

**POROČILO O GEOLOŠKO - GEOMEHANSKI SESTAVI TAL  
ZA IZGRADNJO NIZKIH SILOSOV V KRAJU JABLANICA, OBČINA SEVNICA**

Arh.št.: GG 22/25 ZS

Datum: 17. 7. 2025

Obdelal: Željko Sternad, u.d.i.r. in geotehnol.

Direktor: Željko Sternad, u.d.i.r. in geotehnol.



# NASLOVNA STRAN NAČRTA

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| naziv gradnje       | Novogradnja  |
| kratek opis gradnje | nizki silosi |

*Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.*

|                                            |   |                                  |
|--------------------------------------------|---|----------------------------------|
| vrste gradnje                              | x | novogradnja - novozgrajen objekt |
| <i>Označiti vse ustrezne vrste gradnje</i> |   | novogradnja - prizidava          |
|                                            |   | rekonstrukcija                   |
|                                            |   | sprememba namembnosti            |
|                                            |   | odstranitev                      |

## DOKUMENTACIJA

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| vrsta dokumentacije         | DGD |
| <i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i> |     |
| številka projekta           |     |

## PODATKI O NAČRTU

|                           |                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|
| strokovno področje načrta | Načrt iz področja geotehnologije in rudarstva |
| številka načrta           |                                               |
| datum izdelave            |                                               |

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

|                                                                 |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | Željko Sternad univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.                                                                                                                        |
| identifikacijska številka                                       | IZS RG0029                                                                                                                                                                |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja         |   |

## PODATKI O PROJEKTANTU

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| projektant (naziv družbe)          |  |
| naslov                             |  |
| vodja projekta                     |  |
| identifikacijska številka          |  |
| podpis vodje projekta              |  |
| odgovorna oseba projektanta        |  |
| podpis odgovorne osebe projektanta |  |

## KAZALO VSEBINE

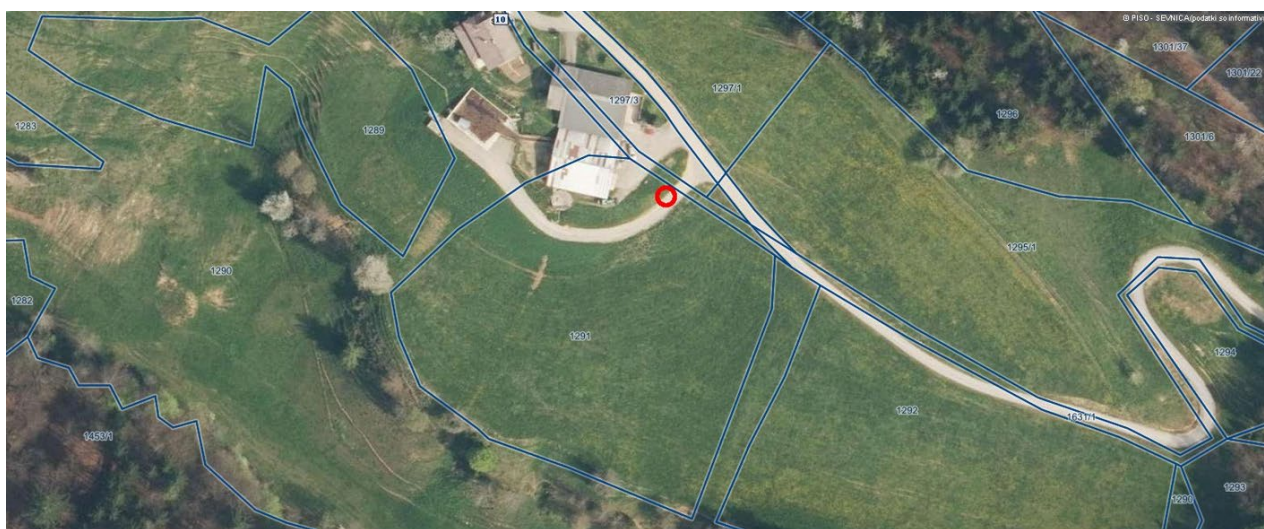
|    |                                              |    |
|----|----------------------------------------------|----|
| 1. | SPLOŠNI PODATKI .....                        | 4  |
| 2. | GEOLOGIJA OZEMLJA .....                      | 5  |
| 3. | SEIZMIČNOST TERENA.....                      | 6  |
| 4. | TERENSKÉ RAZISKAVE.....                      | 6  |
| 5. | INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE NA LOKACIJI..... | 9  |
| 6. | POGOJI PONIKOVANJA IN ODVODNJAVANJA .....    | 10 |
| 7. | PREDLOG TEMELJENJA .....                     | 10 |
| 8. | ZAKLJUČEK .....                              | 11 |

