

E1	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU
----	---

NACRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:	
Geološko-geomehansko poročilo, GM - 182/2015	
NAROČNIK:	
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE d.o.o., Koroška cesta 37, 3320 Velenje	
OBJEKT:	
OPN – Stara vas	
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:	
IDP, PGD	
ZA GRADNJO:	
Novogradnja	
IZDELOVALEC ELABORATA:	
BLAN d.o.o., Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje	
PROJEKTANT:	
Mitja MEZNAR, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.	
ODGOVORNI PROJEKTANT:	
Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:	
ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:	
GM – 182/2015, Mozirje 28.7.2015	



S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE TEHNIČNEGA POROČILA:

S.1 KAZALO VSEBINE TEHNIČNEGA POROČILA:	3
S.2 KAZALO SLIK:	4
S.3 KAZALO PRILOG:	5
S.4 KAZALO RISB:	5
T.1 SPLOŠNO:	7
T.2 TERENSKA PREISKAVA:	7
T.2.1 Vrste, lokacije in število raziskav:	7
T.2.2 Standardni penetracijski preizkus (SPT):	8
T.2.2.1 Tabela SPT meritev:	8
T.2.2.2 Interpretacija SPT meritev:	9
T.2.3 Dinamični penetrometer DPSH – Pagani TG 63 – 100:	10
T.3 GEOLOŠKI GEOTEHNIČNI OPISI:	11
T.3.1 Geološke in hidrogeološke osnove:	11
T.3.2 Podzemna in meteorna voda:	11
T.3.3 Geografski in reliefni opis lokacije:	12
T.3.4 Geotehnične lastnosti materiala:	12
T.3.5 Seizmičnost terena:	13
T.4 OPIS POGOJEV ZA PROJEKTIRANJE:	14
T.4.1 Vrsta in uporabnost materialov:	14
T.4.2 Analiza stabilnosti brez in gradbene jame:	15
T.4.3 Izračun pomikov in napetosti v temeljnih tleh:	15
T.5 OPIS POGOJEV ZA GRADNJO:	16
T.5.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del:	16
T.6 TEMELJENJE OBJEKTOV:	16
T.6.1 Globina temeljenja:	16
T.6.2 Vzgon:	17
T.6.3 Izvedba temeljenja:	17
T.6.4 Pritiski na steno:	17
T.6.5 Geotehnični projektni izračuni:	18
T.6.6 Dopusne napetosti v tleh:	18
T.6.7 Koeficient reakcije tal:	18

T.6.8 Pomiki in napetosti v temeljnih tleh	19
T.6.9 Gradbena jama	19
T.7 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE	19
T.8 ZAKLJUČEK	21
T.9 OPOZORILO	21
R. RAČUNSKI DEL	22
R.1 GEOTEHNIČNA VRTINA	23
R.1.1 Litološki stolpec geotehnične vrline VS 1	24
R.1.2 Fotografije geotehnične vrline VS 1	26
R.2 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM - Pagani TG 63-10028	28
R.2.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 1	29
R.2.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 2	30
R.2.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 3	31
R.2.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 4	32
R.2.5 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 5	33
R.3 SONDAŽNI IZKOP	34
R.3.1 Sondaži jašek J1	35
R.3.2 Sondaži jašek J2	36
R.3.3 Sondaži jašek J3	37
R.4 VHODNI PODATKI IN IZRAČUNI POMIKOV TER NAPETOSTI V TEMELJNIH TLEH	38
R.5 IZRAČUN NOSILNOSTI POD PLITVIMI TEMELJI	39
R.5.1 Izračun nosilnosti pod temeljno ploščo	40
R.5.2 Izračun nosilnosti pod pasovnimi temelji	41
G. RISBE	42
Slika 1: Lokacija novogradnje	7
Slika 2: Karta projektnih pospeškov tal	14
Slika 3: Model za izračun z »MKE«	16

S.2 KAZALO SLIK:

S.3 KAZALO PRILOG

Priloga 1: Slika pomikov v PR 3
Priloga 2: Slika napetosti v PR 3

S.4 KAZALO RISB

Risba G.1: Geodetski posnetek z lokacijo meritev
Risba G.2: Geotehnični profil PR 3, PR 4 in PR 5
Risba G.3: Geotehnični profil PR 1 in PR 2

T. TEHNIČNI DEL

BLAN d.o.o.

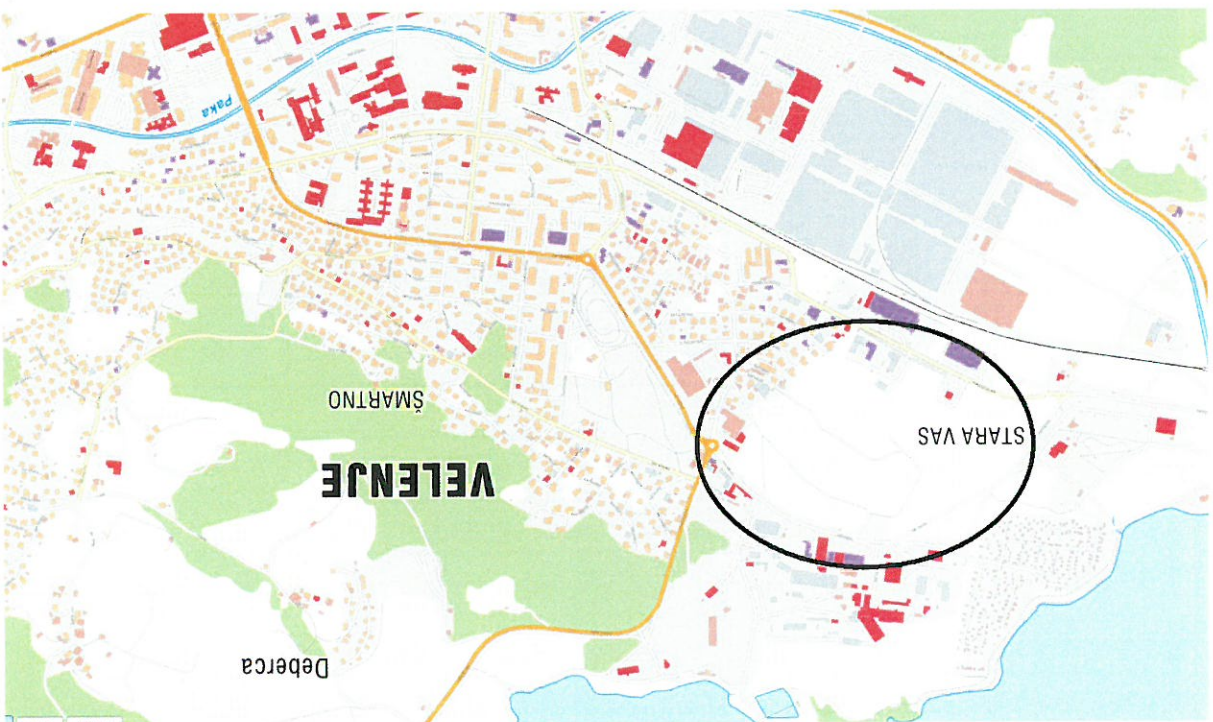
Storitev v gradbeništvu in rudarstvu
Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

www.blan.si
info@blan.si

T.1 SPLOŠNO

Naročnik geološko-geomehanskega poročila želi na območju OPPN-ja Stara vas pridobiti osnovne informacije o prisotnih materialih ter njihovih mehanskih karakteristikah za gradnjo objektov.

Osnova za izdelavo tega poročila je terenska prospekcijska območja, izvedene terenske raziskave, razpoložljiva geološka literatura in interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Lokacija novogradnje

T.2 TERENSKA PREISKAVE

T.2.1 Vrste, lokacije in število raziskav

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z geotehnično vrtno z meritvami SPT, s tremi sondažnimi jaski ter petimi dinamičnimi penetracijami DPSH – Pagani TG 63-100. Lokacije meritev so bile zasnovane glede na lokacijo objektov, konfiguracijo terena, relief ter dostopnost.

T.2.2 Standardni penetracijski preizkus (SPT)

V sklopu vrtanja so, za potrebe ugotavljanja gostote in posredno določitve mehanske fizikalnih lastnosti zemljin, bile izvedene standardne penetracijske preiskave (SPT). V vrtini VS 1 so bile izvedene štiri meritve SPT.

V zemljinah je bil izveden preizkus SPT z beleženjem števila udarcev N, pri ugrezu penetracijske konice 30 cm.

Interpretacija rezultatov preizkusov je izvedena v skladu z zahtevami EUROCODE 7, ki zadeva uporabo in vrednotenje rezultatov SPT testov. Za uporabljeno vrtalno opremo je upoštevan korekcijski koeficient prenosa energije $k_{60} = 1,281$ ter korekcije zaradi uporabe konice (k), dolžine drogova (λ) in koeficienta napetosti v zemljini, prekonsolidacije in gostote (CN).

T.2.2.1 Tabela SPT meritev

Vrtina	Globina meritev	Št. udarcev SPT-ja
VS 1	3,0 m	15 cm 10 cm 10 cm 10 cm 4
	6,0 m	15 cm 12 10 cm 10 cm 7
	9,0 m	15 cm 12 10 cm 14 18 10 cm
	12,0 m	15 cm 25 10 cm 24 26 10 cm
		24
		74

T.2.2.2 Interpretacija SPT meritev

Numerični postopki za izračun striznih kotov in relativne gostote na osnovi penetracijskih preiskav (vrednotenje po Skemptonu) v koherentni zemljini odpovedo, zato smo strizne v karakteristike določili po Hoek-Brownu.

