

Številčna oznaka in vrste načrta

**7 NAČRT S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE IN
RUDARSTVA****STANOVANJSKO – POSLOVNI OBJEKT
UTOK KAMNIK**

Investitor

BNR, nepremičnine in druge storitve d.o.o.
Kidričeva ulica 24
3000 CeljeVrsta in številka projektne.
dokumentacije**PZI
22-01**Številka,
kraj in datum izdelave načrta**gp-pr-004/22-GGE
Ljubljana, april 2022**Status projektne dokumentacije **oddano**Številka izvoda **1 2**Zvezek **1/1**

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Stanovanjsko - poslovni kompleks Utok Kamnik
---------------	--

kratek opis gradnje	
---------------------	--

vrste gradnje	novogradnja - novozgrajen objekt
	odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	IZP (idejna zasnova za pridobitev projektnih pogojev)
---------------------	---

☐ sprememba dokumentacije
--

številka projekta	011/2021
-------------------	----------

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva
---------------------------	--

številka načrta	7/1 Geološko geomehanski elaborat, gp-pr-004/22-GGE
-----------------	---

datum izdelave	april, 2022
----------------	-------------

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	Andrej Likar, univ. dipl. inž. grad.
---	--------------------------------------

identifikacijska številka	G-3024
---------------------------	--------

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	
---	--

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	Archinauts d.o.o.
---------------------------	-------------------

sedež družbe	Zemljemerska ulica 12, Ljubljana
--------------	----------------------------------

vodja projekta	Jerneja Sklepič Erklavec, mag.inž.arh.
----------------	--

identifikacijska številka	ZAPS 2039
---------------------------	-----------

podpis vodje projekta	
-----------------------	--

odgovorna oseba projektanta	Jerneja Sklepič Erklavec
-----------------------------	--------------------------

podpis odgovorne osebe projektanta	
------------------------------------	--

SEZNAM SODELAVCEV

Erazem Kovač, mag. inž. geol.

Petra Gros, dipl. inž. geol. (UN)

KAZALO VSEBINE NAČRTA

Številka projektne dokumentacije 22-01

Št.:	Dokument:	Id. oznaka:
1	Naslovna stran	S.1
2	Seznam sodelavcev	S.2
3	Kazalo vsebine elaborata	S.3.2
4	Poročilo	T.1
5	Priloge	P
	Geotehnični popisi vrtin	P.1
	Fotodokumentacija vrtin	P.2
	Rezultati laboratorijskih preiskav	P.3
	Analiza in izrednotenje SPT preiskav	P.4
	Analiza posedkov	P.5
6	Grafične priloge	G
	Situacija	G.1
	Vzdolžni in prečni geološki profili	G.2

POROČILO

T.1 SPLOŠNO

Na podlagi naročila investitorja smo za namen izgradnje objekta izdelali geološko geotehnični elaborat o sestavi tal na lokaciji s parcelnimi številkami 196/1, 198/4, 198/5, 199/1, 199/3, 199/4, 199/5, 199/6, 1425/7, 1425/9, 1425/10, 1425/11, 1425/12, 1425/13 in 1425/19, katastrska občina Kamnik (k.o. 1911). Kota obstoječega terena na predvideni lokaciji se giblje med 371,00 in 375,36 mnv. Nulta kota predvidenega objekta je 375,0 mnv.

Za izdelavo geološko geotehničnega elaborata s pripadajočo geološko situacijo in geološkim profilom so bila predvidena naslednja raziskovalna dela:

- Vrtalna dela s spremljajočimi SPT testi in odvzemom vzorcev za laboratorijske preiskave
- Vgradnja piezometra v vrtini V-7 za spremljanje nivoja podzemne vode za čas enega hidrološkega leta

Na območju predvidenega objekta trenutno stoji zapuščen industrijski objekt, ki je podkleten. Ostalo območje je travnik in podrastje. Območje se na severnem, zahodnem in vzhodnem delu parcel dviguje za cca. 2 m, glede na koto terena na sredini parcel, ki je 271,00 mnv. Območje predvidene gradnje se nahaja v središču Kamnika, in ga obkrožajo stanovanjski in poslovni objekti. Lokacije vrtin so bile določene glede na lokacije predvidenih objektov, ter glede na dostopnost terena na lokaciji. Geomehanskih vrtin je bilo 7, v vrtini V-7 je bil vgrajen še piezometer (Slika 1).



Slika 1: Ortofoto obravnavanega območja z lokacijami vrtin.

V elaboratu smo podali po poglavjih:

- T.2 terenske preiskave,
- T.3 povzetek terenskih preiskav z oceno geomehanskih lastnosti prisotnih litostratigrafij,
- T.4 inženirske, geološke razmere,
- T.5 smernice za predvideno gradnjo
- T.6 priloge

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

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 1997-1:2005 - Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 1. del: Splošna pravila
- SIST EN 1997-2:2005 - Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 2. del: Preiskovanje in preskušanje tal
- SIST EN ISO 22476-3:2005 - Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Standardni penetracijski test (SPT)

Pri načrtovanju smo za izhodišče uporabili naslednje prejete podlage:

- Geodetski načrt v .dwg: št. geodetskega načrta GEO-SVET/2022-10; izdelal Geo-svet, geodetske storitve, Matilda Marinčiči s.p.; prejet po e-pošti 23.2.2022
- Arhitekturni načrti v .dwg – situacija, prerezi, pritličje, 1. in 2. nadstropje, 1. in 2. klet, mansarda; izdelali Archinauts, arhitekturno projektiranje in oblikovanje d.o.o.; prejet po e-pošti 5.4.2022

T.2 TERENSKE PREISKAVE

T.2.1 Predhodne raziskave

Dostopne predhodne raziskave obravnavanega območja obsegajo podatke, ki so bili pridobljeni in zbrani za namen izdelave Osnovne Geološke Karte v merilu 1 : 100 000 (list Ljubljana; Grad & Ferjančič, 1974) skupaj s tolmačem (Grad & Ferjančič, 1976).

T.2.2 Izvedene terenske preiskave

V sklopu terenskih preiskav je bilo med 4.3.2022 in 15.3.2022 izvedeno:

- terenski ogled;
- 7 raziskovalnih vrtin s prostorskimi definicijami v Tabeli 1;
- pregled in popis jeder vrtine po veljavni AC klasifikaciji;
- 32 preiskav s standardnim penetracijskim preizkusom (SPT)
- odvzem 6 vzorcev za laboratorijske analize

Tabela 1: Prostorske definicije izvedenih vrtin.

<u>vrtina</u>	<u>Y (D96)</u>	<u>X(D96)</u>	<u>Z [m]</u>	<u>Globina [m]</u>
V-1	120506,14	469988,71	372,13	15
V-2	120514,96	469985,02	371,97	10
V-3	120499,18	469971,15	372,07	10
V-4	120494,58	469962,89	371,91	10
V-5	120491,31	469947,11	371,83	10
V-6	120484,22	469935,34	372,52	10
V-7	120473,51	469936,32	373,51	11

Vrtanje vrtine in preiskave s standardnim penetracijskim preizkusom je izvajalo podjetje GeoTrans d.o.o.. Vzporedno z vrtanjem vrtine se je izvajala geološko geotehnična spremljava vrtin. Sestava izvrtanih vrtin je razvidna iz geološko – geotehničnega profilov vrtin, ki so prikazani v Prilogi P.1.

Vzorci so bili odvzeti na lokacijah, kot prikazuje Tabela 2. Hkrati so prikazani še osnovni podatki izvedenih preiskav. Poročilo opravljenih laboratorijskih preiskav se nahaja v prilogi P.3.

Tabela 2: Osnovni podatki izvedenih laboratorijskih preiskav.

Vzorec					Zrnavost					Trdnost kamnine	
Zap. št.	Oznaka vzorca	Oznaka vrtine	Interval globine	Opis vzorca USCS	Cu	Cc	Melj. glina < 0,063 mm	Pesek > 0,063 mm < 2,0 mm	Prod. gručč > 2,0 mm	Indeks točkovne trdnosti	Ekvival. enosni trdnosti 22° Is (50)
-	-	-	(m)	-	-	-	(%)	(%)	(%)	Is(50) skupno povp.	σ _c skv (MPa)
1	L22_13_1	V-1	2,0 - 2,5	GP-GC, slabo graduiran prod z glino in peskom	345,58	4,08	10,41	19,97	69,62		
2	L22_13_2	V-4	9,7 - 9,8	-						0,2	4,9
3	L22_13_3	V-6	2,5 - 3,0	GC, glinast prod s peskom	1264,64	22,11	12,92	15,52	71,56		
4	L22_13_4	V-6	4,5 - 5,0	GC, glinast prod s peskom	1010,85	18,46	12,49	15,59	71,92		
5	L22_13_5	V-6	9,8 - 9,9	-						3,6	79,7
6	L22_13_6	V-7	7,0 - 7,5	GC, glinast prod s peskom	421,82	8,26	12,25	20,14	67,61		

T.2.2.1 Raziskovalno vrtanje

Raziskovalno vrtanje vrtin se je izvedlo na travnati površini znotraj parcel. Dve vrtini sta bili vrtani na predvideni lokaciji novega objekta, ostale pa v okolici predvidenih objektov. Lokacije vrtin so prikazane na inženirsko-geološki karti v grafični prilogi G.1. Premer izvrtanih vrtin je bil 130 mm in začasno zacevljen. Izvrtano jedro je bilo zloženo v lesene zaboje, in sicer 4 m/zaboj. Detajlni geotehnični popisi in fotodokumentacija raziskovalnih vrtin so priloženi v prilogi P.1 in P.2.

Na obravnavanem območju smo z namenom definiranja geomehanskih lastnosti prisotnih zemljin izvedli 32 preiskav s standardnim penetracijskim preizkusom. Lokacije preiskav so podane Tabeli 3. Analiza in izrednotenje SPT preiskav se nahaja v prilogi P.4.

Tabela 3: Rezultati izvedenih meritev SPT (na 30,5 cm)

Vrtina	Globina (m)	N _{spt} /p (cm/60)
V-1	1,0	13
V-1	4,0	16
V-1	7,0	14
V-1	10,0	19
V-1	13,0	68
V-2	1,0	13
V-2	4,0	16
V-2	10,0	95
V-3	1,0	14
V-3	3,0	19
V-3	7,0	14

Vrtina	Globina (m)	N _{spt} /p (cm/60)
V-3	10,0	53
V-4	2,0	15
V-4	4,0	16
V-4	7,0	38
V-4	10,0	14 cm
V-5	2,0	16
V-5	3,0	15
V-5	7,0	59
V-5	10,0	116
V-6	1,0	17
V-6	3,0	16
V-6	7,0	57
V-6	10,0	13 cm
V-7	1,0	22
V-7	3,0	25
V-7	7,0	13
V-7	10,0	14 cm

T.3 POVZETEK TERENSKIH RAZISKAV

T.3.1 Sestava tal, prisotni litostratigrafski členi in ocena njihovih geomehanskih lastnosti

Pri podajanju splošnih lastnosti tal, ki se pojavljajo v obravnavanemu prostoru, se koristi materialne vrednosti, ki so pridobljene iz obstoječih in izvedenih terenskih preiskav ter so določene glede na izkušnje v primerljivem terenu. Podani podatki so ocenjeni za obravnavano območje in v njegovi vplivni okolici, kjer so sedimentološke in geomehanske razmere primerljive.

Opis jedra vrtin:

V vrtini V-1 je zgornjih 0,2 m prisotna plast humusa s koreninami in organskimi snovmi. Do globine 2,0 m se nahaja plast rahlo zaglinjenega slabo sortiranega proda s peskom. Plast je rahlo vlažna in svetlo sive barve. Na globini 2,0 m je nivo podzemne vode. Do globine 7,6 m je prisotna plast rahlo zaglinjenega proda s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikost prodnikov je do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje. Do dna vrtine na globini 15,0 m se nahaja plast pretirne matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je saturirana in črne barve.

V vrtini V-2 se v zgornjih 0,2 m nahaja plast humusa s koreninami in organskimi snovmi. Do globine 1,0 m je prisotna plast rahlo zaglinjenega slabo sortiranega proda s peskom. Plast je suha in svetlo sive barve. Vsebuje tudi gradbene odpadke. Do globine 7,8 m se nahaja plast rahlo zaglinjenega

proda s peskom rjave barve. Plast je do globine 2,0 m vlažna, naprej pa saturirana. Velikosti prodnikov so do 20 cm. Na globini 2,0 m je nivo podzemne vode. Do globine 10,0 m je prisotna plast pretrte matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je vlažna in črne barve.

V vrtini V-3 je do globine 0,2 m prisotna plast humusa z organskimi snovmi in koreninami. Do globine 0,5 m se nahaja plast zameljenega umetnega nasipa. Plast je sipka in suha ter slabo sortirana. Vsebuje tudi gradbene odpadke. Do globine 0,8 m je prisotna plast asfalta. Do globine 2,4 m se nahaja plast rahlo zaglinjenega slabo sortiranega proda s peskom. Plast je rahlo vlažna in svetlo sive barve. Do globine 9,2 m je prisotna plast rahlo zaglinjenega proda s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov je do 20 cm. Na dnu plasti od globine 9,0 do 9,2 m je delež glinenega veziva večji. Na globini 2,5 m je nivo podzemne vode. Do globine 10,0 m se nahaja plast pretrte matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je črne barve in vlažna.

V vrtini V-4 je do globine 0,5 m prisotna plast humusa s koreninami in organsko snovjo. V plasti so tudi gradbeni odpadki. Do globine 1,2 m se v vrtini nahaja beton. Do globine 2,0 m je prisotna plast zaglinjenega proda s peskom. Plast je sipka, suha in slabo sortirana. Do globine 8,3 m se nahaja plast rahlo zaglinjenega proda s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov je do 20 cm. Do globine 2,7 m je v plasti večja količina glinenega veziva. Na globini 2,5 m je nivo podzemne vode. Do globine 10,0 m je prisotna plast pretrte matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je črne barve in suha.

V vrtini V-5 se do globine 0,2 m nahaja plast humusa s koreninami in organskimi snovmi. Do globine 2,0 m je prisotna plast rahlo zaglinjenega slabo sortiranega proda s peskom. Plast je rahlo vlažna in svetlo sive barve. Do globine 5,5 m se nahaja plast rahlo zaglinjenega proda s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov so do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje. Na globini 2,5 m je nivo podzemne vode. Do globine 10,0 m je prisotna plast pretrte matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je suha in črne barve.

V vrtini V-6 se do globine 3,0 m nahaja plast rahlo zaglinjenega slabo sortiranega proda s peskom. Plast je rahlo vlažna in svetlo sive barve. Na globini 3,0 m je nivo podzemne vode. Do globine 7,5 m je prisotna plast rahlo zaglinjenega proda s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov so do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje. Do globine 10,0 m se nahaja plast pretrte matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je suha in črne barve.

V vrtini V-7 je do globine 2,0 m prisotna plast rahlo zaglinjenega slabo sortiranega proda s peskom. Plast je rahlo vlažna in svetlo sive barve. Do globine 4,0 m se nahaja plast močno zaglinjenega proda s peskom. Plast je vlažna in svetlo rjave barve. Velikosti prodnikov v glinenem vezivu so do 15 cm. Do globine 7,5 m je prisotna plast rahlo zaglinjenega proda s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov so do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje.

Na globini 5,0 m je nivo podzemne vode. Do globine 11,0 m se nahaja plast pretrte matične podlage – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je črne barve in suha.

Prisotni litostratigrafski členi in ocena njihovih geomehanskih lastnosti

Geomehanske karakteristike slojev zemljine smo določili s pomočjo obstoječih preiskav, opravljenih terenskih preiskav in sicer raziskovalnega vrtanja, preiskav s standardnim penetracijskim preizkusom (SPT) in na podlagi laboratorijskih preiskav. Natančno nahajanje spodaj opisanih geološko-geomehanskih skupin je razvidno v grafičnih prilogah (G.1 in G.2).