## 1. SPLOŠNI PODATKI

Območje izgradnje silosov se nahaja v občini Sevnica, na parc. št. 1291, 1295/3, 1297/3 in 1631/2 k. o. 1382 - Kopolje. Predmet projektne naloge je izdelava geološko – geomehanskega poročila o sestavi tal za določitev pogojev temeljenja in odvodnjavanja padavinskih vod z območja predvidene novogradnje.

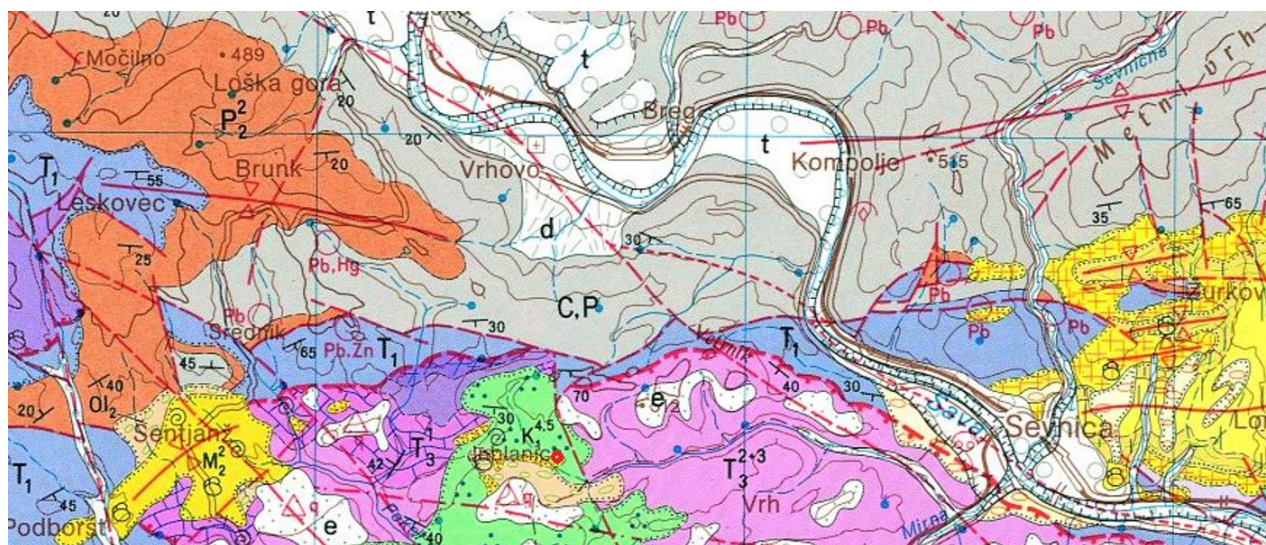
Lokacija se po podatkih informacijskega sistema občin (PISO) nahaja na erozijskem območju z običajnimi zaščitnimi ukrepi. Območje gradnje se ne nahaja na vodovarstvenem območju.

Po naročilu investitorja smo v mesecu juniju izvedli ogled območja predvidene gradnje s terenskimi preiskavami. Na podlagi zbranih podatkov s terena in podatkov, ki smo jih dobili od naročnika v tem poročilu podajamo ugotovitve in predloge.

