

S.1 NASLOVNA STRAN

Številčna oznaka načrta
in vrsta načrta:

ELABORAT

Investitor:



OBČINA POSTOJNA
Ljubljanska cesta 4
6230 POSTOJNA

Objekt:

**NOVOGRADNJA JAVNIH SANITARIJ / SERVISNEGA OBJEKTA –
SERVISNI OBJEKT**

Vrsta projektne
dokumentacije

**GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI ELABORAT O POGOJIH TEMELJENJA
JAVNIH SANITARIJ / SERVISNEGA OBJEKTA – SERVISNI OBJEKT
[DGD, PZI]**

Za gradnjo:

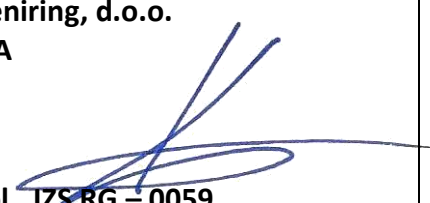
Novogradnja

Projektant:

GeoTrias, družba za geološki inženiring, d.o.o.
Zajčeva cesta 17, 1218 KOMENDA

Izdovalec elaborata :

Marko Kočevar, univ.dipl.inž.geol., IZS RG – 0059


MARKO KOČEVAR
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0059

Št. projekta:

21-2022/1

Številka načrta, kraj in datum
izdelave načrta:

0801-MK/2026, Komenda 27.03.2026

S.2 KAZALO VSEBINE ELABORATA

Vsebina

1.	UVOD	2
2.	RAZPOLOŽLJIVI PODATKI	3
3.	MORFOLOŠKE IN GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI TERENA.....	3
3.1	Splošen tektonski in geološki opis.....	3
3.2	Hidrogeološke značilnosti prostora.....	4
4.	SEIZMIČNI PODATKI	5
5.	INŽENIRSKO GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI OPIS TERENA.....	6
6.	DOLOČITEV OSNOVNIH GEOMEHANSKIH KARAKTERISTIK MATERIALOV	6
7.	POGOJI TEMELJNA PODPORNEGA ZIDU.....	6
8.	PRIOPOROČILA IN OPOZORILA	8
	PRILOGE.....	9

SEZNAM SLIK

Slika 1:	Aerofoto posnetek lokacije Ravbarjevega stolpa (vir ARSO – atlas voda)	2
Slika 2:	OGK SFRJ, List Trst, M 1: 100.000 (izrez ni v merilu).....	3
Slika 3:	DMR širšega območja gradu Ravbar (vir ARSO – Lidar)	4
Slika 4:	Nova karta potresne nevarnosti	5

GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI ELABORAT O POGOJIH TEMELJENJA JAVNIH SANITARIJ / SERVISNEGA OBJEKTA – SERVISNI OBJEKT [DGD, PZI]

INVESTITOR:



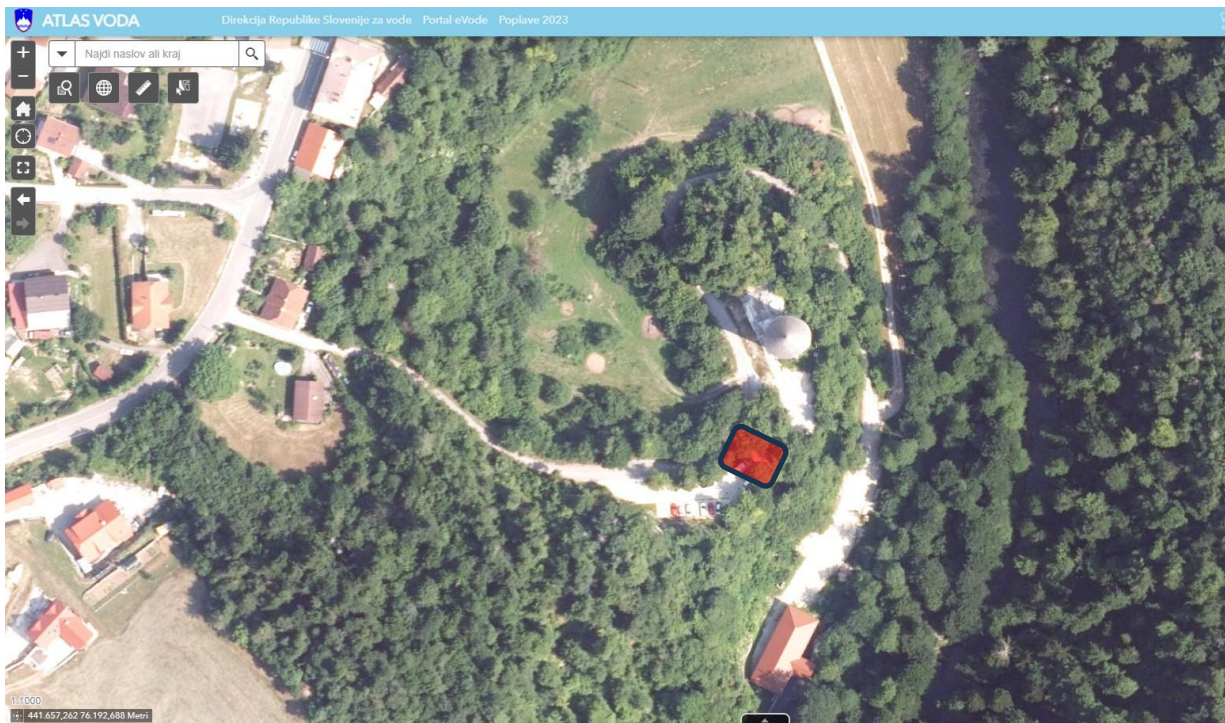
OBČINA POSTOJNA
Ljubljanska cesta 4
6230 POSTOJNA

