

NASLOVNA STRAN**7.1 NAČRT S PODROČJA GEOTEHNIKE IN GEOTEHNOLOGIJE:
GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNO POROČILO****OSNOVNI PODATKI O GRADNJI**INVESTITOR:
OBČINA STRAŽA
Ulica talcev 9, 8351 StražaNAZIV GRADNJE:
OSNOVNA ŠOLA IN OTROŠKI VRTEC V VAVTI VASIVRSTA GRADNJE:
Novogradnja**DOKUMENTACIJA**vrsta dokumentacije DGD
številka projekta A-015/20 (MISEL d.o.o., Cankarjeva 1, Postojna)**PODATKI O NAČRTU**strokovno področje načrta GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNO POROČILO
številka načrta D-24438
datum izdelave MAJ 2024**PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA**ime in priimek
pooblaščenega inženirja MARKO KLOKOČOVNIK univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka IZS G-1709
podpis poobl. inženirjaMARKO KLOKOČOVNIK
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1709**PODATKI O PROJEKTANTU**projektant (naziv družbe) MISEL, projektiranje & inženiring d.o.o.
naslov Cankarjeva 1, 6230 Postojna
vodja projekta IZTOK N. ČANČULA, u.d.i.a.
identifikacijska številka A-0251odgovorna oseba projektanta IZTOK NIKOLAJ ČANČULA
podpis odg. osebe projektanta**0000****0000.00****009.0301****S.1**

KAZALO VSEBINE ELABORATA št. D-24438

S.1	Naslovna stran	
S.3.2	Kazalo vsebine elaborata	
T.1.1	Tehnično poročilo	
T.1	Splošno	
T.2	Terenske raziskave in laboratorijske preiskave	
T.2.1	Terenske raziskave	
T.2.2	Laboratorijske preiskave	
T.3	Geološko-geotehnični opis	
T.3.1	Geološka zgradba in hidrogeološke značilnosti	
T.3.2	Geotehnični opis področja	
T.3.3	Inženirsko geološke karakteristike tal	
T.4	Stabilnost brežin in pogoji za izkope in nasipe	
T.5	Pogoji temeljenja objekta	
T.6	Zaključki in predlogi	
P	Priloge	
P.1	Foto dokumentacija	
P.2	Laboratorijske preiskave	
P.3	Izračun projektnega odpora tal in posedkov	
G	Risbe	
G.1	Pregledna karta	
G.2	Situacija z vrisanimi mesti sondažnih raziskav	
G.3	Geotehnični prečni prerez	

0000	0000.00	009.0301	S.3.2	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

TEHNIČNO POROČILO**T.1 Splošno**

Projekt obravnava gradnjo novega objekta šole in vrtca v Vavti vasi na parcelah št. 1012/3, 1018 in 1053/5 k.o. Jurka vas. Predvidena je izgradnja objekta tlorisne dimenzije 64 x 28 metrov, gabarita P+1. Objekt ne bo podkleten. Kota pritlične etaže objekta je na koti 171,35 mnv. V sklopu izgradnje objekta je predvidena še ureditev komunalne in prometne infrastrukture.

Pregledna karta območja gradnje je podana v prilogi G1.

Izvesti je geološko-geomehanski ogled terena s terenskimi raziskavami. Na osnovi rezultatov terenskih raziskav je izdelati geološko-geotehnično poročilo o pogojih temeljenja objekta.

T.2 Terenske raziskave in laboratorijske preiskave

V sklopu izdelave geološko-geotehničnega poročila je bil na obravnavanem območju izveden geološko-geomehanski pregled terena. Z namenom ugotovitve sestave temeljnih tal pod objektom so bili izvedeni trije sondažni izkopi in na dveh mestih dodatna sondiranja globine kamnite podlage z uvtavanjem. Iz sondažnih izkopov so bili odvzeti vzorci zemljin za laboratorijske preiskave.