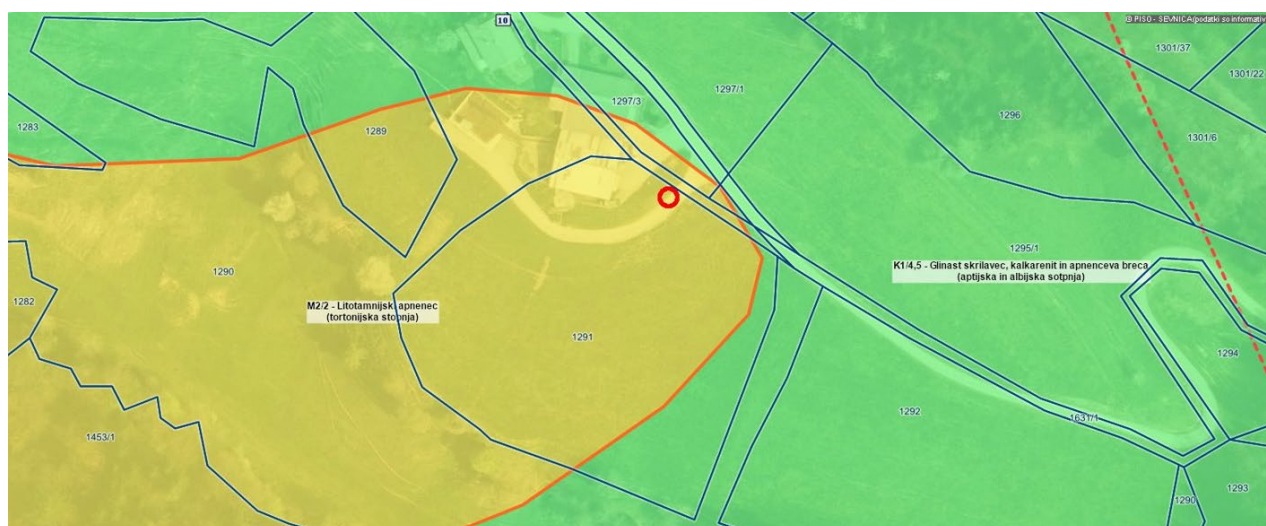


Slika 1: Mikrolokacija predvidene gradnje (vir: PISO).

## 2. GEOLOGIJA OZEMLJA



*Slika 2: Izsek iz geološke karte Slovenije; LIST CELJE, 1:100 000 (ni v merilu!).*



*Slika 3: Geologija ožjega ozemlja (vir: PISO).*

Geologijo obravnavanega ozemlja gradijo sedimenti  $M_2^2$ , ki ga predstavlja litotamnijski apnenec in  $K_1^{4,5}$ , ki jih predstavljajo glinast skrilavec, kalkarenit in apnenčeva breča (aptijska in albijska stopnja).

### 3. SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano območje se uvršča v VIII. Stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale). V tem območju lahko pričakujemo seizmične pospeške do 0,225 g. Podatke povzemamo po karti makroseizmičnih intenzitet Slovenije za povratno dobo potresov 475 let in po karti projektnih pospeškov tal [g] (vir: <http://www.arso.gov.si/potresi/podatki/>).

Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektnega pospeška tal [g]. Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske in morfološke značilnosti. V skladu z Evrokodom 8 je vpliv lokalnih tal na potresne učinke zajet tako, da upošteva sedem tipov temeljnih tal: A, B, C, D, E,  $S_1$  in  $S_2$ , ki so opisani s stratigrafskim profilom in tremi parametri: hitrostjo strižnega valovanja v zgornjih 30 metrih ( $v_{s,30}$ ), standardnim penetracijskim preizkusom in strižno trdnostjo tal. Na območju projektirane trase uvrščamo tla na naslednje tipe tal (tabela 1).

Tabela 1: Razvrstitev tal na obravnavanem območju.

