

EI**NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI
PODATKI O ELABORATU****NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:**

Geološko – geomehansko poročilo, GM - 219/2015

INVESTITOR:

Občina Šoštanj, Trg svobode 12, 3325 Šoštanj

OBJEKT:

Glasbena šola Šoštanj

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PGD, PZI

ZA GRADNJO:

Rakonstrukcija in dozidava

ŠTEVILKE PARCEL in KATASTERSKA OBČINA:

Parc. št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj

PROJEKTANT:

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

IZDELOVALEC ELABORATA:

Armin LAMBIZER, dipl.inž.grad. (UN)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

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

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Mojca GREGORSKI, univ.dipl.inž.arh., ZAPS A-1222

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GM – 219/2015, Mozirje 14.09.2015

S. SPLOŠNI DEL

S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA:

S. SPLOŠNI DEL.....	2
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA:	3
S.2 KAZALO SLIK:	4
S.3 KAZALO PRILOG:.....	4
S.4 KAZALO RISB:	4
T. TEHNIČNI DEL.....	5
T.1 SPLOŠNO.....	6
T.2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE	7
T.3 PODZEMNA IN METEORNA VODA	7
T.4 RELIEFNE ZNAČILNOSTI	7
T.5 SEIZMIČNOST TERENA	8
T.6 TERENSKE PREISKAVE.....	9
T.7 ANALIZA STABILNOSTI.....	10
T.8 OPIS POGOJEV ZA GRADNJO	11
T.8.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del.....	11
T.8.2 Smernice za temeljenje objektov	12
T.8.3 Informativni izračun nosilnosti	12
T.8.4 Koeficient reakcije tal.....	13
T.8.5. Gradbena jama	13
T.8.6 Pomiki in napetosti v temeljnih tleh	13
T.8.7 Pogoji za izvedbo zgornjega ustroja	14
T.8.8 Zemeljski pritiski na stene	14
T.9 ZAKLJUČEK	15
T.10 OPOZORILA.....	15
R. RAČUNSKI DEL	16
R.1 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani TG 63 - 100	17
R.3.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 1	18
R.3.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 2	19
R.3.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 3	20
R.3.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 4	21

R.2 MERILNA OPREMA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV MERITEV	22
R.2.1 Dinamični penetrometer Pagani TG 63-100.....	23
R.2.2 Primer interpretacije rezultatov	24
R.3 VHODNI PODATKI IN IZRAČUNI STABILNOSTI BREŽIN	26
R.4 IZRAČUN NOSILNOSTI POD TEMELJI.....	27
R.4.1 Temeljenje – temeljna plošča na globini 4,5	28
R.4.2 Temeljenje – pasovni temelj na globini 0,8 m.....	29
R.4.3 Temeljenje – temeljna plošča na globini 0,3 m	30
R.5 IZRAČUN POMIKOV IN NAPETOSTI POD TEMELJIH.....	31
G. RISBE.....	32

S.2 KAZALO SLIK:

Slika 1: Lokacija parcel.....	6
Slika 2: Karta projektnih pospeškov tal	8
Slika 3: Dinamični penetrometer TG 63-100.....	23

S.3 KAZALO PRILOG:

- Priloga P.1: Analiza stabilnosti brežin
- Priloga P.2: Prikaz pomikov pod temelji
- Priloga P.3: Prikaz napetosti pod temelji

S.4 KAZALO RISB:

- Risba G.1: Geodetski posnetek z lokacijo meritev
- Risba G.2: Geotehnična profila PR.1 in PR.A

T. TEHNIČNI DEL

T.1 SPLOŠNO

Naročnik geološkega poročila želi na parcelah št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj, pridobiti informacije za rekonstrukcijo in dozidavo glasbene šole v Šoštanju.

Osnova za izdelavo tega poročila je terenska prospekcija območja, predhodne raziskave na obravnavanem območju in izvedene terenske meritve ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Lokacija parcel

T.2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Obravnava območje pripada obrobju geotektonske enote imenovane Velenjska kotlina. Omenjeno dolino omejujejo z zahoda in juga Golte, Skornški hribi, Paški vrhovi z Goro Oljko in Ponikovska planota. Predvsem na severu pa je dolina zaprta z verigo visokih gorovij ki se vrstijo od severovzhoda proti severozahodu. Kotlina je nastala v poznem kenozoiku in sicer v poznem terciarju - pliocenu. Takrat so se zaradi epirogeneze začele pojavljati prelomnice, ki so navpično dvigovale in spuščale površje. Površje se je nagubalo, dno se je začelo ugrezati, med peskom in ilovico pa so začeli nastajati ligniti. To je rjavi premog, ki predstavlja veliko večino rudnega bogastva na tem območju. Velenjska kotlina je poleg Ljubljanskega barja tektonsko najmlajša v Sloveniji. Skozi Šaleško kotlino teče Reka Paka, ki je skozi različna zgodovinska obdobja v neposredni bližini vzdolž struge nanašala plasti proda in peska, ki se začnejo z višino in oddaljenostjo izgubljati. Ob vzhodnem robu omenjene kotline poteka Dobrniški prelom.

Na obravnavanem območju se nahajajo aluvijalni nanosi. Material je zelo heterogen. Zastopani so debelozrnati, srednjezrnati in drobnozrnati prodniki, pesek in peščena glina.

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati kvartarne sedimente kamnine (prodi, peski,...) kot dobro prepustne, gline kot slabo prepustne, medtem ko tufe, laporje, apnenca,... kot praktično neprepustne ali zelo omejeno prepustne kamnine.

T.3 PODZEMNA IN METEORNA VODA

Konkretni podatki o gibanju nivoja podzemnih vod na tem območju nam niso na voljo, ker ni na voljo opazovalnih objektov. Pri izvedbi sondiranja smo zaznali vodo na globini 2,4 m.

Glede na lego pobočja odtok meteornih vod ni zagotovljen. V plasteh nad zaglinjenem/zameljenem produ je plast peščene gline oz. melja, ki deloma vsebuje prod in pesek tako, da je lokalno dreniranje le deloma zagotovljeno.

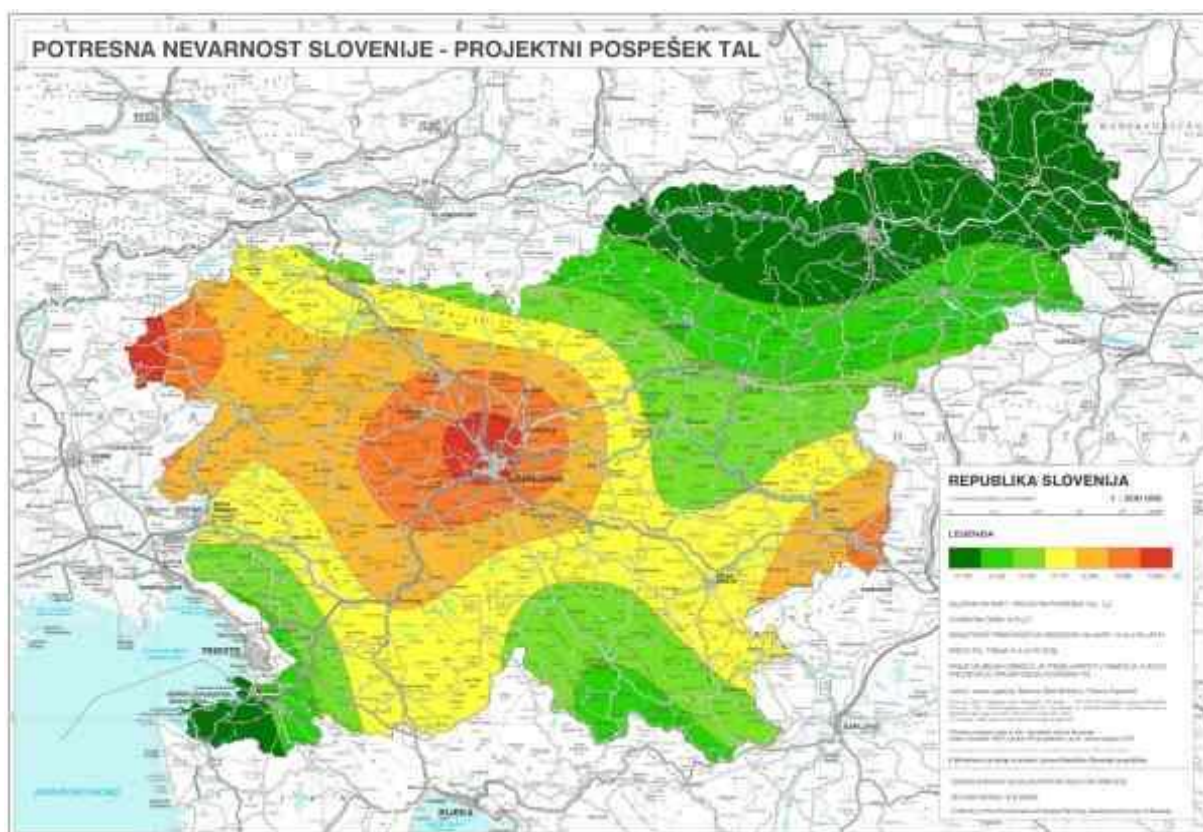
Materiali nad temeljno podlago **niso** primerni za ponikanje vode in izdelavo ponikalnika. Potrebno je urediti površinsko odvodnjavanje meteornih vod.

