.97	-0.10	0.06	314.63
11.20	-2.00	-0.00	-214.56	-0.06	0.13	560.85
11.90	-1.06	-0.00	0.05	193.35	0.13	551.79
12.60	-0.34	-0.00	0.09	353.99	0.08	347.74
13.30	0.00	0.23	0.06	281.27	0.02	108.15
14.00	0.00	0.76	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maksimalne vrijednosti unutarnjih sila

Maksimalni pomak = -15,4 mm
Minimalni pomak = 0,8 mm
Maksimalan moment savijanja = 592,16 kNm/m
Minimalan moment savijanja = -340,91 kNm/m
Maksimalna posmična sila = 391,75 kN/m

Provjera AB presjeka (Zavjesa od pilota d = 1,07 m, a = 1,80 m)

Sve faze konstrukcije su uzete u proračun.
Parcijalni faktor za opterećenje = 1,00

Provjera poprečnog presjeka u savijanju:

Armatura - 15 pc šipke 22,0 mm; zaštitni sloj 50,0 mm
Vrsta konstrukcije (omjer armature) : greda
Omjer armature $\rho = 0{,}317\ \% > 0{,}151\ \% = \rho_{min}$
Opterećenje : $M_{Ed} = 1065{,}88$ kNm
Nosivost : $M_{Rd} = 1083{,}84$ kNm

Proračunska armatura pilota ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera poprečnog presjeka na posmik:

Posmična arm. - profil 14,0 mm; razmak 200,0 mm
$A_{sw} = 2 \times 769{,}7 = 1539{,}4\ mm^2$
$b_w = 0{,}94$ m; $d = 0{,}86$ m
Konačna posmična sila: $V_{Rd} = 1289{,}06$ kN > $705{,}16$ kN $= V_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Ukupna provjera: Poprečni presjek ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera sidara

Sidro	Faza	Dubina z [m]	Maks. sila F [kN]	Čvrstoća sidra R_t [kN]	Otpornost na čupanje (tlo) R_e [kN]	Otpornost na čupanje (injektiranje) R_c [kN]	Provjera
1	6	2,50	477,19	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (75,46 %)
2	6	5,50	207,27	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (32,78 %)

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Sidro s maks. iskoristivosti - Br. 1. (Faza 6; z = 2,50 m)
Iskoristivost je 75,46 %
Nosivost sidara ZADOVOLJAVAJUĆI

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

2.2.3.4. Uzdužni presjek na mjestu crpne stanice

Provjera zagatne stijene

Unešeni podaci (Faza konstrukcije 10 - Iskop 5. kampade+prometno opterećenje+potres)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	10,00	0,00 .. 10,00	Glina s kršjem	
2	-	10,00 .. ∞	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja	

Iskop

Tlo ispred zida je iskopano do dubine 15,00 m.

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 0,00 m
TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 15,00 m
Granica na peti nije propusna.

Sile koje djeluju na konstrukciju

Unos sidara

Br.	Novo sidro	Dubina z [m]	Naziv	Naknadno prednapinjanje	Sila F [kN]
1	Ne	2,50	Sidro br. 1 (korisnički definirano)		517,57
2	Ne	5,50	Sidro br. 2 (korisnički definirano)		440,29
3	Ne	8,50	Sidro br. 3 (korisnički definirano)		500,79
4	Ne	11,50	Sidro br. 4 (korisnički definirano)		569,45

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,0600$
Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0,0300$

Voda ispod TPV je ograničena.

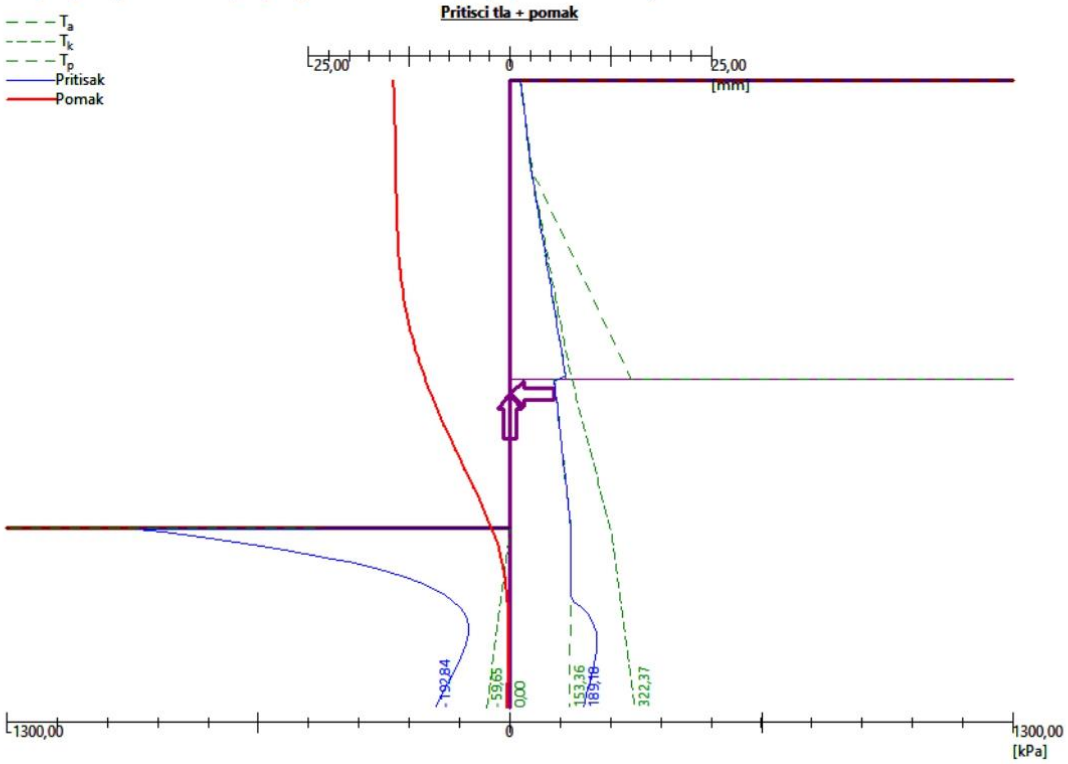
Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Rezultati proračuna (Faza konstrukcije 10 - Iskop 5. kampade+prometno opterećenje+potres)

Raspodjela pritisaka koji djeluju na konstrukciju (ispred i iza zida)



Dubina [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	27.90	27.90	27.90
3.02	0.00	0.00	0.00	55.09	55.09	57.44
10.00	0.00	0.00	0.00	145.20	158.54	313.96
10.00	0.00	0.00	0.00	113.97	159.65	2569.69
15.00	0.00	0.00	0.00	157.62	259.36	2827.80
15.00	-0.00	-0.00	-2261.23	158.46	260.20	2827.81
21.00	0.00	-59.65	-2510.96	153.36	322.37	3077.54

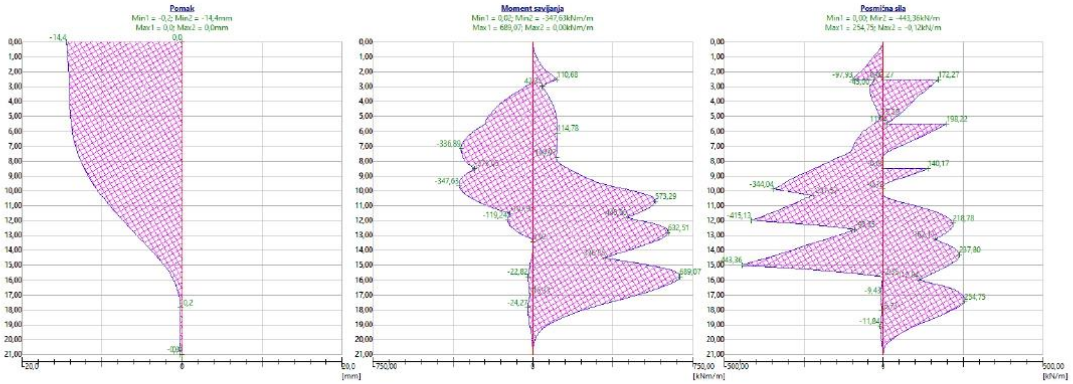
Raspodjela modula reakcije tla i unutarnjih sila na konstrukciji

Dubina [m]	kh,p [MN/m^3]	kh,z [MN/m^3]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-14.43	27.90	-0.00	-0.00
1.05	0.00	0.00	-14.28	37.37	-34.27	17.12
2.10	0.00	0.00	-14.15	46.84	-78.48	75.44
2.50	0.00	0.00	-14.12	50.44	-97.93	110.68
2.50	0.00	0.00	-14.12	50.44	172.27	110.68
2.52	0.00	0.00	-14.12	50.62	171.26	107.24

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dubina [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Pomak [mm]	Pritisak [kPa]	Posmična sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.52	0.00	0.00	-14.12	50.62	171.26	107.24
3.15	0.00	0.00	-14.09	56.82	137.52	9.77
4.20	0.00	0.00	-14.04	70.37	70.75	-100.81
5.25	0.00	0.00	-13.90	83.92	-10.25	-133.81
5.50	0.00	0.00	-13.85	87.14	-31.64	-128.59
5.50	0.00	0.00	-13.85	87.14	198.22	-128.59
6.30	0.00	0.00	-13.62	97.46	124.38	-258.18
7.35	0.00	0.00	-13.12	111.01	14.93	-332.56
8.40	0.00	0.00	-12.31	124.56	-108.75	-284.55
8.50	0.00	0.00	-12.21	125.85	-121.27	-273.05
8.50	0.00	0.00	-12.21	125.85	140.17	-273.05
9.45	0.00	0.00	-11.21	138.10	14.79	-347.59
10.50	0.00	0.00	-9.80	118.33	-120.39	-288.96
11.50	0.00	0.00	-8.21	127.06	-243.08	-107.95
11.50	0.00	0.00	-8.21	127.06	54.20	-107.95
11.55	0.00	0.00	-8.13	127.50	47.84	-110.51
12.60	0.00	0.00	-6.33	136.66	-90.85	-88.77
13.65	0.00	0.00	-4.45	145.83	-239.16	83.65
14.70	0.00	0.00	-2.67	155.00	-397.10	416.84
15.00	0.00	0.00	-2.22	157.58	-443.36	541.21
15.00	436.81	0.00	-2.21	-807.06	-440.75	544.74
15.75	436.81	0.00	-1.28	-408.12	4.18	689.07
16.80	436.81	0.00	-0.50	-77.94	236.68	532.41
17.85	436.81	436.81	-0.21	81.75	232.25	270.84
18.90	436.81	436.81	-0.18	108.93	120.28	83.50
19.95	436.81	436.81	-0.23	59.16	29.33	9.62
21.00	436.81	436.81	-0.30	-3.66	0.00	0.00

Maksimalne vijednosti unutarnjih sila koje djeluju na konstrukciju



Maksimalna posmična sila = 443,36 kN/m
Maksimalni moment = 689,07 kNm/m
Maksimalni pomak = 14,4 mm

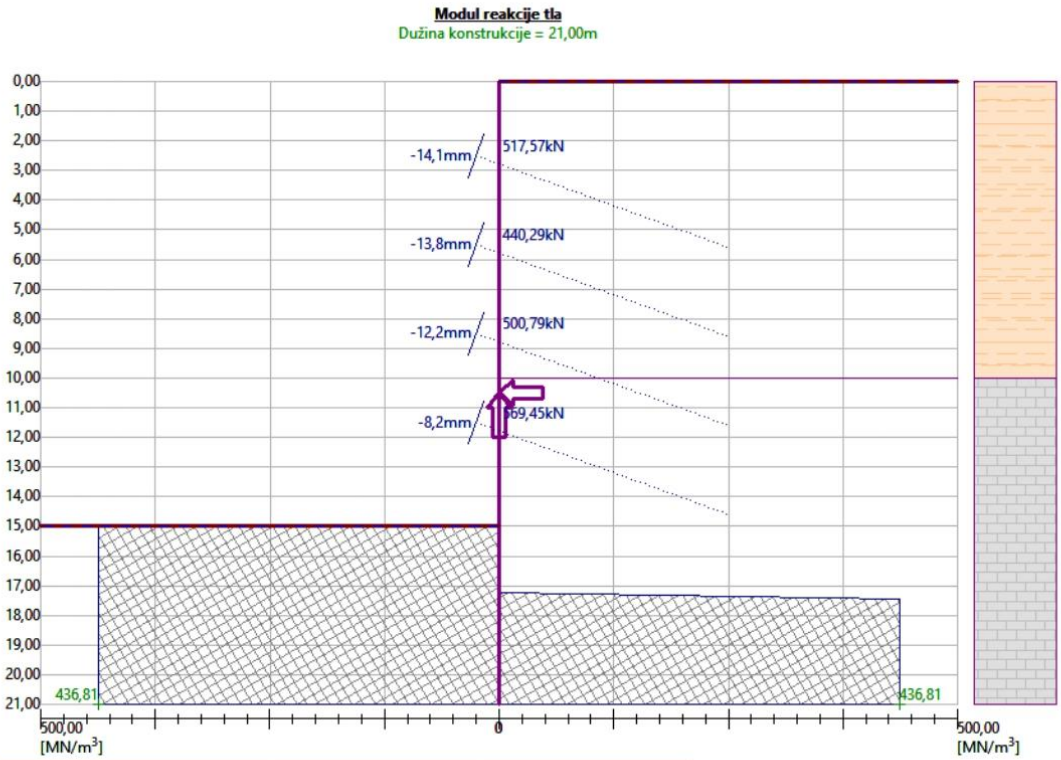
Maksimalne unutarnje sile na poprečnom presjeku

Maksimalna posmična sila = 798,04 kN

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Maksimalni moment = 1240,33 kNm

Sile u sidrima



Br.	Dubina [m]	Pomak [mm]	Sila u sidru [kN]
1	2,50	-14,1	517,57
2	5,50	-13,8	440,29
3	8,50	-12,2	500,79
4	11,50	-8,2	569,45

Unutarnja stabilnost sidara - djelomični rezultati

E_A = 673,44 kN/m δ = 51,38 °

Dubina teorijske temeljne stope ispod dna jame H_0 = 0,48 m

Redak od sidra	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Uključeno redovi sidara	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX\backslash N}$ [kN]
1	255,90	80,14	935,47	5439,57	47,47		-6698,67	7597,91	13676,24
2	417,84	72,26	1092,82	6610,18	37,02	1(64%)	-5946,42	7611,13	13700,03
3	597,86	65,80	1287,45	7004,93	22,68	1,2(65%),4(52%)	-3889,37	6667,92	12002,26
4	652,31	59,25	971,32	4601,49	16,05	1(77%),2(12%)	-1867,78	4420,20	7956,35

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Provjera unutarnje stabilnosti sidara

Br.	Sila u sidru [kN]	Max.dozv. sila u sidru [kN]	Provjera
1	517,57	13676,24	Zadovoljava
2	440,29	13700,03	Zadovoljava
3	500,79	12002,26	Zadovoljava
4	569,45	7956,35	Zadovoljava

Odlučujući red sidara : 4
Max. dozvoljena sila F_{max} = 7956,35 kN > 569,45 kN = F_{inp}
Ukupna provjera unutarnje stabilnosti ZADOVOLJAVAJUĆI

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Faza izgradnje 1)

Projekt

Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

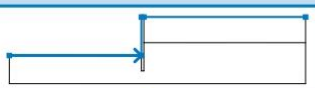
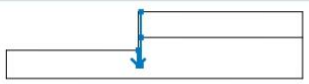
Analiza stabilnosti

Metodologija provjera : u skladu sa EN 1997
Proračun potresa : Standard
Proračunski pristup : 3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A) – Seizmička proračunska situacija								
		Stanje STR				Stanje GEO			
		Nepovoljno		Povoljno		Nepovoljno		Povoljno	
Stalno djelovanje :	γ_G =	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Promijenljivo djelovanje :	γ_Q =	1,00	[–]	0,00	[–]	1,00	[–]	0,00	[–]
Opterećenje vodom :	γ_w =					1,00	[–]		

Parcijalni faktori za parametre tla (M) – Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	γ_c =	1,25	[–]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	γ_{cu} =	1,40	[–]

Granice slojeva

Br.	Lokacija granica slojeva	Koordinate točaka granica slojeva [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-52,50	-15,00	-1,07	-15,00	-1,07	0,00
		0,00	0,00	63,00	0,00		
2		-1,07	-15,00	-1,07	-21,00	0,00	-21,00
		0,00	-10,00	0,00	0,00		

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Br.	Lokacija granica slojeva	Koordinate točaka granica slojeva [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	-10,00	63,00	-10,00		

Parametri tla - efektivno stanje naprezanja

Br.	Naziv	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Glina s kršjem		25,00	12,00	19,00
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		24,12	905,00	25,00

Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Uzorak	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Glina s kršjem		19,00		
2	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja		25,00		

Parametri tla

Glina s kršjem

Jedinica težine : γ = 19,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 25,00 °
Kohezija tla : c_{ef} = 12,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja

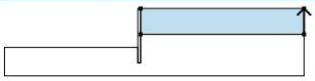
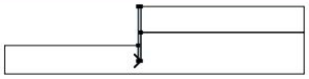
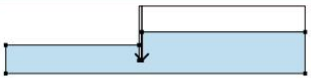
Jedinica težine : γ = 25,00 kN/m^3
Stanje naprezanja : efektivno
Posmična čvrstoća : Mohr-Coulomb
Kut unutarnjeg trenja : φ_{ef} = 24,12 °
Kohezija tla : c_{ef} = 905,00 kPa
Saturirana jedinica težine : γ_{sat} = 25,00 kN/m^3

Kruta tijela

Br.	Naziv	Uzorak	γ [kN/m^3]
1	Materijal konstrukcije		23,00

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dodjeljivanje i površine

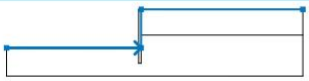
Br.	Pozicija površine	Koordinate točaka površine [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		63,00	-10,00	63,00	0,00	Glina s kršjem
		0,00	0,00	0,00	-10,00	
2		-1,07	-21,00	0,00	-21,00	Materijal konstrukcije
		0,00	-10,00	0,00	0,00	
		-1,07	0,00	-1,07	-15,00	
3		0,00	-10,00	0,00	-21,00	Vapnenci i dolimiti, gornji pojas trošenja
		-1,07	-21,00	-1,07	-15,00	
		-52,50	-15,00	-52,50	-26,00	
		63,00	-26,00	63,00	-10,00	

Sidra

Br.	Ishodište		Slobodna duljina	Dužina korijena	Kosina	Razmak sidara	Sila
	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-1,07	-2,50	7,00	5,00	20,00	1,80	517,57
2	-1,07	-5,50	7,00	5,00	20,00	1,80	440,29
3	-1,07	-8,50	7,00	5,00	20,00	1,80	500,79
4	-1,07	-11,50	4,00	5,00	20,00	1,80	569,45

Voda

Vrsta vode : TPV

Br.	TPV lokacija	Koordinate točaka TPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1099981523		-52,50	-15,00	0,00	-15,00	0,00	0,00
		63,00	0,00				

Vlačna pukotina

Vlačna pukotina nije unešena.

Potres

Horizontalni seizmički koeficijent : K_h = 0,0600
Vertikalni seizmički koeficijent : K_v = 0,0300

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Rezultati (Faza izgradnje 1)

Proračun 1

Kružna klizna površina

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Parametri klizne površine						
Središte :	x =	31,32	[m]	Kutovi :	α_1 =	-35,18 [°]
	z =	44,66	[m]		α_2 =	35,18 [°]
Polumjer :	R =	54,64	[m]			
Klizna površina nakon optimizacije.						

Ukupna težina tla iznad klizne plohe: 8094,85 kN/m

Provjera stabilnosti kosine (Bishop)

Suma aktivnih sila : F_a = 432,63 kN/m

Suma pasivnih sila : F_p = 2036,93 kN/m

Moment klizanja : M_a = 23639,00 kNm/m

Moment otpora : M_p = 111297,91 kNm/m

Iskoristivost : 21,2 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO

Dimenzioniranje Br. 1

Distribucija sila na konstrukciji

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
0.00	-14.43	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.01	-14.43	-0.00	-0.17	-0.00	0.00	0.02
0.01	-14.42	-0.00	-0.40	-0.00	-0.00	0.04
1.05	-14.28	-0.00	-34.27	0.01	-0.00	17.12
2.10	-14.15	-0.00	-78.48	0.01	-0.02	75.44
2.50	-14.12	-0.00	-97.93	0.02	-0.02	110.68
2.50	-14.12	-0.00	-31.27	172.27	-0.02	110.68
2.52	-14.12	-0.00	-31.75	171.26	-0.02	107.24
2.52	-14.12	-0.00	-31.75	171.26	-0.02	107.24
3.00	-14.09	-0.00	-44.88	146.09	-35.32	44.82
3.00	-14.09	-0.00	-44.88	146.09	-35.32	44.82
3.00	-14.09	-0.00	-45.00	145.64	-36.23	45.18
3.00	-14.09	-0.00	-45.00	145.64	-36.23	45.18
3.15	-14.09	-0.00	-44.63	137.52	-52.84	51.73
4.20	-14.04	-0.00	-29.40	84.06	-159.73	92.26
5.25	-13.90	-0.00	-16.07	27.47	-219.37	111.54
5.50	-13.85	-0.00	-31.82	11.74	-224.21	113.32
5.50	-13.85	-0.00	-31.82	198.22	-224.21	113.32
6.00	-13.72	-0.00	-65.63	153.34	-278.80	114.73
6.00	-13.72	-0.00	-65.63	153.34	-278.80	114.73
6.00	-13.72	-0.00	-66.08	152.59	-279.56	114.73
6.30	-13.62	-0.00	-77.24	124.38	-304.48	114.54
7.35	-13.12	-0.00	-104.19	14.93	-335.68	110.60
8.40	-12.31	-0.00	-206.83	-0.06	-284.55	152.04
8.50	-12.21	-0.00	-217.40	-0.06	-273.05	164.88
8.50	-12.21	-0.00	-217.40	140.17	-273.05	164.88
9.00	-11.72	-0.00	-271.89	76.13	-326.44	232.49
9.00	-11.72	-0.00	-271.89	76.13	-326.44	232.49
9.00	-11.71	-0.00	-272.68	75.08	-327.13	233.63
9.00	-11.71	-0.00	-272.68	75.08	-327.13	233.63

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

	Pomak min [mm]	Pomak max [mm]	Min. posmična sila [kN/m]	Maksimalna posmična sila [kN/m]	Min. moment [kNm/m]	Maks. moment [kNm/m]
9.03	-11.68	-0.00	-274.81	71.66	-329.35	237.34
9.45	-11.21	-0.00	-307.91	14.79	-347.59	302.79
10.50	-9.80	-0.00	-243.35	13.52	-288.96	566.81
11.50	-8.21	-0.00	-356.13	176.35	-107.95	488.80
11.55	-8.13	-0.00	-362.62	182.66	-110.51	480.32
11.97	-7.42	-0.00	-412.01	211.83	-119.24	484.17
12.00	-7.38	-0.00	-415.13	212.69	-118.71	494.83
12.00	-7.38	-0.00	-415.13	212.69	-118.71	494.83
12.00	-7.36	-0.00	-412.62	212.96	-118.55	498.11
12.00	-7.36	-0.00	-412.62	212.96	-118.55	498.11
12.60	-6.33	-0.00	-90.85	209.84	-88.77	628.97
13.65	-4.45	-0.00	-239.16	205.23	0.01	521.94
14.70	-2.67	-0.00	-397.10	227.83	-9.56	416.84
15.00	-2.22	-0.00	-443.36	206.07	-14.73	541.21
15.00	-2.22	-0.00	-443.36	206.07	-14.73	541.21
15.00	-2.21	-0.00	-440.75	205.38	-14.83	544.74
15.00	-2.21	-0.00	-440.75	205.38	-14.83	544.74
15.75	-1.28	-0.00	-2.35	133.25	-22.82	689.07
16.80	-0.50	-0.00	-9.17	236.68	-17.29	532.41
17.85	-0.21	-0.00	-7.55	232.25	-24.27	270.84
18.90	-0.23	-0.00	-11.57	120.28	-16.72	83.50
19.95	-0.24	-0.00	-8.98	29.33	-5.14	9.62
21.00	-0.30	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maksimalne vrijednosti unutarnjih sila

Maksimalni pomak = -14,4 mm
Minimalni pomak = 0,0 mm
Maksimalan moment savijanja = 689,07 kNm/m
Minimalan moment savijanja = -347,63 kNm/m
Maksimalna posmična sila = 443,36 kN/m

Provjera AB presjeka (Zavjesa od pilota d = 1,07 m, a = 1,80 m)

Sve faze konstrukcije su uzete u proračun.
Parcijalni faktor za opterećenje = 1,00

Provjera poprečnog presjeka u savijanju:

Armatura - 15 pc šipke 24,0 mm; zaštitni sloj 50,0 mm
Vrsta konstrukcije (omjer armature) : greda
Omjer armature $\rho = 0,377\ \% > 0,151\ \% = \rho_{min}$
Opterećenje : $M_{Ed} = 1240,33$ kNm
Nosivost : $M_{Rd} = 1270,50$ kNm

Proračunska armatura pilota ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera poprečnog presjeka na posmik:

Posmična arm. - profil 14,0 mm; razmak 200,0 mm
$A_{sw} = 2 \times 769,7 = 1539,4\ mm^2$
$b_w = 0,94$ m; $d = 0,86$ m
Konačna posmična sila: $V_{Rd} = 1289,06$ kN > 798,04 kN = V_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Ukupna provjera: Poprečni presjek ZADOVOLJAVAJUĆI

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Provjera sidara

Sidro	Faza	Dubina z [m]	Maks. sila F [kN]	Čvrstoća sidra R_t [kN]	Otpornost na čupanje (tlo) R_e [kN]	Otpornost na čupanje (injektiranje) R_c [kN]	Provjera
1	10	2,50	517,57	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (81,85 %)
2	10	5,50	440,29	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (69,63 %)
3	10	8,50	500,79	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (79,19 %)
4	10	11,50	569,45	632,36	988,52	660,56	zadovoljava (90,05 %)

Sidro s maks. iskoristivosti - Br. 4. (Faza 10; z = 11,50 m)
Iskoristivost je 90,05 %
Nosivost sidara ZADOVOLJAVAJUĆI

[GEO5 - Provjera Zagatne stijene (64 bit) | verzija 5.2024.32.0 | hardverski ključ 30654 / 1 | Geolog savjetovanje d.o.o. | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

2.2.4. Zaključak

Na osnovu provedenih terenskih i laboratorijskih ispitivanja predmetne lokacije napravljene su analize i proračuni zaštite zahvatno – dovodnog kanala izvođenjem pilotne stijene.

Napravljene su analize za sve faze izvođenja konstrukcije, a u ovom Glavnom projektu su zbog velike količine podataka prikazani rezultati za najkritičnije faze za pojedini karakteristični poprečni, odnosno uzdužni presjek.

Ugrađuju se armiranobetonski piloti promjera Ø 1200 m, odnosno promjera Ø 1070 mm u matičnoj stijeni, duljine određene prema grafičkim prilozima.

Prilikom bušenja se provodi nadzor nad izbušenim materijalom te se ocjenjuje s obzirom na pretpostavke iz Geotehničkog izvještaja i Glavnog projekta. S obzir na prognozni profil izrađen na temelju geotehničkih istražnih radova, proračuni su provedeni na način da je pilot upet u stijenskoj masi minimalno 3,60 m. Stoga, prilikom izvođenja armiranobetonskih pilota, piloti moraju ući u matičnu stijenu 3,60 m, ali se ne smiju izvesti u duljini manjoj od predviđene u grafičkim prilozima.

2.3. TEHNIČKI OPIS

2.3.1. Opis radova

Za potrebe izvođenja pilotne stijene u svrhu zaštite zahvatno – dovodnog kanala, potrebno je izvesti sljedeće radove:

- pripremni radovi
- izvedba radnog platoa
- izvedba betonskih pilota promjera Ø 1200 mm
- izvedba armiranobetonskih pilota promjera Ø 1200 mm
- izvedba naglavne grede
- iskop u kampadama
- izvedba geotehničkih štapnih sidara
- izvedba sidrenih greda
- zaštita pilotne stijene armiranim mlaznim betonom

2.3.2. Pripremni radovi

Priprema gradilišta obuhvaća dopremu i instalaciju opreme za bušenje, kao i svu ostalu potrebnu opremu za izvedbu radova te po završenim radovima raspremanje gradilišta, odvoz opreme i dovođenje lokacije u prvobitno stanje.

U sklopu pripreme gradilišta uzima se u obzir i trošak organizacije gradilišta, privremenih deponija materijala te ograđivanja gradilišta duž cijelog zahvata odnosno izrada i postavljanje zaštitne ograde i njeno uklanjanje.