Vrtna	Globina preiskave (m)	N Št. Udar. /30 cm	nivo podtalnice (m)	Penetrabilnost	Skempton	
					Hoek-Brownu /	
					Stanje	φ
VS 1	3,00	25,00	-1,90	poltrdno	28,0	4,0
	6,00	31,00	-1,90	trdno	25,0	11,0
	9,00	56,00	-1,90	trdno	28,0	18,0
	12,00	74,00	-1,90	trdno	29,0	20,0

Rezultati preiskav v koherentni zemljini kažejo, da je le ta poltrdno do trdno stanje:

N	Konsistenčno stanje	qu (kPa)	Modul stisljivosti Mv (kPa)
2	zidko	25,00	500
2 - 4	lahko gnetno	25 - 50	500 - 1 000
4 - 8	srednje gnetno	50 - 100	1 000 - 2 000
8 - 15	težko gnetno	100 - 200	2 000 - 5 000
15 - 30	poltrdno	200 - 400	5 000 - 20 000
> 30	trdno	> 400	> 20 000

Rezultati preiskav v nekoherentni zemljini kažejo, da je le ta srednje do gostega stanja:

N ₆₀	Gostotno stanje	φ (°)	Modul stisljivosti, Mv (kPa)	debeli peski in prod, gramoz
< 4	zelo rahlo	28		
4 - 10	rahlo	31,5	< 7500	< 15000
10 - 30	srednje gosto	34,5	7500 - 15000	15000 - 30000
30 - 50	gosto	38	15000 - 30000	30000 - 60000
> 50	zelo gosto	> 42,5	> 30000	> 60000

T.2.3 Dinamični penetrometer DPSH – Pagani TG 63 – 100

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z meritvami z dinamičnim penetrometrom Pagani TG 63-100. Izvedba penetracijskega sondiranja terena nam omogoča pridobiti informacije o trdnostnih karakteristikah materialov in globini trdne podlage. Rezultati meritev z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100:

Lokacija in meritev	Globina (m)	Kohезija (kPa)	Strizni kot (°)
DPSH 1	1,2	2,5	22,4
	2,0	0	26
	4,0	7	24,9
	7,8	12	25,3
DPSH 2	1,6	2,5	23,2
	2,6	0	26
	4,8	7	24,9
	8,0	20	29,4
DPSH 3	1,2	2,5	23,2
	2,0	0	26
	4,0	7	24,9
	6,4	10	25,3
DPSH 4	1,8	3	24,4
	4,6	7	24,9
	6,4	10	25,3
	8,0	20	29,4
DPSH 5	1,2	2	20,2
	3,0	1	35
	5,0	1	38

T.3 GEOLOŠKI GEOTEHNIČNI OPISI

T.3.1 Geološke in hidrogeološke osnove

Širše ozemlje pripada geotektonski enoti, ki jo imenujemo velenjska udorina in je nastala s pogrezanjem med smrekovskim prelomom na severnem obronku in šoštanjskim prelomom na južnem obronku. Pomembno vlogo pripisujemo tudi velenjskemu prelomu, ki se nahaja med njima. Vsi trije prelomi imajo generalno smer SZ – JV, prav tako os velenjske udorine.

V geološki preteklosti se je udorina intenzivno pogrezala, v njej pa so se na trisno 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 prod. 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.

Geološka slika ozjega območja velenjske udorine je na obravnavanem območju nekoliko spremenjena, saj je intenzivno pridobivanje premoga z rudarskimi deli pod površino obravnavanega območja povzročilo nastanek ugrezninskih jezer in preoblikovanje površja. Zaradi tega in bližine šoštanjskega preloma so plasti tektonsko prelomljene in vpadajo proti osrednjem delu udorine.

T.3.2 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 smo zaznali vodo v vrtni VS 1 na globini 1,9 m. Pri izvedbi sondažnih jaskov smo zaznali dotoke vode na različnih globinah. V sondažnem jasku J1 je vdor vode na globini 1,3 m, v sondažnem jasku J2 smo zaznali manjši dotok vode na globini 1,3 m ter na dnu sondažnega jaska na globini 3,3 m pod površjem. V sondažnem jasku J3 se voda nahaja na nivoju voda oz na globini 2,2 m. Pri izvedbi meritev z dinamičnim penetrometrom se dotoki vode, oziroma omočnost zemljine nahajajo na globini od 1,5 do 3,0 m.

Na obravnavani lokaciji se voda nahaja med prehodi zemljin. Najpogostejše smo vodo zaznali v zameljenem oz. zaglinjenem prodju ter zaglinjenem melju. Na celotnem območju so znaki

močvirnatnega območja, na kar tudi nakazujejo površinski jarki, ki so mestoma do vrha

zapolnjeni z vodo

Materiali v zgornjem delu obravnavanega območja, kjer sledimo glinene zemljine, niso primerni za ponikanje vode in izdelavo ponikalnika. Ponikanje je zagotovljeno na globlji zameljenega proda. Zaradi velikega območja ter velikih količin zbrane meteorne vode predlagamo, da se na območju gradije meteorne voda kontrolirano zbira ter se odvede v površinski odvod meteorne kanalizacije.

T.3.3 Geografski in reliefni opis lokacije

Novogradnja se nahaja na okraju Stara vas v občini Velenje. Pobočje predvidene gradnje se s severa proti jugu enakomerno blago spuša. Na območju so locirane kmetijske površine ter vrtovi.

T.3.4 Geotehnične lastnosti materiala

Prčakovane zemljine in hribine pri izvajanju zemeljskih del:

Peščeno glinena zemljina:

Klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004: siCl

Geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- strizna trdnost: $\phi = 20,2 - 24,4^\circ$, $c = 2 - 3 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 2,2 - 4 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Zamujen prod:

Klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004: saGr

Geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 20 - 21 \text{ kN/m}^3$
- strizna trdnost: $\phi = 26 - 38^\circ$, $c = 1 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 3,5 - 30 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Zaglinjen mel:

Klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004: cIS1

Geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost: $\phi = 24,9^\circ$, $c = 7 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 3,5 - 30 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Peščena glina:

Klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004: saCI

Geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost: $\phi = 25 - 25,3^\circ$, $c = 10 - 12 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 5,7 - 9,9 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Zbita peščena glina:

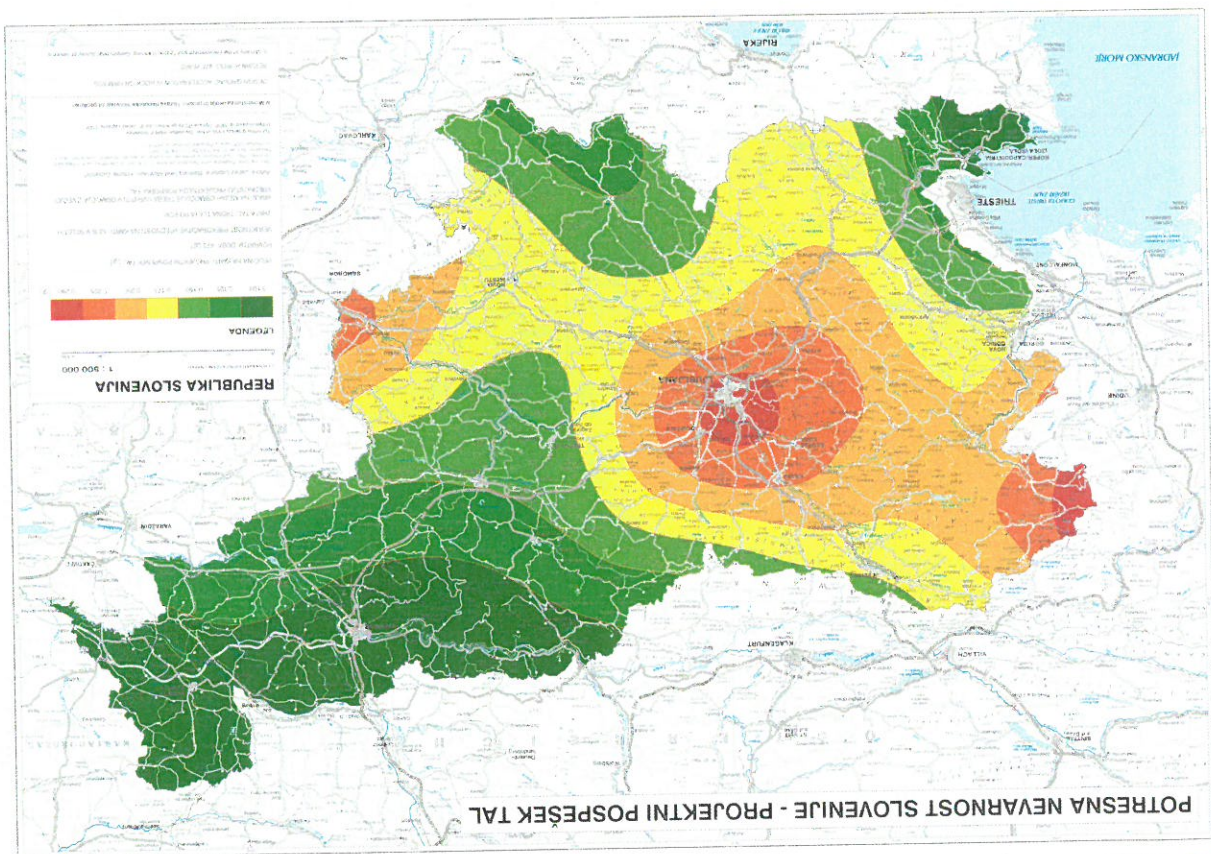
Klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:2004: saCI

Geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost: $\phi = 28 - 29,4^\circ$, $c = 18 - 20 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 11,8 - 16,6 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III. (gosta zemljina)

T.3.5 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 0,125g za tip tal C. 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 2: Karta projektnih pospeškov tal

Tip tal	Opis stratigrafskega profila
C	Globoki sedimenti gostega ali srednje gostega peska, prodla ali toge gline globine nekaj deset do več sto metrov

Na podlagi kategorizacije tal naj se pri projektiranju upošteva projektni seizmični pospešek 0,125g.