Geomehanske karakteristike so podane po naslednjem ključu oznak:

ϕ	strižni kot
E	modul elastičnosti
E_{oed}	edometrski modul
c	kohezija
γ	prostorninska teža

[1] – GP/UN

Opis: Zaglinjen prod s peskom. Plast je sipka, suha in slabo sortirana. Plast je svetlo sive barve in vsebuje tudi gradbene odpadke. Plast se nahaja od globine cca. 1,0 m do cca. 3,0 m.

Geomehanske karakteristike:

$\phi = 30^\circ$
 $c = 0 - 2 \text{ kPa}$
 $E = 14 \text{ MPa}$
 $E_{oed} = 18,8 \text{ MPa}$
 $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 $I_D = 0,440$

[2] – GC

Opis: Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov so do 20 cm. Posamezni odseki plasti vsebujejo več glinenega veziva. Plast je prisotna od globine cca. 1,0 m do 9,2 m.

Geomehanske karakteristike:

$$\phi = 33^{\circ}$$

$$c = 0 - 2 \text{ kPa (ocena)}$$

$$E = 36 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{oed}} = 48,5 \text{ MPa}$$

$$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$I_D = 0,503$$

[3] – T_{2,3}

Opis: pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec in peščenjak. Plast je suha do vlažna in črne barve.

H-B parametri:

$$q_{ui} = 79,7 \text{ MPa}$$

$$GSI = 40 - 45$$

$$m_i = 7$$

$$D = 0$$

Robni pogoji porušitve:

$$\text{Sig}_{3-\text{MAX}} = 0,1747 \text{ MPa}$$

Pri:

$$\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$$

Brežina:

$$h = 6,5 \text{ m}$$

M-C parametri:

$$\phi = 58^{\circ}$$

$$c = 0,352 \text{ kPa}$$

Povzetek:

V vrtinah od V-1 do V-5 je v zgornjih 0,2 m prisotna plast humusa, organskih snovi in korenin. Nato sledi plast zaglinjenega proda s peskom, kjer so posamezni odseki, ki vsebujejo večjo količino glinenega veziva. Plast se nahaja do globine cca. 4,0 m in je rahlo vlažna. Podzemna voda se nahaja na globinah 2,0 m, 2,5 m, 3,0 m in 5,0 m. Plast zaglinjenega proda s peskom, ki je saturirana se

nahaja do globine cca. 9,2 m. Tej plasti pa v vseh vrtinah sledi matična podlaga – meljevec, laporovec in peščenjak, ki je črne barve in suha.

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.

T.4 INŽENIRSKÉ, GEOLOŠKE RAZMERE

T.4.1 Geografske in geomorfološke značilnosti

Proučevano območje se nahaja v središču Kamnika. Kamnik leži ob vznožju Kamniško-Savinjskih Alp na severovzhodnem obrobju Ljubljanske kotline. Obrobje Ljubljanske kotline tvorita Kamniška ravan in Tunjiško gričevje. V občino Kamnik sega zahodni del Posavskega hribovja, ki ga v Tuhinjski dolini zaznamujeta dolini Nevljice in Motnišnice s pritoki.

Obravnavana lokacija se nahaja v urbaniziranem območju, kjer je vseh strani obdana s stanovanjskimi in poslovnimi objekti. Na južnem območju poteka Usnjarska cesta, na zahodni strani se nahaja ozka cesta za dostop do stanovanjskih objektov. Na severni strani parcel je Parmova ulica, na vzhodni strani pa Knafličev prehod. Vse to je razvidno iz Slika 1. Površje terena je v sredini parcel nižje za cca. 2 m od okoliških kot terena.

T.4.2 Geološke razmere na območju

Geološka konfiguracija območja je povzeta na podlagi Osnovne Geološke Karte, List Ljubljana, kot je navedeno v poglavju T.2.1.

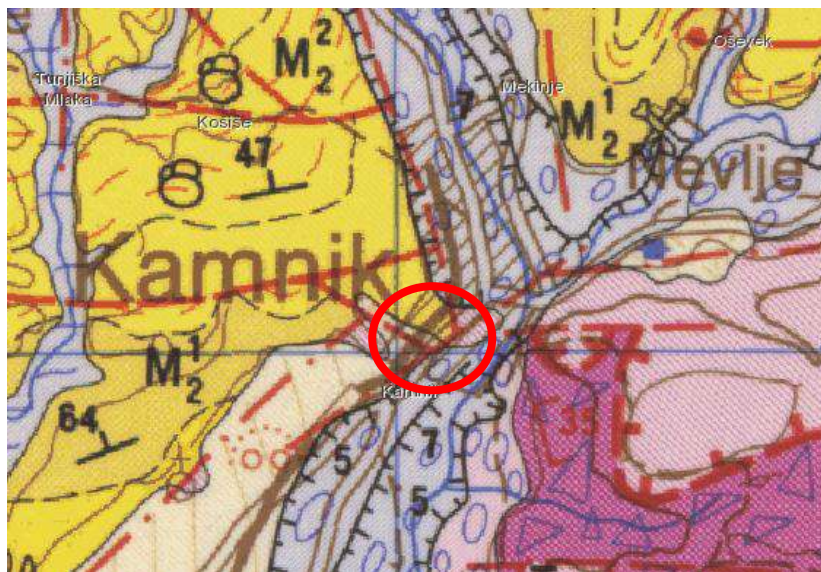
Obravnavana lokacija se nahaja znotraj geotektonske enote Ljubljanska kotlina. Območje meji na severu na Kamniško Savinjske Alpe, ki so del geotektonske enote Južne Alpe. Na vzhodu pa meji na zahodni del geotektonske enote Posavske gube.

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.

V tuhinjski sinklinali so klastične plasti v srednjem delu tortonskega profila. Sestojé se iz kremenovo-tufnega peska, konglomerata, sive gline, melja in lapornega melja. V tuhinjski sinklinali se nahaja tudi siv peščen lapor tortonske stopnje. V vzhodnem delu so tanjši vložki laporja med klastiti. V laporju so posamezne leče drobno zrnatega kremenovo-tufnega peska. Lapor vsebuje mestoma sljudo in prehaja v apneno-laporni peščenjak.

Aluvialni prod je odložen na več mestih v ljubljanski in zgornjesavinjski udorini. Sestavljajo ga pretežno karbonatni prodniki.

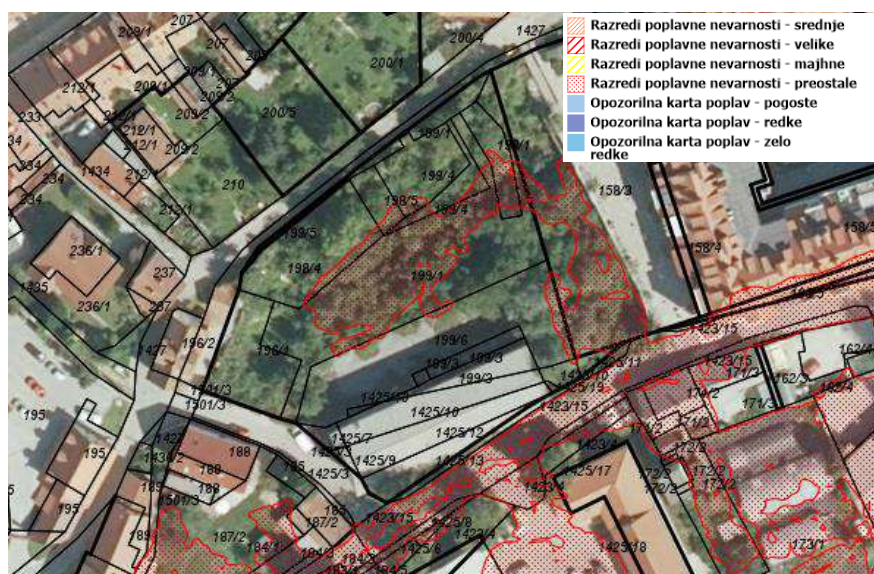
Obravnavano lokacijo na OGK, list Ljubljana, prikazuje spodnja slika (Slika 3).



Slika 3: Obravnavano območje, označeno z rdečo barvo, na Osnovni Geološki Karti, list Ljubljana (Grad & Ferjančič, 1974).

T.4.3 Hidrogeološke razmere

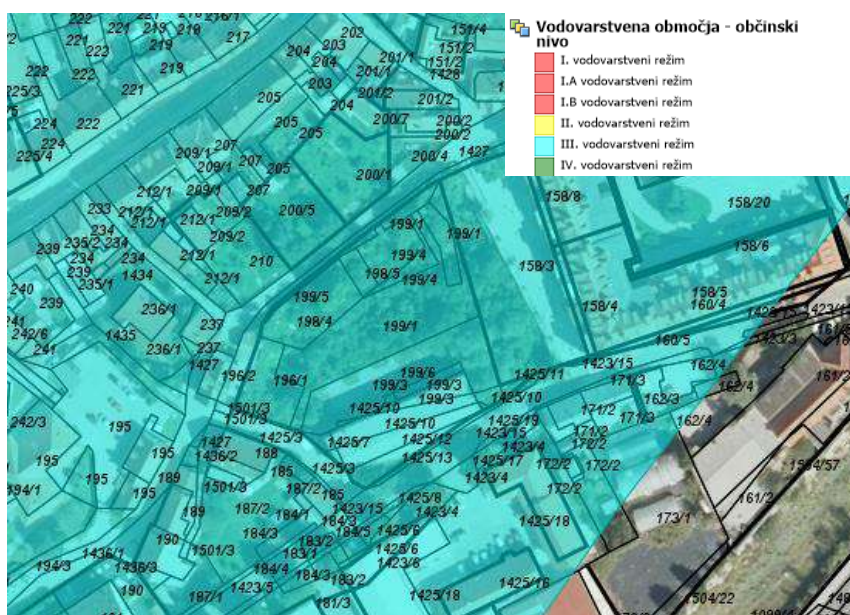
Za aluvialne sedimente je značilna medzrnska poroznost. Kot vodonosnik se lahko smatrajo prodne plasti, ki so prisotne v vseh sedmih vrtinah. Za matično podlago je značilna razpoklinska poroznost. Glede na karto poplavne ogroženosti, obravnavano območje ni poplavno ogroženo, spada pa v razred preostale poplavne nevarnosti (slika 4) ter v območje pojava 500-letnih poplav (slika 5). Glede na karto vodovarstvenih območij na občinskem nivoju spada obravnavano območje v območje III. vodovarstvenega režima, ki je širše vodovarstveno območje (slika 6).



Slika 4: Karta poplavne ogroženosti obravnavanega območja. (VIR: iObčina).



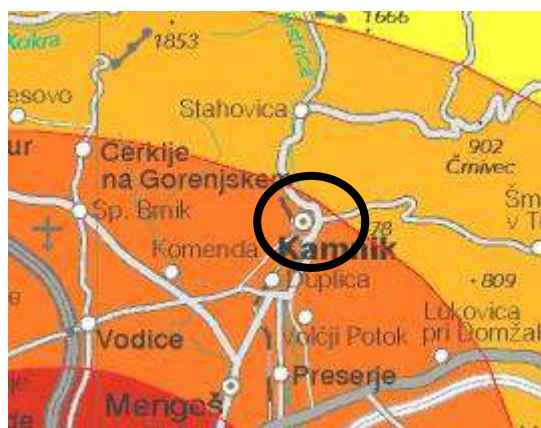
Slika 5: Karta povratne dobe poplav obravnavanega območja. (VIR: iObčina).



Slika 6: Karta vodovarstvenih območij na obravnavanem območju. (VIR: iObčina).

T.4.4 Seizmičnost terena

Nova karta potresne nevarnosti Slovenije za povratno dobo 475 let in karta projektnega pospeška tal (Slika 5) celoten obravnavani prostor uvršča v cono z $a_g = 0,225 \text{ g}$ (po J. Lapajne, B. Motnikar, P. Zupančič, Gradbeni vestnik Ljubljana, junij 2001).



Slika 5: Projektni pospešek tal z označenim obravnavanim območjem (Lapajne, 2001).

V skladu s kategorizacijo tal glede na vpliv lokalnih tal na potresne učinke po EC8 (tabela 3.1, standard SIST EN 1998-1), prisotna tla predstavlja tip tal B, ki ga sestavljajo zelo gost pesek, prod ali zelo toga glina, debeline vsaj nekaj deset metrov, pri katerih mehanske značilnosti z globino postopoma naraščajo.

T.4.5 Kategorizacija izkopov

Po Posebnih tehničnih pogojih za zemeljska dela in temeljenje (Dopolnila splošnih in tehničnih pogojev, 2001, IV. knjiga) se potencialna izkopna dela, ki bi lahko bila potrebna na tem projektu, predvidoma v 90% uvrščajo v 3. kategorijo (vezljiva in nevezljiva zrnata zemljina), ostalih 10% izkopa se uvršča v 4. kategorijo (mehka kamnina).

T.5 SMERNICE ZA PREDVIDENO GRADNJO

Območje predvidene gradnje poslovno stanovanjskega objekta Utok Kamnik se nahaja v središču Kamnika, kjer so v neposredni okolici prisotni stanovanjski in industrijski objekti ter ceste. Nulta kota objekta je predvidena na 370,0 mnv. Ker je pod objektom predvidena klet/garaža v dveh nivojih in je območje gradnje v naseljenem območju ter pod nivojem podzemne vode, predlagamo varovanje gradbene jame z jet grouting piloti, izvedenimi 3 m v matično podlago. V območju nihanja nivoja podzemne vode pri izvedbi jet-grouting pilotov v prepustnejših zemljinah pogosto prihaja do spiranja injekcijske mase, zato pred izvedbo jet-grouting pilotov predlagamo izvedbo zagatnic po zunanjem obodu gradbene jame in predvidene osi jet-grouting pilotov, s katerimi lahko na kritičnem nivoju začasno zmanjšamo hitrost toka podzemne vode in preprečimo izpiranje mase.

Alternativno predlagamo izvedbo varovanja gradbene jame s sekantnimi piloti, uvrstanimi 2-3 m v matično podlago. Potrebna je izdelava načrta varovanja gradbene jame.

Ne glede na izbrano varianto bo prihajalo do dotokov vode v gradbeno jamo, zato je potrebno predvideti črpanje.

Na podlagi naših ugotovitev predlagamo temeljenje predvidenih objektov s temeljno ploščo. Upoštevana je bila tamponski blazina v skupni debelini 0,6 m s togostjo $E_{vd} \geq 40\text{MPa}$, med temeljno ploščo in tamponsko blazino pa naj bo še 10 cm podložnega betona. Tamponska blazina naj bo do spodnjih 0,45 m granulacije 0 - 128 mm, od 0,45 - 0,6 m pa granulacije 0 - 32 mm in valjana v slojih debeline 15 cm. Predhodno je potrebno vgraditi ločilni geosintetik med nasipom tamponske blazine in temeljnimi tlemi. Za izračun posedkov je bila uporabljena obtežba 150 kN/m^2 , ki je bila ocenjena na podlagi obstoječih podatkov (tloris in prečni prerez objekta). Na območju največjega posedka je bil izračunan posedek 1,6 cm in modul reakcije tal, ki je podan kot razmerje med obtežbo in posedkom ($k=q/s$) ter znaša $k = 9,4\text{ MN/m}^3$. Tako majhni posedki so primarno vezani na bližino matične podlage. Posedek se bo predvidoma zgodil že med samo gradnjo objekta. Analiza posedkov je dodana v prilogi P.5.

