

---

Vrsta elaborata **GEOLOŠKO GEOMEHANSKI ELABORAT**

---

Objekt **Prizidava SŠFKZ Ljubljana**

---

Investitor **SŠFKZ**  
**Zdravstvena pot 1**  
**1000 Ljubljana**

---

Vrsta projektne dokumentacije in **DGD,**  
njena številka **MMA – 11/2024**

---

Za gradnjo **Novogradnja**

---

Odgovorni vodja projekta **Marko MAHNIČ, univ. dipl. inž. arh., ZAPS 1325-A**

---

Odgovorni projektant **Erazem KOVAČ, mag. inž. geol., RG6148**

---

Številka, **gp-pr-026/25-GGE**  
kraj in datum izdelave načrta **Ljubljana, junij 2025**

---

Številka izvoda **Elektronska oblika**

---

## KAZALO VSEBINE ELABORATA

Številka elaborata gp-pr-026/25-GGE

Št.:	Dokument:	Id. oznaka:
1	Naslovna stran	S.1
2	Poročilo	T.1
3	Kazalo vsebine	
4	Priloge	P

---

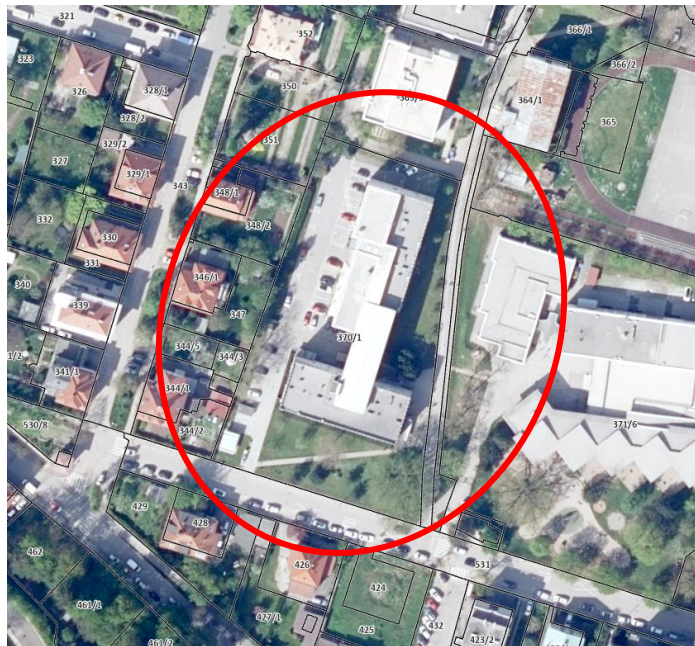
## POROČILO

## Kazalo vsebine

T.1	SPLOŠNO .....	1
T.1.1	Projektne podloge .....	1
T.2	TERENSKÉ PREISKAVE .....	2
T.2.1	Predhodne preiskave .....	2
T.2.2	Izvedene terenske preiskave .....	2
T.2.3	Hidrogeološke preiskave .....	5
T.2.3.1	Izvedba nalivalnega testa v razkopu .....	5
T.3	SPLOŠNE GEOLOŠKE, GEOGRAFSKO-GEOMORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI .....	6
T.3.1	Geografsko morfološke značilnosti .....	6
T.3.2	Geološke razmere na območju .....	6
T.3.3	Hidrogeološke razmere .....	7
T.3.4	Seizmičnost terena .....	7
T.3.5	Kategorizacija izkopov .....	8
T.4	INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE .....	8
T.4.1	Prisotni sloji in ocena njihovih geomehanskih lastnosti .....	8
T.5	SMERNICE ZA PREDVIDENO GRADNJO .....	9

## T.1 SPLOŠNO

Na podlagi naročila investitorja smo izdelali geološko geomehansko poročilo o sestavi tal in sposobnosti ponikanja na lokaciji namenjeni gradnji prizidka. Lokacija se nahaja v Ljubljani. Obravnavano lokacijo pokriva parcela 370/1, k.o. 1727 – Poljansko predmestje. Območje predvidene dozidave predstavlja travnata površina in je izravnano. Obravnavana lokacija je prikazana na sliki 1.



Slika 1: Obravnavana lokacija na ortofoto posnetku. Vir: Atlas voda.

V elaboratu smo po poglavjih podali:

- T.2 povzetek terenskih preiskav,
- T.3 splošne geološke, geografske, geomorfološke in hidrogeološke lastnosti,
- T.4 inženirsko geološke razmere,
- T.5 smernice za predvideno gradnjo.

Elaborat je pripravljen na osnovi podatkov o sestavi tal in njihovih lastnosti, ki smo jih pridobili s terenskimi preiskavami in inženirsko geološkim pregledom terena.

