

EI	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU
-----------	---

ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA:

Geološko poročilo z načrtom varovanja gradbene jame, GM – 31/2019

NAROČNIK:

Komunalno podjetje Velenje, Koroška cesta 37b, 3320 Velenje

OBJEKT:

Obnova vodovoda iz RZ ŠOŠTANJ do jaška LEVSTIKOVA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PZI

ZA GRADNJO:

Novogradnja

IZDELOVALEC ELABORATA:

BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje

POOBLAŠČENI PROJEKTANT:

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol. RG-0119

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Dr. Andrej Blažič, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol. RG-0119

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GM – 31/2019, Velenje, januar 2019

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA

S.	SPLOŠNI DEL	1
S.1	KAZALO VSEBINE POROČILA	2
S.2	KAZALO SLIK	3
S.3	KAZALO RISB	3
T.	TEHNIČNI DEL	4
T.1.	SPLOŠNO	5
T.1.1.	Projektne osnove	5
T.1.2.	Projektne osnove	5
T.1.3.	Projektiranje in dimenzioniranje konstrukcij	5
T.2.	GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE	6
T.3.	PODZEMNA IN METEORNA VODA	7
T.4.	SEIZMIČNOST TERENA	7
T.5.	RELIEFNE ZNAČILNOSTI	8
T.6.	TERENSKE RAZISKAVE	9
T.6.1.	Dinamično penetracijsko sondiranje	9
T.7.	ANALIZA STABILNOSTI	10
T.8.	IZRAČUN PODPORNE KONSTRUKCIJE	10
T.9.	IZVEDBA PODPORNE KONSTRUKCIJE	11
T.9.1.	Splošno	11
T.9.2.	Izkopi in odstranitev obstoječega zidu	11
T.9.3.	Brizgan beton s pasivnimi sidri	11
T.9.4.	Faza izvajanja del	12
T.10.	OSTALO	13
T.10.1.	Deponiranje materiala	13
T.10.2.	Opozorila	13

T.11.	OCENA INVESTICIJE	13
R.	RAČUNSKI DEL.....	14
R.1	REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani DPM 30-20	15
R.1.1	Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 1.....	16
R.2	STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN PODPORNE KONSTRUKCIJE	17
R.2.1	Zaledna brežina	18
R.2.2	Dimenzioniranje pasivih sider.....	18
R.3	POPISI DEL	19
G.	RISBE.....	20

S.2 KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija parcele	5
Slika 2: Geološka karta območja.....	7
Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal	8
Slika 4: Dinamični penetrometer DPM 30-20.....	9

S.3 KAZALO RISB

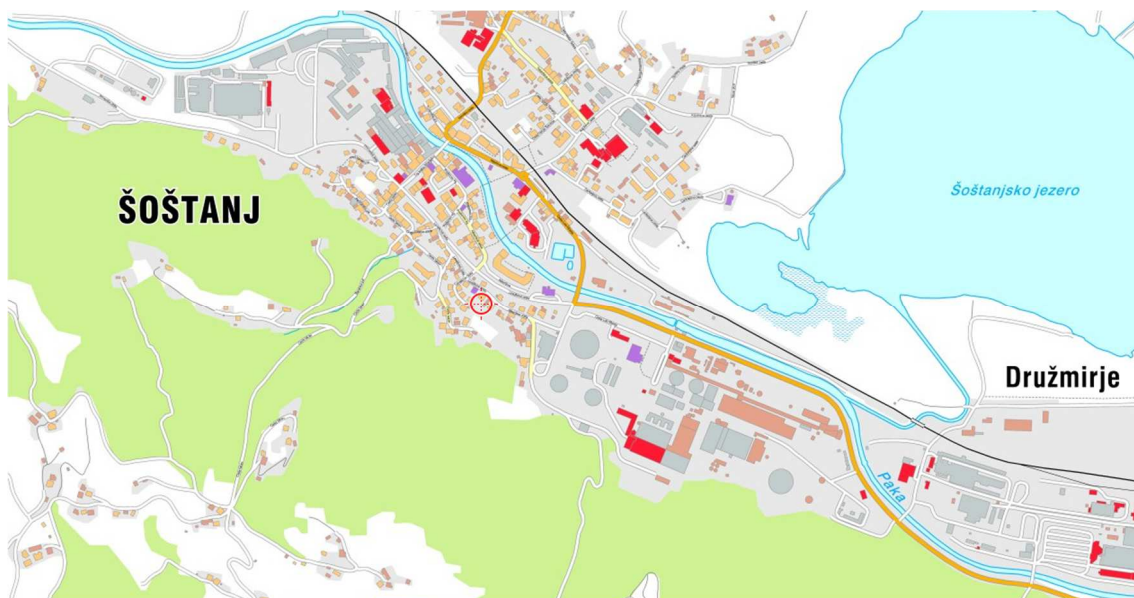
Risba G.1. Geodetski posnetek z lokacijo meritev	
Risba G.2. Geotehnični profil PR.1	
Risba G.3. Vzdolžni, prečni in narisni prerez gradbene situacije	
Risba G.3. Vzdolžni in prečni prerez z armaturo	