1. UVOD

Na lokaciji začasnih objektov Jamarskega društva Planina, namerava investitor, Občina Postojna, urediti sodobno opremljene javne sanitarije / servisni objekt, ki bo opravljal večnamensko vlogo. Ob novo nastalem parkirišču bo predstavljal izhodiščno točko za obiskovalce, ki si želijo ogledati Ravbarjev stolp in Mali Grad, Planinsko jamo ali pa dostopati do Planinskega polja.

Objekt je pritličen. Tlorisni gabariti objekta na stiku s tlemi so dim. 7,50 x 7,50 m, višina varira od 3,19 m do 3,52 m. Konstrukcija objekta je predvidena montažne izvedbe iz jeklenih škatlastih profilov različnih dimenziah.

Po podatkih ARSO – Atlasa voda, obravnavano območje ni erozijsko ogroženo in ni plazovito. Lokacija ni poplavno ogrožena. Lokacija ne leži na vodovarstvenem območju.



Slika 1: Aerofoto posnetek lokacije Ravbarjevega stolpa (vir ARSO – atlas voda)

Elaborat je sestavni del projektne dokumentacije PZI in je namenjeno projektantu – statiku za optimiranje podpornih konstrukcij.

2. RAZPOLOŽLJIVI PODATKI

Pri izdelavi elaborata smo uporabili arhivske podatke:

- Osnovne geološke podatke smo povzeli po OGK SFRJ 1: 100.000, List Postojna.
- ARSO Atlas voda:
<https://geohub.gov.si/portal/apps/webappviewer/index.html?id=f89cc3835fcd48b5a980343570e0b64e>
- ARSO Lidar Slovenija:
https://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso&culture=en-US