T.4 RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Območje novogradnje se nahaja ob reki Paki v Šoštanju. Površje terena je izravnano. V bližini že stojijo večji poslovni objekti in stanovanjske stavbe. Obravnavani objekt se bo priklučil obstoječi glasbeni šoli, ki je povezana s kulturnim domom.

T.5 SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano tip tal A. Podatki so povzeti po Karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2002) za področje se uvršča v 2. stopnjo seizmične intenzitete po Evrokod 8: Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe – Nacionalni dodatek. V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do 0,125 g za povratno dobo potresov 475 let, ki je izdelana v skladu evropskega standarda Eurocode 8 (EC 8).



Slika 2: Karta projektних pospeškov tal

Tip tal	Opis stratigrafskega profila
B	Zelo gost pesek, prod ali zelo toga glina, debeline vsaj nekaj deset metrov, pri katerih mehanske lastnosti z globino postopoma naraščajo

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

T.6 TERENSKÉ PREISKAVE

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. Dinamično penetracijsko sondiranje - DPSH smo na izbranih lokacijah ponavljali do globine trdne podlage.

Interpretacija plasti in rezultati meritev so podani za vsako posamezno meritev.

Rezultati meritev so prikazani v tabeli:

Lokacija in meritev	Globina (m)	Kohezija (kPa)	Strižni kot (°)
DPSH 1	2,2	3	26,0
	6,2	5	29,5
	8,0	3	33,0
DPSH 2	0,8	500	1,0
DPSH 3	1,6	3	25,0
	5,4	6	30,5
	9,2	3	33,0
DPSH 4	3,8	2	24,0
	5,0	6	31,0
	7,2	3	33,0

Rezultati meritev in interpretacija merjenih rezultatov so prikazani v poglavju R.1.

T.7 ANALIZA STABILNOSTI

Globalna analiza stabilnosti zaradi izravnane terena ni potrebna. Z analizo stabilnosti smo preverili naklon vkopa.

Za ugotavljanje stabilnosti kritičnih izkopov smo obdelali najgloblji predviden izkop. Za izdelavo analize stabilnosti je bil uporabljen Mohr-Coulomb-ov kriterij za porušitev materialov ter Bishop in Janbu metoda za izračun drsin.

Pri analizi stabilnosti smo upoštevali materialne karakteristike, pridobljene z meritvami z dinamičnim penetrometrom in upoštevali varnostni faktor 1,25 (EC-7). Pri izračunu je tako upoštevano:

Glineno meljna zemljina:

C=2,0 kPa	z upoštevanjem	F _c =1,25	c'=1,6 kPa
φ=24,0°	z upoštevanjem	F _φ =1,25	φ'=19,6°

Peščena glina z vložki proda:

C=5,0 kPa	z upoštevanjem	F _c =1,25	c'=4,0 kPa
φ=29,5°	z upoštevanjem	F _φ =1,25	φ'=24,4°

Zameljnen/zaglinjen prod:

C=3,0 kPa	z upoštevanjem	F _c =1,25	c'=2,4 kPa
φ=33,0°	z upoštevanjem	F _φ =1,25	φ'=27,5°

Iz analize stabilnosti lahko ugotovimo, da vertikalni izkopi niso stabilni, določimo pa maksimalno dovoljen naklon stabilne brežine vkopa, ki je 28° oziroma naklon 1:2 za izkope v glineno meljni zemljini. Za bolj strme vkope je potrebno gradbeno jamo varovati.

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

T.8 OPIS POGOJEV ZA GRADNJO

T.8.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Zahtevnih opravil pri izvajanju zemeljskih del ni pričakovati. Izkope je mogoče opraviti strojno. Izkopi se bodo izvajali v glineno meljni zemljini in peščeni glini z vložki proda – III. kategorija izkopov.

Na severovzhodnem delu objekta smo pri dinamičnem penetritanju (DPSH 2) na globini 0,8 m zadeli na trdi sloj, za kar predvidevamo da je ostanek starejšega temelja ali večji kos kamna.

Izkope je potrebno izvajati v **naklonu 1:2**, v nasprotnem primeri je potrebno **globlje izkope varovati**.

Pri izvajanju del lahko pričakujemo sledeče materiale:

Peščeno glinena zemljina

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

To je svetlo rjava do siva glina ter glinen melj z vložki prodne podlage.

Ocenjene geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 19 - 20 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost: $\varphi = 17 - 25^\circ$, $c = 0 - 5 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 5 - 10 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Zameljen oz. zaglinjen rečni prod:

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

To so večji in manjši prodniki z vezivom. Vezivo sestavlja pretežno peščeno meljna oz. glinena zemljina, ki je slabo gnetna.

Ocenjene geotehnične karakteristike:

- prostorninska teža: $\gamma = 20 - 23 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost: $\varphi = 33 - 40^\circ$, $c = 0 - 5 \text{ kN/m}^2$
- modul stisljivosti: $M_v = 25 - 30 \text{ MN/m}^2$
- kategorija izkopa: III.

T.8.2 Smernice za temeljenje objektov

Temeljenje naj se izvaja na temeljni plošči ali pasovnih temeljih, na globini, ki izkazuje zadostno trdnost za temeljenje.

Predvideno je temeljenje kleti na koti -4,5 m. Izkop za kletno etažo je potrebno izvesti do globine minimalno 5,0 m – do nivoja peščene gline. Po izravnavi izkopa je potrebno izvesti nasutje s tamponskim nasutjem, ki je izvedeno do predvidene kote temeljenja. Debelina tamponskega sloja znaša minimalno 50 cm. Tamponsko nasutje izvajamo v plasteh po 0,25 m in vsako plast sproti utrjujemo vse do nivoja temeljenja. Na planumu nasipa je potrebno doseči vrednost utrjenosti $E_{vd} \geq 50$ MPa.

Temelje za del objekta, ki ni podkleten je potrebno stopničiti. Debelina tamponskega sloja za nepodkleteni del znaša minimalno 80 cm. Tamponsko nasutje izvajamo v plasteh po 0,20 m in vsako plast sproti utrjujemo vse do nivoja temeljenja. Na planumu nasipa je potrebno doseči vrednost utrjenosti $E_{vd} \geq 50$ MPa.

Temeljna podlaga se pripravi s podložnim betonom debeline 10 - 15 cm.

Izvedba temeljev naj bo takšna, da ne bo obstajala možnost izpiranja tampona z meteorno ali zaledno vodo. Pri izvedbi geotehničnih meritev smo zaznali podzemno vodo na globini cca. 2,4 m. V primeru večje količine meteornih vod, lahko pride zaradi slabše vodoprepustnosti zemljine do zastoja vode, zato mora biti urejeno ustrezno dreniranje. Potrebno je urediti površinsko odvodnjavanje meteornih vod.

V kolikor globjih vkopov ni mogoče izdelati položno v razmerju 1: 2 jih je potrebno varovati z podporno konstrukcijo (kamnita zložba, oporni zid, berlinska stena ...).

T.8.3 Informativni izračun nosilnosti

Za temeljenje na temeljni plošči (14,0 m x 11,0 m, globina 4,5 m) je izveden izračun nosilnosti pod plitvimi temelji za drenirano in potopljeno stanje (EC 7 projektni pristop 2), kjer je

$$R/A' = 684,9 \text{ kN/m}^2$$

Za temeljenje na pasovnih temeljih (1,0 m x 10,0 m, globini 0,8 m) je izveden izračun nosilnosti pod plitvimi temelji za drenirano in nepotopljeno stanje (EC 7 projektni pristop 2), kjer je

$$R/A' = 177,4 \text{ kN/m}^2$$

Za temeljenje na temeljni plošči (5,0m x 10,0 m, globini 0,3 m) je izveden izračun nosilnosti pod plitvimi temelji za drenirano in nepotopljeno stanje (EC 7 projektni pristop 2), kjer je

$$R/A' = 237,9 \text{ kN/m}^2$$

T.8.4 Koeficient reakcije tal

Pri izračunih se naj se upošteva

$$K_s = 5.000 \text{ kN/m}^3 \text{ temelji pritličja}$$

$$K_s = 25.000 \text{ kN/m}^3 \text{ temelji kleti, globina } > 4,5 \text{ m}$$

T.8.5. Gradbena jama

Izvedba gradbene jame se lahko izvede s položnimi vkopi z brežinami v naklonu 28° oz. naklonu 1:2 v glineno meljni zemljini. V tem primeru je potrebno izkopane brežine zaščititi pred atmosferskimi vplivi za preprečevanje erozije izkopanega materiala. V kolikor ni mogoče izvesti širokega izkopa je potrebno gradbeno jamo varovati in pripraviti načrt varovanja gradbene jame.