T. TEHNIČNI DEL

T.1.SPLOŠNO

T.1.1. Projektne osnove

Na osnovi naročila s strani komunalnega podjetja Velenje d.o.o. smo izvedli geološko poročilo z načrtoma varovanja gradbene jame za obnovo vodovoda iz RZ ŠOŠTANJ do jaška LEVSTIKOVA. Osnova za izdelavo tega poročila je podana in predstavljena situacija na obravnavanem območju, terenska prospekcijska območja, izvedene terenske raziskave in razpoložljiva geološka literatura ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Lokacija parcele

T.1.2. Projektne osnove

Osnova za izvedbo načrta varovanja gradbene jame je bila terenska prospekcijska, predhodne raziskave na obravnavanem območju in izdelane terenske meritve z dinamičnim penetrometrom DPM 30-20 ter interpretacija pridobljenih podatkov.

T.1.3. Projektiranje in dimenzioniranje konstrukcij

Osnove za stabilnostno – statične izračune in dimenzioniranje konstrukcij so podane v poglavju T.1.2. Osnova za dimenzioniranje podpornih konstrukcij so ovrednotene notranje statične

količine (MSN), deformacije (MSU) ter ostale stabilnostne analize. Pri mejnem stanju nosilnosti smo uporabili ustrezen projektni pristop, pri mejnem stanju uporabnosti pa smo upoštevali varnostni faktor $F=1.0$

Stabilno-statične izračune ter dimenzioniranja smo izvedli z računalniškimi programi oz. analitičnimi metodami. Vsi izračuni in dimenzioniranja so bili izvedeni v skladu z veljavnimi standardi (Evrokod) in specifikacijami (TSC).

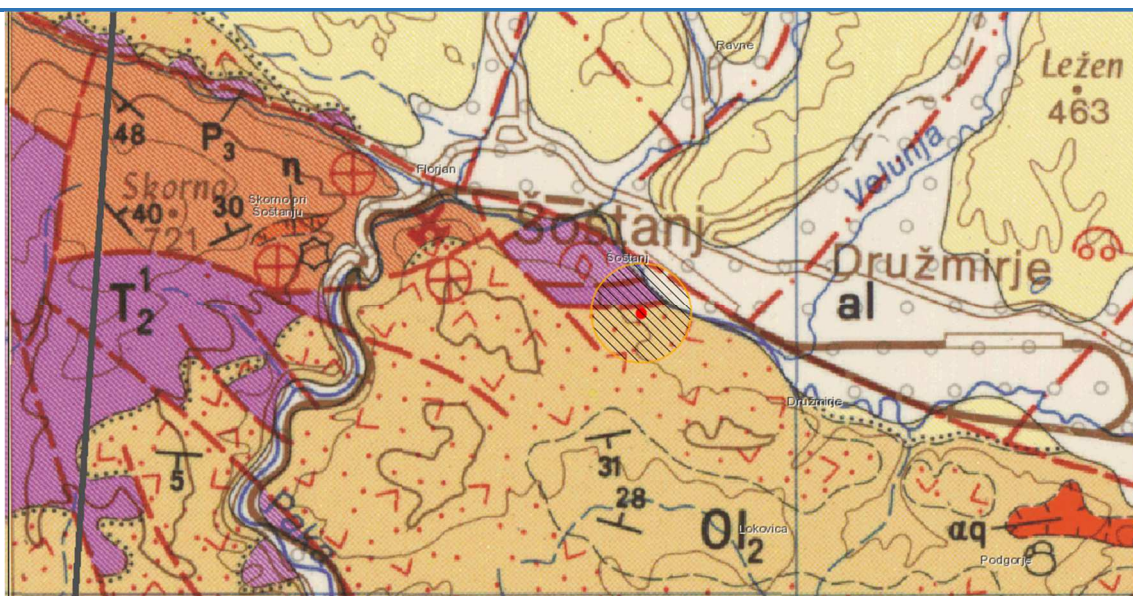
T.2.GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Širše ozemlje pripada geotektonski enoti, ki jo imenujemo velenjska udorina in je nastala s pogrezanjem med smrekovskim in šoštanskim prelomom. V geološki preteklosti se je udorina intenzivno pogrezala, v njej pa so se na triasno podlago odlagali terciarni sedimenti. V južnem delu so sprva prevladovali oligocenski, vulkanski, delno tufski sedimenti, nato pa so vso udorino zapolnile miocenske in pliocenske, predvsem limnične, fluvialne in terigene usedline.

