

Elaborat	GEOLOŠKO GEOMEHANSKO IN HIDROGEOLOŠKO POROČILO
Objekt	ZEN RESOSRT
Vrsta projektne dokumentacije	DGD
Investitor	ZEN RESOSRT d.o.o., Rudnik pri Radomljah 1F, 1235 Radomlje
Projektantsko podjetje	Geološko projektiranje d.o.o. Ledine 17, 5281 Spodnja Idrija
Direktorica	Aleksandra Jereb Žig in podpis
Pooblaščen inženirka	Aleksandra Jereb, univ. dipl. inž. geol. Osebni žig in podpis
Št. poročila	0395-073/2023
Izvod	/ 3
Kraj in datum	Ledine, julij 2023

2. VSEBINA ELABORATA 0395-073/2023

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine elaborata
- 3 Tehnično poročilo
- 4 Priloge

3. TEHNIČNO POROČILO

VSEBINA

1. UVOD.....	4
2. GEOGRAFSKI POLOŽAJ.....	4
3. PROSTORSKI PODATKI	4
4. GEOLOŠKE RAZMERE	6
5. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE.....	7
6. OPIS GEOLOŠKIH TERENSKIH RAZISKAV.....	7
6.1 Sondažni razkopi	7
6.2 Izvedba nalivalnih poskusov	8
7. KATEGORIJE IZKOPA	9
8. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE	9
9. POGOJI TEMELJENJA OBJEKTA.....	10
9.1 OSNOVNE ZNAČILNOSTI OBJEKTA.....	10
9.2 POGOJI TEMELJENJA	10
9.3 HIDROGEOLOŠKA NAVODILA ZA PROJEKTIRANJE PONIKOVALNIH OBJEKTOV.....	11
9.4 DRUGI POGOJI IZVEDBE.....	12

1. UVOD

Investitor želi na parcelah 422/1, 422/10 in 422/11 in 422/12, k.o. Lom, postaviti kompleks šestih objektov, ki so na situaciji poimenovani z oznakami 1A, 1B, 2A, 2B, 2C in 3.

V juniju smo na predmetnem območju izvedli geološko geomehanske raziskave.

2. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Gradbene parcele 422/10, 422/11 in 422/12 k.o. Lom, se nahajajo na bolj ali manj ravnem terenu v zaselku Gorenji Log v bližini Mosta na Soči. Zemljišče je del visoke terase reke Soče.

Po podatkih Atlasa okolja na obravnavanem območju ni stalnih površinskih voda. Zahodno od obravnavane lokacije teče Skrtova grapa, vzhodno od obravnavane lokacije teče neimenovan vodotok. Oba potoka se stekata v reko Sočo. Oba potoka pritečeta iz zahodnega oziroma severozahodnega pobočja pod Tolminskim Lomom. V vznožju pobočja pod Tolminskim Lomom vzhodno od obravnavane lokacije je lociran izvir z imenom Prekleči, ki se po jarku ob cesti izliva v Skrtovo grapo.



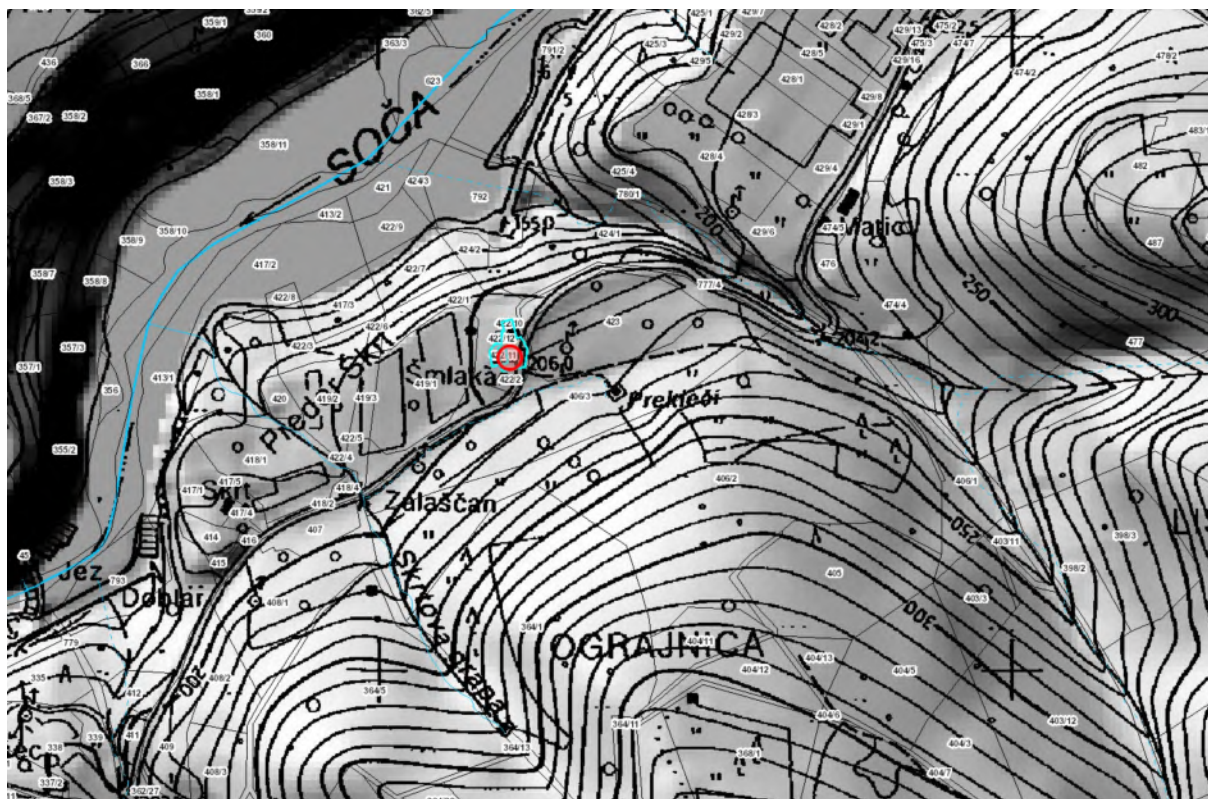
Slika 1: Topografska karta širšega območja (Geopedia, julij 2023)

3. PROSTORSKI PODATKI

SEIZMIKA: projektni pospešek 0,275 g, tip tal A (po preglednici 3.1 SIST EN 1998-1:2006). Za tla tipa A je značilno, da tla predstavlja skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala; povprečna hitrost strižnega valovanja v zgornjih 30 m znaša $v_{s,30} > 800$ m/s.