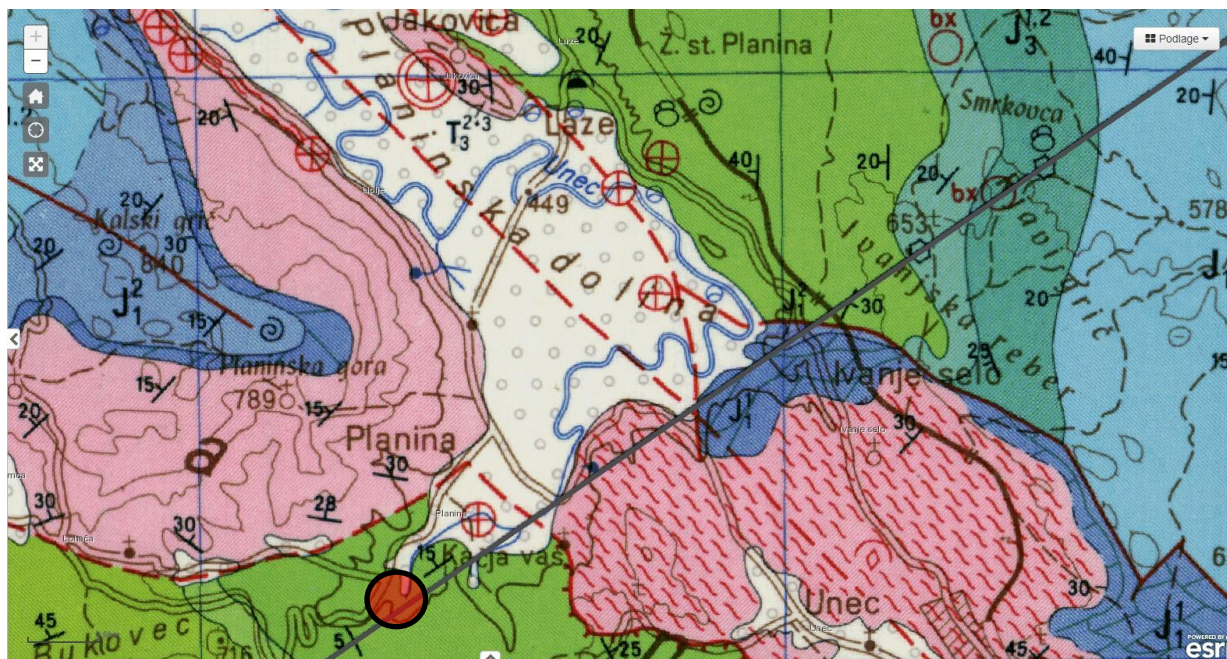
3. MORFOLOŠKE IN GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI TERENA

Ravbarjev stolp leži na vzhodnem robu Planine, na grebenu, ki se dviga 20 m nad strugo Unice, izven strnjenegega naselja. Lokacija leži na nadmorski višini približno 470 m.

Skalni grebem predstavlja nadaljevanje Lavričeve ograde, v dolžini 120 m, širok pa je 30 m do 40 m.

3.1 Splošen tektonski in geološki opis

V tektonskem smislu pripada obravnavano javorniško – snežniški grudi. Teren v celoti gradijo sivi in temno sivi ploščasti apnenci z vložki zrnatega dolomita. Opisani apnenci so močno podvrženi zakrasevanju, v krogu z radijem 500 m od obravnavane lokacije je vsaj 6 registriranih kraških jam in brezen. Približno 200 m severno od obravnavane lokacije je izrazita litološka meja, kjer kredni apnenci preidejo v triasne dolomite.