Osrednji del današnje doline pokrivajo pliokvartarne usedline, ki jih zastopajo ob rekah in potokih bolj ali manj zaglinjeni in zameljeni prodni zasipi različnih debelin, drugod pa podobne, nekoliko bolj zaglinjene plasti, kjer prevladuje peščena glina, prisotni so tudi zaglinjeni melji, peski in prodi ter grušči okoljnih kamnin. Te sedimente po večini pokriva še preperina - humusna plast. Pod pliokvartarnim prodnim zasipom je ponekod še nekaj metrov pleistocenskih plasti, predvsem zelenih meljev in nekaj peska, nato pa sledi do več sto metrov debela skladovnica pliocenskega meljevca do laporastega glinovca z meljnimi in peščenimi plastmi. Na območju Šaleka se vzhodno od reke Pake nahaja peščen apnenec z litotamnijami (torton), ki proti jugu prehaja v siv plastnat dolomit, ponekod z rožencem.

Ožje obravnavano območje se nahaja na plasteh andezitnega tufa, tufita in vulkanske breče (Smrekovške plasti) Θ . V širši okolici je mogoče zaslediti plasti sivega plastnatega dolomita (anizij) (T_2^1), plasti kristalastega apnenca (T_2^2) in plasti aluvialnih nanosov (al).

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati aluvialne sedimente (prod, pesek,...) kot dobro prepustne, gline kot slabo prepustne, medtem, ko laporje, glinovce, tufe, meljevce, dolomite, apnenec,... kot praktično neprepustne kamnine.



*Slika 2: Geološka karta območja
Vir: Osnovna geološka karta lista Slovenj Gradec*

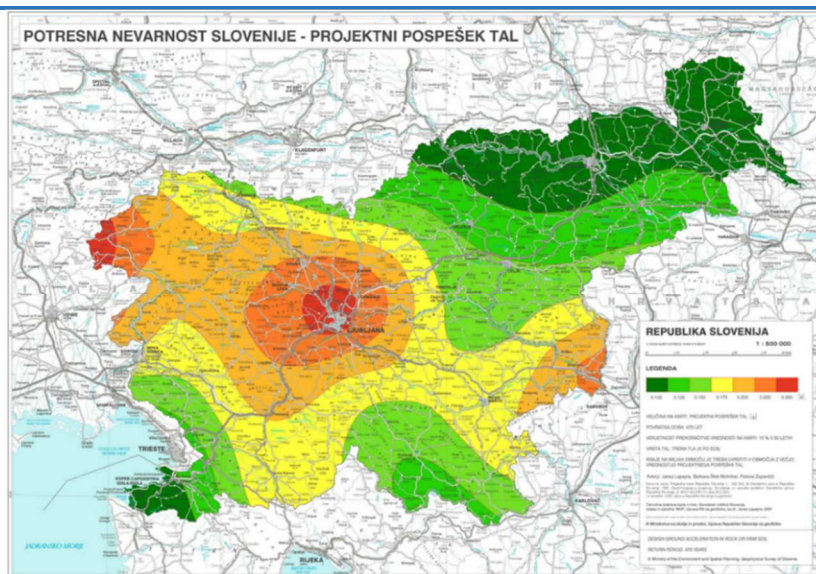
T.3. PODZEMNA IN METEORNA VODA

Konkretni podatki o gibanju nivoja podzemnih vod na tem območju nam niso na voljo, ker ni na voljo opazovalnih objektov. Pri izvedbi sondiranja nismo zaznali vode.

Glede na lego terena je zagotovljen odtok meteornih vod, podzemne vode pa v motečih količinah ni za pričakovati.