### T.1.1 Projektne podloge

Vse v elaboratu opisane preiskave smo izvedli skladno z veljavnimi standardi oziroma priporočili stroke. V elaboratu so upoštevani naslednji standardi:

- SIST EN ISO 14688-2: Zemeljska dela – Razvrščanje geoloških materialov pri zemeljskih delih – 1. del – razvrščanje zemljin; TPSI PG.05.200:2021

Podloge, ki so bile uporabljene za osnovo:

- Situacija in lokacijski prikazi v .pdf obliki; izdelalo podjetje Mašera Mahnič arhitekti d.o.o. v februarju 2025, kot del razpisne dokumentacije; poslano po e-pošti 05.05.2025

## T.2 TERENSKÉ PREISKAVE

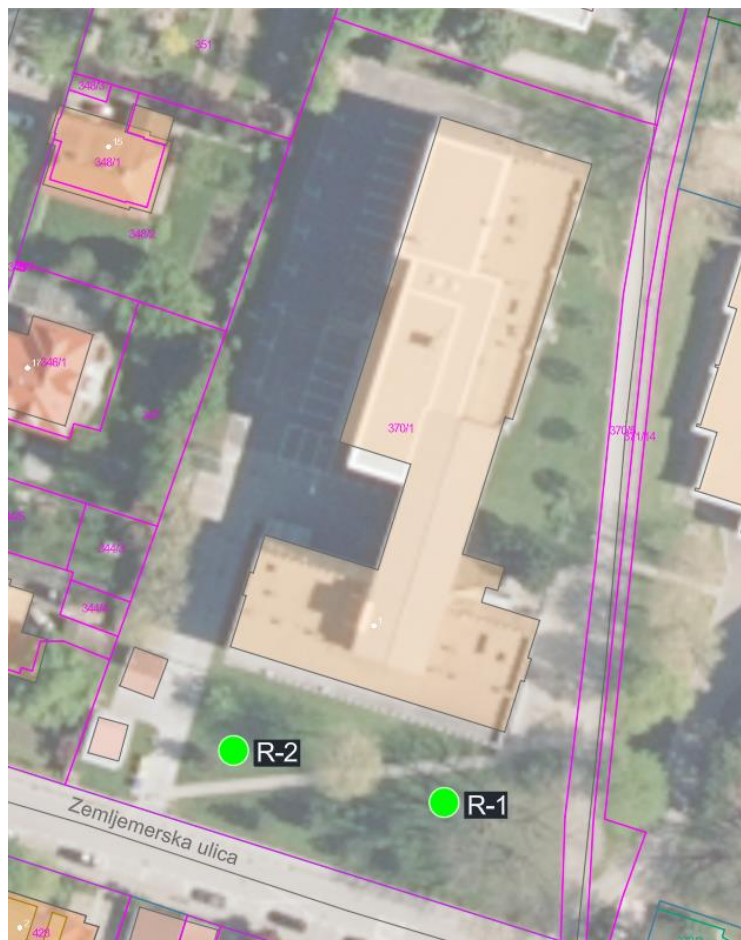
### T.2.1 Predhodne preiskave

Dostopne predhodne raziskave zajemajo podatke, ki so bili pridobljeni in zbrani za namen izdelave Osnovne geološke karte v merilu 1 : 100 000 (List Ljubljana, U. Premru et al., 1980) skupaj s tolmačem (U. Premru, 1983).

### T.2.2 Izvedene terenske preiskave

V sklopu terenskih preiskav sta bila dne 18.06.2025, izvedena dva razkopa do globine cca. 3,3 m (lokacije na sliki 2). V tabelah spodaj podajamo sestavo izvedenih razkopov. Vzporedno z izvajanjem razkopov je potekala geološko geotehnična spremljava.

V času izvajanja razkopov dotoki vode niso bili zabeleženi.



Slika 2: Lokacije izvedenih razkopov.



Tabela 1: Sestava razkopa R-1.

Globina		Opis
0,0 – 0,20	<b>Hu</b>	Humus, travna ruša, korenine.
0,20 – 0,50	<b>UN</b>	Umetni nasip – zameljen grušč, sippek, suh, srednje sortiran, na dnu plasti je položen geosintetik.
0,50 – 1,90	<b>clGr</b>	Zaglinjen/zameljen prod. Plast je sipka, suha do rahlo vlažna. Na globini 1,0 – 1,3 m je vidna plast z večjim deležem umetnega materiala (opeke). Proti dnu plasti je delež fine frakcije večji.
1,90 – 3,30	<b>siGr</b>	Zameljen prod s peskom. Plast je sipka, rahlo vlažna in srednje do slabo sortirana. Velikost prodnikov je do 10 cm.



Slika 3: Fotografija izvedenega razkopa R-1.



Tabela 2: Sestava razkopa R-2.

Globina		Opis
0,0 – 0,20	<b>Hu</b>	Humus, travna ruša, koreninice.
0,20 – 1,90	<b>clGr</b>	Zaglinjen prod. Plast je sipka, suha do rahlo vlažna, slabo sortirana. Na globini 1,4 m so vidni gradbeni odpadki (deli opeke). Velikost prodnikov do 10 cm.
1,90 – 3,50	<b>siGr</b>	Zameljen prod s peskom. Plast je sipka, rahlo vlažna in srednje do slabo sortirana. Velikost prodnikov je do 10 cm.



Slika 4: Fotografija izvedenega razkopa R-2.