Izvođač mora voditi računa o dostupnosti lokacije i predvidjeti način dopreme i otpreme opreme i svih materijala potrebnih za izvođenje radova.

2.3.3. Izvedba radnog platoa

Radni plato se izvodi za potrebe pristupa mehanizacije za izvođenje bušenih pilota i ostalih strojeva na izvedbi pilotne stijene, naglavnih i sidrenih greda, geotehničkih sidara i mlaznog betona. Plato se izrađuje od kamenog materijala u slojevima, uz uvjet zbijenost Ms ≥ 60 MPa. Radni plato je potrebno izvesti u širini minimalno za rad, prolaz i manipulaciju mehanizacije, što iznosi cca 10 m.

Dio pilotne stijene ispod crpne stanice Petrovija se izvodi s nasipa, odnosno radnog platoa. Radni plato na dijelu ispod crpne stanice je potrebno izvesti na koti 39,00 m n.m., dok se bočne stranice pilotne stijene izvode s nasutih, uređenih platoa s kote postojećeg terena koji se nalazi u padu.

Na svim stranama pilotne stijene mora biti zadovoljen uvjet zbijenosti Ms ≥ 60 MPa prije dopreme mehanizacije za izvođenje bušenih pilota.

2.3.4. Izvedba betonskih i armiranobetonskih pilota promjera Ø 1200 mm

Pilotna stijena se izvodi od naizmjenice izvedenih betonskih i armiranobetonski pilota promjera Ø 1200 mm. Armiranobetonski piloti su konstruktivni (nosivi) piloti te su dimenzionirani na rezne sile i izvode se na osnom razmaku od 1,80 m. Njihova dubina ovisi o geometriji postojećeg terena i zahvatno – dovodnog kanala, a iznosi od 11,0 m do 21,0 m.

Redoslijed izvođenja bušenih sekantnih pilota je takav da se prvo izvode dva betonska pilota na osnom razmaku od 1,80 m, koja su u grafičkim prilozima označeni parnim brojevima (npr. P6 i P8). Zatim se između izvedenih betonskih pilota koji nisu armirani, izvodi bušeni pilot koji zasjeca oba izvedena betonska pilota. To je konstruktivni armiranobetonski pilot koji se armira prema nacrtima armature. Bušenje armiranobetonskih pilota treba započeti najkasnije 7 dana nakon betoniranja betonskih pilota. Postupak se nastavlja za izvođenje cijele pilotne stijene.

Betonski piloti se izvode kako bi se osigurala vododrživost zahvatno – dovodnog kanala i izvode se od naglavne grede do 2,0 m ispod kote dna zahvatno – dovodnog kanala. Izvode se od betona niskih ranih čvrstoća, kako bi se osiguralo lakše bušenje kroz njih, s obzirom na to da se između dva betonska pilota izvodi armiranobetonski nosivi pilot. Betonski piloti su duljine od 6,0 do 16,5 m, ovisno o geometriji postojećeg terena i zahvatno – dovodnog kanala.

Odabiru se armiranobetonski i betonski piloti nazivnog promjera Ø 1200 mm:

- nazivni promjer pilota: 1200 mm
- vanjski promjer bušaće cijevi: 1180 mm

- unutarnji promjer bušaće cijevi: 1100 mm
- promjer bušaćeg alata (promjer bušenja u stijeni): 1070 mm

Piloti se izvode bušenjem kroz rastresite materijale uz zaštitu pomoću zaštitnih kolona.

S obzirom na to da na lokaciji buduće pilotne stijene, prilikom geotehničkih istražnih radova nije registrirana pojava stijenske mase (bušotina SP – 1), pretpostavka je prema najbližoj istražnoj bušotini SP – 2 u kojoj se pojavila stijenska masa, da stijenska masa u kojoj se izvode piloti ima karakteristike dobre stijenske mase:

- GSI= 49
- σ_{ci}= 65 MPa

S obzirom na to da je dubina stijenske mase pretpostavljena na temelju prognoznih profila iz geotehničkih istražnih radova, u proračun je uzeto u obzir da se piloti izvode do dubine od 3 promjera u stijenskoj masi, odnosno 3,60 m. Obvezno je prilikom izvođenja bušenih pilota zadovoljiti uvjet ulaska u matičnu stijensku masu od 3,60 m, odnosno 3 promjera pilota, ali duljina ne smije biti manja od duljina određenim u grafičkim prilozima i tablici iskolčenja.

U pilote br. P75 i P95 će se ugraditi tipska plastična inklinometarska cijev (npr. tipa ABS i promjera prema odabranoj inklinometarskoj sondi) vezivanjem na armaturni koš pilota. Cijev u vrhu naglavne grede treba biti opremljena zaštitnom metalnom kapom s lokotom.

Betoniranje pilota se izvodi kontraktor postupkom, betonom razreda tlačne čvrstoće C 30/37, razreda izloženosti XC2, maksimalnog promjera zrna agregata betona Dmax=32 mm. Betoniranje pilota se izvodi 50 cm iznad kote dna naglavne gred, odnosno kote vrha pojedinog pilota, dok su uzdužne armaturne šipke pilota 75 cm iznad kote dna naglavne grede na poziciji određenog pilota kako bi se osiguralo sigurno spajanje armature pilota i naglavne grede. Dio betona pilota koji je iznad kote dna naglavne grede, odnosno 50 cm, uklanja se nakon otkopavanja vrha pilota štemanjem jer je to dio betona slabije kvalitete.

U cilju lakšeg odbijanja vrha betona s najmanjim oštećenjima armature i integriteta pilota, preporučuje se obijanje vrha pilota izvršiti najkasnije 1 dan nakon betoniranja. Dakle, potrebno je vrh pilota otkopati, ukloniti nasipni materijal između pilota te 'odštemati' beton slabije kvalitete u vrhu pilota. Dozvoljeno je beton odbijati ručnim alatima ali nije dozvoljeno štemati iglom hidrauličkog čekića bagera.

Armiranobetonski piloti se povezuju armiranobetonskom naglavnom gredom dimenzija 160×120 cm.

Piloti se izvode u skladu s normom HRN EN 1536:2015 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – Bušeni piloti (EN 1536:2010+A1:2015).

Armaturni koš pilota

Armatura pilota izvodi se od čelika B500B, a izvest će se prema planovima savijanja armature. Sva armatura pilota mora imati zagarantiranu zavarljivost. Ne smije imati nikakvih nedostataka, mjehura, pukotina ili vanjskih oštećenja. Sve vrste čelika moraju imati kompaktnu homogenu strukturu. Kako ne bi došlo do deformacije armaturnog koša za vrijeme transporta i ugradnje, krutost armaturnog koša se povećava (osigurava) ukrutama – obručima koji se zavaruju na šipke uzdužne armature. Sve spojeve ukrućenja sa uzdužnom armaturom potrebno je zavariti. Sva varenja treba izvesti zavarivač s odgovarajućim uvjerenjima za zavarivanje čelika za armiranje prema HRN EN ISO 17660-1:2008 i HRN EN ISO 17660-2:2008. Armaturni koš se ugrađuje centrično, stoga se na šipke uzdužne armature zavaruju vodilice (distanceri).

Prije početka betoniranja nadzorni inženjer treba pregledati armaturu, te upisom u građevinski dnevnik konstatirati da u svemu odgovara projektu.

Armaturni koš se sastoji od:

- uzdužne armature
- spiralne armature
- obruča za ukrućenje
- distancera

Zahtijevana tehnička svojstva armature i odabrana armatura:

- razred duktilnosti: B
- granica popuštanja: 500 N/mm^2
- uzdužna armatura: Ø 32 mm
- spirala: Ø 14mm
- obruči: Ø 20 mm

Zahtijevana tehnička svojstva betona pilota:

- razred izloženosti betona: XC2

- min. razred čvrstoće: C30/37
- maksimalna veličina zrna: d_{max} = 32 mm
- min. količina cementa: min 400 kg/m^3
- maksimalni vodocementni faktor: v/c = 0,55 (uz uporabu super-plastifikatora)
- razred konzistencije betona: S4 + 20 mm
- zaštitni sloj betona: 75 mm (zbog tehnologije izvođenja)

Bušenje pilota

S bušenjem za pilote može se započeti po završetku svih pripremnih radova. Izvođač pilota treba tijekom iskopa evidentirati sastav i karakteristike tla.

Odabir tehnologije bušenja, ugradnje betona i armaturnog koša se ostavlja na odabir izvođaču radova, a u skladu sa geotehničkim uvjetima na lokaciji.

Po dovršetku bušenja pilota slijedi betoniranje i ugradnja armaturnog koša. Armaturni koševi se ugrađuju centrično, te taj položaj trebaju zadržati do kraja betoniranja. Položaj armaturnog koša u bušotini osigurava se distancerima. Potrebno je obratiti pažnju da se ove faze izvedu u što kraćem vremenskom roku kako ne bi došlo do zarušavanja stijenki bušotine. Armaturne koševe je potrebno prethodno dovesti na gradilište i ispravno skladištiti.

Betoniranje pilota

Beton se transportira specijalnim vozilima (mikserima). Izričito se zabranjuje naknadno dodavanje vode betonskoj mješavini. Unutarnji promjer kontraktorske cijevi treba biti minimalno 150 mm (prema normi HRN EN 1536:2010). Za vrijeme betoniranja kontraktor mora biti uvijek min. 1,5 m u smjesi betona. Betoniranje kod temperature ispod +5°C i iznad +30°C moguće je samo uz pridržavanje posebnih mjera. Beton se u pravilu ugrađuje odmah nakon izrade, odnosno u vremenu koje osigurava njegovu konzistenciju propisanu projektom, te betoniranje mora završiti prije početka vezivanja betona. Ako betoniranje jednog pilota ne može biti završeno u okviru vremena koje omogućuje da beton u koji je uronjen kontraktor, ostane u početnom konzistentnom stanju, potrebno je koristiti usporivače vezivanja. Idealno spravljeni beton će također biti bezvrijedan ukoliko ne pristiže na vrijeme na mjesto ugradnje.

Konzistencija betona mjerena pomoću ispitivanja slijeganja (Slump test – slijeganje betona) neposredno prije ugradnje treba biti S4+20 mm. Dane mjere slijeganja odnose se kod upotrebe agregata aluvijalnog porijekla maksimalne veličine zrna 16 mm i za Portland cement CEM II 42,5 N.

Nakon betoniranja pilota uklanja se završni (površinski) nečisti sloj visine 50 cm s naglaskom da uređena površina ne smije imati ostatke labavog agregata i mora biti potpuno čista i ravna. Provodi se strojno obijanje betona, gruba ručna obrada u cilju izravnavanja te grubo i fino brušenje površine brus papirom za kamen.

Piloti trebaju biti izvedeni položajno sa preciznošću do ±3 cm, odstupanje od vertikale smije biti do 2%.

Test integriteta pilota (eng. pile integrity test – PIT)

Predviđeno je ispitivanje integriteta pilota od strane ovlaštene institucije, prema normi ASTM D5882-07. Predviđeno je ispitivanje minimalno 25 % pilota.

2.3.4.1. Inklinometarsko praćenje ponašanja pilotne stijene

Praćenje ponašanja pilotne stijene vršiti će se periodičkim mjerenjima horizontalnih pomaka inklinometra u prethodno ugrađenoj inklinometarskoj plastičnoj cijevi. Kako bi se omogućila usporedba izmjerenih vrijednosti s računskim vrijednostima, za mjerenje pomaka u izvedbenom projektu će se odabrati piloti u koje će se ugraditi inklinometri.

Mjernu cijev u armaturnom košu treba orijentirati tako da se jedan par utora (vodilica) približno dovede u smjer očekivanih pomaka. Inklinometarske cijevi se međusobno spajaju tipskim spojnicama. Kod ugradnje mjerne cijevi u pilot, prije betoniranja cijevi treba obavezno napuniti čistom vodom, a ušće zatvoriti poklopcem i/ili ljepljivom trakom.

Vrh cijevi treba zaštiti čeličnom obložnom cijevi duljine 1,0 m, koja štiti mjernu cijev od oštećenja tijekom uklanjanja površinskog sloja betona prije ugradnje naglavne grede. Mjerenja otklona vertikalno ugrađene mjerne cijevi treba obaviti vertikalnom inklinometarskom sondom koja sadrži dva servo-akcelerometarska osjetila koji mjere otklon sonde od vertikale u dvije vertikalne i međusobno okomite ravnine. Kotači sonde trebaju biti na razmaku od 0,5 m. Mjerni raspon treba biti najmanje ± 50° od vertikale, razlučivost mjerenja 0,05 mm/m' ili bolja, a točnost u terenskim uvjetima 0,1 mm/m' ili bolja. Nulto mjerenje izvršiti prije početka iskopa ispred pilota. Tijekom gradnje potrebno je napraviti očitanje pomaka nakon svake faze iskopa i nakon završetka gradnje crpne stanice koja se nalazi na vrhu pilotske stijene.

Nakon izgradnje mjerenje pomaka vršiti će se periodički na način da se u prvoj godini mjerenja izvode svaki mjesec, a u naredne 2 godine po 2 puta godišnje (po jedno mjerenje obavezno u kišnoj sezoni). Nakon isteka perioda od 2 godine predlaže se da se mjerenja izvode po potrebi, a nakon izvanrednih događaja (potres, udar vozila, izvanredne količine oborina). Nakon svake serije mjerenja treba izraditi izvješće s interpretacijom rezultata i usporedbom s predviđenim rezultatima iz analize pomaka u ovom projektu. Na temelju rezultata i usporedbe mjerenja može se po potrebi pravovremeno intervenirati pritezanjem postojećih sidara ili ugradnjom dodatnih sidara.

2.3.5. Izvedba naglavne grede

Naglavna greda se izvodi kako bi se armiranobetonski konstruktivni piloti međusobno povezali. Naglavna greda je na bočnim stranama dimenzija 1,60×1,0 m, a na dijelu ispod crpne stanice dimenzija 1,40×1,0 m. Greda se izvodi od betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37, a armiranje se izvodi armaturnim šipkama B500B prema nacrtima armature naglavne grede u grafičkim prilozima. Naglavna greda se izvodi u dvostranoj oplati.

Zahtijevana tehnička svojstva armature i odabrana armatura:

- razred duktilnosti: B
- granica popuštanja: 500 N/mm^2
- uzdužna armatura: Ø 20 mm
- poprečna armatura: Ø 12 mm

Zahtijevana tehnička svojstva betona pilota:

- razred izloženosti betona: XC4
- min. razred čvrstoće: C30/37
- maksimalna veličina zrna: d_{max} = 32 mm
- zaštitni sloj betona: 60 mm

2.3.6. Iskop u kampadama

Iskop se izvodi u kampadama u vertikalnom smjeru do maksimalne visine od 3,0 m, po cijeloj duljini pilotne stijene. Iskopu se pristupa nakon izvedenih svih pilota, odnosno cjelokupne pilotne stijene. Iskop kampade se izvodi do 0,50 m ispod predviđenog reda štapnih sidara koji se ugrađuju u svrhu sidrenja pilotne stijene. Iskop se izvodi u materijalu B i C kategorije.

Iskopu sljedeće kampade, može se pristupiti tek nakon u potpunosti izvedenih svih geotehničkih štapnih sidara u prethodnom redu, što uključuje pritezanje sidara i ispitivanje sidara, čemu se pristupa najmanje 7 dana nakon injektiranja sidara.

2.3.7. Izvedba geotehničkih štapnih sidara

Štapna sidra se ugrađuju u redovima na svakih 3 metra visine, a prvi red sidara je udaljen 2,50 m mjereno od vrha naglavne grede pilota. Geotehnička štapna sidra se izvode kroz betonske, nearmirane pilote i međusobno se povezuju sidrenim gredama. Štapna sidra su duljina 9,0 m i 12,0 m.

Raster na kojem se ugrađuju geotehnička štapna sidra je 1,80×3,0 m (horizontalno×vertikalno).

Sidrenje pilotne stijene se izvodi u fazama koje odgovaraju iskopu pojedine kampade unutar zahvatno – dovodnog kanala.

S obzirom na prognozne profile dobivene iz geotehničkih istražnih radova, proračun je proveden s pretpostavkom da je geotehničko štapno sidro unutar matične stijene u duljini od 5,0 m. Prilikom izvođenja štapnih sidara, uvjet ulaska u matičnu stijenu od 5,0 m mora biti zadovoljen, ali sidra se ne smiju izvesti kraća od predviđenih duljina određenih u grafičkim prilozima. Ukoliko je stijena na duljini dubljoj od predviđene ovim Glavnim projektom, sidra je potrebno produljiti do ispunjenja uvjeta.

Kontrolna ispitivanja sidara se izvode na 10 kom štapnih sidara, do projektne sile koja iznosi 570,0 kN.

Sva sidra se pritežu moment ključem na silu od minimalno 10,0 kN, najmanje 7 dana nakon injektiranja sidara.

Zahtjevana tehnička svojstva štapnih sidara:

- duljina sidara: L= 9,0 i 12,0 m
- duljina injektiranja: L_i= duljina sidra

- minimalni promjer sidra: $Ø_{min}$ = 51,0 mm
- nagib sidra: α= 20°
- minimalni promjer bušotine: $Ø_{b,min}$= 100,0 mm
- vrsta čelika: 500/550
- min. granica popuštanja čelika: fy,k=500,0 N/mm2
- min. sila pri popuštanju: Fy,k= 1021,0 kN
- min. vlačna čvrstoća čelika: ft,k=550,0 N/mm2
- min. sila pri lomu: Ft,k= 1123,0 kN
- sila pritezanja: P_0=10,0 kN
- ravne podložne ploče: 200×200×10 mm

Antikorozivna zaštita

Podložne ploče, matice i zadnjih 0,50 m čelične šipke sidra štite se od korozije vrućim pocinčavanjem minimalne debljine 85 µm. Zahtijeva se sljedeća antikorozivna zaštita, podložnih ploča, matica i zadnjih 0,50 m čelične šipke sidara prije ugradnje:

- vrsta zaštite: vruće pocinčavanje
- debljina sloja: minimalno 85 µm
- priprema površine: odstraniti masnoće, ljuspice i nečistoće

Vanjski sklop sidra koji se sastoji od matice, podložne ploče i zadnjih cca 20 cm sidra, zbog specifičnosti konstrukcije koja je u promijenjivim uvjetima vlažnosti, potrebno je zaštititi posebnim metalnim elementom (kapom) unutar koje se vanjski sklop zaštiti pomoću masti.

2.3.8. Izvedba sidrenih greda

Sidrene grede se izvode u svakom redu geotehničkih štapnih sidara, kako bi se sidra izvedena kroz betonske pilote međusobno povezala. Sidrene grede su dimenzija 40×40 cm i izvode se u duljini koja ovisi o broju sidara u pojedinom redu.

Sidrena greda se s betonskim i armiranobetonskim pilotima povezuje pomoću armaturnih šipki B500B promjera Ø 20 mm, duljine 70 cm, koje najmanje 40 cm ulaze u poprečni presjek pilota. Duljina navedenih sidrenih šipki može biti i različita, ovisno o konfiguraciji površine pilotne stijene. Sidrene šipke se izvode na osnom razmaku od 20 cm.

Zahtijevana tehnička svojstva armature i odabrana armatura:

- razred duktilnosti: B
- granica popuštanja: 500 N/mm^2
- uzdužna armatura: Ø 14 mm
- sidrene šipke Ø 14 mm
- poprečna armatura: Ø 10 mm

Zahtijevana tehnička svojstva betona pilota:

- razred izloženosti betona: XC4
- min. razred čvrstoće: C30/37
- maksimalna veličina zrna: d_{max} = 32 mm
- zaštitni sloj betona: 60 mm

2.3.9. Zaštita pilotne stijene mlaznim betonom

Prostor između sidrenih greda, sidrenih greda i naglavne grede te sidrenih greda i dna zahvatno – dovodnog kanala, oblaže se zaštitnim slojem od armiranog mlaznog betona debljine 15 cm. Zaštitni sloj od mlaznog betona ima ulogu osiguranja dodatne vododrživosti te izravnjanja površine pilotne stijene.

Mlazni beton se izvodi u dva sloja po 7,5 cm, između kojih se ugrađuje armaturna mreža Q188. Armaturna mreža se ugrađuje s preklopom u oba smjera od minimalno 30 cm, odnosno 2 otvora armaturne mreže.

Armaturna mreža se za pilotnu stijenu pričvršćuje pribijanjem pomoću „L“ ankera promjera Ø 12 mm, duljine 10+30 cm.

Mlazni beton debljine dva sloja po 7,5 cm izvodi se prema sljedećem redoslijedu:

- prvi sloj mlaznog betona debljine 7,5 cm
- postavljanje armaturnih mreža
- postavljanje drugog sloja mlaznog betona debljine 7,5 cm

Zahtijevana tehnička svojstva mlaznog betona:

- razred tlačne čvrstoće: C 30/37
- min. debljina mlaznog betona: 15,0 cm (dva sloja po 7,5 cm)
- maksimalna količina klorida: 0,20%
- min. količina cementa: 470 kg/m^3

Zahtijevana tehnička svojstva armaturne mreže:

- tip mreže: Q-188
- površina armature u oba smjera: 1,33 cm^2/m'
- promjer šipki: 5,0 cm
- razred duktilnosti: B
- granica velikih izduženja: 500 N/mm^2

U Samoboru, listopad 2024.

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif., G 7004

2.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 30/17, 125/19) daje se prikaz primijenjenih tehničkih rješenja u ovom Tehničkom rješenju, a vezano na tehnička svojstva bitna za građevinu.
Sastavni dio ovog prikaza je i način zbrinjavanja građevinskog otpada.

2.4.1. Primijenjeni propisi i zakoni

Prilikom izrade ovog tehničkog rješenja korištena su načela građevinske regulative navedene u popisu primijenjenih zakona, propisa i standarda.

2.4.2. Opis tehničkih svojstava

Pouzdanost

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu.
Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne objekte, prometne površine, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.
Mehanička otpornost i stabilnost

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvedbe, građevina je projektirana tako da se ne predviđaju u toku gradnje ili korištenja, djelovanja koja bi prouzročila:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije i oštećenja uslijed istih
- oštećenja na okolnim građevinama ili ugrozila stabilnost tla na okolnom zemljištu

Ovo se dokazuje statičkim i geomehaničkim proračunima za pojedine dijelove građevine u okviru cjelokupnog projekta, faze ili cjelinu konstrukcije, programima kontrole i osiguranja kakvoće, te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe.

Protupožarna sigurnost

Objekt je projektiran tako da očuva nosivost dijelova konstrukcije tijekom određenog vremena, spriječi širenje vatre i dima na okolne objekte, omogući spašavanje osoba i zaštitu spasilaca.
Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Primijenjena tehnička rješenja u tehničkom rješenju i sama namjena građevine, osiguravaju da ne dolazi do ugrožavanja zdravlja ljudi i okoliša.
Zaštita korisnika

Prema odabranim materijalima i obradama pojedinih elemenata, građevina je projektirana tako da tijekom njenog korištenja neće dolaziti do nezgoda korisnika.
Zaštita od buke i vibracija

Obzirom na odabrane materijale i tipove konstrukcija, razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema propisima: HRN U.J5.600/1, HRN U.J6.1510.
Toplinska zaštita

Obzirom na namjenu konstrukcije, odabrane materijale i tipove konstrukcija, ne postavljaju se dodatni zahtjevi obzirom na toplinska svojstva građevine.

2.4.3. Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.
Tehničke mjere zaštite na radu u vrijeme izvedbe objekta

Ove mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se temeljem i u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu trebaju provesti za ovu vrstu radova.
Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika za vrijeme građenja, mora u cijelosti odgovarati propisima o HTZ. Posebno treba spriječiti razvijanje otrovnih i eksplozivnih plinova, oštećenje i iskrenje elektrovodova i neposredni kontakt radnika s istim, zagađenje zraka, opasna zračenja, zagađenje voda i tla, te isključiti neodgovarajuća rješenja koja su izvan standarda.
Prilikom izvedbe radova, promet će se odvijati ograničeno, a Izvođač je dužan postaviti odgovarajuću privremenu signalizaciju. Strojevi, vozila i radnici moraju biti obilježeni odgovarajućim znakovima i oznakama.

Za provedbu svih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta (Izvođač radova). Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta i Nadzorni inženjer.
Građevina je projektirana i biti će izgrađena tako da se tijekom njenog korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika građevine, a koje mogu nastati od posklizнuća, pada, sudara, opekotina, udara struje ili eksplozije.

2.4.4. Program kontrole i osiguranje

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) tokom građenja potrebno je provoditi sljedeća ispitivanja i kontrole:

Općenito

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje Nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od tehničkog rješenja, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija Projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kakvoće. Svi uporabljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Osobito se u svemu treba pridržavati "Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama" (Knjiga I i Knjiga II, Hrvatske ceste, Zagreb 2001.), te rješenja detalja prema tehničkom rješenju. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost Nadzornog inženjera.

2.4.4.1. Pripremni radovi

Primopredaja gradilišta

Investitor predaje Izvođaču radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u Građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način građenja i sl.

Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom

Izvođač je sam dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta.

Organizacija gradilišta

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetskih priključaka izrađuje Izvođač i treba je dati na uvid i odobrenje Investitoru.

Tehnička zaštita

Svi elementi tehničke zaštite, prema važećim propisima ukalkulirani su u cijenu, tj. obuhvaćeni faktorom gradilišta.

2.4.4.2. Građevinski radovi

Posebni uvjeti

Radove treba izvesti točno prema opisu tehničkog rješenja, troškovnika i Općim tehničkim uvjetima, koji su sastavni dio ovog tehničkog rješenja. U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta Izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, Izvođač je obavezan pridržavati se upute Projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.
Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika.
Ako Izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti Projektanta i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi Projektant u suglasnosti s Nadzornim inženjerom Investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača.
U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje Projektanta. O tome se Izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.
Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) mjerodavne podloge za upravljanje kvalitetom građevinskih proizvoda su Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11) i Tehnički propis za građevinske

konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22).

2.4.4.3. Zemljani radovi

Posebni uvjeti

Pripremu gradilišta izvesti prema HRN U.E1.010 stavka 3.2. Sve radove izvesti točno prema tehničkom rješenju. Predviđenu kategoriju tla označenu stavkom troškovnika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovoditelj gradilišta i Nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u Građevinski dnevnik. Nakon završetka gradnje treba izvršiti uređenje gradilišta, te ukloniti sve nepotrebno s gradilišta.
Jediničnom cijenom za svaku pojedinu stavku troškovnika treba predvidjeti:

- sav potreban rad za dotičnu stavku
- sva potrebna razupiranja, podupiranja i sl.
- kontrolno iskolčenje građevine
- sve potrebne radove, kao planiranja, nabijanje nasipa, pravilno zasijecanje pokosa i dna iskopa, jer se nepotrebni, nekontrolirani i slučajni prekopi neće priznati, a njihova sanacija će se vršiti stručno uz stalnu prisutnost nadzorne službe, te ispitivanjem projektom predviđene nosivosti, na teret Izvođača
- ako je potrebno, predvidjeti sanaciju temelja mršavim betonom, osiguranje permanentnog otjecanja oborinske vode s dna iskopa na svim mjestima gdje za to ne postoje prirodne ili tehničke mogućnosti i crpljenje atmosferske vode

Pod terminom atmosferske vode podrazumijeva se sva voda koja se nalazi iznad ispitanog nivoa podzemne vode, uključivo i procjedna voda koja klizi nepropusnim slojevima terena.
Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubičnom metru.
Transport preostalog materijala na deponiju obračunava se po kubičnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje deponije.
Tijekom radova na iskopima treba kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz tehničkog rješenja, te propisanim nagibima iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla)
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla
- da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi
- da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog nekontroliranih miniranja i neadekvatnih iskopa
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine

Nagibi iskopa trebaju odgovarati tehničkom rješenju, odnosno moraju biti takvi da osiguraju stabilnost terena i onemoguće naknadna slijeganja. Nestabilne plohe treba sanirati. Debljina humusnog sloja treba odgovarati tehničkom rješenju (kontrolirati sa Nadzornim inženjerom).
Ako radovi nisu kvalitetni, Nadzorni će inženjer obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak Izvođača.