T.4. SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano področje se uvršča v 2. stopnjo seizmične intenzitete po Evrokod 8. Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 1.del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe – Nacionalni dodatek. V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do 0.125 g za tip tal A. Podatki so povzeti po karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2002) za povratno dobo potresov 475 let, ki je izdelana v skladu evropskega standarda Eurocode 8 (EC 8).



*Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal
Vir: Agencija RS za okolje*

Tip tal	Opis stratigrafskega profila
A	Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5m slabšega površinskega materiala.

Na podlagi kategorizacije tal naj se pri projektiranju upošteva projektni seizmični pospešek 0.125.

T.5.RELIEFNE ZNAČILNOSTI

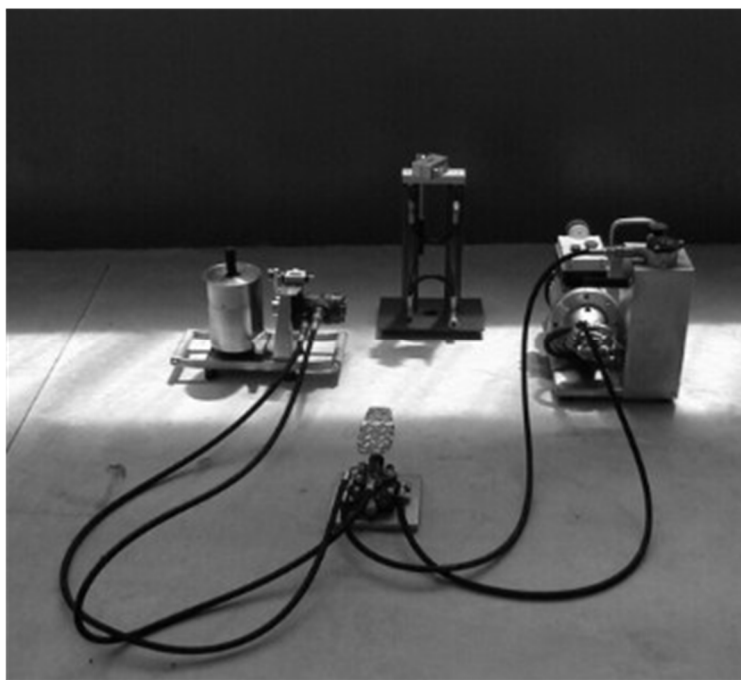
Komunalno podjetje Velenje d.o.o. želi izvesti obnovo obstoječega vodovoda iz RZ Šoštanj do jaška Levstikova. Obravnavana parcela se nahaja v mestu in občini Šoštanj, kjer se bo izvedla gradbena jama za obnovo. Območje obravnavane oz. izkopa se nahaja med večstanovanjskim objektom (blok) in garažami za osebna vozila. Teren parcele je na območju ob garažami ravninski, nato pa se prične proti jugozahodni strani strmo vzpenjati. Pod strmo brežino je obstoječi podorni zid. Pod površino in plastjo humusne preperine se nahajajo prehodno preperinske plasti, spremenljive debeline iz apnenčevega grušča z meljno zemljino ter drobljena

in kompaktna podlaga masivnega apnenca. Masivni apnenec predstavlja primerno nepodajno podlago za sanacijo in vpenjanje oporne konstrukcije.

T.6. TERENSKE RAZISKAVE

T.6.1. Dinamično penetracijsko sondiranje

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z meritvami z dinamični penetrometrom Pagani DPM 30-20 (Slika spodaj). Izvedba penetracijskega sondiranja terena nam omogoča pridobiti informacije o trdnostnih karakteristikah materialov in globini trdne podlage, ki predstavlja drsno ploskev. Penetracijsko sondiranje smo na izbranih lokacijah ponavljali do globine trdne podlage. Interpretacija plasti in rezultati meritev so podani za vsako posamezno meritev. Rezultati meritev in interpretacija merjenih rezultatov so prikazani v poglavju R.1.



Slika 4: Dinamični penetrometer DPM 30-20

Karakteristike penetrometra DPM 30-20:

Teža padajočega kladiva	30 kg
Višina prostega padanja	200 mm
Dimenzije jeklenih palic	1000 mm x Ø 20 mm
Teža jeklene palice	2.4 kg
Dimenzije konusa	$\varnothing = 35.6 \text{ mm}$, $\beta = 60^\circ$, $A = 10 \text{ cm}^2$

T.7. ANALIZA STABILNOSTI

Analiza stabilnosti, zaradi geomehanskih karakteristik posameznih slojev in manjše globine do kompaktne podlage, ni potrebna.