EROZIJSKA OBMOČJA – OPOZORILNA KARTA (Atlas okolja, julij 2023): Po podatkih Atlasa Okolja se obravnavana lokacija nahaja na erozijsko ogroženem območju z zahtevnimi zaščitnimi ukrepi.

VODOVARSTEVNA OBMOČJA: Obravnavana lokacija ne leži na vodovarstvenem območju (Atlas okolja, julij 2023).



Slika 2: Temeljna topografska karta z vrisanimi vodotoki (Atlas okolja, julij 2023)



Slika 3: Ortofoto posnetek (Atlas okolja, julij 2023)

4. GEOLOŠKE RAZMERE

Območje je bilo geološko kartirano v okviru izdelave Osnovne geološke karte SFRJ 1:100.000 list Tolmin (Buser, 1986). Širša okolica je zgrajena iz krednih kamnin, ki so v spodnjem delu pobočja in na ravninah pokrita s kvartarnimi sedimenti.

Stratigrafski opisi plasti so povzeti po Osnovni geološki karti in tolmaču-list Tolmin (Buser, 1986).

Zgornjekredni fliš – trdi lapor z vložki apnenčevih breč ($4K_2^3$)

Trdi lapor je flišni sediment, vendar med njim ne nastopajo pogoste plasti peščenjaka in kalkarenita, zato je na geološki karti izdvojen kot poseben različek. Lapor je najpogosteje masiven in se kroji značilno iverasto. Pod njim leži debeložrnata apnenčeva breča.

Trdi lapor predstavlja kamninsko podlago na obravnavanem območju, vendar je pokrit s kvartarnimi sedimenti.



Slika 4: Osnovna geološka karta za list Beljak in Potneba (Buser s sod., 1986)

Rečni sedimenti v terasah (t_1)

Kot omenjeno zgoraj so trdi laporji na obravnavani lokaciji pokriti s kvartarnimi sedimenti. Terasne sedimente mlajšega nanosa sestavljajo pretežno karbonatni prodi, ki je ponekod lahko sprijet v rahel konglomerat. Prodne plasti so pomešane z glino in meljem.

Glede na izvedene geološke raziskave opravljene za namen te naloge, so v podlagi obravnavnega območja terasni sedimenti, ki so sestavljeni iz proda, peska, melja in gline. Gre za povečini karbonatne delce v velikosti peska in proda ter glino, ki je produkt preperevanja flišnih lapornatih plasti.

5. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Flišne kamnine (trdi laporji): Trdi laporji so neprepustni in predstavljajo bariero za podzemno vodo.

Kvartarni sedimenti – peščeno meljasti do zaglinjeni apnenčevi prodi

Glede na sestavo prodov, ki so povečini karbonatni in vsebujejo manjše količine glinaste in meljaste primesi, uvrščamo te sedimente med srednje prepustne sedimente z medzrnsko poroznostjo.

V terasnih kvartarnih sedimentih, ki so odložene na obravnavanem območju, se nahaja podzemna voda. Vodonosnik je medzrnski s prosto gladino podzemne vode. Podlaga vodonosniku so neprepustne flišne kamnine (trdi laporji). Globino podzemne vode na predmetni lokaciji lahko posredno ocenimo iz gladin površinskih vodotokov v neposredni okolici. Pri projektiranju naj se upošteva, da je lahko podzemna voda ob visokih vodah okoli 5 m pod površjem. V času izvajanja geoloških raziskav (29.6.2023) v sondažnih izkopih nismo zabeležili podzemne vode.

6. OPIS GEOLOŠKIH TERENSKIH RAZISKAV

Terenske geološke raziskave na obravnavanem območju so bile opravljene 29.6.2023.

Obsegale so:

- Inženirsko geološko kartiranje območja
- Izvedbo sondažnih razkopov
- Izvedba nalivalnih poskusov

6.1 Sondažni razkopi

V okviru geomehanskih raziskav smo na obravnavanem območju izvedli 6 strojno skopanih sondažnih razkopov z oznakami od R1 do R6. Lokacije sondažnih razkopov so pregledno prikazane na situaciji v prilogi 2. Popis razkopov je podan v nadaljevanju.

V vseh razkopih je bila ugotovljena podobna sestava tal; zgoraj se pojavlja sloj humusa oziroma umetnega nasipaki z globino prehaja v čistejši peščeno meljast do zaglinjen prod. Raščene kamninske osnove v izdelanih razkopih nismo dosegli. V nobenem od izdelanih razkopov med izvedbo nismo beležili pojava talne vode. Pri projektiranju je potrebno upoštevati, da je v kvartarnih sedimentih podzemna voda, ki ima nivo približno enak gladini površinskih vodotokov v bližnji okolici, to je na globini cca 5 m.