Izvedba bušenih pilota

Bušotine se izvode s kote radnog platoa koji mora biti takav da omogućava nesmetano kretanje mehanizacije za izvođenje pilota. Radovi na izvedbi pilota obuhvaćaju sljedeće aktivnosti:

- predradnje
- bušenje za izvedbu vetikalnih pilota
- ugradnja armature i betoniranje

Predradnje

Prije početka radova na izvedbi pilota potrebno je komisijski organizirati pregled radnog platoa uz zapisničko evidentiranje postojećeg stanja. Zapisnik po potrebi treba biti dopunjen sa foto dokumentacijom, te potpisan od strane članova komisije (predstavnika korisnika, investitora, projektanta i izvođača radova) kako bi se izbjegli kasniji eventualni nesporazumi. Posebnu pažnju treba posvetiti stanju instalacija u okolici gradilišta kako ne bi došlo do njihovog oštećenja.
Za izvedbu pilota (bušotina) potrebno je raspolagati sa sljedećim podacima:

- geotehnički podaci o tlu
- uvjete lokacije (veličina, granice parcele, topografija, nagib, ograničenje pristupa)
- postojanje popratnih objekata (zgrade, ceste....), podzemnih objekata, načina temeljenja i arheoloških nalazišta
- podaci o podzemnim zagađenjima ili riziku koji mogu utjecati na način izvođenja i sigurnosti izvođenja
- ograničenja vezana uz zaštitu okoliša (buka, vibracije ili zagađenje)

Bušenje bušotine za pilote i ugradnja armature
Kada se izvode bušotine moraju se poduzeti mjere da se spriječi nekontroliran ulazak vode ili/i tla u bušotinu. Ulazak vode i/ili tla može uzrokovati:

- poremećaj ili nestabilnost površinskog tla ili okolnog tla
- gubitak potpore okolnog tla ispod temelja
- nastanak kaverni izvan bušotine
- pukotine u plaštu za vrijeme betoniranja
- ispiranje cementa

Također povećava rizik od:

- rastresivanja nekoherentnog tla
- omekšavanja koherentnog tla

Uobičajeni način stabilizacije bušotine za profile je pomoću :

- zaštitne kolone
- stabilizacijskom smjesom

Bušotina za profile mora biti izvedena do :

- predviđenog tla (materijala)
- predviđene dubine

Bušotina može ostati otvorena samo za vrijeme koje je potrebno da se izvede :

- čišćenje i/ili otpjeskivanje
- različite provjere
- ugradnja armature

Vrsta opreme za izvođenje bušotine mora biti takovo da omogući izvedbu u datom tlu i uvjetima podzemne vode da se spriječi rastresivanje tla izvan bušotine i ispod baze (vrha) bušotine te da se bušotine izvedu brzo.

2.4.4.4. Armiranobetonski radovi

Armatura
Armatura će se izvesti čelika B500B, prema planovima savijanja armature. Sva armatura pilota mora imati zagarantiranu zavarljivost. Ne smije imati nikakvih nedostataka, mjehura, pukotina ili vanjskih oštećenja. Sve vrste čelika moraju imati kompaktnu homogenu strukturu. Prije početka betoniranja nadzorni inženjer treba pregledati armaturu, te upisom u građevinski dnevnik konstatirati da u svemu odgovara projektu.
Agregat
Za pripremanje betona i injekcijske smjese upotrijebit će se prirodni agregat aluvijalnog porijekla ili agregat dobiven drobljenjem kamena za koji je odgovarajućim dokumentom o sukladnosti potvrđeno da ispunjava sva propisana svojstva prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22). Izvođač radova je dužan pribaviti odgovarajuće dokumente o sukladnosti agregata s traženim svojstvima. Smrznuti agregat ili agregat pomiješan sa snijegom i ledom ne smije se upotrijebiti. Vlažnost pojedinih frakcija agregata važan je element za jednoličnost sastava svježeg betona, a posebice vodocementnog faktora. U tvornici betona će se osigurati stalna i sigurna kontrola vlažnosti agregata po pojedinim frakcijama. Ukoliko su količine muljevitih čestica i prašine u agregatu veće od dopuštenih prema propisima utvrđenim kriterijima, proizvođač betona će organizirati dodatno pranje pojedinih frakcija agregata.
Za pripremu betona treba upotrijebiti agregat u frakcijama. Maksimalna veličina zrna za izradu betona iznosi 16 mm. Granulometrijski sastav mješavine agregata utvrđuje se eksperimentalno, obzirom na način i uvjete ugrađivanja i transporta betona, kao i ostale faktore koji mogu utjecati na kvalitetu betona. Agregat mora zadovoljavati zahtjeve prema normi: HRN EN 12620.

Cement

Za spravljanje betona treba koristiti cement CEM II 42,5 N. Izvođač radova je dužan pribaviti odgovarajuće dokumente o sukladnosti cementa s traženim svojstvima prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22). Cijela količina cementa treba potjecati od istog proizvođača. Količina cementa po m^3 gotovog betona ne smije biti manja od 400 kg. Cement mora zadovoljavati zahtjeve prema normi: HRN EN 197-1; HRN EN 197-2.

Voda

Voda za pripremu betona treba biti čista i bez štetnih sastojaka, što se potvrđuje atestom. Ako se upotrebljava obična voda za piće, nije potreban atest da kvaliteta odgovara propisanom. Voda za pripremu betona mora zadovoljavati zahtjeve prema normama: HRN EN 206-1, HRN EN 1008.

Kemijski dodaci

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Mineralni dodaci

Pod pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I)
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II)

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263

Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s tablicom br. 22 norme HRN EN 206-1.

2.4.4.5. Beton

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona i konstruktivnih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22).

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema kriterijima norme HRN EN 206-1 i prema Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19). Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+, s time da pravna osoba ovlaštena po posebnom propisu za poslove ocjenjivanja sukladnosti betona (u daljnjem tekstu: ovlašteno tijelo) u cjelini postupa prema HRN EN 206-1 Dodatku C, i dodatno, za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav betona.

Sastav betona i sastavne materijale za projektirani beton i beton zadanog sastava treba odabrati tako da zadovoljavaju svojstva uvjetovana za svježi i očvrsli beton, uključivo konzistenciju, gustoću, čvrstoću, trajnost, zaštitu ugrađenog čelika od korozije, uzimajući u obzir proizvodni proces i odabrani postupak izvedbe betonskih radova koji uključuju transport, ugradnju, zbijanje, njegovanje i moguće druge tretmane ili obrade ugrađenog betona.

Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe i izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće.

Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana. U posebnim slučajevima može se posebno uvjetovati ispitivanje pri starosti manjoj ili većoj od 28 dana.

Beton se uzorkuje u skladu s HRN EN 12350-1. Uzorkovanje treba provesti za svaki sastav betona kod kojeg su uvjetovana (tražena) svojstva trajnosti. Kada je projektom betonske konstrukcije zadano jedno ili više svojstava trajnosti betona, proizvođač betona odgovoran je za dokaz tih svojstava.

Ispitivanja svojstava trajnosti proizvođač je dužan provoditi u skladu s normama danim u TPBK, Prilog A. točka A.1. Kontrola sukladnosti svojstava trajnosti će se prihvaćati prema pojedinačnim izvještajima za pojedino svojstvo trajnosti, a prema kriterijima koje propisuje pojedina norma, TPBK ili projektant.
Prilikom svake isporuke betona na gradilište proizvođač betona dužan je izdati otpremnicu koja mora sadržavati slijedeće podatke:

- Naziv tvrtke
- Serijski broj otpremnice
- Datum i vrijeme utovara betona-vrijeme prvog kontakta cementa i vode.
- Reg. br. automješalice
- Ime prijevoznika
- Ime kupca
- Ime i lokacija gradilišta
- Količina betona u m^3
- Deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema HRN EN 206-1
- Ime ili znak certifikacijskog tijela
- Vrijeme dolaska na gradilište
- Vrijeme početka istovara
- Vrijeme kraja istovara
- Ime odgovorne osobe za proizvodnju betona
- Oznaka razreda čvrstoće i normu HRN EN 206-1
- Razred konzistencije ili zadanu vrijednost
- Tip i razred čvrstoće cementa
- Tip kemijskog dodatka
- Specijalna svojstva ako su tražena (granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, konzistencija itd.)
- Maksimalnu nominalnu gornju veličinu zrna agregata
- Porijeklo agregata
- v/c faktor

Betoniranje treba vršiti u potpunosti prema posebno razrađenom programu za betoniranje. Program mora obuhvatiti mogućnosti isporučitelja betona, izvođača radova, te konstruktivne zahtjeve konstrukcije. Izbor načina transporta betona treba garantirati njegovu homogenost i nepromjenljivost sastava. Ako se beton ne radi na samom gradilištu, transportirat će se specijalnim vozilima (automješalicama). Dopušta se transport suhe mješavine agregata i cementa ako na mjestu dodavanja vode postoji uređaj za doziranje. U slučaju da je kretanje automješalice na samom gradilištu otežano, lokalni transport svježeg betona moguć je uz pomoć betonskih pumpi. Betonska mješavina mora imati prije samog ugrađivanja konzistenciju u propisanim granicama. Beton se u pravilu ugrađuje odmah nakon izrade. Zabranjuje se naknadno dodavanje vode betonskoj mješavini. Betonska mješavina mora imati prije samog ugrađivanja konzistenciju u propisanim granicama. Beton se ugrađuje u skladu s potrebama odabrane tehnologije. Na mjestu istovara betona visina slobodnog pada ne smije biti veća od 1 metar. Za ugradnju betona se mogu koristiti i pumpe za beton.
Beton se ugrađuje uz ravnomjerno zbijanje igličastim vibratorima. Svježi beton treba zaštititi od potresanja i vibracija, a očvrsli od preranog opterećenja. Ovakvu betonsku konstrukciju treba njegovati i držati vlažnom najmanje 7 dana, odnosno dok ugrađeni beton ne dostigne najmanje 60% predviđene čvrstoće. Ova problematika je naročito potencirana u vrijeme visokih odnosno niskih temperatura. Betoniranje kod temperature ispod +5°C odnosno iznad +30°C smatra se betoniranjem u posebnim uvjetima koji zahtijevaju posebne mjere zaštite betona. U tom slučaju beton mora biti i termalno zaštićen odmah nakon završetka betoniranja.
Svježi beton
Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1, HRN EN 206-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
Očvrsli beton
Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe, izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće. Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-

3. Uzima se jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i od istog proizvođača. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m^3 za svakih slijedećih ugrađenih 100 m^3 uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

Ocjenjivanje rezultata ispitivanja

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka sa gradilišta i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“. Ispitivanje i dokazivanje identičnosti pokazuje da li ugrađeni beton pripada istom skupu za koji je proizvođačevom ocjenom sukladnosti utvrđeno da mu je tlačna čvrstoća sukladna s karakterističnom čvrstoćom (f_{ck}). Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

2.4.4.6. Štapna sidra

Tehnologija ugradnje sidara

Sidra se isporučuju sa svim popratnim dijelovima (šipke, navrtka, podložna ploča), sa svim potrebnim atestima za proizvode. Gotova sidra moraju se transportirati i skladištiti tako da se mehanički ne oštećuju, ne prljaju i da ne korodiraju.

Pomoću visinskih bušilica ili druge mehanizacije koju posjeduje izvođač, izvodi se bušenje kosih bušotina duljine određene zahtijevanom duljinom sidra, promjera 100 mm, spiralom ili udarno rotacijski – bez vode. Bušotine su u nagibu 20° uz toleranciju od 3°. Kod izrade bušotine potrebno je provjeriti da bušotina odgovara projektiranim dimenzijama i da nije došlo do zarušavanja ili stezanja bušotine.

Nakon izvođenja bušotine za sidro te ispuhivanja bušotine zrakom, postavlja se štapno sidro s ugrađenim distancerima za osiguranje centralne pozicije sidra unutar bušotine na svakih 1,50 m duljine sidra. Injektiranje se izvodi na način da se uz štapno sidro fiksira plastična cijev kroz koju injekcijska smjesa ulazi u bušotinu. Injektiranje se završava kada injekcijska smjesa počne izlaziti na ušću bušotine sidra. Mora se osigurati da sidro bude injektirano po cijeloj dužini. Nakon djelomičnog stvrdnjavanja injekcijske smjese treba postaviti podložnu pločicu te istu navrtkom priljubiti na površinu stijene usjeka. Navrtku stegnuti snagom ruke uz upotrebu momentnog ključa na propisanu radnu silu ako se ne koristi strojno stezanje.

Koriste se štapna sidara min. promjera Ø 51 mm.

Sidra se izvode u skladu s propisanim tehničkim uvjetima odnosno prema uputstvima proizvođača za pojedini tip sidra. Projektirana sidra mogu se zamijeniti i drugim tipovima sidra odgovarajuće dužine i nosivosti uz prethodnu suglasnost Projektanta. Za sva sidra Izvođač radova dužan je pribaviti atestnu dokumentaciju od ovlaštene institucije prije ugradnje sidara i dati ju na suglasnost Projektantu.

Zbog pocinčanja izbjegava se rezanje vrha sidra. Ukoliko se sidra režu, na vrh sidra potrebno je ugraditi gumene čepove sa masti.

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

Izjava o sukladnosti proizvoda sadrži:

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

- ime, svojstvo i potpis osobe koja je ovlaštena za potpisivanje u ime proizvođača ili uvoznika građevnog proizvoda

Raspored sidara

Sidra se izvode prema grafičkim prilozima, a po potrebi se raspored može prilagoditi stanju na terenu, a sve prema uputstvima Projektanta ili na prijedlog Izvođača radova i na odobrenje Projektanta.

Pritezanje sidara

Sidra se pritežu na silu od 10,0 kN. Pritezanju sidara može se pristupiti najmanje 7 dana nakon provedenog injektiranja sidrišne dionice, odnosno nakon što je smjesa za injektiranje dosegla čvrstoću od min. 30,0 MN/m^2. Ukoliko je zbog dinamike radova potrebno sidra pritezati ranije neophodno je pripremiti recepture injekcijskih smjesa s dodacima za postizanje ranih čvrstoća.

Ispitivanje pogodnosti sidara

Da bi se utvrdila stvarna nosivost sidra na predmetnoj lokaciji predviđena je ugradnja i ispitivanje probnih sidra. Ugrađuju se i ispituje 2 sidra duljine 12,0 i 9,0 m. Ispitivanja probnih sidra treba obaviti u tijeku priprema za početak radova na izvedbi sidra. Sidra moraju biti ugrađena na identičan način kao što će se raditi tijekom radova na potpornoj konstrukciji. Minimalni period između ugradnje i ispitivanja probnih sidra je 7 dana.

Probna sidra opterećuju se do sile čupanja, ali ne preko 0.95 (f01 x A), odnosno 80% sile loma, da se osigura da ne dođe do loma u čeliku koji bi mogao ozlijediti ljude ili oštetiti opremu. Ta sila je manja sila od te dvije; to je sila 816 kN (0,80x1021 kN). Probna sidra treba ugraditi istim postupkom ugradnje kao trajna sidra i treba koristiti isti tip sidra koja će se kasnije koristiti za ugradnju:

- sidrene šipke sidara su izrađene od rebrastog čelika B500B promjera 51 mm,

- sva ispitana sidra trebaju imati nosivost ≥ 570 kN

Lokacije za ispitivanje probnih sidra definirat će Nadzor u suradnji s Projektantom i Izvođačem. Ukoliko probna sidra pokažu manju nosivost od gore navedene minimalne vrijednosti, s rezultatima treba upoznati projektanta radi analize rezultata, utjecaja umanjene nosivosti na potpornu konstrukciju i definiranja daljnjeg postupka. Probna sidra nisu dio dio projektirane konstrukcije nego su to dodatna sidra koja se ugrađuju i ispituju prije primjene zaštite.

Tekuća i kontrolna ispitivanja

Tijekom izvođenja radova treba provoditi kontrolna i tekuća ispitivanja sidara. Tekuća ispitivanja provodi Izvođač, a kontrolna ispitivanja provodi nezavisna institucija, na trošak Investitora. Tekuća ispitivanja obveza su Izvođača i kao takva moraju biti uključena u jediničnu cijenu izvođenja sidara.

Kod tekućih i kontrolnih ispitivanja silu treba povećavati samo do zahtijevane nosivosti (570 kN), a ne do loma sidra. Kriterij za prihvaćanje sidra je da pri ispitivanju, pri povećavanju sile do zahtijevane nosivosti ne dolazi do izvlačenja sidra. Predviđeno je da se tekuća ispitivanja obave na svim ugrađenim sidrima, a kontrolna na 10 kom. Ispitivanja treba obaviti u skladu s preporukama ISRM-a (1974). Sidra koja će se ispitivati kao tekuća i kontrolna definirat će geotehnički nadzor.

Nakon ispitivanja provodi se potpuno zapunjavanje bušotine, a sidrena navrtka se zateže momentnim ključem na silu 10,0 kN. Kontrola i osiguranje kakvoće kod sidra obuhvaćaju:

- provjera kvalitete sidra koja se ugrađuju, odnosno eventualnih oštećenja nastalih pri transportu i deponiranju na gradilištu
- provjera postojanja antikorozivne zaštite
- pri ugradnji: pozicija, smjer, nagib i duljina sidra prema projektu
- injektiranje sidra
- provođenje probnih, tekućih i kontrolnih ispitivanja

Injekcijska smjesa

Injekcijske smjese izrađuju se na bazi cementa, vode, a po potrebi uz upotrebu fluidifikatora (smanjuje vodocementni faktor, povećava rane čvrstoće, poboljšava obradivost i sprječava sedimentaciju) i uz dodatak sredstava koji izazivaju ekspanziju injekcijske smjese tijekom stvrdnjavanja.

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

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

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

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

Doziranje i miješanje injekcijske smjese

Injekcijska smjesa se spravlja od cementa, vode i dodataka, pri čemu treba biti minimalno 600,0 kg cementa na 1,0 m^3 gotove injekcijske smjese. Za pripremu injekcijske smjese treba koristiti cement CEM II 42,5 N. Obradivost, sposobnost tečenja, zadržavanje vode i bubrenje postiže se izradom sastava i upotrebom dodataka.

Injektiranje se izvodi smjesom čiji je orijentacijski sastav sljedeći:

- cement CEM II 42,5 N
- dodatak za bubrenje (2 % mase cementa)
- odnos cement:voda = 1:0,40

Spravljanje smjese treba vršiti pomoću posebne miješalice - injektora, koji omogućava izradu tiksotropne cementne suspenzije - injekcijske smjese, te kontrolu pritiska injektiranja. Injekcijska smjesa se miješa prisilno - mehanički. S obzirom da se pri izradi smjese miješa više komponenti, nužno je držati se određenog redoslijeda doziranja i miješanja. Prvo se izmiješaju suhe komponente s manjom količinom vode, kako ne bi došlo do grudanja smjese, a zatim se dodaje potrebna količina vode za postizanje tražene konzistencije. Točan sastav smjese je potrebno odrediti u laboratoriju za materijale koji će se upotrijebiti. Potrebno je tijekom rada kontrolirati svojstva injekcijske smjese uzimanjem uzoraka na miješalici i na izlazu iz injektora. Ove uzorke se čuva na radilištu, te se ispituje tlačna čvrstoća. Ukoliko je razlika u čvrstoći uzoraka uzetih iz miješalice i na izlazu injektora veća od 15 %, to ukazuje na gubitak vode u transportu odnosno da smjesa nema dovoljnu sposobnost zadržavanja vode, što treba odmah korigirati.

Ujedno treba vršiti i kontrolu komponenata od kojih se izrađuje injekcijska smjesa. Sav materijal treba biti pravilno uskladišten. Konzistencija gotove smjese treba odgovarati tehnologiji injektiranja. Kod određivanja potrebne količine vode i konzistencije svježe smjese treba voditi računa o načinu ugrađivanja. Smjesa za injektiranje treba imati sljedeća svojstva:

- dobru sposobnost tečenja
- dobru obradivost
- malo otpuštanje vode
- sposobnost bubrenja od 1 % do 2 %
- razred čvrstoće uzorka C-30/37
- razliku čvrstoće uzorka na miješalici i izlazu injektora do 10 %

Kontrola kvalitete injekcijske smjese

Laboratorijska ispitivanja injekcijskih smjesa obuhvaćaju:

- prethodna ispitivanja
- kontrolna ispitivanja

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

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

Prethodnim ispitivanjima treba dokazati da predviđena smjesa s vremenom povećava zapremninu, te da postiže čvrstoću koja odgovara zahtjevima razreda čvrstoće C-30/37. Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje kvalitete smjese za injektiranje (određivanje tlačne čvrstoće odabranih uzoraka).

Utrošak injekcijske smjese iskazuje se u količini suhe tvari po m' bušotine, a odredit će se orijentaciono prema utrošcima na početku radova na injektiranju.

Protočnost

Protočnost morta za injektiranje za vrijeme injektiranja treba biti dovoljno visoka da se može uspješno pumpati i dovoljno niska da se istisne zrak ili voda. Prema normi HRN EN 445:2000 se ispituje metodom uranjanja ili lijevkom (Marsh-ov lijevak).

Izdvajanje vode

Izdvajanje vode (eng. bleeding) morta za injektiranje treba biti dovoljno nizak da se spriječi pretjerana segregacija i slijeganje sastojaka morta. Kod ispitivanja jednom od metoda danih u točki 3.4 norme HRN EN 445:2000 izdvajanje vode treba biti manje od 2 % početnog volumena morta za injektiranje nakon 3h. Ispitivanje se sastoji od mjerenja količine vode preostale na površini morta za injektiranje koji je bio zaštićen od isparavanja.

Volumne deformacije

Volumne deformacije koje se odrede mogu biti smanjenje ili povećanje volumena. Kod ispitivanja prema metodama danim u HRN EN 445:2000 volumne deformacije morta za injektiranje trebaju biti unutar –1 % i +5 %. Za mortove s dodacima za bubrenje ne smije biti smanjivanja volumena. Ispitivanjem se mjeri uglavnom promjena obujma uzrokovana segregacijom ili bujanjem.

Tlačna čvrstoća nakon 7, 14 i 28 dana

Tlačna čvrstoća morta za injektiranje može se odrediti na uzorcima oblika i dimenzija danih u tablici 2 norme HRN EN 447:2000 koristeći odgovarajući postupak dan u tablici.

U oba slučaja tlačna čvrstoća treba biti ne manja od 30.0 MPa za starost 28 dana, ili 27.0 MPa za starost 7 dana ako je osnova za proračun vjerojatne 28-dnevne iz 7-dnevne čvrstoće.

2.4.4.7. Mlazni beton

Općenito

Pod mlaznim betonom treba razumijevati beton koji se ugrađuje u struji zraka pod tlakom kroz posebne mlaznice i velikom brzinom i energijom nanosi na podlogu, pri čemu se i kompaktira i prianja uz podlogu.

U suhom postupku nanošenja dodaju se smjesi cementa i agregata na mlaznici voda (također pod tlakom), a u mokrom se na mlaznicu dovodi gotova smjesa konzistencije 3,0 do 5,0 cm po mjeri slijeganja. Izvođač radova odabire tehnologiju nanošenja mlaznog betona.

Za izradu smjese mlaznog betona treba rabiti iste sastavne materijale kao i za ostale betone iste uvjetovane kakvoće. Mlazni beton treba projektom konstrukcije uvjetovati prema HRN EN 14487-1, HRN EN 14488-1, HRN EN 12504-1, HRN EN 12390-3 kao projektirani (uvjetovan svojstvima prema poglavlju 4. i točkama 5.3 do 5.5 EN 206) ili kao zadani beton (uvjetovan sastavom). Prvi način se uobičajeno primjenjuje za mokri postupak nanošenja, a drugi za suhi.

Omjer masa cementa i agregata u suhom postotku treba ovisno o uvjetovanoj čvrstoći biti u granicama od 1:6 (za C-25/30) do 1:2 (za C-40/50). Omjer se nakon ugradnje zbog odskoka pretežno krupnijih zrna reducira na 1:4 do 1:1.2. Zbog toga maksimalno zrno agregata iznad 16,0 mm treba izbjegavati.

Uobičajeni se v/c faktor kod suhog postupka kreće od 0,35 do 0,5, a kod mokrog oko 0,45.

Izvedba mlaznog betona

Prije nanošenja sloja mlaznog betona potrebno je površinu pokosa temeljito pripremiti na sljedeći način:

- sve nečistoće odstraniti suhim postupkom uz eventualnu upotrebu minimalne količine vode i
- lagano poprskati površinu prvog sloja mlaznog betona vodom neposredno prije nanošenja drugog sloja.

Opremu za prijevoz i nanošenje smjese mlaznog betona treba ispravno dimenzionirati (kompresor kapaciteta najmanje 10,0 m^3 komprimiranog zraka tlaka najmanje 2,5 do 3,0 bara, tako da daje jednoliki mlaz smjese, i dovod vode na mlaznicu s tlakom oko 4,0 bara, uvijek većim od tlaka zraka). Sloj mlaznog betona na okomitoj plohi nanosi se odozdo prema gore poradi izbjegavanja mogućeg zatvaranja odskoka.

Mlaznica mora biti okomita na plohu na koju se vrši nabacivanje, a podebljavanje sloja mlaznog betona vrši se zakretanjem mlaznice u koncentričnim krugovima. Udaljenost mlaznice od površine nanošenja mora iznositi 1,0 – 1,5 m.

Prije nanošenja mlaznog betona treba dobro navlažiti podlogu i zapuniti veće pukotine i rupe. Nanošenje započeti s dna i napredovati prema gore. Izvedene površine mlaznog betona treba štiti od evaporacije vlage kao i obični beton (u svemu prema uvjetima iz HRN EN 206).

Uvjeti kakvoće kontrola i potvrđivanje sukladnosti

Svojstva mlaznog betona slična su svojstvima obično ugrađenog betona pa ih treba ispitivati i kontrolirati istim ili sličnim postupcima.

Bitno je svojstvo mlaznog betona čvrstoća veze s podlogom, koju treba ispitivati kidanjem zarezanih uzoraka dimenzija 40,0 x 40,0 mm ili još bolje (radi izbjegavanja koncentracije naprezanja) kružnih uzoraka promjera 50.0 mm. Na jednom mjernom mjestu treba izvršiti tri ili još bolje pet kidanja i utvrditi njihov prosjek.

Klasu tlačne čvrstoće mlaznog betona treba uvjetovati prema klasama C-25/30 do C-48/60.

Tlačnu čvrstoću mlaznog betona s maksimalnim zrnom agregata do 16,0 mm treba ispitivati na uzorcima promjera 50,0 mm. Tlačne čvrstoće mlaznog betona utvrđene na takvim uzorcima visine 100,0 mm. Tlačnu čvrstoću debljih obloga mlaznog betona s maksimalnim zrnom agregata većim od 16,0 mm treba ispitivati na odgovarajućim uzorcima većih dimenzija i preračunavati ih na tlačnu čvrstoću valjka promjera 50,0 mm i visine 100,0 mm. Rezultate ispitivanja valjaka omjera visine i promjera različitih od 2,0 treba preračunavati na čvrstoću ekvivalentnog valjka.

Uzorci se buše iz izvedenih dijelova obloge ili iz posebno pripremljenih ploča, koje se za ispitivanje svojstava mlaznog betona izvode pod uvjetima i na način izvedbe mlaznog betona na građevini te ispituju prema HRN EN 4012. Na jednom mjernom mjestu buše se i ispituju po tri valjka i utvrđuje njihova srednja vrijednost, koja se dalje uzima kao jedan rezultat ispitivanja, a potrebni broj takvih uzoraka i kriteriji potvrđivanja sukladnosti utvrđuju prema točki 8.2.1 EN 206.

Kod debljih obloga prednost treba dati bušenju uzoraka iz izvedene obloge, a iz kontrolnih panela samo iznimno kod tanjih obloga. U programiranje i planiranje kontrole kakvoće i potvrđivanje sukladnosti mlaznog betona treba uključiti neutralnu ovlaštenu instituciju (angažira je Izvođač).

U Samoboru, listopad 2024.

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif., G 7004

2.5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

2.5.1. Posebni tehnički uvjeti gradnje

Opće mjere

Izvođač radova dužan je ugrađivati samo građevne proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13., 30/14., 130/17., 32/19., 118/20), te izvoditi radove prema Zakonu o gradnji (NN 153/13., 20/17., 39/19., 125/19.).
Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni tehničkim rješenjem, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, Investitor, odnosno Projektant može zahtijevati dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret Izvođača radova.
Izvođač radova mora prije početka radova izraditi plan organizacije rada kojim će se dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi mogu započeti nakon odobrenja plana od strane nadzornog inženjera.
Planirati površine za privremenu lokaciju za odlaganje biljnog materijala, humusa, zemljanog materijala i dopremljenog građevinskog materijala, odnosno za odlaganje materijala koji će se u kasnijim građevinskim fazama ili fazama sanacije moći iskoristiti. Voditi računa da taj prostor bude stabilan, da se uklapa u okolinu te da se odlaganjem ne uništi postojeća vegetacija, tj. da lokacija bude smještena na prirodno ogoljenom terenu.