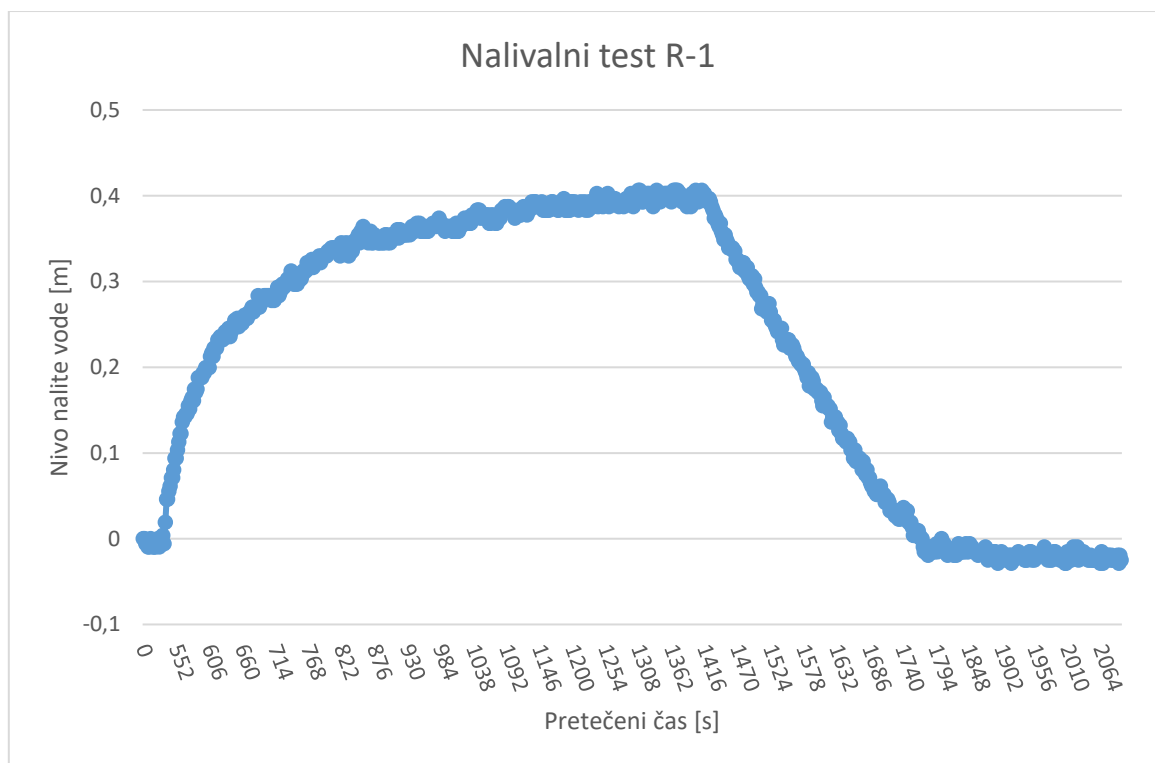
### T.2.3 Hidrogeološke preiskave

Za namen definiranja hidravličnih lastnosti prisotnih geoloških plasti – sloja zameljenega proda s peskom, so bile izvedene hidrogeološke raziskave za definiranje hidravličnega koeficienta prepustnosti.

#### T.2.3.1 Izvedba nalivalnega testa v razkopu

Nalivalni test je bil izveden v razkopu R-1. Prepustnost geoloških plasti je bila preverjena z nestacionarnim testom. Analiza in izračun koeficienta hidravlične prepustnosti je podan spodaj.

Graf 1: Nivo nalite vode v času izvedbe nalivalnega testa.



Testirana je bila plast zameljenega proda s peskom, ki se nahaja v obeh razkopih od globine 1,9 m naprej. Nalivalni test je pokazal, da je ta plast dobro prepustna, saj izračunan koeficient hidravlične prepustnosti znaša  $K = 2,4 \times 10^{-4}$  m/s. Celoten izračun se nahaja v prilogi P.1.

### T.3 SPLOŠNE GEOLOŠKE, GEOGRAFSKO-GEOMORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI

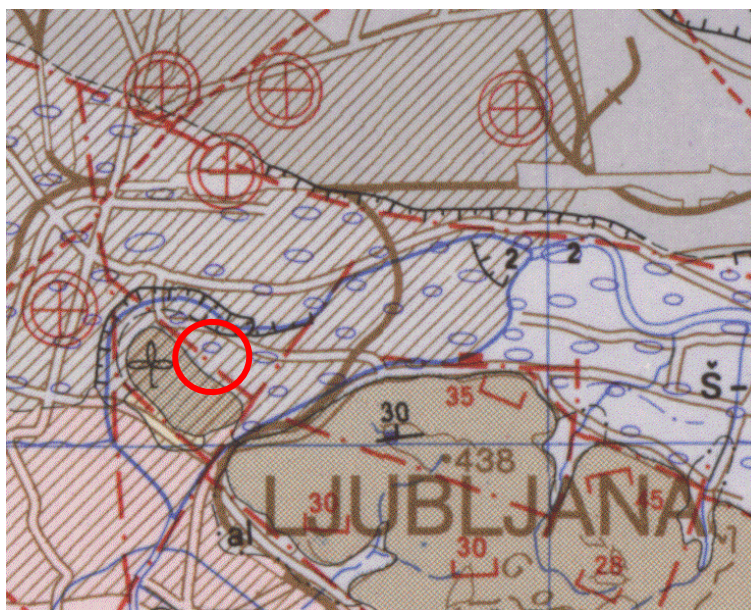
#### T.3.1 Geografsko morfološke značilnosti

Proučevano območje se nahaja na južnem delu urbaniziranega prostora mesta Ljubljana v predelu Poljanskega predmestja, ki je del Ljubljanske kotline. Območje Ljubljanske kotline na tem delu sovпада s severnim delom geotektonske podenote Ljubljanskega barja, ki je kot geografska enota na severovzhodnem delu omejena s hribom Golovec. Na zahodu se ravnina geografske enote razteza vse do Vrhnike, na jugu pa se zaključuje ob Krmskem in sosednjim hribovjem.