Za izvedbo temeljenja je potrebno zagotoviti suho in varovano gradbeno jamo.

T.8.6 Pomiki in napetosti v temeljnih tleh

Izračun pomikov in napetosti smo izvedli z metodo končnih elementov v profilu.

Za izračun smo upoštevali obremenitve 50 kN/m² za vertikalno obtežbo objekta kletno temeljno ploščo in 40 kN/m² za vertikalno obtežbo na temelje v pritličju.

Podatki za pomike so pridobljeni pri faktorju varnosti SRF = 1,00 in za napetosti pri faktorju varnosti SRF = 1,25.

Upoštevali smo stopničenje temeljev. Tamponskega nasutja v izračunih nismo upoštevali, kar pomeni, da so pričakovani pomiki manjši od izračunanih. Izračunani pomiki nakazujejo da bo pri gradnji prišlo do maksimalnih pomikov v velikosti do 1,4 cm pri maksimalni obremenitvi objekta (brez upoštevanja tamponskega nasutja). S stopničenjem temeljev so tudi izenačeni diferenčni posedki.

Slika pomikov v temeljnih tleh je prikazana v prilogi P.2, slika napetosti pa v prilogi P3.

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

T.8.7 Pogoji za izvedbo zgornjega ustroja

Za potrebe zunanje ureditve smo ovrednotili vrednosti modula stisljivosti na globini 1,0 m s katerim smo nato ovrednotili CBR.

Na območju, kjer je plast glineno – meljnih zemljin debelejša, pa je pri dimenzioniranju potrebno zagotoviti zadostno plast zmrzlinško odpornega kamnitega materiala, v primeru pojavljanja vode v izkopih pa predlagam izdelavo ločilne plasti z geotekstilom.

Rezultati meritev modula stisljivosti M_v v dinamičnih penetracijah.

Sondažni jašek	M_v (MPa)	CBR (%)	Planum
DPSH 1	6,6	→4,1	Glineno–meljna zemljina
DPSH 3	5,1	→3,6	Glineno–meljna zemljina
DPSH 4	6,1	→3,9	Glineno–meljna zemljina

Glede na rezultate meritev predlagam, da se voziščna konstrukcija dimenzionira na CBR 3,6%.

T.8.8 Zemeljski pritiski na stene

Mirni pritisk:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 24,0^\circ$$

$$K_0 = 1 - \sin 24,0^\circ = 0,59$$

$$p_0 = 11,8 * h$$

Na globini 4,5 m:

$$p_0 = 53,1 \text{ kPa}$$

T.9 ZAKLJUČEK

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

- Glede na zasnovo in položaj objekta bodo le ti temeljeni na dveh nivojih. Temelje med etažama je potrebno stopničiti. Izkop za kletno etažo je potrebno izvesti do globine minimalno 5,0 m – do nivoja peščene gline, debelina tamponskega sloja znaša minimalno 50 cm. Debelina tamponskega sloja za nepodkleteni del znaša minimalno 80 cm. Na planumu nasipa je potrebno doseči vrednost utrjenosti $E_{vd} \geq 50$ MPa;
- Pri temeljenju objekta se naj za temeljno ploščo (14,0 x 11,0 na globini 4,5 m) upošteva projektna vrednost odpora $R/A' = 684,9$ kPa;
- Pri temeljenju objekta naj se za temeljno ploščo (5,0 x 10,0 na globini 0,3 m) upošteva projektna vrednost odpora $R/A' = 237,9$ kPa;
- Pri temeljenju objekta naj se za pasovne temelje (1,0 x 10,0 na globini 0,8 m) upošteva projektna vrednost odpora $R/A' = 177,4$ kPa;
- Pomiki temeljev so v vrednosti do maksimalno 1,4 cm pri maksimalni obtežbi;
- Vsi izkopi se naj vršijo v naklonu 28° oz. naklonu 1:2 v glineno meljni zemljini, drugače je potrebno izkope varovati;
- 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.10 OPOZORILA

Drugačne razmere pri izvedbi gradbenih izkopov, ki opisu 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 REZULTATI MERITEV Z DINAMIČNIM PENETROMETROM – Pagani TG 63 - 100

R.3.1 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 1

Meritev: DPSH 1

Globina meritve: 8,0 m

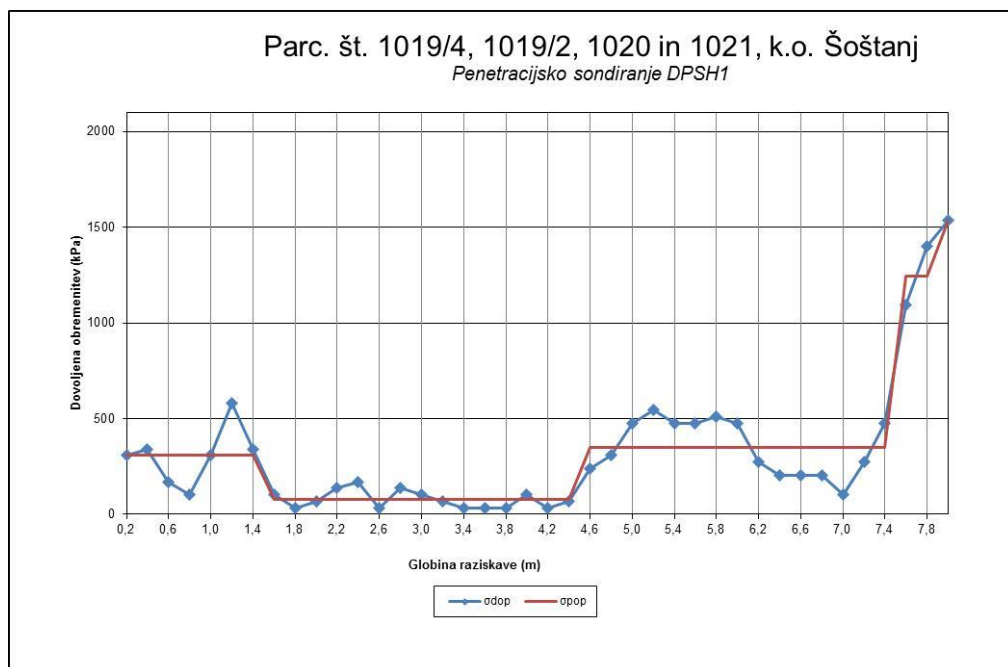
Popis:

do globine 0,2 m humusna preperina

do globine 4,6 m glineno meljna zemljina

od globine 4,6 m do globine 8,0 m peščena glina z vložki proda

globina > 8,0 m zameljen/zaglinjen prod



Globina (m)	2,2	6,2	8,0
C (kPa)	3	5	3
φ°	26,0	29,5	33,0
σ_c (kPa)	66	125	>200
γ (kN/m ³)	20	20	21
Mv (MPa)	4,4 – 7,9	6,6 – 11,3	>15

Legenda:

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

R.3.2 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 2

Meritev: DPSH 2

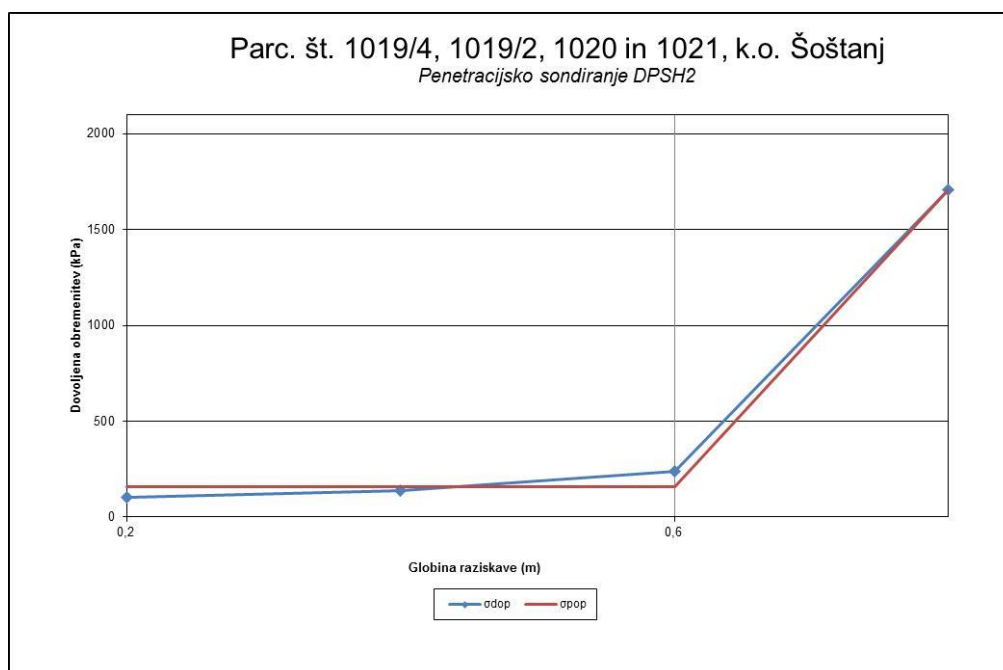
Globina meritve: 0,8 m

Popis:

do globine 0,2 m humusna preperina

do globine 0,8 m glineno meljna zemljina

globina > 0,8 predvidevano: ostanki temeljev ali večjega kamna



Globina (m)	0,8
C (kPa)	500
φ°	1,0
σ_c (kPa)	>250
γ (kN/m ³)	25
Mv (MPa)	>25

Legenda:

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

R.3.3 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 3

Meritev: DPSH 3

Globina meritve: 9,2 m

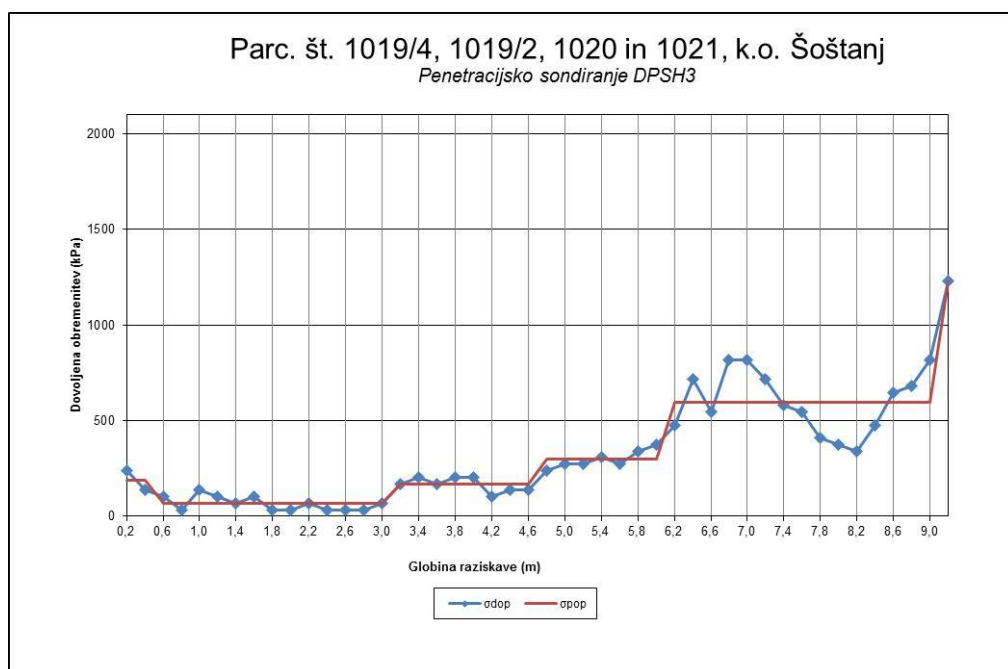
Popis:

do globine 0,2 m humusna preperina

do globine 4,8 m glineno meljna zemljina

od globine 4,8 m do globine 9,2 m peščena glina z vložki proda

globina > 9,2 m zameljen/zaglinjen prod



Globina (m)	1,6	5,4	9,2
C (kPa)	3	6	3
φ°	25,0	30,5	33,0
σ_c (kPa)	56	145	>200
γ (kN/m ³)	20	20	21
Mv (MPa)	4,4 – 7,9	6,6 – 11,3	>15

Legenda:

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

R.3.4 Sondiranje z dinamičnim penetrometrom – Pagani TG 63 – 100 : DPSH 4

Meritev: DPSH 4

Globina meritve: 2,0 m

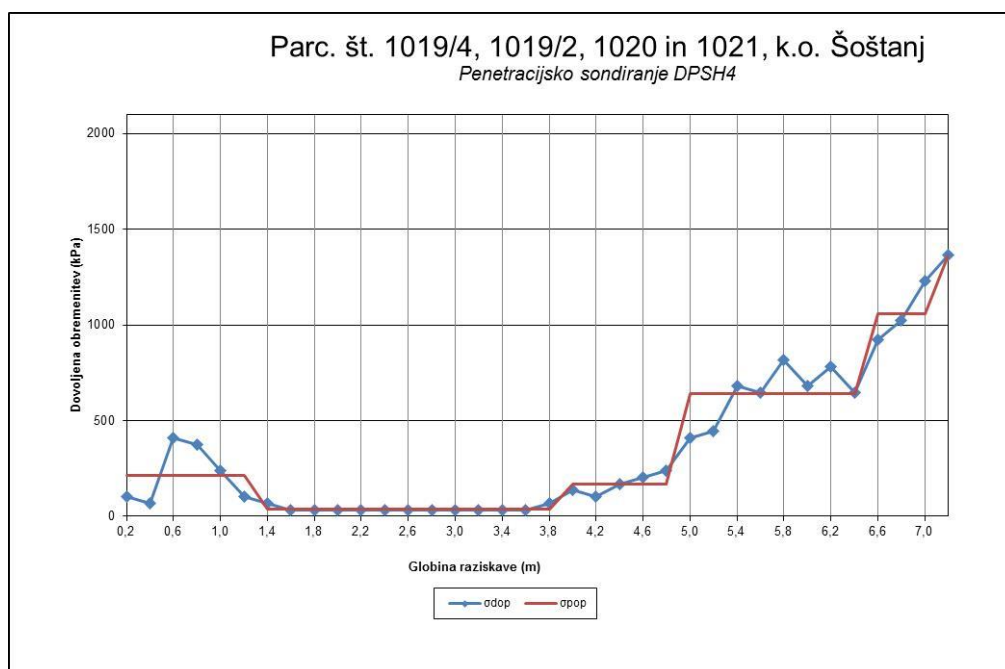
Popis:

do globine 0,2 m humusna preperina

do globine 4,8 m glineno meljna zemljina

od globine 4,8 m do globine 7,2 m peščena glina z vložki proda

globina > 7,2 m zameljen/zaglinjen prod



Globina (m)	3,8	5,0	7,2
C (kPa)	2	6	3
φ°	24,0	31,0	33,0
σ_c (kPa)	35	168	>200
γ (kN/m ³)	20	20	21
Mv (MPa)	4,4 – 7,9	6,6 – 11,3	>15

Legenda:

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

R.2 MERILNA OPREMA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV MERITEV

R.2.1 Dinamični penetrometer Pagani TG 63-100



Slika 3: Dinamični penetrometer TG 63-100

63 kg drop hammer

Free fall height 750 mm

Special steel rods Ø 32 mm; L 1000 mm; Weight 6.2 kg/m

Cone tip Ø 50 mm; B 90°; A 20 cm²

The energy E_a (kgm), transmitted to the rods has then been calculated by ISMES, for each hammer stroke, through the following expression:

$$E_a = K \int_0^{2l/c} f(t) dt$$

where:

K = constant depending on the area of the equipped rod, on the E module and on the steel density

l = distance between the measure sections and the rod base

c = rate of sound propagation into the rods (m / s)

$f(t)$ = strength measured in the rods connected to the measure section (kg)

The efficiency of the beating device, expressed in percentage is:

$n = E_a / E_h$

The potential energy E_h (kgm):

$E_h = m * H$ (kgm)

where:

m = the hammer mass (kg)

H = the falling height of the mass (m)

R.2.2 Primer interpretacije rezultatov

Odpornost tal

$$R_d = 9.81 \cdot \frac{m \cdot H \cdot \frac{1}{k_{60}}}{\left(A \cdot \frac{0,2}{n}\right)} \quad (\text{Pa})$$

Kjer je:

- R_d odpornost tal (kPa)
m masa kladiva (kg)
H višina spusta kladiva (m)
A površina konice (m²)
1/k₆₀ energijski faktor = 1,22
0,2/n število udarcev na 20 cm

$$\sigma_{dop(25)} = \frac{R}{25} \quad (\text{kPa})$$

Vrednosti parametrov sem izračunal indirektno s pomočjo Hoek-Brown ove klasifikacije

Odpornost tal sem privzel = intact uniaxial comp. strength (sigci)

GSI = 10 (plastificirana, strižno porušena hribina)

Pick GSI Value		SURFACE CONDITIONS				
Rock Type: <input type="text" value="General"/>		VERY GOOD	GOOD	FAIR	POOR	VERY POOR
GSI Selection: <input type="text" value="10"/> <input type="button" value="OK"/>		DECREASING SURFACE QUALITY →				
STRUCTURE		DECREASING INTERLOCKING OF ROCK PIECES ↓				
	INTACT OR MASSIVE - intact rock specimens or massive in situ rock with few widely spaced discontinuities	90	80		N/A	N/A
	BLOCKY - well interlocked undisturbed rock mass consisting of cubical blocks formed by three intersecting discontinuity sets		70			
	VERY BLOCKY - interlocked, partially disturbed mass with multi-faceted angular blocks formed by 4 or more joint sets			50		
	BLOCKY/DISTURBED/SEAMY - folded with angular blocks formed by many intersecting discontinuity sets. Persistence of bedding planes or schistosity				40	
	DISINTEGRATED - poorly interlocked, heavily broken rock mass with mixture of angular and rounded rock pieces					30
	LAMINATED/SHEARED - Lack of blockiness due to close spacing of weak schistosity or shear planes					20
		N/A	N/A			10

$m_i = 3$ (claystones 4 ± 2)

Disturbance factor (D) = 0

intact modulus (E_i) = 12000 MPa

Na podlagi tega sem izračunal Hoek-Brownove kriterije:

Hoek-Brown Criterion

$m_b = 0.121$

$s = 4.54e-5$

$a = 0.585$

Mohr-Coulomb Fit

cohesion = 0.003 MPa

friction angle = 22.85 deg

Modul stisljivosti sem določil po Nonveillerju:

$M_v(N) = c_1 + c_2 * N$ (enačba Nonveiller 5.12, $c_1 = 2000, c_2 = 400$)

$M_v(N) = c_1 + c_2 * N$ (enačba Nonveiller 5.12, $c_1 = 4000, c_2 = 800$, glej tabelo 5.3)

N = število udarcev pri dinamični penetraciji

$q = z * \gamma'$ (če je pod vodo)

D_r = relativna gostota glede na N' (N iz dinamične penetracije niso direktno primerljivi s N' (SPT))

f_i' = po enačbi iz N (kvadratna enačba)

R.3 VHODNI PODATKI IN IZRAČUNI STABILNOSTI BREŽIN

R.4 IZRAČUN NOSILNOSTI POD TEMELJI

R.4.1 Temeljenje – temeljna plošča na globini 4,5

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:				
Projekt:	Glasbena šola Šoštanj			
Lokacija:	Parcela št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj			
Podatki:			Rezultati:	
Strižni kot ϕ' (°)	24,4		Projektni strižni kot $\phi'd$ (°)	24,40
Kohezija c' (kPa)	5		Projektna vrednost kohezije $c'd$ (kPa)	5
Prostomska teža γ (kN/m ³)	10		Teža tal ob temelju $q=\gamma'D$ (kPa)	45
Širina temelja B (m)	11,00		Koeficient $N_q=$	10,01
Dolžina temelja L (m)	14,00		Koeficient $b_q=$	1,00
Globina temeljenja D (m)	4,50		Koeficient $s_q=$	1,32
Nagnjenost temeljne ploskve α (°)	0		Koeficient $i_q=$	0,998
Vertikalna sila V(kN)	6000		Koeficient $N_c=$	19,86
Escentričnost v smeri B: e_B (m)	1,83	<B/6	Koeficient $b_c=$	1,00
Escentričnost v smeri L: e_L (m)	2,33	<L/6	Koeficient $s_c=$	1,36
			Koeficient $i_c=$	0,998
Faktor varnosti $\gamma_{c'}$	1,00			
Faktor varnosti $\gamma_{\phi'}$	1,00		Koeficient $N_{\gamma}=$	8,17
Faktor varnosti γ_{γ}	1,00		Koeficient $b_{\gamma}=$	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{R,v}$	1,40		Koeficient $s_{\gamma}=$	0,764
			Koeficient $i_{\gamma}=$	0,998
Horizontalna sila H (kN)	10,0			
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	7,33		$\theta=$	0,00
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	9,33		$m_B=$	1,56
Ploščina A'=B'xL' (m ²)=	68,44		$m_L=$	1,44
			$m=$	1,44
			R/A' oz. σ_d (kPa)	684,88

R.4.2 Temeljenje – pasovni temelj na globini 0,8 m

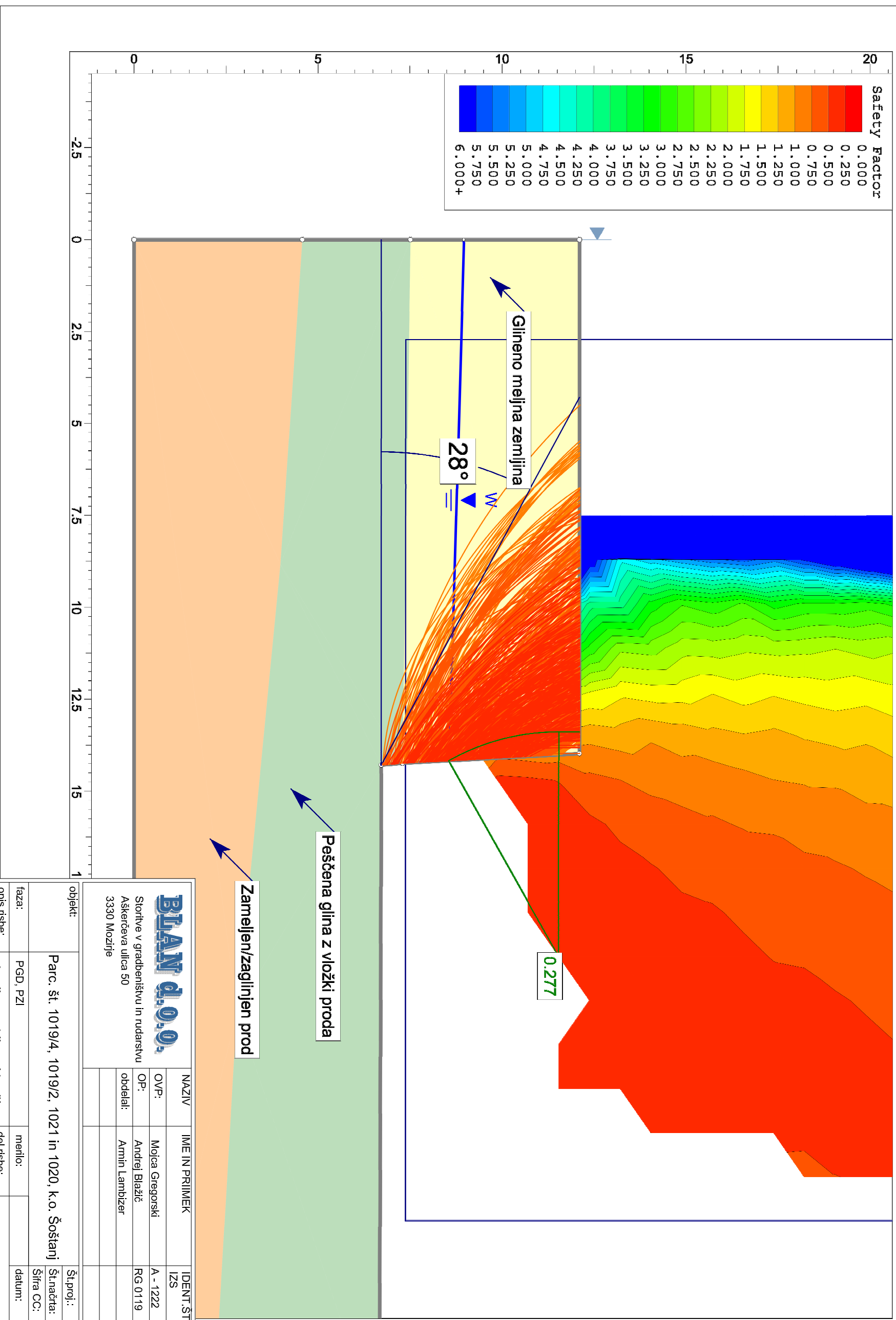
Nosilnost tal pod plitvimi temelji:				
Projekt:	Glasbena šola Šoštanj			
Lokacija:	Parcela št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj			
Podatki:		Rezultati:		
Strižni kot ϕ' (°)	24	Projektni strižni kot $\phi'd$ (°)	24,00	
Kohezija c' (kPa)	2	Projektna vrednost kohezije $c'd$ (kPa)	2	
Prostomska teža γ (kN/m ³)	20	Teža tal ob temelju $q=\gamma'D$ (kPa)	16	
Širina temelja B (m)	1,00	Koeficient $N_q=$	9,60	
Dolžina temelja L (m)	10,00	Koeficient $b_q=$	1,00	
Globina temeljenja D (m)	0,80	Koeficient $s_q=$	1,04	
Nagnjenost temeljne ploskve α (°)	0	Koeficient $i_q=$	0,995	
Vertikalna sila V(kN)	1000	Koeficient $N_c=$	19,32	
Escentričnost v smeri B: e_B (m)	0,17	<B/6	Koeficient $b_c=$	1,00
Escentričnost v smeri L: e_L (m)	1,67	<L/6	Koeficient $s_c=$	1,05
			Koeficient $i_c=$	0,994
Faktor varnosti $\gamma_{c'}$	1,00			
Faktor varnosti $\gamma_{\phi'}$	1,00		Koeficient $N_{\gamma}=$	7,66
Faktor varnosti γ_{γ}	1,00		Koeficient $b_{\gamma}=$	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{R,v}$	1,40		Koeficient $s_{\gamma}=$	0,970
			Koeficient $i_{\gamma}=$	0,992
Horizontalna sila H (kN)	5,0			
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	0,67	$\theta=$		0,00
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	6,67	$m_B=$		1,91
Ploščina A'=B'xL' (m ²)=	4,44	$m_L=$		1,09
		$m=$		1,09
			R/A' oz. σ_d (kPa)	177,36