T.4 OPIS POGOJEV ZA PROJEKTIRANJE

T.4.1 Vrsta in uporabnost materialov

Za nasipanje in zasipanje lahko uporabimo materiale prodla, grušča, gramoza in ostalega tamponskega nasutja. To so odporni na zmrzovanje.

Za nasipanje in zasipanje pa ne moremo uporabiti materialov, kot so glineno meljne zemljine, peščene gline, melji,... To so materiali, ki niso odporni na zmrzovanje.

T.4.2 Analiza stabilnosti brez in gradbene jame

Analiza stabilnosti ni izvedena zaradi relativno ravnega terena.

T.4.3 Izračun pomikov in napetosti v temeljnih tleh

Za izračun pomikov (posedkov) ter napetosti v temeljnih tleh smo uporabili metodo končnih elementov (MKE). Izračun smo izvedli v prerezu PR 3.

Za izračun smo uporabili programsko opremo Phase2. Programska oprema temelji na tem, da neko podano ravnino razdelimo na končno število elementov, ki so med seboj povezani tako, da ta razdelitev ustreza geometrijskim značilnostim obravnavanega objekta in materialnim značilnostim z vsemi anomalijami. S to razdelitvijo je možno natančno analizirati, oziroma prikazati vplive posegov pri geotehničnem projektiranju.

Pri izračunu so upoštevane geotehnične lastnosti materiala, geometrija terena, kot dodatno plast obremenitve pa smo dodali nivo vode, ki ga lahko pričakujemo pri obilnem in dolgotrajnem deževju ter obtežbo, ki jo predstavlja bodoči objekt.

Kot rezultat analize smo dobili vrednosti pomikov ter napetosti v temeljnih tleh pri različnih faktorjih varnosti.

Za izračun so bili uporabljeni podatki pridobljeni iz:

- Geotehničnih meritev z nivojem vode
- Geodetski posnetek terena
- Seizmični pospešek

Pri izračunu je tako upoštevano:

Zemljina	Kohезija (kPa)	Strižni kot (°)	Elastični modul (kPa)
Peščeno glinena zemljina	2	22,4	3000
Zameljen prod	0	26	6000
Zameljen prod - rečni	1	35	20000
Zaglinjen melj	7	24,9	6000
Peščena glina	10	25	8000
Zbita peščena glina	18	28	12000

Globina nepodajne podlage (težkogmetna peščena glina) se na območju geotehničnih raziskav nahaja na globini cca. od 7,4 - 10 m.

Predlagamo, da se nepodkleteni objekti temeljijo na nivoju peščenega proda. Opozarjamo, da je potrebno na nivoju tamponskega nasutja izvesti drenažo za odvod talne vode, ki se lahko pričakuje v večjih količinah.

T.6.1 Globina temeljenja

T.6 TEMELJENJE OBJEKTOV

Pri izvajanju del lahko pričakujemo materiale opisane v poglavju T.3.4

oziroma pod kotom 34°, v nasprotnem primeru bo potrebno bolj strme izkope varovati.

Pri izvajanju izkopov v zemljinah bo potrebno izkope izvesti položno z naklonom 1:1,5 strojno v zemljini III. kategorije.

Zahtevnih opravil pri izvajanju zemeljskih del ni pričakovati. Izkope bo mogoče opraviti

T.5.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del

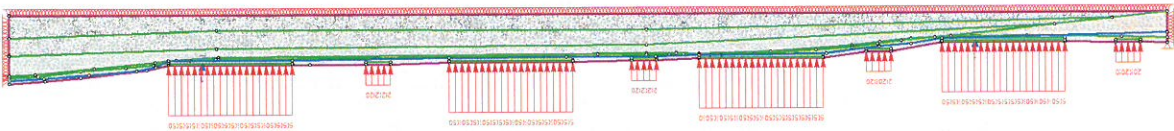
T.5 OPIS POGOJEV ZA GRADNJO

Vhodni podatki in rezultati izračunov so priloženi v poglavju R.3.

Računske vrednosti napetosti pod objektom znašajo do 71 kPa.

Računske vrednosti pomikov (posedkov) zemljine pod objektom znašajo do cca. 9,0 cm ob upoštevanju seizmičnega pospeška, izračun brez seizmike so pomiki v vrednosti do 1 cm.

Slika 3: Model za izračun z »MKE«



Temelji objekta	12500	0	3000000
Tamponsko nasutje	0	35,0	50000

T.6.2 Vzgon

Na območju gradnje se voda v zemljinah nahaja na globlini od 1,3 m naprej, na nekaterih delih je voda v odvodnih jaskih že tik pod površjem. Pri temeljenju je vzgon potrebno upoštevati.

T.6.3 Izvedba temeljenja

Temeljenje objektov bo predvideno izvedeno na tamponskem nasutju. Globina nepodajne osnove na področju meritev se nahaja na globlini cca. od 7,4 – 10 m – težkognetna glina. Dno temeljev ali tamponskega nasutja je potrebno izvesti na globlini minimalno 0,9 - 1,0 m, merjeno z nivoja terena, kolikor na tem področju znaša globina zmrzovanja. To je potrebno upoštevati pri objektih, ki niso podkleteni, medtem ko je pri podkletenem delu objekta, ki se nahaja na globlini 3,0 m, merjeno z nivoja terena, to zagotovljeno.

Temeljenje naj se izvaja na temeljni plošči ali pasovnih temeljih. Temeljna plošča ali pasovni temelji se temeljijo na tamponski nasip. Temeljna podlaga se pripravi s tamponskim nasutjem minimalne debeline 1,0 m na nepodkletenem delu objekta, medtem ko se na podkletenih delih objekta izvede tamponsko nasutje minimalne debeline 0,8 m. Tamponsko nasutje je potrebno izvajati v plasteh po 0,2 - 0,3 m in vsako plast sproti statično utrjevati, vse do nivoja pasovnih temeljev, oziroma temeljne plošče. Na planum za pasovne temelje oziroma temeljno ploščo je potrebno doseči zbitost tamponskega nasutja $E_{vd} \geq 50$ MPa.

Izvedba temeljev, oziroma temeljne plošče naj bo takšna, da ne bo obstajala možnost izpiranja tampona z meteorno ali zaledno vodo. Na vkopanem delu objekta je potrebno do nivoja terena izvesti ojačano ali AB steno.

T.6.4 Pritiski na steno

Pri izračunu pritiskov na vkopane dele objekta naj se upošteva karakteristika materiala, ki je prisoten. Do globine 5,0 – 5,6 m se nahajajo: peščeno glinena zemljina z vložki proda, peščene gline in zaglinjen melj. Upoštevamo slabši material:

- prostorninska teža: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

- strizna trdnost:

* kohezija $c = 2 \text{ kPa}$

* strizni kot $\phi = 22,4^\circ$

T.6.5 Geotehnični projektni izračuni

Geotehnično projektiranje je izvedeno na osnovi geometrijskih podatkov objekta za karakteristične vrednosti mehanskih lastnosti zemljin, kjer je preverjena:

- nosilnost temeljnih tal in
- deformacije temeljnih tal.

Za zagotavljanje odpornosti temeljnih tal mora biti izpolnjen pogoj:

$$V_d < R_d$$

kjer je:

V_d projektna vrednost obremenitve
 R_d projektna vrednost odpornosti proti vplivu

T.6.6 Dopusne napetosti v tleh

Projektna odpornost R/A' je določena po kriteriju Ioma tal ob upoštevanju EC 7 in upoštevajoč strižne ter trdnostne karakteristike materiala. Izračun je zaradi pomanjkanja podatkov (reakcije na temelje,...) informativne narave.

Za temeljenje na pasovnih temeljih ($15\text{ m} \times 0,8\text{ m} \times 1,0\text{ m}$ (globina temeljenja)) na tamponskem nasutju je izveden izračun nosilnosti pod plitvimi temelji za drenirano in nepotopljeno stanje (EC 7 projektni pristop 2), kjer je projektna odpornost tal:

$$R/A' = 409,39\text{ kPa}$$

Za temeljenje na temeljni plošči ($15\text{ m} \times 15,0\text{ m} \times 0\text{ m}$ (globina temeljenja)) na tamponskem nasutju je izveden izračun nosilnosti pod plitvimi temelji za drenirano in nepotopljeno stanje (EC 7 projektni pristop 2), kjer je projektna odpornost tal:

$$R/A' = 1865,21\text{ kPa}$$

Informativni izračun nosilnosti je prikazan v poglavju R.5.

T.6.7 Koefficient reakcije tal

Koefficient reakcije tal je določen iz razmerja obremenitve in usedkov p/u . Pri obremenitvi 100 kPa naj se za glineno meljno zemljinu upošteva:

$$K_s = 8000\text{ kN/m}^3 - \text{peščeno glinena zemljina}$$

$$K_s = 10000\text{ kN/m}^3 - \text{plast peščenega proda}$$

T.6.8 Pomiki in napetosti v temeljnih tleh

Pomike in napetosti v temeljnih tleh smo izvedli z metodo končnih elementov ob predpostavki, da se objekti postavijo na tamponski nasip debeline 1,0 m. Predvidene obremenitve smo obravnavali kot zvezne pod temelji objekta.

Računske vrednosti pomikov (posedkov) zemljine v temeljnih tleh znašajo do cca. 9,0 cm ob upoštevanju seizmičnega pospeška. Računske vrednosti napetosti v temeljnih tleh znašajo do 71 kPa. Izračuni ter slike napetosti in pomikov v temeljnih tleh so prikazani v poglavju T.4.3 in R.4.

