BLAN d.o.o.

Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

www.blan.si
info@blan.si

EI	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:

Geološko geomehansko poročilo, GM - 200/2014

INVESTITOR:

Občina Lukovica, Stari trg 1, 1225 Lukovica

OBJEKT:

Rekonstrukcija Pungartnikove hiše

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PGD, PZI

ZA GRADNJO:

Rekonstrukcija in novogradnja

PROJEKTANT:

BLAN d.o.o., Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje

IZDELOVALEC ELABORATA:

Mitja MEŽNAR, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

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

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Rok POLES, univ. dipl. inž. arh. A - 1316

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GM –200/2014, Mozirje 22.9.2014

1 KAZALO VSEBINE POROČILA:

SPLOŠNI DEL 2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA: 3
S.2 KAZALO SLIK: 4
S.3 KAZALO PRILOG: 4
S.4 KAZALO RISB: 4
. TEHNIČNI DEL 5
.1 SPLOŠNO 6
.2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE 6
.3 PODZEMNA IN METEORNA VODA 7
.4 SEIZMIČNOST TERENA 8
.5 OBSTOJEČE STANJE 9
.6 TERENSKE PREISKAVE 9
T.3.2 Standardni penetracijski preizkus (SPT) 9
T.3.2 Interpretacija SPT meritev 11
T.7 ANALIZA STABILNOSTI 12
T.7.1 Osnovni model 12
T.8 OPIS POGOJEV ZA GRADNJO 13
T.8.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del 13
T.8.2 Temeljenje objektov 14
T.8.2.1 Globina temeljenja 14
T.8.2.2 Vzgon 15
T.7.2.3 Izvedba temeljenja 15
T.8.2.4 Pritiski na steno 15
T.8.2.5 Geotehnični projektni izračuni 16
T.8.3 Koeficient reakcije tal 17
T.8.4. Gradbena jama 17
T.8.5 Izračun pomikov v profilu PR 1 17
T.9 ZAKLJUČEK 17
R. RAČUNSKI DEL 19
R.1 SONDAŽNI IZKOP 20
R.1.1 Sondiranje izkop J1 21

.2 GEOTEHNIČNI VRTINI 22
R.2.1 Litološki stolpec vrtine VS 1 23
R.2.2 Fotografije vrtine VS 1 24
R.2.3 Litološki stolpec vrtine VS 2 26
R.2.4 Fotografije vrtine VS 2 27
.4 DOPUSTNE NAPETOSTI V TLEH 29
R.4.1 Temeljenje novogradnje – parkirna etaža – temeljna plošča 17 m x 30 m x 0,4 m .. 30
R.4.2 Temeljenje novogradnje – sanitarije – temeljna plošča 5 m x 7 m x 0,3 m 31
R.4.3 Obstoječi temelj – pasovni temelj 1,5 m x 13 m x 1 m 32
.5 VHODNI PODATKI IN IZRAČUN STABILNOSTI IZKOPA V PR 1 33
.6 VHODNI PODATKI IN IZRAČUN POMIKOV V PR 1 34
.7 FOTOGRAFIJE 35
G. RISBE 38

S.2 KAZALO SLIK:

Slika 1: Obravnavana lokacija 6
Slika 2: Geološka slika območja 7
Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal - VIR OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA 8
Slika 4: Tabela izvedenih SPT -jev 10
Slika 5: Južni del objekta 36
Slika 6: Južni del objekta 36
Slika 7: Vzhodni del objekta 37

S.3 KAZALO PRILOG:

Priloga 1: Analiza stabilnosti izkopa v profilu PR 1
Priloga 2: Slika pomikov v profilu PR 1

S.4 KAZALO RISB:

Risba G.1: Geodetski posnetek z lokacijo meritev
Risba G.2: Geotehnični profil PR 1

T. TEHNIČNI DEL

T.1 SPLOŠNO

Naročnik geološkega poročila, občina Lukovica, želi na območju Pungartnikove hiše, pridobiti informacije za rekonstrukcijo objekta in novogradnjo parkirne etaže ter ostalih objektov (arhiv, sanitarije, ..).

Osnova za izdelavo tega poročila je podana in predstavljena situacija na obravnavanem območju, terenska prospekcija območja, izvedene terenske raziskave, razpoložljiva geološka literatura ter interpretacija pridobljenih podatkov.

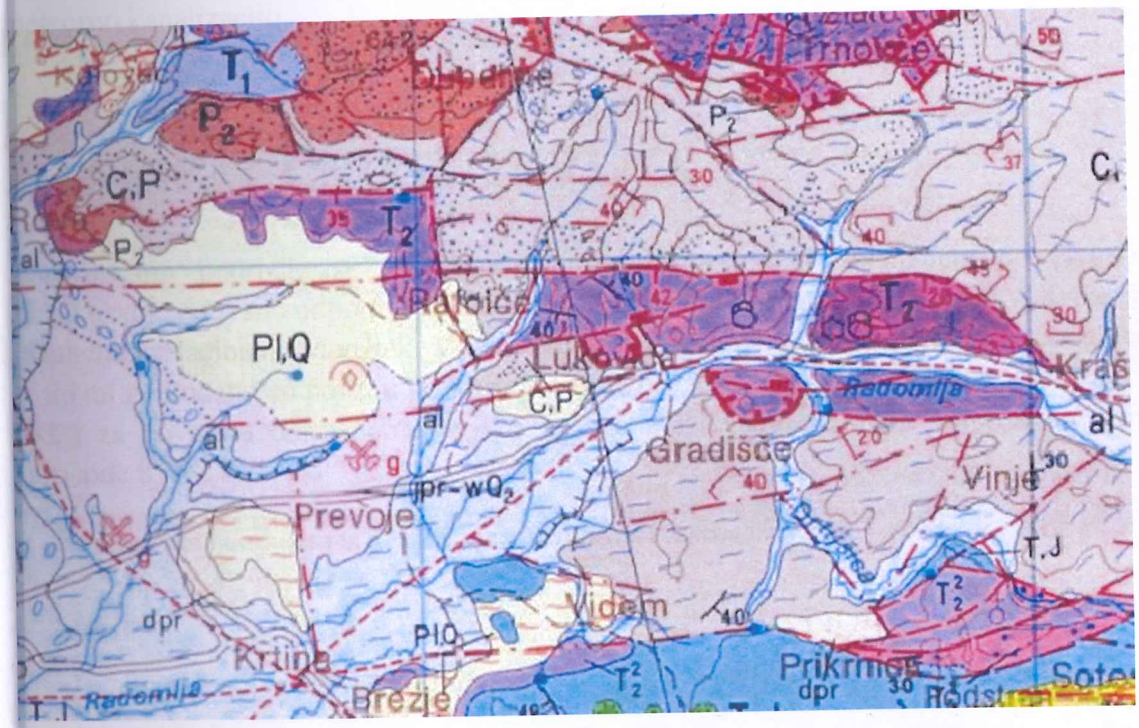


Slika 1: Obravnavana lokacija

T.2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Na obravnavanem ozemlju so na površini kamnine variskične in alpidske orogeneze. Predstavljajo nepopolno strukturno stopnjo, ki jo vertikalno lahko razdelimo v tri podstopnje: variskično, staroalpidsko in srednjealpidsko-mladoalpidsko. Horizontalna razdelitev sloni na strukturno-facialnih conah in podconah. Strukturno-facialne cone srednjealpidsko-mladoalpidske podstopnje leže subparalelno na staroalpidskih, te pa diagonalno na variscičnih. Ob koncu mladoalpidske orogeneze je bilo ozemlje tektonizirano s snopom transkurentnih prelomov, nato pa narivano in razkosano z radialnimi prelomi

Na obravnavanem območju so na površini sedimenti domnevne karbonske in spodnjepermske starosti. Izdanjajo v dveh večjih vzporednih pasovih v Posavskih gubah. Sestavljajo jih plasti kremenovega konglomerata, peščenjaka, meljevca in glinastega skrilavca, ponekod tudi drobnika. V srednjem pasu Posavskih gub leži med spodnjetriadnimi in karnijskimi plastmi okoli 800 m debela skladovnica dolomita, v vrhnjem delu tudi grebenskega apnenca, ki obsegata anizično in ladinijsko stopnjo. Na starejših kamninah ležijo terciarni in kvartarni sedimenti. Prevladujejo terestični in fluviativni sedimenti, manj je barjanskih in limničnih. Mestoma je opazna eolska komponenta, ki ima svoj izvor v panonski udorini. Debelina pliokvartarnih sedimentov je dokaj različna. Debelina je ocenjena na okoli 80 m.