Obravnavano parcelo trenutno predstavlja izravnana travnata površina.

#### T.3.2 Geološke razmere na območju

Osnovne informacije o geoloških razmerah na širšem območju obravnavanega prostora povzemamo na podlagi izvedenih terenskih preiskav in iz Osnovne geološke karte M 1:100 000, list Ljubljana.



Slika 5: Geološka karta obravnavanega območja. Vir: Osnovna geološka karta Slovenije, list Ljubljana.

V geotektonskem smislu obravnavano območje pripada Ljubljanski kotlini, katere nastanek je vezan na številne prelome, ob katerih se je ozemlje spustilo. Območje meji na severu na Kamniško Savinjske Alpe, ki so del geotektonske enote Južne Alpe. Na vzhodu pa meji na zahodni del geotektonske enote Posavske gube.

Ljubljanska kotlina je mlada tektonska udorina, nastala med starejšim pleistocenom in holocenom. Tektonska aktivnost se je začela v zgornjem pliocenu, seizmična aktivnost območja pa je še vedno prisotna.

Pleistocenske starosti je pretežni del sedimentov Ljubljanskega Barja, konglomeratni in prodni zasip Ljubljanskega in Kranjskega polja. Konglomerat in prod imata heterogeno sestavo.

Prevladujejo karbonatni prodniki. Med konglomeratom, ki ima apneno vezivo, so plasti melja, glin in proda. Debelina zasipov je različna.

Holocenske starosti so fluvialne in pobočne sekvence. Pojavljajo se ob rekah in potokih. Aluvialni prod je odložen na več mestih v ljubljanski in zgornjesavski udorini. Sestavljajo ga pretežno karbonatni prodniki.

### **T.3.3 Hidrogeološke razmere**

V okviru omenjenih raziskav (razkopi) dotok podzemne vode ni bil zabeležen. Vse plasti na območju so srednje do dobro prepustne.

Nivo podzemne vode je na tem območju predvidoma vezana na gladino površinskih vodotokov v bližini - Ljubljanice in Gruberjevega pretoka. Gladina površinskih vodotokov je okvirno na 285 mnn. Ocenjena gladina podzemne vode je 10 m pod koto terena.

Na podlagi integralne karte poplavne nevarnosti, dostopne na spletnem portalu Atlas voda, obravnavano območje ni poplavno ogroženo.

Glede na karto vodovarstvenih območij, spada obravnavano območje v širše vodovarstveno območje vodonosnika Ljubljansko polje (VVO IIIA).

Za to območje je z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja določeno, da se mora dno ponikovalnice nahajati vsaj 1 m nad najvišjo gladino podzemne vode.

### **T.3.4 Seizmičnost terena**

Nova karta potresne nevarnosti za povratno dobo 475 let in karta projektnega pospeška tal (slika 8), celoten obravnavani prostor uvršča v cono z  $a_g = 0,275 g$  (B. Šket Motnikar in sodelavci, Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, 2021).

Temeljna tla na podlagi preglednice 3.1 (EN 1998-1:2004) uvrščamo v tip tal B. To je zelo gost pesek, prod ali zelo toga glina, debeline vsaj nekaj deset metrov, pri katerih se mehanske lastnosti postopoma večajo z globino.



Slika 6: Karta potresne nevarnosti obravnavanega območja. Vir: ARSO (2021).

### T.3.5 Kategorizacija izkopov

Po TSPI PG.05.100:2021 (Tehnična specifikacija za prometno infrastrukturo; Kategorizacija izkopov v zemljinah in kamninah) se potencialna izkopna dela, ki bodo potrebna na tem projektu, predvidoma uvrščajo v kategorijo 2 (zemljine predvidene za trajno deponiranje – lahek izkop).

## T.4 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

### T.4.1 Prisotni sloji in ocena njihovih geomehanskih lastnosti

Zemljine, ki se pojavljajo na območju so bile na podlagi geološkega razkopa klasificirane v 2 skupini zemljin. V nadaljevanju podajano ocenjene vrednosti geotehničnih lastnosti temeljnih tal. Ocena je podana na podlagi izkušenj, pridobljenih v primerljivih sedimentoloških pogojih.

V kolikor se bo med samim izkopom izkazalo, da je dejansko stanje drugačno od navedenega v geološko geomehanskem poročilu, je o tem potrebno obvestiti Geotehnični nadzor in Projektanta.

#### 1. Zaglinjen prod [clGr]

**Opis:** Zaglinjen/zameljen prod. Plast je sipka, suha do rahlo vlažna. V plasti so vidni umetni materiali (opeka). Nahaja se do globine 1,9 m.

- prostorninska teža:  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- kot notranjega trenja:  $\varphi = 30^\circ$
- kohezija:  $c = 5 - 10 \text{ kPa}$
- deformacijski modul:  $E_{\text{oed}} = 10 \text{ MPa}$



## 2. Zameljen prod s peskom [siGr]

**Opis:** Zameljen prod s peskom, od globine 1,9 m naprej. Plast je sipka, rahlo vlažna in srednje do slabo sortirana. Velikost prodnikov je do 10 cm.