T.6.9 Gradbena jama

Izvedba gradbene jame se lahko v zemljinah izvede s položenimi vkopi z brežinami v naklonu 1:1,5 oziroma 34°. V tem primeru je potrebno izkopane brežine zaščititi pred atmosferskimi vplivi za preprečevanje erozijske izkopane materiala. V primeru, da izkope brežin gradbene jame ni mogoče izvesti v predpisanim naklonu, je potrebno izdelati načrt varovanja gradbene jame. Prav tako je potrebno ves čas zagotavljati suho gradbeno jamo. Na območju bo prihajalo do problemov z odvodnjavanjem, oziroma zadreževanjem talne in meteorne vode v gradbeni jami, zaradi slabo prepustnih glin, ki se nahajajo na teh globinah. V tem primeru je potrebno urediti ustrezno odvodnjavanje.

T.7 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Za obravnavano območje je izbrana zelo lahka prometna obremenitev, saj bodo prevladovale dovozne poti do stanovanjskih in poslovnih objektov.

Globina zmrzovanja na obravnavanem območju znaša 95 cm, CBR temeljnih tal pa 3%. Pri projektiranju smo privzeli, da bodo hidrološki pogoji po ureditvi voziščne konstrukcije ugodni, material pod voziščno konstrukcijo pa bo odporen proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja, kar pomeni, da mora biti debelina voziščne konstrukcije namanj 57 cm.

Dovozne poti

Priporočamo voziščno konstrukcijo iz naslednjih plasti:

- 9 cm plasti asfaltnih zmesi in
- 25 cm plasti nevezane zmesi kamnitih zrn

Za novogradnjo je predvidena vgradnja sledečih plasti na temeljna tla:

- Vgradnja ločilnega geotekstila (natezna trdnost 7,5 kN/m oziroma 150 g/m²)
- Zmrzlinško odporen kamniti material (posteljica) D125 60 cm
- Nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca D32 25 cm
- Bituminizirani drobljenec AC 22 base B50/70, A4 6 cm
- Bitumenski beton AC 8 surf B70/100, A4 3 cm

Pločniki

Za novogradnjo je predvidena vgradnja sledečih plasti na temeljna tla:

- Vgradnja ločilnega geotekstila (natezna trdnost 7,5 kN/m oziroma 150 g/m²)
- Zmrzlinško odporen kamniti material (posteljica) D125 30 cm
- Nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca D32 25 cm
- Bitumenski beton AC 8 surf B70/100, A4 4 cm

Pogoli

Pri zagotavljanju in kontroli kvalitete materialov in vgrajevanja je potrebno upoštevati TSC tehnične specifikacije za javne ceste ter vozniščne konstrukcije:

1. Za kamnito posteljico se vgradi kamniti material D125. Pri izbiri materiala za kamnito posteljico ne priporočamo dolomitnega drobljenca, ampak ostale vrste drobljenca kot so npr. apneni drobljenci in podobno. Zgoščenost v kamnito posteljico vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%. Na planumu kamnite posteljice mora biti zagotovljena nosilnost CBR > 10 % oziroma $E_{vd} > 40 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2} > 80 \text{ MN/m}^2$.
2. Za tamponsko nasutje se vgradi kamniti material D32. Pri izbiri materiala za tamponsko nasutje ne priporočamo dolomitnega drobljenca, ampak ostale vrste drobljenca kot so npr. apneni drobljenci in podobno. Zgoščenost v tamponski sloj vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%. Na planumu tamponskega sloja mora biti zagotovljena nosilnost $E_{vd} > 45 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$.
3. Prečni naklon vozišča naj znaša min. 2,5 %.
4. Pri izvedbi del je obvezna prisotnost geotehničnega, oziroma gradbenega nadzora.

T.8 ZAKLJUČEK

Poročilo o preiskavah tal za gradnjo objektov v območju OPPN-ja Stara vas podaja pregled geološko-geotehničnih razmer na obravnavanem območju, pogoje temeljenja ter izvedbe zemeljskih del. Tako lahko povzamemo naslednje:

- Glede na zasnovo in položaj objekta bo le ta temeljen na temeljni plošči ali pasovnih temeljih. Temeljenje objektov naj se izvaja na tamponskem nasutju minimalne debeline 0,8 – 1,0 m. Na planumu za pasovne temelje, oziroma temeljno ploščo je potrebno doseči zbitost tamponskega nasutja $E_{vd} \geq 50$ MPa.

- Računski pomiki (posedki) zemljine pod objektom z upoštevanjem seizmičnega pospeška znašajo cca. 9 cm. Računske vrednosti napetosti pod objektom znašajo do 71 kPa. Ker ne poznamo natančnih dimenzij objektov, njihovih obremenitev ter predvidenih načinov temeljenja, predlagamo da se izvedejo izračuni pomikov pod temelji za posamezen objekt po dejanskem stanju.

- Pred izvedbo temeljenja objekta je potrebno zagotoviti varovano (naklon brez in 1:1,5) in suho gradbeno jamo. V kolikor ni mogoče brezine izvesti v predpisanim naklonu je potrebno izdelati samostojni projekt varovanja gradbene jame. Na celotnem območju lahko pričakujemo dotok večjih količin vode, predvsem na nivoju peščenega proda, ki se nahaja na globini 1,3 – 2,2 m pod površjem.

- V času izkopov in temeljenja ter vseh zemeljskih del je potrebno zagotoviti geotehnični nadzor v sklopu katerega bodo podani vsi morebitni potrebni nadaljnji ukrepi, v primeru odstopanja od podanih pogojev.

T.9 OPOZORILO

Druge razmere pri izvedbi gradbenih izkopov, ki opis v tem poročilu ne bi bile podobne, je potrebno ponovno pregledati, ugotoviti stanje in nosilnost temeljnih tal v delu, kjer jih predstavlja drugačen material od prognoziranega ter odrediti način temeljenja in ustrezno poglobiti temelje ali pa nadomestiti material s primernejšim.

V primeru globljih in nenosilnih con pa je potreben ponoven ogled in odločitev o pripravi temeljnih tal, oziroma o preračunu armature temeljev.

R. RAČUNSKI DEL

R.1 GEOTEHNIČNA VRTINA

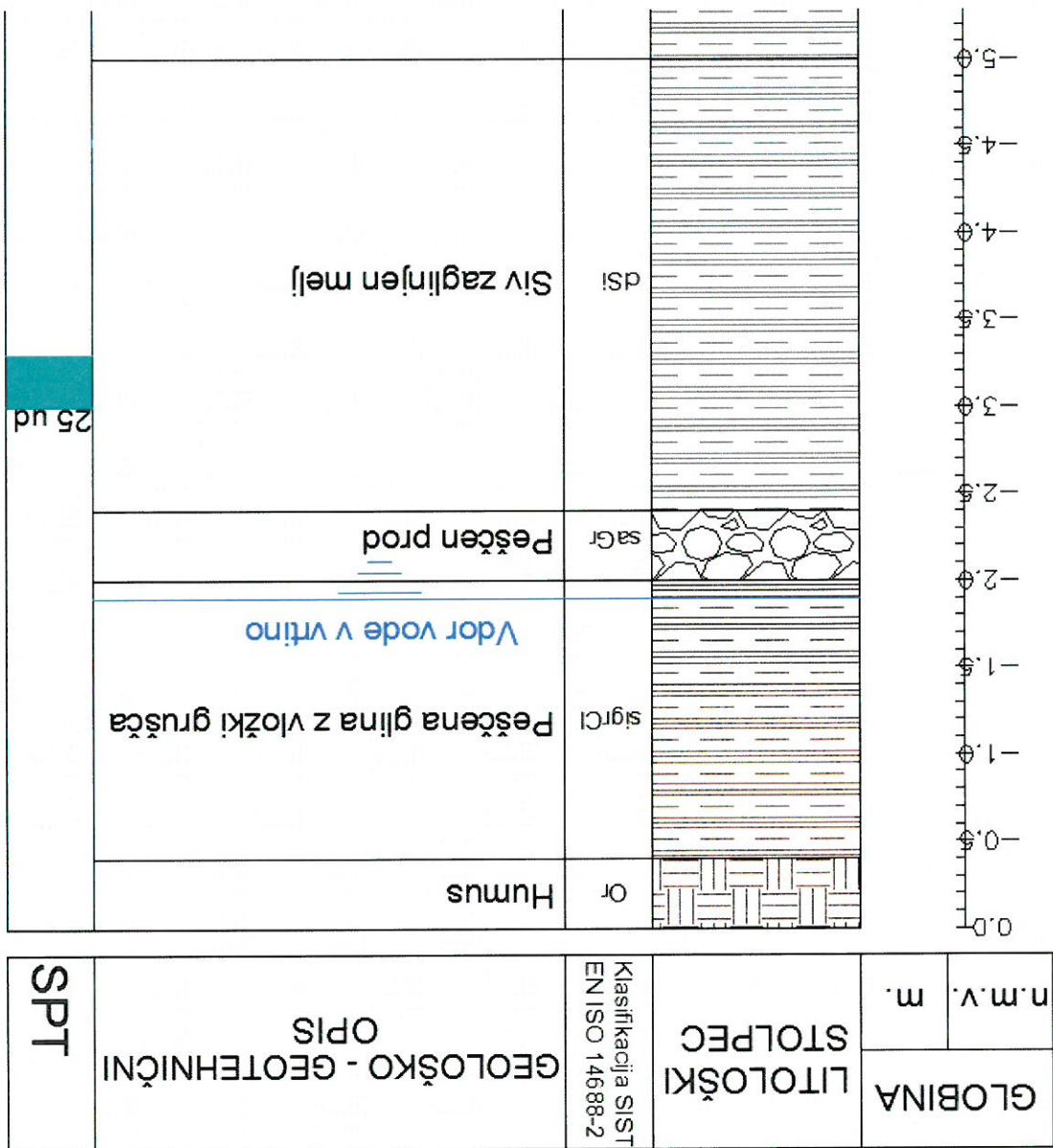
BLAN d.o.o.

