

GEO-TIM d.o.o.  
MILKE TRNINE 16  
ČAKOVEC

RN 30 / 2023.

## GEOTEHNIČKI ELABORAT

IZVOĐAČ: GEO-TIM d.o.o. Čakovec, Milke Trnine 16

RADNI NALOG: RN 30/2023

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA

LOKACIJA: PRIBISLAVEC

NARUČITELJ: OPĆINA PRIBISLAVEC

VODITELJ RADOVA: Petar Colev ing.geoteh.

SURADNIK: Antun Jurišić dipl.ing. geoteh.

LABORATORIJ: SPP d.o.o. VARAŽDIN  
Ivana Sambolec ing. geot.  
direktor: izv. prof. dr. sc. Stjepan Strelec dipl. ing

DIREKTOR: Davor Colev

DATUM: rujan, 2023

## SADRŽAJ:

### 1.0. UVOD

### 2.0. OPĆENITO

### 3.0. SONDAŽNI RADOVI, TERENSKA MJERENJA I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

- 3.1. Sondažni radovi
- 3.2. Terenska mjerenja
- 3.3. Laboratorijska ispitivanja
- 3.4. Sastav i karakteristike istražnog prostora

### 4.0. GEOSTATICKE ANALIZE

- 4.1. Dopušteno opterećenje prema kriteriju loma tla ispod temelja
- 4.2. Analiza slijeganja

### 5.0. ZAKLJUČAK

#### Prilozi:

- Situacija s lokacijom bušotina
- Sondažni profil
- Geotehnički profil
- Rezultati laboratorijskih ispitivanja
- Geotehničke značajke temeljnog tla (kategorizacija tla prema seizmočnosti)
- Geomehničke korelacije za ocjenu parametara koherentnih tla prema autorima Ortolan- Mihalinec, 1998g.
- Geološka karta šireg područja
- Karta potresnih područja
- Registracija trgovačkog društva
- Uvjerjenja o položenim stručnim ispitima

## 1.0. UVOD

Na osnovu narudžbe Općine Pribislavec, izveli smo geotehničke istražne radove potrebne za utvrđivanje uvjeta temeljenja rekonstrukcije dječjeg vrtića u Pribislavcu.

## 2.0. OPĆENITO

Prema podacima dobivenih od projektanata, objekt će biti klasične izvedbe temeljen na temeljnim trakama.

### 3.1. SONDAŽNI RADOVI

Sva ispitivanja izvedena su u skladu sa zakonom i pravilnicima i to:

1. Zakon o prostornom planiranju -NN 153/13 NN 65/17
2. Zakon o gradnji -NN 153/13 NN 20/17
3. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje  
1.dio: Opća pravila - HRN EN 1997 - 1: 2012
4. Eurokod 7: Geotehničko projektiranje  
2.dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnog tla - HRN EN 1992 – 2 : 2012
5. Pravilnik o tehničkim normativima  
za temeljenje građevinskih objekata  
te ostalim normama iz područja geomehanike i geomehaničkih ispitivanja

Terenski istražni radovi izvedeni su u kolovozu 2023., motornom bušilicom CLIVIO -50.

Izbušeno je četiri istražne bušotine. Razmještaj bušotina prikazan je u situacionom planu.

### 3.2. TERENSKA MJERENJA

Tijekom terenskih istražnih radova vršena je kontinuirana USC klasifikacija izbušene jezgre, te je uzeto jedan neporemećeni te četiri poremećeni karakterističnih uzoraka.

U toku istražnih radova nije registrirana pojava podzemne vode.

Rezultati mjerenja prikazani su u sondažnom profilu bušotina.

### 3.3. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

U geomehaničkom laboratoriju su na neporemećenom uzorku koherentnog tla određeni moduli stišljivosti (edometerskim pokusom), parametri čvrstoće tla, kohezija i kut unutrašnjeg trenja (u aparatu s direktnim smicanjem), prirodna vlažnost, zapreminska težina tla te Attebergove granice plastičnosti.

Na poremećenim uzorcima koherentnog tla određena je prirodna vlažnost, te Attebergove granice plastičnosti.

Rezultati dobiveni u geomehaničkom laboratoriju prikazani su u prilogima.

### 3.4. SASTAV I KARAKTERISTIKE ISTRAŽNOG PROSTORA

S obzirom na provedene sondažne radove, terensku klasifikaciju, te laboratorijska ispitivanja može se zaključiti da su u istražnom prostoru po dubini registrirana nekoliko karakterističnih horizonta.