2.5.2. Način zbrinjavanja građevinskog otpada

Zbrinjavanje otpada nastalog prilikom radova na predmetnoj građevini izvodi se u skladu sa Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/21) te Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 106/22).
Uređenje okoliša odnosi se na uređenje nakon samog građenja i zaštitu od otpadnih i sličnih tvari nastalih kao produkt tehnološkog procesa u novoj građevini.
U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenje gradilišta u stanje uporabne gotovosti, odnosno vraćanje u prvobitno stanje.
Uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno je:

- nakon izvedbe predmetne građevine potrebno je okoliš dovesti u uredno i funkcionalno stanje
- popraviti i urediti sve cestovne površine koje su prekopane u svrhu izvedbe radova te onih cestovnih površina koje su korištene tijekom izgradnje
- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta
- odvesti višak građevnog materijala sa skladišnog prostora
- očistiti deponij od smeća i otpadaka
- pregledati, odvesti i očistiti prostor za čuvanje opasnog materijala
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljivanje pojedinih mjesta na gradilištu
- očistiti lokacije gradilišta od smeća i svih otpadaka te zaostalog građevinskog materijala
- odvesti višak humusa i materijala od čišćenja terena na mjesto gdje odredi Nadzorni inženjer
- sva eventualno iskrčena stabla moraju biti uredno složena na gradilištu odnosno uz trasu pristupnog puta
- okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem
- sve potporne i ogradne zidove, rubnjake i sl., oštećene tijekom izgradnje popraviti i vratiti u prvobitno stanje

Napominje se da se iskopani materijal može upotrijebiti za nasipavanje i zatrpavanje samo ako to dozvoljavaju tehnički uvjeti i propisi, odnosno ako je tehničkim rješenjem tako propisano. Ostatak iskopanog materijala treba zbrinuti na zakonom propisani način.

U Samoboru, listopad 2024.

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif., G 7004

2.6. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju Članka 25. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, NN 114/22) i Pravilnika o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.
Građevina mora biti organizirana i građena tako da se:

- spriječi širenje vatre i dima
- spriječi širenje vatre na susjedne objekte
- omogući pristup vatrogasnoj službi i tehnici ugroženim objektima
- omogući da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogući njihovo spašavanje
- da se omogući zaštita spasitelja

Mjere zaštite za vrijeme izgradnje

U toku izvođenja radova na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22).
Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.
Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju sa lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara.
Lako zapaljive materijale (primjerice: eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora. Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena.
Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala te dovesti okoliš u prvobitno stanje.
Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite od požara provode:

- Izvođač
- Nadzorni inženjer

Izvođač radova tijekom gradnje te korisnik građevine nakon završetka izgradnje dužni su se u potpunosti pridržavati propisa kako bi osigurali propisane mjere zaštite u tijeku gradnje odnosno korištenja.
Popis zakona, propisa i pravilnika koji su primijenjeni prilikom projektiranja:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12, 98/21, 89/22)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)

Za provedbu ovih tehničkih mjera nadležna i odgovorna je uprava gradilišta (Izvođač radova).

U Samoboru, listopad 2024.

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif., G 7004

2.7. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

2.7.1. Općenito

Na temelju Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) daje se prikaz tehničkih rješenja i mjera za primjenu pravila zaštite na radu.
Tijekom izrade predmetnog tehničkog rješenja 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 uporabe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.
Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta
- organizaciju skladišnog prostora
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično
- ispravnost sredstava za rad, kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (primjerice: zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično)
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta te dovođenje u stanje prije same izgradnje

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe objekta vezane su prvenstveno za sigurnost prometa. Sve mjere dane su u tehničkom rješenju, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, kao i upotrebljavane materijale.
U nastavku su prikazana pravila zaštite na radu koja su usklađena sa sljedećom regulativom:

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19, 154/22)
- Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19)
- Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN 142/21)
- Pravilnik o ovlaštenjima za poslove zaštite na radu (NN 58/22)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16, 120/22)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

Izvođač radova je dužan obavljati radove u skladu s pravilima zaštite na radu u kojem su obuhvaćene i sve specifičnosti organizacije gradilišta i tehnologije koju će primijeniti.

2.7.2. Mjere zaštite na radu

Uređenje gradilišta

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.
Izvođač radova sastavlja poseban Elaborat o uređenju gradilišta i o radu na gradilištu, koji u pogledu zaštite na radu obuhvaća sve potrebne mjere, tj.:

- osiguranje granice gradilišta
- uređenje i održavanje prometnica (pristupi)
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja te skladištenje građevnog materijala
- izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
- način transporta, utovara, istovara i deponiranje raznih vrsta građevnog materijala, teških predmeta i opreme
- način obilježavanja, odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone)
- način rada na mjestima gdje se pojavljuje štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra

- uređenje električnih instalacija za pogon i osvjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja te odgovarajućih osiguranja obzirom na lokaciju gradilišta
- određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela
- način zaštite od pada s visine ili u dubinu
- određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava, odnosno zaštitne opreme
- mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu
- izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu
- druge neophodne mjere zaštite osoba na radu

2.7.3. Tehnička rješenja u smislu pravila zaštite na radu

Prema Zakonu o zaštiti na radu predviđena su određena tehnička rješenja i zaštita osoblja, kako bi se u cijelosti primijenila osnovna pravila zaštite na radu te izbjegle sve one opasnosti koje bi u ovom slučaju mogle nastupiti.
Tijekom gradnje obavezno se mora osigurati kontinuirani nadzor od strane Izvođača i Investitora, uz primjenu svih propisa u građevinarstvu koje se odnose na ovu vrstu građevina. Izvođač se mora pridržavati svih važećih propisa koji moraju biti usklađeni s Zakonom o zaštiti na radu.
S ovim pravilnicima Izvođač mora biti upoznat prije davanja ponude za izvođenje građevine i oni predstavljaju sastavni dio ponude i Ugovora.
Za ispravnu izvedbu građevine treba, tijekom rada, obavezno kontrolirati ispravnost ugrađenog materijala, sve prema važećim propisima. Izvođač radova će svojim Elaboratom o uređenju gradilišta obuhvatiti sve potrebne mjere zaštite na radu. Za provedbu svih zaštitnih tehničkih mjera nadležna je odgovorna uprava gradilišta.
Korištenje građevinskih strojeva i upravljanje njima povjeriti osposobljenim radnicima koji su upoznati sa opasnostima. Rad strojeva može započeti kada se nitko ne nalazi u djelokrugu stroja.
Prilikom iskopa obratiti pozornost na postojeće podzemne instalacije, a ukoliko dođe do njihovog otkrivanja, radove prekinuti dok se ne osigura prisustvo predstavnika poduzeća koje je vlasnik otkrivene instalacije. U svakom slučaju prije početka izvođenja radova sve podzemne instalacije moraju biti odgovarajući označene na terenu od strane ovlaštenih osoba u nadležnim službama te su njihove trase zapisnički predane Izvođaču.
Izvođač radova je dužan radove izvoditi kvalitetno, uz uporabu materijala za koje posjeduje atest ne stariji od 12 mjeseci te se pridržavati podataka u tehničkom rješenju. Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te osiguranje radnika tijekom građenja mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima.
Nadzorna služba upisom u Građevinski dnevnik utvrđuje ispravnost izvedenih radova na pojedinim etapama rada i stavkama. Izmjena i odstupanja od projektiranog rješenja mogu se provesti samo uz suglasnost Projektanta i Investitora.

U Samoboru, listopad 2024.

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif., G 7004

2.8. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

2.8.1. Mjere sprječavanja onečišćenja okoliša za vrijeme građenja

Izvođač radova mora radove izvoditi na način da se ne onečišćuje zrak, tlo i podzemne vode.
Buku koju stvaraju strojevi u fazi gradnje treba kontrolirati i ograničavati na jutarnji i popodnevni period dana.
Za izvođenje radova (naročito iskopa) strojevi i oruđa koja za pogon koriste derivate nafte moraju biti tehnički ispravna bez mogućnosti nekontroliranog curenja nafte ili maziva. Nadolijevanje ulja i goriva, kao i manje popravke radne mehanizacije obavljati na za to predviđenoj vodonepropusnoj podlozi. Nadolijevanje ulja i goriva u radnu mehanizaciju na gradilištu izvoditi uz obaveznu primjenu zaštitnih sredstava (nepropusne posude, PVC, PF folije i dr.) u svrhu zaštite od mogućeg onečišćenja izlijevanjem naftnih derivata u okoliš.
Skladištenje naftnih derivata na gradilištu mora biti u spremnicima osiguranim metalnim tankvanama.
Tijekom izgradnje tlačne distribucijske mreže, radni pojas svesti na najmanju moguću mjeru radi očuvanja postojećih građevina.
Tijekom izgradnje što manje djelovati na okolni prostor te u najvećoj mjeri sačuvati preostala područja.
Izvođač radova je dužan provoditi zaštitne mjere kojima će se sprječavati, odnosno smanjiti nastajanje prašine te onečišćenje atmosfere. Prilikom transporta praškastog materijala, prije početka vožnje poprskati materijal vodom i pokriti vozilo zaštitnom ceradom u cilju smanjenja onečišćenja atmosfere. Za izrazito suhog vremena potrebno je manipulativne površine prskati vodom kako bi se smanjilo podizanje čestica prašine u atmosferu i njihovo širenje na okolne površine.
Ako se pri izvođenju građevinskih ili bilo kojih drugih radova koji se obavljaju na površini ili ispod površine tla naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu bez odgađanja obavijestiti nadležno tijelo.

2.8.2. Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata

Provoditi definirani program praćenja stanja okoliša. Ukoliko se u tijeku praćenja uoče promjene koje bi mogle negativno utjecati na područje ekološke mreže, potrebno je prilagoditi rad sustava na način da se negativni utjecaji eliminiraju ili smanje na prihvatljivu razinu.

U Samoboru, listopad 2024.

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif., G 7004

III. ELEMENTI ISKOLČENJA

3.1. ISKOLČENJE OSI PILOTA

Točke osi pilota odgovaraju oznakama točaka prema grafičkom prilogu br. 2: Plan iskolčenja pilota.

Tablica 5. Iskolčenje osi pilota (1)

Oznaka pilota	X	Y	Vrh pilota
P1	271067,479	5037715,390	30,90
P2	271067,918	5037714,605	31,02
P3	271068,382	5037713,776	31,14
P4	271068,798	5037713,034	31,26
P5	271069,237	5037712,249	17,38
P6	271069,677	5037711,464	31,51
P7	271070,117	5037710,678	31,63
P8	271070,557	5037709,893	31,75
P9	271070,996	5037709,108	31,87
P10	271071,436	5037708,323	31,99
P11	271071,876	5037707,537	32,11
P12	271072,315	5037706,752	32,24
P13	271072,755	5037705,967	32,36
P14	271073,195	5037705,181	32,48
P15	271073,635	5037704,396	32,60
P16	271074,074	5037703,611	32,72
P17	271074,514	5037702,826	32,85
P18	271074,954	5037702,040	23,41
P19	271075,393	5037701,255	33,09
P20	271075,833	5037700,470	33,21
P21	271076,273	5037699,685	33,33
P22	271076,713	5037698,899	33,46
P23	271077,152	5037698,114	33,58
P24	271077,592	5037697,329	33,70
P25	271078,032	5037696,543	33,82
P26	271078,471	5037695,758	33,94
P27	271078,911	5037694,973	34,06
P28	271079,351	5037694,188	34,19
P29	271079,791	5037693,402	34,31
P30	271080,230	5037692,617	34,43
P31	271080,670	5037691,832	34,55
P32	271081,110	5037691,047	34,67
P33	271081,549	5037690,261	34,80
P34	271081,989	5037689,476	34,92
P35	271082,429	5037688,691	35,04
P36	271082,869	5037687,905	35,16
P37	271083,308	5037687,120	35,28
P38	271083,748	5037686,335	35,41
P39	271084,188	5037685,550	35,53

Tablica 6. Iskolčenje osi pilota (2)

Oznaka pilota	X	Y	Vrh pilota
P40	271084,627	5037684,764	35,65
P41	271085,067	5037683,979	35,77
P42	271085,507	5037683,194	35,89
P43	271085,947	5037682,409	38,30
P44	271086,386	5037681,623	38,30
P45	271086,826	5037680,838	38,30
P46	271086,041	5037680,398	38,30
P47	271085,255	5037679,959	38,30
P48	271084,470	5037679,519	38,30
P49	271083,685	5037679,079	38,30
P50	271082,900	5037678,640	38,30
P51	271082,114	5037678,200	38,30
P52	271081,329	5037677,760	38,30
P53	271080,544	5037677,320	38,30
P54	271079,758	5037676,881	38,30
P55	271078,969	5037676,449	38,30
P56	271078,183	5037676,010	38,30
P57	271077,398	5037675,571	38,30
P58	271076,958	5037676,356	38,30
P59	271076,518	5037677,141	38,30
P60	271076,078	5037677,926	37,54
P61	271075,639	5037678,712	37,42
P62	271075,199	5037679,497	37,29
P63	271074,759	5037680,282	37,17
P64	271074,320	5037681,068	37,05
P65	271073,880	5037681,853	36,92
P66	271073,440	5037682,638	36,80
P67	271073,000	5037683,423	36,68
P68	271072,561	5037684,209	36,56
P69	271072,121	5037684,994	36,43
P70	271071,681	5037685,779	36,31
P71	271071,242	5037686,564	36,19
P72	271070,802	5037687,350	36,06
P73	271070,362	5037688,135	35,94
P74	271069,922	5037688,920	35,82
P75	271069,483	5037689,706	35,70
P76	271069,043	5037690,491	35,57
P77	271068,603	5037691,276	35,45
P78	271068,164	5037692,061	35,33

Tablica 7. Iskolčenje osi pilota (3)

Oznaka pilota	X	Y	Vrh pilota
P79	271067,724	5037692,847	35,20
P80	271067,284	5037693,632	35,08
P81	271066,844	5037694,417	34,96
P82	271066,405	5037695,202	34,84
P83	271065,965	5037695,988	34,71
P84	271065,525	5037696,773	34,59
P85	271065,086	5037697,558	34,47
P86	271064,646	5037698,344	34,34
P87	271064,206	5037699,129	34,22
P88	271063,766	5037699,914	34,10
P89	271063,327	5037700,699	33,98
P90	271062,887	5037701,485	33,85
P91	271062,447	5037702,270	33,73
P92	271062,008	5037703,055	33,61
P93	271061,568	5037703,840	33,48
P94	271061,128	5037704,626	33,36
P95	271060,688	5037705,411	33,24
P96	271060,249	5037706,196	33,12
P97	271059,809	5037706,982	32,99
P98	271059,369	5037707,767	32,87
P99	271058,930	5037708,552	32,75
P100	271058,490	5037709,337	32,62
P101	271058,050	5037710,123	32,50
P102	271057,611	5037710,908	32,38
P103	271057,171	5037711,693	32,26
P104	271056,731	5037712,478	32,13
P105	271056,291	5037713,264	32,01
P106	271055,852	5037714,049	31,89
P107	271055,412	5037714,834	31,76
P108	271054,972	5037715,620	31,64
P109	271054,533	5037716,405	31,52
P110	271054,093	5037717,190	31,39
P111	271053,653	5037717,975	31,27
P112	271053,213	5037718,761	31,15
P113	271052,774	5037719,546	31,03
P114	271052,334	5037720,331	30,90
P115	271051,894	5037721,116	30,78

IV. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

4.1. PROCJENA TROŠKOVA IZVOĐENJA PILOTNE STIJENE

Na osnovi odredbi članka 66. stavka 4. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevine (NN 118/19, 65/20) procjenjuje se da će troškovi izrade pilotne stijene iznositi:

1.288.500,00 EUR bez PDV-a

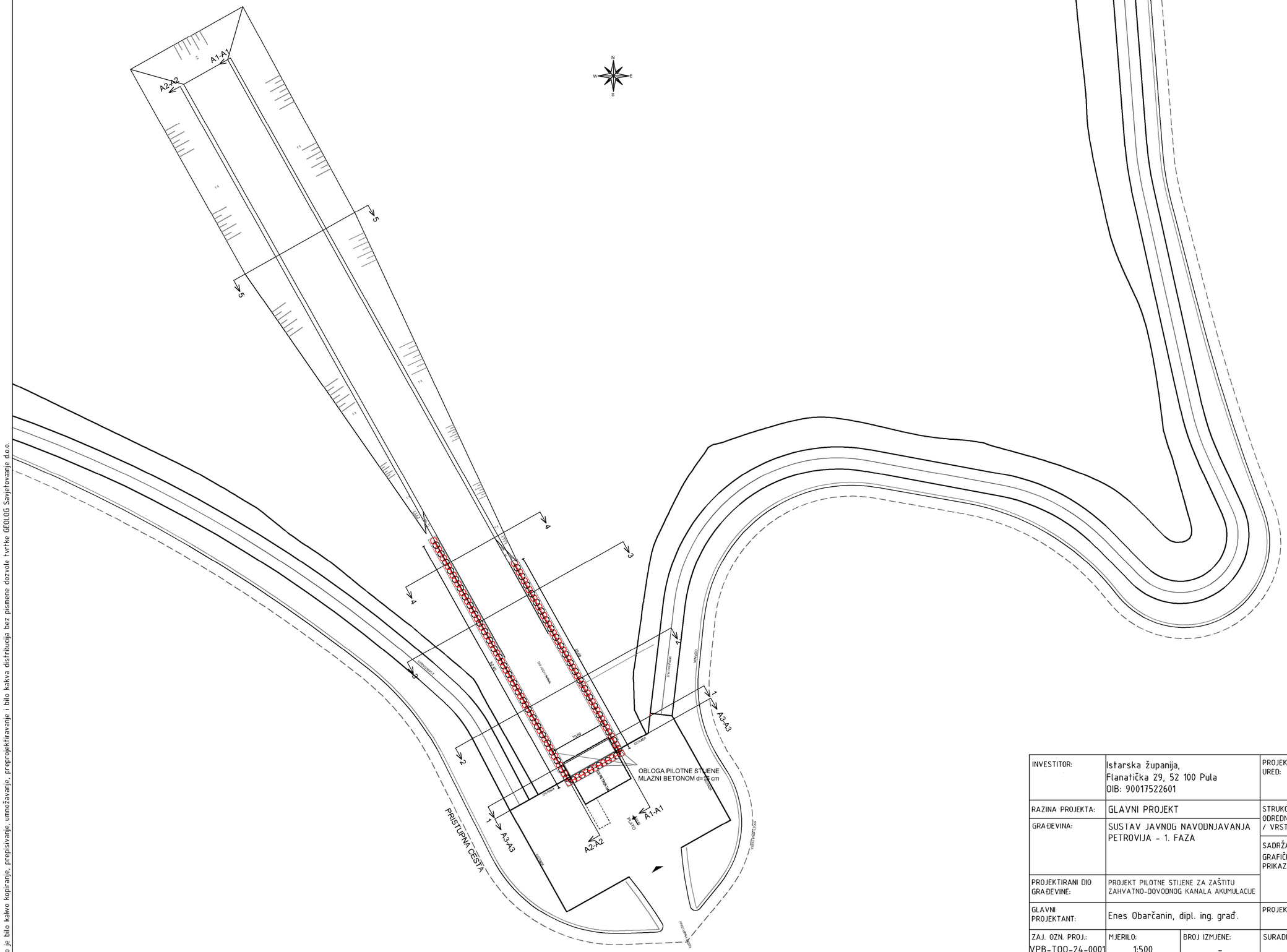
(slovima: jedanmiliondvijestotineosamdesetosamtisućapetstotina eura i nula centi)

Projektant:

Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif. / G 7004

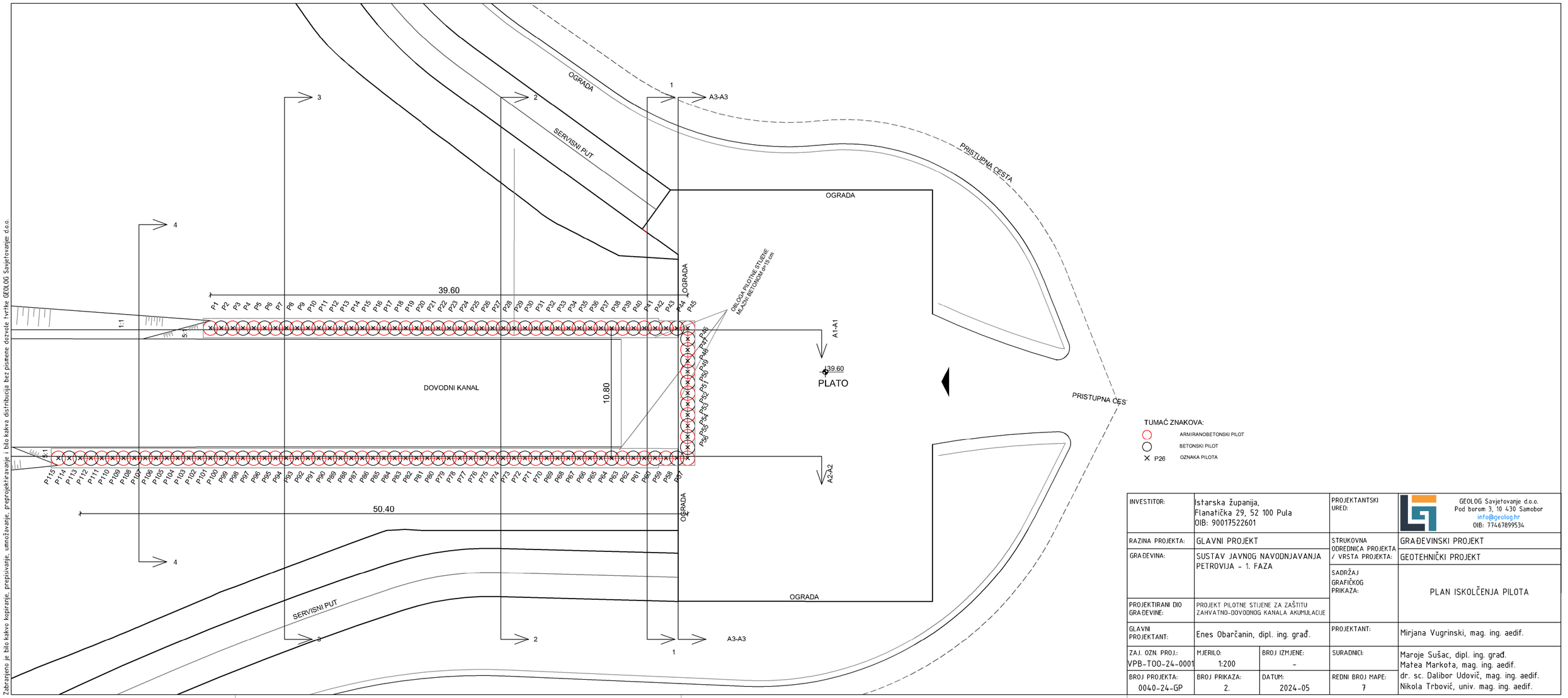
VI. GRAFIČKI PRILOZI

1.	Građevinska situacija	M 1:500
2.	Plan iskolčenja pilota	M 1:200
3.	Presjek A1 – A1	M 1:100
4.	Presjek A2 – A2	M 1:100
5.	Presjek A3 – A3	M 1:100
6.	Normalni poprečni presjek	M 1:100
7.	Presjek 1 – 1	M 1:100
8.	Presjek 2 – 2	M 1:100
9.	Presjek 3 – 3	M 1:100
10.	Presjek 4 – 4	M 1:100
11.	Presjek 5 – 5	M 1:100
12.	Plan armature pilota, L=11 m	M 1:50, 20, 10
13.	Plan armature pilota, L=12 m	M 1:50, 20, 10
14.	Plan armature pilota, L=13 m	M 1:50, 20, 10
15.	Plan armature pilota, L=14 m	M 1:50, 20, 10
16.	Plan armature pilota, L=15 m	M 1:50, 20, 10
17.	Plan armature pilota, L=16 m	M 1:50, 20, 10
18.	Plan armature pilota, L=17 m	M 1:50, 20, 10
19.	Plan armature pilota, L=18 m	M 1:50, 20, 10
20.	Plan armature pilota, L=19 m	M 1:50, 20, 10
21.	Plan armature pilota, L=21 m	M 1:50, 20, 10
22.	Nacrt armature naglavne grede	M 1:50, 20, 10
23.	Nacrt armature sidrene grede	M 1:50, 20, 10



Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

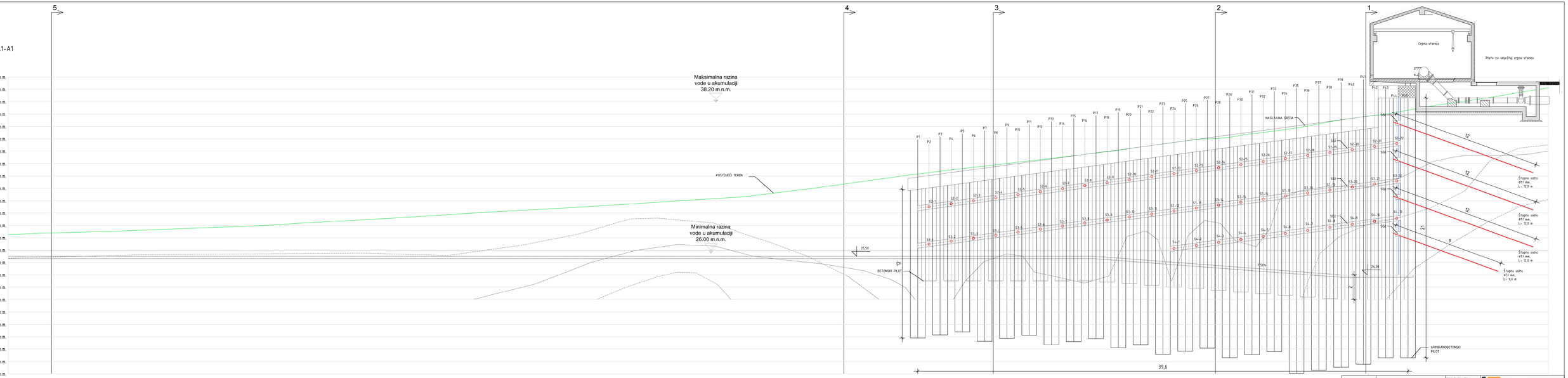
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA – 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT
		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	GRAĐEVINSKA SITUACIJA
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:500 / BROJ IZMJENE: –	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 1. / DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA – 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT
		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ISKOLČENJA PILOTA
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:200 / BROJ IZMJENE: –	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 2. / DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

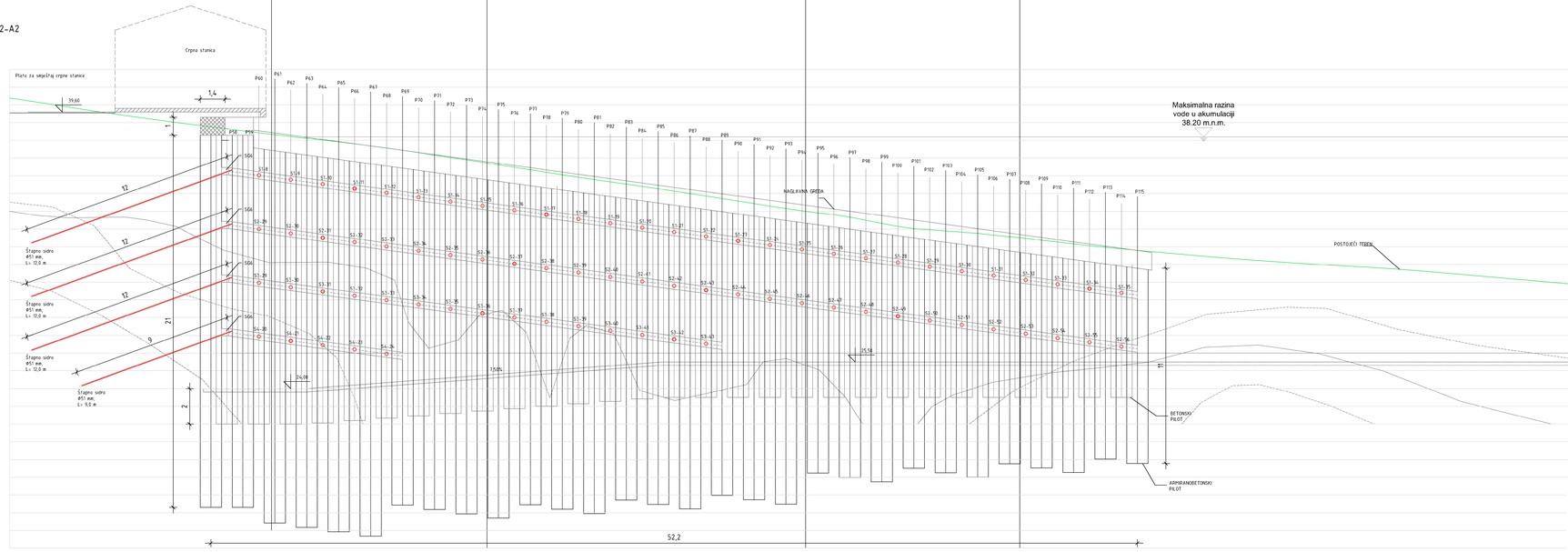
PRESJEK A1-A1
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geologsv. OIB: 71463899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	GEOTEHNIČKI PROJEKT PRESJEK A1-A1
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAVRATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOD-24-0001	MJERILO: 1:100	BROJ IZVJEŠĆA: -	SURADNICI:	Marcje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udović, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 3.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, prigrađivanje i bilo kakvo distribuiranje bez pisane dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