Slika 2: Geološka slika območja

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 raziskav smo zaznali vodo na globini 3,0 m (vrtina VS 1) na območju druge vrtine (VS 2) pa se je voda pojavila na globini 7,3 m od nivoja obstoječega terena.

Na obravnavani lokaciji na stiku med preperino in podlago prihaja do pretakanja meteorne vode, odtok je delno površinski, delno pa se infiltrira, vendar pa je precejanje odvisno od količine meteorne vode.

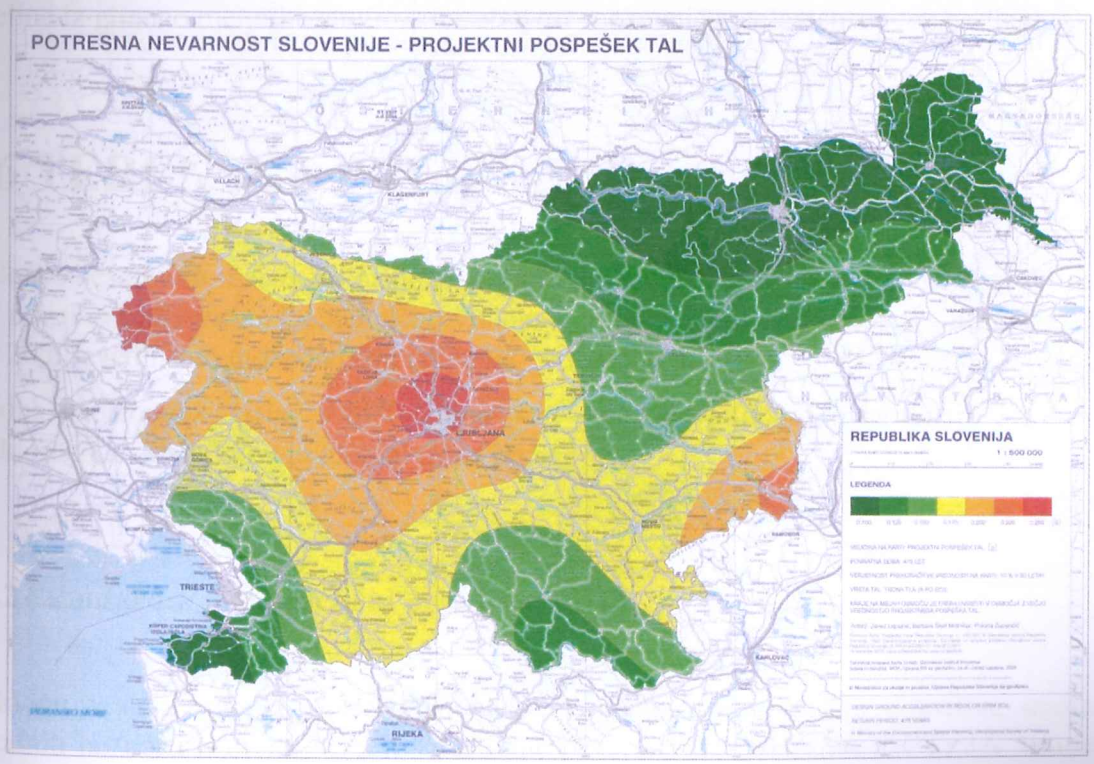
Glede na lego pobočja je zagotovljen odtok meteornih vod, podzemne vode pa v motečih količinah ni pričakovati. V plasteh nad nepropustno podlago so plasti glineno meljnih zemljin tako, da je lokalno dreniranje zagotovljeno.

Materiali so primerni za ponikanje vode in izdelavo ponikalnika. Ponikanje je zagotovljeno na globini glineno meljnih zemljin, ki se nahajajo neposredno pod plastjo humusne preperine.

Kljub temu, da so materiali primerni za ponikanje, predlagamo, da se meteorna voda odvede v meteorno kanalizacijo.

T.4 SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano področje se uvršča v 6. 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 0,225g 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 OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

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

Na podlagi kategorizacije tal naj se pri projektiranju upošteva projektni seizmični pospešek 0,225g.

T.5 OBSTOJEČE STANJE

Obravnavana lokacija se nahaja na ulici Stari trg 17 v občini Lukovica. Površje terena, na katerem je lociran objekt je na južnem delu izravnano, na severnem delu objekta pa je lociran majnši pomožni objekt. Na severnem delu obravnavanega območja poteka tudi lokalna cesta. Pobočje za pomožnim objektom, ki je vkopan v pobočje, se prične vzpenjati. V okolici obravnavane lokacije so že locirani stanovanjski in gospodarski objekti, parkirišča ter oporne konstrukcije.

Pod površino in plastjo humusa se nahajajo prehodne preperinske plasti, spremenljive debeline iz glineno meljnih zemljin, ki vsebujejo več manjših delcev osnovne podlage.

T.6 TERENSKE PREISKAVE

Geološko sestavo in mehanske lastnosti tal smo ugotavljali s tremi geotehničnimi vrtinami s SPT raziskavami v vrtini. Geotehnično vrtanje je bilo izvedeno z vrtalno garnituro Camacchio Geo 205. Izvedli smo tudi sondažni izkop tik ob temelju hiše.

Izvedba geotehnične vrtine s SPT terena nam omogoča pridobiti informacije o trdnostnih karakteristikah materialov in globini trdne podlage.

T.3.2 Standardni penetracijski preizkus (SPT)

V sklopu vrtanja smo za potrebe ugotavljanja gostote in posredno določitve mehansko fizikalnih lastnosti zemljin, izvedli standardne penetracijske preiskave (SPT) . V vrtinah so

bili izvedeni dva oziroma trije preizkusi. Pri izvedbi SPT smo dobili številu udarcev na 30,5 cm penetrirane globine in ugrez penetracijske konice pri številu udarcev N = 60.

Vrtina	Globina meritev	Št. udarcev SPT-ja	
VS 1			
	2,0 m	15 cm	3
		10 cm	2
		10 cm	2
		10 cm	1 5
	6,0 m	15 cm	4
		10 cm	3
		10 cm	3
		10 cm	4 10
	10,0 m	15 cm	23
		10 cm	18
		10 cm	23
		10 cm	30 71

Vrtina	Globina meritev	Št. udarcev SPT-ja	
VS 2			
	2,0 m	15 cm	11
		10 cm	8
		10 cm	10
		10 cm	13 31
	5,0 m	15 cm	22
		10 cm	13
		10 cm	11
		10 cm	14 38
	9,0 m	6 cm	60

Slika 4: Tabela izvedenih SPT -jev

T.3.2 Interpretacija SPT meritev

KOHERENTNE ZEMLJINE (gline, melji)

N	Konsistenčno stanje	qu (kPa)	Modul stisljivosti Mv (kPa)
2	židko	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

HRIBINA

P	Penetrabilnost
0 - 1 cm/60ud	zelo nizka
2 - 4 cm/60ud	nizka
5 - 8 cm/60ud	srednja
9 - 15 cm/60ud	visoka
16 - 30 cm/60ud	zelo visoka

Rezultati preiskav v zemljini kažejo, da je ta srednje gostega sestava N= 5-10 udarcev. Sloj preperelega glinenega skrilavca je v trdnem konsistrnčem stanju. Preiskave v hribini so pokazale srednjo penetrabilnost s penetrabilnostjo od 6 cm/60 udarcev. Numerični postopki za izračun strižnih kotov in relativne gostote (Skampton) na osnovi penetracijskih preiskav tu odpovedo zato smo strižne karakteristike določili po Hoek-Brownu.