- prostorninska teža:  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- kot notranjega trenja:  $\varphi = 36^\circ$
- kohezija:  $c = 2 - 5 \text{ kPa}$
- deformacijski modul:  $E_{\text{oed}} = 15 \text{ MPa}$

### T.5 SMERNICE ZA PREDVIDENO GRADNJO

Na lokaciji se kot prisotni geološki sloji do globine 1,90 m nahaja krovna plast zaglinjenega proda, s posameznimi tanjšimi sloji umetnega nasipa, ki so vidni v razkopu R-1. V razkopu R-1 je prvih 0,5 m viden tudi umetni nasip v obliki zameljenega grušča, ki ga od raščениh tal ločuje geosintetik. Pod plastjo zaglinjenega proda se do dna razkopov nahaja plast zameljenega proda s peskom. V času izvajanja raziskav dotoki podzemne vode niso bili zabeleženi.

Predvidena je prizidava večnamenskega prostora z jedilnico v sklopu rekonstrukcije Srednje šole za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo Ljubljana. Jedilnica se bo prizidala v kletni etaži. Predvidena je AB konstrukcija s sistemom stebrov in nosilcev. Za namene odvajanja meteornih vod je predvidena izvedba ponikovalnice.

Za temeljene predlagamo izvedbo na točkovnih temeljih. Pod temelji predlagamo zamenjavo temeljnih tal v debelini 40 cm, 10 cm podložnega betona ter uporabo ločilnega geosintetika. Frakcija tampona naj bo 0-32 mm, zgoraj se izvede še 10 cm podložnega betona. Zamenjava tal se izvede 0,50 m preko zunanjega roba točkovnega temelja. Nasip naj se izvede v slojih 15-20 cm, zbitost slojev pa mora ustrezati minimalni zahtevi  $E_{\text{vd}} \geq 40 \text{ MPa}$ . Pred zamenjavo temeljnih tal je na koti izkopa raščena temeljna tla potrebno uvaljati.

Poračunana je nosilnost točkovnega temelja dimenzij 2,0 x 2,0 x 0,5 m (dimenzija je bila vzeta iz prejetih podlog (DGD dokumentacija – Tloris temeljev). Nosilnost temelja je  $R_d = 1249,37 \text{ kPa}$ , posedek znaša 2 cm pri vertikalni sili na temelj 1000 kN. Izračun nosilnosti točkovnega temelja je podana v prilogi P.2.

Ker se bo prizidek navezal na že obstoječi objekt je potrebna izvedba dilatacije med prizidkom in obstoječim objektom.

Koeficient vodoprepustnosti na območju je  $K = 2,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ . Izvedba ponikovalnice na območju vkopanega atrija je možna. Za dimenzioniranje ponikovalnice naj se uporabi izračunan koeficient vodoprepustnosti. Upošteva naj se, da mora biti dno ponikovalnice vsaj 1 m nad najvišjo gladino

podzemne vode. Ponikovalnica mora biti v celoti izvedena v sloju zameljenega proda s peskom. Ocenjena globina podzemne vode je 10 m pod nivojem terena.

Pri navedenih usmeritvah modul reakcije tal ocenjujemo na 15 MN/m<sup>3</sup>.

Začasne izkopne brežine začasno stabilne v naklonu 1:1. Potrebno je preprečiti zatekanje vode v zemljinske izkopne brežine (pokrivanje s folijo).

Karta globin prodiranja mraza na področju Republike Slovenije (TSC 06.512:2003) kaže, da na območju predvidene gradnje, globina prodiranja mraza znaša 90 cm. Pod asfaltno površino je potrebno zagotoviti zmrzlinško odporen material. Ob ugodnih hidroloških pogojih mora biti debelina voziščne konstrukcije  $h_{min}$  vsaj 63 cm ( $h_{min} \geq 0,7 h_{min}$ ).

Sodelavci:

Petra Gros, mag.inž.geol.