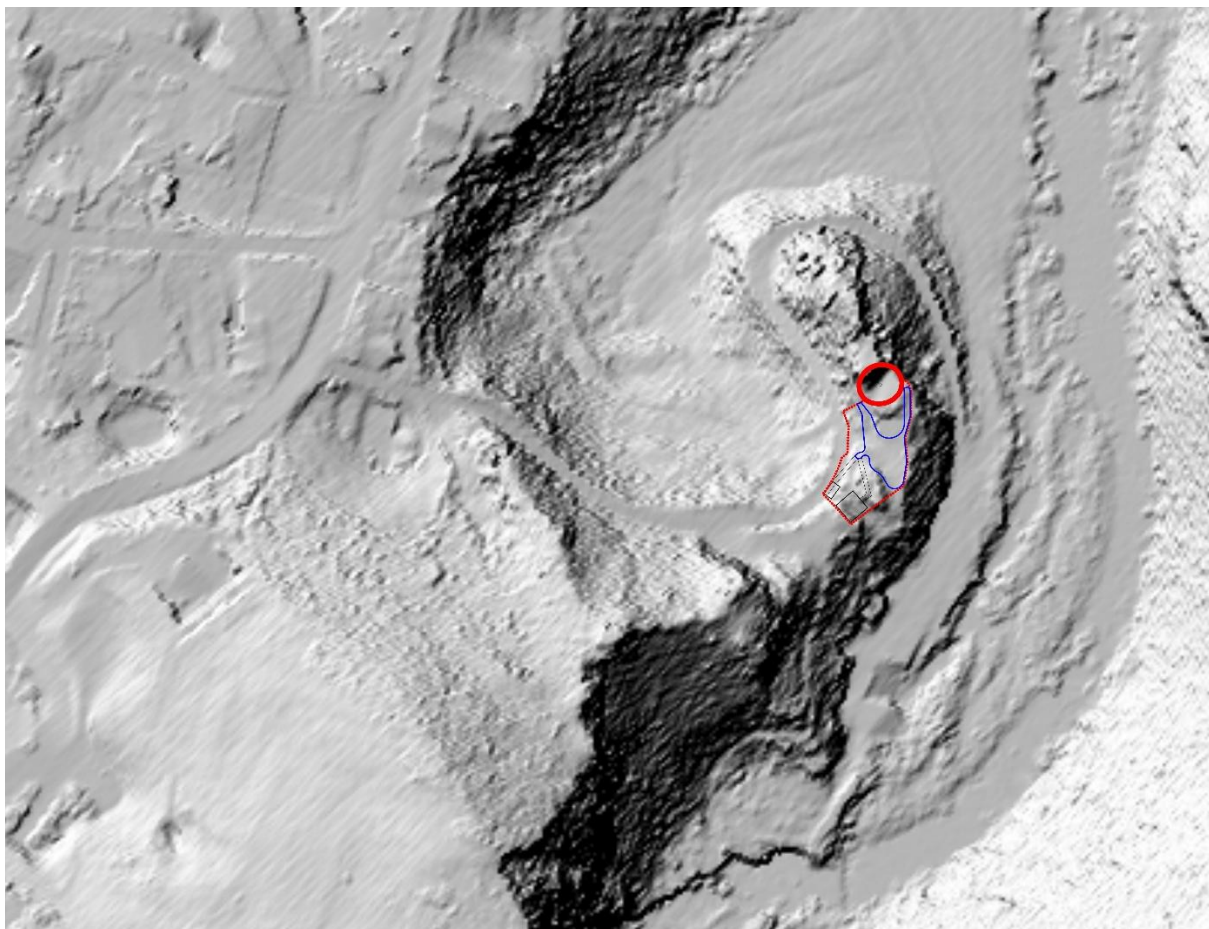
Slika 2: OGK SFRJ, List Trst, M 1: 100.000 (izrez ni v merilu)

Obravnavano ozemlje gradijo karbonatne kamnine kredne starosti. To so različni apnenci in dolomiti, tektonsko poškodovani in podvrženi intenzivnemu zakrasevanju.

S kartiranjem brežin v okolici ugotavljamo, da je kamnina razpokana, krojijo jo vsaj trije sistemi diskontinuitet, ki krojijo kamnino v bloke velikosti 0,5 m x 0,3 m x 0,2 m do 1 m x 0,5 m x 1 m.

Poleg opisanih sistemov diskontinuitet je za to območje značilno intenzivno zakrasevanje, ki poteka predvsem v smeri severozahod – jugovzhod. Opažamo tudi pojave zakrasevanja ob ploskvah plastovitosti.

Na obravnavani lokaciji ne opažamo stalnih vodotokov.



Slika 3: DMR širšega območja gradu Ravbar (vir ARSO – Lidar)

3.2 Hidrogeološke značilnosti prostora

Po javno dostopnih podatkih ARSO atlasa okolja obravnavana lokacija ne leži na vodovarstvenem območju.

Hidrografska mreža je slabo razvejana. Na širšem območju je večji površinski vodotok reka Unica. Za celotno območje je značilna kraška poroznost, zato se meteorne vode hitro infiltrirajo.

Podtalnica je na tem območju zelo globoko, več 10 m. Precejne vode se lahko pojavijo po diskontinuitetah, prelomih, kjer je kamnina močno razpokana in zakrasela.

Na obravnavanem območju nastopajo kamnine, ki jih v hidrogeološkem smislu okarakteriziramo kot:

- **Karbonatne kamnine – grebenski apnenci** s tipično razpoklinsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 1×10^{-4} do 5×10^{-8} m/s.
- **Umatni nasip – grušč, zsmeljen grušč** s tipično medzrnsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 1×10^{-3} do 5×10^{-5} m/s.

