

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PRILOGA 1B

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

Investitor:	Jure Tergrlav Zgornje Grušovlje 30a 3311 Šempeter
Naziv gradnje:	OPPN za enostanovanjsko hišo za območje EUP VR13-1b/SS6
Vrsta gradnje:	Novogradnja

DOKUMENTACIJA

Vrsta dokumentacije:	OPPN
Številka projekta:	13/21

PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta:	Geološko geomehansko poročilo o sestavi temeljnih tal, geoloških razmerah in geotehničnih pogojih gradnje
Številka načrta:	149-9/2021
Datum izdelave:	September 2021

PODATKI O PROJEKTANTU

Projektant (naziv družbe):	Geomet d.o.o., Opekarniška 15b, 3000 Celje
Podpis odgovorne osebe projektanta:	Janja Marolt, univ. dipl. inž. geol. (IZS RG-0128)



PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Ime in priimek pooblaščenega PI:	Mitja Picej, mag. inž. gradb. (IZS G-4578)
----------------------------------	---

Identifikacijska številka:

Podpis PI:



KAZALO

1	UVOD	1
2	OPIS LOKACIJE IN INŽENIRSKO GEOLOŠKI PREGLED TERENA.....	1
2.1	SPLOŠNE GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA	2
2.2	HIDROGEOLOŠKI PREGLED TERENA	2
2.3	SEIZMIČNOST PODROČJA	3
3	OPIS TERENSKIH RAZISKAV	3
4	IZVEDENE TERENKE PREISKAVE TAL	3
4.1	SONDAŽNI RAZKOP	3
5	VREDNOTENJE GEOTEHNIČNIH PODATKOV	4
6	TEMELJENJE OBJEKTA.....	5
6.1	TEMELJENJE NA TEMELJNI PLOŠČI	5
7	GEOTEHNIČNI PROJEKTNI ODPOR TEMELJNIH TAL.....	5
8	POSEDKI OBJEKTA.....	6
8.1	IZRAČUN POSEDKOV OBJEKTA	6
8.2	VERTIKALNI KOEFICIENT REAKCIJE TAL POD TEMELJNO PLOŠČO	7
9	EROZIJSKA OGROŽENOST IN STABILNOST OBMOČJA	7
10	ODVAJANJE ODPADNIH VOD.....	7
10.1	ODPADNE VODE IZ MALE ČISTILNE NAPRAVE.....	7
10.2	ODVAJANJE METEORNIH VOD.....	8
11	ZAKLJUČEK.....	9

PRILOGE

GEOTEHNIČNE RAZISKAVE IN IZRAČUNI

- R.1 Informativni izračun nosilnost temeljnih tal

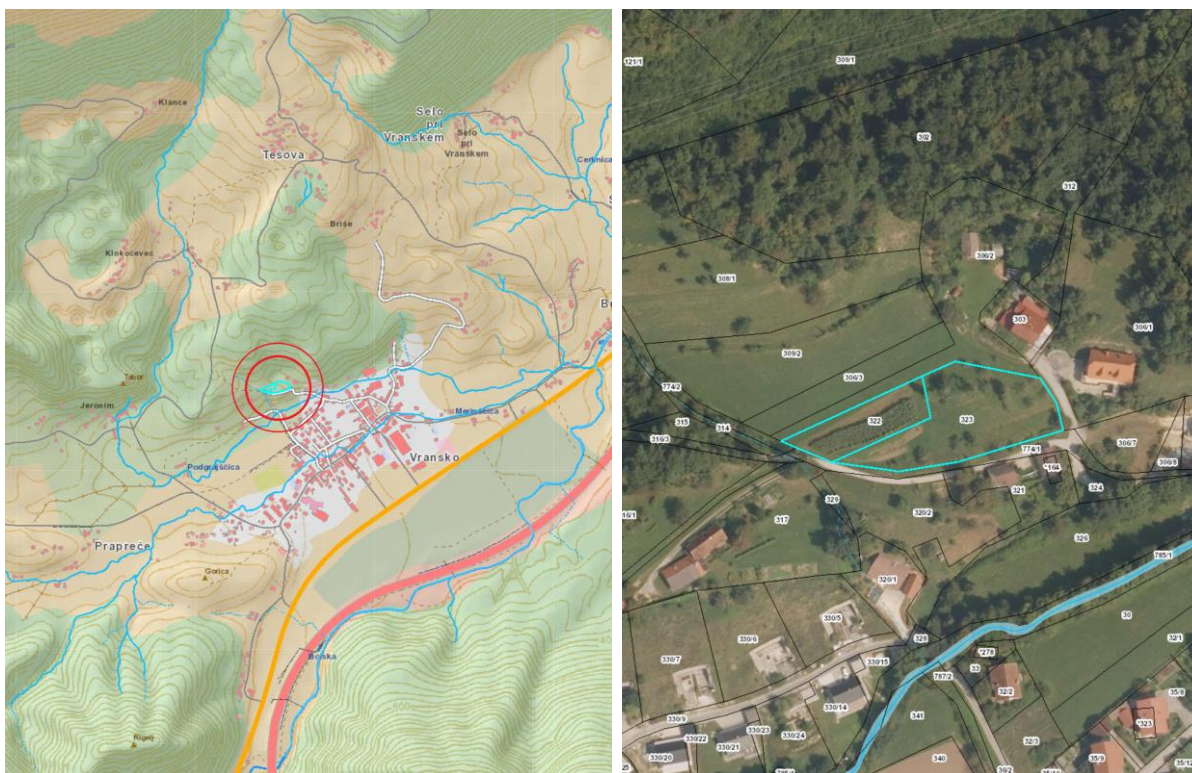
1 UVOD

Septembra 2021 smo si ogledali parcelo št. **322** in **323** k. o. **Vransko**. Investitor namerava na lokaciji zgraditi stanovanjski objekt še nedorečene tlorisne velikosti (okvirno 9,0 x 16,0 m) in etažnosti P+M. Objekt bo predvidoma temeljen AB temeljni plošči.

Poročilo je izdelano na osnovi:

- podrobnega terenskega ogleda lokacije,
- izvedbe izkopa enega (1x) strojnega razkopa neposredno na parceli lastnika,
- podatkov pridobljenih iz osnovne geološke karte Slovenije (OGK - list Ljubljana).

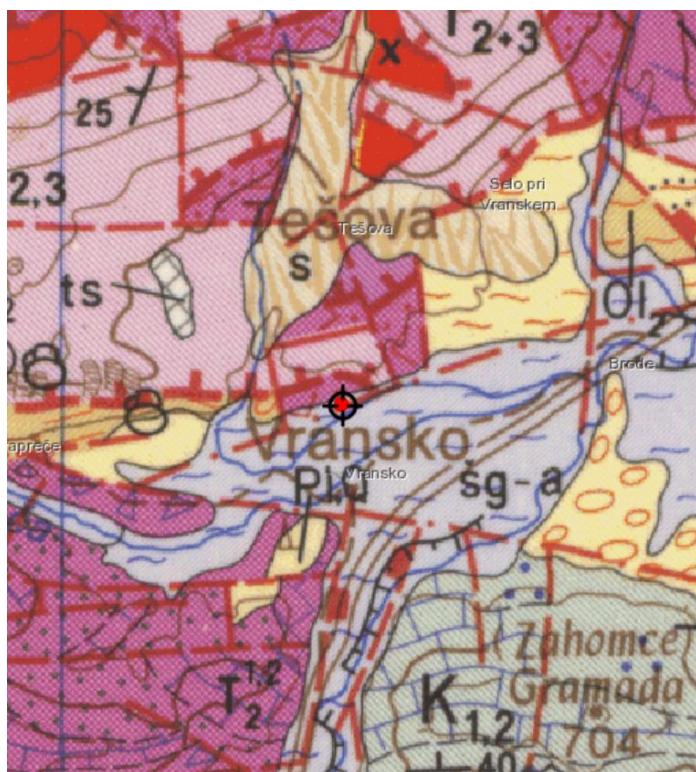
2 OPIS LOKACIJE IN INŽENIRSKO GEOLOŠKI PREGLED TERENA



Slika 1: Topografska karta in ortofoto posnetek, ni v merilu.

Zemljišče, na katerem bo stal predviden objekt leži na manjšem grebenu (lokalna tvorba). Zemljišče predstavlja travniške površne ponekod porasle s sadnim drevjem. Nakloni pobočja so do cca 10°. Na jugu meji na dostopno cesto. Začasn dostop do parcele je urejen z SZ strani preko makadamske poti, saj je most preko vodotoka neprevozen. Na vrhu lokalnega grebena na površju izdanjajo samice apnenca.

2.1 SPLOŠNE GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA



Legenda:

	Glinast prod, peščena glina in glina
	Apnenec (a); dolomit (b)
	Kisli piroklastiti z vložki radiolarita (zg. anizijska in sp. ladinjska stopnja)

Slika 2: Geološka karta Slovenije (List Ljubljana). Ni v merilu.

Na podlagi ogleda območja, ogleda izdelanih izkopov in pregleda geološke karte širšega območja (geološka karta Slovenije, list Ljubljana) ocenjujemo, da je širše obravnavano območje v osnovi zgrajeno iz kvartarnih plasti peščene gline, ki prekriva triasne plasti piroklastov in apnenca.

Pobočja, ki se vzpenjajo proti severu gradijo apnenci. Proti jugu v dolini je ob vodotoku Podgrajščica moč pričakovati debelejšo plast aluvialnih nanosov iz glinastega proda, peščene gline.

2.2 HIDROGEOLOŠKI PREGLED TERENA

V neposredni okolici objekta nismo zaznali površinskih vodnih tokov, izvirov ali močil. Tudi pod površjem, z izvedbo strojnega razkopa do globine 2,0 m, dotokov vode nismo zaznali.

Najbližji vodotok je potok Podgrajščica in je oddaljen cca 70 m proti jugu. V bližini proti zahodu poteka tudi brezimen meteorni odvodnik z nestalnim tokom.

Prosti nivo podzemne vode se nahaja v večji globini ter niha v odvisnosti od količine padavin in od višine vode v obrobnih lokalnih vodotokih.

Površinskim in morebitnim precejnim podzemnim vodam konstantno iztekanje vode zato zagotovljeno že z samo naravno konfiguracijo terena. Lokalni omejeni, vodonosniki bi se sicer pri izvajanju izkopa lahko pojavili na delih, kjer je v podlagi zemljina porozna, pregnetena ali pretrta. Takšna zemljina je lahko zapolnjena z gravitacijsko vodo. V primeru, da se bo pri izvedbi izkopa pojavil tak lokalni vodonosnik bo le- tega potrebno zajeti in ga kontrolirano odvajati.

2.3 SEIZMIČNOST PODROČJA

Obravnavano področje se po karti EMS-98 lestvici (European Macroseismic Scale) uvršča v **8. stopnjo** seizmične intenzitete.

V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do **0,150g**. Podatki so povzeti po Karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2002) za povratno dobo potresov 475 let. Karta se uporablja v skladu z zahtevami evropskega standarda Eurocode 8 (EC8) in je narejena za trdna tla (A kategorija po EC8).

V skladu z Eurocode 8 uvrščamo tla po seizmični mikrorajonizaciji v **A tip tal**: *Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala.*

3 OPIS TERENSKIH RAZISKAV

Terenske preiskave so obsegale:

- pregled terena (IG kartiranje) in
- izvedba enega (1) strojnega razkopa.

4 IZVEDENE TERENSKE PREISKAVE TAL

4.1 SONDAŽNI RAZKOP

V neposredni bližini predvidene izgradnje objekta je bil izdelan sondažni izkop do globine **2,0 m**. Jašek smo geološko pregledali, fotografirali in naredili geotehnični vizualni popis zemljin po ASTM klasifikaciji.

Stene sondažnega razkopa so bile stabilne, sondažni razkop je bil suh.

Preglednica 1: Popis sondažnega izkopa S-1

Globina (m)		ASTM Klas.	Litološka sestava	
0,0	0,2	HU	Humus	
0,2	2,0	CL	Siva in svetlo rjava pusta glina peščena (zelo suho). Na dnu prehod v apnenčasto podlago Cl:Sa=90:10 $q_u = 200 - 300$ kPa (enoosna tlačna trdnost) na globini 0,9 m $c_u > 120$ kPa (nedrenirana strižna trdnost) na globini 0,4 m $c_u = 120$ kPa (nedrenirana strižna trdnost) na globini 1,0 m	

5 VREDNOTENJE GEOTEHNIČNIH PODATKOV

Za zemljine in hribine, ki se pojavljajo na območju gradnje podajamo karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov. Karakteristične vrednosti so določene na osnovi inženirske presoje izmerjenih parametrov. Pri oceni parametrov smo si pomagali tudi s podatki meritev izvedenih v podobnih geoloških enotah.

Preglednica 2: Karakterističnih vrednosti zemljin in hribin na območju gradnje:

SLOJ	USCS	Prost. teža	Kohezija	Strižni kot	Nedr. str. Trdnost	Enoosna tlačna trd.	Modul stisljivosti	Koeficient prepustnosti	Vertikalni koeficient reakcije tal
		γ	c	φ	c_u	q_u	E_{oed}	k	C_v
		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(kPa)	(MPa)	m/s	kN/m ³
1	CL/ML (ptd)	18-20	5-10	20-26	100-200	200-400	6-9	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-9}$	
2	APNENEC	22-24	30-70	30-42	-	-	50-80	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-7}$	

6 TEMELJENJE OBJEKTA

6.1 TEMELJENJE NA TEMELJNI PLOŠČI

Na lokaciji naj se odstranijo vso slabo nosilna tla (humus). Temeljna tla na lokaciji predstavljajo raščena glineno karbonatna tla.

Pod temeljno ploščo je potrebno pripraviti tamponsko nasutje debeline 50 – 70 cm. Skupna debelina nasutja in temeljne plošče mora biti večja od globine zmrzovanja.

Nasip pod temeljno ploščo naj bo dobro zgoščen in zbit. Nasipni material (tampon frakcije 0/32mm) je potrebno vgrajevati po plasteh, ne debelejših od 0,3 m in ga sproti komprimirati. Zbitost nasipa naj se preveri z meritvami z dinamično ploščo (dinamični deformacijski modul (E_{vd}) tal minimalno 40 MPa).

V kolikor je debelina nasutja večja, se lahko spodnje nasutje izvede iz manj kvalitetnega materiala (odstrel, gramoz), frakcij 0/200mm. Na raščena tla (v kolikor so glinena) naj se položi ločevalni geosintetik, ki bo preprečeval mešanje materialov.

Izkop naj se opravi pod blagim naklonom, da bo meteornim vodam dovoljeno naravno iztekanje.

7 GEOTEHNIČNI PROJEKTNI ODPOR TEMELJNIH TAL

Pri izbiri načina temeljenja je potrebno računsko preveriti mejno stanje nosilnosti MSN (projektni odpor tal) in mejno stanje uporabnosti MSU (posedki objekta). Nosilnost temeljnih tal smo izračunali po analitični metodi podani v standardu SIST EN 1997-1 v dodatku D (PP2).

Pri izračunu temeljev smo upoštevali geomehanske karakteristike temeljnih tal podanimi v preglednici 5.

Izračunane projektne nosilnosti – projektni odpor temeljnih tal karakterističnih temeljev, so podane v spodnji tabeli. Vhodni podatki in izračunane vrednosti so razvidne iz priloženega izračuna v **prilogi R.1**.

Temeljna plošča		Širina temelja	Dolžina temelja	Globina temelja	Projektna nosilnost temelja	Projektna nosilnost temeljnih tal	Mehanske karakteristike temeljnih tal		
							Prostorninska teža	Kohezija	Strižni kot
H_B	V_d [kN]	B [m]	L [m]	D [m]	R_d	R_d/A'	γ_z [kN/m ³]	c [kPa]	ϕ [°]
1630kN	8152kN	9.0m	16.0m	0.3m	24251kN	171kPa	18kN/m ³	5.0kPa	20°

Izračunana projektna nosilnost temeljih tal ob podanih karakteristikah je

$$R_d/A' = 171.42 \text{ kPa}$$

Projektna nosilnost tal je zadostna in ne bo dosežena.

Posedki objekta bodo v mejah normale, ob upoštevanju enakomerne obtežbe.

Ko bodo znane obtežbe (faza PZI), naj se ponovno preveri mejno stanje uporabnosti.

8 POSEDKI OBJEKTA

8.1 IZRAČUN POSEDKOV OBJEKTA

Pračun je bil izveden po veljavni zakonodaji skladno s standardom DIN 4019, po projektnem pristopu: **Analiza posedkov z uporabo edometriških modulov s pomočjo programa Geologismiki SteinN Pro v.1.3.**

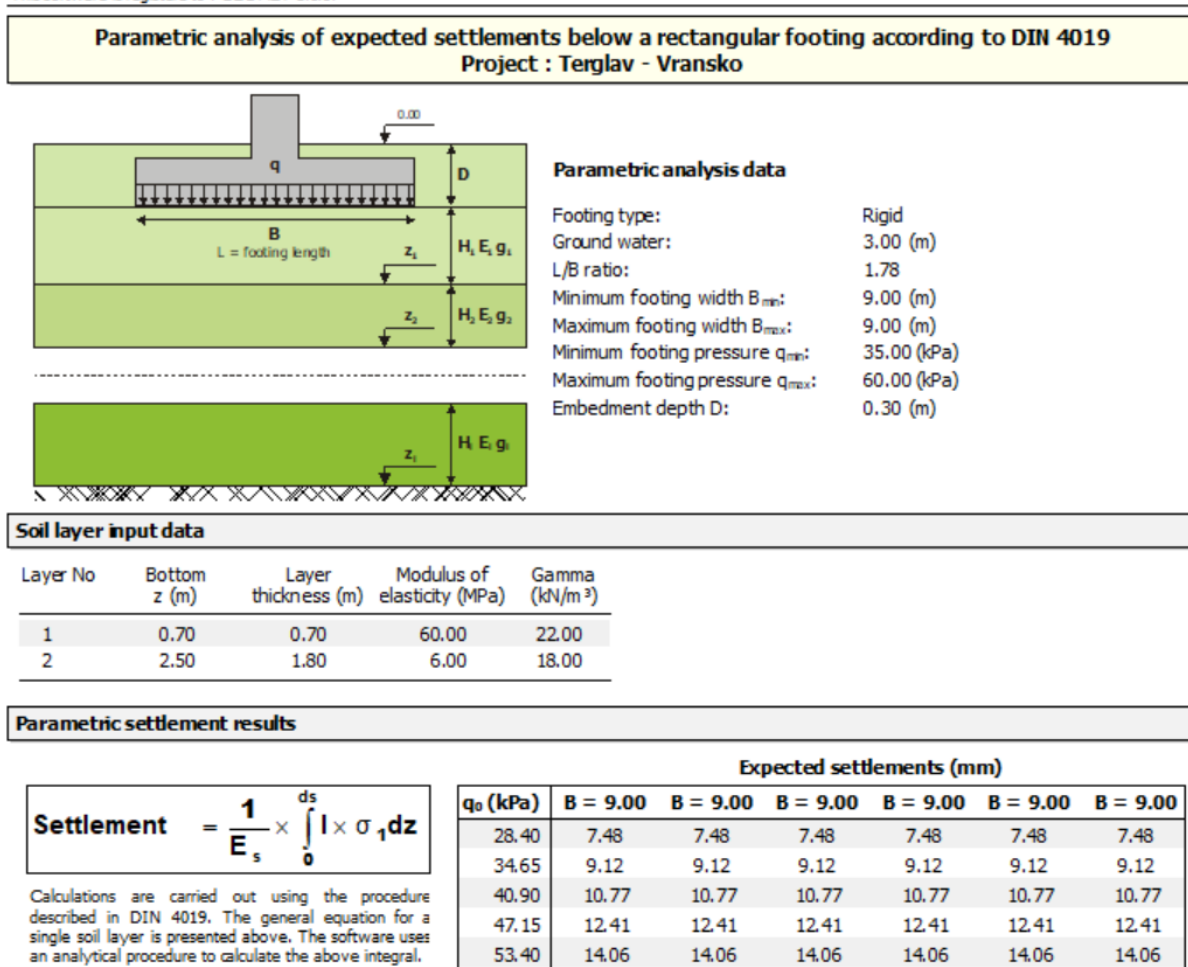
Temeljenje objekta je predvideno na temeljni plošči. Pri izračunu so bile privzete ocenjene obtežbe in geološka sestava tal na lokaciji.

- celotna vertikalna obtežba: od 35 kPa do 55 kPa,
- izvedena sanacija tal v debelini 70 cm (tamponsko nasutje),
- geološka sestava tal na lokaciji.

Pod objektom se bodo v odvisnosti od obtežbe vršili posedki. Na velikost posedkov sama oblika temeljne plošče vpliva minimalno, se pa velikost posedkov spreminja v odvisnosti od obtežbe.

Tabela 3: Izračun posedkov pod objektom.

This software is registered to : GEOMET d.o.o.



Pod temeljno ploščo se bodo aktivirali absolutni posedki reda od $u_{abs} = 7,5 \text{ mm}$ do $14,0 \text{ mm}$. Relativni posedki pa bodo $u_{rel} < 1,0 \text{ cm}$. Posedki se bodo vršili v daljšem časovnem obdobju.

8.2 VERTIKALNI KOEFICIENT REAKCIJE TAL POD TEMELJNO PLOŠČO

Vertikalni koeficient reakcije tal smo iz vrednotili ($c_v = q_{dop}/u$) iz reakcije obremenitev in maksimalnih posedkov za glinena tla ($c_v = q_{dop}/u$).

Izračunan modul podajnosti tal:

$$c_v = 45 \text{ kN/m}^2 / 0,0101 \text{ m} = 4450 \text{ kN/m}^3$$

Izračunan horizontalni modul podajnosti tal:

$$c_h = c_v * 0,75 = 4450 \text{ kN/m}^3 * 0,75 = 3340 \text{ kN/m}^3$$

9 EROZIJSKA OGROŽENOST IN STABILNOST OBMOČJA

Ob pregledu širšega in ožjega območja lahko podamo mnenje, da je teren na sami mikrolokaciji objekta pri danih pogojih *stabilen (osrednji del)*, saj območje predvideno za gradnjo predstavlja lokalni greben. Po pričanju domačinov je na zahodnem delu parcele pred leti nastal vdor zemljine, ki na dan raziskav ni več viden. Glede na »kraški svet« in manjšo naravno izoblikovano kotanjo je po vsej verjetnosti prihajalo do koncentracije podzemnih, površinskih vod in spiranja materiala v nižje ležeče kotanje, zato je na vrhu nastala hipna kotanja (vdor). Na tem mestu odsvetujemo gradnjo stanovanjskega objekta, saj lahko do podobnega pojava še pride.

Vzhodni del parcele je glede na terenski ogled rahlo naguban (nagnjena drevesa), kar kaže na površinsko nestabilnost.

Ob ogledu ni bilo opaziti večjih *erozijskih žarišč*. Širše površje je v celoti pokrito s travo, ki jo bo sicer lastnik med gradnjo delno odstranil.

10 ODVAJANJE ODPADNIH VOD

10.1 ODPADNE VODE IZ MALE ČISTILNE NAPRAVE

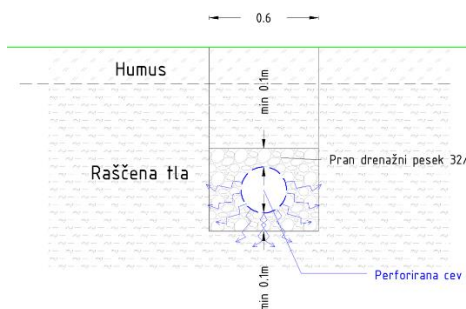
Za odpadne vode iz MKČN se izvede podzemna irigacija.

Glede na izveden koeficient prepustnosti naj se za izvedbo podzemne irigacije predvidi cev premera D250 mm.

Izvede naj se izkop do globine 1-2m dolžine 9 m, v katerega se položi perforirana cev, ki naj se nato obsuje s pranim peskom.

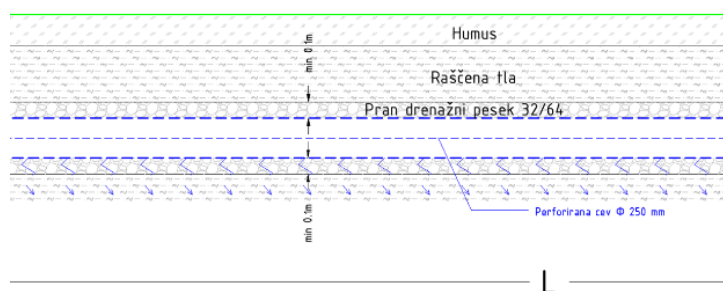
Detajl pitke podzemne irigacije

Prečni prerez



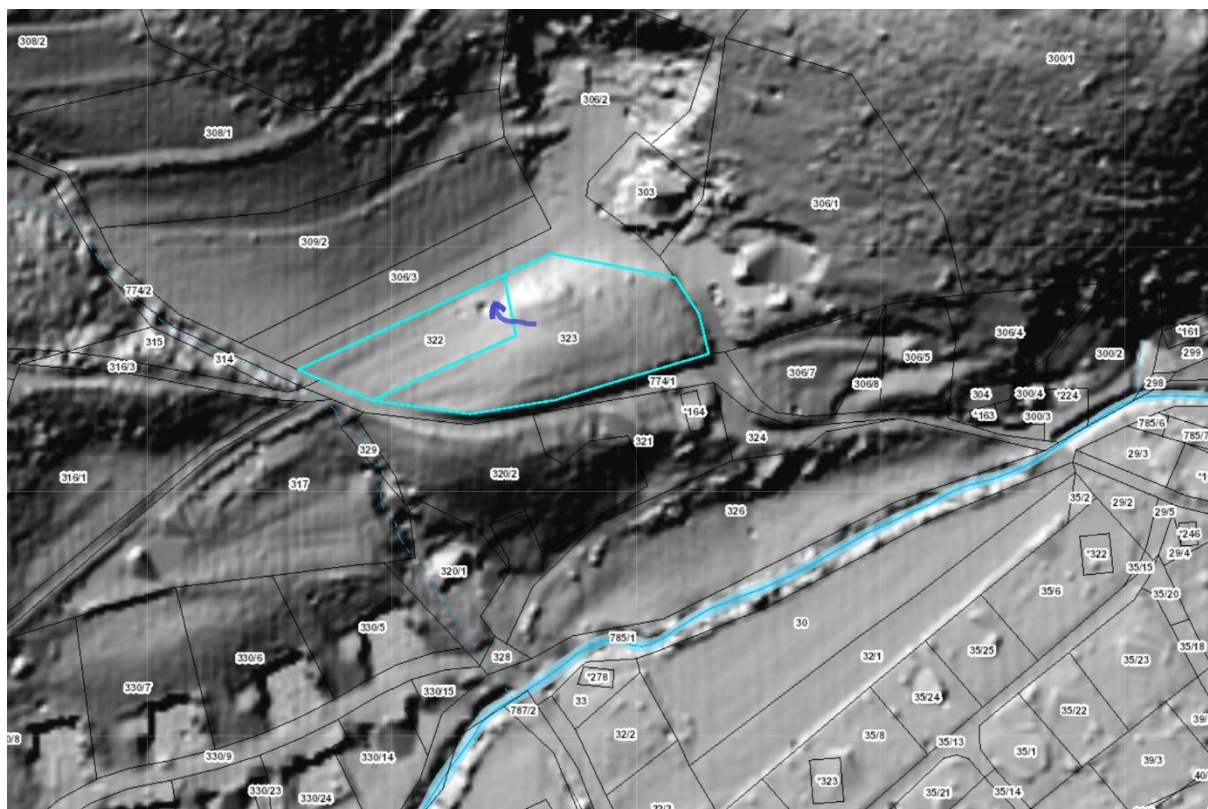
Detajl pitke podzemne irigacije

Vzdolžni prerez

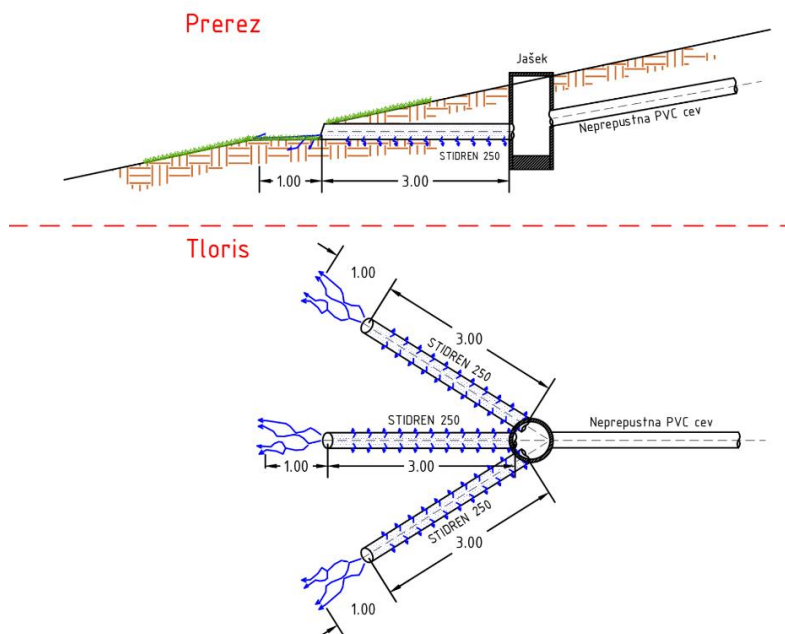


10.2 ODVAJANJE METEORNIH VOD

Predlagamo, da se meteorne vode **gravitacijsko odvajajo razpršeno** po blagem pobočju proti severu, kjer je že sedaj izoblikovana manjša kotanja. Na površju ni vidnih znakov zastajanja vode ali razmočenosti terena.



Slika 3: Lokacija razpršenega izpusta proti severu



Slika 4: Skica razpršenega izpusta proti severu

11 ZAKLJUČEK

Ker je projekt v fazi OPPN je potrebno v fazi PZI vse ugotovitve potrditi na terenu in uskladiti s statikom.

Med projektiranjem in gradnjo naj se upoštevajo smernice in pogoji temeljenja. Vsa zemeljska dela, ki se bodo izvajala pri gradnji objekta, se morajo izvajati pod stalnim nadzorom geomehanika, ki bo podajal potrebna dodatna navodila za doseganje projektnih zahtev.

Izdelali:

Janja Marolt, univ. dipl. inž. geol.

Mitja Picej, mag. inž. grad.

Informativni izračun

Temeljna plošča

Drenirani pogoji

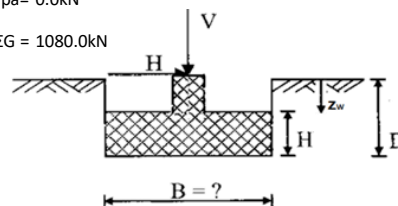
Terglav - Vransko

©mitja_picej

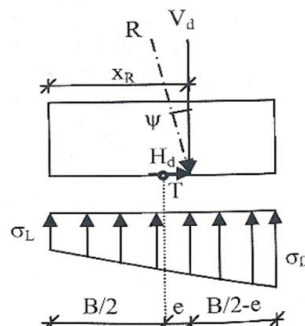
10.09.2021

R.1

Opis	Vhodni podatki:		mf
	Projektni pristop:	PP2 ("A1"+"M1"+"R2")	Delni faktorji:
Karakteristična prostorniska teža temelja	$\gamma_t = 25 \text{ kN/m}^3$	drenirani pogoji	$\gamma_{G;dst} = 1.35$
Karakteristična prostorniska teža zemljine	$\gamma_z = 18 \text{ kN/m}^3$		$\gamma_{G;stb} = 1.00$
Karakteristični strižni kot zemljine	$\phi = 20^\circ$	$\phi_d = 20.00^\circ$	$\gamma_{Q;dst} = 1.50$
Karakteristična kohezija zemljine	$c = 5.0 \text{ kPa}$	$c_d = 5.0 \text{ kPa}$	$\gamma_\phi = 1.00$
Karakteristična nedrenirana strižna trdnost	$c_u =$	$c_{ud} = 0.0 \text{ kPa}$	$\gamma_c = 1.00$
Karakteristična vrednost kota trenja med zemljino in temeljem	$\delta = 0.67$	$\delta_d = 13.33^\circ$	$\gamma_{cu} = 1.00$
Naklon pobočja	$\beta = 0^\circ$		$\gamma_{qu} = 1.00$
		$g_q = g_\gamma = 1.000$	
			$\gamma_\gamma = 1.00$
Širina temelja	$B = 9.0 \text{ m}$		$\gamma_R;v = 1.40$
Dolžina temelja	$L = 16.0 \text{ m}$		$\gamma_R;h = 1.10$
Globina temeljenja	$D = 0.3 \text{ m}$	$G_{temelja} = 1080.0 \text{ kN}$	$\gamma_R;e = 1.40$
Debelina temelja	$h = 0.3 \text{ m}$	$G_{zasipa} = 0.0 \text{ kN}$	
Naklon temeljne ploskve	$\alpha = 0.0^\circ$	$\Sigma G = 1080.0 \text{ kN}$	
Oddaljenost podtalnice od vrha	$z_w = 3.0 \text{ m}$		
Projektna vertikalna sila	$V_d = 8152.2 \text{ kN}$		
Projektni moment pravokoten na B	$M_{B;d} = 0.0 \text{ kNm}$		
Projektni moment pravokoten na L	$M_{L;d} = 0.0 \text{ kNm}$		
Projektna horizontalna sila v smeri B	$H_{B;d} = 1630.4 \text{ kN}$	$\Sigma H_d = 2305.8 \text{ kN}$	
Projektna horizontalna sila v smeri L	$H_{L;d} = 1630.4 \text{ kN}$		
Kot med L in H	$\theta = 45^\circ$		



Opis	Nosilnost temeljnih tal:		mf
Ekscentričnost v smeri B	$e_B = 0.05 \text{ m}$	Rezultanta v jedru prereza	$N_q = 6.399$
Ekscentričnost v smeri L	$e_L = 0.05 \text{ m}$	Rezultanta v jedru prereza	$N_c = 14.835$
	$j_B = 1.50 \text{ m}$		$N_\gamma = 3.930$
	$j_L = 2.67 \text{ m}$		$s_\gamma = 0.832$
Kot rezultante od vertikale za B	$\psi = 9.63 \text{ m}$		$s_q = 1.191$
Kot rezultante od vertikale za L	$\psi = 9.63 \text{ m}$		$s_c = 1.227$
Efektivna širina	$B' = 8.90 \text{ m}$		$b_\gamma = 1.000$
Efektivna dolžina	$L' = 15.90 \text{ m}$		$b_q = 1.000$
Efektivna površina	$A' = 141.47 \text{ m}^2$		$b_c = 1.000$
Skupna vertikalna obremenitev na temeljna tla	$\Sigma V_d = 9610.2 \text{ kN}$		$m_B = 1.641$
Obtežba temelja	$q = V_d / A' = 58 \text{ kPa}$		$m_L = 1.359$
Projektna obtežba tal pod temeljem	$q' = \Sigma V_d / A' = 68 \text{ kPa}$		
Projektna nosilnost tal	$R_d = 24251 \text{ kN}$		$m = 1.500$
Projektna nosilnost tal na površino	$R_d / A' = 171 \text{ kPa}$		$i_q = 0.716$
Izkoriščenost	$f = 0.40$		$i_\gamma = 0.573$



Nosilnost temeljnih tal JE zadostna.

OK