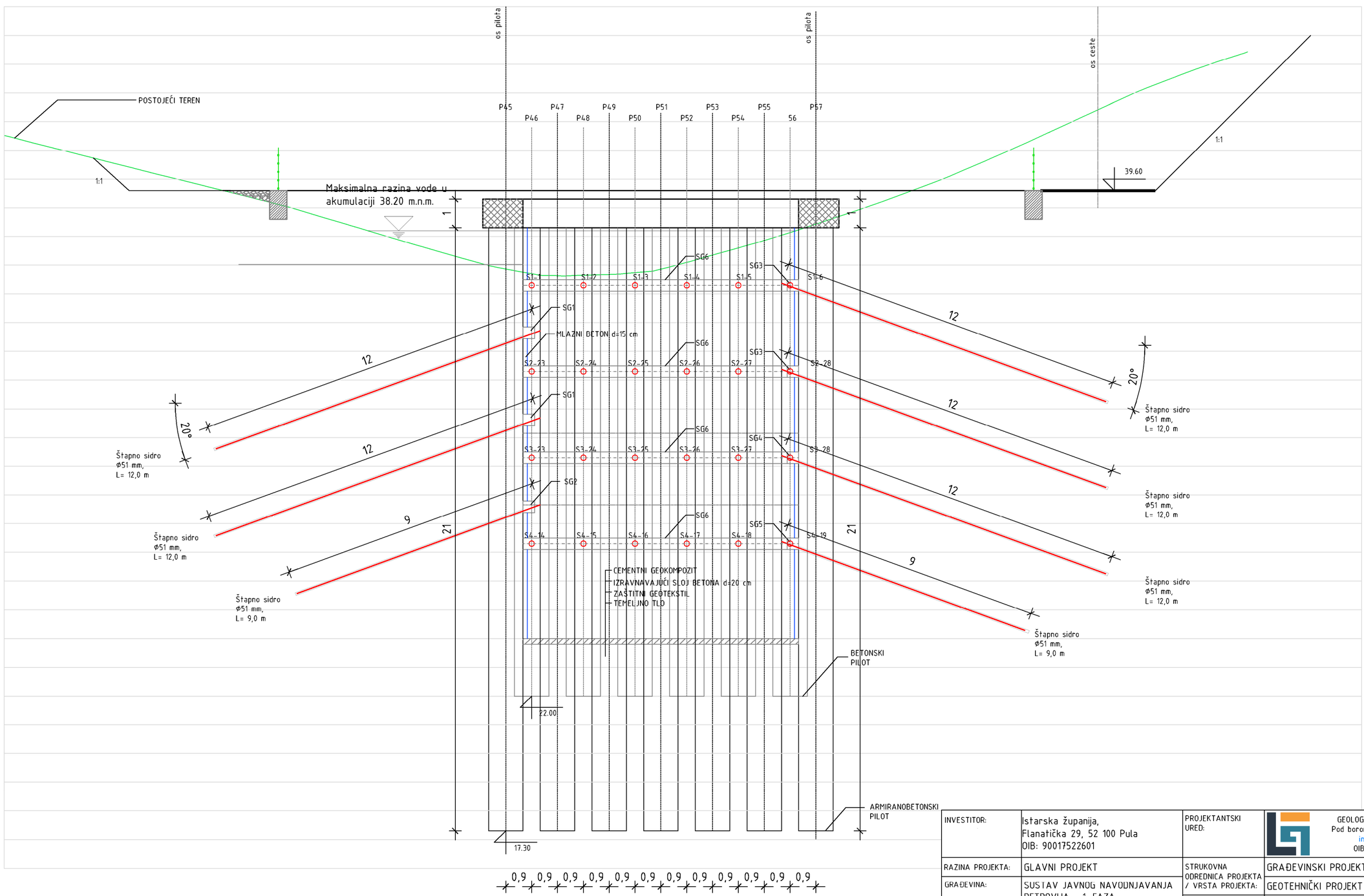
PRESJEK A2-A2
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geologsv.hr OIB: 79461899534	
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA SOSTAVNICA PROJEKTA I VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT	
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT	
		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK A2-A2	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.	
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOD-24-0001	MJERILO: 1:100	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Marcje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udović, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 4.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, prigrabljivanje i bilo kakvo otuđivanje bez pisane dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

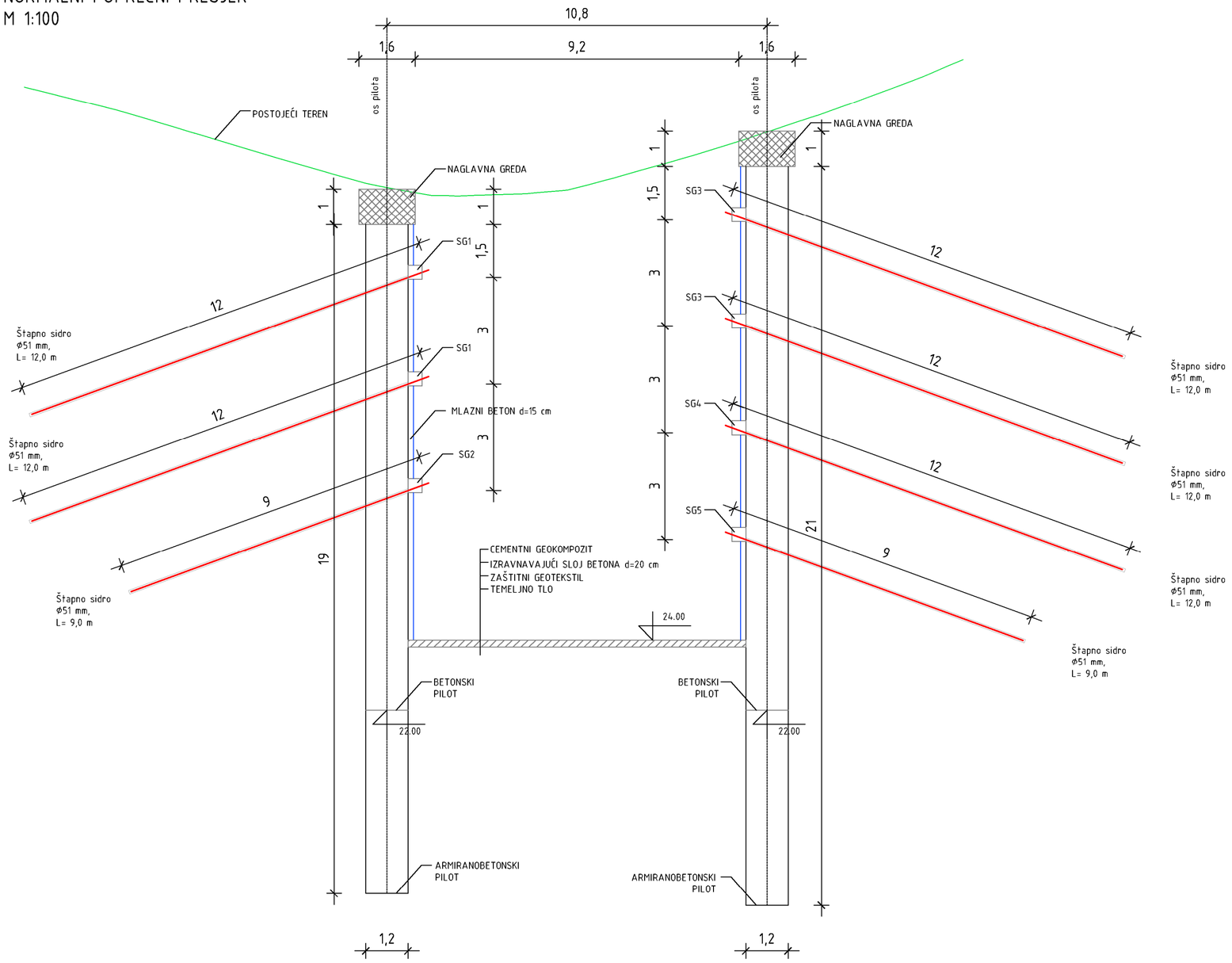
PRESJEK A3-A3
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK A3-A3
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:100 / BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 5. / DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE:	7

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

NORMALNI POPREČNI PRESJEK
M 1:100



KARAKTERISTIKE PILOTNE STIJENE:

–	OSNI RAZMAK ARMIRANOBETONSKI PILOTA	1,80 m
–	OSNI RAZMAK BETONSKIH PILOTA	1,80 m
–	DULJINA ARMIRANOBETONSKIH PILOTA	11 m – 21 m
–	DULJINA BETONSKIH PILOTA	7,50 m – 16,50 m
–	NAZIVNI PROMJER PILOTA	1200 mm
–	PROMJER PILOTA KROZ RASTRESIT MATERIJAL	1100 mm
–	PROMJER PILOTA KROZ STIJENU	1070 mm
–	UVJET ULASKA U STIJENU:	3,60 m

KARAKTERISTIKE ŠTAPNIH GEOTEHNIČKIH SIDARA:

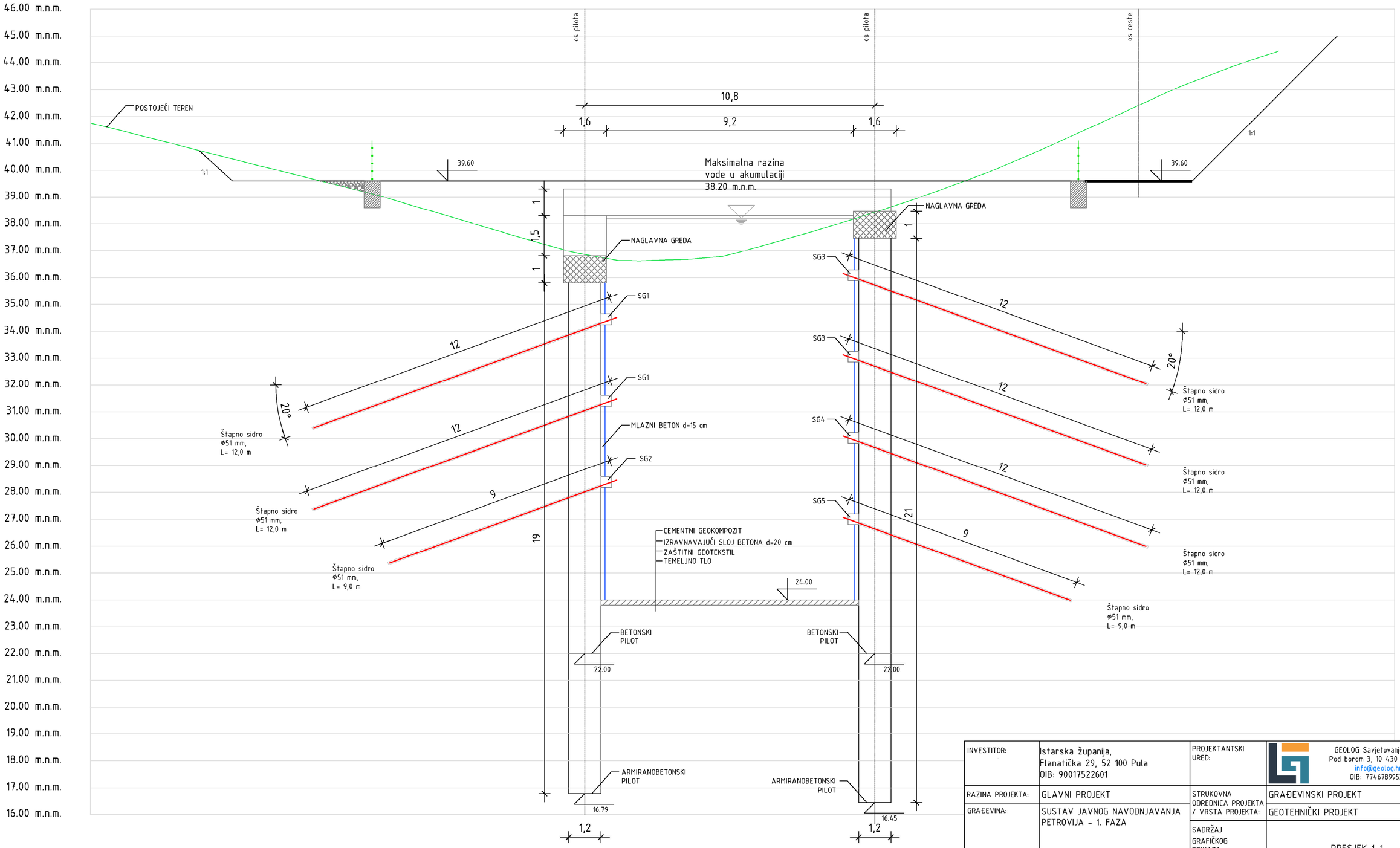
–	MATERIJAL:	ČELIK B500B
–	PROMJER:	51 mm
–	PROMJER BUŠOTINE:	100 mm
–	UVJET ULASKA U STIJENU:	5,0 m

GEOTEHNIČKA SIDRA SE IZVODE KROZ BETONSKE (NEARMIRANE) PILOTE I POVEZUJU ARMIRANOBETONSKOM SIDRENOM GREDOM DIMENZIJE 40×40 cm.

INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA – 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	NORMALNI POPREČNI PRESJEK
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:100	BROJ IZMJENE: –	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 6.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

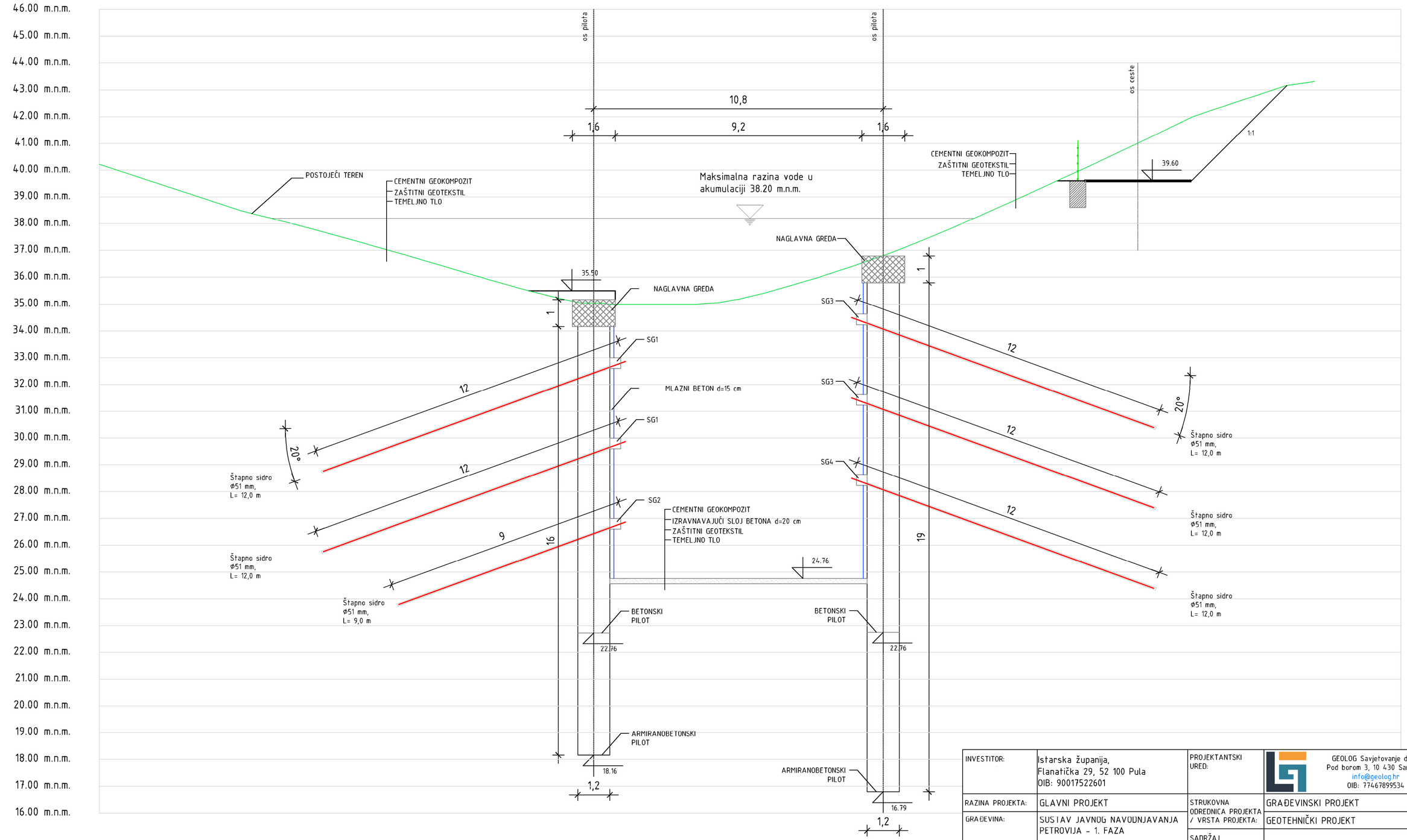
PRESJEK 1-1
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA – 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK 1-1
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:100 / BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 7. / DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

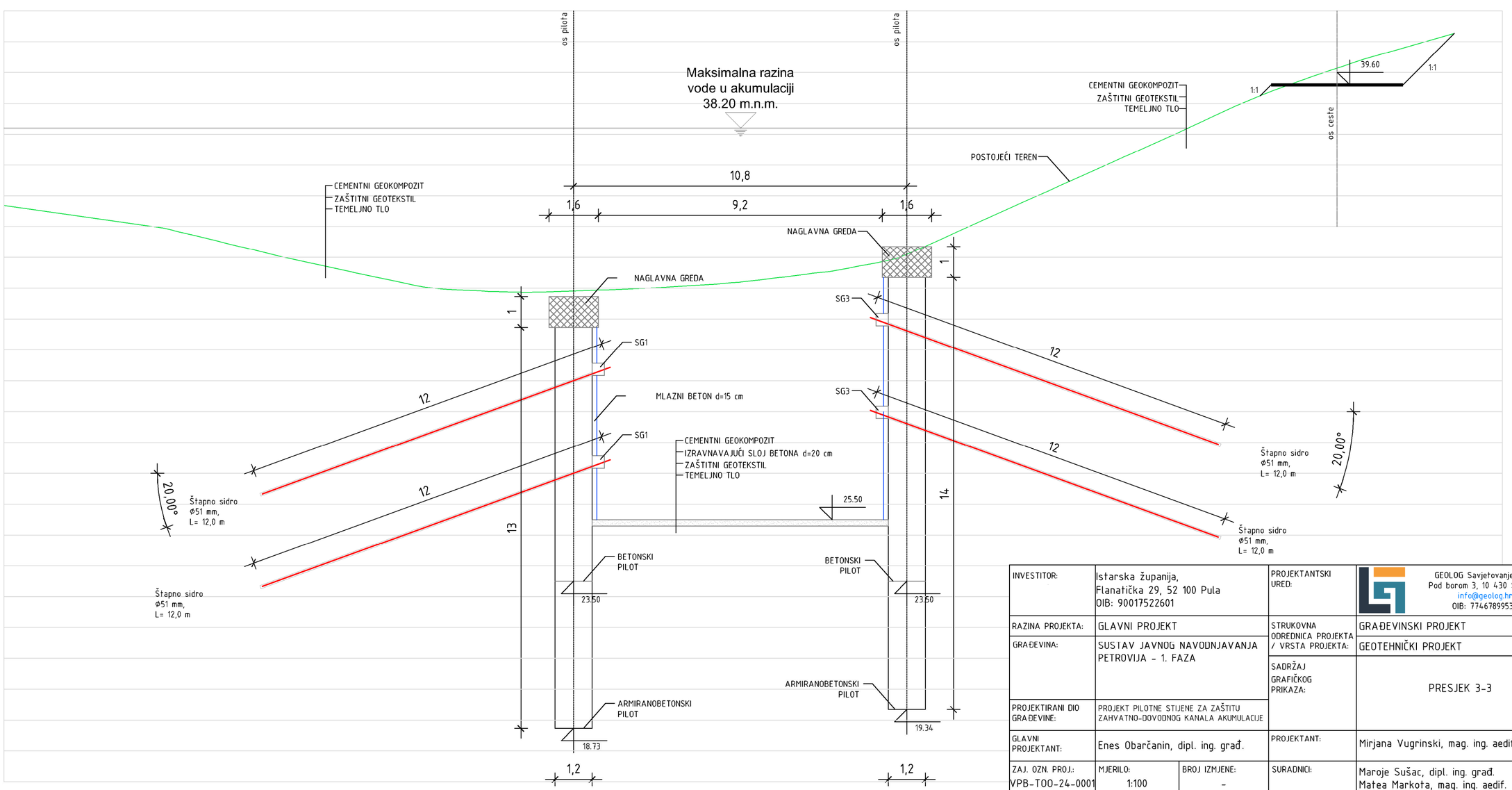
PRESJEK 2-2
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK 2-2
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:100 / BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 8. / DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

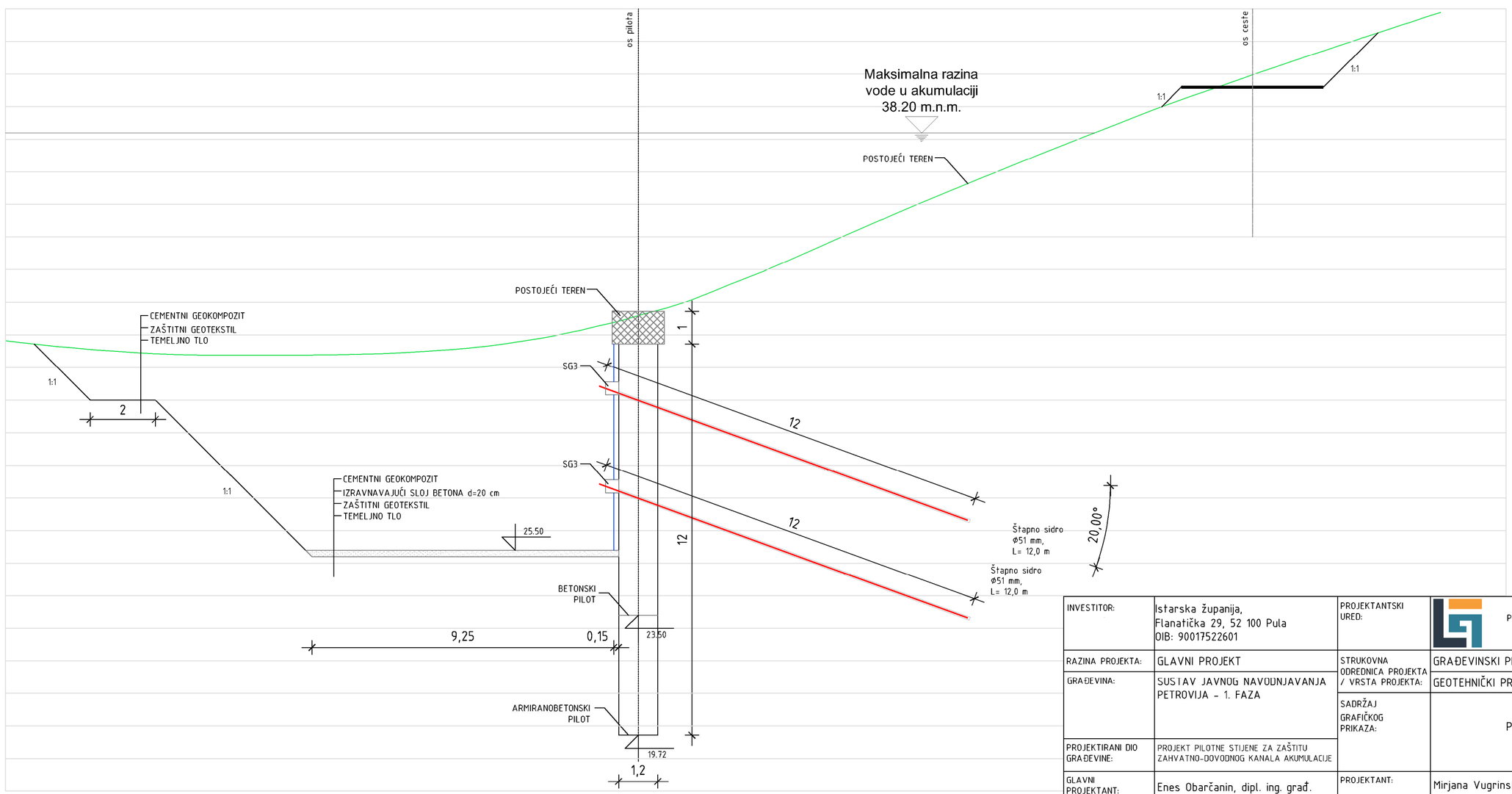
PRESJEK 3-3
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK 3-3
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:100	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 9.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

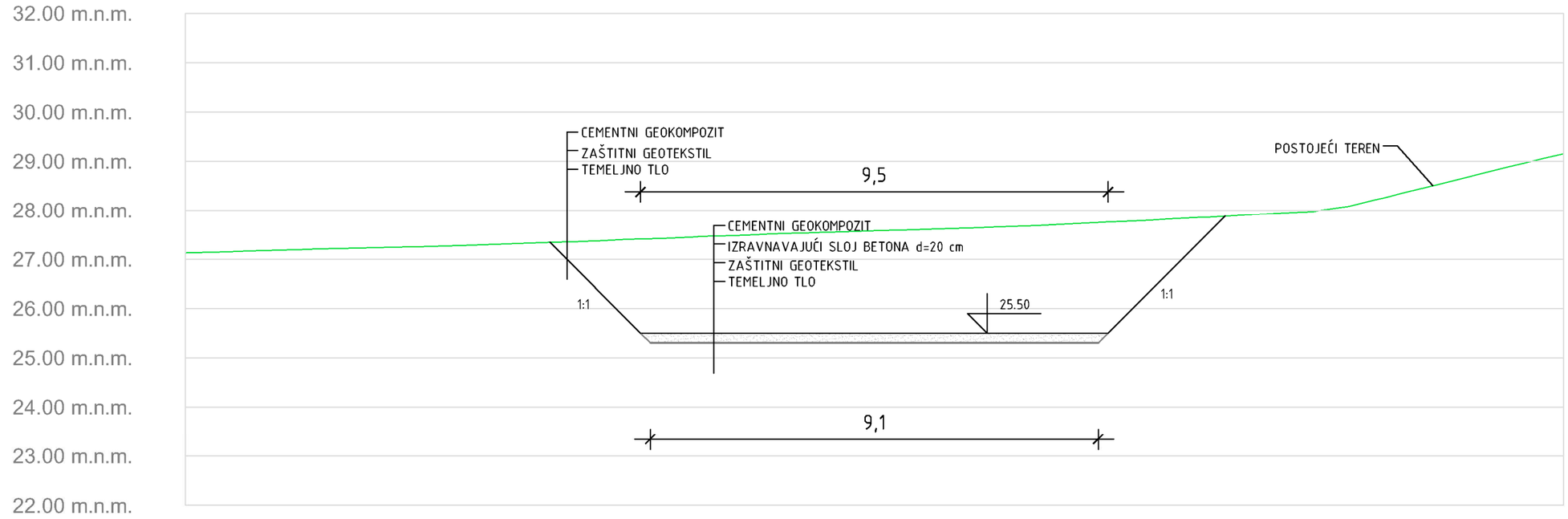
PRESJEK 4-4
M 1:100



INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK 4-4
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:100	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 10.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