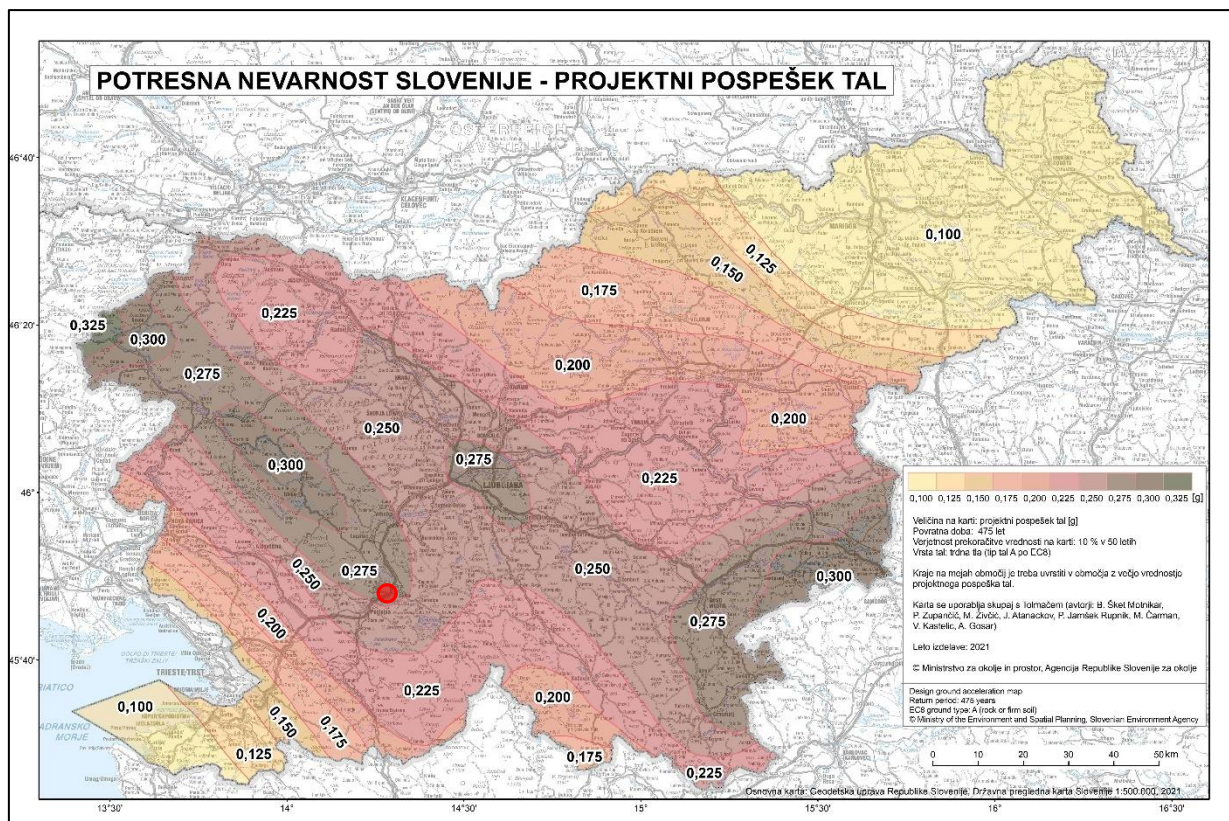
Po podatkih ARSO – atlasa okolja obravnavano območje ne spada **v erozijsko ogroženo območje**.

4. SEIZMIČNI PODATKI

Po podatkih karte potresne nevarnosti Slovenije iz leta 2021, leži plaz v območju s projektnim pospeškom tal $a = 0,275$ g. (vir: <http://znanost.sta.si/2873814/urad-za-seizmologijo-pripravi-novo-karto-potresne-nevarnosti>).

Skladno s določili Evrokod 8 uvrščamo tla na območju Ravbarjevega stolpa v tip tal A.

Tip tal	Opis stratigrafskega profila	Parametri		
		vs30 (m/s)	NSPT (udarcev/30cm)	c_u (kPa)
A	Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala	> 800	-	-



Slika 4: Nova karta potresne nevarnosti

Vrednost projektnega pospeška tal velja za tla tipa A (skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala).

5. INŽENIRSKO GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI OPIS TERENA

Podlago gradijo apnenci, kredne starosti. Zaradi urbaniziranosti bližnje okolice objekta, se mestoma pojavlja kamnina, mestoma pa je teren prekrit z umetnim nasipom iz drobljenca, in različno velikih skalnih blokov. Med nasipnim materialom se lahko pojavijo tudi gradbeni odpadki.

Pod plastjo umetnega nasipa nastopa kredni apnenec. Kamnina je močno razpokana in preperelas po razpokah. Del razpok je zakrasel.

Na grebenu ni izvirov ali drugih površinskih voda.