T.2.1 Terenske raziskave**Sondažni izkopi**

Z namenom ugotovitve sestave temeljnih tal so bili pod predvidenim objektom izvedeni trije sondažni jaški, ki so pokazali naslednjo sestavo tal:

Sonda S1: severovzhodni vogal objekta

0,00 - 0,40 m humusna zemljina
0,40 - 1,00 m glina rjave barve, težkognetna do poltrdna
1,00 - 2,30 m glina CIM, poltrdna do trdna, oranžno rjave barve (vzorec S-1)
2,30 - 2,70 m kamnita hribina iz apnenca v vmesnimi žepi gline

Na globini 1,50 m je bil odvzet vzorec gline za laboratorijske preiskave leznih mej in strižnih karakteristik. V plasti gline od globine 1,0 m dalje so bile izvedene meritve enoosne tlačne trdnosti z ročnim penetrometrom, ki so znašale od 4,00 do 4,50 kg/cm². Izkop je bil suh.

0000	0000.00	009.0301	T.1.1	
------	---------	----------	-------	--

Sonda S2: severozahodni vogal objekta

0,00 - 0,15 m humusna zemljina
0,15 - 0,70 m umetno nasutje iz rjave gline s primesjo grušča
0,70 - 1,10 m glina temno rjave barve, težkognetna
1,10 - 2,10 m meljna glina CIV/SiV rdečkasto rjava, težkognetna do poltrdna (vzorec S-2)
2,10 - 2,60 m glina poltrdna do trdna, oranžno rjave barve
2,60 - dalje kamnita hribina iz apnenca v vmesnimi žepi gline

Na globini 1,80 m je bil odvzet vzorec gline za laboratorijske preiskave leznih mej in stisljivosti. V plasti gline so bile izvedene meritve enosne tlačne trdnosti z ročnim penetrometrom, ki so na globini 1,5 m znašale od 1,75 do 2,25 kg/cm². Izkop je bil suh.

Sonda S3: jugozahodni vogal objekta

0,00 - 0,40 m humusna zemljina
0,40 - 1,20 m glina rdečkasto rjave barve, težkognetna do poltrdna
1,20 - 3,10 m glinen melj SiV oranžno rjav, poltrden do trden (vzorec S-3)
3,10 - 6,10 m melj/glina*

Na globini 3,00 m je bil odvzet vzorec glinenega melja za laboratorijske preiskave leznih mej. Izkop je bil suh. * V dno izkopa smo uvtali še sveder dolžine 3 m, kamnita podlaga ni bila dosežena.

Sondažno vrtanje

Z namenom ugotovitve globine kamnite podlage smo pod predvidenim objektom na dveh mestih izvedli sondiranja globine kamnite podlage z uvtavanjem jeklenih svedrov. Spajanje posameznih 3 m segmentov svedra omogoča sondiranje do globine 9 m. Sondiranje je pokazalo naslednje globine trdne podlage:

Sonda S4: jugovzhodni vogal objekta

0,00 - 3,70 m melj/glina
3,70 - dalje kamnita hribina

Sonda S5: sredina objekta

0,00 - 4,10 m melj/glina
4,10 - dalje kamnita hribina

Pregledna situacija z vrisanimi mesti sondažnih raziskav je podana v prilogi G2, geološko-geotehnični prečni prerezi v prilogi G3, foto dokumentacija pa v prilogi P1

T.2.2 Laboratorijske preiskave

Na vzorcih glinenih zemljin so bile opravljene laboratorijske preiskave in sicer:

- naravna vlaga,
- konsistenčne meje,
- direktni strig,
- stisljivost.

Povzetek rezultatov je podan v nadaljevanju, podrobni rezultati laboratorijskih preiskav pa v prilogi P2.