R.4.3 Temeljenje – temeljna plošča na globini 0,3 m

Nosilnost tal pod plitvimi temelji:				
Projekt:	Glasbena šola Šoštanj			
Lokacija:	Parcela št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj			
Podatki:		Rezultati:		
Strižni kot ϕ' (°)	24	Projektni strižni kot $\phi'd$ (°)	24,00	
Kohezija c' (kPa)	2	Projektna vrednost kohezije $c'd$ (kPa)	2	
Prostomska teža γ (kN/m ³)	20	Teža tal ob temelju $q=\gamma'D$ (kPa)	6	
Širina temelja B (m)	5,00	Koeficient $N_q=$	9,60	
Dolžina temelja L (m)	10,00	Koeficient $b_q=$	1,00	
Globina temeljenja D (m)	0,30	Koeficient $s_q=$	1,20	
Nagnjenost temeljne ploskve α (°)	0	Koeficient $i_q=$	0,998	
Vertikalna sila V (kN)	2000	Koeficient $N_c=$	19,32	
Escentričnost v smeri B: e_B (m)	0,83	<B/6	Koeficient $b_c=$	1,00
Escentričnost v smeri L: e_L (m)	1,67	<L/6	Koeficient $s_c=$	1,23
			Koeficient $i_c=$	0,998
Faktor varnosti $\gamma_{c'}$	1,00			
Faktor varnosti $\gamma_{\phi'}$	1,00		Koeficient $N_\gamma=$	7,66
Faktor varnosti γ_γ	1,00		Koeficient $b_\gamma=$	1,00
Faktor varnosti $\gamma_{R,v}$	1,40		Koeficient $s_\gamma=$	0,850
			Koeficient $i_\gamma=$	0,998
Horizontalna sila H (kN)	3,0			
Širina cent. obrem. tem B' (m)=	3,33	$\theta=$		0,00
Dolžina cent. obrem. tem L' (m)=	6,67	$m_B=$		1,67
Ploščina A'=B'xL' (m ²)=	22,22	$m_L=$		1,33
		$m=$		1,33
			R/A' oz. σ_d (kPa)	237,93

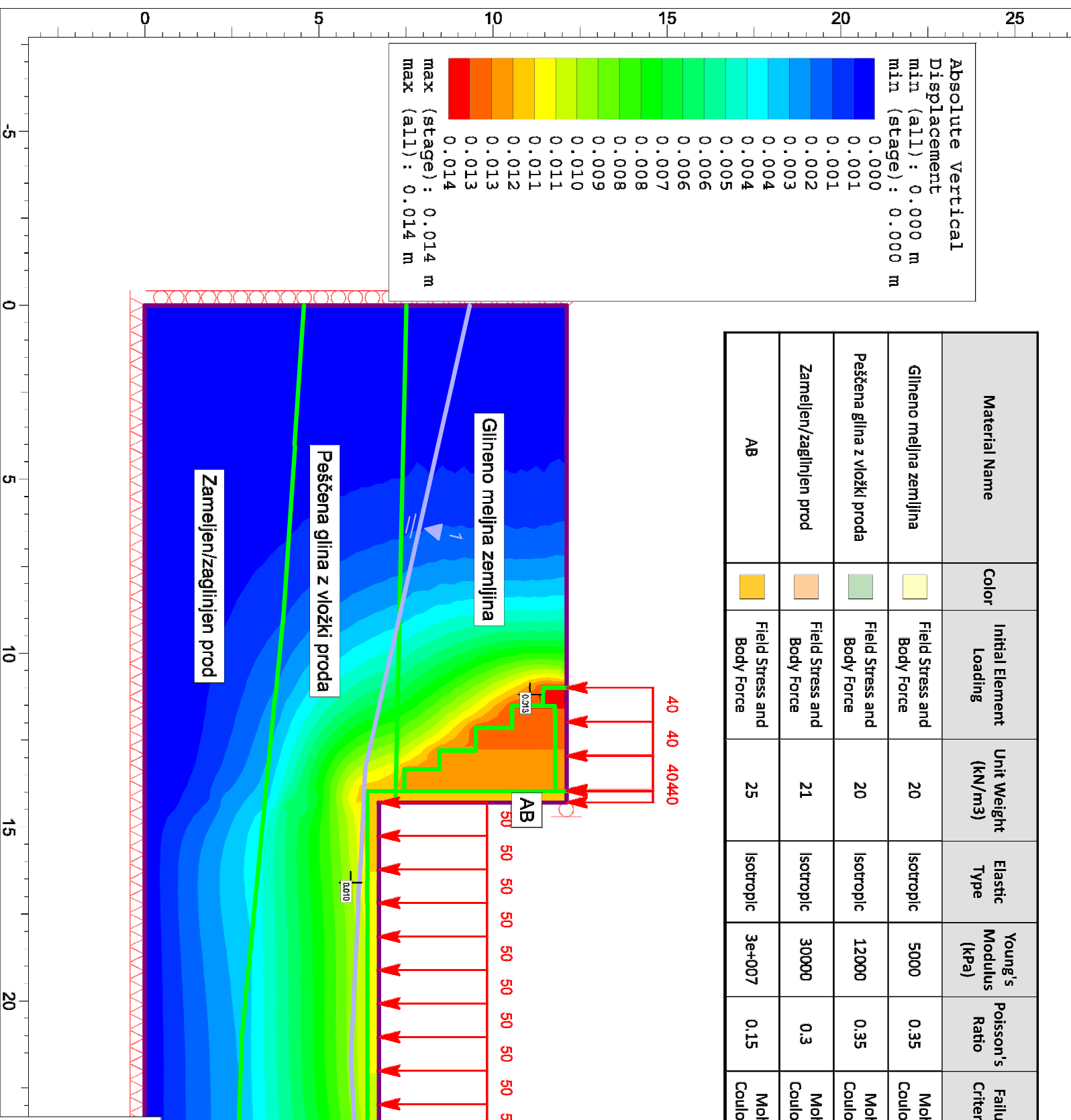
R.5 IZRAČUN POMIKOV IN NAPETOSTI POD TEMELJIH