Razkop	Globinski odsek (m)	Material
R-1	0 – 0,2	Humus
	0,2 – 2,1	Rjav peščeno meljast do zaglinjen prod; kosi proda do 0,5 m GW – GM – GC
		V razkopu raščena kamninska podlaga ni bila dosežena. V izkopu nismo zabeležili podzemne vode. V razkopu izveden nalivalni poskus; koeficient prepustnosti $K = 6,30E-04$ m/s

Razkop	Globinski odsek (m)	Material
R-2	0 – 0,2	Humus
	0,2 – 2,8	Rjav peščeno meljast do zaglinjen prod; kosi proda do 0,5 m GW – GM –

		GC
	2,8 -	Samica; večji prodnik
		V razkopu raščena kamninska podlaga ni bila dosežena. V izkopu nismo zabeležili podzemne vode. V razkopu izveden nalivalni poskus; koeficient prepustnosti $K = 3,05E-04$ m/s

Razkop	Globinski odsek (m)	Material
R-3	0,0 – 3,0	Rjav peščeno meljast do zaglinjen prod; kosi proda do 0,5 m GW – GM - GC
		V razkopu raščena kamninska podlaga ni bila dosežena. V izkopu nismo zabeležili podzemne vode.

Razkop	Globinski odsek (m)	Material
R-4	0 – 0,2	Humus
	0,2 – 1,0	Rjav peščeno meljast do zaglinjen prod in zaglinjen grušč GW – GM - GC
	1,0 – 3,1	Sivorjav peščeno meljast do zaglinjen prod; kosi proda do 0,6 m GW – GM - GC
		V razkopu raščena kamninska podlaga ni bila dosežena. V izkopu nismo zabeležili podzemne vode.

Razkop	Globinski odsek (m)	Material
R-5	0 – 0,2	Humus
	0,2 – 1,0	Rjav peščeno meljast do zaglinjen prod in zaglinjen grušč GW – GM - GC
	1,0 – 2,8	Sivorjav peščeno meljast do zaglinjen prod; kosi proda do 0,6 m GW – GM - GC
		V razkopu raščena kamninska podlaga ni bila dosežena. V izkopu nismo zabeležili podzemne vode.

Razkop	Globinski odsek (m)	Material
R-6	0 – 0,2	Humus
	0,2 – 2,9	Rjav peščeno meljast do zaglinjen prod in grušč; prodniki do 0,4 m GW – GM - GC
		V razkopu raščena kamninska podlaga ni bila dosežena. V izkopu nismo zabeležili podzemne vode.

Ugotovljena sestava tal je prikazana na geološko geomehanskem prerezu v prilogi 3.

6.2 Izvedba nalivalnih poskusov

Nalivalne poskuse smo izvedli po terenski metodi A.K. Boldireva (Filipović, 1972). V dva sondažna izkopa smo iz gasilske cisterne hipno nalili vodo in nato merili upadanje njene gladine. Gladino vode v razkopih smo merili z avtomatsko sondo, ki je beležila podatke vsakih 5 sekund.

Nalivalni poskus v sondažnem izkopu z oznako R1

Sondažni izkop je bil izveden na mestu ponikovalnice v skrajnem severozahodnem delu obravnavanega območja. Lokacija raziskave je vrisana na prilogi 2. Razkop je bil globok 2,1 m in je bil izveden v rjavem peščeno meljastem do rahlo zaglinjenem produ.

Pred začetkom nalivanja smo v izkop spustili avtomatsko sondo za zvezno merjenje vode. Nato začeli nalivati vodo. Višina nalite vode je znašala 33,7 cm. Prekinili smo z nalivanjem in pričeli spremljati upadanje nivoja vode. Voda je poniknila v času 535 sekund. Graf in izračun nalivalnega poskusa sta v prilogi 4.1 in 4.2.

Z nalivalnim poskusom je bila izračunana prepustnost sedimentov na $K = 6,30E-04$ m/s. Specifično ponikanje znaša $0,63$ l/s/m² oziroma $0,31$ l/s/m² z upoštevanjem varnostnega faktorja $F=2$.

Nalivalni poskus v sondažnem izkopu z oznako R2

Sondažni izkop je bil izveden na mestu ponikovalnice v skrajnem zahodnem delu obravnavanega območja. Lokacija raziskave je vrisana na prilogi 2. Razkop je bil globok 2,8 m in je bil izveden v rjavem peščeno meljastem do rahlo zaglinjenem produ.

Višina nalite vode v izkopu je znašala vode 0,58 m. Nalita voda je v celoti poniknila v času 1900 sekund. Graf in izračun nalivalnega poskusa sta v prilogi 4.3 in 4.4.

Z nalivalnim poskusom je bila izračunana prepustnost sedimentov na $K = 3,050E-04$ m/s. Specifično ponikanje znaša $0,31$ l/s/m² oziroma $0,15$ l/s/m² z upoštevanjem varnostnega faktorja $F=2$.

7. KATEGORIJE IZKOPA

Tabela 1: Opisi kategorije izkopa (5 stopenjska lestvica Direkcije za infrastrukturo RS)

<i>Sloj</i>	<i>Kategorija</i>	<i>Naziv kategorije</i>	<i>Opis materiala</i>	<i>Zrnavost</i>	<i>Način izkopa</i>
<i>Terasni sedimenti; peščeno meljast do zaglinjen prod; prodniki do 60 cm</i>	3	Drobnozrnata (vezljiva) in grobozrnata (nevezljiva) zemljina	Nahaja se pod plodno zemljino: -v srednje gnetni do trdni konsistenci (zemljine), ali - v zbitem stanju (pesek, grušč, jalovina)	>15% $\Phi < 0,063$ mm <15% $\Phi > 0,063$ mm <30% $\Phi > 63$ mm $\Phi < 300$ mm	Buldožer, bager, buldožer z rijačem (občasno)

8. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

Sestavo tal in geomehanske karakteristike zemljin smo določili na podlagi zgoraj opisanih geomehanskih raziskav in kabinetne obdelave. Nekatere podatke smo ocenili izkustveno ob terenskem ogledu oz. popisu sondažnih razkopov. Sestavo tal smo razdelili v 2 sloja. Geološke razmere so prikazane na geološko geomehanskem prerezu na prilogi 3. V nadaljevanju so podane geomehanske karakteristike ugotovljenih slojev.