Sonda S1, vzorec na globini 1,50 m (glina CIM)

naravna vlaga: $W_n = 16,7 \%$
meja plastičnosti: $W_p = 23 \%$
meja židkosti: $W_L = 48 \%$
indeks plastičnosti: $I_p = 25 \%$
indeks konsistence: $I_c = 1,26$
naravna gostota: $\rho = 1,95 \text{ Mg/m}^3$
strižni kot $\varphi = 29,6^\circ$
kohezija = $13,3 \text{ kPa}$

Sonda S2, vzorec na globini 1,80 m (meljna glina CIV/SiV)

naravna vlaga: $W_n = 43,3 \%$
meja plastičnosti: $W_p = 39 \%$
meja židkosti: $W_L = 96 \%$
indeks plastičnosti: $I_p = 57 \%$
indeks konsistence: $I_c = 0,93$
naravna gostota: $\rho = 1,74 \text{ Mg/m}^3$
modul stisljivosti $E_{oed} = 3,8 - 6,3 \text{ MPa}$

Sonda S3, vzorec na globini 3,00 m (melj SiV)

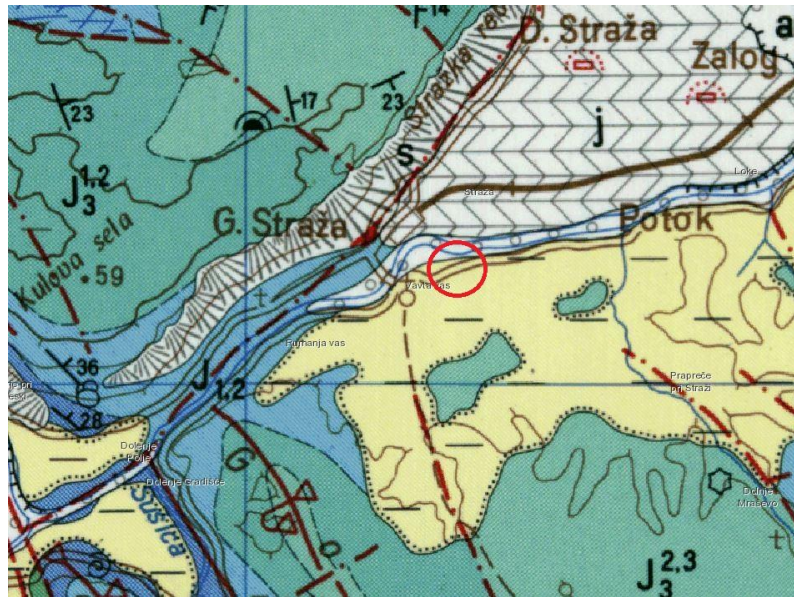
naravna vlaga: $W_n = 40,1 \%$
meja plastičnosti: $W_p = 47 \%$
meja židkosti: $W_L = 76 \%$
indeks plastičnosti: $I_p = 29 \%$
indeks konsistence: $I_c = 1,22$

T.3 Geološko-geotehnični opis

T.3.1 Geološka zgradba in hidrogeološke značilnosti

Območje južno od reke Krke gradijo pliocensko-pleistocenski sedimenti (Pl,Q), katere sestavlja glina z vmesnimi drobnimi lečami roženčevega proda. Na teh sedimentih izdanjajo posamezne krpe belega in sivo plastnatega apnenca z redkimi plasti dolomita in oolitnega apnenca ($J_3^{2,3}$). Ob reki Krki gradijo tla aluvialne naplavine (al), ki jih sestavljajo nanosi glinastega preperelega materiala s posameznimi redkejšimi drobnozrnatimi prodniki. Severno od reke Krke tla gradijo pleistocenski jezerski sedimenti (j), ki jih sestavlja siva do

svetlo rjava jezerska glina. V zgornjem horizontu se poleg gline pojavijo še plasti rjavega kremenovega peska.



Glineni pliocensko-pleistocenski sedimenti so zelo slabo vodoprepustni do neprepustni. Glineni aluvialni nanosi so v splošnem slabo vodoprepustni, se pa lahko zaradi prisotnosti drobnega proda odsekoma vodoprepustnost nekoliko spreminja. Talna voda je zaradi slabo prepustnih glinenih sedimentov prisotna le v ozkem območju struge reke Krke. Območje ob reki Krki s pritoki je v pravilniku o določitvi vodnih teles podzemnih voda načeloma uvrščeno v območje vodonosnika kraškega tipa vendar na območju obravnavane lokacije tla sestavljajo glineni aluvialnih nanosi z redkimi prodniki in debele plasti glinenih pleistocenskih sedimentov ter pliocenske jezerske gline, katere zaradi njihove zelo slabe vodoprepustnosti ne uvrščamo med vodonosne.