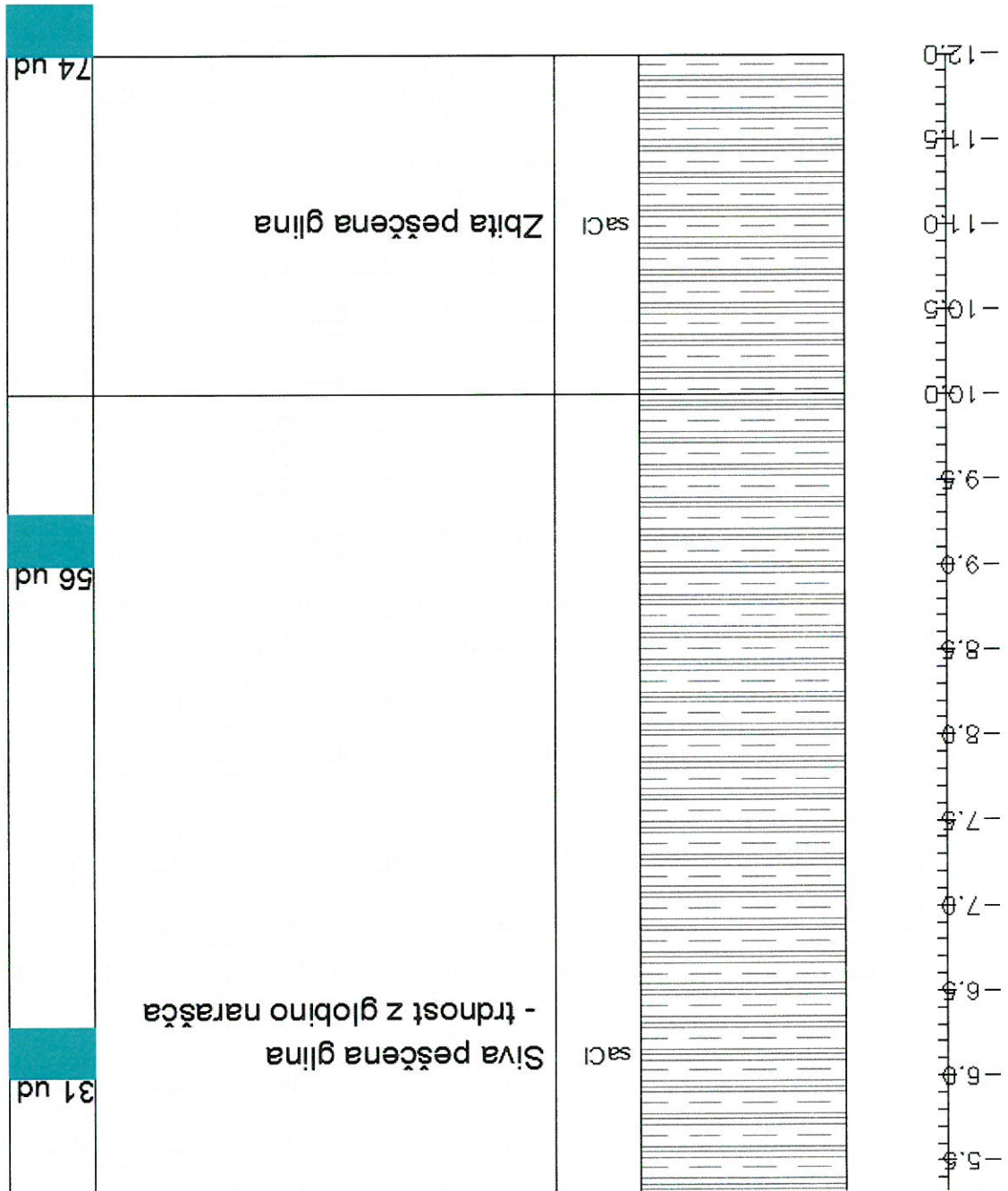
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

www.blan.si
info@blan.si

R.1.1 Litološki stolpec geotehnične vrline VS 1

VS 1 - OPPN Stara vas





R.1.2 Fotografije geotehnične vrline VS 1





R.2 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM - Pagani TG 63-100

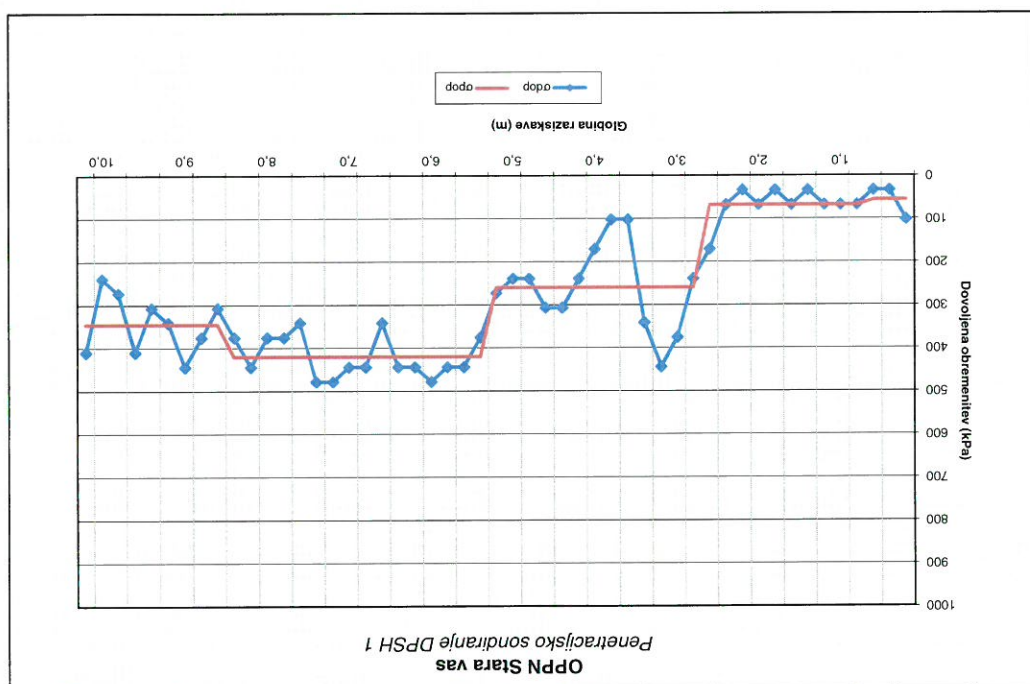
R.2.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 1

Meritev: DPSH 1

Globina meritev: 10,2 m

Popis:

do globine 0,4 m humusna preperina
do globine 1,8 m peščeno glinena zemljina
do globine 2,4 m peščen prod
do globine 5,2 m zaglinjen melj
globina > 5,2 m peščena glina



Globina (m)	C (kPa)	ϕ^0	σ_c (kPa)	γ (kN/m ³)	Mv (MPa)
1,2	2,5	22,4°	37	19	2,2 – 3,5
2,0	0	26,0°	40	20	3,5 – 5,0
4,0	7	24,9°	113	20	5,7 – 9,9
7,8	12	25,3°	247	20	7,3 – 12,3

Legenda:

C - kohezija
 ϕ - stržni kot
 σ_c - tlačna trdnost
 γ - prostorninska teža
Mv - modul stisljivosti

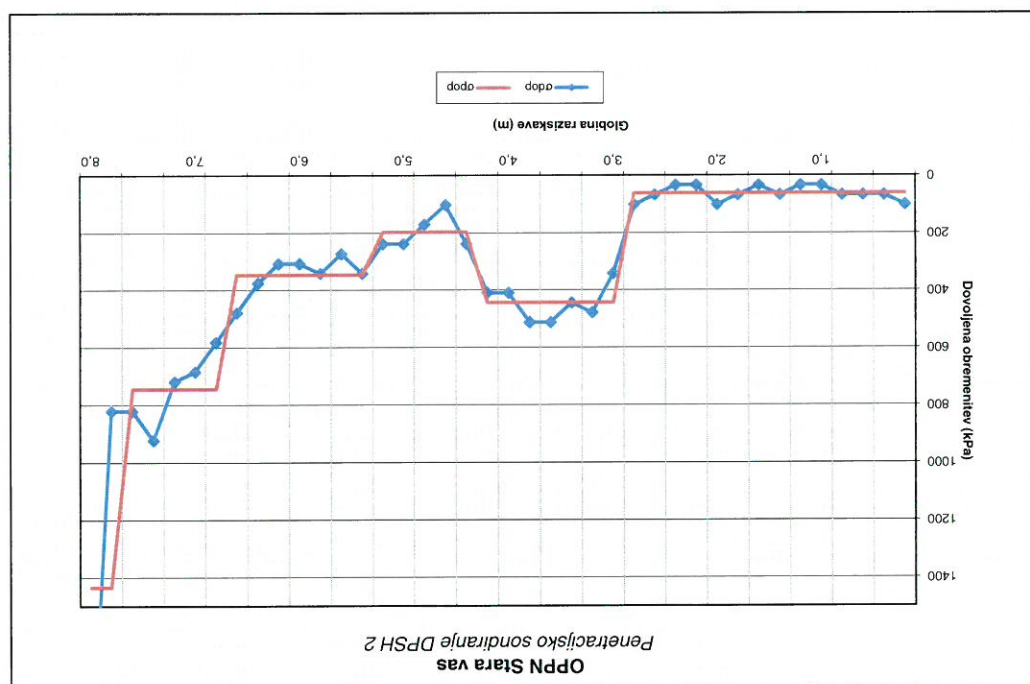
R.2.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63-100 : DPSH 2