## P.1 ANALIZA IN IZVREDNOTENJE HIDROGEOLOŠKIH PREISKAV

---

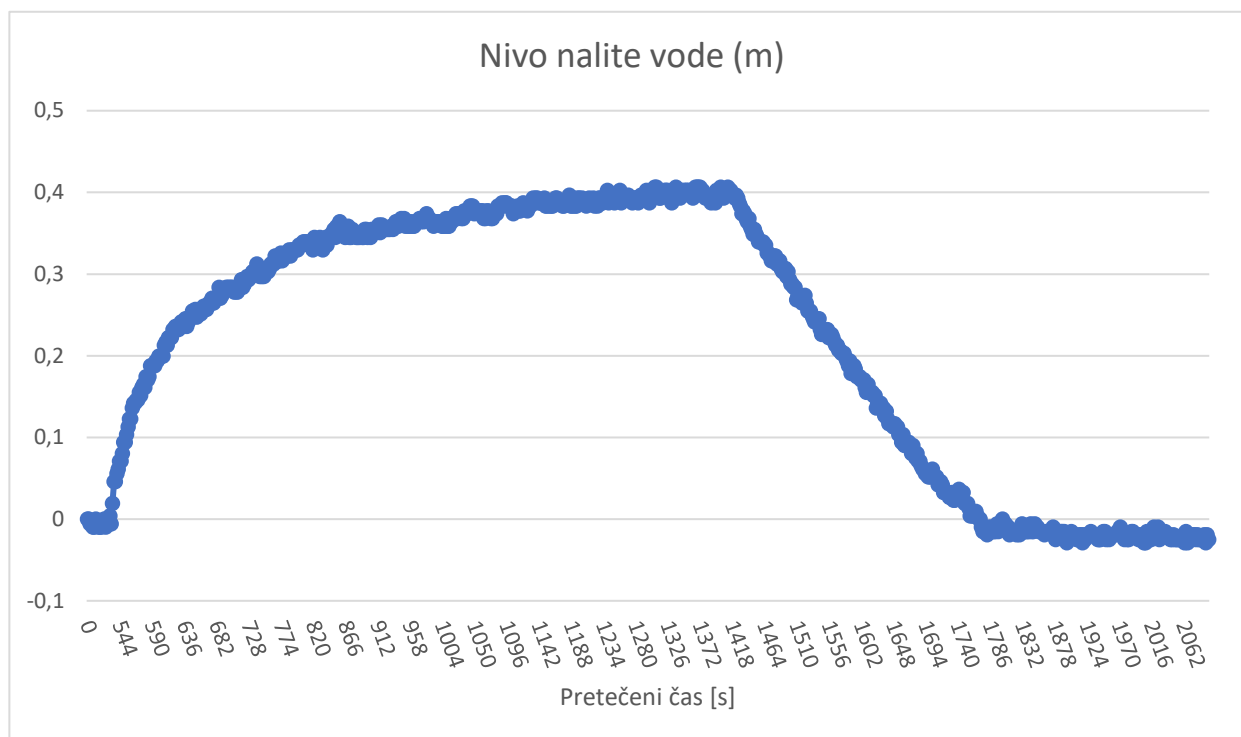
Brenčič, 2011

Nalivalni preizkus v razkopu

$$K = \frac{2V_{cel}}{At} = 2 \frac{Q_{pov}}{A} = 2q_{spec}$$

### Razkop R-1

K	koeficient hidravlične prepustnosti	0,0002405	m/s
V(cel)	celoten ponikan volumen vode	-	m <sup>3</sup>
A	omočena površina izkopa	7,56	m <sup>2</sup>
t	pretečeni čas	-	s
Q(povp)	povprečni nalivani/ponikani pretok	0,000909091	m <sup>3</sup> /s
q(spec)	specifična ponikalnost	-	m/s
a	dolžina razkopa	3,2	m
b	širina razkopa	1,25	m
h	globina razkopa	3,3	m
h(t)	višina nalite vode ob analiziranem času	0,4	m





## P.2 IZRAČUN NOSILNOSTI TOČKOVNEGA TEMELJA

---

## Spread footing verification

### Input data

Project : SŠFKZ  
Date : 20. 06. 2025

### Settings

Slovenia - EN 1997

### 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	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	siGr		36,00	2,00	20,00	10,00	
2	tamponska blazina		35,00	2,00	21,00	11,00	

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

### Soil parameters

#### siGr

Unit weight :  $\gamma = 20,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 36,00$  °  
Cohesion of soil :  $c_{ef} = 2,00$  kPa  
Oedometric modulus :  $E_{oed} = 15,00$  MPa  
Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 20,00$  kN/m<sup>3</sup>

#### tamponska blazina

Unit weight :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>

Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$   
 Oedometric modulus :  $E_{oed} = 40,00 \text{ MPa}$   
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

## Foundation

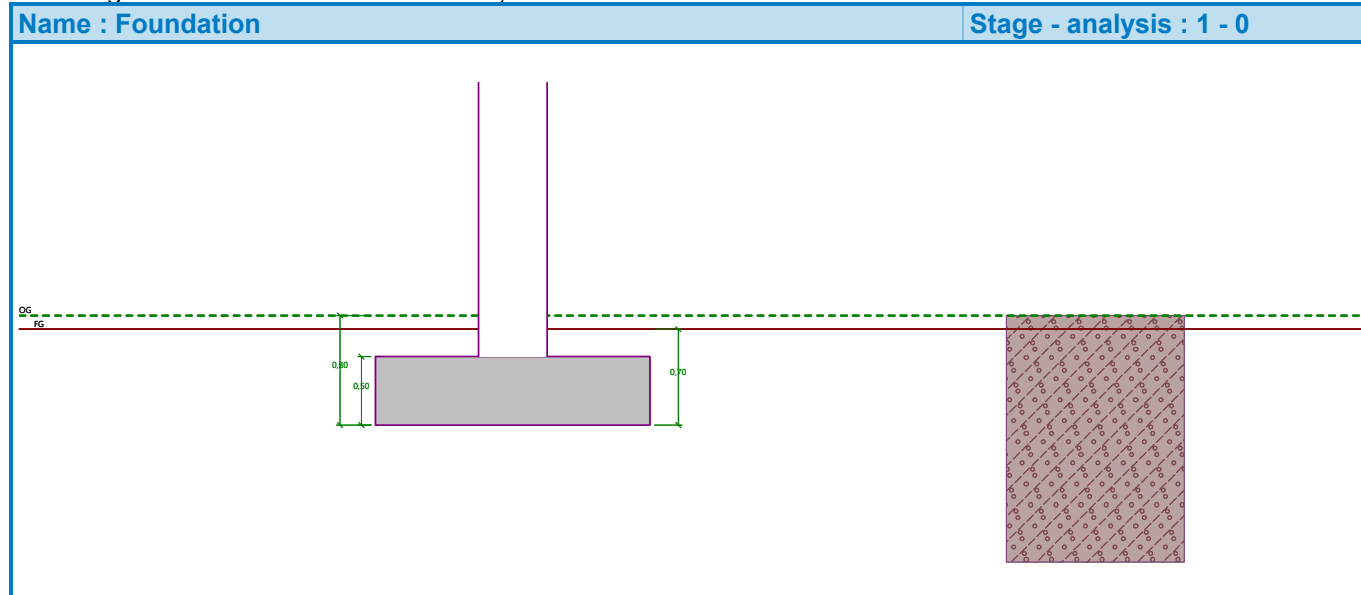
### Foundation type: centric spread footing