SLOJ - 1 – PEŠČENO MELJAST DO ZAGLINJEN APNENČEV PROD

V vseh razkopih smo pod tankim slojem humusa oziroma umetnega nasipa kopali sloj rjavega peščeno meljastega do rahlo zaglinjenega apnenčevega proda, ki predstavlja terasni sediment. Ta sloj je odložen direktno na raščeno kamninsko podlago. Izkop gradbenih jam za predvidene objekte se bo v celoti vršil v tem sloju. Kategorija izkopa je 3 (klasifikacija DRSC).

Ocenjene geomehanske karakteristike so:

- strižni kot $\varphi = 32 - 34^\circ$
- prostorninska teža $\gamma = 19,0 - 19,5 \text{ kN/m}^3$
- kohezija $c = 0,5 \text{ kPa}$
- modul stisljivosti $ME = 15-20 \text{ MN/m}^2$

SLOJ - 3 – FLIŠNE PLASTI (trdi laporji)

Flišne plasti sestavlja trdi lapor. Raščena kamninska podlaga se nahaja na globini okoli 5 m pod obstoječim terenom. Z gradbenimi posegi se v flišne kamnine ne bo posegalo. Trdi laporji predstavljajo visoko nosilno in nepodajno kamninsko osnovo. Ocenjene geomehanske karakteristike so:

- Strižni kot $\varphi = 38 - 42^\circ$
- Kohezija $c = 40-70 \text{ kPa}$
- Specifična teža $\gamma = 23,5 \text{ kN/m}^3$
- Modul stisljivosti $Me > 250 \text{ MN/m}^2$.

9. POGOJI TEMELJENJA OBJEKTA

9.1 OSNOVNE ZNAČILNOSTI OBJEKTA

Projektno dokumentacijo je izdelalo podjetje Ofis arhitekti, projektivni biro, d.o.o..

Investitor želi na parcelah 422/1, 422/10 in 422/11 in 422/12, k.o. Lom, postaviti kompleks šestih objektov, ki so na situaciji poimenovani z oznakami 1A, 1B, 2A, 2B, 2C in 3.

Prometni priključek je predviden z vzhodne ceste. Načrtovana je priključitev na elektroenergetsko in telekomunikacijsko omrežje. Za odvajanje odpadnih vod je predvidena vgraditev male čistilne naprave. Oskrba z vodo bo urejena s priključkom na vodovod. Prečiščena voda iz MKČN in odpadne vode iz strešnih površin se bodo ponikale v ponikovalnicah, ki bodo locirane na zemljišču investitorja.

Vsi objekti bodo temeljeni na sistemu pasovnih temeljev.

9.2 POGOJI TEMELJENJA

Temeljenje objektov

Na podlagi ugotovljenih geomehanskih razmer in predvidenih zasnov objektov podajamo naslednje pogoje oz. napotke za izvedbo temeljenja:

Zgornji sloj humusa oziroma umetnega nasipa ter tudi del peščeno meljastega do zaglinjenega proda (SLOJ 1) se odstrani do predvidene kote temeljenja. Na podlagi izvedenih sondažnih razkopov ter geološkega kartiranja okolice bo temeljna tla na predvideni koti temeljenja gradil peščeno meljast do zaglinjen apnenčev prod. Glede na to, da se v sloju peščeno meljastega do zaglinjenega proda

pojavljajo tudi večji prodniki se pod temelji objekta (pasovni temelji) izvede poglobitev gradbene jame za okoli 60 cm in izvede zamenjava materiala pod temelji s kvalitetno izvedenim umetnim nasipom. Umetni nasip se izdela skladno s spodaj podanimi navodili:

- Material iz dna gradbene jame se odstrani tako, da dobimo ravno podlago temeljnih tal, ki jih v celoti predstavlja peščeno meljast do zaglinjen prod – SLOJ 1
- Med temeljnimi tlemi iz peščeno meljastega do zaglinjenega proda (SLOJ 1) in dnom pasovnih temeljev se izvede sanacija tal s kvalitetnim utrjenim zmrzlinso odpornim kamnitim nasipom v skupni debelini 60 cm:
 - temeljna tla (SLOJ 1), se predhodno statično uvalja,
 - nasip naj se izvaja po plasteh (debelina posamezne plasti naj bo med 10 oziroma 20 cm)
 - vsako plast se uvalja,
 - spodnje plasti v debelini 20 cm se izvede iz kamnite grede (prevladuje fi 32 – 64 mm)
 - zaključno oz. vrhnjo plast debeline 10 cm se izvede iz tamponskega drobljenca (fi 0-32 mm)
 - zaključno – vrhnjo plast tampona se utrdi do dinamičnega modula $E_{vd} = 50 \text{ MN/m}^2$.
 - predlagamo, da je tloris nasipa za 50 cm širši od pasovnih temeljev.
- Pri tako izvedeni sanaciji tal lahko statik pri dimenzioniranju pasovnih temeljev računa z nosilnostjo $R_d = 812,25 \text{ kPa}$. Izračun izveden za temelje Objekta A na globini 1,46 m pod terenom.
- Posedki pri predvidenih obremenitvah – napetosti pod pasovnimi temelji, na temeljna tla $\sigma = 560 \text{ kPa}$, bodo v rangi okoli 0,9 cm in so sprejemljivi. Realizirali se bodo v času gradnje. Za nadaljnje statične izračune se lahko uporabi modul reakcije tal $K_s = 50000 \text{ kN/m}^3$
- Zgoraj podane vrednosti služijo kot vhodni podatek za dimenzioniranje temeljev, vrednosti posevkov se ne sme upoštevati kot točne vrednosti, ampak kot informativne vrednosti. Projektant arhitekture in projektant gradbenih konstrukcij (statik) naj se v primeru nejasnosti ali večjih odstopanj (kota dna temeljne plošče), konzultira z geomehanikom, glede končne debeline nasipa in stopnje zbitosti.

Na planumu temeljnih tal v dnu nasipa se postavi drenažo (podložni beton, drenažna cev fi150, drenažni zasip ovit s filcem).

Geomehanski izračun je podan v prilogi 4.

