

POROČILO O GEOLOŠKO - GEOMEHANSKI SESTAVI TAL
Večnamenski dom-Cerklje
(parcela št. 3150/3, 3151/3, 3152/7, 3152/3 k.o. Cerklje)-faza
DGD-PZI

Arh.št.: GG 6/23 ZS

Datum: 6. 2. 2023

Direktor: Željko Sternad, u.d.i.r. in geotehnol.



NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Novogradnja
kratak opis gradnje	Novogradnja-večnamenski dom v Cerkljah

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	x	novogradnja - novozgrajen objekt
<i>Označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>		novogradnja - prizidava
		rekonstrukcija
		sprememba namembnosti
		odstranitev

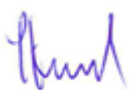
DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	DGD-PZI
<i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	
številka projekta	
	sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	Geomehanika
številka načrta	GG 6/23 ZS
datum izdelave	5. 2. 2023


PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Željko Sternad, u.d.i. rud. in geotehnol.
identifikacijska številka	IZS RG0029
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

ŽELJKO STERNAD
univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.
IZS RG0029

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	Geostern d.o.o
naslov	Boga vas 2, 1296 Šentvid pri Stični
vodja projekta	Željko Sternad, u.d.i.r. in geotehnol.
identifikacijska številka	IZS RG 0029
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Željko Sternad, u.d.i.r. in geotehnol.
podpis odgovorne osebe projektanta	

VSEBINA:

T.1	UVOD	2
T.2	TERENSKÉ RAZISKAVE	2
T.2.1	INŽENIRSKO-GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI PREGLED TERENA.....	2
T.2.2	STROJNI RAZKOPI	3
T.2.3	MERITVE Z ROČNIM PENETROMETROM.....	5
T.2.4	SONDIRANJE Z LAHKOM DINAMIČNIM PENETROMETROM	5
T.3	INŽENIRSKO-GEOLOŠKE IN GEOTEHNIČNE RAZMERE	5
T.4	EROZIJSKA OGROŽENOST	7
T.5	SEIZMIČNOST TERENA.....	7
T.5.1	KATEGORIZACIJA IZKOPOV	8
T.6	GEOMEHANSKE LASTNOSTI.....	8
T.6.1	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKI MODEL.....	8
T.6.2	DOLOČITEV GEOMEHANSKIH PARAMETROV.....	9
T.7	POGOJI TEMELJENJA	10
T.8	ZAKLJUČEK.....	12

SEZNAM PREGLEDNIC:

<i>Preglednica 1: Geološko-geomehanski model na območju objekta</i>	<i>8</i>
<i>Preglednica 2: Geomehanski parametri</i>	<i>9</i>

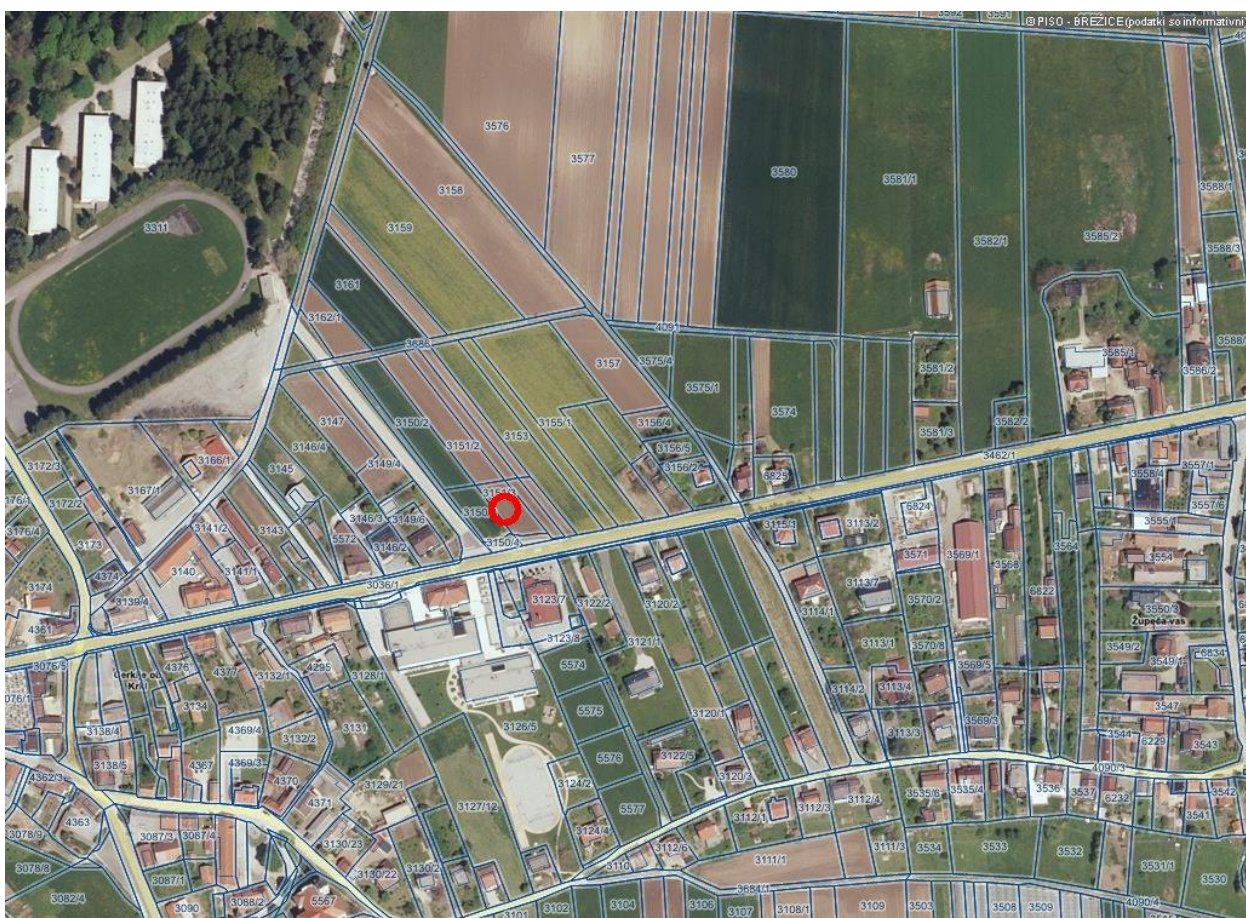
G GRAFIČNE PRILOGE

G.1	Situacija s preiskavami
G.2	Fotografije razkopov R1-R5
G.3	Rezultati preiskav z dinamičnim penetrometrom

T.1 UVOD

Na zemljišču s parcelno številko 3150/3, 3151/3, 3152/7, 3152/3 k.o.1302 Cerklje je predvidena izgradnja večnamenskega doma tlorisne površine 881,5 m², ki bo deloma podkleten. Podatke o predvidenem objektu nam je posredoval projektant naročnika MV Biro. Obravnavano območje je prikazano na sliki 1, situacija z lokacijami preiskav pa v prilogi G.1.

Elaborat smo izdelali s kabinetnim ovrednotenjem obstoječih podlog, inženirsko-geološkim pregledom obravnavanega zemljišča in širše okolice ter izvedbo terenskih raziskav. Terenski ogled in raziskave območja smo izvedli 27.1.2023.

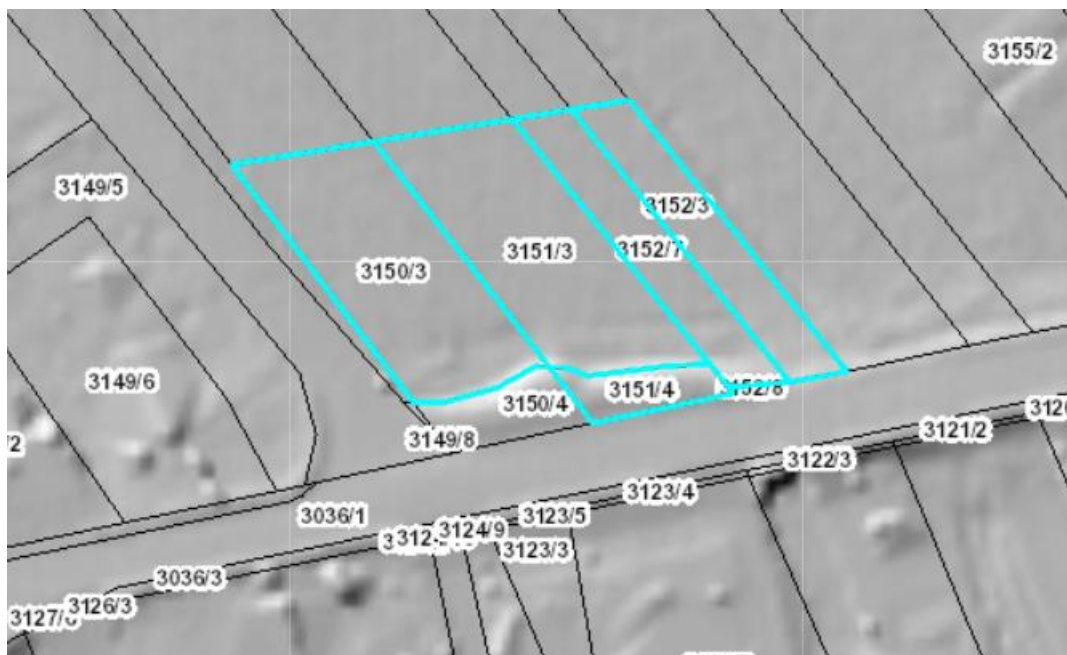


Slika 1. Obravnavano območje z označeno lokacijo gradnje (vir: www.gis.arso.gov.si).

T.2 TERENSKÉ RAZISKAVE

T.2.1 INŽENIRSKO-GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI PREGLED TERENA

Obravnavana lokacija izgradnje se nahaja v Cerkljah na Dolenjskem. Lokacija doma je predvidena v ravnici nasproti osnovne šole Cerklje. Teren na obravnavanem območju raven. Nadmorska višina na lokaciji predvidenega objekta znaša 154,1 m n.v.



Slika 2. Geomorfološka oblika (DMR) površja širšega območja z označeno lokacijo gradnje- (vir Atlas okolja: www.gis.arso.gov.si).

T.2.2 STROJNI RAZKOPI

Na obravnavani parceli smo izvedli 5 strojnih razkopov, katerih lokacija je prikazana v prilogi G.1.

Razkop R-1 Pod humusno plastjo z organskimi ostanki se začne pojavljati na 50 cm rjava peščena glina s koščki grušča, velikimi do 1 cm, nato pa se na 90 cm prične pojavljati peščena glina s prodniki, velikimi do 8 cm. Na dnu razkopa, na globini 2,0m podtalne vode ni bilo zaznati.

Globina (m)	UCSC klas.	Opis	Ostalo
0,0 – 0,5	H	Humus	
0,5– 0,9	CL	Rjava peščena glina s koščki grušča	
0,9 – 2,0	CH-GC (SC)	Rjava peščena glina s prodniki	

Razkop R-2

Pod močno razmočeno in nenosilno humusno plastjo z organskimi ostanki se začne pojavljati na 50 cm rjava peščena glina s koščki grušča, velikimi do 1 cm, nato pa se na 140 cm prične pojavljati peščena glina s prodniki, velikimi do 8 cm, ki so z globino vse pogostejši. Na dnu razkopa, na globini 3,2 m podtalne vode ni bilo zaznati.

Globina (m)	UCSC klas.	Opis	Ostalo
0,0 – 0,5	H	Humus	
0,5– 1,4	CL	Rjava peščena glina s koščki grušča	
1,4 – 3,2	CH-GC (SC)	Rjava peščena glina s prodniki	Prodniki z globino vse pogostejši

Razkop R-3

Pod močno razmočeno humusno plastjo se začne pojavljati na 40 cm rjava peščena glina s koščki grušča, velikimi do 1 cm, nato pa se na 90 cm prične pojavljati peščena glina s prodniki, velikimi do 8 cm, ki so z globino vse pogostejši. Na dnu razkopa, na globini 1,8 m podtalne vode ni bilo zaznati.

Globina (m)	UCSC klas.	Opis	Ostalo
0,0 – 0,4	H	Humus	
0,4– 0,9	CL	Rjava peščena glina s koščki grušča	
0,9 – 1,8	CH-GC (SC)	Rjava peščena glina s prodniki	

Razkop R-4

Pod humusno plastjo se začne pojavljati na 40 cm rjava peščena glina s koščki grušča, velikimi do 1 cm, nato pa se na 90 cm prične pojavljati peščena glina s prodniki, velikimi do 8 cm, ki so z globino vse pogostejši. Na dnu razkopa, na globini 2,0 m podtalne vode ni bilo zaznati.

Globina (m)	UCSC klas.	Opis	Ostalo
0,0 – 0,4	H	Humus	
0,4– 0,9	CL	Rjava peščena glina s koščki grušča	
0,9 – 2,0	CH-GC (SC)	Rjava peščena glina s prodniki	Prodniki z globino vse pogostejši

Razkop R-5

Pod humusno plastjo se začne pojavljati na 40 cm rjava peščena glina s koščki grušča, velikimi do 1 cm, nato pa se na 90 cm prične pojavljati peščena glina s prodniki, velikimi do 8 cm, ki so z globino vse pogostejši. Na dnu razkopa, na globini 1,9 m podtalne vode ni bilo zaznati.

Globina (m)	UCSC klas.	Opis	Ostalo
0,0 – 0,4	H	Humus	
0,4– 0,9	CL	Rjava peščena glina s koščki gruča	
0,9 – 1,9	CH-GC (SC)	Rjava peščena glina s prodniki	Prodniki z globino vse pogostejši

T.2.3 MERITVE Z ROČNIM PENETROMETROM

Meritve z ročnim penetrometrom so namenjene hitri oceni enoosne tlačne trdnosti na terenu ali v laboratoriju. Izvedli smo jih v na različnih globinah v vseh strojnih razkopih. Meritev na isti globini smo večkrat ponovili in kot rezultat navedli območje vrednosti enoosne tlačne trdnosti. Rezultati meritev z ročnim penetrometrom kažejo, da je zgornja plast puste gline do globine 0,9 m v srednjem konsistenčnem stanju, enoosna tlačna trdnost $q_u = 100-175$ kPa. Z globino pa vrednost enoosne tlačne trdnosti narašča $q_u = 125-200$ kPa, gre za srednje do težko gnetne do poltrdne gline s prodom.

T.2.4 SONDIRANJE Z LAHKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM

Na obravnavanem območju smo ob dveh razkopih (R2 in R4) izvedli še dve preiskavi z lahkim dinamičnim penetrometrom, da smo dobili prostorsko sliko slojevitosti ugotovljenih plasti tal. Lokacije preiskav so razvidne iz priloge G.1.

Rezultati preiskav nakazujejo, da z globino vrednosti c_u in E_{oed} naraščajo:

-zgornji sloj 0 - 1,0 m $c_u = 50-90$ kPa in $E_{oed} = 3,1$ MPa

-spodnji sloj - 1,0-1,7m $c_u = 65-100$ kPa in $E_{oed} = 4,9$ MPa

CBR na globini 0,9 m=6% (DPL ob R4)

T.3 INŽENIRSKO-GEOLOŠKE IN GEOTEHNIČNE RAZMERE

Novi objekt je predviden v ravnici. Znakov nestabilnosti na obstoječih okoliških objektih ni opaziti.

Splošne geološke razmere povzemamo po Tolmaču Osnovne geološke karte, list Novo mesto. Geološka sestava širšega območja z označeno lokacijo predvidene izgradnje večnamenskega objekta je prikazana na osnovni geološki karti (OGK); sliki 3.

T.4 EROZIJSKA OGROŽENOST

Gradnja večnamenskega doma je predvidena v Cerkljah. Dom bo le delno vkopan v teren do globine 2,2 m. Teren na območju predvidene gradnje je ravninski in se nahaja na njivah. Del objekta pa bo stal na območju travnika in polja. Po podatkih iz opozorilne karte poplav (slika 4) se obravnavana parcela ne nahaja v poplavnem območju, za erozijska območja pa veljajo običajni zaščitni ukrepi.



Slika 4. Opozorilna karta erozijskih območij in poplav (vir: Piso Občina Brežice; www.geoprostor.net)

T.5 SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano območje se uvršča v VIII. stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale). V tem območju lahko pričakujemo seizmične pospeške do 0,225 g. Podatke povzemamo po karti makroseizmičnih intenzitet Slovenije za povratno dobo potresov 475 let in po karti projektnih pospeškov potresov a_g . (vir <http://www.arso.gov.si/podrocja/potresi/podatki/>).

Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektnega pospeška tal [g]. Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske in morfološke značilnosti. V skladu z Evrokodom 8 je vpliv lokalnih tal na potresne učinke zajet tako, da upošteva sedem tipov

temeljnih tal: A, B, C, D, E, S₁ in S₂, ki so opisani s stratigrafskim profilom in tremi parametri: hitrostjo strižnega valovanja v zgornjih 30 metrih ($v_{s,30}$), standardnim penetracijskim preizkusom in strižno trdnostjo tal. . V skladu z Eurokodom 8 uvrščamo tla na območju projektirane trase v tip tal B (tabela 1).

