

**INVESTITOR:**

**GORENJSKA GRADBENA DRUŽBA D.D.**

Jezerska cesta 20, 4000 Kranj

**PRIPRAVLJAVEC:**

**OBČINA TRŽIČ**

Trg svobode 18, 4290 Tržič

**NAZIV:**

**OBČINSKI PODROBNI PROSTORSKI NAČRT ZA OBMOČJE  
POP 02 POPOVO-ZAHOD**

**VRSTA DOKUMENTACIJE:**

**strokovne podlage za pripravi OPPN**

**ELABORAT OSNOVNIH GEOTEHNIŠKIH RAZISKAV IN  
USMERITVE ZA PRIPRAVO OPPN**

**ŠT. ELABORATA:**

**1-2/2019**

**ŠT. PROJEKTA:**

**UD/459-108/18**

**KRAJ IN DATUM:**

**LJUBLJANA, 25. 2. 2019**

**ŠT. IZVODOV:**

**1 2 3 4 A**

**IZDELOVALEC ELABORATA:****GRACEN D.O.O.**

Krivec 92, 1000 Ljubljana

Odgovorna oseba:

Andreja KOVAČIČ

**POOBlašČENI INŽENIR:****Andreja KOVAČIČ**, univ. dipl. inž. grad.

Ident. št. IZS: G-987

Žig in podpis:

**NAČRTOVALEC:****DOMPLAN D.D.**

Bleiweisova 14, 4000 Kranj

**ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:****mag. Petra KRAJNER**, univ. dipl. inž. kraj. arh.

Ident. št. ZAPS: KA-1464, P-0055

Žig in podpis:

## VSEBINA ELABORATA

## TEKST:

1. SPLOŠNO
2. GEOLOŠKO GEOMEHANSKE KARAKTERISTIKE TAL
  - 2.1 Geomorfološki opis
  - 2.2 Geološka zgradba tal
  - 2.3 Geotehniške karakteristike tal
  - 2.4 Seizmičnost tal
3. GEOTEHNIČNE USMERITVE ZA PRIPRAVO OPPN
  - 3.1 Osnovne ugotovitve
  - 3.2 Predlog nadaljnjih geotehniških raziskav

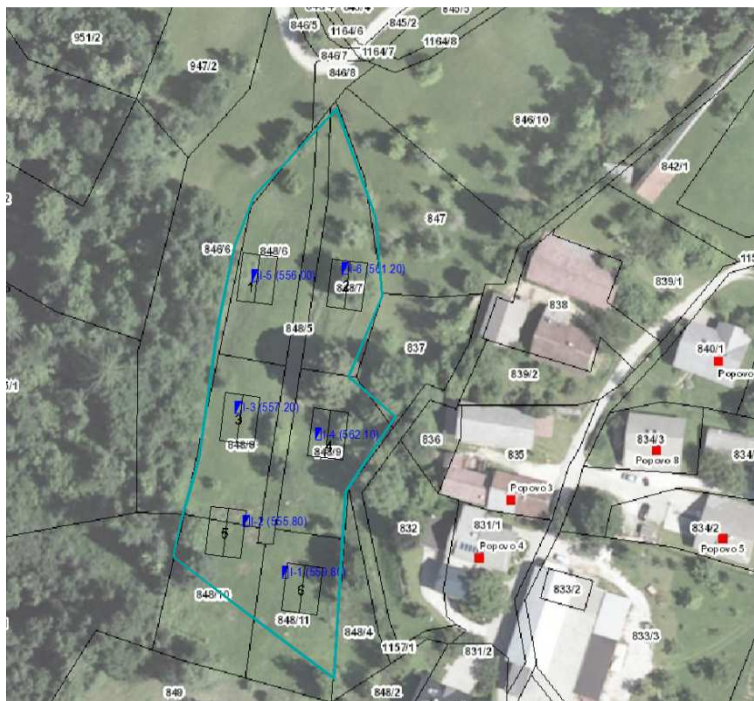
## GRAFIČNE PRILOGE:

- Priloga 1: Situacija območja urejanja in objektov 1-6
- Priloga 2: Geotehniški popisi sondažnih izkopov in fotodokumentacija

## 1. SPLOŠNO

Ureditveno območje POP 02 Popovo-zahod se nahaja pod zahodnim robu zaselka Popovo in obsega zemljišča s parc. št. 848/6, 848/7, 848/8, 848/9, 848/10 in 848/11 k.o. Bistrica (slika 1).