Temeljenje opornih oziroma podpornih zidov

V primeru gradnje opornih oziroma podpornih zidov se le te izvede kot konstrukcije, dimenzionirane na aktivni zemeljski pritisk. Temeljenje podpornega oziroma opornega zidu naj se izvede minimalno 80 cm pod koto ureditve terena pred zidom. Vsi zidovi bodo temeljeni v sloju peščeno meljastega do zaglinjenega proda – SLOJ 1. Predlagamo, da se temelj zidu izvede kot L- temelj s podaljškom v zaledje, tako da bo zid stabilnejši na prevrnitev in zdrs. V nivoju pete temelja se postavi drenažo (podložni beton, drenažna cev fi150, drenažni zasip ovit s filcem). Zasip za zidom se izvede s čim bolj prepustnim materialom. Zid se opremi z izcednicami.

9.3 HIDROGELOŠKA NAVODILA ZA PROJEKTIRANJE PONIKOVALNIH OBJEKTOV

Pri projektiranju ponikovalnih objektov mora projektant upoštevati:

- Izračunan koeficient prepustnosti $K = 3,050 \text{E-}04 \text{ m/s}$
- Upoštevati je potrebno varnostni faktor 2, kar pomeni da specifično ponikanje pri dani prepustnosti znaša $0,15 \text{ l/s/m}^2$.
- Ponikovalni objekt mora imeti najmanj 1 m debel filtrski sloj.
- Ponikanje se mora vršiti izven vplivnih območij objektov!

- Ponikovalne objekte je obvezno potrebno izdelati ob prisotnosti hidrogeologa!
- Med gradnjo ponikovalnih objektov je potrebno ponoviti ponikovalne poskuse in po potrebi prilagoditi velikost ponikovalnega polja.
- Izdelan mora biti projekt izdelave ponikovalnega objekta.

9.4 DRUGI POGOJI IZVEDBE

S kvalitetnim in dobro utrjenim materialom je potrebno zapolniti tudi vse izkope brežin v nagibu 2:3, tako da so prehodi zvezni.

Geomehanske karakteristike zasipnega materiala so naslednje

- Strižni kot $\varphi = 34 - 36^\circ$
- Kohezija $c = 0 \text{ kPa}$
- Specifična teža $\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^3$.

Pri izkopu gradbene jame naj se upošteva naslednje pogoje izvedbe:

- Začasne vkope v peščeno meljastem do zaglinjenem produ naj se izvede v naklonu do 1:1, ki predstavlja generalen začasni naklon, ki ga tovrstni materiali še prenesejo brez dodatnih podpornih ukrepov. V primeru potrebe po večjih naklonih brežin bo potrebno varovanje gradbene jame.
- Izkopani material slabe kvalitete se bo odvažal na ustrezno deponijo, material dobre kvalitete, ki je primeren za ponovno vgradnjo, pa se bo začasno deponiral na lokaciji, nato pa uporabil za zasutje opornih oziroma podpornih zidov.

Nasipne brežine se izvede skladno s spodaj navedenimi navodili:

- Peto nasipa je potrebno ustrezno utrditi. Odstranjen material se deponira in kasneje uporabiti za namen rekultivacije površin.
- Za izvedbo nasipa je najprimernejši kamnit gruščnat material. Gline naj se ne vgrajuje.
- S celotnega območja je potrebno kontrolirano odvajati meteorne vode, tako da le te ne stekajo v telo nasipa. Izdelan nasip je potrebno čim prej prekriti s humusom in ga zatraviti.
- Nasipne brežine se uredi v naklonih do 2:3 in poskrbi za zatravitev.

V fazi izvedbe je potrebno izvajati geološko geomehanski nadzor, ki bo sproti preverjal odstopanja od predvidenih razmer ter ustreznost temeljnih tal in po potrebi podal dodatna navodila. Prav tako bo geomehanski nadzor preverjal oziroma meril zbitost saniranih temeljnih tal iz kamnitega nasipa (predvidoma pod talno ploščo).

V primeru, da se bo pri gradnji upoštevalo zgoraj navedena navodila, je obravnavano območje iz geomehanskega stališča stabilno in primerno za gradnjo. Predvideni posegi ne bodo poslabšali obstoječega stanja v okolici.