G. RISBE



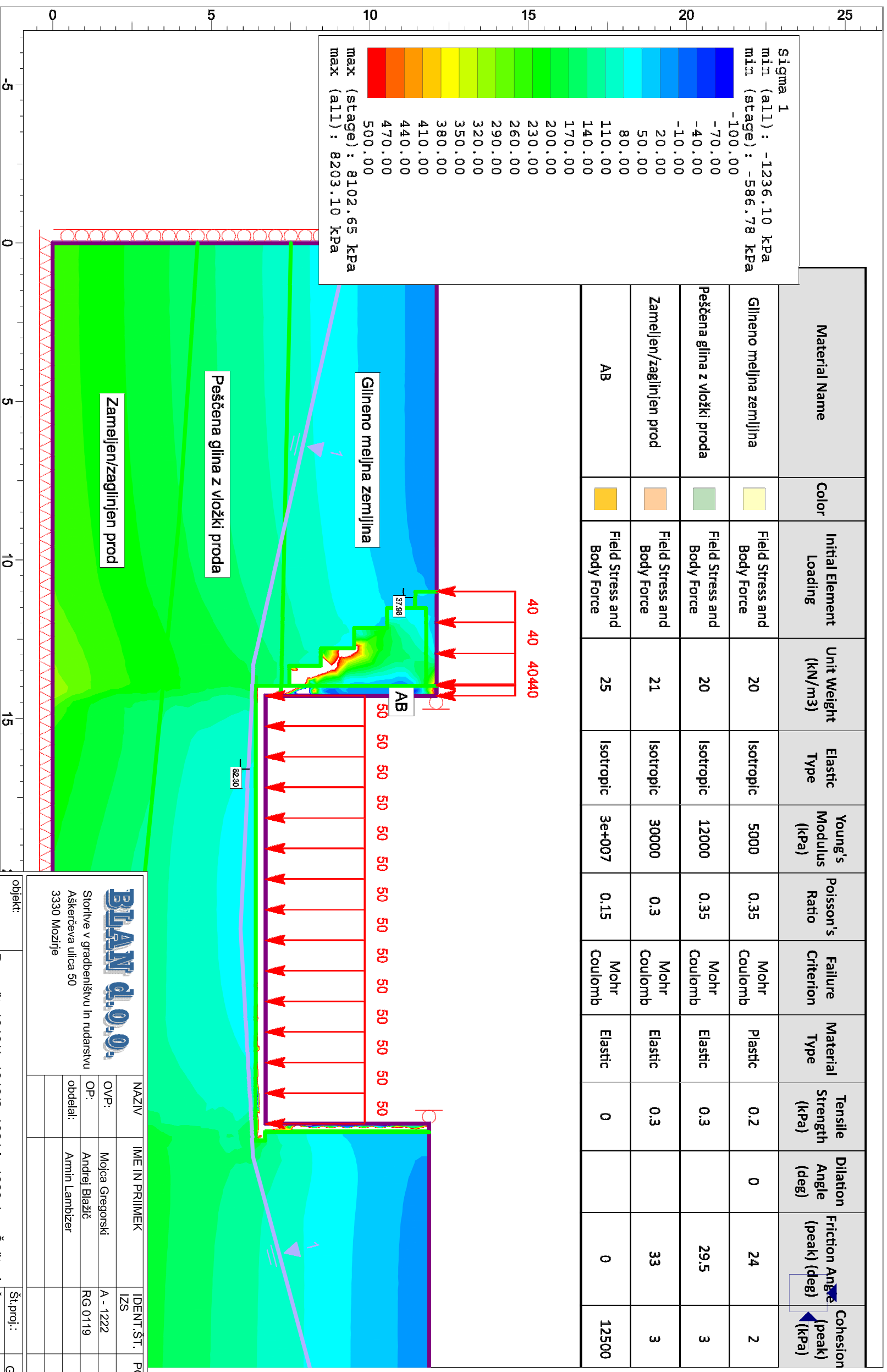
		BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Aškerčeva ulica 50 3330 Mozirje	NAZIV: _____ IME IN PRIMEK: _____ IZS: _____ IDENT.ŠT.: _____ PODPIS: _____
objekt:	Parc. št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj		Št.proj.: GM - 219/2015
faza:	PGD, PZI	menlo:	Št.načrta: _____ Šifra CC: _____
opis risbe:	Analiza stabilnosti brežin	del risbe:	datum: 14.9.2015
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:
št. risbe:	P. 1	avtor risbe:	Andrej Blažič
		ident. št. risbe:	

Material Name	Color	Initial Element Loading	Unit Weight (kN/m ³)	Elastic Type	Young's Modulus (kPa)	Poisson's Ratio	Failure Criterion	Material Type	Tensile Strength (kPa)	Dilation Angle (deg)	Friction Angle (peak) (deg)	Cohesion (peak) (kPa)	Piezo Line
Glineno meljna zemljina		Field Stress and Body Force	20	Isotropic	5000	0.35	Mohr Coulomb	Plastic	0.2	0	24	2	1
Peščena glina z vložki proda		Field Stress and Body Force	20	Isotropic	12000	0.35	Mohr Coulomb	Elastic	0.3		29.5	3	1
Zameljen/zaglinjen prod		Field Stress and Body Force	21	Isotropic	30000	0.3	Mohr Coulomb	Elastic	0.3		33	3	1
AB		Field Stress and Body Force	25	Isotropic	3e+007	0.15	Mohr Coulomb	Elastic	0		0	12500	None

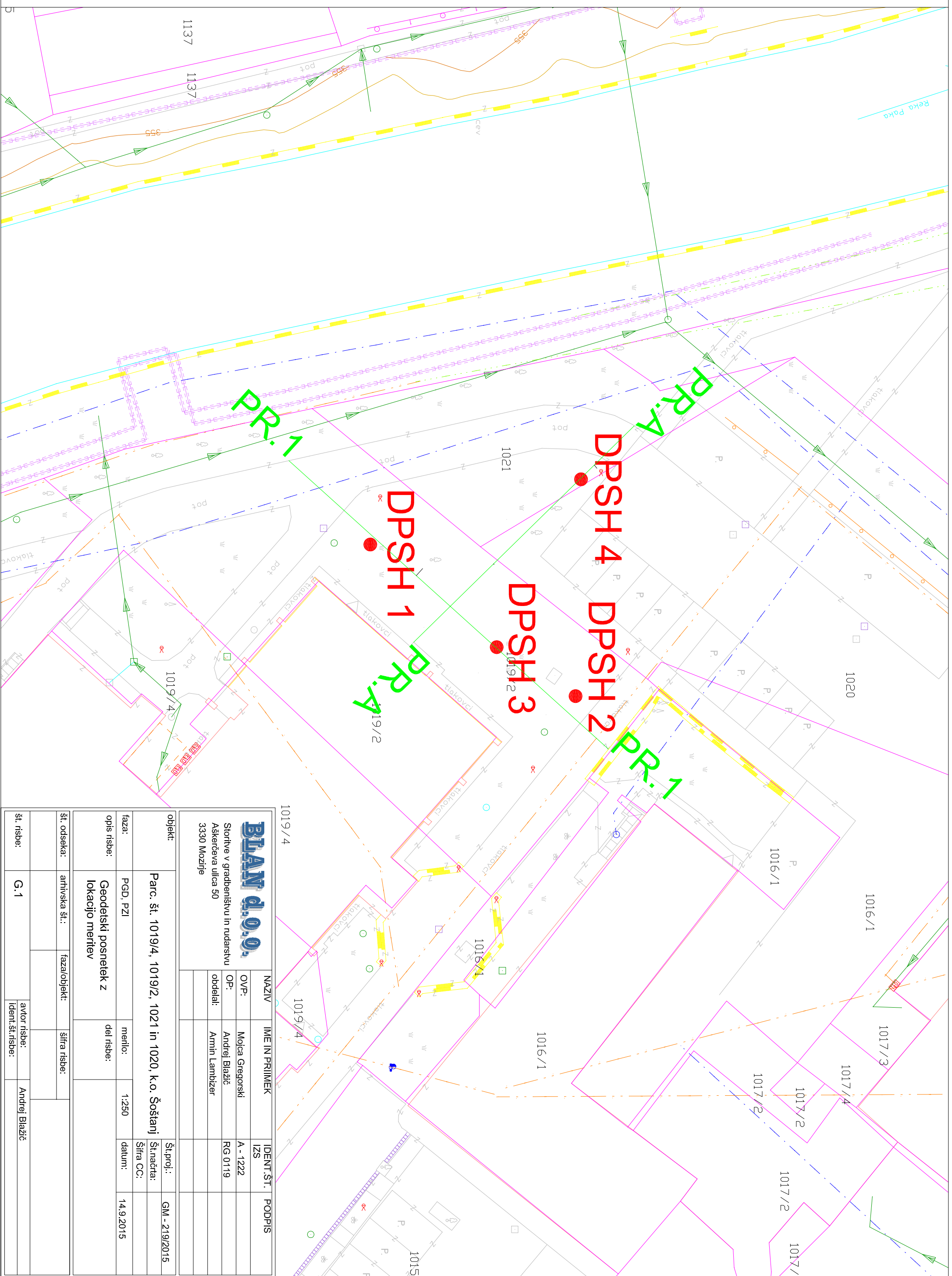


 BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Aškerčeva ulica 50 3330 Mozirje		NAZIV: IME IN PRILIMEK OVP.: Mojca Gregorski OP.: Andrej Blažič obdelali: Armin Lambizer	IDENT.ŠT.: IZS A - 1222 RG 0119	PODPIS:
objekt:	Parc. št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj			
faza:	PGD, PZI	menlo:		
opis risbe:	Prikaz pomikov pod temelji		del risbe:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. risbe:	P.2	avtor risbe:	ident.št.risbe:	Andrej Blažič
		št.proj.:	GM - 219/2015	
		št.načrta:		
		šifra CC:		
		datum:	14.9.2015	