V kolikor bodo predvidena parkirišča tudi na območju ob objektu na temeljnih tleh, je potrebno pod asfaltno površino zagotoviti zmrzlinsko odporen material. Karta informativnih globin prodiranja mraza za Slovenijo (TSC 06.512:2003) kaže, da je na območju predvidene gradnje globina prodiranja mraza $h_m = 100\text{ cm}$. Ob neugodnih hidroloških pogojih mora biti debelina voziščne konstrukcije h_{min} vsaj 70 cm ($h_{min} \geq 0,7 h_m$).

T.6 PRILOGE

- P.1 Geotehnični popisi raziskovalnih vrtin
- P.2 Fotodokumentacija raziskovalnih vrtin
- P.3 Rezultati laboratorijskih preiskav
- P.4 Analiza in izrednotenje SPT preiskav
- P.5 Analiza posedkov
-
- G.1 Situacija
- G.2 Vzdolžni in prečni geološki profili

Pripravila:

Erazem Kovač, mag. inž. geol.

Petra Gros, dipl. inž. geol.(UN)

P.1 GEOTEHNIČNI POPISI RAZISKOVALNIH VRTIN



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

LOKACIJA		Utok Kamnik		
		V-1		
		X	Y	Z
		469988,7	120506,1	372,13
		15,0		
GLOBINA		15,0		
AZIMUT		Naklon		90°
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU		
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave			
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA	Boart Longyear DB 520	

POPIS VRTINE	MERILO:	1:50
--------------	---------	------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
0,2		Hu	Humus, korenine, organska snov.			
2,0		GP	Rahlo zaglinjen slabo sortiran prod s peskom. Plast je rahlo vlažna in sive barve. Plast vsebuje gradbene odpadke.	2,0 m		1,0 m 4/4,4,5
7,8		GC	Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje.	Vzorec: 2,0 m — 2,5 m		4,0 m 5/6,5,5 7,0 m 5/4,5,5
		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve. V plasti so odseki, ki vsebujejo več glinenega veziva. Na začetku plasti je plast suha nato vlažna do saturirana zaradi izcejanja podzemne vode ob vrtnih cevih.			10,0 m 7/6,7,6

Pregledal:	Erazem Kovač, mag.inž.geol.	1/2	Datum:	18.03.2022
------------	-----------------------------	-----	--------	------------

 Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 F +386(0)1 620 33 29 E info@geoportal.si W www.geoportal.si		LOKACIJA		Utok Kamnik			
		IME VRTINE		V-1			
		KOORDINATE (D96)	X	Y	Z		
			469988,7	120506,1	372,13		
		GLOBINA	15,0				
		AZIMUT		Naklon	90°		
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU					
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA			
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO			
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave						
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA		Boart Longyear DB 520			

POPIS VRTINE	MERILO: 1:50
--------------	--------------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
15,0		M ² ₂	Nadaljevanje: Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve. V plasti so odseki, ki vsebujejo več glinenega veziva. Na začetku plasti je plast suha nato vlažna do saturirana zaradi izcejanja podzemne vode ob vrtnih cevih.			13,0 m 18/21,24,23

Pregledal:	Erazem Kovač, mag.inž.geol.	2/2	Datum:	18.03.2022
------------	-----------------------------	-----	--------	------------



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

 Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 F +386(0)1 620 33 29 E info@geoportal.si W www.geoportal.si		LOKACIJA		Utok Kamnik		
		IME VRTINE		V-2		
		KOORDINATE (D96)		X	Y	Z
				469985,0	120514,9	371,97
		GLOBINA		10,0		
		AZIMUT			Naklon	90°
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU				
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA		
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO		
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave					
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA		Boart Longyear DB 520		

POPIS VRTINE	MERILO:	1:50
--------------	---------	------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
0,2		Hu	Humus, korenine, organska snov.			
2,0		GP	Rahlo zaglinjen slabo sortiran prod s peskom. Plast je suha in sive barve. Vsebuje tudi gradbene odpadke.	2,0 m		1,0 m 5/4,4,5
7,8		GC	Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je do globine 2,0 m vlažna, naprej pa saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm.			4,0 m 4/5,6,5
		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je vlažna.			10,0 m 28/29,30,36

Pregledal:	Erazem Kovač, mag.inž.geol.	1/1	Datum:	18.03.2022
------------	-----------------------------	-----	--------	------------



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

LOKACIJA		Utok Kamnik		
		V-3		
		X	Y	Z
		469971,1	120499,1	372,07
		10,0		
GLOBINA		10,0		
AZIMUT		Naklon		90°
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU		
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave			
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA	Boart Longyear DB 520	

POPIS VRTINE	MERILO:	1:50
--------------	---------	------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
0,2		Hu	Humus, korenine, organska snov.			
0,5		UN	Zaglinjen umetni nasip. Plast je sipka in suha ter slabo sortirana. Vsebuje tudi gradbene odpadke.			
0,8			Asfalt.			
2,4		GP	Rahlo zaglinjen slabo sortirani prod s peskom. Plast je rahlo vlažna in sive barve.			1,0 m 6/5,5,4
		GC	Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm. Na dnu plasti od 9,0 – 9,2 m je delež glinenega veziva večji.	2,5 m		3,0 m 5/6,7,6
9,2		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve in vlažna.			7,0 m 5/5,4,5
						10,0 m 15/17,17,19

Pregledal:	Erazem Kovač, mag.inž.geol.	1/1	Datum:	18.03.2022
------------	-----------------------------	-----	--------	------------



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

 Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 F +386(0)1 620 33 29 E info@geoportal.si W www.geoportal.si		LOKACIJA		Utok Kamnik		
		IME VRTINE		V-4		
		KOORDINATE (D96)		X	Y	Z
				469962,8	120494,5	371,91
		GLOBINA		10,0		
		AZIMUT			Naklon	90°
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU				
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA		
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO		
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave					
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA		Boart Longyear DB 520		

POPIS VRTINE	MERILO: 1:50
--------------	--------------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
0,5		Hu	Humus, korenine, organska snov, vmes tudi gradbeni odpadki.			
1,2			Beton.			
2,0		GP	Zaglinjen prod s peskom. Plast je sipka, suha in slabo sortirana.			2,0 m 5/4,6,5
6,6		GC	Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm. Do globine 2,7 m je v plasti večja količina glinenega veziva. Do globine 2,5 m je plast vlažna, nato saturirana.	2,5 m		4,0 m 6/7,5,4
7,5		GC	Temno rjav zaglinjen prod s peskom. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 10 cm.			7,0 m 10/12,12,14
		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve in suha.	Vzorec: 9,7 m — 9,8 m		10,0 m 14 cm/ 60 ud

Pregledal: Erazem Kovač, mag.inž.geol.

1/1

Datum: 18.03.2022



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

LOKACIJA IME VRTINE		Utok Kamnik		
		V-5		
		X	Y	Z
		469947,1	120491,3	371,83
		10,0		
GLOBINA		10,0		
AZIMUT		Naklon		90°
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU		
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave			
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA	Boart Longyear DB 520	

POPIS VRTINE	MERILO: 1:50
--------------	--------------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
0,2		Hu	Humus, korenine, organska snov.			
2,0		GP	Rahlo zaglinjen slabo sortiran prod s peskom. Plast je rahlo vlažna in sive barve.			2,0 m 5/6,5,5
5,5		GC	Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje.	2,5 m		3,0 m 4/5,6,4
10,0		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve in suha.			7,0 m 16/18,19,22 10,0 m 25/33,39,44



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

 Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 F +386(0)1 620 33 29 E info@geoportal.si W www.geoportal.si		LOKACIJA		Utok Kamnik		
		IME VRTINE		V-6		
		KOORDINATE (D96)		X	Y	Z
				469935,3	120484,2	372,52
		GLOBINA		10,0		
		AZIMUT			Naklon	90°
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU				
NAROČNIK	—	NAMEN		GEOMEHANIKA		
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	NAČIN VRTANJA		ROTACIJSKO		
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave					
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA		Boart Longyear DB 520		

POPIS VRTINE	MERILO: 1:50
--------------	--------------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
3,0		GP	Rahlo zaglinjen slabo sortiran prod s peskom. Plast je rahlo vlažna in sive barve.	Vzorec: 2,5 m — 3,0 m 3,0 m		1,0 m 4/5,6,6 3,0 m 7/6,6,4
7,5		GC	Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje.	Vzorec: 4,5 m — 5,0 m		7,0 m 14/17,19,21
		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve in suha.	Vzorec: 9,8 m — 9,9 m		10,0 m 13 cm/ 60 ud

Pregledal: Erazem Kovač, mag.inž.geol.

1/1

Datum: 18.03.2022



Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21
1000 Ljubljana, Slovenija

T +386(0)1 620 33 20
F +386(0)1 620 33 29
E info@geoportal.si
W www.geoportal.si

LOKACIJA		Utok Kamnik		
		V-7		
		X	Y	Z
		469936,3	120473,5	373,51
		11,0		
GLOBINA		11,0		
AZIMUT		Naklon 90°		
IZVAJALEC	Geoportal d.o.o.	PODATKI O VRTANJU		
NAROČNIK	—	NAME		
OBJEKT	Poslovno stanovanjski objekt	GEOMEHANIKA		
VRSTA PROJEKTA	Geomehanske preiskave	ROTACIJSKO		
IZDELAL	Petra Gros, dipl.inž.geol.(UN)	VRTALNA GARNITURA		
		Boart Longyear DB 520		

POPIS VRTINE	MERILO: 1:50
--------------	--------------

Globina [m]		Klasifikacija	Opis	Podzemna voda/vzorec	Ročni penetrometer [kPa]	SPT [N]
2,0		GP	Rahlo zaglinjen slabo sortiran prod s peskom. Plast je rahlo vlažna in sive barve.			1,0 m 4/6,7,9
7,5		GC	Do globine 4,0 m je med prodniki večja količina glinenega veziva. Plast je do te globine suha do rahlo vlažna. Rahlo zaglinjen prod s peskom rjave barve. Plast je saturirana. Velikosti prodnikov do 20 cm. Proti dnu plasti se delež glinenega veziva povečuje.	5,0 m		3,0 m 6/8,9,8
		M ² ₂	Pretrta matična podlaga – meljevec, laporovec, peščenjak. Plast je črne barve in suha.	Vzorec: 7,0 m — 7,5 m		7,0 m 5/4,3,6
						10,0 m 14 cm/ 60 ud

Pregledal:	Erazem Kovač, mag.inž.geol.	1/2	Datum:	18.03.2022
------------	-----------------------------	-----	--------	------------



P.2 FOTODOKUMENTACIJA RAZISKOVALNIH VRTIN

FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-1

0 – 4 m



4 – 8 m



8 - 12 m



12 - 15 m



FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-2

0 – 4 m



4 – 8 m



8 – 10 m



FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-3

0 – 4 m



4 – 8 m



8 – 10 m



FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-4

0 – 4 m



4 – 8 m



8 – 10 m



FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-5

0 – 4 m



4 – 8 m



8 – 10 m



FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-6

0 – 4 m



4 – 8 m



8 – 10 m



FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-7

0 - 4 m



4 - 8 m



8 - 10 m



P.3 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

**POROČILO O
GEOMEHANSKIH
LABORATORIJSKIH
PREISKAVAH****NAROČNIK**GEOPORTAL, d.o.o.
Tehnološki park 21
1000 Ljubljana**LOKACIJA****KAMNIK****PROJEKTANT POROČILA****IRGO Consulting d.o.o.**
Slovenčeva 93
SI-1000 Ljubljana

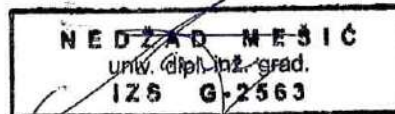
PROJEKTANT POROČILA

Slovenčeva 93, SI-1000 Ljubljana
dr. Vlado Vukadin,
univ. dipl. inž. Geol


Consulting
d.o.o.

POOBlašČENI INŽENIR

IRGO Consulting d.o.o.,
Slovenčeva 93, SI-1000 Ljubljana
PI Nedžad Mešić,
univ.dipl.inž.grad., G-2563


NEDŽAD MEŠIĆ
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2563

Sodelavci

OBDELAVA

Maja Rojšek,
univ. dipl. inž. geol.

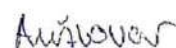

MAJA ROJŠEK
univ.dipl.inž.geol.
IZS RG0194

Polona Pucelj



LABORATORIJSKE RAZISKAVE

Urška Anžlovar
dipl. inž. geol.





Kazalo

1. Uvod	4
1.1. Preiskava zrnastostne sestave	4
1.2 Preiskava indeksa točkovne trdnosti $I_{s(50)}$	5

Tabele

Tabela 1: Vrste in število opravljenih preiskav	4
---	---

Kazalo prilog

Priloge:

Preglednici parametrov zemljin in kamnin str.: 1/7

Zrnastostna sestava str. 2-5/7

Indeks točkovne trdnosti str. 6-7/7

1. Uvod

V geomehanski laboratorij IRGO smo v mesecu marcu 2022 prejeli 6 vzorcev zemljin in kamnin, odvzetih iz vrtin z oznako V – 1, V – 4, V – 6 in V – 7 z lokacije Kamnik. Vrste in število opravljenih raziskav je podano v Tabeli 1. V tem poročilu podajamo postopke laboratorijskih preiskav in dobljene rezultate, ki so prikazani v Preglednici parametrov zemljin in kamnin str.: 1/7 ter v Prilogah 2-7/7. Preiskave so bile opravljene v skladu s standardom:

SIST EN 1997-2:2007/AC:2010; Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 2. del, Preiskovanje in preizkušanje tal.

V geomehanskem laboratoriju smo opravili preiskave:

- zrnastostna sestava (%) SIST EN ISO 17892-4:2019
- preiskave indeksa točkovne trdnosti $I_{s(50)}$ (MPa) ISRM 2007

Tabela 1: Vrste in število opravljenih preiskav

Vrsta raziskave	Število raziskav
Kombinirana sejalna analiza z areometrom	4
Indeks točkovne trdnosti $I_{s(50)}$	2

1.1. Preiskava zrnastostne sestave

Raziskavo smo opravili s siti MATEST A05 in elektomagnetnim stresalnikom A 059-02. Vzorec smo najprej mokro presejali skozi sita 2.0 mm in 0.063 mm. Drobnozrnato komponento pod 0.063 mm smo preiskali z areometrom. Grobozrnato frakcijo nad 0.063 mm smo osušili, stehali in presejali skozi set sit. Rezultati preiskave so v Prilogah str. 2-7/7 in v Preglednici parametrov zemljin in kamnin str.: 1/7.



1.2 Preiskava indeksa točkovne trdnosti $I_{s(50)}$

Za preiskavo smo uporabili ročno stiskalnico ENERPAC RC – 102, kapacitete 100 kN. Vzorce nepravilnih oblik smo točkovno obremenjevali vse do porušitve. Kot rezultat smo upoštevali povprečno vrednost rezultatov vseh preskušancev. Za oceno ekvivalentne enosne tlačne trdnosti σ_c (MPa) smo upoštevali razmerje $\sigma_{c(ekv)} = 22 \cdot \sigma_{(50)}$. Rezultati preiskav so podani v Prilogah str. 2-7/7 in v Preglednici parametrov zemljin in kamnin str.: 1/7.