Vrtina	Globina preiskave (m)	N Št. Udar. /30 cm	nivo podtalnice (m)	Stanje	φ	c
VS 1	2,00	5,00	-3,00	srednje gnetno	24,9	3,5
	6,00	10,00	-3,00	težko gnetno	26,8	5,0
	10,00	71,00	-3,00	trdno	31,6	10,0
VS 2	2,00	31,00	-7,30	trdno	30,1	8,0
	5,00	38,00	-7,30	trdno	30,3	8,0
	9,00	300,00	-7,30	trdno	32,7	17,0

T.7 ANALIZA STABILNOSTI

Analizo stabilnosti smo obdelali na strmi brežini, ki se nahaja na severni strani bodočega parkirišča. Z analizo stabilnosti smo preverili izvedbo vertikalne brežine.

Za izdelavo analize stabilnosti je bil uporabljen Mohr-Coulomb-ov kriterij za porušitev materialov ter Bishop in Janbu metoda za izračun drsin.

T.7.1 Osnovni model

Izračun stabilnosti smo obdelali na profilu PR 1. Za izračun stabilnosti so bili uporabljeni podatki pridobljeni iz:

- Geotehničnih meritev in
- Geodetski posnetek terena
- Varnostni faktor 1.25 (EC-7)

Pri izračunu je tako upoštevano:

Tamponsko nasutje z zemljino:

C=0 kPa	z upoštevanjem	Fc=1,25	c'=0 kPa
φ=32°	z upoštevanjem	Fφ=1,25	φ'=26,6°

Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca:

C=3,5 kPa	z upoštevanjem	Fc=1,25	c'=2,8 kPa
φ=24,9°	z upoštevanjem	Fφ=1,25	φ'=20,4°

Preperel glinen skrilavec:

C=8 kPa	z upoštevanjem	Fc=1,25	c'=6,4 kPa
φ=30,1°	z upoštevanjem	Fφ=1,25	φ'=24,8°

Glinen skrilavec:

C=17 kPa	z upoštevanjem	Fc=1,25	c'=13,6 kPa
φ=32,7°	z upoštevanjem	Fφ=1,25	φ'=27,2°

Pri preverjanju stabilnosti vertikalnega izkopa so upoštevane geotehnične lastnosti materiala in geometrija terena, kot dodatno plast obremenitve pa smo dodali nivo vode, ki ga lahko pričakujemo pri obilnem in dolgotrajnem deževju. Profil PR 1, ki je bil predmet analize ni stabilen.

Analiza stabilnosti	
Obtežni primer:	Faktor varnosti
Profil PR 1	Fmin=1.00
geometrija, nivo vode, zunanja obremenitev	**F=0.247**

Pri analizi stabilnosti v profilu PR 1 je dosežen faktor varnosti 0.247, ki ne presega minimalne predpisane vrednosti Fmin=1.00.

Analiza stabilnosti je pokazala, da območje strme brežine, ki se nahaja na severni strani predvidenega objekta, ni stabilno. V kolikor brežine za objektom ni mogoče izvesti v naklonu 1:1,5 je le to potrebno podgraditi.

Vhodni podatki in rezultati analiz so priloženi v poglavju R.5.

T.8 OPIS POGOJEV ZA GRADNJO

T.8.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Zahtevnih opravil pri izvajanju zemeljskih del ni pričakovati. Glavnina izkopov bo opravljenih v zemljini III, IV. kategorije, v globljih conah pa lahko pričakujemo tudi zemljino V. kategorije.

Pri izvajanju izkopov bo potrebno izkope izvesti položno z naklonom 1: 1.5 v nasprotnem primeru je potrebno globlje izkope varovati.

Pri izvajanju del lahko pričakujemo sledeče materiale:

Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca:

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

To sta svetlo rjava do siva melj in glina z vložki zdrobljene nepodajne podlage.

- prostorninska teža: $\gamma = 20$ kN/m^3
- strižna trdnost: $\varphi = 24,9 - 26,8°$, c = 3,5 – 5 kN/m2
- kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Zdrobljen glinen skrilavec:

Je metamorfna kamnina, ki nastane z lokalnim preoblikovanjem sedimenta iz gline in vulkanskega pepela.

- prostorninska teža: $\gamma = 21$ kN/m^3
- strižna trdnost: $\varphi = 30,1 - 31,6°$, c = 8 – 10 kN/m2
- kategorija izkopa: III - V.

Glinen skrilavec:

Je metamorfna kamnina, ki nastane z lokalnim preoblikovanjem sedimenta iz gline in vulkanskega pepela.

- prostorninska teža: $\gamma = 23$ kN/m^3
- strižna trdnost: $\varphi = 32,7°$, c = 17 kN/m2
- kategorija izkopa: V.

T.8.2 Temeljenje objektov

T.8.2.1 Globina temeljenja

Glede na podatke geotehničnih meritev je najbolj primerna kota temeljenja na nivoju skrilavca oziroma preperelega glinenega skrilavca, ki se nahaja na globini od 2,2 m do 8,7 m od obstoječega terena. Z upoštevanjem tega elaborata se objekti lahko temeljijo tudi na globini glineno meljne zemljne z vložki preperelega skrilavca.

T.8.2.2 Vzgon

Pri izvedbi geotehničnih meritev smo zazanali talno vodo na globini 3,0 m pod obstoječim nivojem. Dotok vode smo zaznali tudi na globini 7,3 m na globini glinenega skrilavca. Vzgon se upošteva na globini 3 m oziroma na višini 335 n.m.v..

T.7.2.3 Izvedba temeljenja

Globina nepodajne osnove na področju meritev je na globini od 7,5 m pod obstoječim terenom. Temeljenje novih objektov smo predvidevali z izvedbo temeljne plošče.

Dno izkopa se statično utrdi. V primeru pojavlja voda se na dno temeljnih tal položi geotekstil, ki nam onemogoča mešanje slabše zemljine s tamponskim nasutjem. Na tako pripravljeno podlago izvedemo nasutje kamnitega agregata vsaj 0,6 m in ga statično utrjujemo v plasteh po 0,3 m, tako dolgo, da dosežemo na planumu Evd $\geq$ 50 MPa, kar je primerna podlaga za izvedbo temeljev.

Zadnjo steno, steno proti brežini, je potrebno izvesti z armiranim betonom. Izvedba temeljev naj bo takšna, da ne bo obstajala možnost izpiranja tampona z meteorno ali zaledno vodo.

Brežine, ki ne bodo izvedene v naklonu 1:2 morajo biti zavarovane s podporno konstrukcijo, ki so primerno dimenzionirane.

Nove oporne konstrukcije je potrebno temeljiti v takšni globini, da bo zagotovljena stabilnost višje ležečih objektov. Za opornim zidom lahko pričakujemo glinene meljne zemljine, ki imajo nizko vodoprepustnost a je potrebno to upoštevati pri dimenzioniranju. Za oporno konstrukcijo je potrebno izdelati drenažni zasip do vrha konstrukcije od koder se voda steka v vzporedno drenažo na dnu notranje strani oporne konstrukcije. Nad drenažnim zasipom naj se izdela kanal ali mulda za odvajanje površinskih vod.