4. GRAFIČNE PRILOGE

PRILOGA 1: FOTOGRAFIJE

PRILOGA 2: SITUACIJA

PRILOGA 3: GEOLOŠKI PROFILI

PRILOGA 4: GRAFI IN IZRAČUNI NALIVALNIH POSKUSOV

PRILOGA 5: GEOMEHANSKI IZRAČUNI

PRILOGA 1: FOTOGRAFIJE



Sondažni izkop R1



Nalivalni poskus v razkopu R1



Sondažni razkop R2



Nalivalni poskus v razkopu R2



Sondažni razkop R3



Sondažni razkop R4



Sondažni razkop R5



Sondažni razkop R6

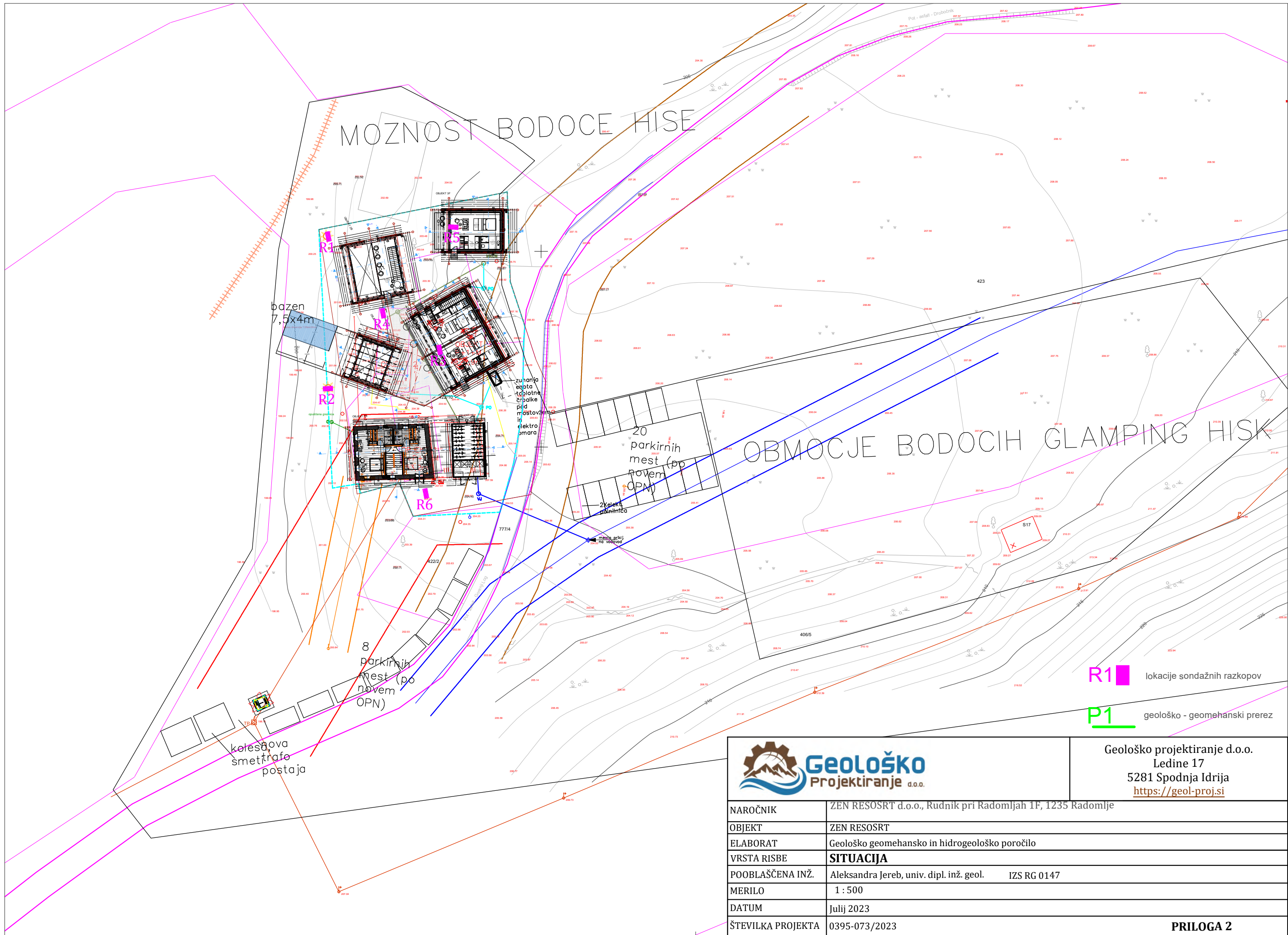


Obravnavana lokacija



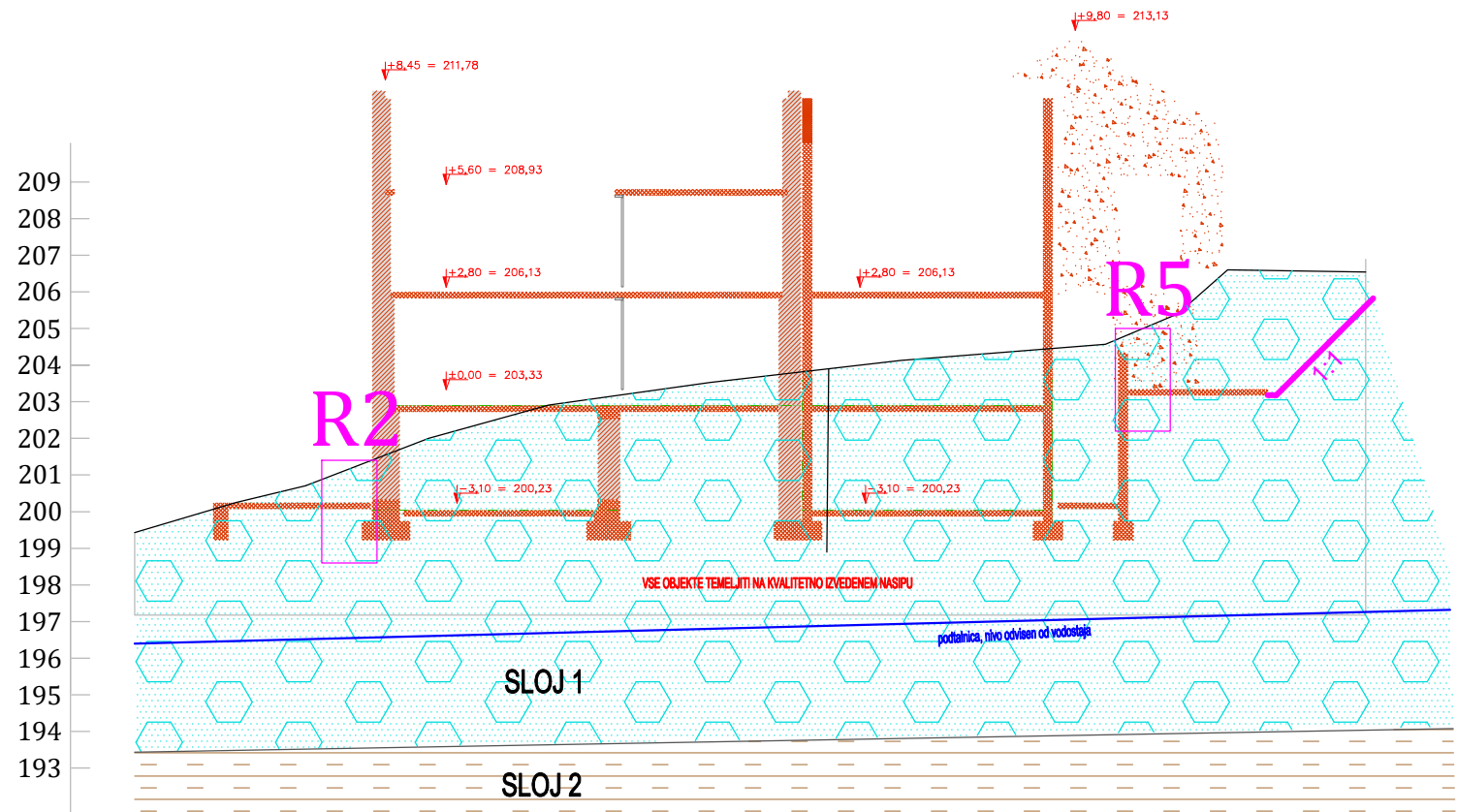
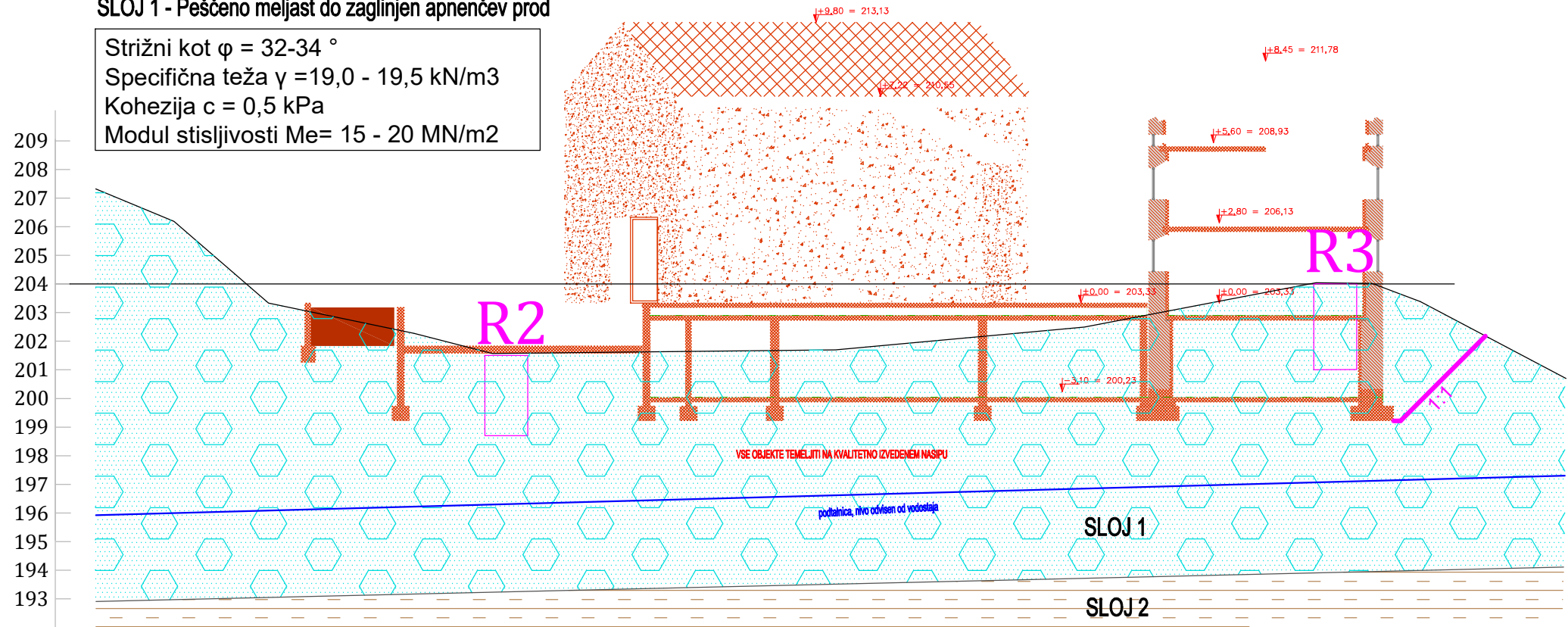
Obravnavana lokacija


Foto: Aleksandra Jereb, junij 2023



SLOJ 1 - Peščeno meljast do zaglinjen apnenčev prod

Strižni kot $\varphi = 32-34^\circ$
Specifična teža $\gamma = 19,0 - 19,5 \text{ kN/m}^3$
Kohezija $c = 0,5 \text{ kPa}$
Modul stisljivosti $Me = 15 - 20 \text{ MN/m}^2$