Teren v okolici objekta je generalno stabilen, znakov erozije in/ali nestabilnosti ni.

6. DOLOČITEV OSNOVNIH GEOMEHANSKIH KARAKTERISTIK MATERIALOV

Na osnovi inženirsko geološkega opisa smo postavili dvoplasten model terena:

- [GP - GW] Umetni nasip – drobljenec, kosi in bloki apnenca, gradbeni odpadki, debeline 0,5 m do 1,0 m
- Podlaga: močno razpokan in preperel apnenec, večje razpoke in kavrerne zapolnjene z kraško glino in gruščem.

Karakteristične vrednosti strižnih in elastičnih lastnosti smo določili na osnovi rezultatov raziskovalnih vrtin, pregleda terena in na osnovi arhivskih podatkov: φ

		Prostorninska teža	strižni kot	Kohezija	Modul elastičnosti
		γ	φ	c	E
		[kN/m ³]	[o]	[kPa]	[MPa]
1	UMETNI NASIP (GP-GW)	19	34 - 38	0	20 – 35
2	Podlaga (preperel in rapokan apnenec)	25	30 - 34	5 - 10	80- 200

7. POGOJI TEMELJNA PODPORNEGA ZIDU

Predvidena je izvedba temeljne plošče debeline 25 cm, dimenzij 7,5 m x 7,5 m. Na lokaciji temeljne plošče je nasip iz skalnih blokov in delno drobljenca. Debelina nasipa pa variira med 0,5 m in 1,0 m. Po odstranitvi obstoječe betonske plošče se preveri kvaliteto nasipa, prisotnost praznin, pojave neželenih odpadkov in podobno. Za nasip pod temeljno ploščo se uporabi drobljenec frakcije 0/100, debeline vsaj 30 cm. Material se uvalja na $E_{vd} > 40$ MPa. Izkop za polaganje temeljne plošče naj preveri geomehanik.

Projektni odpor, oziroma nosilnost temeljnih tal, smo preverili za primer temeljenja na nasipni plasti iz čistega grušča, z malo primesmi drobne frakcije.

Pri temeljenju objektov moramo preveriti tako mejno stanje nosilnosti (MSN) – nosilnost temeljnih tal, kakor tudi mejno stanje uporabnosti (MSU) – posedke temeljev.

V izračunih so bile upoštevane naslednje geomehanske karakteristike materialov:

[GP, GW] drobljenec z malo meljne gline:

- prostorninska teža $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- kot notranjega trenja $\varphi = 34^\circ$
- kohezija $c = 0 \text{ kPa}$

Pri preverjanju nosilnosti tal morajo biti projektni vplivi na temelj V_d manjši od računsko določene odpornosti tal R_d . Veljati mora:

- $R_d \geq V_d$

Dovoljeno obremenitev temeljnih tal (MSN) za **stanovanjski objekt** smo ovrednotili po Brinch – Hansenu za temeljno ploščo. Upoštevali smo, da bo temeljna plošča ležala na umetnem nasipu – uvaljanem tolčencu. Pri tem smo upoštevali, strižni kot preperelega laporja $\varphi = 34^\circ$ in naravno prostorninsko težo $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$.

Projektno obtežbo temeljnih tal povzemamo po projektu PZI »**NOVA GRADNJA JAVNIH SANITARIJ/SERVISNEGA OBJEKTA**«, kjer je navedena maksimalen pritisk na tereni $\sigma = 25,5 \text{ kPa}$. V računu nismo upoštevali ekscentričnosti obremenitve.

Pri vertikalni obremenitvi temeljne plošče $V = 1.500 \text{ kN}$ je specifična obtežba temeljnih tal $p = 27 \text{ kPa}$. Specifična nosilnost tal je v tem primeru $q_f = 1.913 \text{ kPa}$. Skladno s določili EUROKOD 7 je **projektni odpor** tal pod temelji objekta definiran kot nosilnost tal q_f reducirana s varnostnim količnikom $g_R = 1,40$:

$$q_p = q_f / 1,4 = 1.367 \text{ kPa}$$

Ugotovimo, da je projektni odpor tal ($q_p = 1.367 \text{ kPa}$) večji od specifične obremenitve tal ($p = 27 \text{ kPa}$), kar pomeni, da je **stabilnost temeljnih tal zagotovljena**.