V kolikor gradbene jame ni mogoče izvesti v naklonu 1:1,5 (34 °), je potrebno izdelati načrt gradbene jame.

T.8.2.4 Pritiski na steno

Pri izračunu pritiskov na vkopane dele objekta se naj po celotni globini izkopa upošteva karakteristika materiala, ki je prisoten (preperel glinen skrilavec):

- prostorninska teža: $\gamma = 21{,}0$ kN/m³
- strižna trdnost:
  * kohezija $c = 8$ kN/m²

* strižni kot $\varphi = 30,1°$

T.8.2.5 *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 V

R_d projektna vrednost odpornosti proti vplivu

T.8.2.6.1 Temeljna plošča – parkirna etaža (15 m x 33 m x 0,3 m)

Temeljenje smo predvideli na utrjenem tamponskem nasutju (potopljeno stanje), ki se statično utrdi do Evd ≥ 50 MPa.

σdop=581,9 kPa

T.8.2.6.2 Temeljna plošča – sanitarije (5 m x 8 m x 0,3 m)

Temeljenje smo predvideli na zdrobljenem glinenem skrilavcu.

σdop=343,9 kPa

T.8.2.6.3 Pasovni temelj – obstoječ objekt (1,5 m x 13 m x 1 m)

Temeljenje smo predvideli na utrjenem tamponskem nasutju (potopljeno stanje).

σdop=136,5 kPa

Vhodni podatki in rezultati izračuna so priloženi v poglavju R.4.

T.8.3 Koeficient reakcije tal

Koeficient reakcije tal je določen iz razmerja obremenitve in usedkov p/u. Pri obremenitvi 100 kPa naj se upošteva

Ks = 7000 – 9000 kN/m^3 - na nivoju glineno meljne zemljine.

Ks = 14000 kN/m^3 - na nivoju zdrobljenega glinenega skrilavca.

T.8.4. Gradbena jama

Izvedba gradbene jame se lahko izvede s položnimi vkopi z brežinami v naklonu 34°. V tem primeru je potrebno izkopane brežine zaščititi pred atmosferskimi vplivi za preprečevanje erozije izkopanega materiala. V kolikor se gradbena jama ne more izvesti z položnimi izkopi je potrebno za ta namen izvesti načrt varovanja gradbene jame. Zaradi visokega nivoja talne vode je potrebno upoštevati odvodnjevanje gradbene jame.

T.8.5 Izračun pomikov v profilu PR 1

Izračun pomikov smo izvedli z metodo končnih elementov v profilu. Za izračun smo upoštevali obremenitve 40 kN/m^2 za obtežbo. Za temeljenje smo predvidevali nasutje in statično utrjevanje tamponskega nasutja debeline 0,6 m. Objekti so temeljeni na temeljni plošči debeline 0,4 m. Pri izračunu pomikov v posameznem profilu je upoštevan tudi seizmični pospešek za obdelano področje. Podatki so pridobljeni pri faktorju varnosti SRF = 1,25.

Vrednosti izračunanih pomikov pod temeljno ploščo parkirne etaže ter višje ležečega objekta - sanitarije segajo ob predvidenem maksimalnem seizmičnem pospešku do 3,5 cm.

Vhodni podatki in rezultati izračuna so priloženi v poglavju R.6.

T.9 ZAKLJUČEK

Poročilo o preiskavah tal podaja pregled geološko geotehničnih razmer na obravnavanem območju in podaja pogoje temeljenja objektov ter izvedbe zemeljskih del. Tako lahko povzamemo naslednje:

- Glede na zasnovo in položaj objekta bodo le ta temeljen na AB plošči s predhodno statično utrjenem tamponskem nasutju debeline minimalno 0,6 m;

- Pri temeljenju parkirne etaže se naj za temeljno ploščo upošteva projektna vrednost odpora R/A' = 581,9 kPa;

- Pri temeljenju sanitarij se naj za temeljno ploščo upošteva projektna vrednost odpora R/A' = 343,9 kPa;

- Pri temeljenju obstoječega objekta naj se za pasovni temelj upošteva projektna vrednost odpora R/A' = 136,5 kPa;

- Pomiki pod temelji pri izvedbi s temeljno ploščo pri maksimalni obtežbi ter ob maksimalnem seizmičnem pospešku dosegajo vrednosti do 3,5 cm;

- Zaradi večjega vkopa v pobočje ter bližine lokalne ceste se izvede načrt varovanja gradbene jame;

- 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.

R. RAČUNSKI DEL

R.1 SONDAŽNI IZKOP

R.1.1 Sondiranje izkop J1

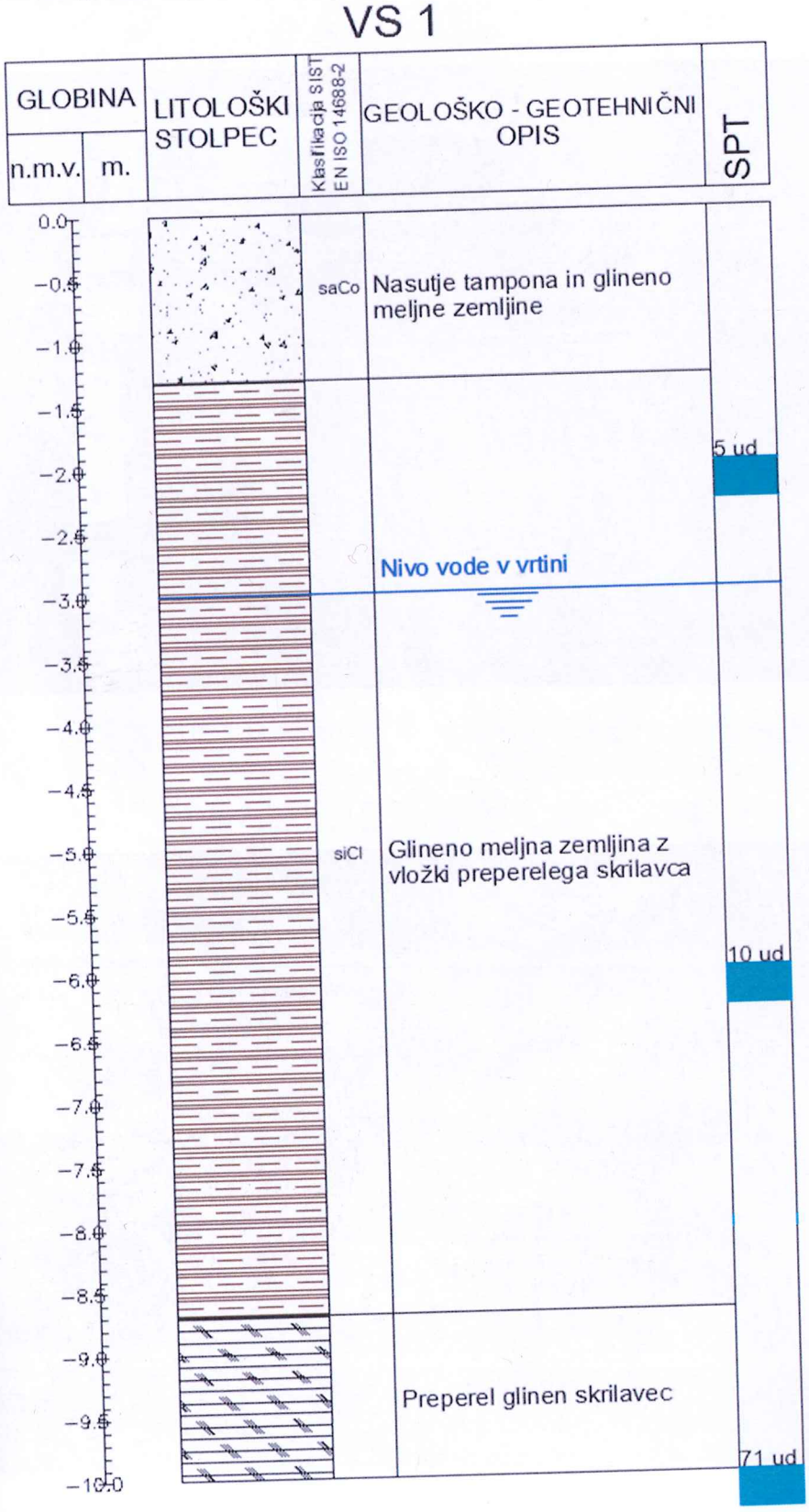
Popis izkopa

Globina (m)	Material
0,00 – 0,30	Temelj
0,30 – 0,60	Nasutje tampona
0,60 – 2,20	Vlažna glineno meljna zemljina z vložki odpadlega materiala