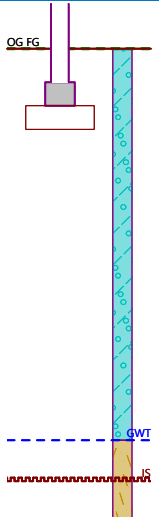
 <div>Geološko Projektiranje d.o.o.</div>		Geološko projektiranje d.o.o. Ledine 17 5281 Spodnja Idrija https://geol-proj.si	
NAROČNIK	ZEN RESOSRT d.o.o., Rudnik pri Radomljah 1F, 1235 Radomlje		
OBJEKT	ZEN RESOSRT		
ELABORAT	Geološko geomehansko in hidrogeološko poročilo		
VRSTA RISBE	GEOLOŠKO GEOMEHANSKI PREREZ		
POOBLAŠČENA INŽ.	Aleksandra Jereb, univ. dipl. inž. geol. IZS RG 0147		
MERILO	1 : 200		
DATUM	Julij 2023		
ŠTEVILKA PROJEKTA	0395-073/2023		PRILOGA 3

Spread footing verification

Input data

Project

Task : Izračun projektne nosilnosti in posedkov
 Part : Priloga 5
 Description : Pasovni temelji OBJEKT 1
 Author : Aleksandra Jereb
 Date : 13. 07. 2023
 Project number : 0327-004/2023

Name : Objekt Rut	Stage - analysis : 1 - 0
Description : Temeljenje na temeljni plošči	
	