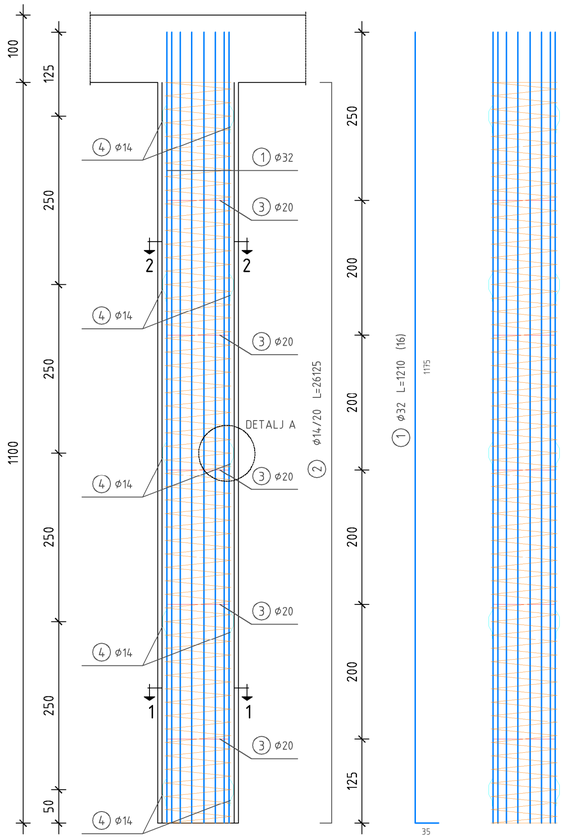
PRESJEK 5-5
M 1:100



Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

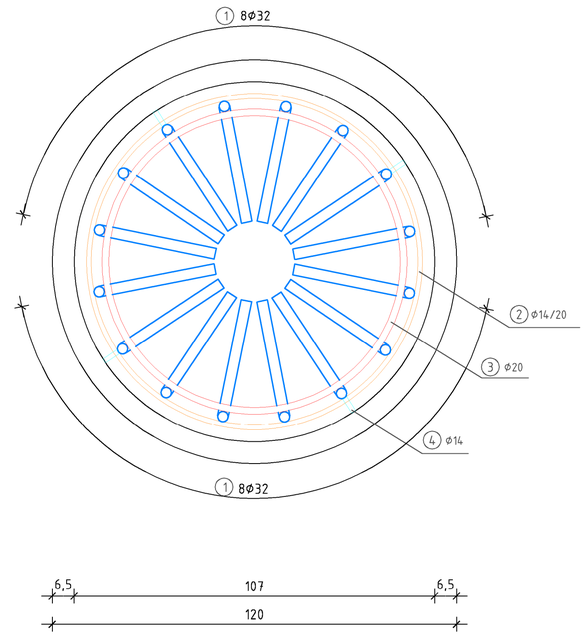
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PRESJEK 5-5
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:100	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 11.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

PRESJEK PILOTA M 1:50

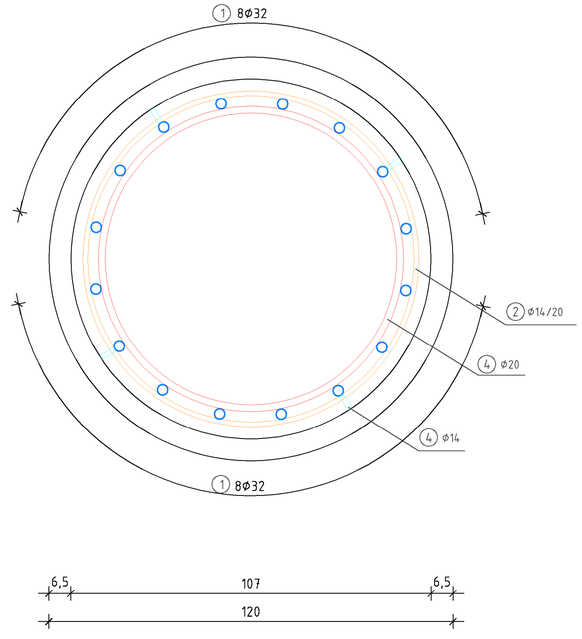


ARMATURNI KOŠ M 1:50

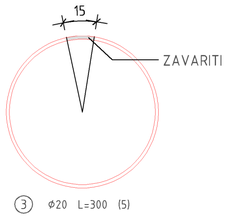
PRESJEK 1-1 M 1:10



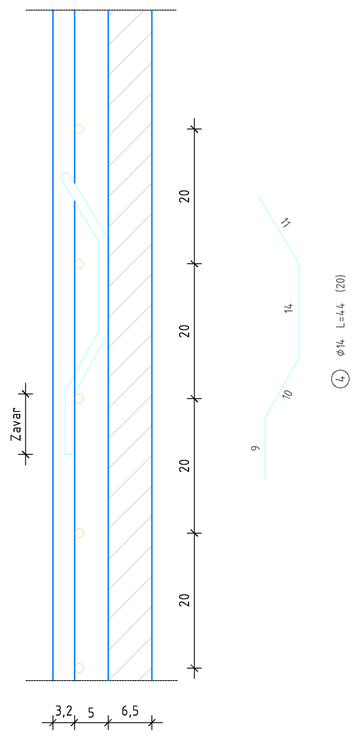
PRESJEK 2-2 M 1:10



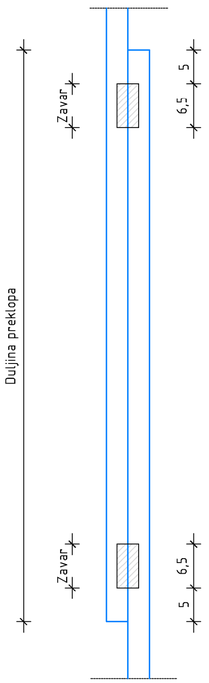
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1175 35	12,10	16	193,60	1253,37
2	14	99 20	261,25	1	261,25	324,47
3	20	89	3,00	5	15,00	38,04
4	14	11 14 10 9	0,44	20	8,80	10,93
		UKUPNO:				1626,81 kg

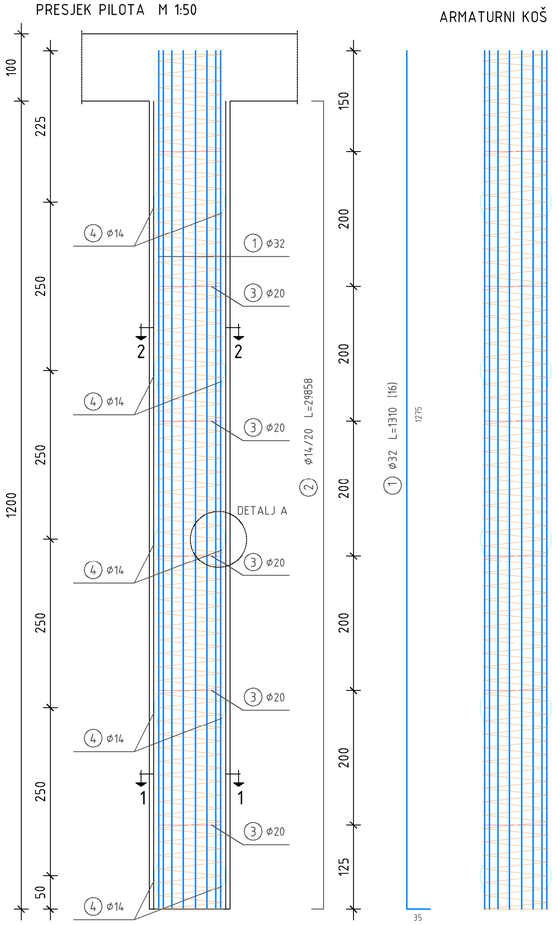
NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=11 m
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 12.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

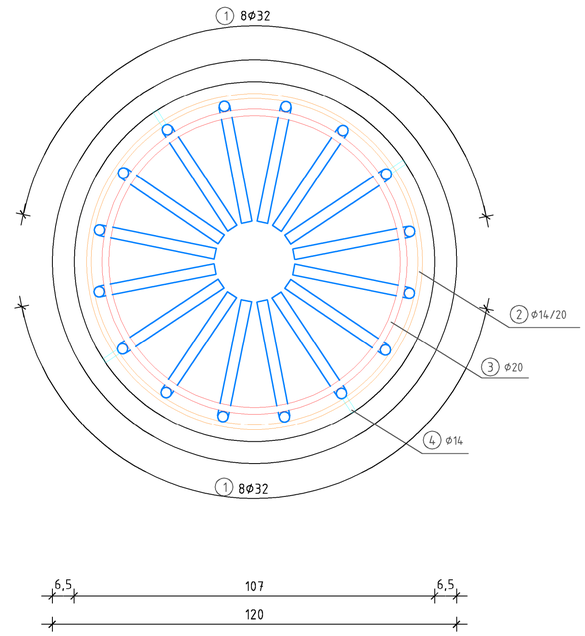
Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

PRESJEK PILOTA M 1:50

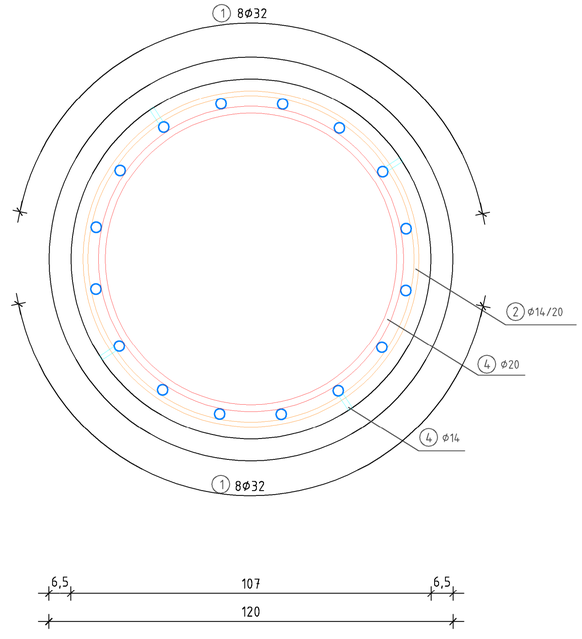


ARMATURNI KOŠ M 1:50

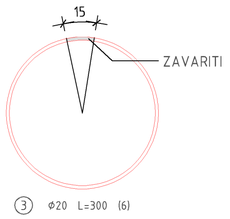
PRESJEK 1-1 M 1:10



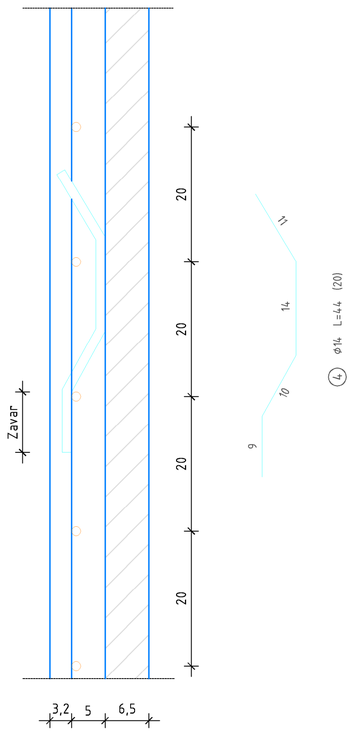
PRESJEK 2-2 M 1:10



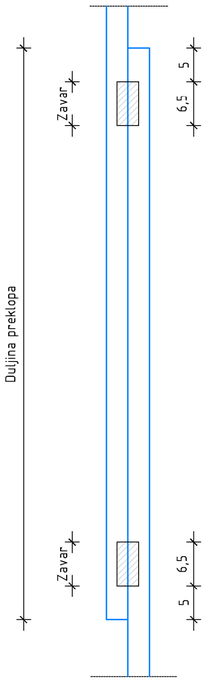
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1275 35	13,10	16	209,60	1356,95
2	14	99 20	298.58	1	298.58	370,84
3	20	89	3,00	6	18,00	45,65
4	14	11 14 10 9	0,44	20	8,80	10,93
		UKUPNO:				1784,37 kg

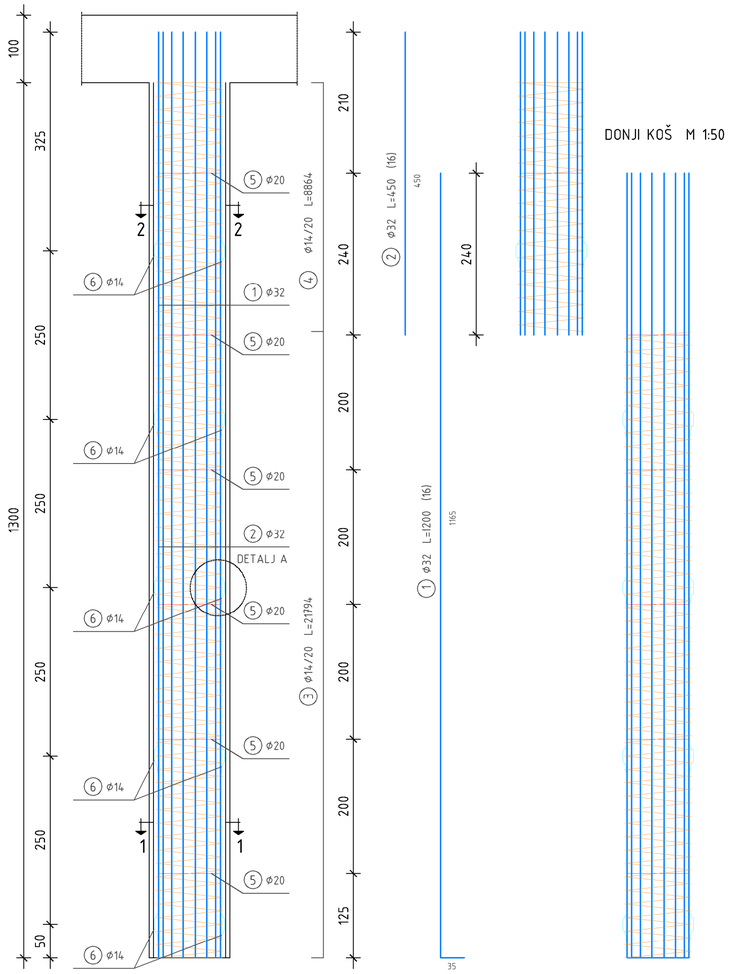
NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=12 m
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 13.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

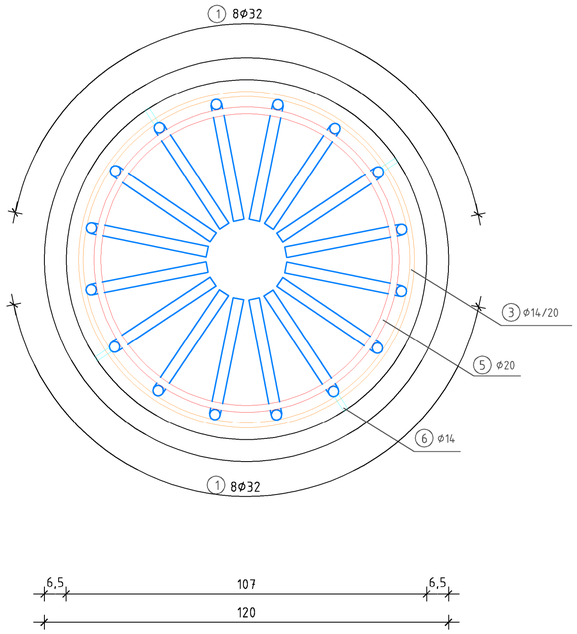
PRESJEK PILOTA M 1:50



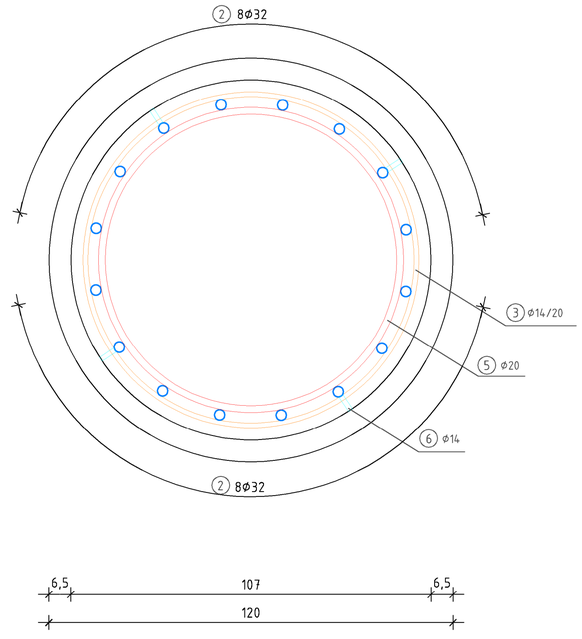
GORNJI KOŠ M 1:50

DONJI KOŠ M 1:50

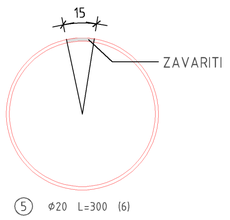
PRESJEK 1-1 M 1:10



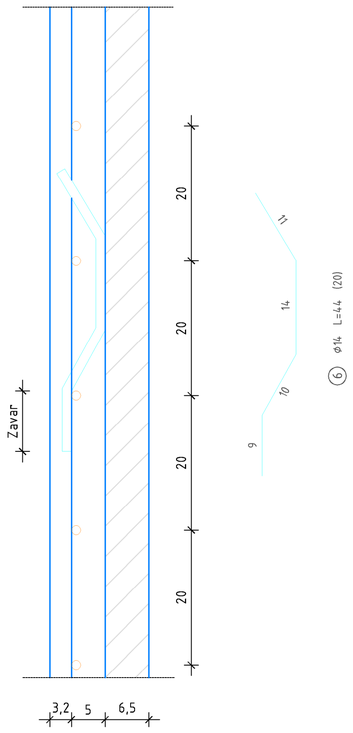
PRESJEK 2-2 M 1:10



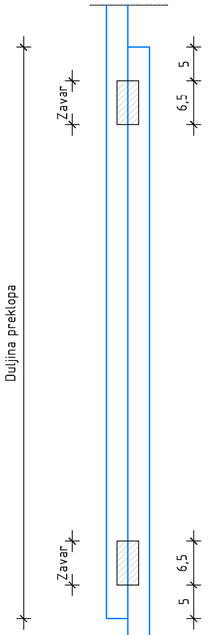
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



NAPOMENE:

- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:

- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

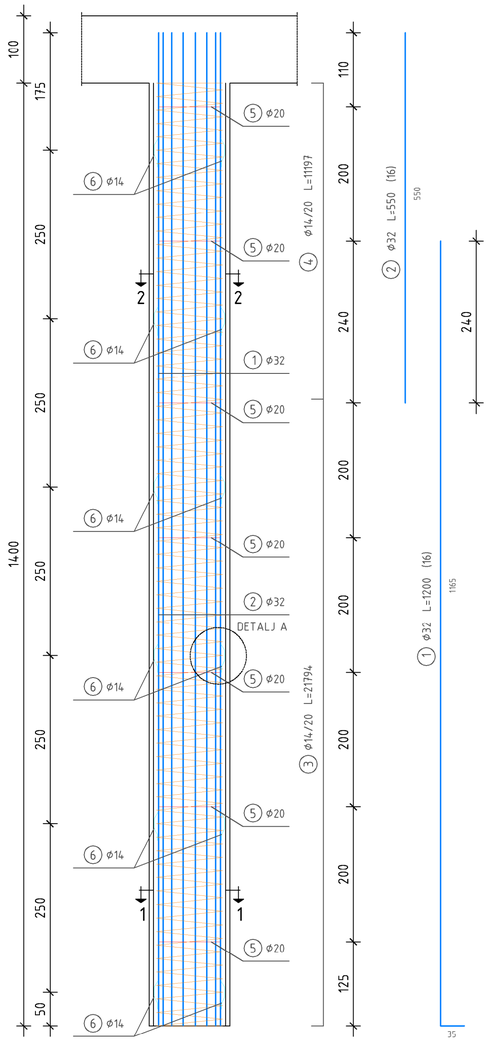
ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	450	4,50	16	72,00	466,13
3	14	99 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99 20	88,64	1	88,64	110,09
5	20	89	3,00	6	18,00	45,65
6	14	11 14 10 9	0,44	20	8,80	10,93
			UKUPNO:			2159,73 kg

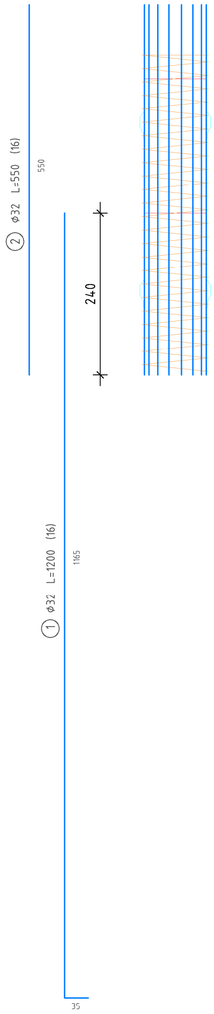
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=13 m
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 14.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

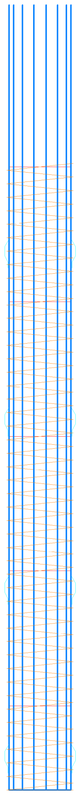
PRESJEK PILOTA M 1:50



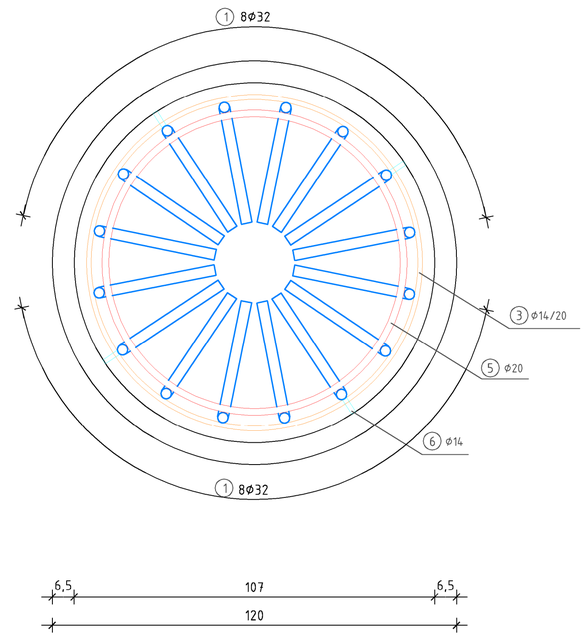
GORNJI KOŠ M 1:50



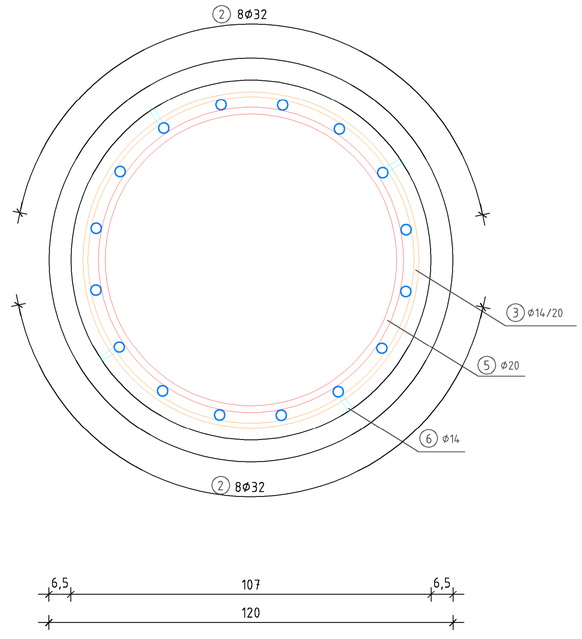
DONJI KOŠ M 1:50



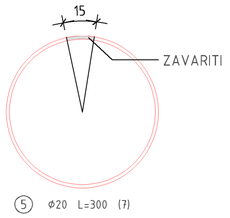
PRESJEK 1-1 M 1:10



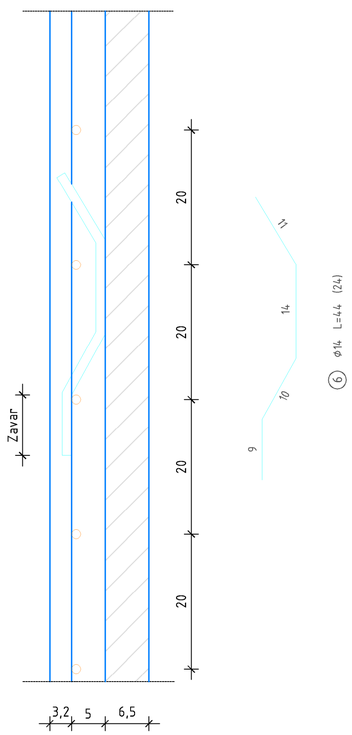
PRESJEK 2-2 M 1:10



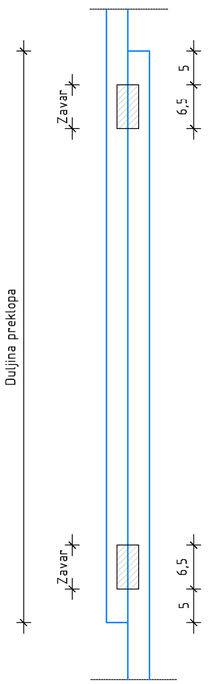
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	550	5,50	16	88,00	569,71
3	14	99 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99 20	111,97	1	111,97	139,07
5	20	89	3,00	7	21,00	53,26
6	14	11 14 10 9	0,44	24	10,56	13,12
			UKUPNO:			2302,09 kg

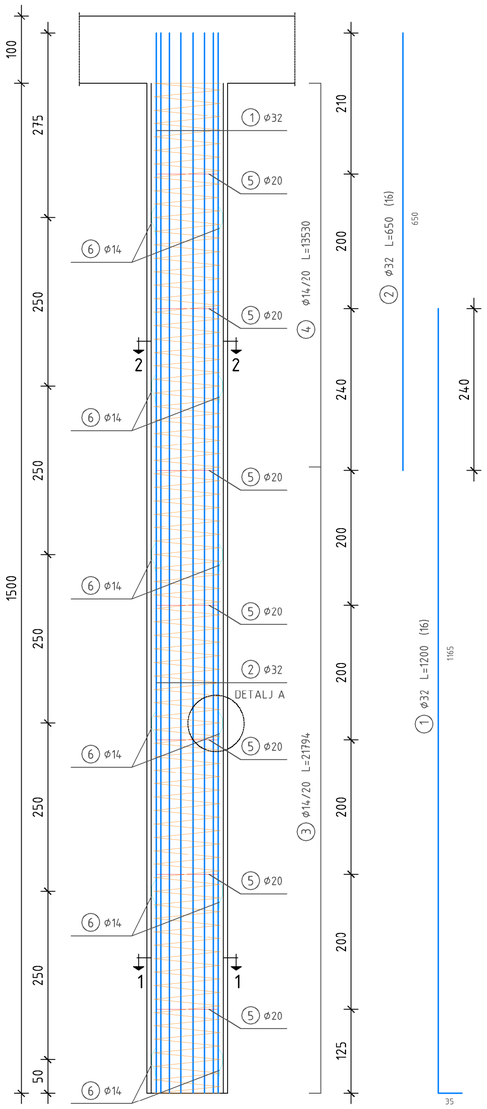
NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

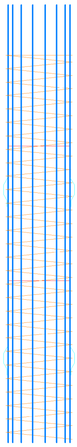
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=14 m
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE			
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Mateа Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 15.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

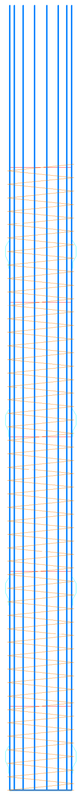
PRESJEK PILOTA M 1:50



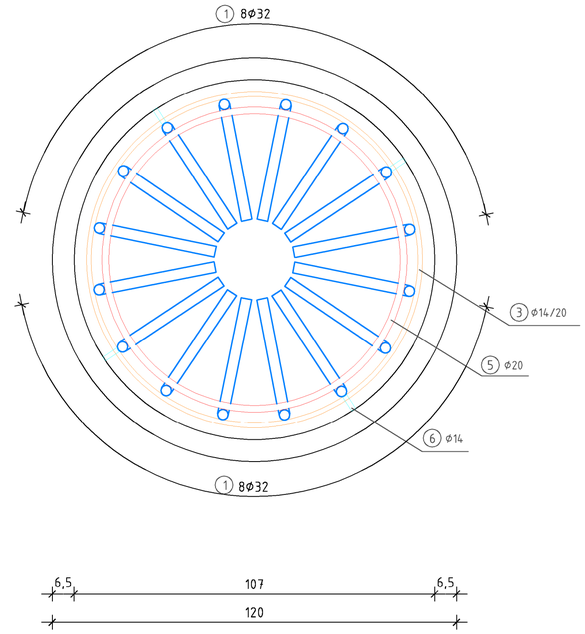
GORNJI KOŠ M 1:50



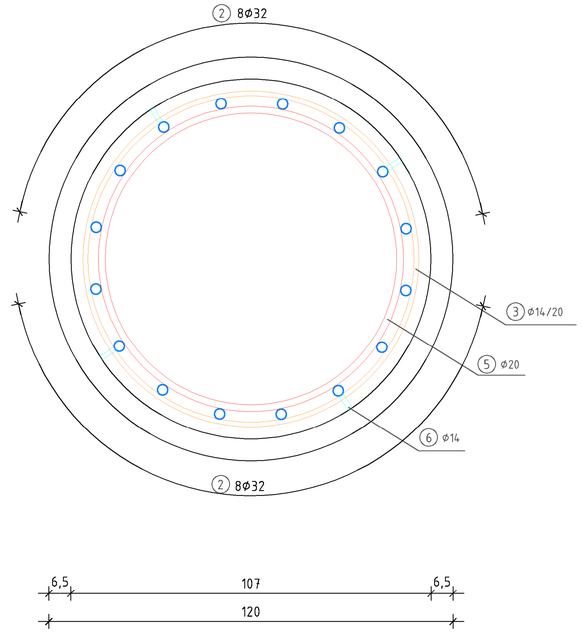
DONJI KOŠ M 1:50



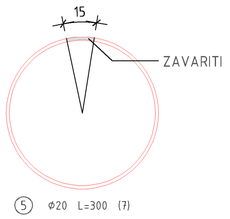
PRESJEK 1-1 M 1:10



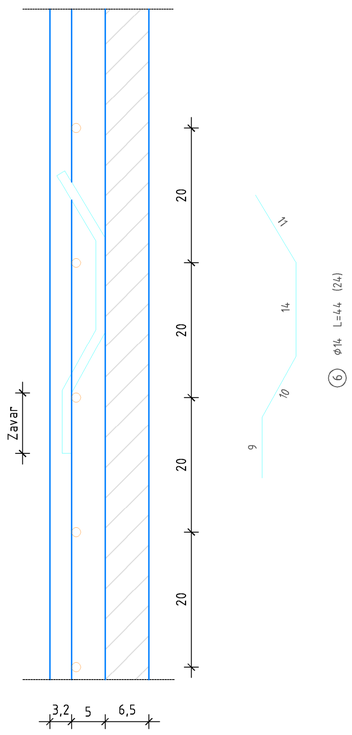
PRESJEK 2-2 M 1:10



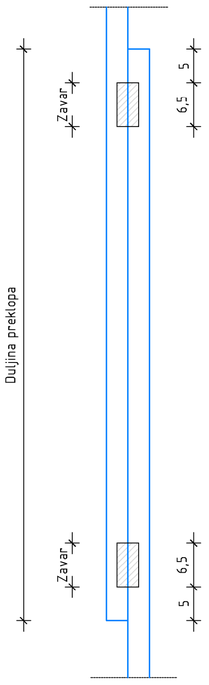
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