R.2 GEOTEHNIČNI VRTINI

.2.1 Litološki stolpec vrtine VS 1



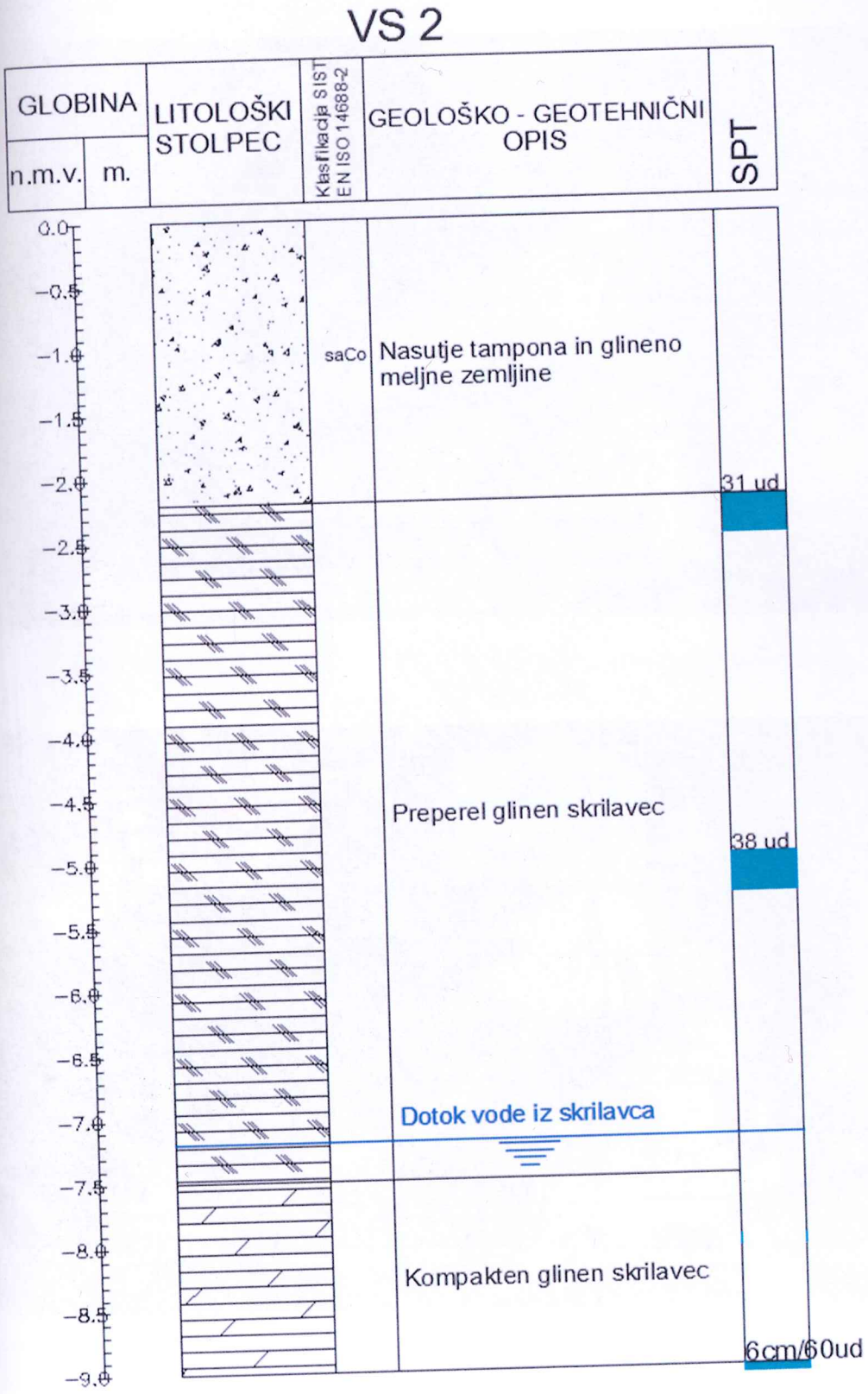
R.2.2 Fotografije vrtine VS 1






VS 1
Pungartnikova hiša
10
9
8
7
6

R.2.3 Litološki stolpec vrtine VS 2



.2.4 Fotografije vrtine VS 2






6
7
8
9

R.4 DOPUSTNE NAPETOSTI V TLEH

BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje
www.blan.si
info@blan.si

R.4.1 Temeljenje novogradnje – parkirna etaža – temeljna plošča 17 m x 30 m x 0,4 m

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:

Temeljna plošča

Projekt:	**Rekonstrukcija Pungartnikove hiše**
Lokacija:	**parkirna etaža**

Podatki:

Strižni kot φ(°)	35
Kohezija c' (kPa)	0
Prostorninska teža γ(kN/m3)	10
Širina temelja B (m)	17,00
Dolžina temelja L (m)	30,00
Globina temelja D (m)	0,4
Nagnjenost temeljne ploskve α(°)	0
Vertikalna sila V(kN)	200
Escentričnost v smeri B: eB (m)	2,833333
Escentričnost v smeri L: eL (m)	5
Horizontalna sila v smeri B:HB (kN)	50
Horizontalna sila v smeri L: HL (kN)	50
Varnost Fφ	1,25
Varnost Fc	1,25

Rezultati

Projektni strižni kot φd(°)	29,2548			mB=	1,682251
Projektna vrednost kohezije c'd (kPa)	0			mL=	1,317749
Teža tal ob temelju q=γ*D (kPa)	4			m=	1,5
Koeficient Nc=	28,29874	Koeficient Nq=	16,84155	Koeficient Nγ=	17,7361
Koeficient bc=	1,00	Koeficient bq=	1,00	Koeficient bγ=	1,00
Koeficient sc=	1,241858	Koeficient sq=	1,227498	Koeficient sγ=	0,860279
Koeficient ic=	0,489508	Koeficient iq=	0,51982	Koeficient iγ=	0,623321
				θ=	0,79
Horizontalna sila H (kN)=	70,7				
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	11,33				
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	24,33333				
Ploščina A'=B'xL' (m2)=	275,7677				
Obtežba temelja p=V/A' (kPa)=	0,725248				

Nosilnost tal qf **581,9004 kPa**

BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje
www.blan.si
info@blan.si

R.4.2 Temeljenje novogradnje – sanitarije – temeljna plošča 5 m x 7 m x 0,3 m

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:

Temeljna plošča

Projekt:	**Rekonstrukcija Pungartnikove hiše**
Lokacija:	**parkirna etaža**

Podatki:

Strižni kot φ(°)	35
Kohezija c' (kPa)	0
Prostorninska teža γ(kN/m3)	18
Širina temelja B (m)	5,00
Dolžina temelja L (m)	7,00
Globina temelja D (m)	0,3
Nagnjenost temeljne ploskve α(°)	0
Vertikalna sila V(kN)	200
Escentričnost v smeri B: eB (m)	0,833333
Escentričnost v smeri L: eL (m)	1,166667
Horizontalna sila v smeri B:HB (kN)	50
Horizontalna sila v smeri L: HL (kN)	50
Varnost Fφ	1,25
Varnost Fc	1,25

Rezultati

Projektni strižni kot φd(°)	29,2548			mB=	1,615389
Projektna vrednost kohezije c'd (kPa)	0			mL=	1,384611
Teža tal ob temelju q=γ*D (kPa)	5,4			m=	1,5
Koeficient Nc=	28,29874	Koeficient Nq=	16,84155	Koeficient Nγ=	17,7361
Koeficient bc=	1,00	Koeficient bq=	1,00	Koeficient bγ=	1,00
Koeficient sc=	1,324558	Koeficient sq=	1,305287	Koeficient sγ=	0,812504
Koeficient ic=	0,489508	Koeficient iq=	0,51982	Koeficient iγ=	0,652875
				θ=	0,79
Horizontalna sila H (kN)=	70,7				
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	3,33				
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	5,333333				
Ploščina A'=B'xL' (m2)=	17,77741				
Obtežba temelja p=V/A' (kPa)=	11,25023				

Nosilnost tal qf **343,9517 kPa**

BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Aškerčeva ulica 50, 3330 Mozirje
www.blan.si
info@blan.si

R.4.3 Obstoječi temelj – pasovni temelj 1,5 m x 13 m x 1 m

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:

Pasovni temelj

Projekt:	**Rekonstrukcija Pungartnikove hiše**
Lokacija:	**Občina Lukovica**

Podatki:

Strižni kot φ(°)	35
Kohezija c' (kPa)	0
Prostorninska teža γ(kN/m3)	10
Širina temelja B (m)	1,50
Dolžina temelja L (m)	13,00
Globina temelja D (m)	1
Nagnjenost temeljne ploskve α(°)	0
Vertikalna sila V(kN)	200
Escentričnost v smeri B: eB (m)	0,25
Escentričnost v smeri L: eL (m)	2,166667
Horizontalna sila v smeri B:HB (kN)	50
Horizontalna sila v smeri L: HL (kN)	50
Varnost Fφ	1,25
Varnost Fc	1,25

Rezultati

Projektni strižni kot φd(°)	29,2548			m_B=	1,925942
Projektna vrednost kohezije c'd (kPa)	0			m_L=	1,074058
Teža tal ob temelju q=γ*D (kPa)	10			m=	1,5
Koeficient N_c=	28,29874	Koeficient N_q=	16,84155	Koeficient N_γ=	17,7361
Koeficient b_c=	1,00	Koeficient b_q=	1,00	Koeficient b_γ=	1,00
Koeficient s_c=	1,041535	Koeficient s_q=	1,039069	Koeficient s_γ=	0,976005
Koeficient i_c=	0,489508	Koeficient i_q=	0,51982	Koeficient i_γ=	0,526484
				θ=	0,79
Horizontalna sila H (kN)=	70,7				
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	1,00				
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	12,5				
Ploščina A'=B'xL' (m2)=	12,49715				
Obtežba temelja p=V/A' (kPa)=	16,00365				

Nosilnost tal q_f **136,5242 kPa**

R.5 VHODNI PODATKI IN IZRAČUN STABILNOSTI IZKOPA V PR 1

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Analiza stabilnosti izkopa v PR 1
Slide Modeler Version: 6.029
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 24.9.2014, 12:45:29

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
Janbu simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search

...ius Increment: 10
...posite Surfaces: Disabled
...erse Curvature: Create Tension Crack
...imum Elevation: Not Defined
...imum Depth: Not Defined

Loading

Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 20
Orientation: Vertical

Material Properties

Property	Tamponsko nasutje z zemljino	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca	Preperel glinen skrilavec	Glinen skrilavec
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21	20	21	23
Cohesion [kPa]	0	2.8	6.4	13.6
Friction Angle [deg]	26.6	20.4	24.8	27.2
Water Surface	None	Water Table	Water Table	None
Hu Value		1	1	
Ru Value	0			0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 0.247431
Center: 31.207, 27.018
Radius: 14.971
Left Slip Surface Endpoint: 44.663, 20.456
Right Slip Surface Endpoint: 45.171, 21.621
Left Slope Intercept: 44.663 21.580
Right Slope Intercept: 45.171 21.621
Resisting Moment=21.0213 kN-m
Driving Moment=84.9581 kN-m
Total Slice Area=0.296836 m2

Method: janbu simplified

FS: 0.227332
Center: 31.207, 27.018
Radius: 14.971
Left Slip Surface Endpoint: 44.663, 20.456
Right Slip Surface Endpoint: 45.171, 21.621
Left Slope Intercept: 44.663 21.580

Right Slope Intercept: 45.171 21.621
Resisting Horizontal Force=0.533013 kN
Driving Horizontal Force=2.34465 kN
Total Slice Area=0.296836 m2

lid / Invalid Surfaces

ethod: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 2572
Number of Invalid Surfaces: 2279

Error Codes:

Error Code -100 reported for 1 surface
Error Code -103 reported for 520 surfaces
Error Code -106 reported for 20 surfaces
Error Code -107 reported for 1178 surfaces
Error Code -108 reported for 300 surfaces
Error Code -109 reported for 4 surfaces
Error Code -112 reported for 256 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 2527
Number of Invalid Surfaces: 2324

Error Codes:

Error Code -100 reported for 1 surface
Error Code -103 reported for 520 surfaces
Error Code -106 reported for 20 surfaces
Error Code -107 reported for 1178 surfaces
Error Code -108 reported for 361 surfaces
Error Code -109 reported for 4 surfaces
Error Code -112 reported for 240 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-100 = Both surface / slope intersections are on the same horizontal surface. In general, this will give a very high or infinite factor of safety (zero driving force), if calculated.
-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-109 = Soiltype for slice base not located. This error should occur very rarely, if at all. It may occur if a very low number of slices is combined with certain soil geometries, such that the midpoint of a slice base is actually outside the soil region,even though the slip surface is wholly within the soil region.
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Data

Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 0.247431

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.0203264	0.47092	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	9.20673	2.27803	4.54911	0	4.54911
2	0.0203264	0.453701	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	8.81353	2.18074	4.35482	0	4.35482
3	0.0203264	0.436338	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	8.4215	2.08374	4.16112	0	4.16112
4	0.0203264	0.418828	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	8.03064	1.98703	3.968	0	3.968
5	0.0203264	0.401168	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	7.641	1.89062	3.77548	0	3.77548
6	0.0203264	0.383356	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	7.25261	1.79452	3.58358	0	3.58358
7	0.0203264	0.365387	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	6.86555	1.69875	3.39232	0	3.39232
8	0.0203264	0.347259	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	6.47983	1.60331	3.20173	0	3.20173
9	0.0203264	0.328968	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	6.09548	1.50821	3.01181	0	3.01181
10	0.0203264	0.310511	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	5.71254	1.41346	2.82261	0	2.82261
11	0.0203264	0.291884	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	5.33106	1.31907	2.63413	0	2.63413
12	0.0203264	0.273083	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	4.95112	1.22506	2.44639	0	2.44639
13	0.0203264	0.254105	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	4.57271	1.13143	2.25942	0	2.25942
14	0.0203264	0.234944	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	4.19596	1.03821	2.07325	0	2.07325
15	0.0203264	0.215598	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	3.82086	0.9454	1.88792	0	1.88792
16	0.0203264	0.19606	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	3.4475	0.853018	1.70344	0	1.70344
17	0.0203264	0.176328	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	3.07592	0.761079	1.51984	0	1.51984
18	0.0203264	0.156395	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	2.7062	0.669597	1.33715	0	1.33715
19	0.0203264	0.136257	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	2.33839	0.57859	1.15542	0	1.15542
20	0.0203264	0.115909	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	1.97257	0.488075	0.974662	0	0.974662
21	0.0203264	0.0953445	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	1.60881	0.398069	0.794924	0	0.794924
22	0.0203264	0.0745582	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	1.24718	0.308591	0.616241	0	0.616241
23	0.0203264	0.0535439	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	0.887767	0.219661	0.438652	0	0.438652
24	0.0203264	0.0322953	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	0.530653	0.1313	0.2622	0	0.2622