T.3.2 Geotehnični opis področja

Obravnavana parcela se nahaja na rahlo razgibanem in blago nagnjenem terenu. Temeljna tla sestavljajo v površinskem delu nanosi iz gline CIM v težko gnetni do poltrdni konsistenci, globlje pa visoko plastične meljne gline CiV/SiV in melji SiV oranžno rjavkaste barve, oboji v poltrdnem do trdnem konsistenčnem stanju. Glineno meljni pokrov je debel več metrov in prekriva osnovno kamnito hribinsko podlago iz apnenca. Za osnovno hribinsko podlago je značilen kraški relief z razčlenjeno neravno površino. Na kratkih razdaljah se globina hribinske osnove in s tem debelina glinastega pokrova spreminja. Glina lahko doseže debelino tudi preko 6 metrov. Na kontaktu kamnite hribine in glinastih sedimentov se odsekoma lahko pojavlja grušč pomešan z glino.

Reka Krka je od predvidenega objekta oddaljena 100 m. Struga reke je od objekta toliko oddaljena in nižje ležeča, da njen vodni režim ne vpliva na cestno telo tudi ob visokih vodostajih. Ob močnih ter dolgotrajnih padavinah se zaradi slabo prepustnega glinenega pokrova na ravninskih predelih in v lokalnih depresijah lahko za krajši čas zadrži voda.

Po opozorilni karti erozije (vir: ARSO in gis občine) se obravnavana parcela nahaja na erozijsko ogroženem območju, kjer so predvideni običajni zaščitni ukrepi. V nadaljevanju je prikazan grafični izsek iz opozorilne karte erozije.



Obravnavana novogradnja se po integralni karti poplavne nevarnosti ne nahaja na poplavnem območju. Območje dosega katastrofalnih poplav je prikazano na spodnji sliki.



Pri geološko-geomehanskem pregledu terena na parceli predvideni za gradnjo in njeni bližnji okolici nismo opazili labilnih območij. Teren je rahlo nagnjen. Območje predvideno za gradnjo je stabilno.

Pri ureditvi zemljišča po izvedeni gradnji objekta se izvede običajne zaščitne ukrepe za preprečitev erozije t.j. humusiranje in zatravitev neutrujenih površin. Dodatni posebni zaščitni in omilitveni ukrepi zaradi erozije niso potrebni.

T.3.3 Inženirsko geološke karakteristike

Mehansko trdnostne karakteristike

Projekt predvideva izgradnjo objekta gabarita P+1. Objekt ne bo podkleten. Inženirsko geološke karakteristike temeljnih tal so naslednje:

težkognetne do poltrdne gline: $\varphi = 27-29^\circ$, $c = 10-15 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 17-18 \text{ kN/m}^3$, $M_v = 5-7 \text{ MPa}$
poltrdni melji: $\varphi = 23-25^\circ$, $c = 5-10 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 16-17 \text{ kN/m}^3$, $M_v = 4-6 \text{ MPa}$
apnenec: $\varphi = 40-45^\circ$, $c = 20 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$.

Ponikalna sposobnost tal

Glineno meljne plasti v temeljnih tleh, debeline 3 do 6 m so zelo slabo prepustne (koeficient prepustnosti reda velikosti $k = 1 \times 10^{-7}$ do $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$). Tudi v spodaj ležeči kamniti hribini iz apnenca je pričakovati, da so v zgornjem delu makro razpoke zapolnjene z glino. Temeljna tla niso primerna za izvedbo ponikovalnic.