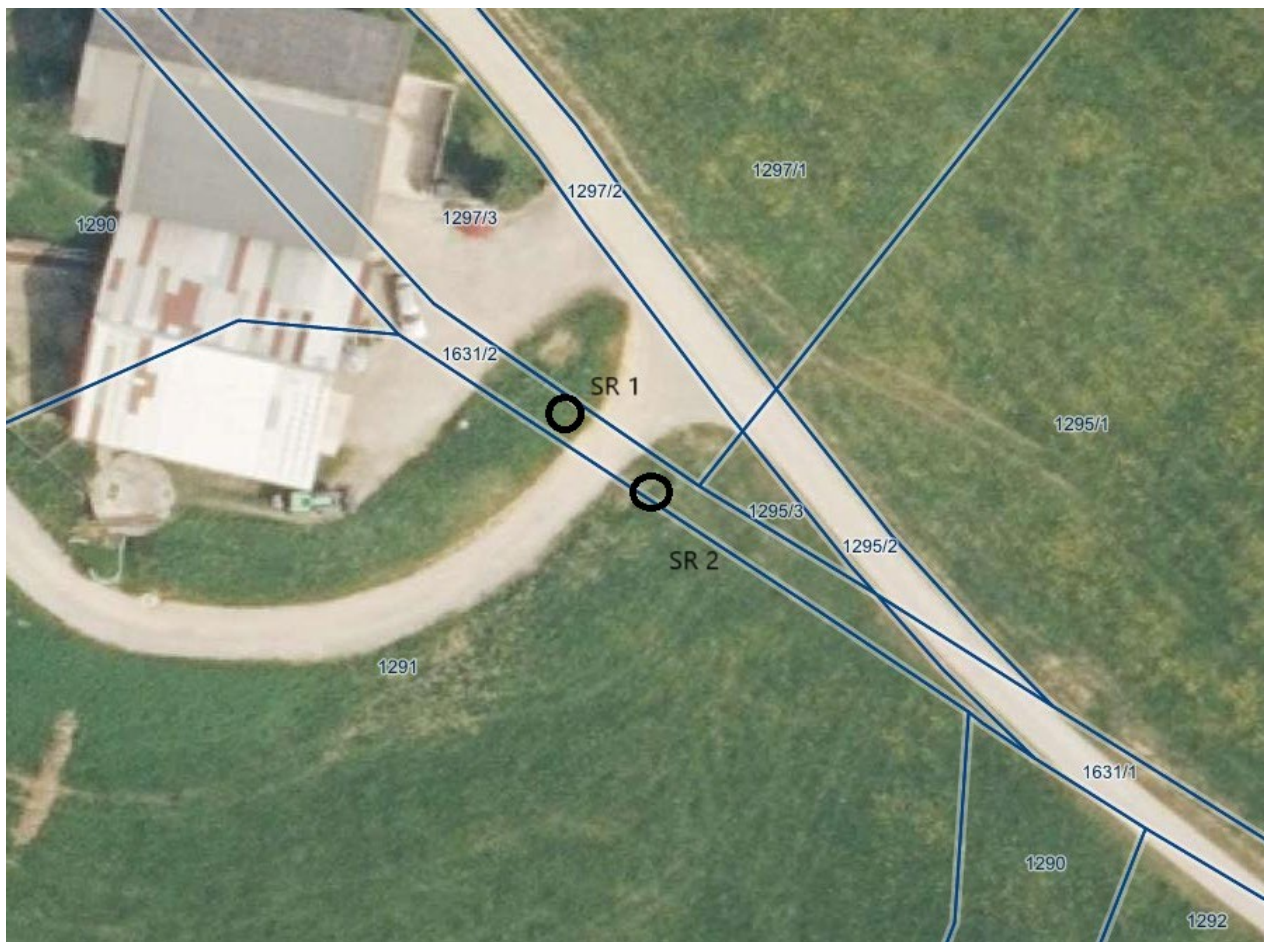
| Tip tal | Opis stratigrafskega profila                                                                              | Parametri        |                     |          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|----------|
|         |                                                                                                           | $v_{s,30}$ [m/s] | NSPT[udarcev/30 cm] | cu [kPa] |
| A       | Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala | > 800            | -                   | -        |

### 4. TERENSKE RAZISKAVE

V mesecu juniju smo na območju predvidene gradnje izvedli inženirsko geološko kartiranje in dva (2) sondažna razkopa na zemljišču s parc. št. 1291, 1295/3, 1297/3 in 1631/2 k. o. 1382 - Kompolje.