25	0.0203264	0.0108058	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	0.175928	0.04353	0.0869275	0	0.0869275

Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.227332

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.0203264	0.47092	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	9.21349	2.09452	4.18265	0	4.18265
2	0.0203264	0.453701	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	8.81886	2.00481	4.00352	0	4.00352
3	0.0203264	0.436338	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	8.42556	1.9154	3.82496	0	3.82496
4	0.0203264	0.418828	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	8.03349	1.82627	3.64696	0	3.64696
5	0.0203264	0.401168	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	7.64274	1.73744	3.46957	0	3.46957
6	0.0203264	0.383356	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	7.25336	1.64892	3.29282	0	3.29282
7	0.0203264	0.365387	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	6.86533	1.56071	3.11666	0	3.11666
8	0.0203264	0.347259	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	6.47876	1.47283	2.94117	0	2.94117
9	0.0203264	0.328968	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	6.09369	1.38529	2.76636	0	2.76636
10	0.0203264	0.310511	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	5.71011	1.29809	2.59222	0	2.59222
11	0.0203264	0.291884	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	5.32807	1.21124	2.41879	0	2.41879
12	0.0203264	0.273083	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	4.94765	1.12476	2.24609	0	2.24609
13	0.0203264	0.254105	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	4.56891	1.03866	2.07416	0	2.07416
14	0.0203264	0.234944	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	4.1919	0.952953	1.903	0	1.903
15	0.0203264	0.215598	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	3.81664	0.867645	1.73265	0	1.73265
16	0.0203264	0.19606	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	3.44322	0.782753	1.56312	0	1.56312
17	0.0203264	0.176328	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	3.07167	0.698289	1.39445	0	1.39445
18	0.0203264	0.156395	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	2.70207	0.614268	1.22666	0	1.22666
19	0.0203264	0.136257	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	2.33449	0.530705	1.05979	0	1.05979
20	0.0203264	0.115909	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	1.969	0.447616	0.893868	0	0.893868
21	0.0203264	0.0953445	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	1.60566	0.365018	0.728924	0	0.728924
22	0.0203264	0.0745582	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	1.24456	0.282928	0.564993	0	0.564993
23	0.0203264	0.0535439	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	0.885771	0.201364	0.402114	0	0.402114
24	0.0203264	0.0322953	Tamponsko nasutje z zemljino	0	26.6	0.52938	0.120345	0.240324	0	0.240324
			Tamponsko nasutje							

z zemljino

erslice Data

al Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 0.247431

ice mber	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	44.6633	20.4562	0	0	0
2	44.6836	20.4981	-0.00655691	0	0
3	44.7039	20.5403	-0.0142889	0	0
4	44.7243	20.5828	-0.0230947	0	0
5	44.7446	20.6257	-0.0328708	0	0
6	44.7649	20.6689	-0.0435111	0	0
7	44.7852	20.7125	-0.0549073	0	0
8	44.8056	20.7564	-0.0669483	0	0
9	44.8259	20.8008	-0.0795207	0	0
10	44.8462	20.8455	-0.0925079	0	0
11	44.8665	20.8906	-0.105791	0	0
12	44.8869	20.9361	-0.119247	0	0
13	44.9072	20.9821	-0.132751	0	0
14	44.9275	21.0284	-0.146175	0	0
15	44.9479	21.0752	-0.159387	0	0
16	44.9682	21.1224	-0.17225	0	0
17	44.9885	21.1701	-0.184626	0	0
18	45.0088	21.2182	-0.196372	0	0
19	45.0292	21.2668	-0.207341	0	0
20	45.0495	21.3159	-0.217382	0	0
21	45.0698	21.3655	-0.226339	0	0
22	45.0901	21.4156	-0.234052	0	0
23	45.1105	21.4663	-0.240355	0	0
24	45.1308	21.5174	-0.24508	0	0
25	45.1511	21.5692	-0.24805	0	0
26	45.1714	21.6215	0	0	0

Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 0.227332

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	44.6633	20.4562	0	0	0
2	44.6836	20.4981	0.0123969	0	0
3	44.7039	20.5403	0.0229252	0	0
4	44.7243	20.5828	0.0316806	0	0
5	44.7446	20.6257	0.0387613	0	0
6	44.7649	20.6689	0.0442675	0	0
7	44.7852	20.7125	0.0483016	0	0
8	44.8056	20.7564	0.0509687	0	0
9	44.8259	20.8008	0.052376	0	0
10	44.8462	20.8455	0.0526337	0	0
11	44.8665	20.8906	0.0518544	0	0
12	44.8869	20.9361	0.0501534	0	0

13	44.9072	20.9821	0.0476493	0	0
14	44.9275	21.0284	0.0444633	0	0
15	44.9479	21.0752	0.0407201	0	0
16	44.9682	21.1224	0.0365474	0	0
17	44.9885	21.1701	0.0320766	0	0
18	45.0088	21.2182	0.0274424	0	0
19	45.0292	21.2668	0.0227836	0	0
20	45.0495	21.3159	0.0182425	0	0
21	45.0698	21.3655	0.0139659	0	0
22	45.0901	21.4156	0.0101046	0	0
23	45.1105	21.4663	0.00681412	0	0
24	45.1308	21.5174	0.00425461	0	0
25	45.1511	21.5692	0.00259118	0	0
26	45.1714	21.6215	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
-3.274e-008	10.2163
33.41	12.204
38.7388	13.4492
66.2023	21.5707
66.2023	19.4557
37.8371	12.6592
18.8209	4.7074
-6.52971e-009	2.03754
-3.274e-008	10.2163

Distributed Load

X	Y
54.3565	22.3792
49.788	22.0023

External Boundary

X	Y
0	0
66.2023	-1.45519e-011
66.2023	19.4557
66.2023	24.3792
61.3904	23.3792
54.3565	22.3792
48.9671	21.9346
44.6633	21.5796
44.6633	20.3982
44.6633	17.7891
38.7396	17.789
38.7388	13.4492

29.9923	13.4492
9.56567	13.4492
6.11177	13.4492
1.86907	14.2373
-4.53438e-008	14.1492
-4.02378e-008	12.5559
-1.22924e-008	3.83576
-6.52971e-009	2.03754

Material Boundary

X	Y
-6.52971e-009	2.03754
18.8209	4.7074
37.8371	12.6592
66.2023	19.4557

Material Boundary

X	Y
-4.02378e-008	12.5559
9.56567	13.4492

Material Boundary

X	Y
44.6633	20.3982
48.9671	21.9346

Material Boundary

X	Y
-1.22924e-008	3.83576
18.7209	6.91016
28.7728	12.7417
29.9923	13.4492

R.6 VHODNI PODATKI IN IZRAČUN POMIKOV V PR 1

Phase2 Analysis Information

Project Summary

File Name: Phase - temeljenje objektov
Last saved with Phase2 version: 8.022
Analysis: Converted from Slide v6.029 with PHASE2 8.022

General Settings

Single stage model
Analysis Type: Plane Strain
Solver Type: Gaussian Elimination
Units: Metric, stress as kPa