T.8. IZRAČUN PODPORNE KONSTRUKCIJE

Za izračun smo uporabili programsko opremo RS². Kot rezultate analize smo dobili vrednosti notranjih statičnih količin (MSN) in pomikov (MSU), ki so osnova za dimenzioniranje podpornih konstrukcij.

Predpostavili smo brizgani beton debeline 8 cm, pasivna sidra pa smo predpostavili na vertikalnih razdaljah 1.4 metra in horizontalnih razdaljah 1.75 metra.

Mehanske in fizikalne karakteristike slojev, ki smo jih uporabili v izračunih smo pridobili s pomočjo dinamične penetracije in so predstavljene v poglavju R.1.

T.9. IZVEDBA PODPORNE KONSTRUKCIJE

T.9.1. Splošno

Predpostavili smo brizgani beton debeline 8 cm, pasivna sidra pa smo predpostavili na horizontalnih razdaljah 1.75 m in 1.4 m na vertikalnih. Na zaledni strani, kjer se bo varovalo zaledno brežino smo predpostavili dvojna sidra v treh nivojih, medtem ko smo v delu gradbene jame pod parkirnim prostorom (asfaltom) predpostavili samo eno vrsto sider. Pri izdelavi podpornih konstrukcij oz. varovanja je potrebno dati poudarek na zaledni strani, saj je tam višina varovanja večja. Skupna dolžina varovanja znaša cca. 28 metrov, od tega je 23 metrov podpiranja višine 1.5 m in ostalo je višina od cca. 3.0 do 4.0 metra.

T.9.2. Izkopi in odstranitev obstoječega zidu

Pri izdelavi izkopov in varovanja gradbene jame bo potrebno odstraniti del obstoječega podpornega zidu. Pri tem je potrebno paziti, da se ga odstrani na takšen način, da se ne poškoduje del zidu, ki bo še nadalje podpiral brežino. Zaradi morebitnega zdrsa preperinskega dela zemljine pri izvedbi izkopa na strani kjer se bo varovalo zaledno brežino, naj se le izkop izvede v dveh etažah. In sicer naj se na zaledni strani izvede izkop višine cca. 2.3 metra in vgradi vso potrebno sidrno podporje in brizgan beton. Nato naj se izdelata še ostali izkop do končne globine gradbene jame 1.5 metra merjeno od nivoja asfalta.

T.9.3. Brizgan beton s pasivnimi sidri

1. Brizgan beton:

Sočasno z izkopu se izvaja zaščita oz. izgradnja podporne konstrukcije z brizganim betonom C25/30 in armaturnimi mrežami Q503. Debelina nanosa brizganega betona znaša 8 centimetrov, zato je potrebno izvesti dva nanosa v debelini 4 cm. Prekrivanje armaturnih mrež mora znašati 30 centimetrov.

Faza brizganja naj se izvaja takoj po izdelanih izkopih. Izvedba brizganja v fazi naj se izvaja od spodaj navzgor. Naslednja faza se lahko prične šele, ko je izdelan celoten odsek prve faze.

Prekrivanje armaturne mreže je določeno z razdaljo 30 centimetrov, zato je potrebno pas prekrivanja 30 centimetrov pri fazah dela vključiti pri vgradnji mreže

Za odvajanje zalednih talnih vod se v podporno konstrukcijo vgradijo izcednice (PE cevi) Φ 50 mm dolžin 15 centimetrov, na horizontalnih razdaljah 1.75 m v spodnjem delu gradbene jame in v eni vrsti. Na zaledni strani pa na horizontalnih razdaljah 2.4 metra in vertikalnih 1.5 metra. V primeru izcejanja večjih količin zalednih voda se mora na spodnji strani gradbene jame izdelati mulda, v katero se bo iztekala voda in po potrebi izčrpavati vodo.

2. Pasivna sidra:

Pri izvedbi sidranja je predvideno vgrajevanje IBO sider R32/22 (> 200 kN). Sidra so predvidene dolžine 2 metrov in se vgrajujejo v eni liniji (≈ 80 cm pod vrhom za spodnji del gradbene jame) in v treh linijah (≈ 60 cm pod vrhom za zaledni del gradbene jame) pod kotom 15° . Horizontalne razdalje med sidri znašajo 1.75 m. Sidra se po vsej dolžini zalijejo z injektirno maso iz cementa in vode z vodo-cementnim faktorjem $W/C = 0.45$ ter privijejo s kalibrnim momentnim ključem, da se doseže osna sila v sidru 20 kN.