Settings

Standard - EN 1997 - DA2

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus
 Restriction of influence zone : by percentage of Sigma, Or
 Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Spread Footing

Verification methodology : according to EN 1997
 Analysis for drained conditions : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Analysis of uplift : Standard
 Allowable eccentricity : 0,333
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances


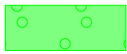

Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Partial factors for resistances (R)

Permanent design situation

Partial factor on vertical bearing capacity :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Partial factor on sliding resistance :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Peščeno meljast do zaglinjen prod		32,00	0,50	19,50	9,50	
2	Umetni nasip		34,00	0,00	20,00	10,00	
3	Fliš		40,00	50,00	23,50	13,50	

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Peščeno meljast do zaglinjen prod

Unit weight :	$\gamma =$	19,50 kN/m ³
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef} =$	32,00 °
Cohesion of soil :	$c_{ef} =$	0,50 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed} =$	15,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat} =$	19,50 kN/m ³

Umetni nasip

Unit weight :	$\gamma =$	20,00 kN/m ³
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef} =$	34,00 °
Cohesion of soil :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed} =$	50,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat} =$	20,00 kN/m ³

Fliš

Unit weight :	$\gamma =$	23,50 kN/m ³
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef} =$	40,00 °
Cohesion of soil :	$c_{ef} =$	50,00 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed} =$	150,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat} =$	23,50 kN/m ³

Foundation

Foundation type: strip footing

Depth from original ground surface	$h_z =$	1,46 m
Depth of footing bottom	$d =$	1,46 m
Foundation thickness	$t =$	0,60 m
Incl. of finished grade	$s_1 =$	0,00 °
Incl. of footing bottom	$s_2 =$	0,00 °

Overburden

Type: input unit weight	
Unit weight of soil above foundation	$=$ 20,00 kN/m ³

Geometry of structure

Foundation type: strip footing

Overall strip footing length	$=$ 1,00 m
Strip footing width (x)	$=$ 0,75 m

Column width in the direction of $x = 0,45 \text{ m}$

Inserted loading is considered per unit length of continuous footing span.

Volume of strip footing = $0,45 \text{ m}^3/\text{m}$

Volume of excavation = $1,10 \text{ m}^3/\text{m}$

Volume of fill = $0,26 \text{ m}^3/\text{m}$

Sand-gravel bed

Soil used for the SG pad - Umetni nasip

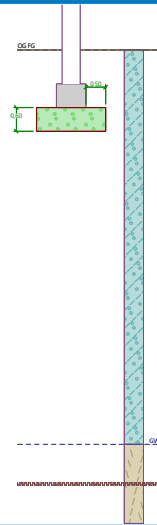
SG pad overhangs foundation $d_{sp} = 0,50 \text{ m}$

Sand-gravel pad depth $h_{sp} = 0,60 \text{ m}$

Name : Objekt Rut

Stage - analysis : 1 - 0

Description : Temeljenje na saniranih temeljnih tleh



Material of structure

Unit weight $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 20/25

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Tensile strength $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Elasticity modulus $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Longitudinal steel: B500B

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Transverse steel: B500B

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer $t \text{ [m]}$	Depth $z \text{ [m]}$	Assigned soil	Pattern
1	10,00	0,00 .. 10,00	Peščeno meljast do zaglinjen prod	
2	-	10,00 .. ∞	Fliš	

Load

No.	Load		Name	Type	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	new	change					
1	Yes		obtežba	Design	400,00	0,00	0,00

No.	Load		Name	Type	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	new	change					
2	Yes		Load No. 1	Service	400,00	0,00	0,00

GWT + incompressible subsoil

The ground water table is at a depth of 10,00 m from the original terrain.
Incompressible subsoil is at a depth of 11,00 m from the original terrain.

Global settings

Type of analysis : analysis for drained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1**Load case verification**

Name	Self w. in favor	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
obtežba	Yes	0,00	0,00	554,01	812,57	68,18	Yes
obtežba	No	0,00	0,00	561,25	812,57	69,07	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Computed self weight of strip foundation $G = 13,97 \text{ kN/m}$

Computed weight of overburden $Z = 6,97 \text{ kN/m}$

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most unfavorable load case No. 1. (obtežba)

Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface $z_{sp} = 1,29 \text{ m}$

Length of slip surface $l_{sp} = 4,04 \text{ m}$

Design bearing capacity of found.soil $R_d = 812,57 \text{ kPa}$

Extreme contact stress $\sigma = 561,25 \text{ kPa}$

Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY

Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,000 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Horizontal bearing capacity check

Most unfavorable load case No. 1. (obtežba)

Earth resistance: at rest

Design magnitude of earth resistance $S_{pd} = 4,78 \text{ kN}$

Horizontal bearing capacity $R_{dh} = 259,14 \text{ kN}$

Extreme horizontal force $H = 0,00 \text{ kN}$

Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY

Verification No. 1**Settlement and rotation of foundation - input data**

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Analysis carried out with accounting for coefficient κ_1 (influence of foundation depth).

Analysis carried out with accounting for coefficient κ_2 (influence of incompressible subsoil).

Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed self weight of strip foundation $G = 10,35 \text{ kN/m}$

Computed weight of overburden $Z = 5,16 \text{ kN/m}$

Settlement of mid point of longitudinal edge $= 7,8 \text{ mm}$

Settlement of mid point of transverse edge 1 $= 8,3 \text{ mm}$

Settlement of mid point of transverse edge 2 $= 8,3 \text{ mm}$

(1-max.compressed edge; 2-min.compressed edge)

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:

Computed weighted average modulus of deformation $E_{\text{def}} = 33,13 \text{ MPa}$

Foundation in the longitudinal direction is rigid ($k=463,64$)

Foundation in the direction of width is rigid ($k=195,60$)

Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,000 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement $= 8,5 \text{ mm}$

Depth of influence zone $= 3,55 \text{ m}$

Rotation in direction of width $= 0,000 \text{ (tan*1000); (0,0E+00 °)}$