Vzorec					Zrnavost					Trdnost kamnine	
Zap. št.	Oznaka vzorca	Oznaka vrtine	Interval globine	Opis vzorca USCS	Cu	Cc	Melj, glina < 0,063 mm	Pesek > 0,063 mm < 2,0 mm	Prod, grušč > 2,0 mm	Indeks točkovne trdnosti	Ekvival. enosni trdnosti 22° ls ₍₅₀₎
										ls(50)	σ _c ekv
										skupno povp.	
-	-	-	(m)	-	-	-	(%)	(%)	(%)	(MPa)	(MPa)
1	L22_13_1	V-1	2,0 - 2,5	GP-GC, slabo graduiran prod z glino in peskom	345,58	4,08	10,41	19,97	69,62		
2	L22_13_2	V-4	9,7 - 9,8	-						0,2	4,9
3	L22_13_3	V-6	2,5 - 3,0	GC, glinast prod s peskom	1264,64	22,11	12,92	15,52	71,56		
4	L22_13_4	V-6	4,5 - 5,0	GC, glinast prod s peskom	1010,85	18,46	12,49	15,59	71,92		
5	L22_13_5	V-6	9,8 - 9,9	-						3,6	79,7
6	L22_13_6	V-7	7,0 - 7,5	GC, glinast prod s peskom	421,82	8,26	12,25	20,14	67,61		



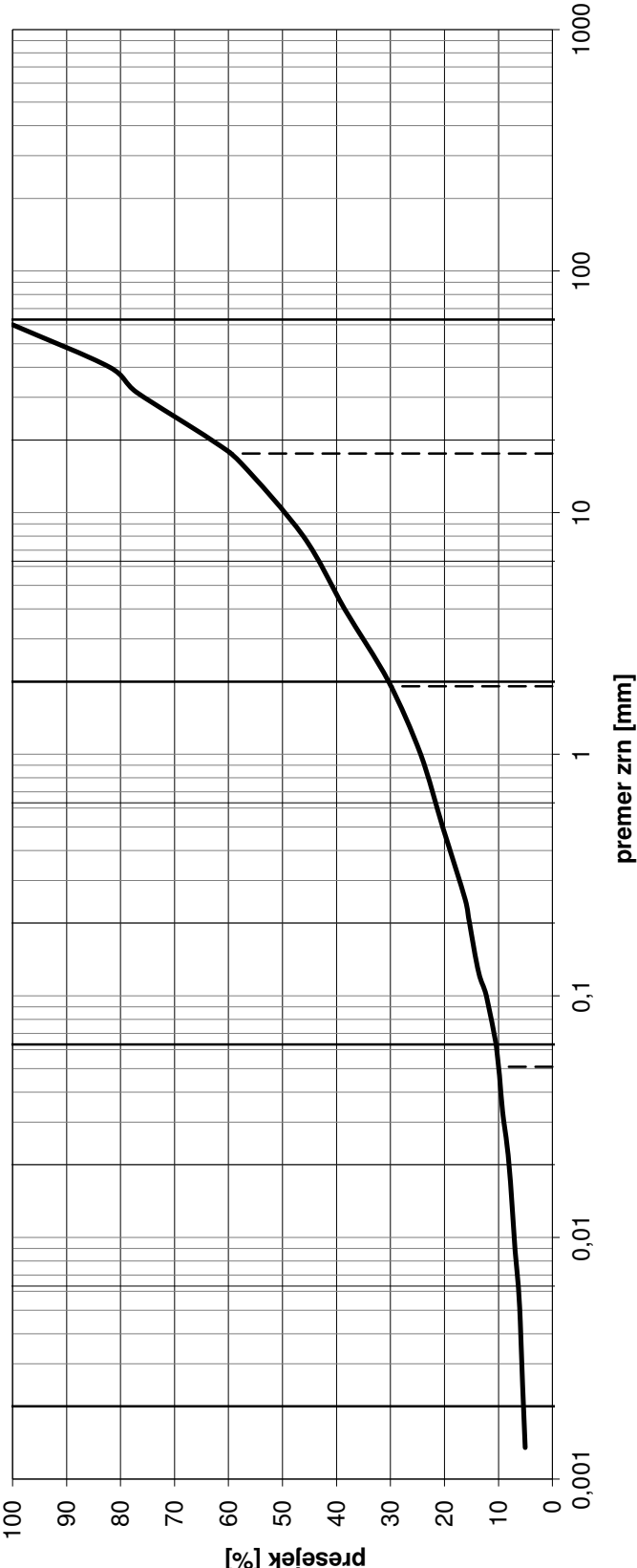
IRGO
CONSULTING d.o.o.
GEOMEHANSKI LABORATORIJ

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-4:2017

Objekt/Lokacija:	KAMNIK	Vrtina:	V-1
Datum odvzema:	-	Globina:	2,0 - 2,5 m
Začetek preiskave:	28.03.2022	Oznaka vzorca:	SE_1
Konec preiskave:	1.04.2022	Material:	GP-GC, slabo graduiran prod z glino in peskom

GLINA	MELJ	PESEK			PROD/GRUŠČ			KRŠJE
		DROBNI	SREDNJI	DEBELI	DROBNI	SREDNJI	DEBELI	



premer zrn [mm]

$D_{10}=$	0,051 mm	melj, glina < 0.063 mm =	10,41%	$C_u=$	345,58
$D_{30}=$	1,913 mm	0.063mm < pesek > 2.0 mm =	19,97%	$C_c=$	4,08
$D_{60}=$	17,597 mm	prod, grušč > 2.0 mm =	69,62%	set sit:	MATEST
				areometer:	MATEST

RAZISKAVE: Urška Anžlovar, dip. inž. geol.

OBDELAL: Polona Pucelj



IRGO
CONSULTING d.o.o.
GEOMEHANSKI LABORATORIJ

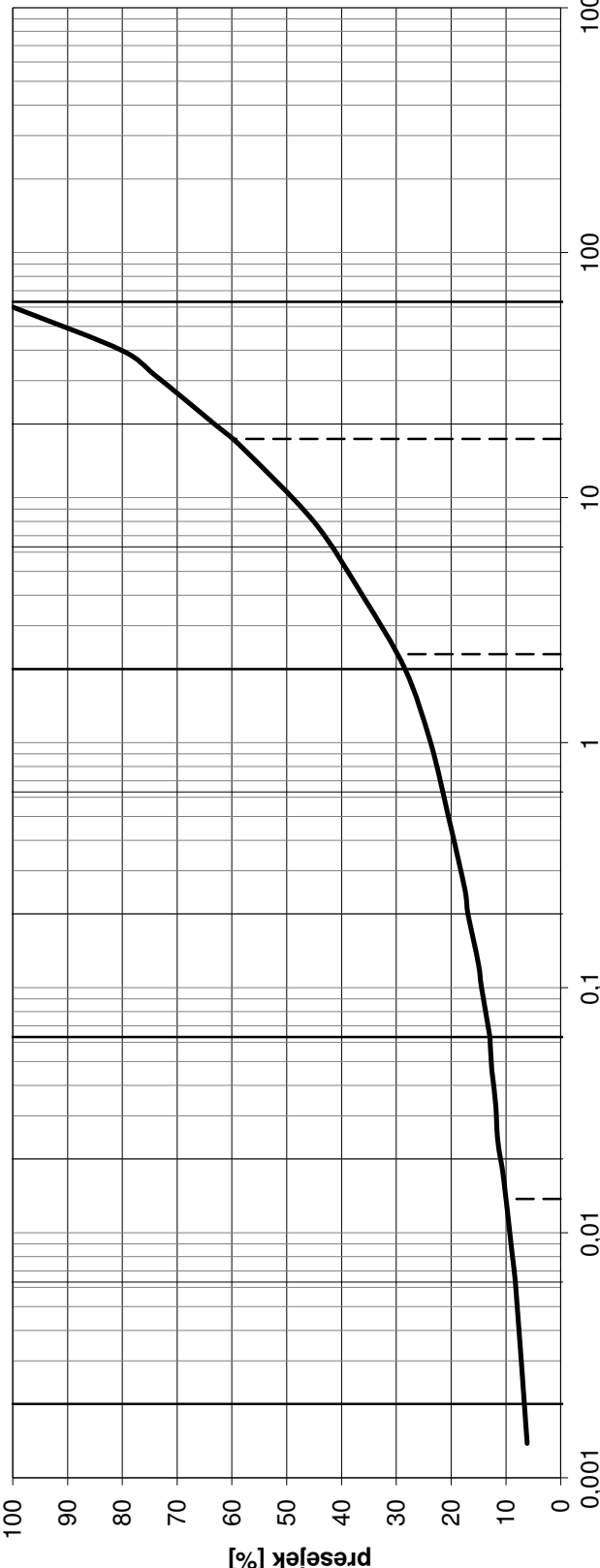
UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-4:2017

Objekt/Lokacija:	KAMNIK
Datum odvzema:	-
Začetek preiskave:	28.03.2022
Konec preiskave:	31.03.2022

Vrtina:	V-6
Globina:	2,5 - 3,0 m
Oznaka vzorca:	SE_3
Material:	GC, glinast prod s peskom

GLINA	MELJ	PESEK			PROD/GRUŠČ			KRŠJE
		DROBNI	SREDNJI	DEBELI	DROBNI	SREDNJI	DEBELI	



premer zrn [mm]

$D_{10} = 0,014$ mm	melj, glina < 0.063 mm = 12,92%	$C_u = 1264,64$
$D_{30} = 2,299$ mm	0.063mm < pesek > 2.0 mm = 15,52%	$C_c = 22,11$
$D_{60} = 17,388$ mm	prod, grušč > 2.0 mm = 71,56%	

set sit: MATEST

areometer: MATEST

RAZISKAVE: Urška Anžlovar, dip. inž. geol.

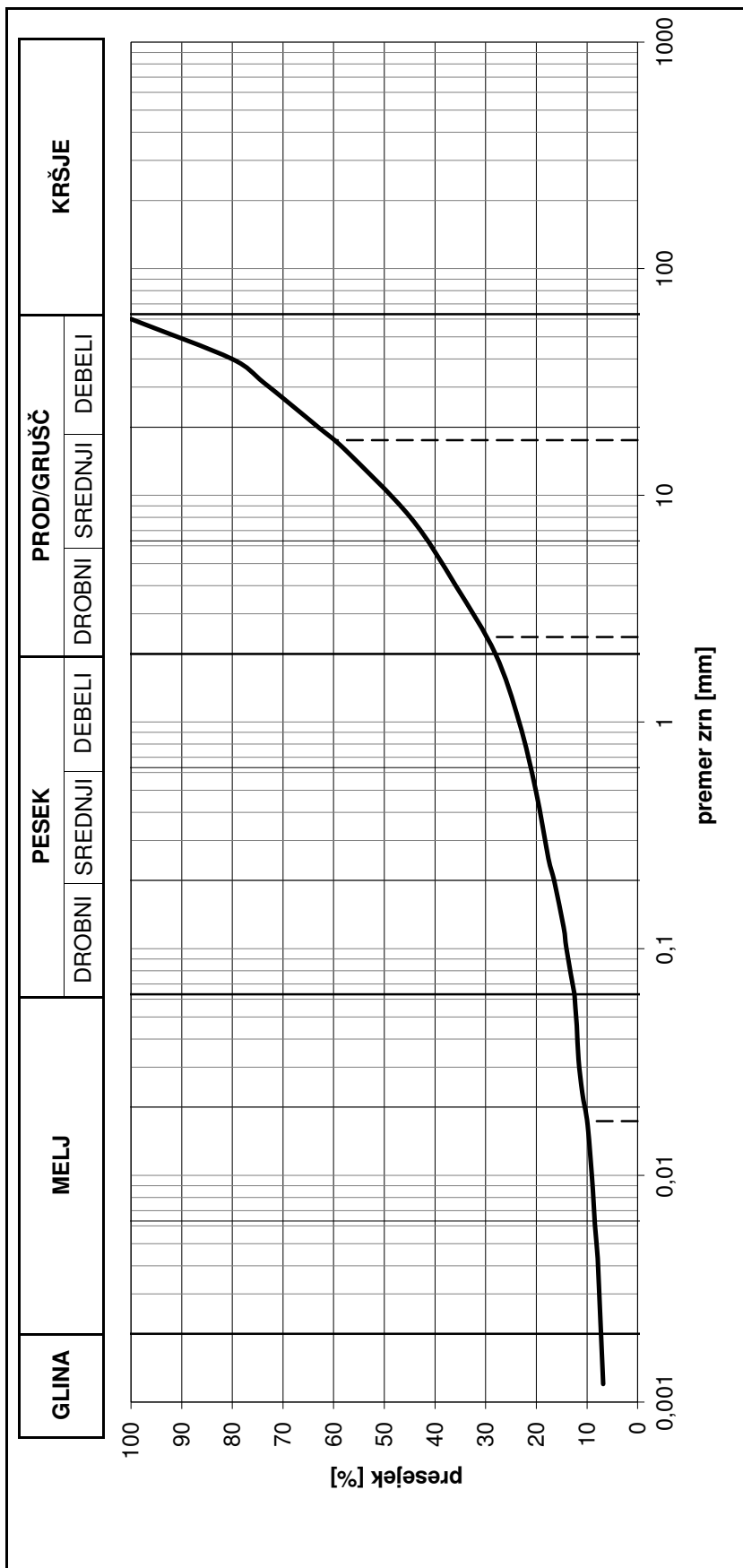
OBDELAL: Polona Pucelj

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-4:2017

Objekt/Lokacija:	KAMNIK
Datum odvzema:	-
Začetek preiskave:	28.03.2022
Konec preiskave:	31.03.2022

Vrtina:	V-6
Globina:	4,5 - 5,0 m
Oznaka vzorca:	SE_4
Material:	GC, glinast prod s peskom



$D_{10} = 0,017$ mm melj, glina < 0.063 mm = 12,49%
 $D_{30} = 2,370$ mm 0.063mm < pesek > 2.0 mm = 15,59%
 $D_{60} = 17,537$ mm prod, grušč > 2.0 mm = 71,92%

$C_u = 1010,85$
 $C_c = 18,46$
 set sit: MATEST
 areometer: MATEST

RAZISKAVE: Urška Anžlovar, dip. inž. geol.