Na skrajnem severnem delu se zemljišča približajo lokalni cesti Brezje pri Tržiču-Vadiče-Leše, s katere bo izvedena dostopna cesta v ureditveno območje.



Slika 1: Ortofoto posnetek ureditvenega območja in mesta sondažnih izkopov  
(vir posnetka: <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>)

Iz Izhodišča za pripravo občinskega podrobnega prostorskega načrta, ki ga je izdelal načrtovalec Domplan d.d., Kranj povzemamo:

- Predvidena je postavitev šestih enostanovanjskih hiš, etažnosti K+P+M z infrastrukturno in zunanjo ureditvijo. Interna dostopna pot bo potekala po sredini zemljišča, vzdolž katere bodo v dveh nizih po trije objekti. Nizi bodo od interne ceste oddaljeni po 5 m. Interna cesta bo širine 5,0 m.
- Stanovanjski objekti bodo enakih pravokotnih tlorisov z dimenzijami 8,2 m × 11,5 m, pri čemer bo daljša stranica vzporedna s plastnicami.  
Ničelne kote še niso definirane. Teren je v naklonu, zato bodo kleti vseh objektov na višjem delu zemljišča povsem vkopane, na strani nižjega terena pa na koti terena.
- Padavinske vode bodo odvajane v individualne ponikovalnice, odpadne komunalne vode bodo speljane v individualne MČN, dopustna pa je tudi gradnja skupne čistilne naprave s pripadajočim kanalizacijskim omrežjem.
- Objekti bodo priključeni na javni vodovod, električno in telekomunikacijsko omrežje.

Po naročilu investitorja GGD D.D Kranj smo dne 25. 10. 2019 opravili ogled zemljišč ureditvenega območja. Z namenom pridobitve osnovnih geotehniških lastnosti tal smo na ureditvenem območju izvedli šest (6) sondažnih izkopov.

Mesta izkopov so razvidna na sliki 1 in v prilogi 1, kjer so prikazane tudi meje ureditvenega območja in razmestitev objektov.

## 2. GEOLOŠKO GEOMEHANSKE KARAKTERISTIKE TAL

### 2.1 Geomorfološki opis

Zemljišče ureditvenega območja je izrazito podolgovato. V dolžino meri pribl. 140 m, povpr. širina je 40 m, površina pa 4.688 m<sup>2</sup>. Površje je razgibano z generalnim nagibom proti zahodu (slika 2). Poraslo je s travo in posameznimi drevesi. V vzhodni smeri se brežina dviga proti uravnavi-terasi, na kateri se nahaja zaselek Popovo.



Slika 2: Pogled z južne strani na zemljišče, kjer je predvidena gradnja objekta 4

Vzhodni rob zazidave se na severnem delu, kjer je tudi uvozu v ureditveno območje, nahaja na absolutni koti 558 m, proti sredini se dvigne vse do kote 571,0 m, proti jugovzhodnemu vogalu se spusti na koto 568. Južni rob se do jugozahodnega vogala zniža na koto 550 m. Zahodni rob se od jugozahodnega vogala položno dviguje proti severu na izhodiščno koto 558 m. To pomeni, da je višinska razlika vzhodne in zahodne meje ureditvenega območja med 10 m in 15 m.

Poleg izrazite razgibanosti površja smo na južnem delu pod hišama Popovo 3 in 4 na površju opazili cev, speljano v jašek z izpustom, ki izrazito razmaka površje terena (sliki 3 in 4). Po nepreverjeni informaciji, ki so jo posredovali vaščani, cev odvaja padavinske vode iz zaselka Popovo.



