

**GEOTEHNIČNO
POROČILO:**

o sestavi tal, temeljenju, odvodnji
meteorne vode in erozijskih razmerah za
gradnjo stanovanjskega objekta

Lokacija:

parcela št. 91/1, k.o. Tacen

Naročnik:

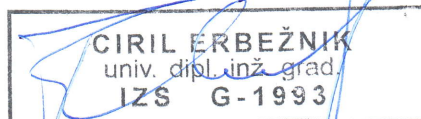
Ježek Franci
Cesta vstaje 1
1211 Ljubljana Šmartno

Kontaktna oseba:**Naročilo/pogodba:** e-mail naročilo**Številka poročila:**

181/2022-CE

Datum:

10.04.2022

Pripravil:**Ciril Erbežnik**, univ. dipl. inž. grad.**Direktor:****Gregor Erbežnik**

1. UVOD

Po naročilu lastnika, g. Francija Ježka, je Cestla d.o.o. izdelal geološko geomehansko poročilo o sestavi tal, načinu temeljenja, odvodnji meteornih vod in erozijskih razmerah za gradnjo stanovanjskih hiš na parceli št. 91/1, k.o. Tacen

Skladno s SIST EN 1997-1 Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – Del 1 : Splošna pravila (EC7) lahko uvrstimo objekte v geotehnično kategorijo 1. Geotehnična kategorija 1 vključuje relativno preproste konstrukcije za katere je možno zagotoviti, da bo osnovnim zahtevam za temeljenje zadovoljeno na osnovi izkušenj in enostavnih geotehničnih preiskav.

Na lokaciji smo dne 30.3.2022 izvedli tri sondažne razkope.



Slika1: Orto foto prikaz lokacije in izvedenih preiskav

2. SESTAVA TAL

Sestava tal je ocenjena na osnovi podatkov geološke karte, sondiranja terena in poznavanja okoliškega terena.

S1

Sloj	Globina sloja (m)	AC klasifikacija	Opis zemljine po slojih (vrsta, konsistenca, vlažnost, barva)	Ročni penetrometer R.p. (kN/m ²)
1	0,0 – 0,8m		Travna ruša in peščena zemljina	/
2	0,8 m =>	GM	Zameljen prod	/

S2

Sloj	Globina sloja (m)	AC klasifikacija	Opis zemljine po slojih (vrsta, konsistenca, vlažnost, barva)	Ročni penetrometer R.p. (kN/m ²)
1	0,0 – 0,7m		Travna ruša, humus in peščena zemljina	/
2	0,7 m =>	GM	Zameljen prod	/

S3

Sloj	Globina sloja (m)	AC klasifikacija	Opis zemljine po slojih (vrsta, konsistenca, vlažnost, barva)	Ročni penetrometer R.p. (kN/m ²)
1	0,0 – 0,5 m		Nasutje , travna ruša	/
2	0,5 m – 2,3 m		Rjav melj	170
3	2,3 m =>		Rjav melj s prodniki	/



Slika 2: Sondažni razkop S1 Slika 3: Sondažni razkop S2 Slika 4: Sondažni razkop S3

3. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE IN OBLIKA POVRŠJA

Lokacija gradnje stanovanjskih objektov se nahaja na južni strani Šmarne gore oziroma na levem bregu Save. V naravi je travnik. Teren je raven do rahlo valovit. V temeljnih tleh so odloženi aluvialni nanosi melja in zameljenega proda. Na severnem delu parcele v temeljnih tleh prevladuje zameljen prod, ki je prekrit z dokaj tanko plastjo melja, na južnem delu, proti Savi pa se debelina melne plasti povečuje. Območje gradnje je stabilno in primerno za gradnjo.

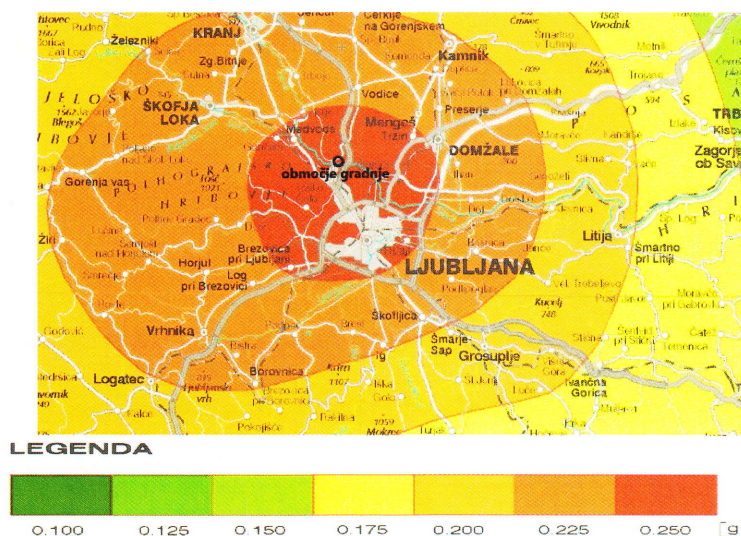


Slika 5: Izsek iz geološke karte za obravnavano območje

4. SEIZMIČNOST TERENA

Po slovenskem standard SIST EN 1998-Evrokod 8: 'Projektiranje potresno odpornih konstrukcij - del 1: Splošna pravila, potresni vplivi in vplivi na stavbe', ki upošteva povratno dobo potresov 475 let in na osnovi karte potresnih pospeškov tal, spada obravnavano področje v območje z vrednostjo projektnega pospeška tal $a_g = 0,25g$.

Na osnovi znanih podatkov o sestavi tal, lahko tla uvrstimo v razred C, kjer se v podlagi nahajajo globoki sedimenti gostih do srednje gostih nevezljivih zemljin ali pretežno trdih vezljivih zemljin s hitrostjo strižnega valovanja med 180 m/s in 360 m/s.



Slika 6: Karta projektnih pospeškov tal za obravnavano lokacijo

5. PREDLOG TEMELJENJA

Stanovanjske objekte bo možno temeljiti plitvo na temeljnih ploščah.

Odstraniti bo potrebno travno rušo oziroma nasutje na južnem delu parcele. Na stik s temeljnimi tlemi se položi ločilni geosintetik in izvede kamnito nasutje v minimalni debelini 60 cm. Nasutje naj bo, glede na tlorisne dimzije objektov, na koti temeljenja razširjeno na vsako stran za 0,5 m. Kamnito nasutje bo potrebno utrditi do modula stisljivosti $M_e > 40$ MPa.

Zemeljska dela naj se izvajajo v suhem vremenu.

Pri izvedbi temeljenja naj bo prisoten geomehanik.



Slika 7: Pogled na parcelo z južne strani

5.1 Preliminarni izračun odpornosti tal

Laboratorijske preiskave zemljin niso bile izvedene. Na podlagi izkušenj, terenskega sondiranja ter predvideno izboljšavo temeljnih tal, se za opisano sestavo tal, privzame naslednja previdna ocena karakteristik tal: strižni kot $\varphi = 33^\circ$, kohezija $c = 0$ kN/m²
 $\gamma_{R;v} = 1,4$

Izračun nosilnosti tal pod temeljno ploščo

$$R_d / A = (\gamma / 2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q) / \gamma_{R;v}$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \varphi = 32,5$$

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi} \tan^2 (45 + \varphi / 2) = 26,05$$

$$q = \gamma \cdot d = 19 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,7 \text{ m} = 13,3 \text{ kN/m}^2$$

oblika temelja

$$s_\gamma = 1 - 0,3 B/L = 0,85$$

$$s_q = 1 + B/L \sin \varphi = 1,28$$

nagib obtežbe

$$i_\gamma = i_q = 1$$

nagib temeljev

$$b_{\gamma} = b_q = 1$$

$$R_d/A = (262,4 \text{ kN/m}^2 + 443,5 \text{ kN/m}^2) / 1,4 = 504,2 \text{ kN/m}^2$$

Posedki

Posedki bodo v dopustnih mejah do 25 mm.

Dejanske kontaktne napetosti na stiku temelj – temeljna tla naj ne presegajo $q_{dej} < 150 \text{ kN/m}^2$.

Modul reakcije tal

Vertikalni modul reakcije tal ocenimo izkustveno. Za predviden način temeljenja je modul reakcije tal cca 20 MN/m^3 .

6. ODVAJANJE METEORNE VODE

Raščena tla so srednje prepustna. Ocenjena prepustnost raščenih tal je $k = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ v zameljenemrodu in do $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ v melju s prodniki na južnem delu parcele. Meteorno vodo s strešnih in utrjenih površin naj se odvaja preko ponikovalnic v podtalje.

Ponikovalnice naj bodo dimenzionirane na maksimalni 15 minutni naliv s povratno dobo 5 let ($I_p = 206 \text{ l/s.ha}$, Letališče JP Ljubljana).

7. EROZIJA

Erozija zemljin lahko nastane, kadar intenzivnost padavin preseže infiltracijsko sposobnost prsti in nastane površinski odtok. Eroziivnost je odvisna od hipnosti padavin in s tem nastalega vodnega toka ter odpornosti podlage nanj.

Ločimo sledeče tipe erozij: (Blaž Komac, ZRC-SAZU):

- 1 Površinsko erozijo (medžlebična erozija)
Posledica dežne erozije in ploskovne erozije površinskega vodnega toka, ki poteka, preden se voda združi v curke in deluje globinsko.
- 2 Žlebičasta erozija
Globinska erozija, pri kateri voda, združena v curke, vrezuje erozijske žlebiče globoke največ 30 cm in več metrov dolge vdolbine v pobočju.
- 3 Jarkovna erozija
Globinska erozija, pri kateri z združevanjem erozijskih žlebičev nastajajo več metrov globoki in več deset metrov dolgi erozijski jarki.
- 4 Cevičenje : nastane zaradi tokov vode v preperini, ki so vzporedni s pobočjem. Pri tem voda odnaša delce, v preperini nastajajo vedno večji kanali oziroma »cevi«. Po navadi nastajajo v manj odpornem spodnjem sloju preperine pod bolj stabilnim zgornjim slojem.

Na obravnavani lokaciji je možna; 1 površinska erozija.

Čeprav je sestava tal glede plazovitosti nenevarna, lahko pri kakršnih koli zemeljskih posegih pride do poškodb, nastanejo v času gradnje lahko tudi nove površine, občutljive na erozijske vplive.

Za preprečitev nastanka erozijskih poškodb bo potrebno upoštevati sledeče:

- Pri gradnji bo z gradbeno mehanizacijo odstranjen vegetacijski pokrov. S tem se bo

povečala erozijska ranljivost na nepokritih odkopih in na nasutih materiala. Pred odnašanjem drobnega materiala je potrebno vsa odlagališča nakopanega materiala zaščititi pred zdrsom in okoli odlagališča izkopati začasne odtočne jarke.

Izvajalec med gradnjo zagotovi naslednje omilitvene ukrepe:

- Vse brežine se po končanih zemeljskih delih utrdi in zaščiti z vegetacijo in s tem prepreči erozijo.
- Pri gradnji je dovoljena le uporaba materialov, za katera obstajajo dokazila o njihovi neškodljivosti za okolje.
- Humus mora izvajalec del odstraniti, premestiti in deponirati tako, da je izključeno onesnaženje z gorivi in motornimi olji, oziroma z drugimi škodljivimi snovmi, predvsem pa mora poskrbeti, da v čim večjem obsegu obnovi humusni pokrov.
- Tla in podzemne vode sta medsebojno povezani prvini okolja, zato odpadnih vod ni dovoljeno odvajati v podtalje, oziroma jih je prej potrebno očistiti tako, da stopnja onesnaženosti ne presega mejnih vrednosti določenih v Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja.
- Vse odpadne gradbene vode je potrebno zadrževati in nadzorovati v bazenih zaradi nevarnosti nekontroliranega pronicanja v teren, bazeni morajo imeti usedalnike ter sistem potopnih sten in lovilcev olj, dovoljeni so samo izpusti z opisanimi usedalniki očiščene gradbene vode.

Ukrepi po izgradnji:

- Vse brežine se vegetacijsko zaščiti,
- Vsa poškodovana mesta je potrebno po končanju del sanirati, zatraviti, oziroma hortikulturno urediti- (zasaditi grmovje ali drevje).

8. HIDROLOŠKE RAZMERE

Obravnavane gradnje ne bodo povzročile spremembe površinskega in podzemnega vodnega režima. Območje gradnje ni poplavno ogroženo.



Slika 8: Prikaz območja poplavljanja 100 letnih vod (vir Atlas okolja Slovenije)

9. ZAKLJUČEK

Ocenjeno je, da je lokacija, kjer se predvideva gradnja stanovanjskih objektov, z geomehanskega stališča primerna za gradnjo. Temeljna tla so stabilna in primerno nosilna. Ob upoštevanju maksimalnih napetosti na stiku temeljnih plošč in temeljnih tal $q_{dej} < 150 \text{ kN/m}^2$, bodo posedki v dopustnih mejah do 25 mm.

Obdelal:

Ciril Erbežnik, univ.dipl.inž.grad.