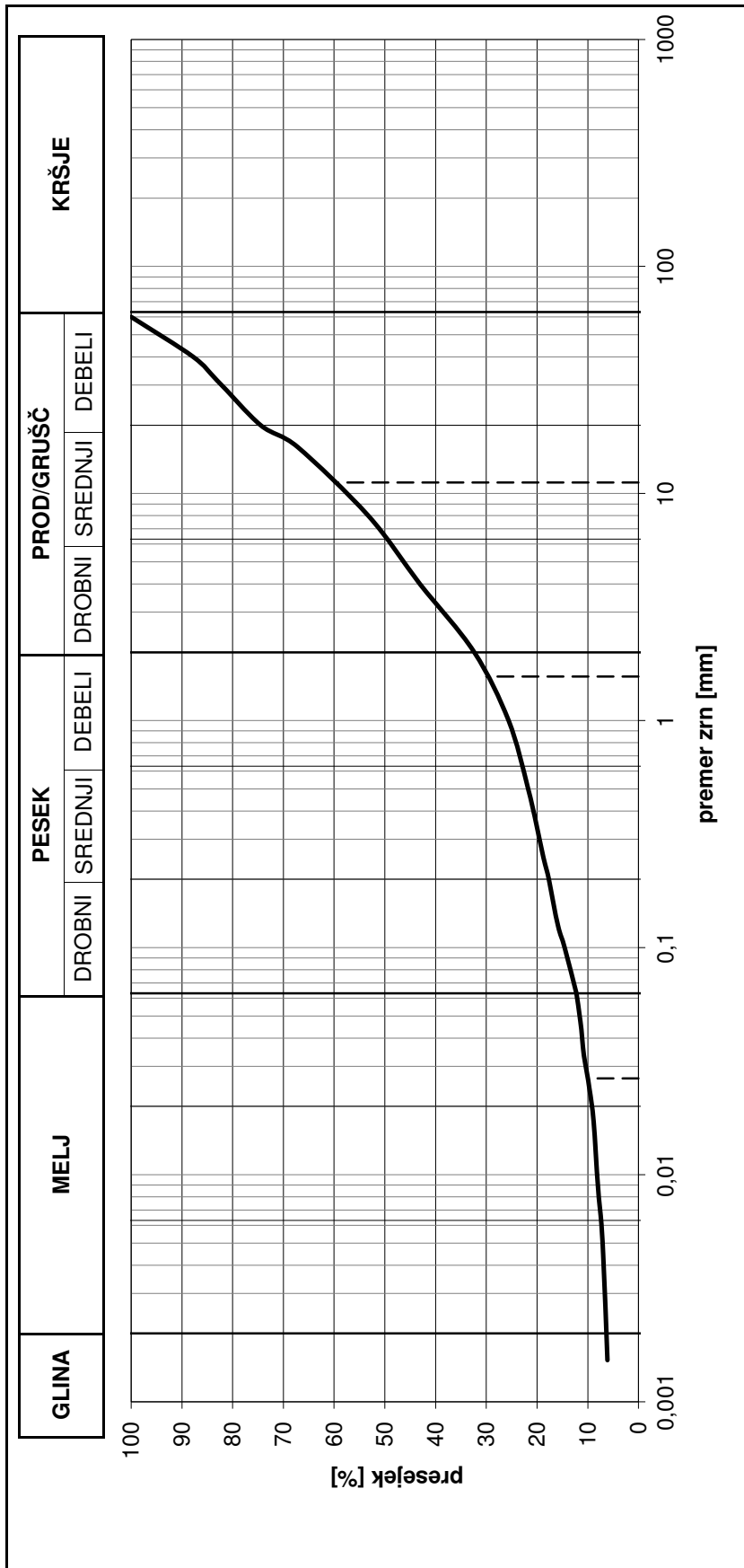
OBDELAL: Polona Pucelj

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

SIST - TS CEN ISO/TS 17892-4:2017

Objekt/Lokacija:	KAMNIK
Datum odvzema:	-
Začetek preiskave:	28.03.2022
Konec preiskave:	31.03.2022

Vrtina:	V-7
Globina:	7,0 - 7,5 m
Oznaka vzorca:	SE_6
Material:	GM, meljast prod s peskom



$D_{10} = 0,027$ mm
 $D_{30} = 1,566$ mm
 $D_{60} = 11,185$ mm

melj, glina < 0.063 mm = 12,25%
 0.063mm < pesek > 2.0 mm = 20,14%
 prod, grušč > 2.0 mm = 67,60%

$C_u = 421,82$
 $C_c = 8,26$

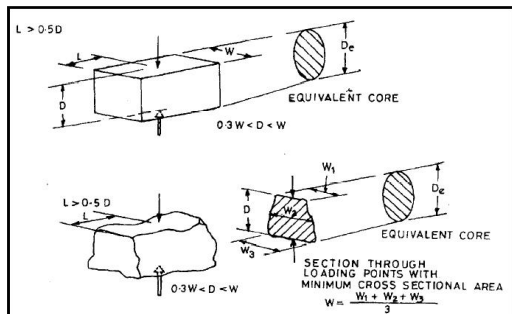
set sit: MATEST
 areometer: MATEST

RAZISKAVE: Urška Anžlovar, dip. inž. geol.

OBDELAL: Polona Pucelj

Lokacija:	KAMNIK
Objekt:	-
Vrtina:	V-4
Interval odvzema:	9,7 - 9,8 m
Datum preizkusa:	april, 2022
Preizkus izvedel:	Jože Žarn mag. inž. Geotehnol.

zap. št.	oznaka vzorca	višina <i>D</i> (mm)	širina 1 <i>W</i> ₁ (mm)	širina 2 <i>W</i> ₂ (mm)	širina <i>W</i> (mm)	Tlak (bar)	<i>De</i> ² (mm ²)	<i>De</i> (mm)	Sila pri porušitvi (N)	korekcijski faktor <i>F</i>	<i>I</i> _S (MPa)	<i>I</i> _{S(50)} (MPa)	σ _C ekv (MPa)
1	2	26,9	28,1	28,1	28,1	2,0	963,0	31,0	260,2	0,807	0,27	0,22	4,8
2		28,5	35,3	35,3	35,3	4,0	1280,2	35,8	520,4	0,860	0,41	0,35	7,7
3		30,5	39,5	39,5	39,5	3,0	1535,7	39,2	390,3	0,896	0,25	0,23	5,0
4		32,8	38,1	38,1	38,1	3,0	1590,5	39,9	390,3	0,903	0,25	0,22	4,9
Upoštevana srednja vrednost:												0,22	4,94

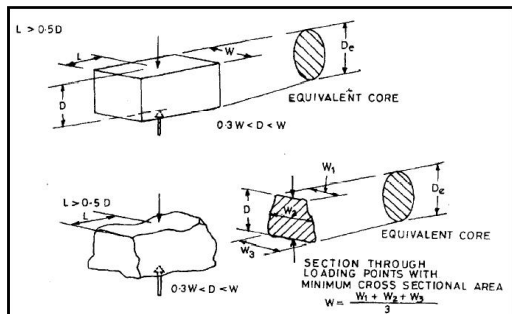


σ_c ekv 22 * I_{s(50)} ekvivalentno enoosni tlačni trdnosti
b: preizkus na bloku kamnine
i: blok nepravilnih oblik

Lokacija:	KAMNIK
Objekt:	-
Vrtina:	V-6
Interval odvzema:	9,8 - 9,9 m
Datum preizkusa:	april, 2022
Preizkus izvedel:	Jože Žarn mag. inž. Geotehnol.

zap. št.	oznaka vzorca	višina D (mm)	širina 1 W ₁ (mm)	širina 2 W ₂ (mm)	širina W (mm)	Tlak (bar)	De ² (mm ²)	De (mm)	Sila pri porušitvi (N)	korekcijski faktor F	I _s (MPa)	I _{s(50)} (MPa)	σ _{c ekv} (MPa)
1	2	31,9	47,1	47,1	47,1	77,2	1916,4	43,8	10043,7	0,942	5,24	4,94	108,6
2		36,1	57,7	57,7	57,7	75,2	2648,2	51,5	9783,52	1,013	3,69	3,74	82,3
3		35,5	61,8	61,8	61,8	61,7	2794,8	52,9	8027,17	1,025	2,87	2,95	64,8
4		35,9	52,6	52,6	52,6	65,3	2405,5	49,0	8495,53	0,991	3,53	3,50	77,0

Upoštevana srednja vrednost: **3,62** **79,68**



σ_{c ekv} 22 * I_{s(50)} ekvivalentno enoosni tlačni trdnosti
b: preizkus na bloku kamnine
i: blok nepravilnih oblik

P.4 ANALIZA IN IZVREDNOTENJE SPT PREISKAV

T.1 Preiskave s standardnim penetracijskim preizkusom – SPT

Na podlagi naročila smo na obravnavanem območju izvedli 3 preiskave s standardnim penetracijskim preizkusom.

Oprema in postopki meritev

Preiskave s standardnim penetracijskim preizkusom (SPT) so bile izvedene skladno s standardi SIST EN 1997-2:2007 ter EN ISO 22476 - 3:2005. Za preiskavo je bil uporabljen stroj za sondažno vrtanje (GeoTrans d.o.o.). Stroj je opremljen tudi z opremo za izvedbo preiskave standardnega penetracijskega preizkusa. Korekcijski koeficient prenosa energije (k_{60}) znaša za zgoraj navedeno opremo 0,85. Za izvedbo preiskave SPT je bila uporabljena konica.

Interpretacija meritev

Pri izvedbi standardnega penetracijskega preizkusa (SPT) in interpretaciji rezultatov so upoštevana določila iz Slovenskega in Evropskega standarda SIST EN 1997-2:2007 in Evropskega standarda EN ISO 22476-3 - Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 3: Standard penetration test (ISO 22476-3:2005). Standardni penetracijski preizkus (SPT) se uporablja za ugotavljanje trdnosti in deformabilnosti tal. V nekoherentnih in koherentnih zemljinah rezultate standardnih penetracijskih preizkusov vrednotimo s številom udarcev (N) pri prodiranju konice (konus ali nož) v globino 30.5 cm. V hribini vrednotimo rezultate preizkusov s penetrabilnostjo, t.j. globino prodora konice pri 60 udarcih.

Rezultati SPT na posameznih sondažnih mestih so podani v tabeli 1.

Tabela 1: Rezultati meritev SPT (na 30,5 cm)

Vrtina	Globina (m)	N_{spt}/p (cm/60)
V-1	1,0	13
V-1	4,0	16
V-1	7,0	14
V-1	10,0	19
V-1	13,0	68
V-2	1,0	13
V-2	4,0	16
V-2	10,0	95
V-3	1,0	14
V-3	3,0	19
V-3	7,0	14
V-3	10,0	53
V-4	2,0	15
V-4	4,0	16
V-4	7,0	38

Vrtina	Globina (m)	N _{spt} /p (cm/60)
V-4	10,0	14 cm
V-5	2,0	16
V-5	3,0	15
V-5	7,0	59
V-5	10,0	116
V-6	1,0	17
V-6	3,0	16
V-6	7,0	57
V-6	10,0	13 cm
V-7	1,0	22
V-7	3,0	25
V-7	7,0	13
V-7	10,0	14 cm

Gostotni sestav zemljin je določen na osnovi penetracijskih preiskav z dinamičnim penetrometrom SPT. Za vrednotenje penetracijskih preiskav je merodajno število prosto padajočega bata glede na standardizirano globino prodiranja konice 30,5 cm.

Rezultati penetracijskih preiskav (SPT) so podani v geotehničnih profilih sondažnih vrtin.

Korekcija rezultatov po SIST EN ISO 22476-3:2005:

Število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije in na efektivni tlak 100 kPa, z upoštevanimi korekcijskimi faktorji opisanimi spodaj:

$$(N_1)_{60} = N \cdot K \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N \cdot C_S$$

Za peske z gostotnim indeksom $I_D > 0,35$ velja:

$$(N_1)_{60} / I_D^2 = 60 \Rightarrow I_D^2 = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$$

Korekcijski faktorji:

Korekcijski faktor pri uporabi konice

$$K = 0,85$$

Korekcijski faktor zaradi izgube energije

$$K_{60} = 0,841$$

Korekcijski faktor dolžine drogova λ

Tabela 2: Korekcijski faktor dolžine drogova λ

Dolžina drogova (m)	Korekcijski faktor λ
3 – 4	0,75
4 -6	0,85
6 – 10	0,95
> 10	1

Faktor gostote zemljin C_N

Tabela 3: Faktor gostote zemljin C_N

Tip zemljine	Gostotni indeks I_D (%)	Faktor gostote C_N
Normalno konsolidirane	40-60	$200/(100 + \sigma_v')$
	60-80	$300/(200 + \sigma_v')$
Prekonsolidirane	-	$170/(70 + \sigma_v')$

Korekcijski faktor zaradi talne vode v peskih C_s :

$$N_{\text{koregiran}} = 15 + \frac{1}{2} (N-15) \rightarrow C_s = N_{\text{koregiran}} / N$$

Za uporabo morajo biti izpolnjeni vsi trije spodaj navedeni pogoji:

- preiskava je izvedena pod nivojem talne vode,
- preiskava je izvedena v drobnih ali meljastih peskih,
- izmerjeno število udarcev je večje od 15.

Vrednotenje rezultatov je podano v tabeli 4.

Elastični modul E [MPa] je ocenjen po Begemann, H. (1974). »General report for central and western Europe.« Proc. Of the European Symp. On Penetration testing (ESOPT), Stockholm, Sweden, 5-7 June 1974, 29-39., kjer je

$$\text{Za } N > 15: E = 4 + c (N - 6)$$

$$\text{Za } N < 15: E = c (N + 6)$$

$c = 0,3$ (drobni peski ali peski z meljem)

$c = 1,2$ (grušč s peskom)

Tabela 4: Korelacija rezultatov po SPT

Ime vrtine	AC klasif.	Globina p.v.	Globina	N / p	N60	Nkor,60	(N1)60	ID	(p1)60
oznaka		m	m	št.ud. / (cm/60)	št.ud.	št.ud.	št.ud.		cm/60
V-1	GP	2,0	1,0	13	10,93	6,97	11,62	0,440	/
V-1	GC	2,0	4,0	16	13,46	9,72	12,15	0,450	/
V-1	GC	2,0	7,0	14	11,77	9,51	10,01	0,408	/
V-1	M ₂ ²	2,0	10,0	19	15,98	13,58	12,35	0,454	/
V-1	M ₂ ²	2,0	13,0	68	57,19	48,61	37,56	0,791	/
V-2	GP	2,0	1,0	13	10,93	6,97	11,62	0,440	/
V-2	GC	2,0	4,0	16	13,46	9,72	12,15	0,450	/
V-2	M ₂ ²	2,0	10,0	95	79,90	67,91	60,76	1,006	26,5
V-3	GP	2,5	1,0	14	11,77	7,51	12,51	0,457	/
V-3	GC	2,5	3,0	19	15,98	11,54	14,90	0,498	/
V-3	GC	2,5	7,0	14	11,77	9,51	9,75	0,403	/
V-3	M ₂ ²	2,5	10,0	53	44,57	37,89	34,97	0,763	/
V-4	GC	2,5	2,0	15	12,62	8,04	11,49	0,438	/
V-4	GC	2,5	4,0	16	13,46	9,72	11,78	0,443	/
V-4	GC	2,5	7,0	38	31,96	25,81	26,24	0,661	/
V-4	M ₂ ²	2,5	10,0	129	108,49	92,22	80,39	1,158	19,5
V-5	GC	2,5	2,0	16	13,46	8,58	12,25	0,452	/
V-5	GC	2,5	3,0	15	12,62	9,11	9,11	0,390	/
V-5	M ₂ ²	2,5	7,0	59	49,62	40,07	41,28	0,829	/
V-5	M ₂ ²	2,5	10,0	116	97,56	82,92	72,29	1,098	21,7
V-6	GP	3,0	1,0	17	14,30	9,11	9,11	0,390	/
V-6	GC	3,0	3,0	16	13,46	9,72	12,15	0,450	/
V-6	GC	3,0	7,0	57	47,94	38,71	38,71	0,803	/
V-6	M ₂ ²	3,0	10,0	138	116,06	98,65	83,85	1,182	18,3
V-7	GP	5,0	1,0	22	18,50	11,80	19,66	0,572	/
V-7	GC	5,0	3,0	25	21,03	15,19	15,19	0,503	/
V-7	GC	5,0	7,0	13	10,93	8,83	7,90	0,363	/
V-7	M ₂ ²	5,0	10,0	128	107,65	91,50	70,71	1,086	19,7

Kriteriji za vrednotenje relativne gostote I_D je podan v tabeli 5.

Tabela 5: Korelacija med $(N_1)_{60}$ in I_D za nekoherentne zemljine (SIST EN ISO 1997-2:2007)

Gostotno stanje	I_D (%)	$(N_1)_{60}$ (-)
zelo rahlo	0-15	0 – 3
Rahlo	15-35	3 – 8
srednje gosto	35-65	8 – 25
gosto stanje	65-85	25 – 42
zelo gosto	85-100	42 – 58

Glede na rezultate SPT so ovrednotene karakteristike tal, kot je podano v tabelah 6 do 8.

Tabela 6: Geomehanske lastnosti nekoherentnih zemljin na podlagi SPT (Skempton, Standard penetration test procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, ageing and overconsolidation, 1986. Geotechnique 36, No. 3, 425-447)

$(N_1)_{60}$ (-)	Gostotno stanje	Strižni kot φ (°)
0 – 3	zelo rahlo	< 28
3 – 8	rahlo	28 – 30
8 – 25	srednje gosto	30 – 36
25 – 42	gosto	36 – 41
42 – 58	zelo gosto	41 – 44

Tabela 7: Geomehanske lastnosti koherentnih zemljin na podlagi SPT (štud. gradivo, Metode geoloških raziskav, Verbovšek T., NTF - Geologija)

Število udarcev N	Konsistenčno stanje	qu (kPa)	Modul stisljivosti Mv (MPa)
< 2	Židko	< 25	< 0,5
2 – 4	Lahko gnetno	25 – 50	0,5 – 2
4 – 8	Srednje gnetno	50 – 100	2 – 5
8 – 15	Težko gnetno	100 – 200	5 – 10
15 – 30	Poltrdno	200 – 400	10 – 20
> 30	Trdno	> 400	> 20

Tabela 8: Geomehanske lastnosti hribine (Bieniawski, Z.T., 1984. Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling, A.A. Balkema, Rotterdam.)