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

Inital Estimate of SRF: 0.25
Step Size: Custom
Final SRF: 2
Step Size: 0.25
Limit SSR Search Area: No
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

Field stress: gravity
Using actual ground surface
Total stress ratio (horizontal/vertical in-plane): 1
Total stress ratio (horizontal/vertical out-of-plane): 1
Locked-in horizontal stress (in-plane): 0
Locked-in horizontal stress (out-of-plane): 0

Seismic Loading

rizontal seismic load coefficient: -0.225 (positive to the right)
rtical seismic load coefficient: 0 (positive up)
ismic load applied in: Stage 1

Mesh

esh type: uniform
lement type: 6 noded triangles
umber of elements: 4688
umber of nodes: 9567

Mesh Quality

ll elements are of good quality

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: 1166.271 m2
External Boundary Perimeter: 178.623 m

Stage 1

External Boundary Area: 1165.795 m2 (-0.475698 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 178.642 m (0.0192738 m change from original perimeter)

Material Properties

Material: Tamponsko nasutje

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	21 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	30000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
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: Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	20 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	5000 kPa
Poisson's ratio	0.35
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Peak tensile strength	0.35 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	24.9 degrees
Peak cohesion	3.5 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: Preperel glinen skrilavec

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	21 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	50000 kPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Peak tensile strength	2 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	30.1 degrees
Peak cohesion	8 kPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	0 degrees
Residual Friction Angle	30.1 degrees
Residual Cohesion	4 kPa
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Glinen skrilavec

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	23 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	150000 kPa
Poisson's ratio	0.25
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Peak tensile strength	6.9 kPa
Residual tensile strength	0 kPa
Peak friction angle	32.7 degrees
Peak cohesion	17 kPa
Material type	Elastic
Piezo to use	None
Ru value	0

Material: AB temelj

Color	
Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	25 kN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	3e+007 kPa
Poisson's ratio	0.25
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Peak tensile strength	1250 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: 0.038551 m
Converged: yes

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

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	61.694 degrees
Peak cohesion	14 kPa
Residual Friction Angle	61.694 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	66.6708 degrees
Peak cohesion	32 kPa
Residual Friction Angle	66.6708 degrees
Residual Cohesion	16 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 0.5
Maximum Total Displacement: 0.0394379 m
Converged: yes

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

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	42.8727 degrees
Peak cohesion	7 kPa
Residual Friction Angle	42.8727 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	49.2207 degrees
Peak cohesion	16 kPa
Residual Friction Angle	49.2207 degrees
Residual Cohesion	8 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 0.75
Maximum Total Displacement: 0.0410926 m
Converged: yes

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

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	31.7539 degrees
Peak cohesion	4.66667 kPa
Residual Friction Angle	31.7539 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	37.7007 degrees
Peak cohesion	10.6667 kPa
Residual Friction Angle	37.7007 degrees
Residual Cohesion	5.33333 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 1
Maximum Total Displacement: 0.0447127 m
Converged: yes

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

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	24.9 degrees
Peak cohesion	3.5 kPa
Residual Friction Angle	24.9 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	30.1 degrees
Peak cohesion	8 kPa
Residual Friction Angle	30.1 degrees
Residual Cohesion	4 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 1.25
Maximum Total Displacement: 0.0486144 m
Converged: yes

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

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	20.3724 degrees
Peak cohesion	2.8 kPa
Residual Friction Angle	20.3724 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	24.8792 degrees
Peak cohesion	6.4 kPa
Residual Friction Angle	24.8792 degrees
Residual Cohesion	3.2 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 1.5
Maximum Total Displacement: 0.0528356 m
Converged: yes

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

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	17.195 degrees
Peak cohesion	2.33333 kPa
Residual Friction Angle	17.195 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	21.1292 degrees
Peak cohesion	5.33333 kPa
Residual Friction Angle	21.1292 degrees
Residual Cohesion	2.66667 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 1.75
Maximum Total Displacement: 0.0627089 m
Converged: yes

Material	Tamponsko nasutje
Peak friction angle	21.8073 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	21.8073 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	14.8555 degrees
Peak cohesion	2 kPa
Residual Friction Angle	14.8555 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	18.3272 degrees
Peak cohesion	4.57143 kPa
Residual Friction Angle	18.3272 degrees
Residual Cohesion	2.28571 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Strength Reduction Factor: 2

Maximum Total Displacement: 0.355494 m
Converged: yes

Material	Tamponsko nasutje
Peak friction angle	19.2953 degrees
Peak cohesion	0 kPa
Residual Friction Angle	19.2953 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Glineno meljna zemljina z vložki preperelega skrilavca
Peak friction angle	13.0666 degrees
Peak cohesion	1.75 kPa
Residual Friction Angle	13.0666 degrees
Residual Cohesion	0 kPa

Material	Preperel glinen skrilavec
Peak friction angle	16.1637 degrees
Peak cohesion	4 kPa
Residual Friction Angle	16.1637 degrees
Residual Cohesion	2 kPa

Material	Glinen skrilavec
Elastic material - no strength reduction	

Material	AB temelj
Elastic material - no strength reduction	

Displacements

Maximum total displacement: 0.0446585 m

Yielded Elements

Yielded Mesh Elements

Number of yielded mesh elements: 453

List of All Coordinates

External boundary



X	Y
0	0
66.2023	-1.45519e-011
66.2023	19.4557
66.2023	24.3792
61.3904	23.3792
54.3565	22.3792
48.9671	21.9346
44.6633	21.5796
44.3633	21.5796
44.3633	18.089
38.3096	18.089
38.3096	17.789
38.3096	15.1013
35.9396	15.1013
19.276	15.1013
19.276	14.4013
13.3318	14.4013
13.3318	14.1013
8.766	14.1013
6.382	14.1013
4.872	14.1013
1.86907	14.2373
-4.53438e-008	14.1492
-4.02378e-008	12.5559
-1.22925e-008	3.83576
-6.52971e-009	2.03754

Material boundary

X	Y
-6.52971e-009	2.03754
18.8209	4.7074
37.8371	12.6592
66.2023	19.4557

Material boundary

X	Y
-4.02378e-008	12.5559
4.872	14.1013

Material boundary

X	Y
44.6633	20.3982
48.9671	21.9346

Material boundary

X	Y
-1.22925e-008	3.83576
18.7209	6.91016
28.7728	12.7417
29.9923	13.4492

Material boundary

X	Y
38.739	14.7013
38.7396	17.6385
38.7396	17.789
44.6633	17.7891
44.6633	20.3982
44.6633	21.5796

Material boundary

X	Y
35.9396	15.1013
35.9396	14.7013
38.739	14.7013

Material boundary

X	Y
19.9526	14.1013
19.9526	14.7013
35.9396	14.7013

Material boundary

X	Y
13.3318	14.1013
19.6526	14.1013
19.9526	14.1013
31.235	14.1013
38.7389	14.1013

Material boundary

X	Y
19.9526	13.4492
19.9526	14.1013

Material boundary

X	Y
38.7389	14.1013
38.739	14.7013
38.7396	17.789

Material boundary

X	Y
13.3318	14.1013
13.3318	13.4492
19.9526	13.4492

Material boundary

X	Y
19.9526	13.4492
29.9923	13.4492
31.235	14.1013

Piezometric line

X	Y
-4.02378e-008	12.5559
28.7728	12.7417
38.7389	14.1013
66.2023	21.9944
66.2023	19.4557
37.8371	12.6592
18.8209	4.7074
-6.52971e-009	2.03754
-4.02378e-008	12.5559

R.7 FOTOGRAFIJE



Slika 5: Južni del objekta



Slika 6: Južni del objekta



Slika 7: Vzhodni del objekta