Tip tal	Opis stratigrafskega profila	Parametri		
		$v_{s,30}$ [m/s]	N_{SPT} [udarcev/30 cm]	c_u [kPa]
B	Sedimenti zelo gostega peska, proda ali zelo goste gline, debeli vsaj nekaj 10 m, v katerih se mehanske lastnosti izboljšujejo z globino	360 - 800	> 50	> 250

Tabela 1: Razvrstitev tal v obravnavanem območju

T.5.1 KATEGORIZACIJA IZKOPOV

Glede na kategorizacijo zemljin in hribin (SCS 1989, dopolnitev 1994) uvrščamo glinaste zemljine v 3. kategorijo.

T.6 GEOMEHANSKE LASTNOSTI

T.6.1 GEOLOŠKO-GEOMEHANSKI MODEL

Po podatkih iz terenskih raziskav ter inženirsko geološkega pregleda vidimo, da se pod površino iz nenosilnega in razmočenega humusa nahaja zapeščena rjava glina debeline od 0,4 do 0,9 m. To so gline srednje do težko gnetne s gruščem, podrejeno peski. Od globine 0,9 oz. 3,2 m prehajajo v srednje do težko gnetne in poltrde gline s prodi. Geološko-geomehanski model je prikazan na spodnji preglednici.

Preglednica 1: Geološko-geomehanski model na območju objekta

Sloj	USCS klasifikacija	Globina* [m]	Opis sestave tal	Kat. izkopa
1	CH-GC (SC)	0,4 - 0,9 m	Srednje do težko gnetne rjave gline s grušči, podrejeno peski	3
2	CL, GC	0,9 – 3,2 m	Srednje do težko gnetne do poltrde rjave gline s prodrom, podrejeno peski	3

*podane so max. debeline/globine, določene na podlagi razkopov

T.6.2 DOLOČITEV GEOMEHANSKIH PARAMETROV

Na osnovi analize obstoječih podatkov in izkušenj v podobnih materialih podajamo v spodnji preglednici geomehanske parametre slojev geološko-geotehničnega modela na območju objekta, ki so pomembni s stališča gradnje objekta. Na podlagi projektantskih podlag gradnja ne bo segala globlje od 2,2 m.

Preglednica 2: Geomehanski parametri

Sloj	γ [kN/m ³]	c [kPa]	φ [°]	c_u [kPa]	E_{oed} [MPa]
1	19	3	22	75	3
2	19	5	25	100	5

T.7 POGOJI TEMELJENJA

Po podatkih projektanta bo objekt približnih tlorisnih dimenzij približno 20×40m. Objekt ne bo podkleten, le na območju dela doma bo poglobljen. Temeljenje je predvideno na več različnih višinah. Maksimalna razlika v višinah je cca 2,40m.

Tako se bo objekt temeljilo v plasti težkognetne gline s prodrom in peskom. Izvrednoteni modul reakcije tal k_s za takšno podlago je 20.000 kN/m³, nosilnost q_f pa je 220 kPa.

Predlagam, da se glino odstrani v globini min. 0,5 m pod predvidenimi kotami temeljenja in se nadomesti s tamponom, ki se ga vgrajuje po plasteh s sprotnim zbijanjem. Predlagam izvedbo na sanacijskih tamponskih blazinah iz drobljenca (kamnita posteljica) debeline minimalno 0,5 metra. Tamponske blazine naj se izvedejo po odzivu ali izkopu vrhnjih nenosilnih humusnih plasti ter glinasto peščenih glin. Gradbeno jamo bo potrebno na koti temeljenja od temeljnih tal ločiti z geotekstilom z ustrezno natezno trdnostjo, saj se bo s tem preprečilo vtiskanje tampona v spodnje glinene plasti.

Temeljenje bo tako povsod izvedeno na tamponski blazini. Tamponska blazina se izvede iz drobljenca 0/32 mm in se jo uvalja po plasteh. Tamponska blazina mora doseči ustrezno zbitost **$E_{vd} \geq 60 \text{ MPa}$** oz. **$E_{v2} \geq 130 \text{ MPa}$** .

Glede na predvideno obtežbo projektant oceni debelino tamponske plasti.

Dokončno odločitev o načinu vgradnje in načinu temeljenja določi odgovorni projektant.

Meteorno vodo bo potrebno odvajati. Vkopne brežine naj bodo v času gradnje zaščitene.

V fazi izkopa za temeljenje naj se izvaja geomehanski nadzor, ki bo potrdil ustreznost temeljnih tal ter po potrebi odredi dodatne ukrepe za izboljšanje temeljnih tal.

Projektna odpornost tal po Eurocode-7 in posedki po Eurocode-7

NOSILNOST TEMELJNIH TAL

Vhodni podatki

Izračun (EC7)

Materialne karakteristike

GFc

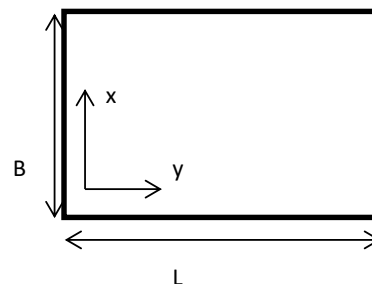
$c' = 5$ kPa
 $\phi' = 25$ °
 $\gamma' = 19$ kN/m³

$q' = 41,80$ kPa

$N_q = 10,66$

$N_c = 20,72$

$N_\gamma = 9,01$



Dimenzije temelja

$D = 2,20$ m pod koto izkopa
 $B = 13,00$ m - v smeri x
 $L = 9,20$ m - v smeri y
 $T = 0,30$ m

$e_x = 0,00$ m

$e_y = 0,00$ m

$B' = 13,00$ m

$L' = 9,20$ m

Tampon pod temeljem (v m)

$d_t = 0,50$ m

$s_q = 1,597$

$s_c = 1,659$

$s_\gamma = 0,700$

Obremenitev

$P_{Ed} = 15800,0$ kN, kN/m
 $H_{x,Ed} = 0,0$ kN, kN/m
 $H_{y,Ed} = 0,0$ kN, kN/m
 $M_{yy,Ed} = 0,0$ kNm, kNm/m
 $M_{xx,Ed} = 0,0$ kNm, kNm/m
 $Q_k =$ kN, kN/m

$i_q = 1,000$

$i_c = 1,000$

$i_\gamma = 1,000$

računska odpornost temelja:	>	računska obremenitev temelja:
$R_d = 148.708,4$ kN		$V_d = 15.800,0$ kN

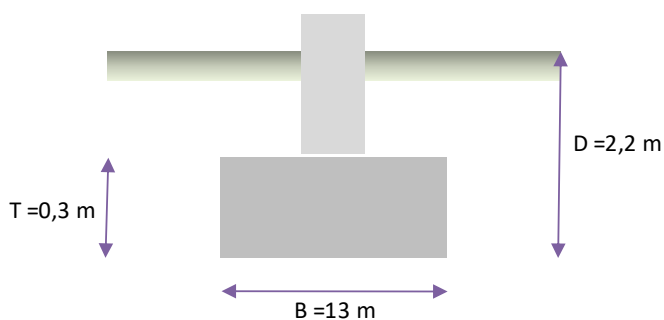
dopustna napetost pod temeljem

$q_{dop} = 1.243,4$ kPa
 $(q_{dop} = 1.243,4$ kPa)

računska napetost pod temeljem

$q_d = 132,11$ kPa

temelj 897 kN
zemljina 4317,56 kN



Izračun je izveden za kletni del, kjer nastopajo največje kontaktne napetosti. Posedki s bodo znašali do 2 cm.

T.8 ZAKLJUČEK

Za objekt večnamenski dom v Cerkljah smo izdelali geološko-geomehansko poročilo z oceno erozijske ogroženosti.

Na obravnavanem zemljišču je predvidena gradnja večnamenskega doma. V okviru izdelave poročila so bili upoštevani vsi razpoložljivi podatki, ki smo jih pridobili od naročnika in projektanta. Poročilo smo izdelali s kabinetnim ovrednotenjem obstoječih podlog ter inženirsko-geološko oceno obravnavanega zemljišča in širše okolice.

V poročilu so podani geološki, hidrogeološki in geomehanski pogoji izvedbe predvidenega objekta. Temeljenje objekta je predvideno na tamponski blazini v glinenem sloju s prodi.

Zagotovljeno naj bo primerno odvodnjavanje meteorne vode, zaščita odprtih vkopnih brežin med samo gradnjo ter zamenjava materiala oz. utrditev pod temelji.

Ocenjujemo, da gradnja objekta, ob upoštevanju običajnih ukrepov ne bo poslabšala erozijske stabilnosti terena. Za preprečevanja nastanka erozije v času gradnje in uporabe objekta morajo biti načrtovani ukrepi v skladu s 87. členom ZV-1.



Slika 5: Lokacija območja preiskav