P (cm/60ud)	Penetrabilnost	Trdnost	qu (MPa)
0 – 2	Zelo nizka	Zelo visoka	> 200
2 – 4	Nizka	Visoka	100 – 200
4 – 8	Srednja	Srednja	50 – 100
8 – 15	Visoka	Nizka	25 – 50
15 – 30	Zelo visoka	Zelo nizka	1 - 25

P.5 ANALIZA POSEDKOV

Settlement analysis

Input data

Project

Task : Utok Kamnik

Date : 5. 04. 2022

Settings

Slovenia - EN 1997

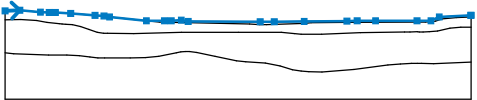
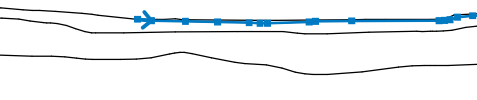
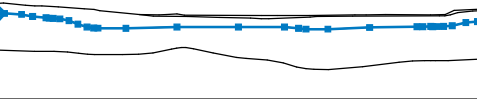
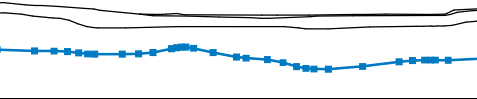
Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus

Restriction of influence zone : by percentage of Sigma, Or

Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	18,77	2,70	18,91	6,46	18,55
		8,05	18,47	9,21	18,47	12,01	18,30
		16,44	17,95	18,10	17,82	19,12	17,65
		25,86	16,96	29,18	16,94	30,40	16,95
		32,26	17,06	33,52	16,86	46,70	16,80
		49,30	16,80	54,76	16,83	62,58	16,91
		64,48	16,94	67,83	16,96	75,42	16,94
		77,97	16,98	79,49	17,68	85,25	17,95
2		85,32	17,98				
		25,86	16,96	28,22	16,72	33,98	16,62
		39,42	16,50	44,77	16,37	46,61	16,27
		47,89	16,27	54,94	16,52	56,04	16,62
		62,16	16,69	76,95	16,74	77,88	16,77
		78,81	16,90	80,08	17,31	82,66	17,56
3		85,32	17,69				
		0,00	17,13	2,87	17,17	5,76	17,00
		7,66	16,64	9,92	16,41	10,45	16,35
		11,12	16,33	12,28	16,24	13,84	15,92
		15,36	15,35	16,90	14,86	18,06	14,68
		18,76	14,65	23,54	14,64	32,26	14,84
		42,72	14,85	50,55	14,85	52,96	14,61
		54,22	14,49	57,96	14,49	65,06	14,77
		73,12	14,91	74,14	14,89	75,49	14,94
		75,81	14,91	76,55	14,93	77,66	14,96
4		79,15	15,07	81,47	15,60	83,43	15,79
		85,32	15,79				
		0,00	11,09	1,58	10,94	7,99	10,71
		11,30	10,68	13,57	10,58	15,50	10,36
		17,01	10,19	18,22	10,14	22,93	10,14
		25,68	10,20	28,14	10,43	31,32	11,08
		32,17	11,25	33,03	11,34	33,78	11,34
		35,09	11,16	38,42	10,43	42,37	9,65
		44,04	9,48	47,65	9,21	50,33	8,71
		52,62	8,01	54,22	7,73	55,60	7,62

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
		58,04	7,60	63,89	8,06	70,09	8,85
		72,38	9,07	74,44	9,14	75,47	9,14
		76,26	9,14	78,46	9,13	85,32	9,42

Soil parameters

GP/UN

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Oedometric modulus : $E_{\text{oed}} = 18,80 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

GC

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Oedometric modulus : $E_{\text{oed}} = 48,50 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

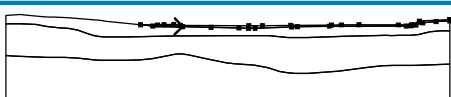
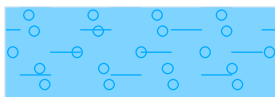
T2,3

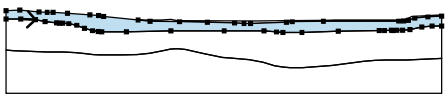
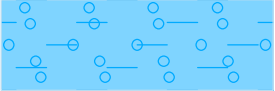
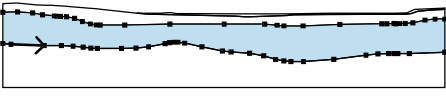
Unit weight : $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$
 Oedometric modulus : $E_{\text{oed}} = 125,20 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 27,00 \text{ kN/m}^3$

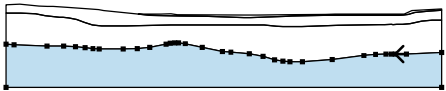
tamponska blazina

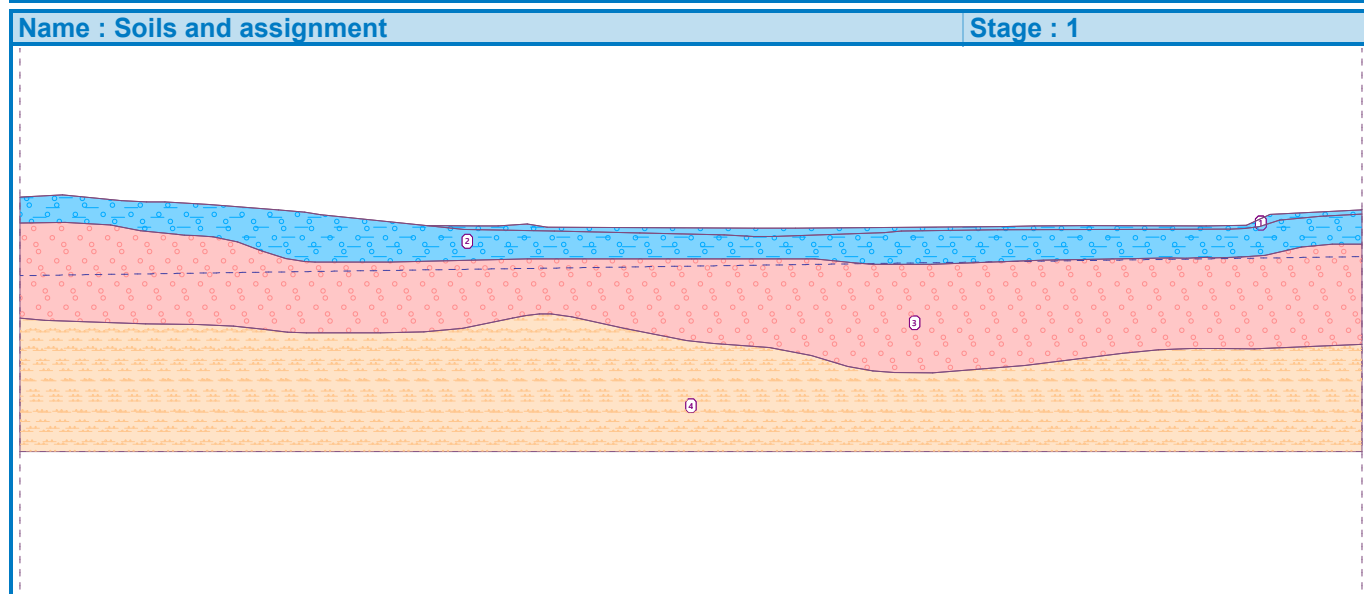
Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Oedometric modulus : $E_{\text{oed}} = 60,00 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		28,22	16,72	33,98	16,62	GP/UN 
		39,42	16,50	44,77	16,37	
		46,61	16,27	47,89	16,27	
		54,94	16,52	56,04	16,62	
		62,16	16,69	76,95	16,74	
		77,88	16,77	78,81	16,90	
		80,08	17,31	82,66	17,56	
		85,32	17,69	85,32	17,98	
		85,25	17,95	79,49	17,68	
		77,97	16,98	75,42	16,94	
		67,83	16,96	64,48	16,94	
		62,58	16,91	54,76	16,83	
		49,30	16,80	46,70	16,80	
		33,52	16,86	32,26	17,06	
		30,40	16,95	29,18	16,94	
		25,86	16,96			

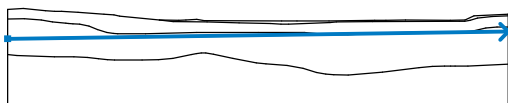
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
2		2,87	17,17	5,76	17,00	GP/UN 
		7,66	16,64	9,92	16,41	
		10,45	16,35	11,12	16,33	
		12,28	16,24	13,84	15,92	
		15,36	15,35	16,90	14,86	
		18,06	14,68	18,76	14,65	
		23,54	14,64	32,26	14,84	
		42,72	14,85	50,55	14,85	
		52,96	14,61	54,22	14,49	
		57,96	14,49	65,06	14,77	
		73,12	14,91	74,14	14,89	
		75,49	14,94	75,81	14,91	
		76,55	14,93	77,66	14,96	
		79,15	15,07	81,47	15,60	
		83,43	15,79	85,32	15,79	
		85,32	17,69	82,66	17,56	
		80,08	17,31	78,81	16,90	
		77,88	16,77	76,95	16,74	
		62,16	16,69	56,04	16,62	
		54,94	16,52	47,89	16,27	
		46,61	16,27	44,77	16,37	
		39,42	16,50	33,98	16,62	
		28,22	16,72	25,86	16,96	
		19,12	17,65	18,10	17,82	
		16,44	17,95	12,01	18,30	
		9,21	18,47	8,05	18,47	
		6,46	18,55	2,70	18,91	
		0,00	18,77	0,00	17,13	
3		1,58	10,94	7,99	10,71	GC 
		11,30	10,68	13,57	10,58	
		15,50	10,36	17,01	10,19	
		18,22	10,14	22,93	10,14	
		25,68	10,20	28,14	10,43	
		31,32	11,08	32,17	11,25	
		33,03	11,34	33,78	11,34	
		35,09	11,16	38,42	10,43	
		42,37	9,65	44,04	9,48	
		47,65	9,21	50,33	8,71	
		52,62	8,01	54,22	7,73	
		55,60	7,62	58,04	7,60	
		63,89	8,06	70,09	8,85	
		72,38	9,07	74,44	9,14	
		75,47	9,14	76,26	9,14	
		78,46	9,13	85,32	9,42	
		85,32	15,79	83,43	15,79	
		81,47	15,60	79,15	15,07	
		77,66	14,96	76,55	14,93	
		75,81	14,91	75,49	14,94	
		74,14	14,89	73,12	14,91	
		65,06	14,77	57,96	14,49	
		54,22	14,49	52,96	14,61	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		50,55	14,85	42,72	14,85	T2,3
		32,26	14,84	23,54	14,64	
		18,76	14,65	18,06	14,68	
		16,90	14,86	15,36	15,35	
		13,84	15,92	12,28	16,24	
		11,12	16,33	10,45	16,35	
		9,92	16,41	7,66	16,64	
		5,76	17,00	2,87	17,17	
		0,00	17,13	0,00	11,09	
		78,46	9,13	76,26	9,14	
		75,47	9,14	74,44	9,14	
		72,38	9,07	70,09	8,85	
		63,89	8,06	58,04	7,60	
		55,60	7,62	54,22	7,73	
		52,62	8,01	50,33	8,71	
		47,65	9,21	44,04	9,48	
		42,37	9,65	38,42	10,43	
		35,09	11,16	33,78	11,34	
		33,03	11,34	32,17	11,25	
		31,32	11,08	28,14	10,43	
		25,68	10,20	22,93	10,14	
		18,22	10,14	17,01	10,19	
		15,50	10,36	13,57	10,58	
		11,30	10,68	7,99	10,71	
		1,58	10,94	0,00	11,09	
		0,00	2,60	85,32	2,60	
		85,32	9,42			



Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	13,78	85,32	14,99		

Holes layout

Layout and refinement of holes : standard

Horizontal layout

Layout pattern : exact

Add holes : by number of sections

Number of sections : 20

Vertical refinement

No.	From depth [m]	Refinement [m]
1	0,00	0,10
2	2,00	0,30
3	5,00	0,50
4	10,00	2,00
5	30,00	10,00

Results (Stage of construction 1)

Results

Analysis of geostatic stress was successfully completed

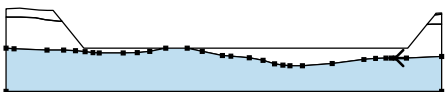
Input data (Stage of construction 2)

Earth cut

No.	Cut location	Coordinates of cut points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		9,21	18,47	15,21	11,07	78,71	11,07
		84,25	17,95				

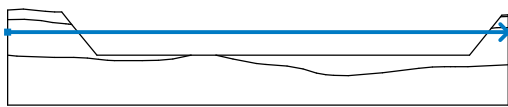
Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		85,32	17,69	85,32	17,98	GP/UN
		85,25	17,95	84,21	17,90	
		83,99	17,62			
2		2,87	17,17	5,76	17,00	GP/UN
		7,66	16,64	9,92	16,41	
		10,45	16,35	10,94	16,34	
		9,21	18,47	8,05	18,47	
		6,46	18,55	2,70	18,91	
3		0,00	18,77	0,00	17,13	GP/UN
		83,43	15,79	85,32	15,79	
		85,32	17,69	83,99	17,62	
4		82,43	15,69			GC
		1,58	10,94	7,99	10,71	
		11,30	10,68	13,57	10,58	
		15,50	10,36	17,01	10,19	
		18,22	10,14	22,93	10,14	
		25,68	10,20	28,14	10,43	
		31,27	11,07	15,21	11,07	
		10,94	16,34	10,45	16,35	
		9,92	16,41	7,66	16,64	
		5,76	17,00	2,87	17,17	
5		0,00	17,13	0,00	11,09	
		38,42	10,43	42,37	9,65	GC
		44,04	9,48	47,65	9,21	
		50,33	8,71	52,62	8,01	
		54,22	7,73	55,60	7,62	
		58,04	7,60	63,89	8,06	
		70,09	8,85	72,38	9,07	
		74,44	9,14	75,47	9,14	
		76,26	9,14	78,46	9,13	
		85,32	9,42	85,32	15,79	
		83,43	15,79	82,43	15,69	
		78,71	11,07	35,50	11,07	

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		78,46	9,13	76,26	9,14	T2,3 
		75,47	9,14	74,44	9,14	
		72,38	9,07	70,09	8,85	
		63,89	8,06	58,04	7,60	
		55,60	7,62	54,22	7,73	
		52,62	8,01	50,33	8,71	
		47,65	9,21	44,04	9,48	
		42,37	9,65	38,42	10,43	
		35,50	11,07	31,27	11,07	
		28,14	10,43	25,68	10,20	
		22,93	10,14	18,22	10,14	
		17,01	10,19	15,50	10,36	
		13,57	10,58	11,30	10,68	
		7,99	10,71	1,58	10,94	
		0,00	11,09	0,00	2,60	
		85,32	2,60	85,32	9,42	