Pri izvedbi temeljev predlagamo, da se na območju objekta v celoti odstrani slabo nosilen material. Izkopani material se nadomesti z uvaljanim tamponom.

Pri izkopu temeljnih tal je potrebno poskrbeti tudi za to, da bodo temelji celotnega objekta na enaki podlagi. Temeljna tla mora prevzeti geolog – geomehanik.

Mejno stanje uporabnosti (MSU) preverimo z računom posedkov temeljev. Račun posedkov temeljev računamo po Boussinesque-u. Pri tem računamo dodatne napetosti v tleh, pod vogalom pravokotne obtežbe. Za vsako točko pod vogalom obtežbe izračunamo posedek, ki je kvocient med zmnožkom debeline plasti in dodatnimi napetostmi ter modula elastičnosti plasti. Pri tem moramo upoštevati dejanske obremenitve (nefaktorirane).

*V primeru neposrednega temeljenja na nasipu iz uvaljanega tampona, lahko računamo s posedki **do 5 mm**.*

Modul vertikalne in horizontalne podajnosti smo izračunali po enačbah $k_v = p/u$ in znaša za temeljno ploščo: $k_v = 30.000 \text{ kN/m}^3$ in $k_h = 0,75 \cdot k_v = 22.500 \text{ kN/m}^3$.

8. PRIOPOROČILA IN OPOZORILA

- Izkopi za potrebe gradnje naj se izvajajo v kar se da suhem vremenu.
- V primeru neugodnih vremenskih razmer je potrebno izvedeni izkop primerno zaščititi (prekriti).
- Naklone nezaščitenih vkopnih brežin je potrebno prilagoditi stanju na terenu.
- Gradbena jama morajo biti pred gradnjo temeljev suha.
- V poročilu je izdelana računska analiza za tipične primere plitvega temeljenja. Vrednost naj služijo kot orientacijske. Ko bodo znane dejanske projektne vrednosti je potrebno račun nosilnosti tal in posedkov ponoviti.
- Izkop za vgradnjo nasipa in planum nasipa naj pregleda geomehanik.
- Po vgradnji tampona se izvede meritve zbitosti s krožno ploščo. Dinamični modul elastičnosti $E_{vd} > 40 \text{ MPa}$.

Komenda, 27.03.2026

Obdelal:
Marko KOČEVAR, univ.dipl.inž.geol.

PRILOGE

Nosilnost tal pod plitvimi temelji**- po Brinch - Hansenu, v skladu z ENV 7****Objekt:** NOVOGRADNJA JAVNIH SANITARIJ / SERVISNEGA OBJEKTA –
SERVISNI OBJEKT**Lokacija:** PLANINA, RABVARJEV STOLP**Podatki:**Strižni kot: f (°) 34Kohezija: c' (kPa) 0Prostorninska teža tal: g (kN/m³) 19Širina temelja B (m): ($B < L$) 7,50Dolžina temelja: L (m) 7,50Globina temelja: D (m) 0,00Nagnjenost temeljne ploskve α (°) 0,00**Vertikalna sila: V (kN) 1.500**ekscentričnost v smeri B : e_B (m) 0,00ekscentričnost v smeri L : e_L (m) 0,00Horizontalna sila v smeri B : H_B (kN) 0,00Horizontalna sila v smeri L : H_L (kN) 0,00**Rezultati:**Projektni strižni kot: f_d (°) 34,0 $m_B =$ 1,500Projektna vrednost c'_d (kPa) 0,0 $m_L =$ 1,500Teža tal ob temelju: $q = gD$ (kPa) 0,0 $m =$ 1,000Koeficient N_c 42,16 Koeficient N_q 29,44 Koeficient N_g 38,37Koeficient b_c 1,000 Koeficient b_q 1,000 Koeficient b_g 1,000Koeficient s_c 1,579 Koeficient s_q 1,559 Koeficient s_g 0,700Koeficient i_c 1,000 Koeficient i_q 1,000 Koeficient i_g 1,000Horizontalna sila: H (kN) 0,0 $q =$ 1,57Širina centr.obr.tem.: B' (m) 7,5Dolžina centr.obr.tem.: L' (m) 7,5Ploščina: $A' = B' * L'$ (m²) 56,3Obtežba temelja: $p = V/A'$ (kPa) 27 kPaspecifična mejna nosilnost tal: q_f 1.913 kPafaktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$ **projektni odpor tal: q_p 1.367 kPa**