Seizmičnost terena

Obravnavano področje se uvršča v 8. stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale). V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do 0,275 g. Podatki so povzeti po novi Karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2021) za povratno dobo potresov 475 let, ki je izdelana v skladu z zahtevami evropskega standarda Eurocode 8 (EC8).

V skladu z EC 8 uvrščamo tla po seizmični mikrorajonizaciji v naslednji tip tal:

Tip tal	Opis stratigrafskega profila	Parametri		
		$V_{s,30}$ [m/s]	N_{SPT} [ud/30 cm]	C_u [kPa]
A	Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala.	>800	-	-

Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske značilnosti in morfološke značilnosti. Koeficient tal $S = 1,00$. Na podlagi kategorizacije tal naj se pri projektiranju upošteva projektni seizmični pospešek 0,275 g.

T.4 Stabilnost brežin

T.4.1 Izračun stabilnosti brežin

Projekt ne predvideva izvedbe novih trajnih vkopnih brežin. Nasipne brežine so projektirane do višine 3 m, izvedene iz kamnitega nasutja v naklonu manjšem od 2:3. Stabilnostne analize niso potrebne.

T.4.2 Pogoji za izvedbo izkopov

Izkopi glinenih zemljin spadajo v 2. kategorijo - lahek izkop (zemljine predvidene z trajno deponiranje) izkopi obstoječega vozišča na dvorišču pa v 3. kategorijo – lahek izkop (zemljine predvidene za vgradnjo v nasipe in zasipe ali začasno deponiranje za kasnejšo uporabo na drugih projektih). Kategorizacija je določena skladno z TSPI – PGV.05.100:2023 kategorizacija izkopov v zemljinah in kamninah.

Izkopni mešan in glineni material ni primeren za vgradnjo v konstrukcijske nasipe.

Izvajanje izkopov naj poteka pod strokovnim geomehanskim nadzorom.

T.4.3 Pogoji za izvedbo nasipov

Izravnalni nasip pod severnim delom objekta je izvesti iz kamnitega materiala granulacije do 0/125. Nasipavanje je izvajati v plasteh do 40 cm, utrjevanjem s težkimi valjarji in sprotno kontrolo zgoščenosti plasti. Pred začetkom nasipavanja je odstraniti plast humusne zemljine v debelini 40 cm.

Gramozno blazino pod temelji objekta se izvede iz kamnitega materiala - drobljenca ali proda granulacije do 0/60 v plasteh s sprotnim utrjevanjem. Zaključna plast gramozne blazine se izvede iz tamponskega drobljenca 0/32.

Dela je potrebno izvajati pod strokovnim geomehanskim nadzorom.

T.5 Pogoji temeljenja objekta

Projekt predvideva izgradnjo šolskega objekta tlorisne dimenzije 64 x 28 metrov, gabarita P+1. Objekt ne bo podkleten. Kota pritlične etaže objekta je na koti 171,35 mnv.

S sondažnimi raziskavami pod predvidenim objektom je bilo ugotovljeno, da temeljna tla pod cca 0,4 m debelo plastjo humusne zemljine gradijo gline in melji rdečkasto rjave barve v pretežno poltrdnem in trdnem konsistenčnem stanju.

Hribinska podlaga iz apnenca se nahaja:

na severnem delu objekta kjer je teren nižji na 2,5 metra,

na osrednjem in jugovzhodnem delu objekta na globini 4 metre,

na jugozahodnem delu objekta pa smo s preiskavo naleteli na žep gline globlji od 6 metrov.

Objekt je možno temeljiti plitvo. Pod temelji je odstraniti plast humozne zemljine v debelini 0,4 metra. Zaradi nagnjenega terena bo del objekta temeljen na kamnitem nasipu, del pa na raščenih glinenih temeljnih tleh.

Projektna nosilnost tal – pasovni temelji

V nadaljevanju podajamo pogoje temeljenja. Nosilnost tal je izračunana po standardu SIST EN 1997-1, dodatek D.

V izračunih so upoštevane naslednje ocenjene vrednosti projektnih obremenitev:

- vertikalna centrična obtežba,
- širina pasovnega temelja 1,0 meter,
- globina temeljenja 0,9 metra.