Slika 3: Pogled na cev, zaključeno z jaškom z izpustom iz vzhodne smeri



Slika 4: Zamočvirjeno površje zemljišča pod jaškom

S slik 3 in 4 je tudi razvidno, da so južna zemljišča ureditvenega območja in zemljišča ob zahodni meji ureditvenega območja zelo gosto porasla z gozdom. Površje teh zemljišč na geodetskem posnetku ni izmerjeno.

## 2.2 Geološka zgradba tal

Iz osnovne geološke karte (OGK) lista Celovec in pripadajočega tolmača (Buser, S., & Cajhen, J., 1978; Buser, S., 1980) je razbrati, da na širšem območju preučevane lokacije nastopajo naslednje litološko stratigrafske enote:

- s: Pobočni grušč, ponekod sprijet v brečo
- fgl: Konglomerat in prod starejšega konglomeratnega zasipa (pleistocen)
- <sup>3</sup>Ol<sub>2</sub>: Andezitni tuf, redkeje sivica, vulkanska breča in aglomerat
- <sup>2</sup>Ol<sub>2</sub>: Sljudnat lapornat peščen meljevec – sivica
- <sup>1</sup>Ol<sub>2</sub>: Menjavanje andezitnega tufa, peščenjaka in laporja

### **Povzetek sestave tal**

Skupno je bilo na območju urejanja izvedenih šest sondažnih izkopov. Med izvajanjem izkopov smo spremljali in beležili sestavo tal ter ocenjevali osnovne geotehniške karakteristike tipičnih zemljin. Vsi izkopi so bili foto dokumentirani. Zaradi zelo težavnega terena je bilo možno sondažne izkope izvesti pribl. do globine 3,0 m.

V sondažnih izkopih smo ugotovili naslednjo sestavo tal :

- Površje terena prekriva rjav rahel humus, ki dosega debelino popr. 0,4 m.
- Navzdol sledi neenakomerno debela plast rjave peščene gline, ki v globini med 1,7 m in 2,9 m preide v trd peščen melj rjave in sive barve.  
Rjava peščena glina je pretežno srednje do težko gnetna (izkopi I-3 do I-6), na južnem delu območja pa zaradi že omenjenega razlivanja vode iz cevi (slike 3 in 4) do največ srednje gnetna.  
V peščeni glini se mestoma pojavljajo oblice karbonatne kamnine ali grude trdega melja.
- Trdi peščeni melj se prav tako pojavlja neenakomerno. Ugotovili smo ga v vseh izkopih razen v izkopu I-5, v katerem ga do dna še nismo dosegli. Trdi peščeni melj zmerno reagira z 10% HCL in se s težavo odlomi z roko.

Gornje ugotovitve so skladne s predvidevanji po osnovni geološki karti. Peščena glina predstavlja preperinsko plast ki prekriva razgibano podlago oligocenskega peščenega meljevca (<sup>2</sup>Ol<sub>2</sub>).

### **Podzemna voda in hidrogeološke razmere**

V izkopih ni bil registriran zvezni nivo podzemne vode, pač pa le posamezni točkovni izviri vode, predvsem na prehodu v trd melj. V trdem melju, ki je pri kopanju razpadal v grušč, smo po lomnih ploskvah opazili površinsko ovlaženost v obliki vodnega filma, kar tudi kaže na prisotnost precdne zaledne vode, katere dotok bo po pričakovanju intenzivnejši v obdobju padavin in/ali taljenja snega.

Po spletnem portalu Geopedija je v razdalji 75 m jugozahodno od Objekta Popovo 4 nakazan vodni izvir. Pri terenskem pregledu izvira sicer nismo ugotovili, ker se po vsej verjetnosti nahaja na gozdnatem delu zemljišč, ki so slabo prehodna. Vsekakor pa je pri nadaljnjih delih potrebno ugotoviti, če se izvir pojavlja v ureditvenem območju. Glede na ugotovljeno sestavo tal je pojav izvira možen.