T.9.4. Faza izvajanja del

Zaporedje izvajanja del:

- 1) Izvedba 1. faze izkopa zaledne brežine v višini okoli 2.3 metre, kakor je prikazano v prilogi.
- 2) Vgrajevanje pasivnih sider, armaturnih mrež in brizganega betona ter izcednic
- 3) Izvedba 2. faze izkopa zaledne brežine in dela gradbene jame pod asfaltom
- 4) Vgrajevanje pasivni sider, armaturnih mrež in brizganega betona ter izcednic.

T.10. OSTALO

T.10.1. Deponiranje materiala

Za potrebe izkopov je predvideno da se material odpelje na začasno deponijo saj je potrebno po končanem delu brežino in parkirišče povrniti v prvotno stanje, kar pomeni, da bo potrebno izdelati novo podporno konstrukcijo. Ker v fazi projektiranja ne poznamo razmer glede stalnih in začasnih deponij, smo v predračunskem delu projekta razdalje do stalnih deponij ocenili.

T.10.2. Opozorila

Pri izvedbi del je potreben projektantski nadzor.

V primeru, da se v fazi izvajanja del pojavijo materiali ali ostale stvari, ki v projektu niso bile predvidene, o možnih spremembah odloča nadzor oz. odgovorni projektant.

T.11. OCENA INVESTICIJE

REKAPITULACIJA					
1.0	PREDDELA				1 000,00
2.0	ZEMELJSKA DELA				2 170,00
3.0	PODPORNA KONSTRUKCIJA				7 726,00
4.0	NEPREDVIDENA DELA 10%				1 089,60
5.0	TUJE STORITVE				500,00
	SKUPAJ :				12 485,60
	DDV 22%				2 746,83
	VSE SKUPAJ :				15 232,43

R. RAČUNSKI DEL

R.1 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani DPM 30-20

R.1.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – DPM 1

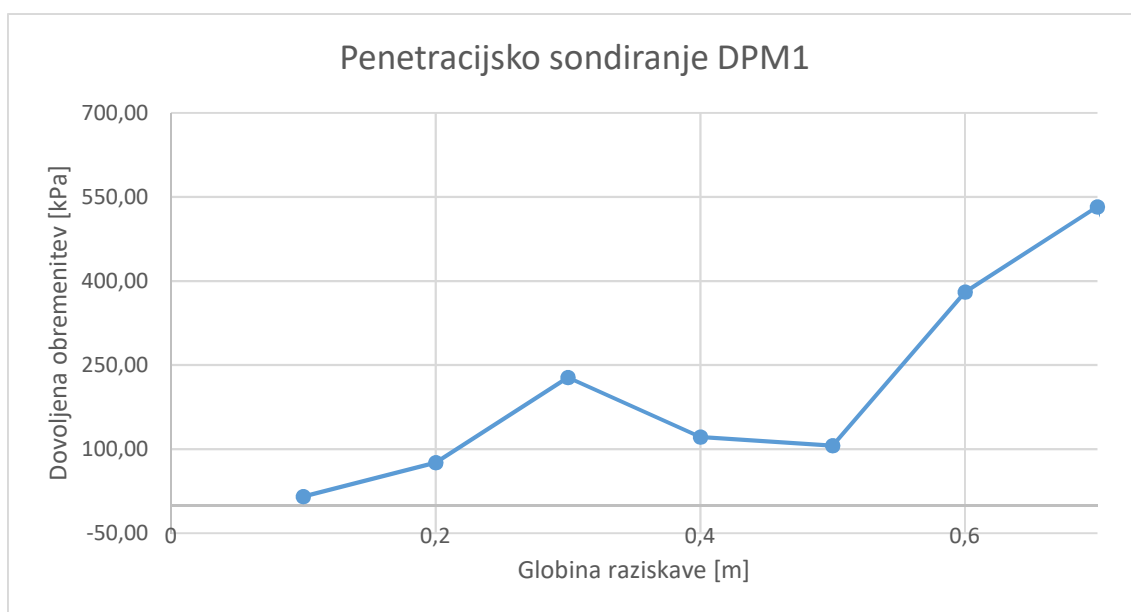
Meritev: DPM 1

Globina meritve: 0.7 m

Popis:

do globine 0.5 m peščeno meljna zemljina

od globine > 0.5 drobljena in kompaktna podlaga andezitnega tufa



Globina [m]	0.0 – 0.5	>0.5
C [kPa]	4	500
φ [°]	25	1
σ_c	7	>250
γ [kN/m ³]	19	24
Mv [Mpa]	5.0 – 10.0	>30