Meritev: DPSH 2

Globina meritev: 8,0 m

Popis:

do globine 0,4 m humusna preperina
do globine 2,2 m peščeno glinena zemljina
do globine 3,0 m peščen prod
do globine 5,2 m zaglinjen melj
do globine 7,4 m peščena glina
globina > 7,4 m težkognetna peščena glina



Globina (m)	1,6	2,0	4,8	8,0
C (kPa)	2,5	0	7	20
ϕ^0	23,2°	26,0°	24,9°	29,4°
σ_c (kPa)	42	40	113	350
γ (kN/m ³)	19	20	20	21
Mv (MPa)	2,2 – 3,5	3,5 – 5,0	5,7 – 9,9	11,8 – 16,6

Legenda:

C - kohezija
 ϕ - strizni kot
 σ_c - tlačna trdnost
 γ - prostorninska teža
Mv - modul stisljivosti

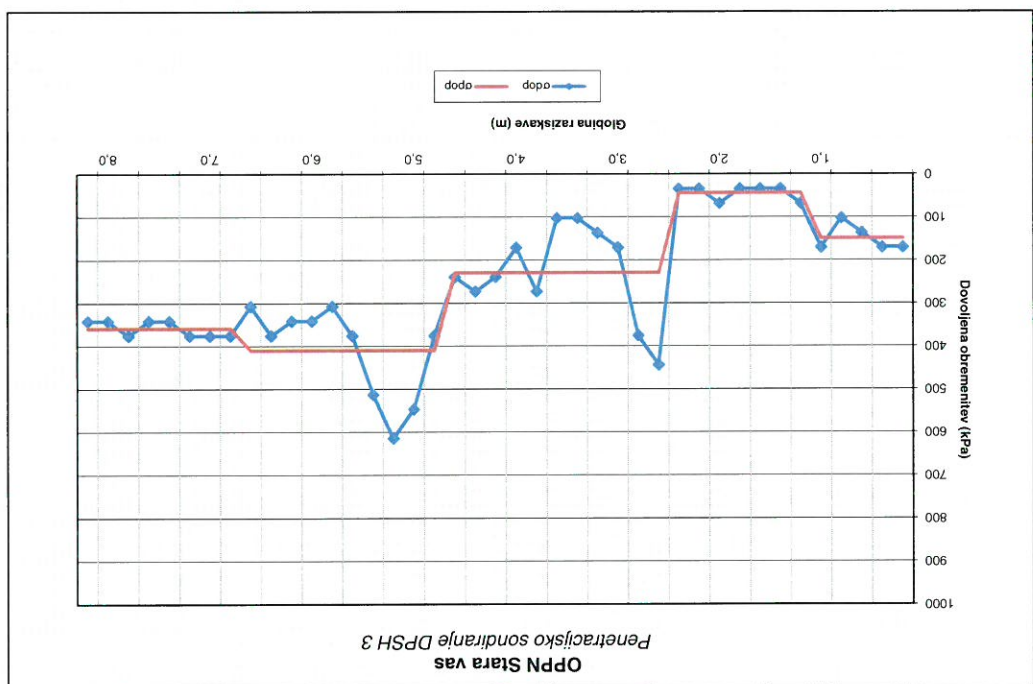
R.2.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani! TG 63 -100 : DPSH 3

Meritev: DPSH 3

Globina meritev: 8,2 m

Popis:

do globine 0,4 m humusna preperina
do globine 1,4 m peščeno glinena zemljina
do globine 2,4 m peščen prod
do globine 4,6 m zaglinjen melj
globina > 4,6 m peščena glina



Globina (m)	C (kPa)	ϕ^0	σ_c (kPa)	γ (kN/m ³)	Mv (MPa)
1,6	2,5	23,2°	42	19	2,2 – 3,5
2,0	0	26,0°	40	20	3,5 – 5,0
4,0	7	24,9°	113	20	5,7 – 9,9
6,4	10	25,3°	247	20	7,3 – 12,3

Legenda:

C - kohezija
 ϕ - strizni kot
 σ_c - tlačna trdnost
 γ - prostorninska teža
Mv - modul stisljivosti

R.2.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 4

Meritev: DPSH 4

Globina meritev: 8,2 m

Popis:

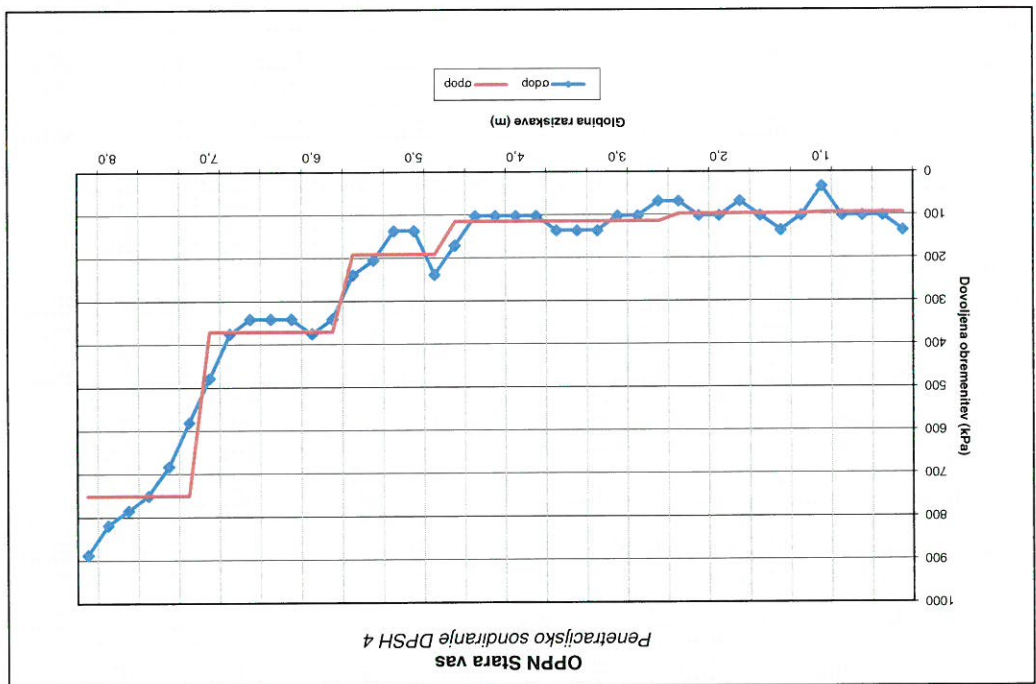
do globine 0,4 m humusna preperina

do globine 2,8 m peščeno glinena zemljina

do globine 5,6 m zaglinjen melj

do globine 7,4 m peščena glina

globina > 7,4 m težkognetna peščena glina



Globina (m)	1.8	4.6	6.4	8.0
C (kPa)	3	7	10	20
ϕ^o	24,4°	24,9°	25,3°	29,4°
σ_c (kPa)	63	113	247	350
γ (kN/m ³)	19	20	20	21
Mv (MPa)	2,7 – 4,0	5,7 – 9,9	7,3 – 12,3	11,8 – 16,6

Legenda:

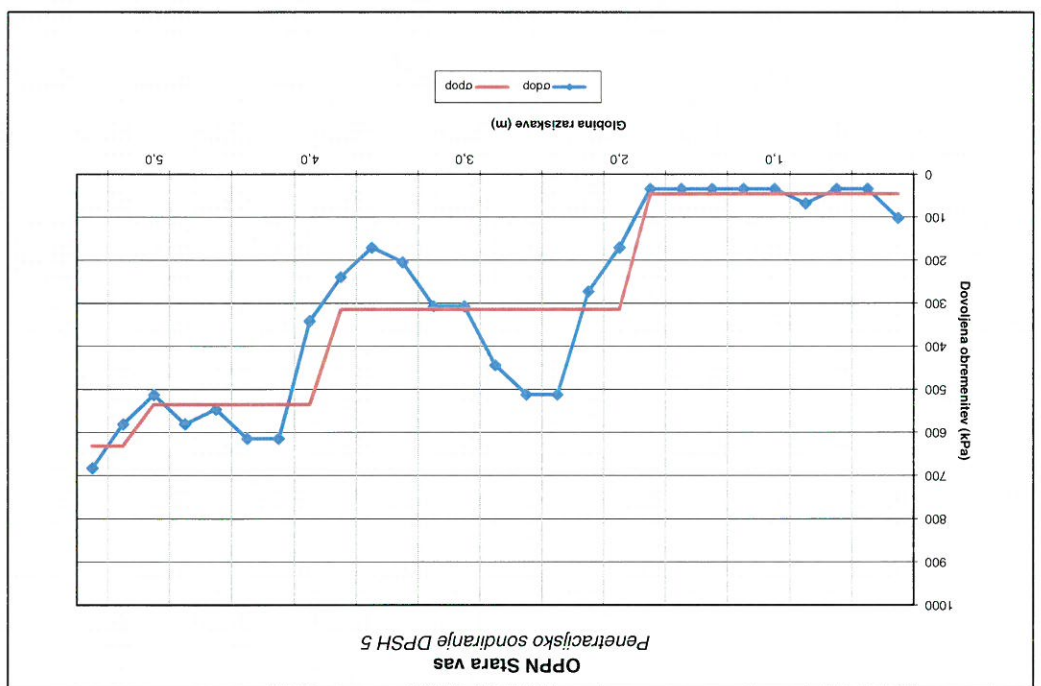
C - kohezija
 ϕ - strizni kot
 σ_c - tlačna trdnost
 γ - prostorninska teža
Mv - modul stisljivosti