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	14,99	85,32	14,99		

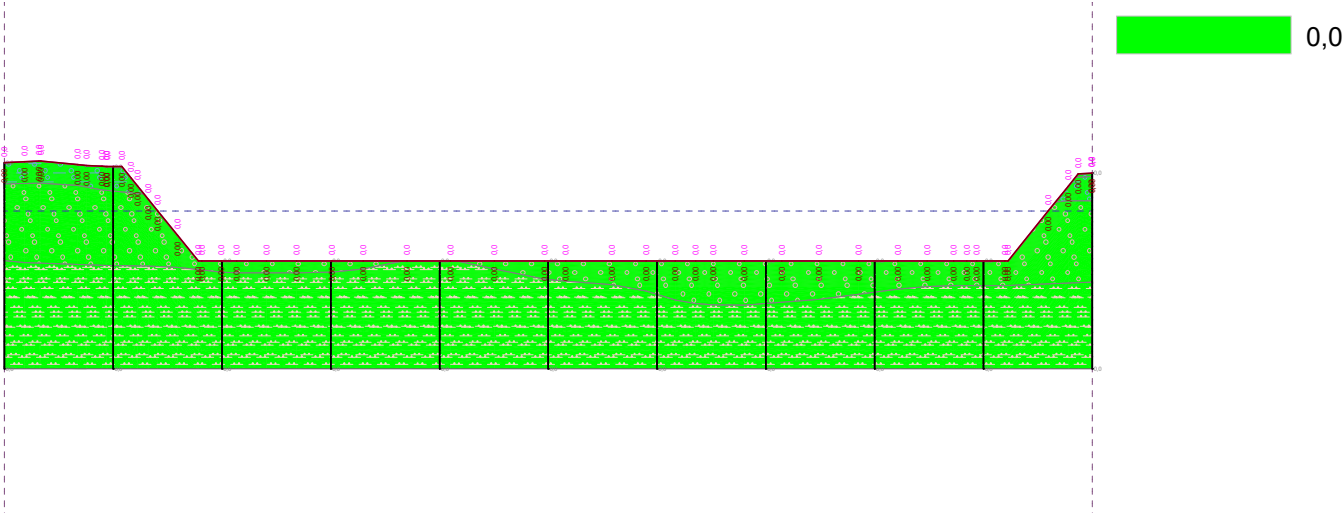
Results (Stage of construction 2)

Results

Analysis performed, method Analysis using oedometric modulus

Maximum settlement = 0,0 mm

Maximum depth of influence zone = 0,00 m

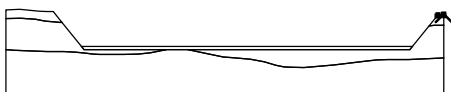
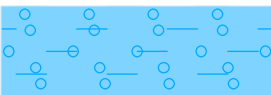
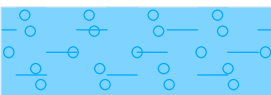
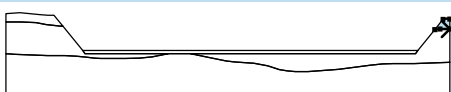
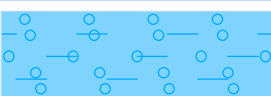
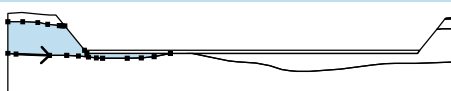
Name : Analysis	Stage : 2
Results : overall; variable : Settlement; range : <0,0; 0,0> mm	
	

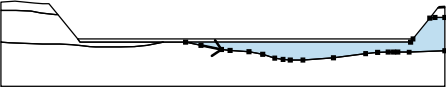
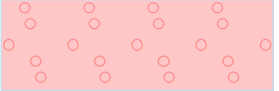
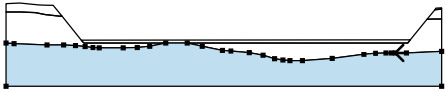
Input data (Stage of construction 3)

Embankment interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		14,74	11,66	79,19	11,67		

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		85,32	17,69	85,32	17,98	GP/UN 
		85,25	17,95	84,21	17,90	
		83,99	17,62			
2		2,87	17,17	5,76	17,00	GP/UN 
		7,66	16,64	9,92	16,41	
		10,45	16,35	10,94	16,34	
		9,21	18,47	8,05	18,47	
		6,46	18,55	2,70	18,91	
3		0,00	18,77	0,00	17,13	GP/UN 
		83,43	15,79	85,32	15,79	
		85,32	17,69	83,99	17,62	
4		82,43	15,69			tamponska blazina 
		14,74	11,66	15,21	11,07	
		31,27	11,07	35,50	11,07	
5		78,71	11,07	79,19	11,67	GC 
		1,58	10,94	7,99	10,71	
		11,30	10,68	13,57	10,58	
		15,50	10,36	17,01	10,19	
		18,22	10,14	22,93	10,14	
		25,68	10,20	28,14	10,43	
		31,27	11,07	15,21	11,07	
		14,74	11,66	10,94	16,34	
		10,45	16,35	9,92	16,41	
		7,66	16,64	5,76	17,00	
		2,87	17,17	0,00	17,13	
		0,00	11,09			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
6		38,42	10,43	42,37	9,65	GC 
		44,04	9,48	47,65	9,21	
		50,33	8,71	52,62	8,01	
		54,22	7,73	55,60	7,62	
		58,04	7,60	63,89	8,06	
		70,09	8,85	72,38	9,07	
		74,44	9,14	75,47	9,14	
		76,26	9,14	78,46	9,13	
		85,32	9,42	85,32	15,79	
		83,43	15,79	82,43	15,69	
		79,19	11,67	78,71	11,07	
		35,50	11,07			
7		78,46	9,13	76,26	9,14	T2,3 
		75,47	9,14	74,44	9,14	
		72,38	9,07	70,09	8,85	
		63,89	8,06	58,04	7,60	
		55,60	7,62	54,22	7,73	
		52,62	8,01	50,33	8,71	
		47,65	9,21	44,04	9,48	
		42,37	9,65	38,42	10,43	
		35,50	11,07	31,27	11,07	
		28,14	10,43	25,68	10,20	
		22,93	10,14	18,22	10,14	
		17,01	10,19	15,50	10,36	
		13,57	10,58	11,30	10,68	
		7,99	10,71	1,58	10,94	
		0,00	11,09	0,00	2,60	
		85,32	2,60	85,32	9,42	

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	14,99	85,32	14,99		

Results (Stage of construction 3)

Results

Analysis performed, method Analysis using oedometric modulus

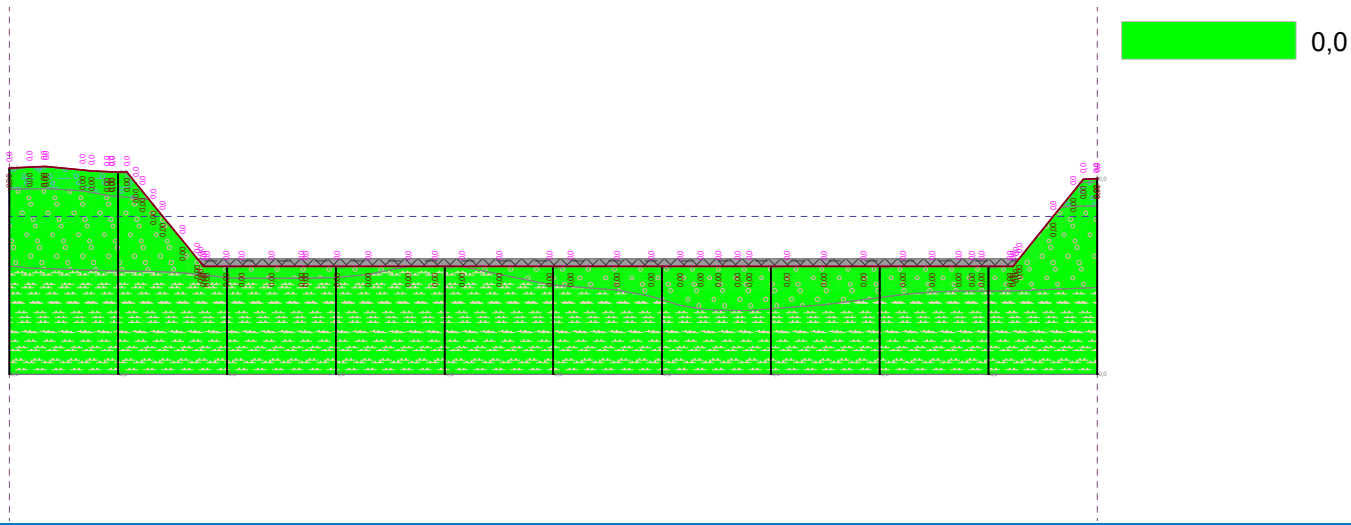
Maximum settlement = 0,0 mm

Maximum depth of influence zone = 0,00 m

Name : Analysis

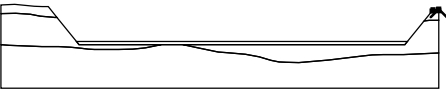
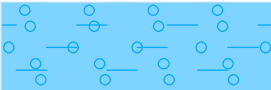
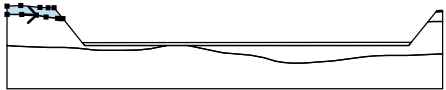
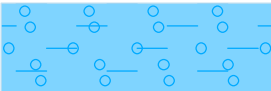
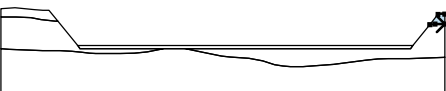
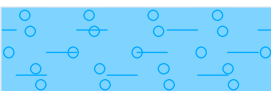
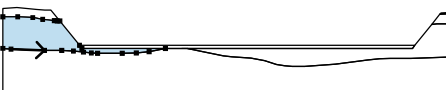
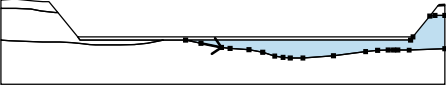
Stage : 3

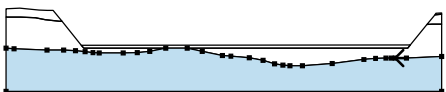
Results : overall; variable : Settlement; range : <0,0; 0,0> mm



Input data (Stage of construction 4)

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		85,32	17,69	85,32	17,98	GP/UN 
		85,25	17,95	84,21	17,90	
		83,99	17,62			
2		2,87	17,17	5,76	17,00	GP/UN 
		7,66	16,64	9,92	16,41	
		10,45	16,35	10,94	16,34	
		9,21	18,47	8,05	18,47	
		6,46	18,55	2,70	18,91	
3		0,00	18,77	0,00	17,13	GP/UN 
		83,43	15,79	85,32	15,79	
		85,32	17,69	83,99	17,62	
4		82,43	15,69			tamponska blazina 
		14,74	11,66	15,21	11,07	
		31,27	11,07	35,50	11,07	
5		78,71	11,07	79,19	11,67	GC 
		1,58	10,94	7,99	10,71	
		11,30	10,68	13,57	10,58	
		15,50	10,36	17,01	10,19	
		18,22	10,14	22,93	10,14	
		25,68	10,20	28,14	10,43	
		31,27	11,07	15,21	11,07	
		14,74	11,66	10,94	16,34	
		10,45	16,35	9,92	16,41	
		7,66	16,64	5,76	17,00	
6		2,87	17,17	0,00	17,13	GC 
		0,00	11,09			
		38,42	10,43	42,37	9,65	
		44,04	9,48	47,65	9,21	
		50,33	8,71	52,62	8,01	
		54,22	7,73	55,60	7,62	
		58,04	7,60	63,89	8,06	
		70,09	8,85	72,38	9,07	
		74,44	9,14	75,47	9,14	
		76,26	9,14	78,46	9,13	
		85,32	9,42	85,32	15,79	
		83,43	15,79	82,43	15,69	
		79,19	11,67	78,71	11,07	
		35,50	11,07			

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
7		78,46	9,13	76,26	9,14	T2,3 
		75,47	9,14	74,44	9,14	
		72,38	9,07	70,09	8,85	
		63,89	8,06	58,04	7,60	
		55,60	7,62	54,22	7,73	
		52,62	8,01	50,33	8,71	
		47,65	9,21	44,04	9,48	
		42,37	9,65	38,42	10,43	
		35,50	11,07	31,27	11,07	
		28,14	10,43	25,68	10,20	
		22,93	10,14	18,22	10,14	
		17,01	10,19	15,50	10,36	
		13,57	10,58	11,30	10,68	
		7,99	10,71	1,58	10,94	
		0,00	11,09	0,00	2,60	
		85,32	2,60	85,32	9,42	

Surcharge

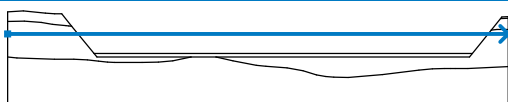
No.	Surcharge		Type	Location	Origin	Length	Width	Distance from axes	Magnitude		
	new	change							q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	Yes		strip	on terrain	x = 15,20	l = 63,50			150,00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	objekt

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	14,99	85,32	14,99		

Results (Stage of construction 4)