Depth from original ground surface  $h_z = 0,80 \text{ m}$   
 Depth of footing bottom  $d = 0,70 \text{ m}$   
 Foundation thickness  $t = 0,50 \text{ m}$   
 Incl. of finished grade  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Incl. of footing bottom  $s_2 = 0,00^\circ$

### Overburden

Type: input unit weight

Unit weight of soil above foundation =  $20,00 \text{ kN/m}^3$



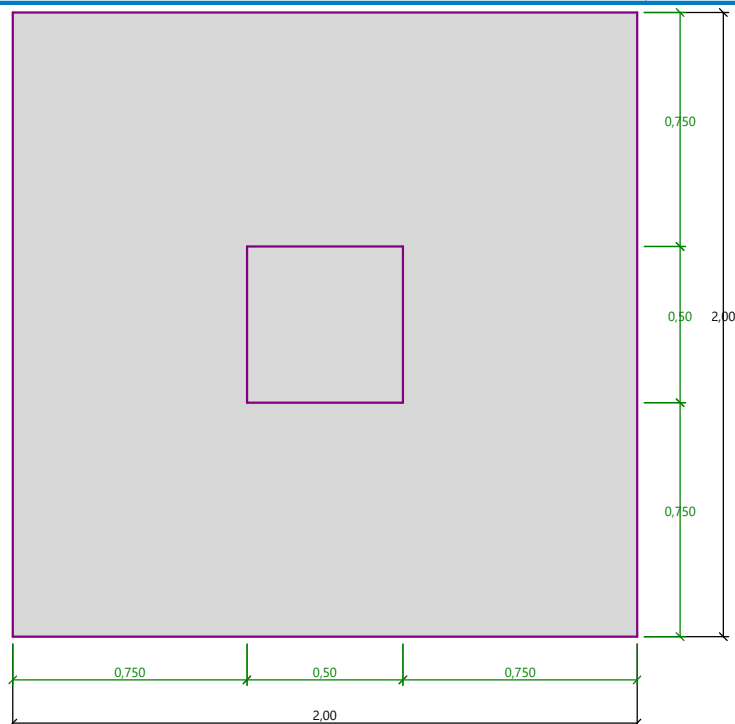
## Geometry of structure

### Foundation type: centric spread footing

Spread footing length  $x = 2,00 \text{ m}$   
 Spread footing width  $y = 2,00 \text{ m}$   
 Column shape rectangle  
 Column width in the direction of  $x$   $c_x = 0,50 \text{ m}$   
 Column width in the direction of  $y$   $c_y = 0,50 \text{ m}$   
 Spread footing volume =  $2,00 \text{ m}^3$   
 Volume of excavation =  $2,80 \text{ m}^3$   
 Volume of fill =  $0,75 \text{ m}^3$

## Name : Geometry

## Stage - analysis : 1 - 0



## 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 reinforcement: B500B

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

## Transverse reinforcement: B500B

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

## Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,50	0,00 .. 3,50	siGr	
2	-	3,50 .. ∞	siGr	

## Load

No.	Load		Name	Type	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	new	change							
1	Yes		Prizidek	Design	1333,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Yes		Prizidek - service	Service	1000,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 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]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
Prizidek	Yes	0,00	0,00	348,50	1249,37	27,89	Yes
Prizidek	No	0,00	0,00	353,84	1249,37	28,32	Yes

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

Computed weight of spread footing  $G = 62,10$  kNComputed weight of overburden  $Z = 20,25$  kN**Vertical bearing capacity check**

Shape of contact stress : rectangle

Most unfavorable load case No. 1. (Prizidek)

Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface  $z_{sp} = 3,80$  mLength of slip surface  $l_{sp} = 12,52$  mDesign bearing capacity of found. soil  $R_d = 1249,37$  kPaExtreme contact stress  $\sigma = 353,84$  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**