Območje predvidene gradnje se nahaja v naselju Jablanica. Severozahodno od obravnavanega objekta se nahaja gospodarsko poslopje, ki je navidez stabilno. Teren na območju gradnje je v naklonu, vendar stabilen.

Za ugotovitev sestave tal na območju načrtovane gradnje sta bila izvedena 2 sondažna razkopa. Lokacijo izvedenih razkopov prikazujemo na sliki 4.



Slika 4: Lokacije sondažnih razkopov.

**Razkop SR 1** je bil izveden na območju predvidene gradnje do globine 1,9 m. Popis geoloških slojev podajamo v tabeli 2.

Tabela 2: Popis sondažnega razkopa SR1.

| Globina (m) | AC klas. | Opis                                              |
|-------------|----------|---------------------------------------------------|
| 0,0 – 0,3   | H        | Humus                                             |
| 0,3 – 1,0   | N        | Nasip                                             |
| 1,0 – 1,1   | CL       | Rjava glina, težko gnetna konsistenca             |
| 1,1 – 1,9   | CL       | Modra laporna glina v trdnem konsistentnem stanju |

V razkopu smo izvedli meritve enoosne tlačne trdnosti ( $q_v$ ) z žepnim penetrometrom.

Rezultati meritev so znašali:

- -1,0 m: 250 kPa, 250 kPa, 250kPa      težko gnetna do poltrdna konsistenca

Zemljina v razkopu je stabilna, stene razkopa se ne rušijo. V razkopu nismo opazili vdora podtalne vode.



Slika 5: Izkopen material, razkop SR1.

**Razkop SR 2** je bil izveden na območju predvidene gradnje do globine 2,5 m. Popis geoloških slojev podajamo v tabeli 2.

Tabela 3: Popis sondažnega razkopa SR1.

| Globina (m) | AC klas. | Opis                         |
|-------------|----------|------------------------------|
| 0,0 – 0,3   | H + N    | Humus + nasutje              |
| 0,3 – 0,6   | H        | humus                        |
| 0,6 – 1,4   | CL       | Rjava glina                  |
| 1,4 – 1,5   | CL       | Laporna glina                |
| 1,5 – 2,5   | CL       | Laporna glina s kosi laporja |

V razkopu smo izvedli meritve enoosne tlačne trdnosti ( $q_u$ ) z žepnim penetrometrom.

Rezultati meritev so znašali:

- -1,3 m: 200 kPa, 150 kPa, 150kPa      težko gnetna konsistenca

Zemljina v razkopu je stabilna, stene razkopa se ne rušijo. V razkopu nismo opazili vdora podtalne vode.



*Slika 6: Izkopan material, razkop SR2.*

## 5. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE NA LOKACIJI

Namen raziskav je bil ugotoviti geološko – geomehanske razmere za določitev pogojev temeljenja in odvodnjavanja meteoritnih vod iz strehe novogradnje. Na območju novogradnje smo izvedli inženirsko-geološko kartiranje in 2 sondažna razkopa.