R.2.5 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 -100 : DPSH 5

Meritev: DPSH 5
Globina meritve: 5,4 m

Popis:

do globine 0,4 m humusna preperina
do globine 1,8 m peščeno glinena zemljina
do globine 4,0 m zameljen prod – rahlo stanje
globina > 4,0 m zameljen prod – srednje gosto stanje



Globina (m)	2,0	3,0	5,0
C (kPa)	2,0	1	1
ϕ°	20,2°	35°	38°
σ_c (kPa)	24	180	300
γ (kN/m ³)	19	21	21
Mv (MPa)	2,2 – 3,5	7,5 – 15,0	15,0 – 30,0

Legenda:

- C - kohezija
- ϕ - strizni kot
- σ_c - tlačna trdnost
- γ - prostorninska teža
- Mv - modul stisljivosti

R.3 SONDAŽNI IZKOP

R.3.1 Sondazi jasek J1

Popis izkopa

Globina (m)	Material
0,00 – 0,2	Humusna preperina
0,2 – 1,3	Glineno meljna zemljina – nasutje večjimi lesenimi deli
1,3 – 1,6	Glinen prod – MOČEN VDOR VODE
1,6 – 2,0	Zaglinjen melj



R.3.2 Sondazi jasek J2

Popis izkopa

Material	Globina (m)	
Humusna preperina	0,00 – 0,4	
Peščeno glinena zemljina z vložki proda – na kontaktu vdor vode	0,4 – 1,3	
Vlažen glinen melj	1,3 – 2,5	
Zaglinjen melj – manjši dotok vode na dnu	2,5 – 3,3	
Evd – 1,0 m	8,54 MPa	



R.3.3 Sondazi jasek J3

Popis izkopa

Globina (m)	Material
0,00 – 0,4	Humusna preperina
0,4 – 1,7	Glineno meljna zemljina z vlozki proda
1,7 – 2,4	Zameljen prod
2,2 m	Nivo vode
Evd – 1,0 m	8,08 MPa



R.4 VHODNI PODATKI IN IZRAČUNI POMIKOV TER NAPETOSTI V TEMELJNIH TLEH

Phase2 Analysis Information

Project Summary

File Name: PHASE PR 3
Last saved with Phase2 version: 9.004
Analysis: Converted from Slide v6.034 with PHASE2 9.004

General Settings

Single stage model
Analysis Type: Plane Strain
Solver Type: Gaussian Elimination
Units: Metric, stress as kPa
Permeability Units: meters/second
Time Units: days

Analysis Options

Maximum Number of Iterations: 500
Tolerance: 0.001
Number of Load Steps: Automatic
Convergence Type: Absolute Energy
Tensile Failure: Reduces Shear Strength
Joint tension reduces joint stiffness by a factor of 0.01

Strength Reduction Settings

Initial Estimate of SRF: 0.25
Step Size: Custom
Final SRF: 1.5
Step Size: 0.25
Limit SSR Search Area: No
Accelerate SSR Analysis: Yes
Apply SSR to Mohr-Coulomb Tensile Strength: Yes
Convergence Parameters: Automatic

Groundwater Analysis

Method: Piezometric Lines
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
Probability: None

Field Stress

Gravity

Field stress:
Using actual ground surface
Total stress ratio (horizontal/vertical in-plane):
Total stress ratio (horizontal/vertical out-of-plane):
Total stress ratio1
Locked-in horizontal stress (in-plane):
Locked-in horizontal stress (out-of-plane):
0
0

Seismic Loading

Horizontal seismic load coefficient: 0.125 (positive to the right)
Vertical seismic load coefficient: 0 (positive up)
Seismic load applied in: 1. Stage 1

Mesh

Mesh type: Uniform

Element type: 6 Noded triangles

Number of elements: 6652

Number of nodes: 13685

Mesh Quality

5 of 6652 Elements (0.1 % of elements) are poor quality elements
0 of 6652 Elements (0.0 % of elements) are poor quality elements because of the side length ratio
5 of 6652 Elements (0.1 % of elements) are poor quality elements because of the maximum interior angle
0 of 6652 Elements (0.0 % of elements) are poor quality elements because they are inverted
0 of 6652 Elements (0.0 % of elements) are poor quality elements because of the maximum interior angle
Note: Elements can be of poor quality for more than one reason

Poor quality elements defined as:

Side length ratio (maximum / minimum) > 30.00
Minimum interior angle < 2.0 degrees
Maximum interior angle > 175.0 degrees

Excavation Areas

Original Un-deformed Areas

External Boundary Area: 5440.712 m2
External Boundary Perimeter: 782.288 m

1. Stage 1

External Boundary Area: 5429.607 m2 (-11.1044 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 782.307 m (0.0185211 m change from original perimeter)

Material Properties

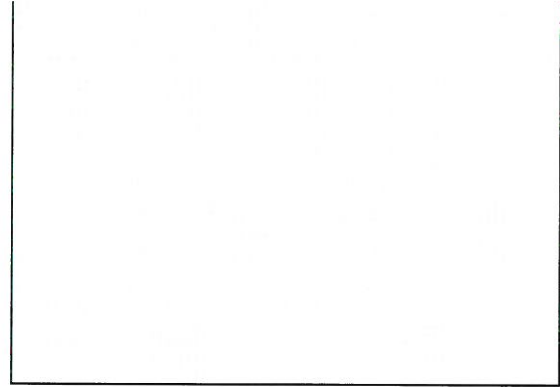
Material: Peščeno glinena zemljina


Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	19 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	3000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	22.4 degrees
Peak cohesion	2 kPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	0 degrees
Residual Friction Angle	22.4 degrees
Residual Cohesion	0 kPa
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Zameljen prod


Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	20 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	6000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	26 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	0 degrees
Residual Friction Angle	26 degrees
Residual Cohesion	0 kPa
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Zameljen prod - rečni



Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	21 kN/m ³
Elastic type	isotropic
Young's modulus	20000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	35 degrees
Peak cohesion	1 kPa
Material type	Elastic
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Zaglinjen melj

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	20 kN/m ³
Elastic type	isotropic
Young's modulus	6000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	24.9 degrees
Peak cohesion	7 kPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	0 degrees
Residual Friction Angle	24.9 degrees
Residual Cohesion	0 kPa
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Peščena glina



Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	20 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	8000 kPa
Poisson's ratio	0.25
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	25 degrees
Peak cohesion	10 kPa
Material type	Elastic
Piezo to use	None
Ru value	0


Material: Zbita pešćena gлина

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	21 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	12000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	28 degrees
Peak cohesion	18 kPa
Material type	Elastic
Piezo to use	None
Ru value	0

Material: Tamponsko nasutje

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	21 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	50000 kPa
Poisson's ratio	0.25
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Is Jointed	No
Peak tensile strength	0 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	35 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	0 degrees
Residual Friction Angle	35 degrees
Residual Cohesion	0 kPa
Piezo to use	None
Ru value	0

Material: AB temelj

	Color
	Initial element loading
	field stress only
	Elastic type
	isotropic
	Young's modulus
	3e+007 kPa
	Poisson's ratio
	0.15
	Failure criterion
	Mohr-Coulomb
	Is Jointed
	No
	Peak tensile strength
	0 kPa
	Residual tensile strength
	0 kPa
	Peak friction angle
	0 degrees
	Peak cohesion
	12500 kPa
	Material type
	Elastic
	Piezo to use
	None
	Ru value
	0

Shear Strength Reduction - Material Properties

Strength Reduction Factor: 0.25
Maximum Total Displacement: 0.104762 m
Converged: yes

Material	Peščeno glinena zemljina
Peak friction angle	58.7613 degrees
Peak cohesion	8 kPa
Residual Friction Angle	58.7613 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Zameljen prod
Peak friction angle	62.8614 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	62.8614 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Zameljen prod - rečni
Elastic material - no strength reduction	

Material	Zaglinjen melj
Peak friction angle	61.694 degrees
Peak cohesion	28 kPa
Residual Friction Angle	61.694 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Peščena glina
Elastic material - no strength reduction	

Material Zbita pešćena glina
Elastic material - no strength reduction

Material Tamponsko nasutje
Peak friction angle 70.3516 degrees
Peak cohesion 0 kPa
Residual Friction Angle 70.3516 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material AB temelji
Elastic material - no strength reduction

Strength Reduction Factor: 0.5
Maximum Total Displacement: 0.104765 m
Converged: yes

Material Pešćeno glinena zemljina
Peak friction angle 39.5001 degrees
Peak cohesion 4 kPa
Residual Friction Angle 39.5001 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material Zameljen prod
Peak friction angle 44.2884 degrees
Peak cohesion 0 kPa
Residual Friction Angle 44.2884 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material Zameljen prod - rečni
Elastic material - no strength reduction

Material Zaglinjen melj
Peak friction angle 42.8727 degrees
Peak cohesion 14 kPa
Residual Friction Angle 42.8727 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material Pešćena glina
Elastic material - no strength reduction

Material Zbita pešćena glina
Elastic material - no strength reduction



Material	Tamponsko nasutje
Peak friction angle	54.4704 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	54.4704 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 0.75
Maximum Total Displacement: 0.104723 m
Converged: yes

Material	Peščeno glinena zemljina
Peak friction angle	28.7915 degrees
Peak cohesion	2.66667 kPa
Residual Friction Angle	28.7915 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Zameljen prod
Peak friction angle	33.0364 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	33.0364 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Zameljen prod - rečni
Elastic material - no strength reduction	

Material	Zaglinjen melj
Peak friction angle	31.7539 degrees
Peak cohesion	9.33333 kPa
Residual Friction Angle	31.7539 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Peščena glina
Elastic material - no strength reduction	