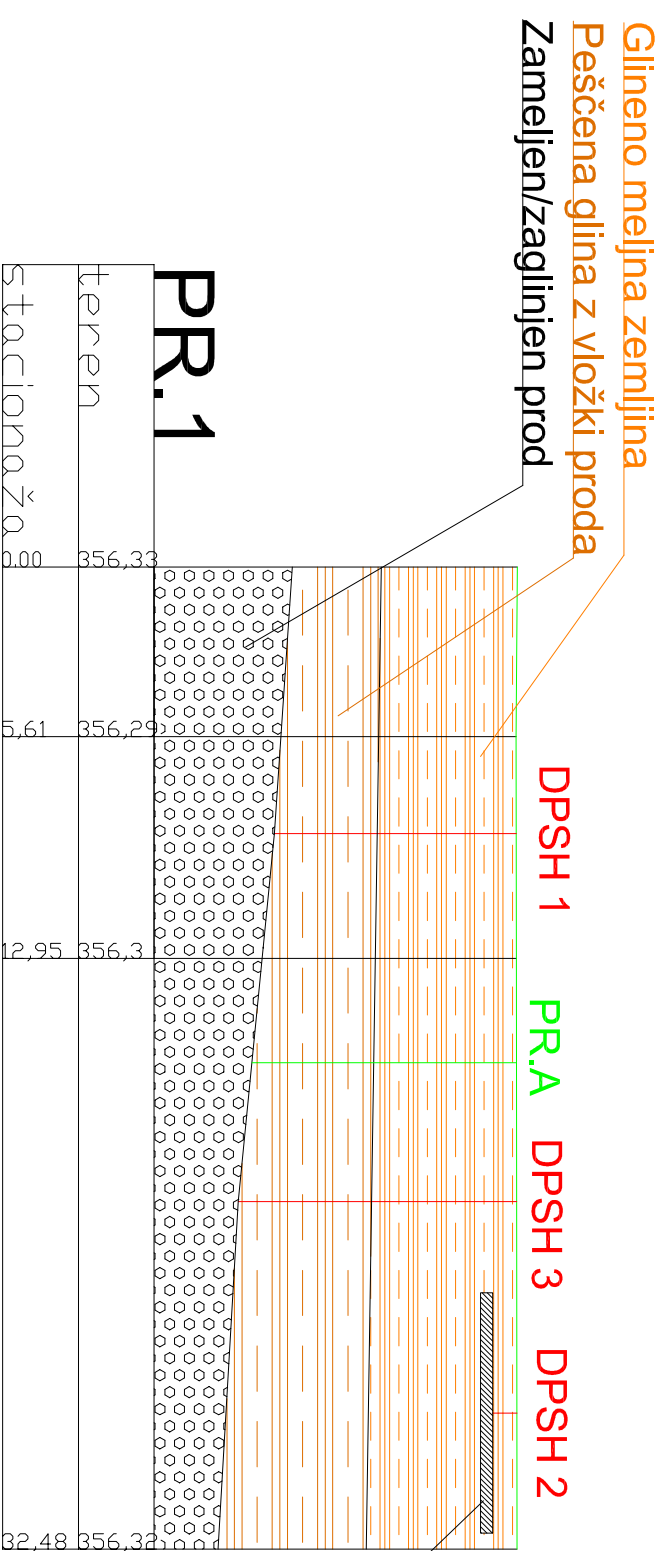
Material Name	Color	Initial Element Loading	Unit Weight (kN/m3)	Elastic Type	Young's Modulus (kPa)	Poisson's Ratio	Failure Criterion	Material Type	Tensile Strength (kPa)	Dilation Angle (deg)	Friction Angle (peak) (deg)	Cohesion (peak) (kPa)
Glinoeno meljna zemljina		Field Stress and Body Force	20	Isotropic	5000	0.35	Mohr Coulomb	Plastic	0.2	0	24	2
Peščena glina z vložki proda		Field Stress and Body Force	20	Isotropic	12000	0.35	Mohr Coulomb	Elastic	0.3		29.5	3
Zameljen/zaglinjen prod		Field Stress and Body Force	21	Isotropic	30000	0.3	Mohr Coulomb	Elastic	0.3		33	3
AB		Field Stress and Body Force	25	Isotropic	3e+007	0.15	Mohr Coulomb	Elastic	0		0	12500



BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Aškerčeva ulica 50 3330 Mozirje		NAZIV: IME IN PRIMEK OVP: Mojca Gregorski OP: Andrej Blazič obdelali: Armin Lambizer	IDENT.ŠT.: IZS A - 1222 RG 0119	PODPIS:
objekt:	Parc. št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj			
faza:	PGD, PZI	menlo:		
opis risbe:	Prikaz napetosti pod temelji		del risbe:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. risbe:	P.3	avtor risbe:	Andrej Blazič	
		ident.št.risbe:		

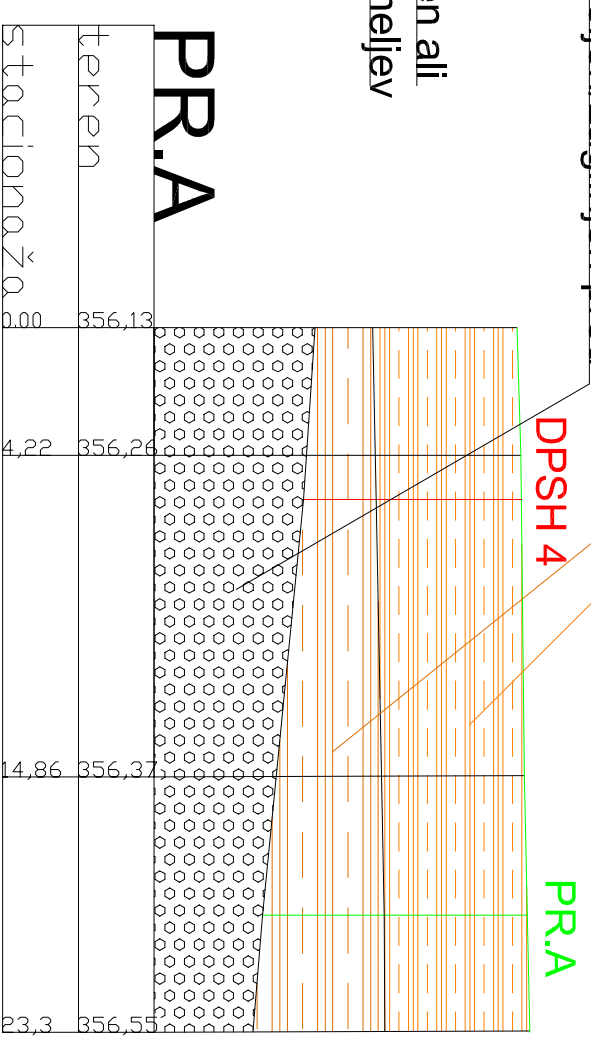


BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Aškerčeva ulica 50 3330 Mozirje		NAZIV OVP: OP: obdelali:	IME IN PRIMEK A - 1222 RG 0119 Armin Lambizer	IDENT.ŠT. IZS RG 0119	PODPIS
objekt:	Parc. št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj				
faza:	PGD, PZI	menlo:	1:250	Št.proj.:	GM - 219/2015
opis risbe:	Geodetski posnetek z lokacijo meritev		del risbe:	Št.načrta:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	Šifra CC:	
št. risbe:	G.1	avtor risbe:	Andrej Blazič	ident.št.risbe:	



Večji kamen ali
ostanki temeljev

Glineno mejna zemljina
Peščena glina z vložki proda
Zameljen/zaglinjen prod



	NAZIV	IME IN PRIMEK	IDENT. ŠT.	PODPIS
	OVP:	Mojca Gregorski	A - 1222	
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Aškerčeva ulica 50 3330 Mozirje	OP:	Andrej Blažič	RG 0119	
	obdelali:	Armin Lambizer		

objekt:	Parc. št. 1019/4, 1019/2, 1021 in 1020, k.o. Šoštanj			
faza:	PGD, PZI	menlo:	1:250	datum:
opis risbe:	Geotehnična profila PR.1 in PR.A		del risbe:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. risbe:	G.2	avtor risbe:	Andrej Blažič	ident. št. risbe: