



**GEO SVET** Samo Marinc s.p.  
geološko svetovanje, raziskave in šport

cesta na ostrožno 85  
si-3000 celje tel.: +386 (0)3 490 24 50  
fax: 03 490 24 51 gsm: 041 696 312  
e-mail: info@geosvet-celje.si  
id. št. za ddv: SI89660811  
www.geosvet-samo-marinc-sp.si

Celje, 28.1.2025

Naročnik:

**Domen JAZBEC**  
Zabukovje nad Sevnico 20  
8292 Zabukovje

**Vanja JAZBEC**  
Zabukovje nad Sevnico 16/c  
8292 Zabukovje

**Tatjana KRAJNC**  
Zabukovje nad Sevnico 42  
8292 Zabukovje

**GEOLOŠKO–GEOMEHANSKO POROČILO**  
**O SESTAVI IN NOSILNOSTI TAL TER POGOJIH**  
**TEMELJENJA IN ODVODNJAVANJA NA OBMOČJU**  
**OPPN ZA DEL OBMOČJA EUP ZS41;**  
**V ZABUKOVJU, OBČINE SEVNICA**

Datum raziskav: december 2024

Arh. št.: 10-1/2024

Obdelal: Samo MARINC  
univ.dipl.inž.geol.

## KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>GEOMORFOLOGIJA OBMOČJA .....</b>	<b>3</b>
<b>GEOLOŠKA SESTAVA TAL.....</b>	<b>5</b>
SPLOŠNA GEOLOŠKA SESTAVA ŠIRŠEGA OBMOČJA .....	5
SEIZMIČNOST OBMOČJA .....	5
TERENKE GEOLOŠKE RAZISKAVE.....	5
TERENSKI GEOLOŠKI OGLED .....	6
POPIS SONDAŽNIH IZKOPOV .....	6
GEOLOŠKA SESTAVA OŽJEGA OBRAVNAVANEGA OBMOČJA OPPN .....	6
<b>TEMELJENJE OBJEKTOV .....</b>	<b>7</b>
IZVEDBA PODPORNEGA OBJEKTA.....	7
<b>OCENJENA DOPUSTNA OZIROMA PROJEKTNNA NOSILNOST TAL.....</b>	<b>8</b>
DOPUSTNA NOSILNOST TAL – LAPORASTE GLINE .....	8
PROJEKTNNA NOSILNOST TAL .....	9
POSEDKI OBJEKTOV .....	10
<b>ODVODNJEVANJE .....</b>	<b>10</b>
<b>VPLIV PREDVIDENE GRADNJE NA EROZISJKO OGROŽENOST IN</b>	
<b>STABILNOST OŽJEGA OBMOČJA.....</b>	<b>10</b>
<b>ZAKLJUČEK .....</b>	<b>10</b>

## UVOD

Po naročilu Domna JAZBEC, Vanje JAZBEC in Tatjane KRAJNC (vsi iz Zabukovja nad Sevnico), smo v decembru 2024 izvedli geološke raziskave tal na območju OPPN za del območja EUP ZS41 v Zabukovju nad Sevnico, občine Sevnica.

Na obravnavanem območju – parcelne št.: 1460/2 in 1454/1 (lastnica Tatjana KRAJNC), 1451/3 (lastnik Domen JAZBEC) in 1451/4 (lastnica Vanja JAZBEC), vse k.o. 1367 Zabukovje, občine Sevnica - je predvidena izgradnja treh (3) stanovanjskih objektov in ustrezne komunalne infrastrukture. Objekti bodo predvidoma enoetažni in temeljeni na AB temeljnih ploščah.

Na skrajnem vzhodnem delu bo potrebno zgraditi tudi nižji podporni objekt (lokacija Tatjane KRAJNC).

V času raziskav nam niso bile poznane natančne lokacije in tlorisne velikosti objektov, kot tudi ne predvidene obtežbe in način temeljenja!

### Geološke raziskave so zajemale:

- Geološki ogled obravnavanega območja in širše okolice.
- Izdelava treh (3) sondažnih izkopov.
- Spremljava izvedbe sondažnih izkopov, popis zemljine in izvedba osnovnih geomehanskih preiskav (enoosna tlačna trdnost zemljine, konsistenca zemljine itd).
- Obdelava podatkov.

Na osnovi opisanih geoloških raziskav, upoštevanju dosedanjih rezultatov raziskav na bližnjih lokacijah in geodetskega posnetka terena z vrisanim območjem OPPN, ki ga je preskrbel naročnik, podajam naslednje poročilo:

## GEOMORFOLOGIJA OBMOČJA



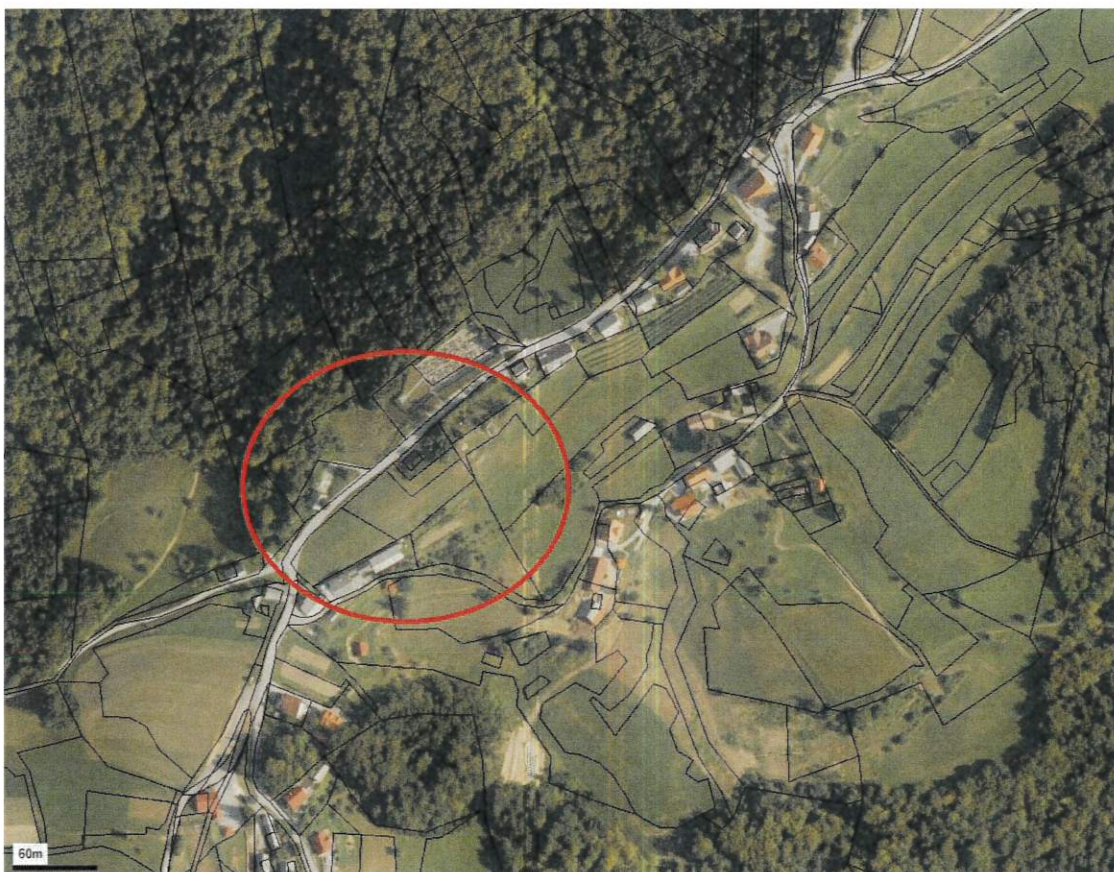
Obravnavano območje OPPN za del območja EUP ZS41, je na vrhu oblega grebena, oziroma tik pod njim (pš. 1460/2 in 1454/1), v razpršenem zaselku Zabukovje. Os grebena poteka v približni smeri severovzhod-jugozahod, z blagim naklonom proti jugozahodu. Prej omenjeni parceli, oziroma mikrolokacija, je na blagem pobočju z vpadom proti jugovzhodu pod naklonom le nekaj stopinj. Pod to mikrolokacijo se naklon pobočja postopoma poveča.

Slika 1: Morfološka karta širše okolice.

Ostali parceli, oziroma mikrolokaciji, sta na vrhu oblega grebena, z minimalnim naklonom v smeri proti jugovzhodu. Po osi grebena poteka krajevna asfaltirana cesta, od koder bodo urejeni dovozi do objektov. Teren na obravnavanem območju je porasel s travo in mestoma grmovjem.

**NIVO PODTALNICE:** v času izdelave sondažnih izkopov, v nobenem nismo zasledili dotokov podtalnice. Dotoke podtalnice, oziroma pronicujočih meteornih vod, lahko pričakujemo, glede na morfologijo terena (vrh oblega grebena) le v obdobju obilnih padavin na različnih nivojih preperine, skoncentrirano na kontaktu preperina-neprepustna laporasta osnova.

**OSTALA ZAPAŽANJA:** okolica je le delno pozidana a komunalno ni urejena.



**Slika 2:** orto foto posnetek obravnavanega območja (ni v merilu).

## GEOLOŠKA SESTAVA TAL

### SPLOŠNA GEOLOŠKA SESTAVA ŠIRŠEGA OBMOČJA

Širše obravnavano območje je v osnovi zgrajeno iz permokarbonskih glinastih skrilavcev in peščenjakov, ki proti jugu mejijo triasne in miocenske hribine. Nad kompaktno podlago je plast preperinskih sedimentov, sestavljenih v glavnem iz vezljivih zemljin..



LEGENDA:

C.P

Menjavanje glinastega skrilavca, kremenovega peščenjaka in konglomerata

Slika 3: Geološka karta in legenda širšega območja (OGK-list Celje).

### SEIZMIČNOST OBMOČJA

Obravnavano, tudi širše območje spada v VII. stopnjo potresne ogroženosti po EMS, oziroma je pričakovati pospeške tal (v primeru potresa) PGA (g) do 0.225 po EC8; s tem da je potrebno v tem primeru upoštevati še koeficient »tal A« (kompaktno osnovo, kjer bo izvedeno temeljenje!).

### TERENSKE GEOLOŠKE RAZISKAVE

Na obravnavanem območju smo izvedli tri (3) plitve sondažne izkope. Vsi izkopi so bili zaključeni v trdi laporasti glini do laporju. Med popisom zemljine smo z ročnim penetrometrom preverjali enosno tlačno trdnost zemljine, oziroma konsistenco. Položaj vseh sondažnih izkopov je bil izbran na mikrolokacijah posameznih objektov.

## TERENSKI GEOLOŠKI OGLED

V času terenskega ogleda obravnavanega območja ni bilo znakov, ki bi kazali na problem globalne stabilnosti ali erozijske ogroženosti. Območje predvidene gradnje stanovanjskih objektov je na videz stabilno, brez znakov labilnosti ali povečanega delovanja erozije!

Sicer je na Opozorilni karti erozije NUV1, v merilu 1:250.000, obravnavano območje obarvano oranžno – velika erozijska ogroženost in oranžno – velika ogroženost od plazov, **kar pa na terenu ni zaznati.**

Na opozorilni karti verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov, v merilu 1:25.000, je obravnavano območje obarvano zeleno do rumeno do mestoma oranžno – majhna do srednja do velika ogroženost od plazov, kar pa na terenu ni zaznati.

Glede na ugotovljeno dejansko stanje na terenu – na videz stabilno območje (tudi glede na morfologijo terena – vrh oblega grebena), ni potrebno predvideti posebnih omilitvenih ukrepov (po prilogi 8, DRSV), razen teh, podanih v nadaljevanju poročila.

## POPIS SONDAŽNIH IZKOPOV

### S-1 (lokacija pš. 1460/2 in 1454/1)

0,0 m – 0,2 m	humus
0,2 m – 0,8 m	rjav glinasti melj s kosi grušča (težko gnetno kons. stanje)
0,8 m – 1,5 m	rjava trda pusta glina do laporasta glina
1,5 m >	rjava laporasta glina

### S-2 (lokacija pš. 1451/3)

0,0 m – 0,2 m	humus
0,2 m – 0,7 m	rjav glinasti melj (težko gnetno kons. stanje)
0,7 m >	rjava laporasta glina

### S-3 (lokacija pš. 1451/4)

0,0 m – 0,2 m	humus
0,2 m – 1,1 m	rjav glinasti melj (težko gnetno kons. stanje)
1,1 m – 1,6 m	rjava trda pusta glina do laporasta glina
1,6 m >	rjava laporasta glina

## GEOLOŠKA SESTAVA OŽJEGA OBRAVNAVANEGA OBMOČJA OPPN

-Površinsko plast tvori humus v debelini do največ 0,2 m.

-Pod humusom je relativno tanka plast vezljivih zemljin – slabo prepustnih glinastih meljev do pustih glin. Zemljina je v glavnem v težko gnetnem kons. stanju, z večjo globino pa tudi v poltrdem kons. stanju. Med izkopi nismo naleteli na povečano vlažnost zemljine – le ta je na celotnem območju »normalno«  
vlažna. Obravnavana plast vezljivih zemljin sega v globino od 0,7 m do največ 1,6 m (skrajni zahodni del obravnavanega območja)

Pod težko gnetnimi glinastimi melji se začnejo dobro nosilne, trde puste laporaste glinice do lapor, ki predstavljajo »nepodajno« podlago. Prehod je postopen in neizrazit. Dobro nosilna laporasta podlaga predvidoma nalega na večji globini na permokarbonske glinaste skrilavce. Glede na terenske raziskave so ocenjene geomehanske karakteristike dobro nosilnih temeljnih tal, kjer bo izvedeno temeljenje objektov, v naslednjih mejah:

TRDA	c	= 15,0	> 30,0	kPa	(kohezija)
LAPORASTA	$\varphi$	= 20,0	- 25,0	°	(kot notranjega trenja)
GLINA	$\gamma$	= 19,0	- 22,0	kN/m <sup>3</sup>	(prostorninska teža)
	Ms	> 100,0		MN/m <sup>2</sup>	(modul stisljivosti)
	k	= 1,0E-09 – 1,0E-10		m/s	(koeficient prepustnosti)
	Cv	> 100,0		MN/m <sup>3</sup>	(vertikalni modul reakcije tal)

## TEMELJENJE OBJEKTOV

Glede na morfologijo terena (bolj ali manj ravninske lokacije, razen skrajne vzhodne, kjer je naklon do največ 10 stopinj) in rezultate geoloških raziskav z relativno plitvo lego dobro nosilne laporaste osnove, morajo biti vsi objekti temeljeni trdih laporastih glinah. Zemeljski planum za nasipe pod AB temeljnimi ploščami naj bo na globini okrog 0,8 m, glede na koto zunanje ureditve (zmrzal). V primeru, da na sprednjem, manj vkopanem delu vzhodnega objekta, na projektirani koti temeljenja še ne bo kompaktne podlage, bo potrebno izkope za temelje stopničasto prilagajati legi nepodajne laporaste osnove.

**Vsekakor je potrebno vse objekte v celoti temeljiti v nepodajni laporasti osnovi.**

Horizontalni izkop gradbenih jam in izvedba nasipov pod AB temeljnimi ploščami naj se izvede v suhem obdobju v najkrajšem možnem času, saj se geomehanske karakteristike temeljnih tal ob povečani vlagi bistveno poslabšajo.

Pred izvedbo peščeno gramozne komprimirane blazine pod AB temeljno ploščo naj se raščena temeljna tla dobro skomprimira! Na zaključnem sloju komprimirane peščeno gramozne blazine, koti podložitnih betonov AB temeljne plošče, je potrebno doseči enakomerni modul stisljivosti  $E_{VD} > 25,0$  MPa ( $E_{VD2} > 50,0$  MPa)! Za to bo potrebna minimalna debelina nasipa, oziroma izvedba temeljenja direktno na trda laporasta tla.

Izkopni material naj se ne odlaga neposredno na pobočja v okolici, temveč je potrebno predhodno teren ustrezno pripraviti (odstraniti je potrebno humus, izdelati useke ter nasipni material sproti komprimirati po plasteh ne debelejših od 0,3 m) in/ali izdelati primerno dimenzionirane podporne objekte.

## IZVEDBA PODPORNEGA OBJEKTA

Na skrajnem vzhodnem delu obravnavanega območja (parceli št. 1460/2 in 1454/1) bo potrebno izvesti nižji podporni objekt. Le ta mora biti temeljen v nepodajni laporasti osnovi. V zaledju je potrebno izvesti kvalitetno drenažo. Zaradi pritiskov zaledne zemljine - zasipa, je potrebno podporni objekt primerno ojačati.

Dimenzionira naj se na delovanje aktivnega zemeljskega pritiska upošteva naslednje:

- Ocenjen kot notranjega trenja preperine - **zasipa**  $\varphi = 35,0$  stopinj
- Kohezijo zemljine  $c = 0,0$  kPa
- Prostorninsko težo zemljine  $\gamma = 19,0$  kN/m<sup>3</sup>
- Dopustno nosilnost tal  $p_d = 244,0$  kPa
- Morfologijo zaledja

**OCENJENA DOPUSTNA OZIROMA PROJEKTNÁ NOSILNOST TAL****DOPUSTNA NOSILNOST TAL – LAPORASTE GLINE**

Dopustna nosilnost raščeni, dobro nosilnih tal tal – laporaste gline – kjer bo izvedeno temeljenje objektov, je bila izračunana kot primerjava, glede na kriterij loma tal (Pravilnik o tehničnih normativih za temeljenje objektov) za temeljno ploščo predvidenih dimenzij 10,0 m \* 8,0 m, upošteva se naslednje:

-kot notranjega trenja zemljine	$\phi = 20,0$ stopinj
-prostorninsko težo	$\gamma = 19,0$ kN/m <sup>3</sup>
-kohezija	$c = 15,0$ kPa
-globino temeljenja	$D = 1,0$ m
-faktor varnosti	$F = 1,3$ , oziroma 2,0 za c

**IZRAČUN DOPUSTNE OBTEŽBE, GLEDE NA KRITERIJ LOMA TAL**

(Uradni list št. 15 - 16.3.1990 - Pravilnik o tehničnih normativih za temeljenje gradbenih objektov)

$$P_d = Q / A = \gamma' / 2 * (B * N_{\gamma} * S_{\gamma} * I_{\gamma}) + (C_m + q * \tan \phi_m) * N_c * S_c * d_c * I_c + q$$

$\gamma'$ =	efektivna prostorninska masa tal pod ravnino temeljenja, zmanjšana za velikost vzgona, če ta učinkuje	
$\gamma'$ =	9,19 kN/m <sup>3</sup>	
$\gamma$ =	prostorninska masa zemljine do kote temeljenja	
$\gamma$ =	19,00 kN/m <sup>3</sup>	
$\phi$ =	strižni kot zemljine	( $\pi$ = 3,14
$\phi$ =	20,00 stopinj = 0,35 (v radijanih)	
$F$ =	1,30	varnostni količnik
$\phi_m$ =	dopustni mobiliziran strižni kot $-\tan \phi_m = \tan \phi / F$	$F(c) = 2,00$
$\phi_m$ =	15,64	0,28 0,27 (v radijanih)
$B$ =	širina temelja =	10,00 m
$L$ =	dolžina temelja =	8,00 m
$D$ =	globina temelj. =	1,00 m
$N_{\gamma}$ =	faktor nosilnosti odvisen od $\phi_m$ =	1,61
$N_c$ =	faktor nosilnosti odvisen od $\phi_m$ =	11,39
$S_{\gamma}$ =	faktor oblike odvisen od $B/L$ =	0,50
$S_c$ =	faktor oblike odvisen od $B/L$ =	1,25
$I_{\gamma}$ =	faktorja nagiba sile, ki sta zaradi	1,00
$I_c$ =	vertikalne obtežbe enaka 1 =	1,00
$C$ =	kohezija =	15,00 kN/m <sup>2</sup>
$C_m$ =	dop. mobiliz. kohezija ( $C/F_c$ )	7,50 kN/m <sup>2</sup>