- |          |   |
|----------|---|
| I SLOJ   | -humus kod B2,B3,B4<br>- nasip B1- zemlja sa ostacima opeke                                     |
| II SLOJ  | -glina niske plastičnosti (CL)<br>-polučvrsto konzistentno stanje<br>-smeđe boje<br>-pjeskovita |
| III SLOJ | -pjesak slabo granuliran (SP) do prašinst<br>-smeđe boje  |
| IV SLOJ  | -glina niske plastičnosti (CL)<br>-kruto plastično konzistentno stanje<br>-smeđe boje           |

U toku istražnih radova nije registrirana pojava podzemne vode.

Detaljnije je sastav i karakteristike istražnog prostora prikazan u geotehničkom profilu i sondažnim profilima bušotina.

#### 4.0. GOSTATIČKE ANALIZE

##### 4.1. DOPUŠTENO OPTEREĆENJE PREMA KRITERIJU LOMA TLA

Dopušteno opterećenje temeljnog tla određeno je prema kriteriju loma tla ispod temelja, a prema Pravilniku o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata Sl. 15 / 90.

$$P_d = 0,5 \times \gamma \times B \times N_\gamma \times s_\gamma \times i_\gamma + (c_m + q_t g_\phi m) \times N_c \times s_c \times d_c \times i_c + q$$

kod uzimanja u obzir sljedećih vrijednosti:

$\gamma = 17,9 \text{ KN} / \text{m}^3$	-obujamska težina tla
$\phi = 31,4^\circ$	-kut unutarnjeg trenja
$F_\phi = 1,5$	-faktor sigurnosti
$tg\phi_m = tg\phi / F_\phi = 0,406$	
$\phi_m = 22,14^\circ$	-mobilizirani kut unutarnjeg trenja
$N_c = 16,4$ $N_\gamma = 4,8$	-faktori nosivosti
$c = 2,30$	-unutarnja kohezija
$F_c = 2,5$	-faktor sigurnosti
$c_m = 0,92 \text{ KN} / \text{m}^2$	-mobilizirana unutrašnja kohezija
$B = 0,8 \text{ m}$ $A = 6,0 \text{ m}$	-dimenzije temeljne trake
$D_t = 1,0 \text{ m}$	-dubina temeljenja
$q = \gamma \times D_t = 17,9$	-najmanje efektno opterećenje
$s_\gamma = 1 - 0,4 B/A = 0,95$	-faktor oblika
$s_c = 1 + 0,2 B/A = 1,16$	
$d_c = 1 + 0,35 D / B = 1,35$	-faktor dubine
$i_c = i_\gamma = 1,0$	-kod normalnog vertikalnog opterećenja

$$\begin{aligned} P_d &= 0,5 \times 17,9 \times 0,8 \times 4,8 \times 0,95 \times 1,0 + (0,92 + 17,9 \times 0,406) \times 16,4 \times 1,16 \times 1,35 \times 1,0 + 17,9 \\ &= 32,64 + 210,27 + 17,9 = 260,81 \text{ KN / m}^2 \end{aligned}$$

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata član 86, dobivene vrijednosti dopuštenog opterećenja uzimajući u obzir samo glavna opterećenja, umanjuje se za 20%.

$$P'_d = 0,8 \times P_d$$

$$P'_d = 208 \text{ KN / m}^2$$

## 4.2. ANALIZA SLIJEGANJA

Naprezanje ispod temelja određeno je za karakterističnu točku prema metodi Kany-a.

Analiza slijeganja provedena je u profilu B-1.

### 4.2.1 SLIJEGANJE TEMELJNE TRAKE ŠIRINE B=0,8m

$B = 0,8 \text{ m}$	$A = 6,0 \text{ m}$	-dimenzije temeljne trake
$\gamma = 17,9 \text{ KN/m}^3$		-obujamska težina
$Dt = 1,0\text{m}$		-dubina temeljenja
$\gamma \times Dt = 17,9 \text{ KN/ m}^2$		- rasterećenje iskopom
$P'd=200,00 \text{ KN/ m}^2$		- dopušteno opterećenje
$p_o = P'd - \gamma \times Dt = 182,10 \text{ KN / m}^2$		-dopunsko opterećenje