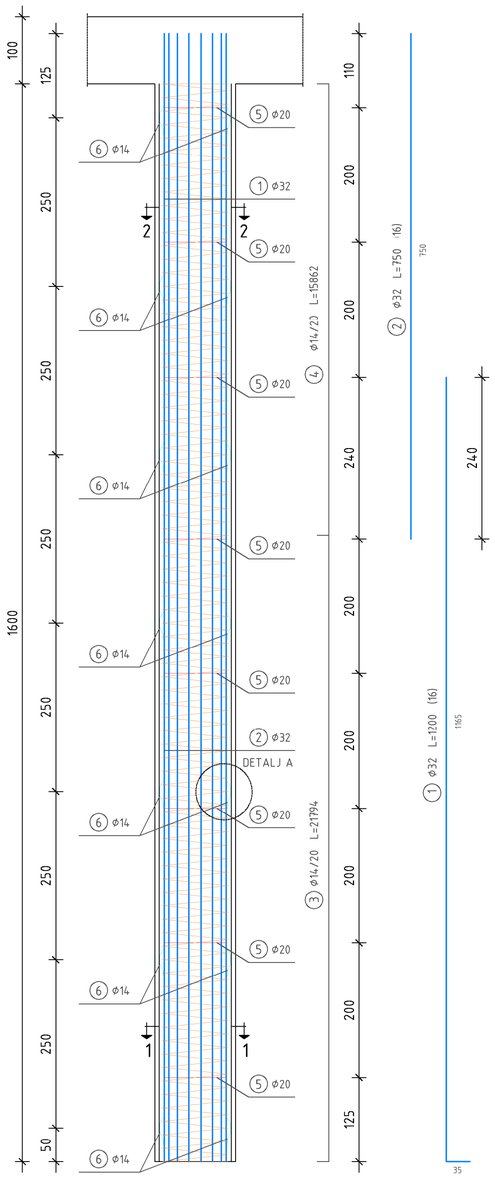
ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	Φ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	650	6,50	16	104,00	673,30
3	14	99 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99 20	135,30	1	135,30	168,04
5	20	89	3,00	7	21,00	53,26
6	14	11 14 10 9	0,44	24	10,56	13,12
			UKUPNO:			2434,65 kg

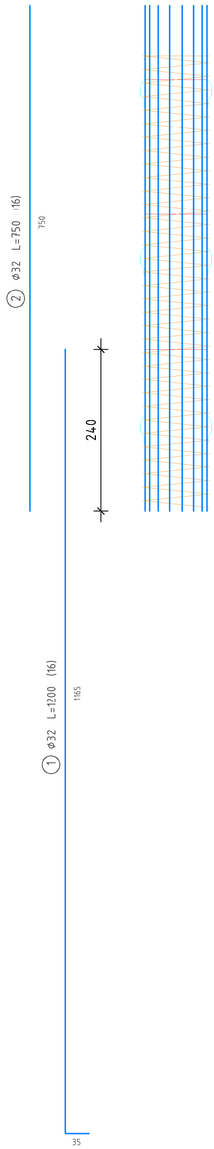
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=15 m
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udović, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 16.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

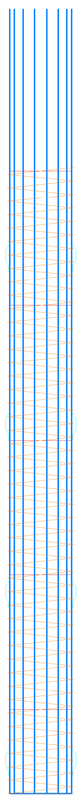
PRESJEK PILOTA M 1:50



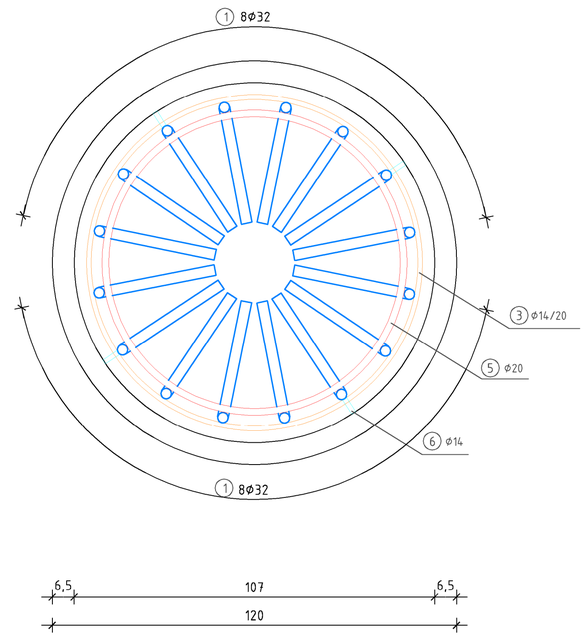
GORNJI KOŠ M 1:50



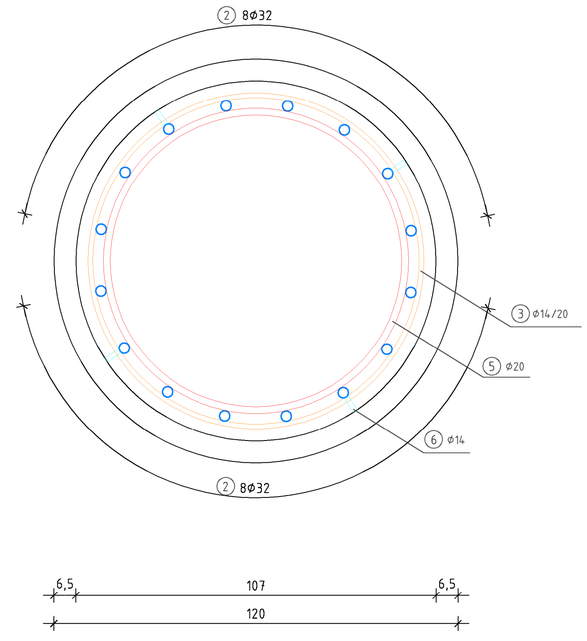
DONJI KOŠ M 1:50



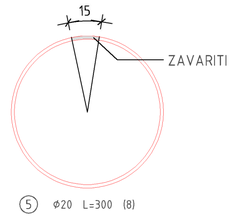
PRESJEK 1-1 M 1:10



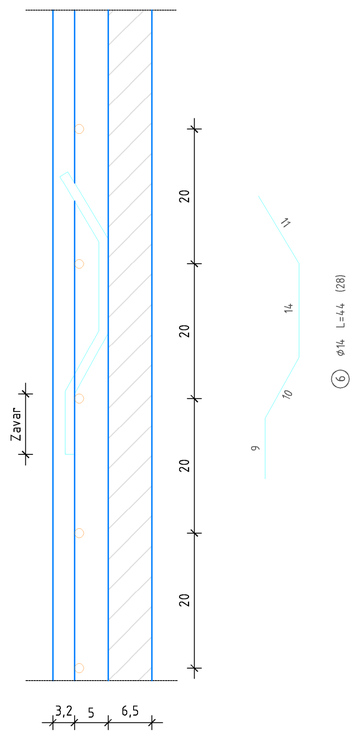
PRESJEK 2-2 M 1:10



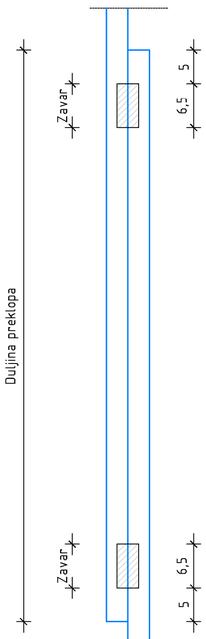
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

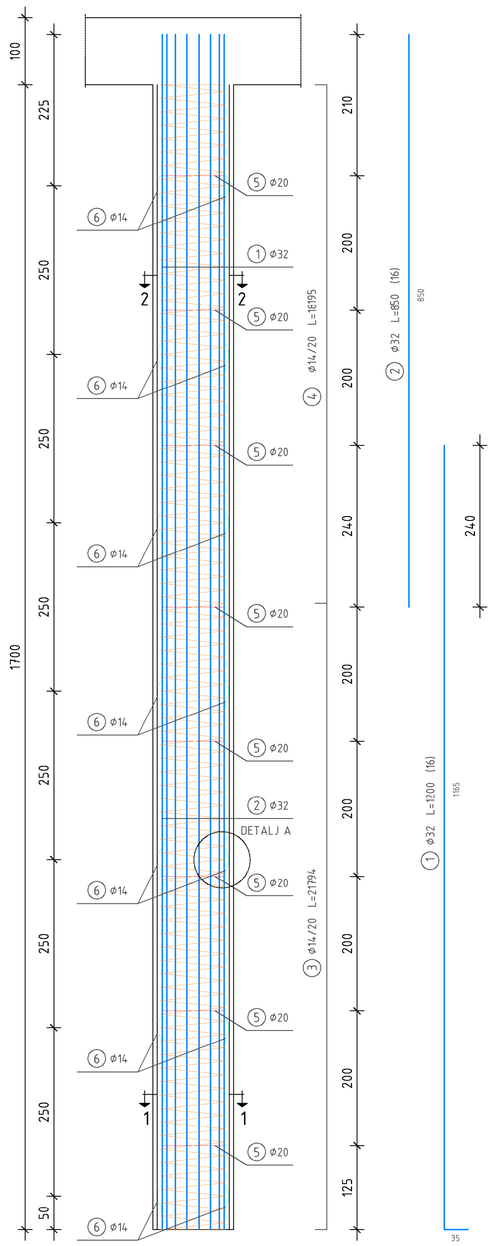
ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165, 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	750	7,50	16	120,00	776,88
3	14	99, 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99, 20	158,62	1	158,62	197,00
5	20	89	3,00	8	24,00	60,86
6	14	11, 14, 10, 9	0,44	28	12,32	15,30
				UKUPNO:		2576,97 kg

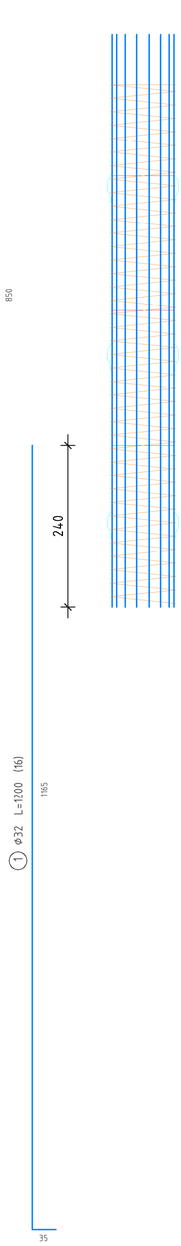
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534	
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT	
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT	
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=16 m	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE				
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.	
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.	
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 17.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7		

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

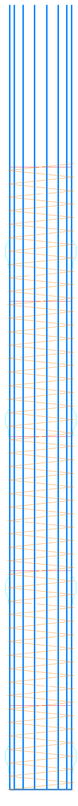
PRESJEK PILOTA M 1:50



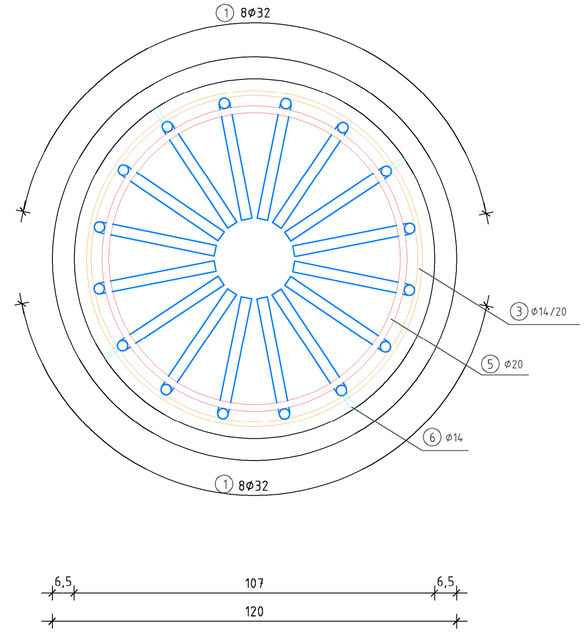
GORNJI KOŠ M 1:50



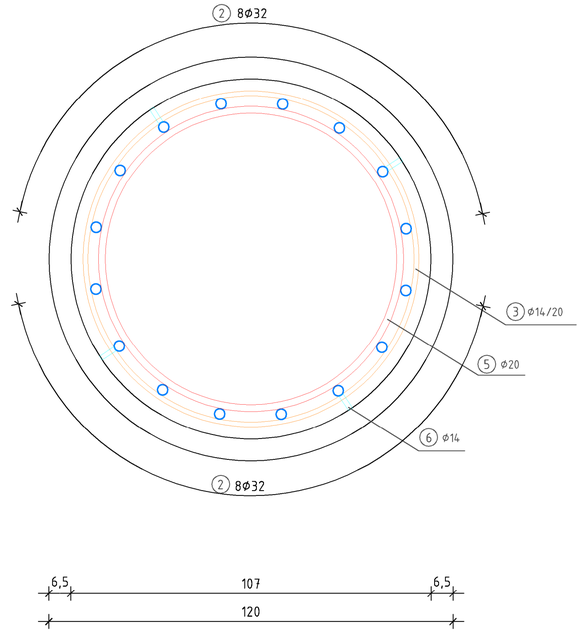
DONJI KOŠ M 1:50



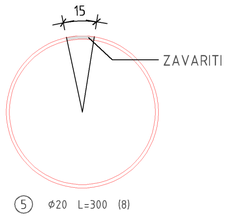
PRESJEK 1-1 M 1:10



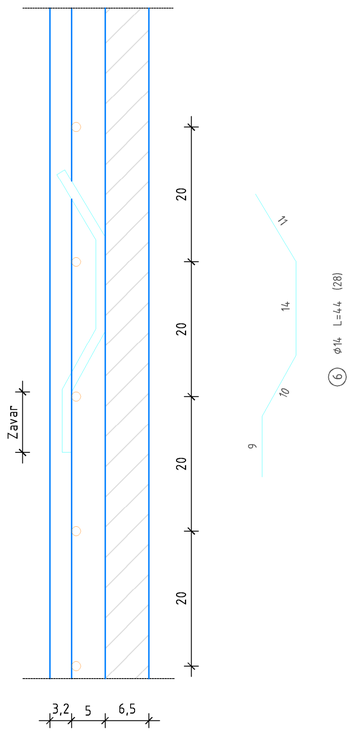
PRESJEK 2-2 M 1:10



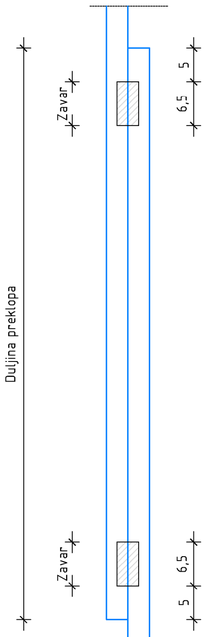
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

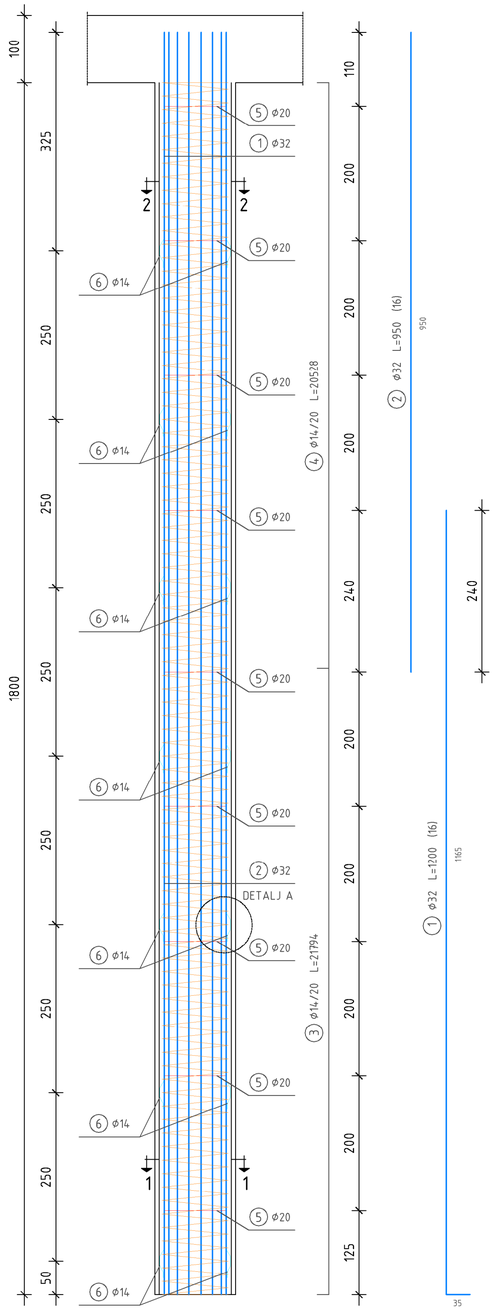
ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165, 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	850	8,50	16	136,00	880,46
3	14	99, 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99, 20	181,95	1	181,95	225,98
5	20	89	3,00	8	24,00	60,86
6	14	11, 14, 10, 9	0,44	28	12,32	15,30
				UKUPNO:		2709,53 kg

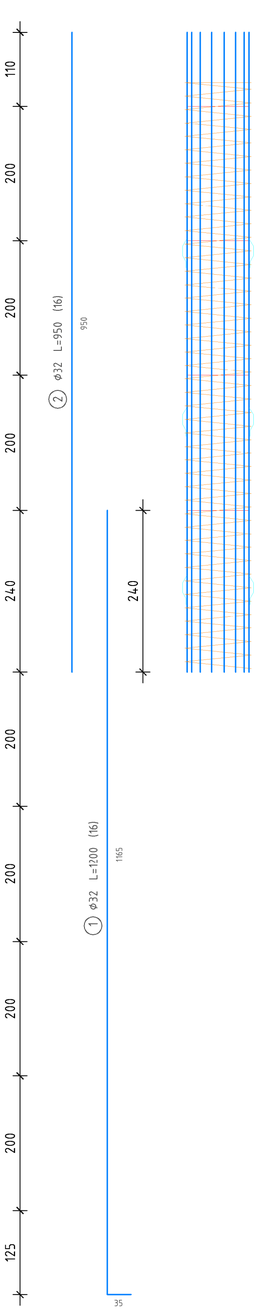
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534	
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT	
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT	
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=17 m	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE				
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.	
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.	
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 18.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7		

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

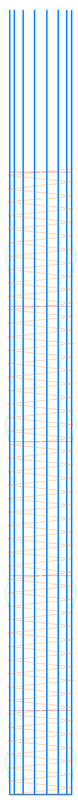
PRESJEK PILOTA M 1:50



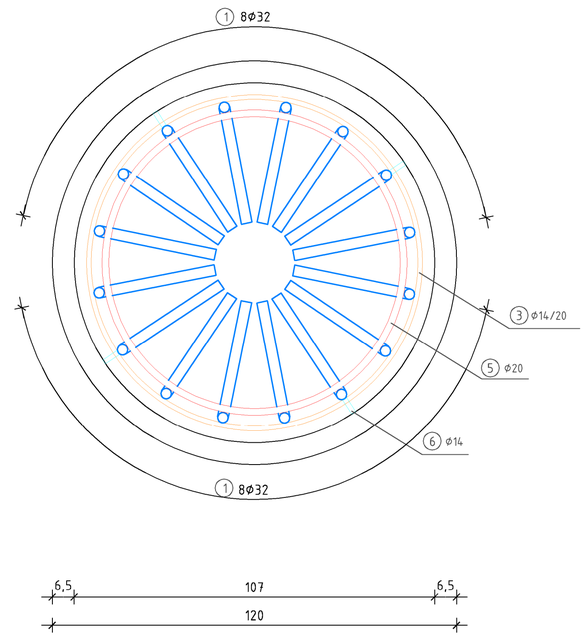
GORNJI KOŠ M 1:50



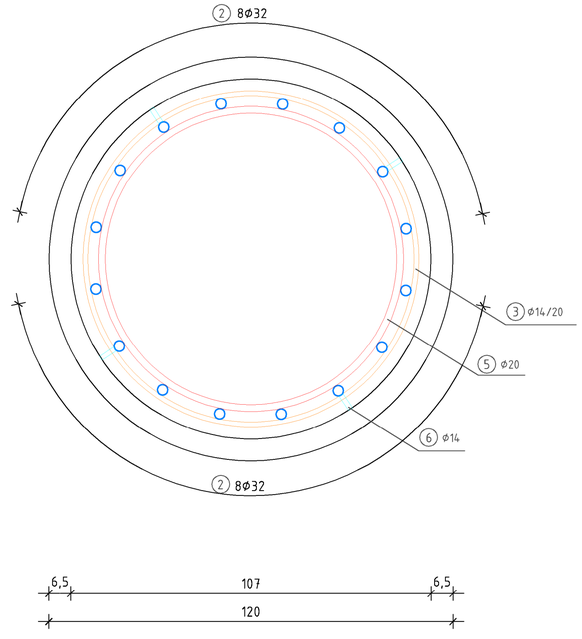
DONJI KOŠ M 1:50



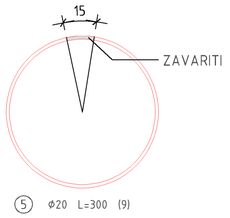
PRESJEK 1-1 M 1:10



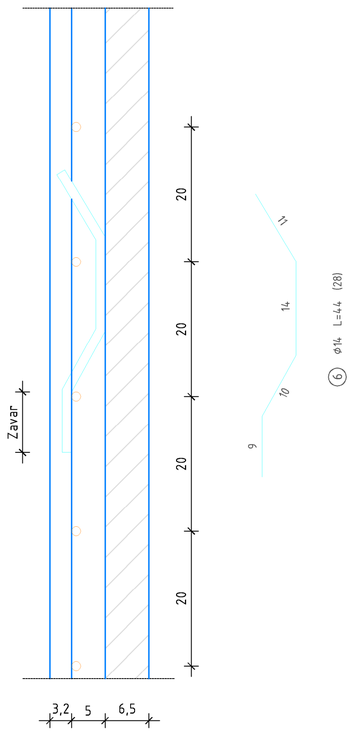
PRESJEK 2-2 M 1:10



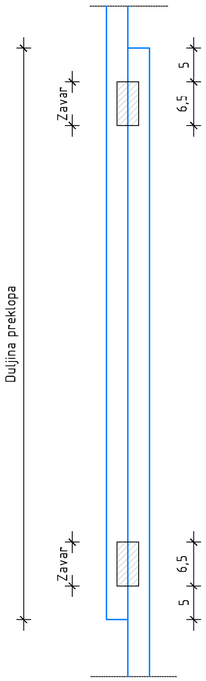
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

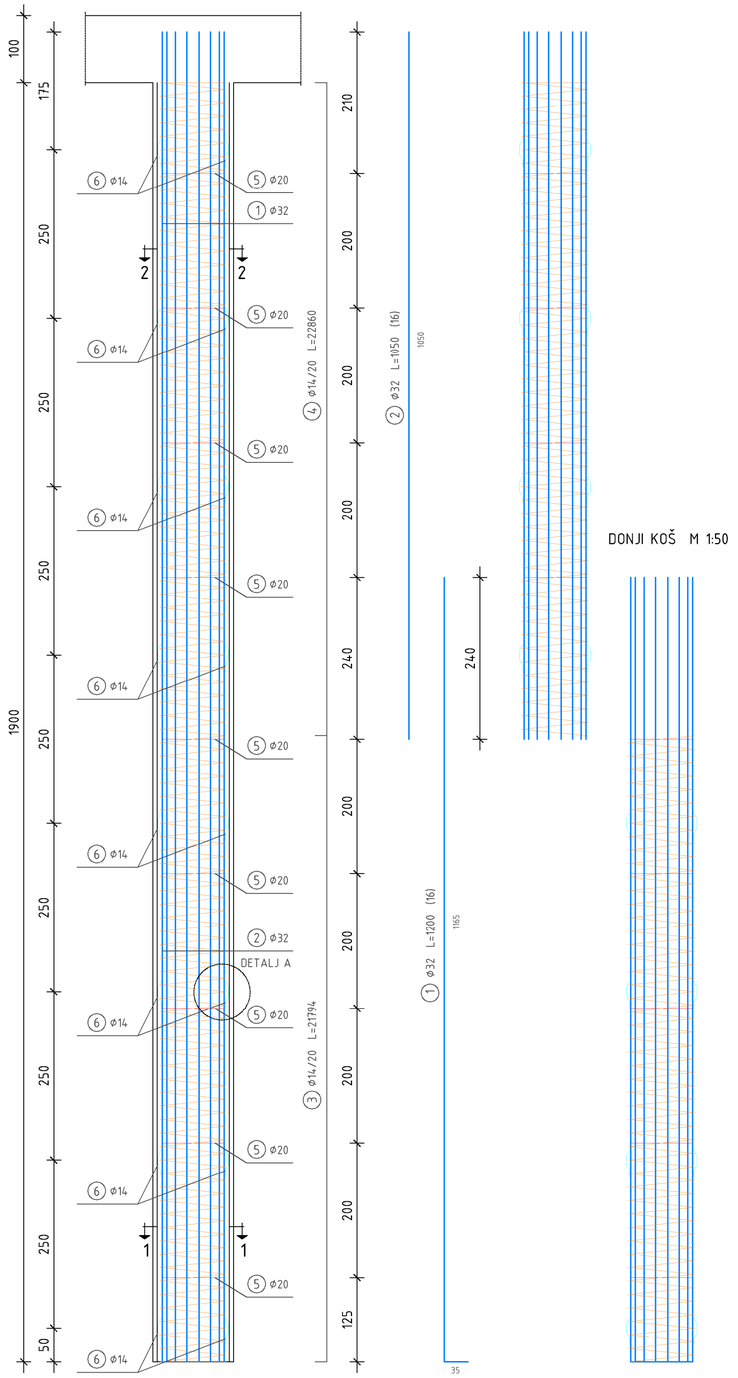
ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165, 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	950	9,50	16	152,00	984,05
3	14	99, 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99, 20	205,27	1	205,27	254,95
5	20	89	3,00	9	27,00	68,47
6	14	11, 14, 10, 9	0,44	28	12,32	15,30
				UKUPNO:		2849,70 kg

INVESTITOR:	Šlarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI UREĐ:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534	
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT	
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT	
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=18 m	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE				
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.	
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.	
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 19.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7		