$q$  = najmanjša efekt. obtežba v ravnini tem. ( $\gamma^*D$ ) = 19,00 kN/m<sup>2</sup>

$d_c$  = faktor globine = 1,04

**$P_d$  = 244,83 kN/m<sup>2</sup> (kPa)**

Dopustna nosilnost laporaste osnove je  $p_d = 244$  kPa. Glede na predvideno temeljenje na AB temeljnih ploščah bo izkoriščen le del podane dopustne nosilnosti.

## PROJEKTNA NOSILNOST TAL

Projektna nosilnost tal je bila ovrednotena po projektnem pristopu 2 (PP2) za drenirane pogoje, upošteva je temeljno ploščo dimenzij 10 m \* 8,0 m, ob upoštevanju celotne obtežbe 244 kPa (19.520,0 kN). Za zadostno projektno nosilnost tal mora biti izpolnjen pogoj :  $V_d < R_d$ , kjer je  $V_d$  ocenjena obremenitev,  $R_d$  pa vrednost odpornosti tal.

V nadaljevanju je podan rezultat izračuna po PP2:

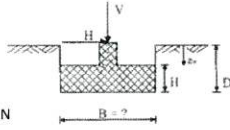
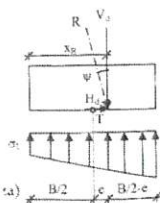
Drenir+A1:142ani pogoji

Informativni izračun

OBJEKTI ZABUKOVJE

©mitja\_picej

5.02.2025 09:31

Opis	Vhodni podatki:		
karakteristična prostornika teža temelja karakteristična prostornika teža zemljine karakteristični stržni kot zemljine karakteristična kohezija zemljine karakteristična nedrenirana stržna trdnost karakteristična vrednost kota trenja med zemljino in temeljem  Širina temelja Dolžina temelja Globina temeljenja Debelina temelja Naklon temeljne ploskve Oddaljenost podtalnice od vrha  Projektna vertikalna sila Projektni moment pravokoten na B Projektni moment pravokoten na L Projektna horizontalna sila v smeri B Projektna horizontalna sila v smeri L kot med L in H	Projektni pristop:		
	$\gamma_t = 25 \text{ kN/m}^3$		$\gamma_{G,dst} = 1,35$
	$\gamma_z = 19,0 \text{ kN/m}^3$		$\gamma_{G,stb} = 1,00$
	$\phi = 20^\circ$	$\phi_d = 20,00^\circ$	$\gamma_{Q,dst} = 1,50$
	$c = 15,0 \text{ kPa}$	$c_d = 15,0 \text{ kPa}$	$\gamma_\phi = 1,00$
	$c_u = 0,0 \text{ kPa}$	$c_{u,d} = 0,0 \text{ kPa}$	$\gamma_c = 1,00$
	$\delta = 1,00$	$\delta_d = 20,00^\circ$	$\gamma_{cu} = 1,00$
			$\gamma_{qu} = 1,00$
	$B = 10,0 \text{ m}$		$\gamma_v = 1,00$
	$L = 8,0 \text{ m}$		$\gamma_{R,v} = 1,40$
	$D = 1,0 \text{ m}$	$G_{temelja} = 400,0 \text{ kN/m}$	$\gamma_{R,h} = 1,10$
	$h = 0,2 \text{ m}$	$G_{zabuka} = 1216,0 \text{ kN/m}$	$\gamma_{R,e} = 1,40$
	$\alpha = 0,0^\circ$	$\Sigma G = 1616,0 \text{ kN}$	
	$z_w = 10,0 \text{ m}$		
	$V_d = 19520,0 \text{ kN}$		
Ekscentričnost v smeri B Ekscentričnost v smeri L  Kot rezultante od vertikalne za B Kot rezultante od vertikalne za L Efektivna širina Efektivna dolžina Efektivna površina Skupna vertikalna obremenitev na temeljna tla Obtežba temelja Projektna nosilnost tal Projektna nosilnost tal na površino Izkoriščenost			
	$\Sigma H_d = 0,0 \text{ kN}$		
	$G_{temelja} = 400,0 \text{ kN/m}$ $G_{zabuka} = 1216,0 \text{ kN/m}$ $\Sigma G = 1616,0 \text{ kN}$		
	Nosilnost temeljnih tal:		
	$e_B = 0,000 \text{ m}$	Rezultanta v jedru prereza	$N_q = 6,399$
	$e_L = 0,000 \text{ m}$	Rezultanta v jedru prereza	$N_c = 14,835$
	$j_B = 1,667 \text{ m}$		$N_v = 3,930$
	$j_L = 1,333 \text{ m}$		$s_v = 0,625$
	$\psi = 0,00^\circ$		$s_q = 1,428$
	$\psi = 0,00^\circ$		$s_c = 1,507$
	$B' = 10,00 \text{ m}$		$b_v = 1,000$
	$L' = 8,00 \text{ m}$		$b_q = 1,000$
	$A' = 80,00 \text{ m}^2$		$b_c = 1,000$
	$\Sigma V_d = 21701,6 \text{ kN}$		$m_B = 1,444$
	$p = 244,0 \text{ kPa}$		$m_L = 1,556$
	$R_d = 42412,2 \text{ kN}$		$m = 1,444$
	$R_d/A' = 530,15 \text{ kPa}$		$i_q = 1,000$
	$f = 0,51$		$i_v = 1,000$
	Nosilnost temeljnih tal JE zadostna.		