Pri načrtovanju gradenj je treba upoštevati, da bo med gradnjo potrebno sprotno odvajanje posameznih točkovnih izvirov v izkopih brežinah, objekti pa bodo morali biti kvalitetno drenirani.

Pripominjamo, da so temeljna tla, ki jih sestavlja peščena glina in trdi peščeni melj, razmeroma slabo vodoprepustna, zato ponikanje vode v takšna tla ni možno. Zbrano drenirano vodo bo potrebno, enako kot padavinsko vodo, odvesti v površinski odvodnik.



### 2.3 Seizmičnost tal

Za preiskano področje znaša po uradni seizmični karti Slovenije za povratno dobo 500 let privzeti projektni pospešek tal 0,175 g, po preglednici 3.1 (EN 1998-1:2004) pa temeljna tla uvrstimo v tip A.

## 3. GEOTEHNIŠKE USMERITVE ZA PRIPRAVO OPPN

### 3.1 Osnovne ugotovitve

S sondažnimi izkopi, ki jih zaradi razgibanega terena ni bilo možno izvesti globlje od 3,0 m, smo ugotovili, da se pod humozno krovino pojavlja rjava peščena glina, ki neenakomerno prehaja v trd peščen melj. Konsistenčno stanje gline je povprečno srednje do težko gnetno, mestoma pa lahko ali težko gnetno, zato je glina stisljiva in nizke strižne trdnosti. Stisljivost trdega peščenega melja ni problematična, zanj pa je na območju stika z vrhno plastjo gline prav tako značilna dokaj nizka strižna trdnost.

Z izkopi ugotovljena peščena glina in trdi peščeni melj sta slabo vodoprepustna. Sklepamo, da so slabo vodoprepustne tudi globlje plasti, zato ponikanje v ureditvenem območju ni možno. Pri nadaljnjem načrtovanju je nujno določiti možnost odvoda zbranih padavinskih/drenažnih vod v površinski odvodnik.

Izhodišča za pripravo OPPN podajajo tlorisno razmestitev objektov, ki bo pri tako razgibanem terenu zahtevala v kombinaciji dokaj globoke vkope in pobočne nasipe.

Opozarjamo, da izvajanje vkopov in nasipavanje na pobočje vpliva na globalno stabilnost pobočja. Glede na možen globinski potek porušnic so nujne podrobnejše geotehniške raziskave, s katerimi bo možno ugotoviti strižno trdnost tal v večjih globinah. Le-ta mora biti za analizo globalne stabilnosti pobočja poznana do globine najmanj 12 m.

Za analizo globalne stabilnosti je potrebna tudi podrobnejša obdelava umestitev predvidenih objektov in sredinske ceste, ker ocenjujemo, da bodo vzdolž mej ureditvenega območja potrebni podporni in oporni zidovi, ki prav tako odločujoče vplivajo na globalno stabilnost pobočja.

### 3.2 Predlog nadaljnjih geotehniških raziskav

Kot že obrazloženo, je potrebno s podrobnejšimi geotehniškimi raziskavami ugotoviti lastnosti tal najmanj do globine 12 m. V ta namen je izvesti dve (2) geotehniški vrtini s pripadajočimi terenskimi meritvami SPT in laboratorijskimi preiskavami. Vrtini morata biti razmeščeni v profilu po padnici pobočja, v sredini med objektoma 3 in 5.

Ukrepe za zagotavljanje stabilnosti v vseh fazah gradnje je s pridobljenimi geotehniškimi karakteristikami določiti z globalnimi stabilnostmi vseh treh parov objektov v smeri padnice pobočja (objektov 1, 2; 3, 4 ter 5, 6). Obvezno pa je stabilnostno obdelati tudi vse vkope/nasipe ob objektih ali dovozni cesti, ki bodo višji od 3,0m zaradi določitve potrebnih podpornih ukrepov v fazi gradnje.

Za analizo globalne stabilnosti je potrebno tudi dopolniti obstoječi geodetski posnetek v pasu min. 25 m ob zahodni meji območja urejanja.

Elaborat izdelala:

Andreja Kovačič, univ. dipl. inž. grad.

*Andreja Kovačič*