## A. NAPONI USLIJED GEOLOŠKOG NADSLOJA

$$\sigma_{01} = \gamma \times Dt + H_1 \times \gamma = 35,8 \text{ KN / m}^2$$

$$\sigma_{02} = \sigma_{01} + H_2 \times \gamma = 71,6 \text{ KN / m}^2$$

$$\sigma_{ODNA} = \sigma_{02} + H_3 \times \gamma = 123,30 \text{ KN / m}^2$$



## B. NAPREZANJE USLIJED DOPUNSKOG OPTEREĆENJA

$$A = 6,0 \text{ m} \quad B = 0,8 \text{ m}$$

$$A / B = 6,0 / 0,8 = 7,5$$

sloj I

$$Z1 = 0,5 \text{ m}$$

$$Z1 / B = 0,5 / 0,8 = 0,625 \quad f1 = 0,63$$

$$\sigma_{Z1} = p_0 \times f1 = 182,10 \times 0,63 = 114,72 \text{ KN / m}^2$$

sloj II

$$Z2 = 2,0 \text{ m}$$

$$Z2 / B = 2,0 / 0,8 = 2,5 \quad f2 = 0,24$$

$$\sigma_{Z2} = p_0 \times f2 = 182,10 \times 0,24 = 43,70 \text{ KN / m}^2$$

sloj III

$$Z3 = 4,5 \text{ m}$$

$$Z3 / B = 4,5 / 0,8 = 5,62 \quad f3 = 0,11$$

$$\sigma_{Z3} = p_0 \times f3 = 182,10 \times 0,11 = 20,03 \text{ KN / m}^2$$

DNO

$$Z_{DNA} = 6,0 \text{ m}$$

$$Z_{DNA} / B = 6,0 / 0,8 = 7,5 \quad f_{DNA} = 0,07$$

$$\sigma_{Z_{DNA}} = p_0 \times f_{DNA} = 182,10 \times 0,07 = 12,74 \text{ KN / m}^2$$

### C. DUBINA IZRAČUNA

$\sigma_{ZDNA} / \sigma_{ODNA} = 12,74 / 123,30 \times 100 = 10,33\% < 20\%$  što zadovoljava.

## D. MODULI STIŠLJIVOSTI

Moduli stišljivosti koherentnih materijala preuzeti su na osnovi rezultata laboratorijskih ispitivanja.

## E. SLIJEGANJE

$$W1 = \sigma Z1 / Ms1 \times H1 = 114,72 / 8\,300 \times 100 = 1,38 \text{ cm}$$

$$W2 = \sigma Z2 / Ms2 \times H2 = 43,70 / 8\,300 \times 200 = 1,05 \text{ cm}$$

$$W3 = \sigma Z3 / Ms3 \times H3 = 20,03 / 8\,300 \times 300 = 0,72 \text{ cm}$$

$$\text{saps} = 3,15 \text{ cm}$$

Kod temeljenja objekta na temeljnoj traci širine  $B = 0,8 \text{ m}$  na dubini temeljenja  $Dt=1,0\text{m}$  pod kotom postojećeg terena uzimajući u obzir dopušteno opterećenje od  $200,00 \text{ KN/ m}^2$  izračunata su apsolutna slijeganja  $\text{saps} = 3,15 \text{ cm}$ .

Izračunata apsolutna slijeganja manja su od dozvoljenih.

### 4.3. MODUL REAKCIJE TLA

$$k = p_o / s_{aps} = 182,10 / 0,032 = 5\,690 \text{ KN/m}^3$$

## 5.0. ZAKLJUČAK

Na osnovu geomehaničkih istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja, podataka o objektu dobivenih od projektanata i provedenih geostatičkih analiza zaključuje se:

- U toku istražnih radova nije registrirana pojava podzemne vode

-kod temeljenja objekta na temeljnoj traci širine  $B = 0,8\text{m}$  na dubini  $Dt = 1,0\text{ m}$  pod kotom postojećeg terena, uzimajući u obzir dopušteno opterećenje  $200\text{ KN / m}^2$  izračunata su apsolutna slijeganja  $s_{aps} = 3,15\text{ cm}$ .

-izračunata apsolutna slijeganja manja su od dozvoljenih.

- modul reakcije tla

$$k = 5\ 690\text{ KN/m}^3$$

Kod izgradnje objekta potrebno je organizirati geotehnički nadzor. Prije betoniranja iskope za temelje mora pregledati geomehaničar koji će tom prilikom dati eventualna daljnja uputstva s obzirom na temeljenje objekta.

Obradio:  
Petar Colev in.geot.

rujan, 2023.