Material	Zbita peščena glina
Elastic material - no strength reduction	

Material	Tamponsko nasutje
Peak friction angle	43.0335 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	43.0335 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material
AB temelj
Elastic material - no strength reduction

Strength Reduction Factor: 1
Maximum Total Displacement: 0.104766 m
Converged: yes

Material
Peščeno glinena zemljina
Peak friction angle 22.4 degrees
Peak cohesion 2 kPa
Residual Friction Angle 22.4 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material
Zamrljen prod
Peak friction angle 26 degrees
Peak cohesion 0 kPa
Residual Friction Angle 26 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material
Zamrljen prod - rečni
Elastic material - no strength reduction

Material
Zaglinjen melj
Peak friction angle 24.9 degrees
Peak cohesion 7 kPa
Residual Friction Angle 24.9 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material
Peščena glina
Elastic material - no strength reduction

Material
Zbita peščena glina
Elastic material - no strength reduction

Material
Tamponsko nasutje
Peak friction angle 35 degrees
Peak cohesion 0 kPa
Residual Friction Angle 35 degrees
Residual Cohesion 0 kPa

Material
AB temelj
Elastic material - no strength reduction

Strength Reduction Factor: 1.25
Maximum Total Displacement: 0.104881 m
Converged: yes

Material	
Peščeno glinena zemljina	
Peak friction angle	18.2493 degrees
Peak cohesion	1.6 kPa
Residual Friction Angle	18.2493 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	
Zameljen prod	
Peak friction angle	21.315 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	21.315 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material Zameljen prod - rečni
Elastic material - no strength reduction

Material	
Zaglinjen melj	
Peak friction angle	20.3724 degrees
Peak cohesion	5.6 kPa
Residual Friction Angle	20.3724 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material
Peščena glina
Elastic material - no strength reduction

Material
Zbita peščena glina
Elastic material - no strength reduction

Material	
Tamponsko nasutje	
Peak friction angle	29.2561 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	29.2561 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material
AB temelj
Elastic material - no strength reduction

Strength Reduction Factor: 1.5
Maximum Total Displacement: 0.105024 m
Converged: yes

Material	
Peščeno glinena zemljina	
Peak friction angle	15.3645 degrees
Peak cohesion	1.33333 kPa
Residual Friction Angle	15.3645 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Zamelfjen prod
Peak friction angle	18.0122 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	18.0122 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Zamelfjen prod - rečni
Elastic material - no strength reduction	

Material	Zaglinjen meij
Peak friction angle	17.195 degrees
Peak cohesion	4.66667 kPa
Residual Friction Angle	17.195 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Peščena glina
Elastic material - no strength reduction	

Material	Zbita peščena glina
Elastic material - no strength reduction	

Material	Tamponsko nasutje
Peak friction angle	25.0234 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	25.0234 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Displacements

Yielded Elements

Yielded Mesh Elements

Number of yielded mesh elements: 239

List of All Coordinates

External boundary



X	0
Y	0
374.712	0
374.712	7.24382
374.712	13.0466
374.712	19.4301
374.712	20.0005
374.712	22
363.073	21.2341
351.783	20
330.343	17.8318
323.278	16
283.278	16
277.712	15.9914
259.712	16
251.712	16
232.716	15.3928
192.716	15.3928
173.712	15.1065
165.712	15.1065
151.712	14.4841
111.712	14.4841
97.7118	12.4353
89.7118	12.4353
73.2118	9.55195
33.2118	9.55195
16.7118	9.78048
8.7118	9.78048
-3.1956e-008	10
-2.6455e-008	8.27857

Material boundary

X	Y
8.7118	9.78048
8.7118	8.98048
16.7118	8.98048
16.7118	9.78048

Material boundary

X	Y
33.2118	9.55195
33.2118	9.25195
33.2118	8.25195
73.2118	8.25195
73.2118	9.25195
73.2118	9.55195

Material boundary

X	Y
33.2118	9.25195
73.2118	9.25195

Material boundary

X	89.7118	12.4353
Y	89.7118	11.6353
	97.7118	11.6353
	97.7118	12.4353

Material boundary

X	111.712	14.4841
Y	111.712	14.1841
	111.712	13.1841
	144.634	13.3011
	151.715	13.3263
	151.712	14.1841
	151.712	14.4841

Material boundary

X	111.712	14.1841
Y	151.712	14.1841

Material boundary

X	165.712	15.1065
Y	165.712	14.3065
	173.712	14.3065
	173.712	15.1065

Material boundary

X	192.716	15.3928
Y	192.716	15.0928
	192.716	14.0928
	232.716	14.0928
	232.716	15.0928
	232.716	15.3928

Material boundary

X	192.716	15.0928
Y	232.716	15.0928

Material boundary



X	Y
251.712	16
251.712	15.2
259.712	15.2
259.712	16

Material boundary

X	Y
283.278	16
283.278	15.7
283.278	14.7
316.304	14.7
323.275	14.7221
323.278	15.2419
323.278	15.7
323.278	16

Material boundary

X	Y
283.278	15.7
323.278	15.7

Material boundary

X	Y
323.278	15.2419
328.339	16.0005
337.072	17.0005
351.783	18.0005
365.343	19.6505
374.712	20.0005

Material boundary

X	Y
75.4405	7.83128
83.1547	8.40147
93.2855	9.41763
102.347	10.4464
128.741	12.2598
151.709	12.8901
159.235	12.8016
168.758	12.6895
307.112	13.6
320.789	14.4063
323.275	14.7221
327.583	15.2695
347.398	17.1498
366.351	19.0022
374.712	19.4301

Material boundary

X	Y
17.9796	1.90707
168.758	5.08955
307.746	5.01828
374.712	7.24382

Material boundary

X	Y
36.5677	3.87869
168.758	10.0893
307.714	10.82
374.712	13.0466

Material boundary

X	Y
-2.6455e-008	8.27857
14.7118	8.00675
45.6778	7.40054
75.4405	7.83128
70.1349	7.43911
36.5677	3.87869
17.9796	1.90707
0	0

Material boundary

X	Y
75.4405	7.83128
86.3925	9.00054
94.1691	10.0005
102.308	11.0005
113.993	12.0005
134.023	13.0005
144.634	13.3011
148.144	13.4005
151.715	13.3263
156.8	13.2205
159.235	12.8016
161.534	13.1305
168.703	13.0903
184.602	13.0005
256.167	14.0005
307.112	14.2
307.879	14.2278
316.304	14.7

Piezometric line



-2.12975e-008	6.66462	8.25195	83.249	93.544	110.762	151.715	165.822	194.777	232.716	283.278	323.275	327.342	333.591	348.942	363.459	374.712	20.875
X	Y																

R.5 IZRAČUN NOSILNOSTI POD PLIVIMI TEMELJI

R.5.1 Izračun nosilnosti pod temeljno ploščo

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:

Projekt:	OPN Stara vas
Lokacija:	Stara vas - Velenje

Podatki:	Strižni kot φ' (°)	35
	Kohezija c' (kPa)	0
	Prostorninska teža γ (kN/m ³)	11

Širina temelja B (m)	15,00
Dožina temelja L (m)	15,00
Globina temeljenja D (m)	0,00
Nagnjenost temeljne ploskve α (°)	0

Vertikalna sila V (kN)	9000
Escentričnost v smeri B: eB (m)	0,00 < B/6
Escentričnost v smeri L: eL (m)	0,00 < L/6
Koeficient Nc=	46,11
Koeficient bc=	1,00
Koeficient sc=	1,59
Koeficient ic=	1,000

Faktor varnosti γ_c	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{\varphi'}$	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{\psi'}$	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{R,\psi}$	1,40
Koeficient Ny=	45,22
Koeficient by=	1,00
Koeficient sy=	0,700
Koeficient iy=	1,000

Horizontalna sila H (kN)	0,0
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	15,00
Dožina cent. obrem. tem L' (m)=	15,00
Ploščina A'=B'xL' (m ²)=	225,00
m=	
mL=	
mB=	
θ =	0,00
R/A' oz. Qd (kPa)	1865,21

R.5.2 Izračun nosilnosti pod pasovnimi temelji

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:

Projekt:	OPN Stara vas
Lokacija:	Stara vas - Velenje

Podatki:	
Strižni kot φ' (°)	35
Kohezija c' (kPa)	0
Prostorninska teža γ (kN/m ³)	11

Širina temelja B (m)	0,80
Dolžina temelja L (m)	15,00
Globina temeljenja D (m)	1,00
Nagnjenost temeljne ploskve α (°)	0

Vertikalna sila V (kN)	1500
Escentričnost v smeri B: eB (m)	0,00
Escentričnost v smeri L: eL (m)	0,00

Faktor varnosti γ_c	1,00
Faktor varnosti γ_ϕ	1,00
Faktor varnosti γ_ψ	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{R,\psi}$	1,40

Horizontalna sila H (kN)	0,0
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	0,80
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	15,00
Ploščina $A'=B' \times L'$ (m ²)=	12,00

R/A' oz. Qd (kPa)

θ =	0,00
mB=	1,95
mL=	1,05
m=	1,05

Koeficient N_y =	45,22
Koeficient b_y =	1,00
Koeficient s_y =	0,984
Koeficient i_y =	1,000

Koeficient N_c =	46,11
Koeficient b_c =	1,00
Koeficient s_c =	1,03
Koeficient i_c =	1,000

Koeficient N_q =	33,29
Koeficient b_q =	1,00
Koeficient s_q =	1,03
Koeficient i_q =	1,000

Projektni strižni kot $\varphi'd$ (°)	35,00
Projektna vrednost kohezije $c'd$ (kPa)	0
Teža tal ob temelju $q=y \times D$ (kPa)	11

Rezultati:

G. RISBE