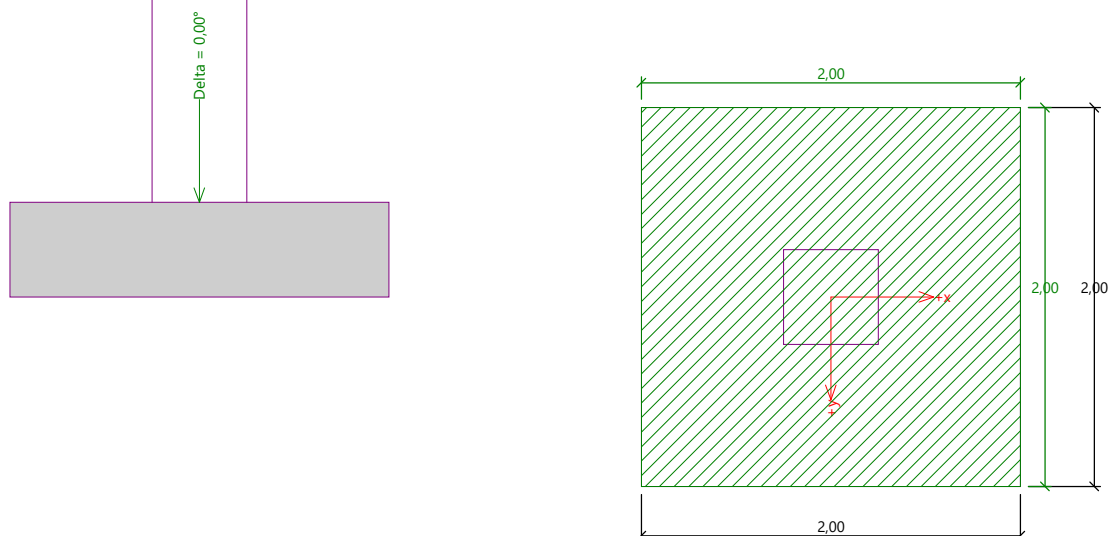
Most unfavorable load case No. 1. (Prizidek)

Earth resistance: at rest

Design magnitude of earth resistance  $S_{pd} = 3,71$  kNHorizontal bearing capacity  $R_{dh} = 931,37$  kNExtreme horizontal force  $H = 0,00$  kN**Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY****Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY**

Name : Bearing cap.

Stage - analysis : 1 - 1



## 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  $\kappa_1$  (influence of foundation depth).

Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed weight of spread footing  $G = 46,00 \text{ kN}$

Computed weight of overburden  $Z = 15,00 \text{ kN}$

Settlement of mid point of edge x - 1 = 17,8 mm

Settlement of mid point of edge x - 2 = 17,8 mm

Settlement of mid point of edge y - 1 = 17,8 mm

Settlement of mid point of edge y - 2 = 17,8 mm

Settlement of foundation center point = 27,5 mm

Settlement of characteristic point = 19,9 mm

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

### Settlement and rotation of foundation - results

#### Foundation stiffness:

Computed weighted average modulus of deformation  $E_{\text{def}} = 12,50 \text{ MPa}$

Foundation in the longitudinal direction is rigid ( $k=37,50$ )

Foundation in the direction of width is rigid ( $k=37,50$ )

#### 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 = 19,9 mm

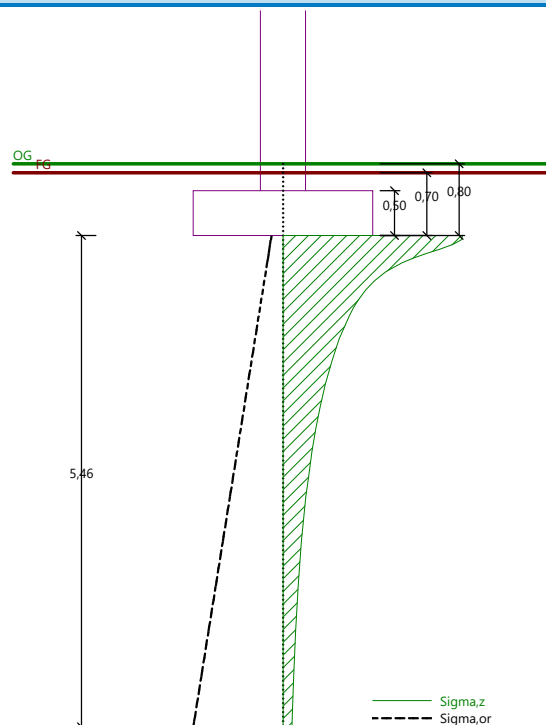
Depth of influence zone = 5,46 m

Rotation in direction of x = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

Rotation in direction of y = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

Name : Settlement

Stage - analysis : 1 - 1



### Dimensioning No. 1

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

#### Verification of longitudinal reinforcement of foundation in the direction of x

6 prof. 16,0 mm, cover 40,0 mm

Cross-section width = 2,00 m

Cross-section depth = 0,50 m

Reinforcement ratio  $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Position of neutral axis  $x = 0,02 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 231,92 \text{ kNm} > 189,56 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Cross-section is SATISFACTORY.**

#### Verification of longitudinal reinforcement of foundation in the direction of y

6 prof. 16,0 mm, cover 40,0 mm

Cross-section width = 2,00 m

Cross-section depth = 0,50 m

Reinforcement ratio  $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Position of neutral axis  $x = 0,02 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = 231,92 \text{ kNm} > 189,56 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Cross-section is SATISFACTORY.**

#### Spread footing for punching shear failure check

Column normal force = 1333,00 kN

#### Maximum resistance at the column perimeter

Force transferred into found. soil = 83,31 kN

Force transferred by shear strength of foundation = 1249,69 kN

Considered column perimeter  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Shear stress at the column perimeter  $v_{Ed,max} = 1,38 \text{ MPa}$

Resistance at the column perimeter  $v_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

**Critical section without shear reinforcement**

Force transferred into found. soil = 429,52 kN

Force transferred by shear strength of foundation = 903,48 kN

Distance of section from the column = 0,34 m

Section perimeter  $u = 4,13 \text{ m}$

Shear stress at section  $v_{Ed} = 0,48 \text{ MPa}$

Shear resistance of section without shear reinforcement  $v_{Rd,c} = 0,90 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$  Reinforcement is not required

**Spread footing for punching shear is SATISFACTORY**