OK

## **POSEDKI OBJEKTOV**

Glede na geološko sestavo temeljnih tal – dobro nosilne laporaste gline, bodo posedki objektov zanemarljivi.

## **ODVODNJEVANJE**

Na globini temeljenja objektov (tudi podpornega objekta na vzhodni lokaciji) bo potrebno izvesti kvalitetne obodne drenaže. Odvod drenažnih in meteornih vod iz objektov in oklice bo potrebno speljati, predlagamo preko zadrževalnikov, razpršeno v plitvo irigacijo na pobočja pod objekti. Glede na morfologijo terena in geološko sestavo tal (neprepustne zemljine) ter možne destabilizacije območja ob povečanem % vlage v zemljini, je izvedba ponikovalnic nesmiselna.

Odpadne vode je potrebno speljati v individualne čistilne naprave, odtok pa v plitvo irigacijo.

## **VPLIV PREDVIDENE GRADNJE NA EROZISJKO OGROŽENOST IN STABILNOST OŽJEGA OBMOČJA**

Glede na zasnovo stanovanjskih objektov, ugodno geološko sestavo tal in morfologijo terena, iz geološkega vidika ni nobenega zadržka glede izgradnje le teh. Obravnavano območje je na videz stabilno, brez znakov labilnosti ali erozije! S predvidenimi posegi se stanje ne bo poslabšalo ob upoštevanju tega poročila.

## **ZAKLJUČEK**

Glede na ugotovljeno, ugodno geološko sestavo tal, morfologijo terena in predvideno zasnovo objektov predlagamo, da so vsi objekti obvezno temeljeni v kompaktni, nepodajni laporasti osnovi, tudi na sprednjih, manj vkopanih delih.

Pri dimenzioniranju temeljev naj se upošteva dopustno nosilnost temeljnih tal  $p_d = 244$  kPa. V tem primeru bodo posedki objektov zanemarljivi.

Ker nam v času raziskav niso bile poznane oblike temeljenja in obtežbe objektov, je potrebno pri projektiranju temeljev sodelovati tudi z geologom, ki naj nadzoruje tudi izkope gradbenih jam za posamezne objekta.

Samo MARINC,  
univ.dipl. inž.geol.