Results

Analysis performed, method Analysis using oedometric modulus

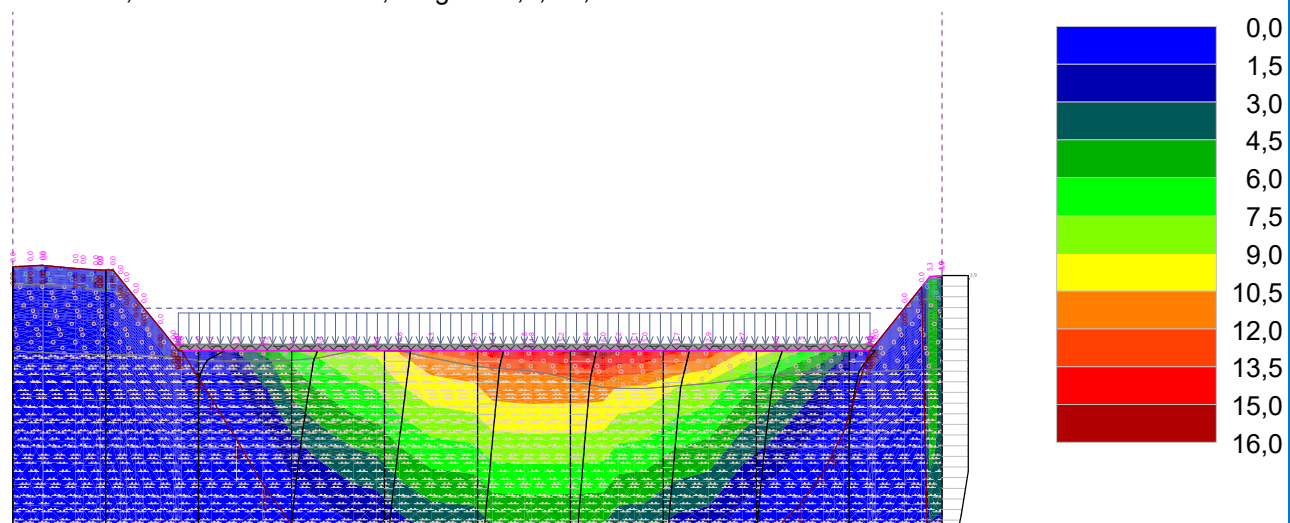
Maximum settlement = 16,0 mm

Maximum depth of influence zone = 33,67 m

Name : Analysis

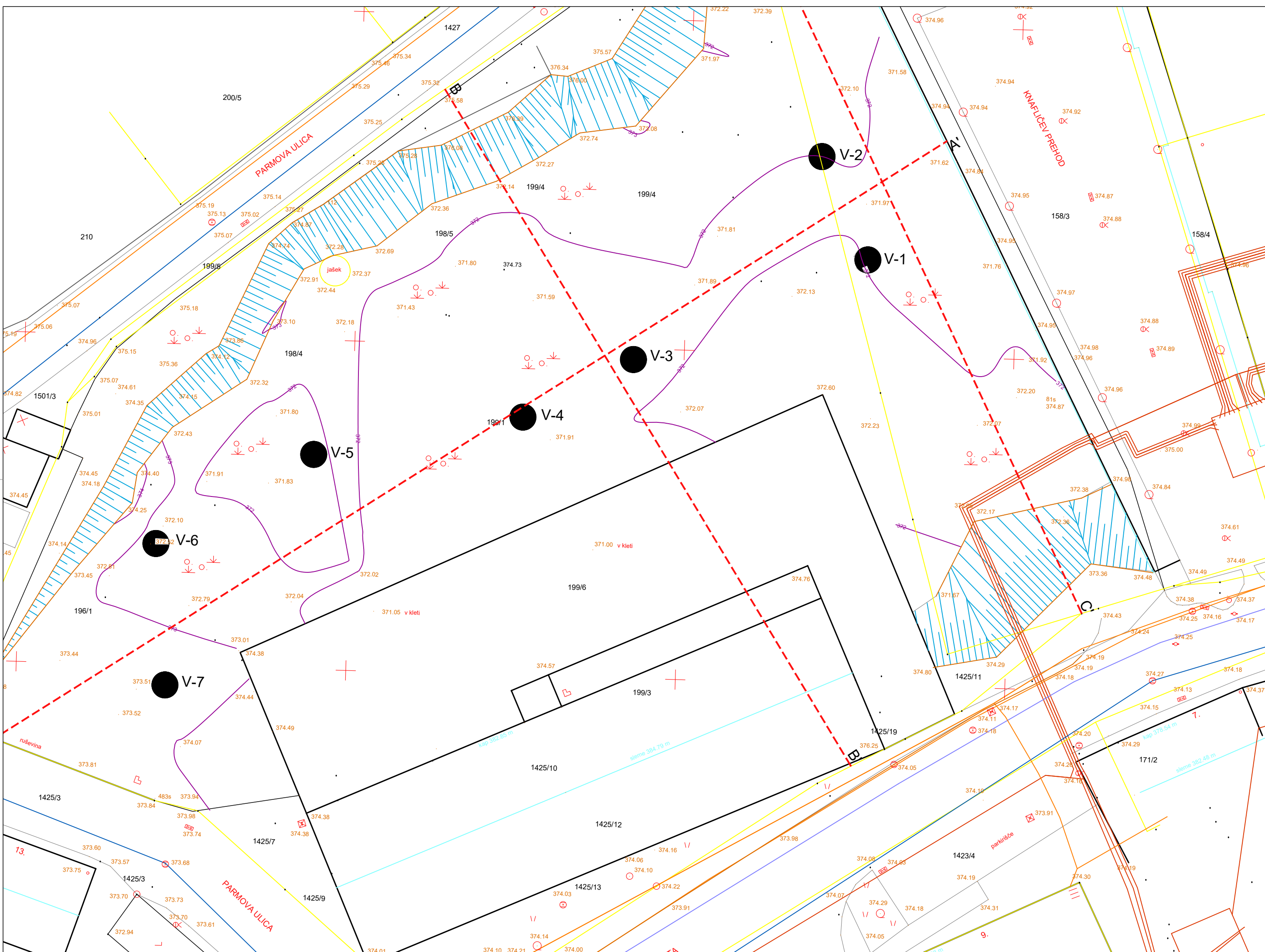
Stage : 4

Results : overall; variable : Settlement; range : <0,0; 16,0> mm



GRAFIČNE PRILOGE

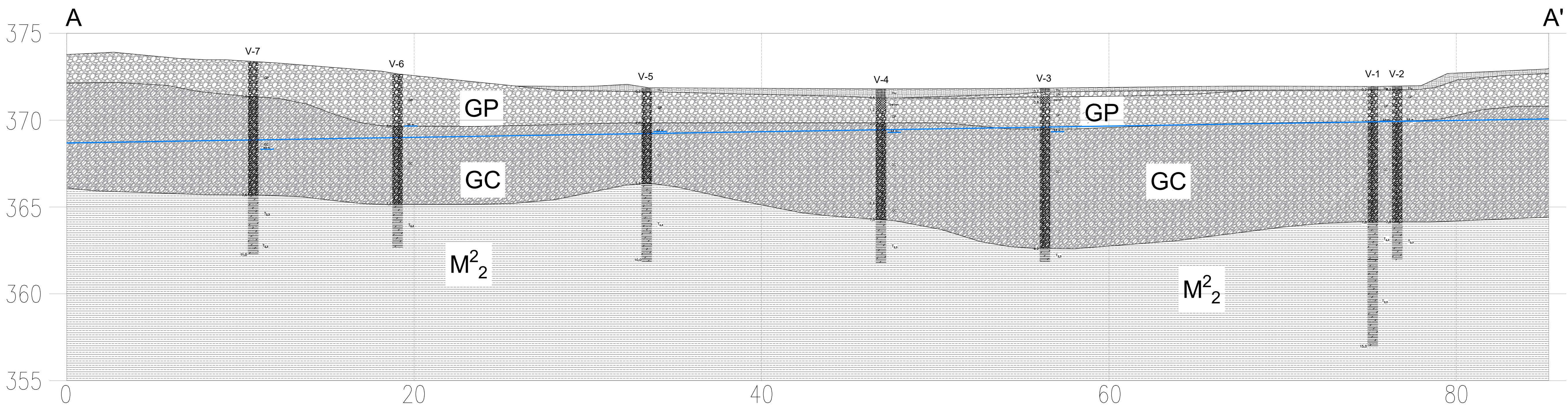
G.1 SITUACIJA



1:250

Datum:		Opis spremembe:		Obdelal:	
investitor:		ime in priimek		id.številk	
BNR, nepremičnine in druge storitve d.o.o. Kidričeva ulica 24 3000 Celje		vodja projekta Jerneja Sklepič Erklavec, mag.inž.arh.		ZAPS 2039	
		vodja načrta Andrej LIKAR, univ.dipl.inž.grad.		G-3024	
projektant:		obdelali			
 Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 E info@geoportal.si W www.geoportal.si		Erazem Kovač, mag.inž.geol. Petra Gros, dipl.inž.geol. (UN)			
objekt		Stanovanjsko - poslovni kompleks Utok Kamnik		št. projekta 22-01	
vrsta načrta		7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva		št. načrta gp-pr-004/22	
vsebinsa risbe		Situacija		šifra CC merilo 1:250 datum april 2022	
vrsta dokumentacije		IZP		št. priloge G.1	

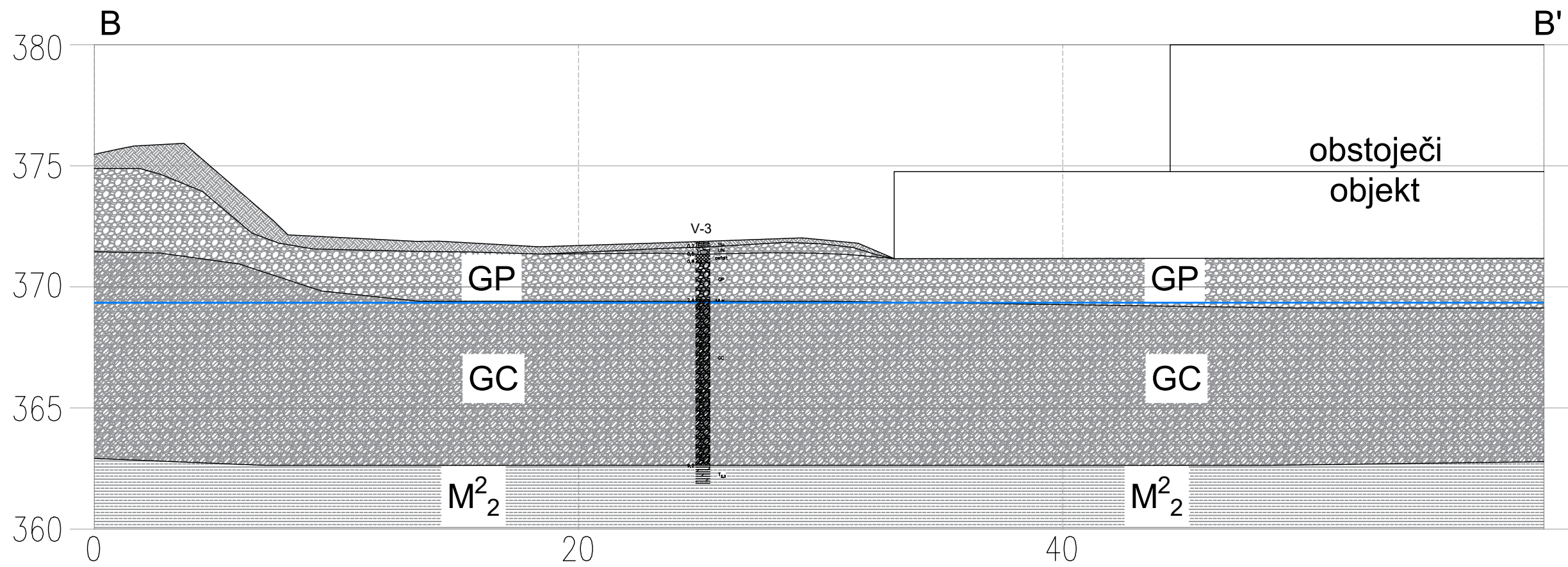
G.2 VZDOLŽNI IN PREČNI GEOLOŠKI PROFILI



Vzdolžni profil A - A'
1:125

Datum:	Opis spremembe:	Obdelal:
Investitor: BNR, nepremičnine in druge storitve d.o.o. Kidričeva ulica 24 3000 Celje	ime in priimek odgovorni vodja projekta Jerneja Sklepič Erklavec, mag.inž.arh. odgovorni projektant Andrej LIKAR, univ.dipl.inž.grad. obdelali Erazem Kovač, mag.inž.geol. Petra Gros, dipl.inž.geol. (UN)	id.števika ZAPS 2039 G-3024
projektant: Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 E info@geoportal.si W www.geoportal.si	št. projekta 22-01 št. načrta gp-pr-004/22 šifra CC merilo 1:125 datum april 2022 št. priloge G.2.1	
objekt Stanovanjsko - poslovni kompleks Utok Kamnik	vrsta načrta 7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva	
vsebina risbe Vzdolžni profil A - A'	vrsta dokumentacije IZP	

Z:\2022_gp_pr_004_22_Stanovanjsko_poslovni_kompleks_Utok_Kamnik\04_Projektna_dokumentacija\7_1_NGG_Risbe\G.1.dwg
Petra
sreda, 13. april 2022 07:57:48

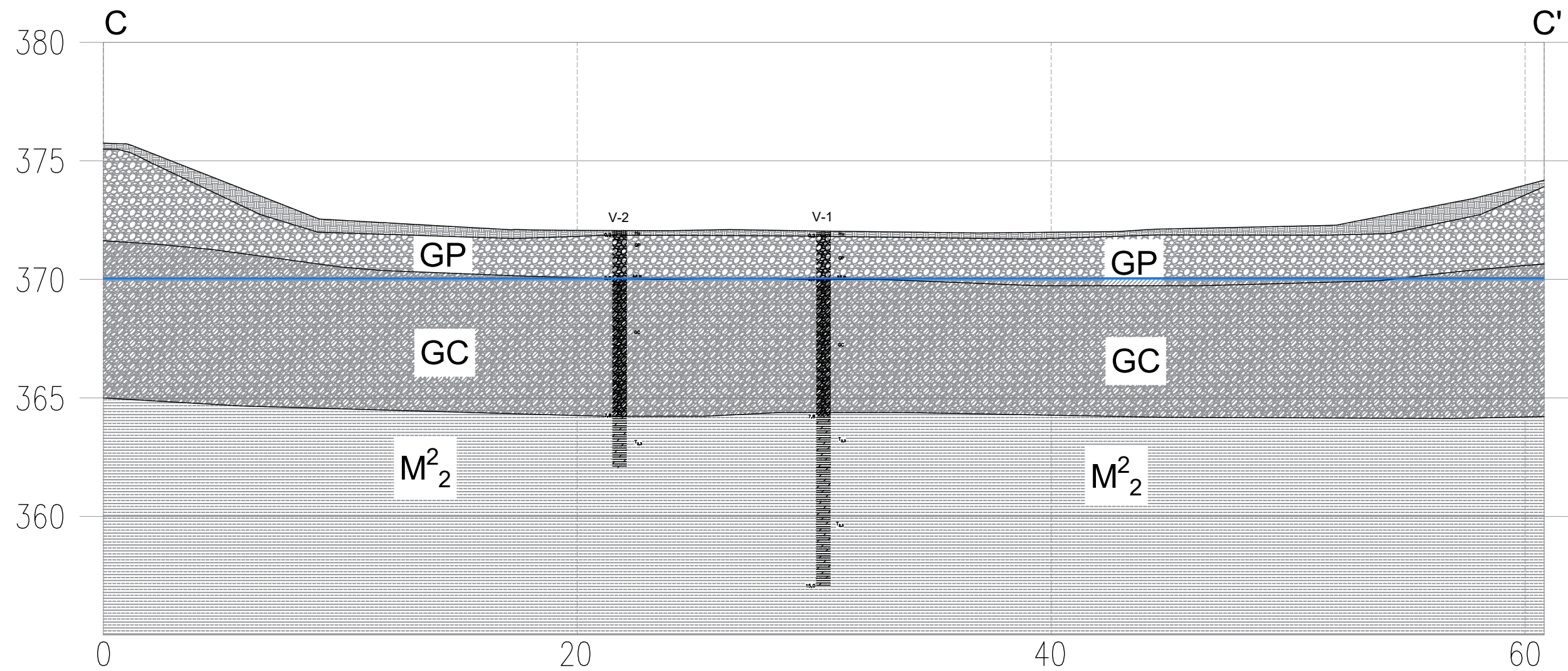


Prečni profil B - B'

1:200

Datum:	Opis spremembe:	Obdelal:
investitor: BNR, nepremičnine in druge storitve d.o.o. Kidričeva ulica 24 3000 Celje	ime in priimek odgovorni vodja projekta Jerneja Sklepič Erklavec, mag.inž.arh. odgovorni projektant Andrej LIKAR, univ.dipl.inž.grad. obdelali Erazem Kovač, mag.inž.geol. Petra Gros, dipl.inž.geol. (UN)	id.številk ZAPS 2039 G-3024
projektant:  Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 E info@geoportal.si W www.geoportal.si	št. projekta 22-01 št. načrta gp-pr-004/22 šifra CC merilo 1:200 datum april 2022 št. priloge G.2.2	
objekt Stanovanjsko - poslovni kompleks Utok Kamnik	vrsta načrta 7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva	
vsebina risbe Prečni profil B - B'		
vrsta dokumentacije IZP		

Z:\2022_gp_pr_004_22_Stanovanjsko_poslovni_kompleks_Utok_Kamnik\04_Projektna_dokumentacija\Z_1_NGG_Risbe\G.1.dwg
Petra
sreda, 13. april 2022 07:58:47



Prečni profil C - C'

1:200

Datum:	Opis spremembe:	Obdelal:
investitor: BNR, nepremičnine in druge storitve d.o.o. Kidričeva ulica 24 3000 Celje	ime in priimek odgovorni vodja projekta Jerneja Sklepič Erklavec, mag.inž.arh. odgovorni projektant Andrej LIKAR, univ.dipl.inž.grad. obdelali Erazem Kovač, mag.inž.geol. Petra Gros, dipl.inž.geol. (UN)	id.številk ZAPS 2039 G-3024
projektant:  Geoportal d.o.o. Tehnološki park 21 1000 Ljubljana, Slovenija T +386(0)1 620 33 20 E info@geoportal.si W www.geoportal.si	št. projekta 22-01 št. načrta gp-pr-004/22 šifra CC merilo 1:200 datum april 2022 št. priloge G.2.3	
objekt Stanovanjsko - poslovni kompleks Utok Kamnik	vrsta načrta 7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva	
vsebina risbe Prečni profil C - C'		
vrsta dokumentacije IZP		