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

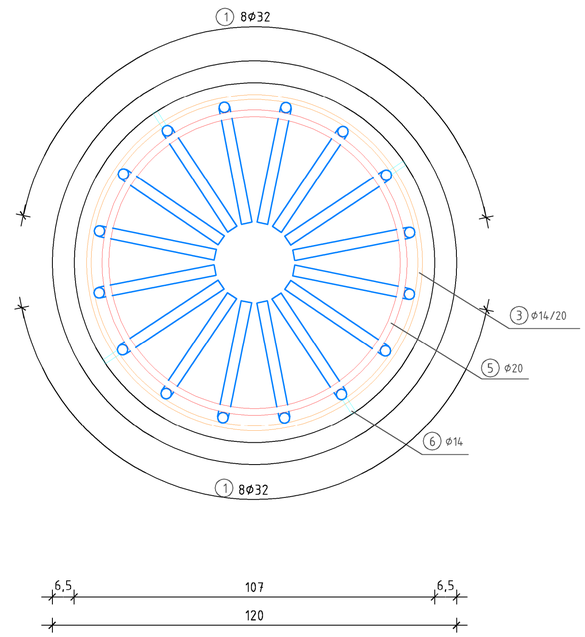
PRESJEK PILOTA M 1:50



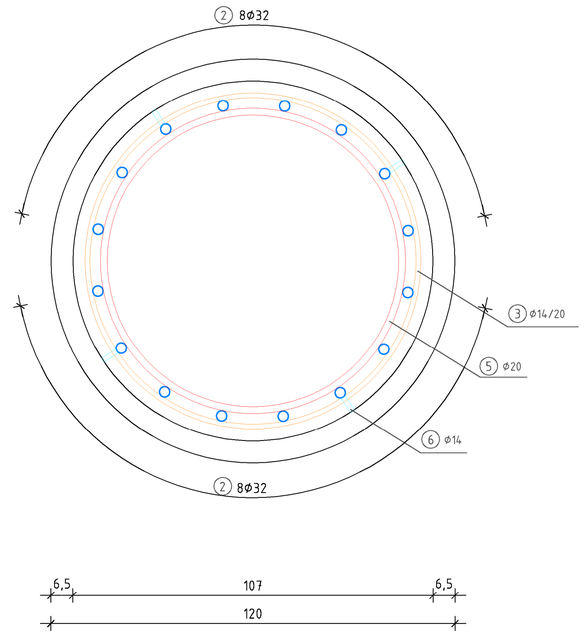
GORNJI KOŠ M 1:50

DONJI KOŠ M 1:50

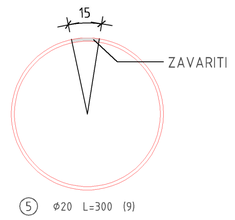
PRESJEK 1-1 M 1:10



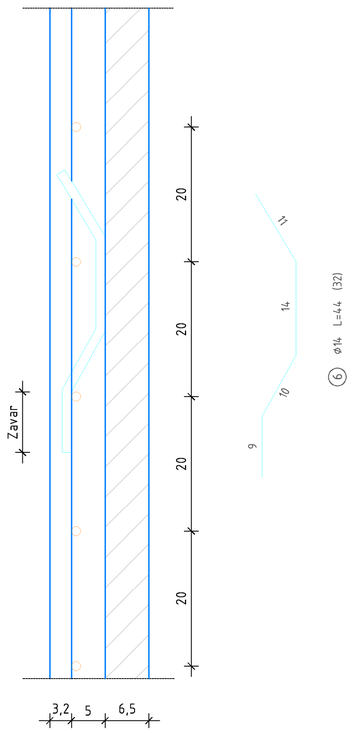
PRESJEK 2-2 M 1:10



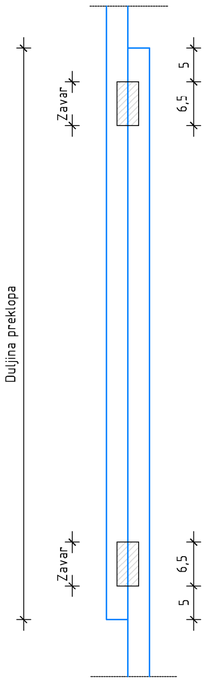
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	1050	10,50	16	168,00	1087,63
3	14	99 20	228,60	1	228,60	283,92
4	14	99 20	217,94	1	217,94	270,68
5	20	89	3,00	9	27,00	68,47
6	14	11 14 10 9	0,44	32	14,08	17,49
			UKUPNO:			2971,20 kg

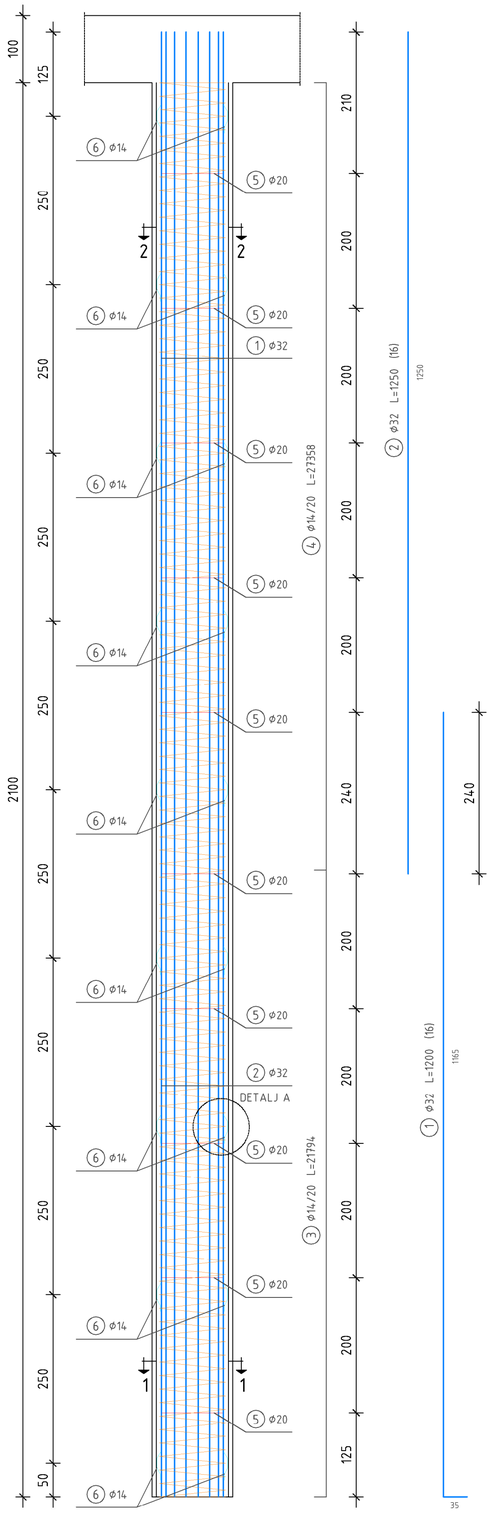
NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

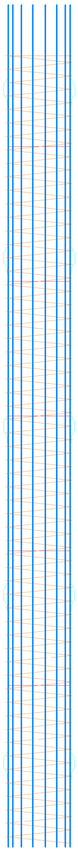
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534	
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT	
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT	
			SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=19 m	
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE				
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.	
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.	
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 20.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7		

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiranje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

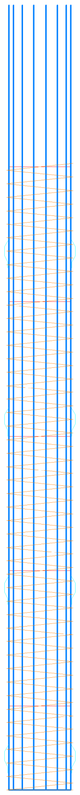
PRESJEK PILOTA M 1:50



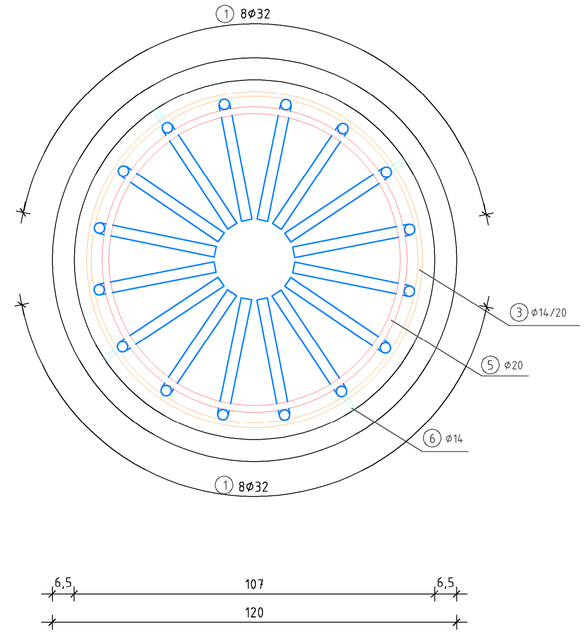
GORNJI KOŠ M 1:50



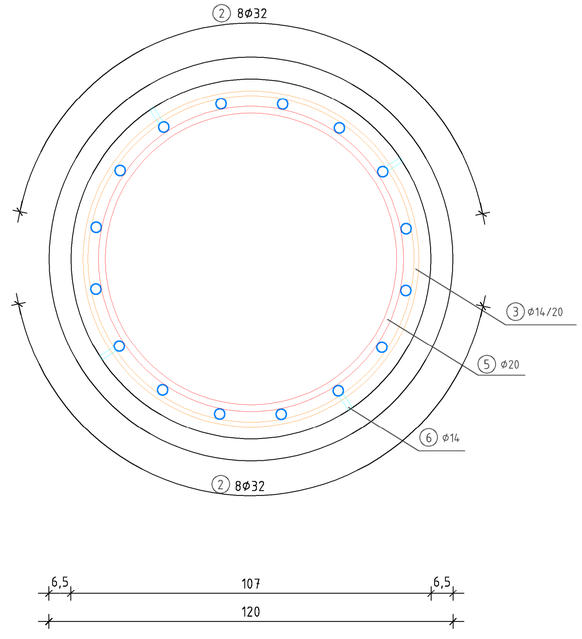
DONJI KOŠ M 1:50



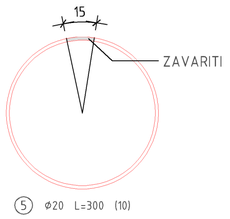
PRESJEK 1-1 M 1:10



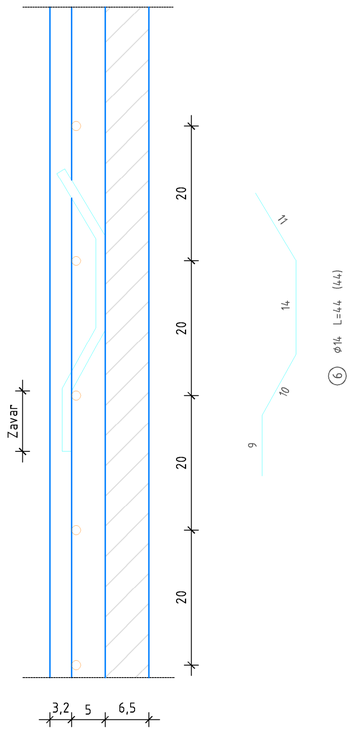
PRESJEK 2-2 M 1:10



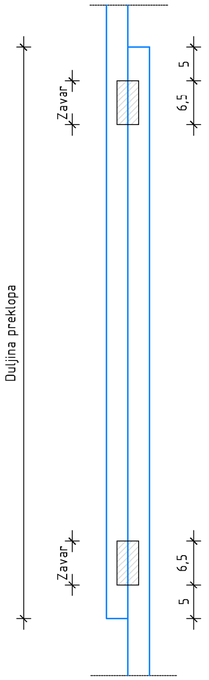
OBRUČ ZA UKRUĆENJE M 1:20



DETALJ A, DISTANCER M 1:5



SKICA ZAVARA
NA MJESTU NASTAVLJANJA



ISKAZ ARMATURE B500B ZA 1 PILOT

POZICIJA	ϕ mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	32	1165 35	12,00	16	192,00	1243,01
2	32	1250	12,50	16	200,00	1294,80
3	14	99 20	273,58	1	273,58	339,79
4	14	99 20	217,94	1	217,94	270,68
5	20	89	3,00	10	30,00	76,08
6	14	11 14 10 9	0,44	44	19,36	24,05
			UKUPNO:			3248,41 kg

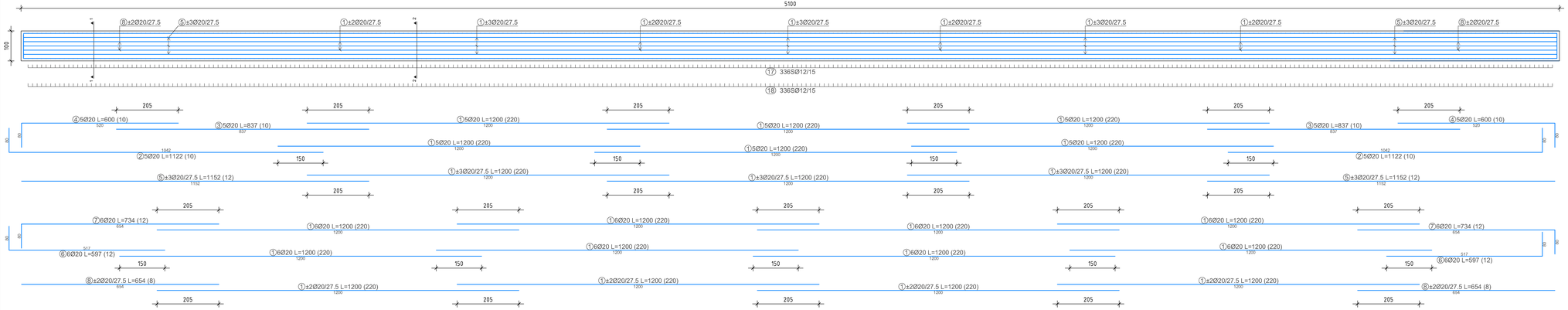
NAPOMENE:
- ZBOG POSTIZANJA POTREBNE KRUTOSTI ZA VRIJEME MANIPULACIJE ARMATURNI KOŠ JE POTREBNO UČVRSTITI ZAVARIVANJEM, SVE UZDUŽNE ŠIPKE MORAJU BITI ZAVARENE NA OBRUČE
- SVAKI PETI SPOJ SPIRALE I UZDUŽNE ŠIPKE TREBA BITI ZAVAREN
- DVA ARMATURNA KOŠA MEĐUSOBNO SE POVEZUJU PREKLAPANJEM UZDUŽNE ARMATURE (Lp=240 cm), SPIRALA SE NASTAVLJA ZAVARIVANJEM
- PRIJE IZRADE ARMATURNOG KOŠA, S IZVOĐAČEM PROVJERITI DIMENZIJE ZAŠTITNE KOLONE TE PO POTREBI PRILAGODITI PROMJER OBRUČA
- BETON PRI VRHU PILOTA (50 cm), POTREBNO JE UKLONITI

MATERIJAL:
- BETON C 30/37
- ARMATURA B500B
- ZAŠTITNI SLOJ 10 cm

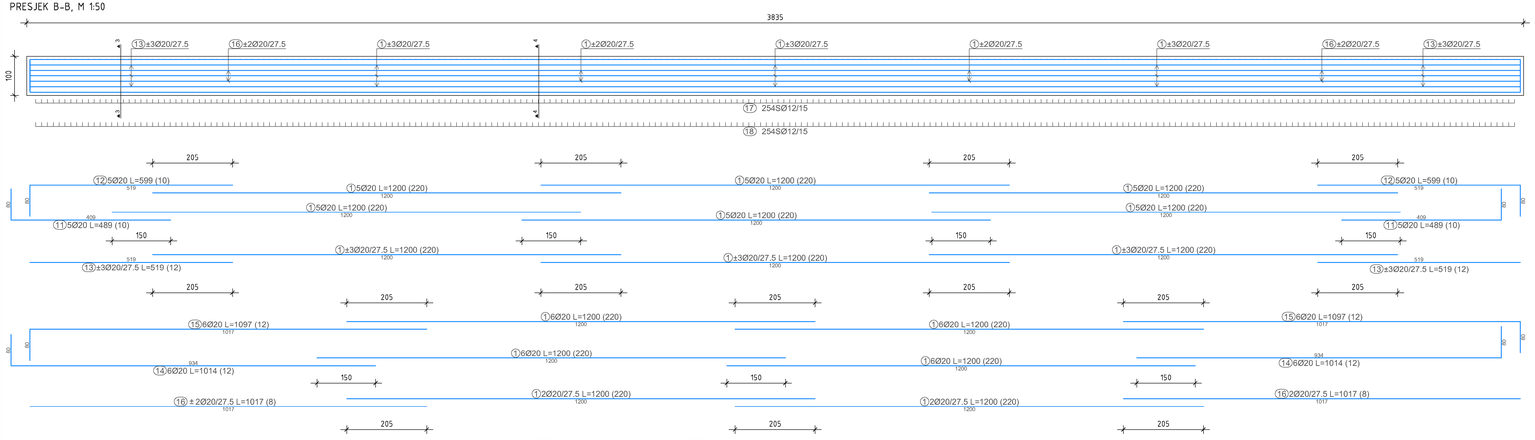
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601		PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77467899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA / VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA			GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-DOVODNOG KANALA AKUMULACIJE		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PLAN ARMATURE PILOTA L=21 m
GLAVNI PROJEKTANT:	Davor Malus, struč. spec. ing. aedif.		PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-TOO-24-0001	MJERILO: 1:50,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Mateа Markota, mag. ing. aedif. dr. sc. Dalibor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbovič, univ. mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: GP-05/19-PE-SP	BROJ PRIKAZA: 21.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, prepisivanje, umnožavanje, preprojektiravanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

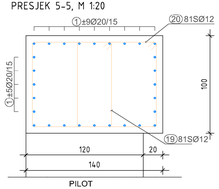
PRESJEK A-A, M 1:50



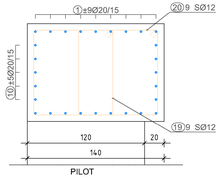
PRESJEK B-B, M 1:50



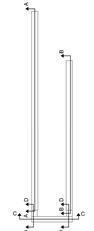
PRESJEK 5-5, M 1:20



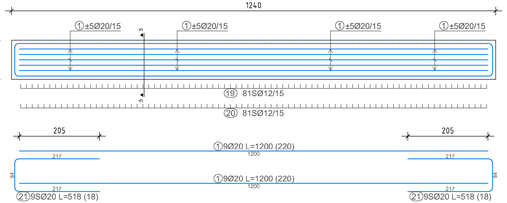
PRESJEK 6-6, M 1:20



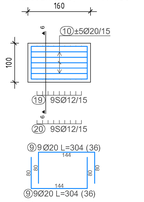
TLOCRT NAGLAVNE GREDE
M 1:500



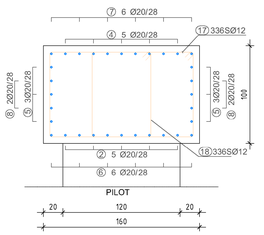
PRESJEK C-C, M 1:50



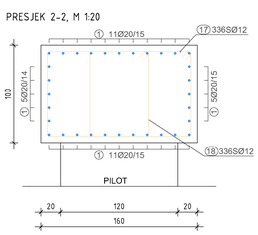
PRESJEK D-D, M 1:50



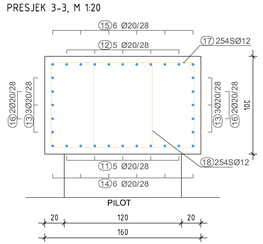
PRESJEK 1-1, M 1:20



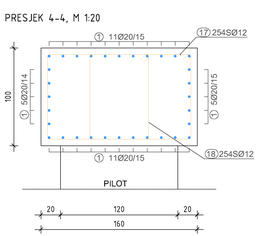
PRESJEK 2-2, M 1:20



PRESJEK 3-3, M 1:20



PRESJEK 4-4, M 1:20



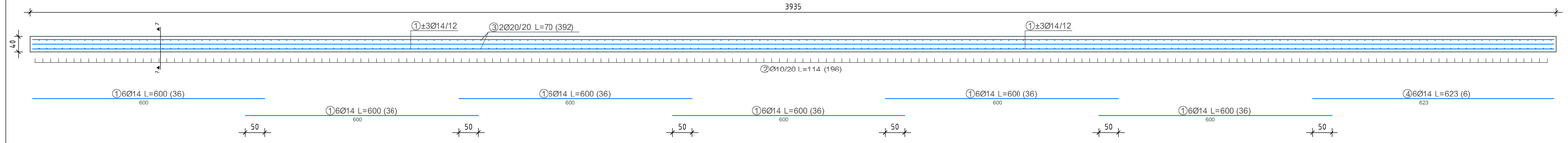
ISKAZ ARMATURE B500B ZA NAGLAVNU GREDU

POZICIJA	ø mm	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	20	1200	12,00	220	2640,00	6695,04
2	20	80 1042	11,22	10	112,20	284,54
3	20	837	8,37	10	83,70	212,26
4	20	80 520	6,00	10	60,00	152,16
5	20	1152	11,52	12	138,24	350,58
6	20	80 517	5,97	12	71,64	181,68
7	20	80 654	7,34	12	88,08	223,37
8	20	654	6,54	8	53,32	135,22
9	20	80 144 80	3,04	36	109,44	277,54
10	20	144	1,44	20	28,80	73,04
11	20	80 489	4,89	10	48,90	124,01
12	20	80 519	5,99	10	59,90	151,91
13	20	519	5,19	12	62,28	157,94
14	20	80 934	10,14	12	121,68	308,58
15	20	80 1017	10,97	12	131,64	333,83
16	20	1017	10,17	8	81,36	206,33
17	12	80 80 80 80	4,84	590	2855,60	2601,45
18	12	80 80 80	3,10	590	1829,00	1666,22
19	12	80 80	2,60	99	257,40	234,49
20	12	80 80	4,44	99	439,56	400,44
21	20	80 215	5,14	18	92,52	234,63
				UKUPNO:		15005,26 kg

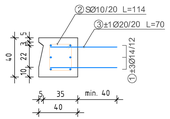
INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor info@geolog.hr OIB: 77461899534		
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT		
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-ODVODNOG KANALA AKUMULACIJE	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	NACRT ARMATURE NAGLAVNE GREDE		
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.		
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-000ŠI	MJERILO: 150,20,10	BROJ IZMJENE: -	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif.	
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 22.	DATUM: 2024-05	REDNI BROJ MAPE: 7	dr. sc. Ljubor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbovič, univ. mag. ing. aedif.	

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, preprodaja, umnožavanje, preprodavanje, bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.

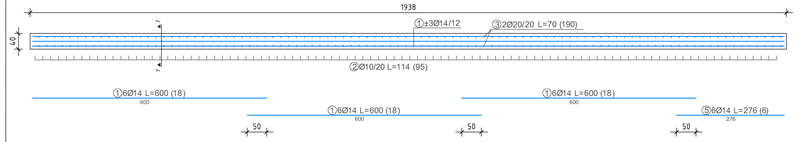
SIDRENA GREDA SG1, PRESJEK E-E, M 1:50



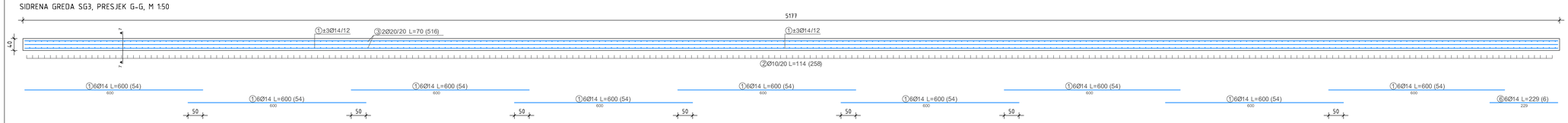
PRESJEK 7-7, M 1:20



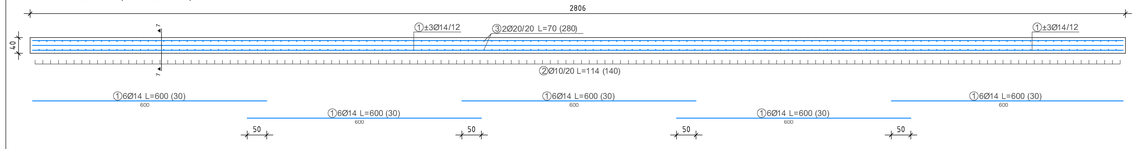
SIDRENA GREDA SG2, PRESJEK F-F, M 1:50



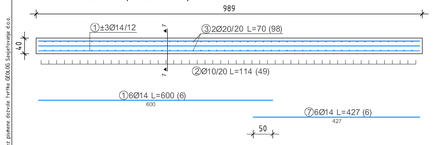
SIDRENA GREDA SG3, PRESJEK G-G, M 1:50



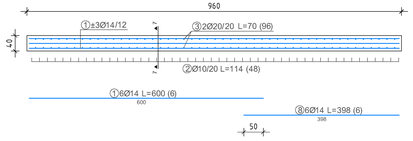
SIDRENA GREDA SG4, PRESJEK H-H, M 1:50



SIDRENA GREDA SG5, PRESJEK I-I, M 1:50

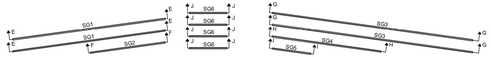


SIDRENA GREDA SG6, PRESJEK J-J, M 1:50



POGLED NA SIDRENU GREDU
M 1:500

LIJEVA STRANA | SREDIŠNJI DIO | DESNA STRANA



ISKAZ ARMATURE B500B ZA SIDRENU GREDU SG1

POZICIJA	⌀	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	¼	600	6,00	36	216,00	268,27
2	10	40 / 22	1,14	196	223,44	141,66
3	20	50	0,70	392	274,40	695,88
4	¼	623	6,23	6	37,38	46,43
					UKUPNO:	1152,24

ISKAZ ARMATURE B500B ZA SIDRENU GREDU SG2

1	¼	600	6,00	18	108,00	134,14
2	10	40 / 22	1,14	95	108,30	68,66
3	20	50	0,70	190	133,00	337,29
5	¼	276	2,76	6	16,56	20,57
					UKUPNO:	560,66

ISKAZ ARMATURE B500B ZA SIDRENU GREDU SG3

1	¼	600	6,00	54	324,00	402,41
2	10	40 / 22	1,14	258	294,12	186,47
3	20	50	0,70	516	361,20	916,00
6	¼	229	2,29	6	13,74	17,07
					UKUPNO:	1521,95

ISKAZ ARMATURE B500B ZA SIDRENU GREDU SG4

1	¼	600	6,00	30	180,00	223,56
2	10	40 / 22	1,14	140	159,60	101,19
3	20	50	0,70	280	196,00	497,06
					UKUPNO:	821,81

ISKAZ ARMATURE B500B ZA SIDRENU GREDU SG5

1	¼	600	6,00	6	36,00	44,71
2	10	40 / 22	1,14	49	55,86	35,42
3	20	50	0,70	98	68,60	173,97
7	¼	427	4,27	6	25,62	31,82
					UKUPNO:	285,92

ISKAZ ARMATURE B500B ZA SIDRENU GREDU SG6

1	¼	600	6,00	6	36,00	44,71
2	10	40 / 22	1,14	48	54,72	34,69
3	20	50	0,70	96	67,20	170,42
8	¼	398	3,98	6	23,88	29,66
					UKUPNO:	279,48

REKAPITULACIJA ARMATURE SIDRENIH GREDA

POZICIJA	⌀	OBLIK I DIMENZIJE	DUŽINA L (m)	KOM	UKUPNA DUŽINA (m)	KOLIČINA (kg)
1	¼	600	6,00	258	1548,00	1922,62
2	10	40 / 22	1,14	1384	1577,76	1000,30
3	20	50	0,70	2768	1937,60	4913,95
4	¼	623	6,23	6	37,38	46,43
5	¼	276	2,76	6	16,56	20,57
6	¼	229	2,29	6	13,74	17,07
7	¼	427	4,27	6	25,62	31,82
8	¼	398	3,98	6	23,88	29,66
					UKUPNO:	7982,22

INVESTITOR:	Istarska županija, Flanatička 29, 52 100 Pula, OIB: 90017522601	PROJEKTANTSKI URED:	GEOLOG Savjetovanje d.o.o. Pod borom 3, 10 430 Samobor, info@geolog.hr, OIB: 77461899534
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
GRAĐEVINA:	SUSTAV JAVNOG NAVODNJAVANJA PETROVIJA - 1. FAZA		GEOTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROJEKT PILOTNE STIJENE ZA ZAŠTITU ZAHVATNO-ODVODNOG KANALA AKUMULACIJE	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	NACRT ARMATURE SIDRENIH GREDA
GLAVNI PROJEKTANT:	Enes Obarčanin, dipl. ing. građ.	PROJEKTANT:	Mirjana Vugrinski, mag. ing. aedif.
ZAJ. OZN. PROJ.: VPB-T00-24-000¶	MJERILO: 150,20,10	SURADNICI:	Maroje Sušac, dipl. ing. građ. Matea Markota, mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA: 0040-24-GP	BROJ PRIKAZA: 23.	DATUM: 2024-05	dr. sc. Ljubor Udovič, mag. ing. aedif. Nikola Trbović, univ. mag. ing. aedif.

Zabranjeno je bilo kakvo kopiranje, preslikavanje, umnožavanje, pregledavanje i bilo kakva distribucija bez pismene dozvole tvrtke GEOLOG Savjetovanje d.o.o.