**Na podlagi terenskih preiskav ugotavljamo sledeče:**

- Ozemlje prekriva plast humusa.
- Pod humusom se nahaja sloj nasutja. Nasutju sledi plast rjave gline, ki prehaja v laporno glino. Razkop SR1 je izveden do globine 1,9 m, razkop SR2 pa do globine 2,5 m.
- Z razkopom nismo dosegli trdne podlage.
- Gladine podzemne vode oziroma podtalnice z razkopom nismo dosegli.
- Odsek javne poti 872241, ki poteka vzhodno od območja predvidene gradnje izgleda stabilno, brez karakterističnih poškodb, ki bi nakazovale na plazenje območja.
- Površinskega zastajanja vode v času kartiranja ni bilo moč opaziti.
- V neposredni bližini območja predvidene gradnje se ne nahajajo vodni viri.
- Območje gradnje spada pod erozijska območja z običajnimi zaščitnimi ukrepi.

## 6. POGOJI PONIKOVANJA IN ODVODNJAVANJA

Na območju preiskave, kjer se bodo zgradili silosi, temeljna tla predstavlja laporna glina. Na podlagi tabele po Domenico in Schwartz, ki razvrščata tla na podlagi količnika vodoprepustnosti, podajamo ocenjene prepustnosti podlage za:

Laporna glina:  $k = 1 \times 10^{-11} - 1,4 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ , kar pomeni, da je plast slabo prepustna.

Glede na geološko sestavo tal na preiskanem območju, tla niso primerna za izgradnjo ponikovalnice. Predlagamo izgradnjo vodnega zadrževalnika v katerem se zbirajo meteorne vode iz strehe novega objekta. Voda iz zadrževalnika se lahko uporabi za namakanje zelenih površin in zalivanje vrta. Višek vode iz zadrževalnika naj se vodi razpršeno, kontrolirano po terenu navzdol s pahljačastim izpustom, saj tako ne predstavlja nevarnosti za stabilnost terena.

## 7. PREDLOG TEMELJENJA

Predlagamo, da se objekt temelji v plasti laporne gline, ki se nahaja v težko gnetnem konsistentnem stanju. Ocenjena nosilnost za ta geološki sloj je  $q_f = 200 \text{ kPa}$ . ocenjena prostorninska teža je  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ , ocenjene strižne karakteristike pa  $c = 20 \text{ kPa}$  in  $\phi = 25^\circ$ . Ocenjen modul reakcije tal znaša  $K_s = 20.000 \text{ kN/m}^3$ .

Predlagamo, da se tamponska blazina silosov izvede v minimalni debelini cca. 60 cm. Med temeljna tla in tamponsko blazino se vgradi geotekstil. Utrjena tamponska blazina mora doseči ustrezno zbitost  $E_{vd} \geq 45 \text{ MPa}$  oz.  $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$ . Tako se bomo izognili diferenčnim posedkom.

Izkop in dela je potrebno izvajati v suhem vremenu. V kolikor se tekom izvajanja del ugotovi, da predlagani izkop ne zagotavlja stabilnosti, je potrebno zagotoviti dodatno zaščito. Tehnologijo in način varovanja izkopa je potrebno prilagoditi dejanskim razmeram na terenu. Pri izvedbi izkopov je potrebno teren pripraviti tako, da se prepreči zbiranje vode na posameznih mestih. Med gradnjo je potrebno urediti odvodnjavanje meteornih voda in drenaž. Izkop mora biti izveden v naklonu brežin, ki bodo zagotavljale stabilnost med samo izvedbo.

Predlagamo, da temeljna tla pred pričetkom temeljenja pregleda geomehanik ali za to pooblaščen inženir.

Dokončno projektno odpornost tal  $R_d$  po Eurocode-7 bo možno preveriti šele, ko bodo znane dimenzije in obtežbe temeljev. Prav tako velja za dokončne posedke po Eurocode-7. Dokončno odločitev o načinu vgradnje in načinu temeljenja določi odgovorni projektant.

## **8. ZAKLJUČEK**

Na podlagi rezultatov inženirsko geološkega ogleda terena in izvedenih preiskav ugotavljamo, da so iz geološko – geomehanskega vidika izpolnjeni pogoji za gradnjo silosov na zemljišču s parc. št. 1291, 1295/3, 1297/3 in 1631/2 k. o. 1382 - Kompolje.