Legenda:

C [kPa]	kohezija
φ [°]	strižni kot
γ [kN/m ³]	prostorninska teža
Mv	modul stisljivosti

R.2 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN

PODPORNE KONSTRUKCIJE

R.2.1 Zaledna brežina

MSN:

Notranje statične količine v prerezu debeline 8 cm:

$$M_{Ed} = 1.35 \cdot 0.79 = 1.07 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 1.35 \cdot 2.35 = 3.17 \text{ kN}$$

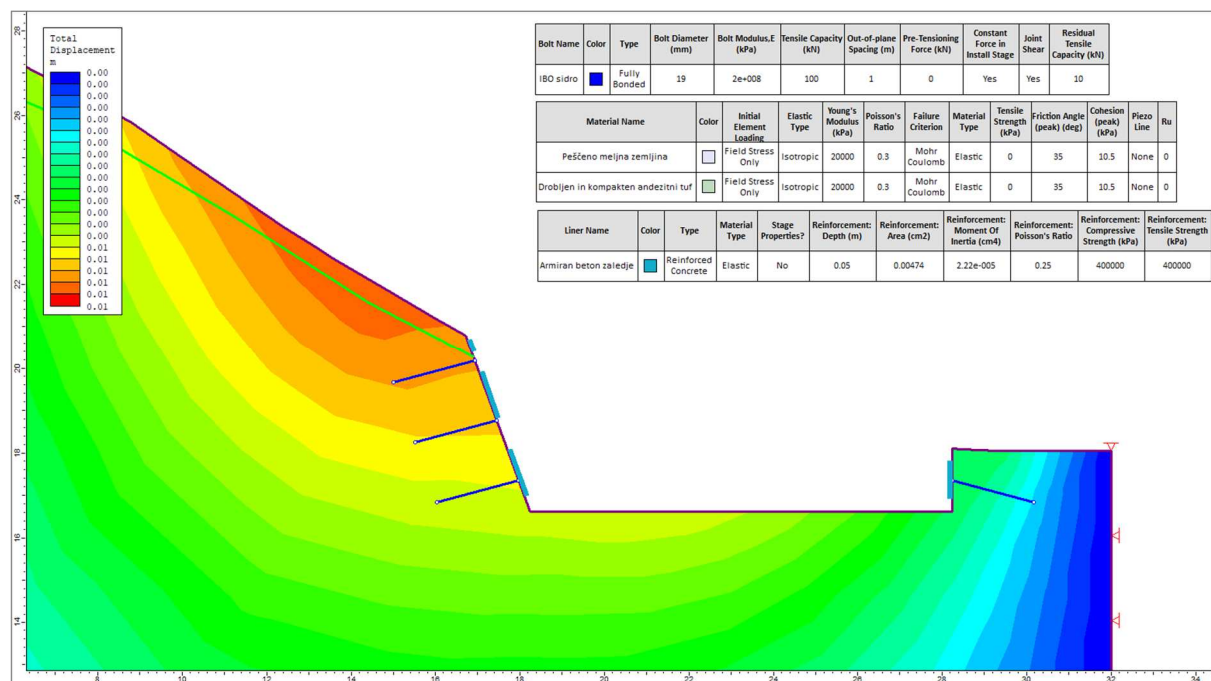
$$N_{Ed} = 1.35 \cdot 7.38 = 9.96 \text{ kN}$$

Osne sile v pasivnih sidrih dolžine 2m:

$$N_{Ed} = 1.35 \cdot 10.83 = 28.91 \text{ kN}$$

MSU:

Z uporabljeno podporno konstrukcijo so računski pomiki minimalni (1 cm).



R.2.2 Dimenzioniranje pasivnih sider

Glede na izračune osne sile v pasivnih sidrih izberemo pasivna sidra IBO R32/22, katerih sila plastičnosti znaša 200 kN.

R.3 POPISI DEL

G. RISBE