V kolikor bodo dimenzije temeljev, delež horizontalne obremenitve in ekscentričnosti rezultante za najbolj neugodno kombinacijo obtežb bistveno drugačne, se izračuni ponovijo po točnih podatkih iz statičnih računov. Projektna nosilnost tal je podana kot napetost (R_{vd}/A') z upoštevanim faktorjem na odpor tal $\gamma_R = 1,4$ in se mora v statičnem računu primerjati s projektno obremenitvijo z upoštevanjem ustreznih faktorjev za zunanje obtežbe.

Konstrukcijo je možno temeljiti plitvo na globini 0,9 metra v temeljnih tleh iz težkognente do poltrdne meljne glin. Pri računu nosilnosti tal so upoštevane naslednje karakteristike glinenih tal:

strižni kot $\varphi = 25^\circ$, kohezija $c = 5$ kPa, $\gamma = 17$ kN/m³.

V spodnji tabeli je podan projektni odpor tal za pasovni temelj širine 1,0 m in globino temeljenja 0,9 metra.

globina tem.	širina temelja	Projektni odpor tal	brez prodne blazine s prodno blazino 0,3 m
m	m	R_{vd}/A' (kN/m ²)	
0,9	1,0	250	
0,9	1,0	350	

Izračun je podan v prilogi P3, kjer so razvidni vsi upoštevani vhodni podatki in rezultati. Izkop in temeljenje naj poteka ob prisotnosti geotehničnega nadzora.

Projektna nosilnost tal – temeljna plošča

Objekt je možno temeljiti plitvo na temeljni plošči. Projektni odpor glinenih temeljnih tal za vertikalno centrično obremenjeno ploščo z upoštevanim faktorjem na odpor tal $\gamma_R = 1,4$ znaša: **$R_{vd} / A > 400$ kPa.**

Zaradi meljno glinenih temeljnih tal je pričakovati konsolidacijske posedke.

Pod temeljno ploščo se izvede gramozno blazino v debelini minimalno 50 cm.

Pri statični analizi naj se upošteva vertikalni modul podajnosti tal:

$$K_v = 3.000 - 4.000 \text{ kN/m}^3$$

Izvajanje izkopov in temeljenje objekta naj poteka pod strokovnim geomehanskim nadzorom.

Konsolidacijski posedki

Sondažne raziskave so pokazale, da se nepodajna hribinska podlaga iz apnenca nahaja na severnem delu objekta na globini 2,5 m pod koto obstoječega terena na osrednjem in jugovzhodnem delu objekta na globini 4,0 metre, na jugozahodnem vogalu pa smo naleteli na žep gline globlji od 6 metrov.

V tleh se nahajajo visoko plastične meljne gline zato je pričakovati konsolidacijske posedke.

Točnih podatkov o projektni obremenitvi v času izdelave poročila nismo imeli na voljo. Izračun posedkov smo zato izvedli za več različnih projektnih obtežb tal pod temeljno ploščo. Izraženo kot napetost: $P_{vd}/A = 60$ do 100 kPa.

Pri izračunih je upoštevano, da se odstrani plast humusne zemljine in nadomesti z gramozno blazino iz prod ali drobljenca.

Deformacijske in trdnostne karakteristike zemljin

Plast	γ kN/m ³	E_{oed} MN/m ²	φ °	c kPa
meljna glina	18,0	6,0	25	5
apnenec	24,0	60,0	45	10

V prvem obtežnostnem primeru Vavta vas 1 so upoštevane razmere na severnem delu objekta t.j. da po odstranitvi humusne plasti ostane do kamnite podlage še 2,0 m stisljive gline na katero pritiska 140 kPa dodatne obtežbe (60 kPa iz naslova kamnitega nasipa + 80 kPa objekt)

V drugem obtežnostnem primeru Vavta vas 2 so upoštevane razmere na osrednjem delu objekta t.j. da po odstranitvi humusne plasti ostane do kamnite podlage še 3,5 m stisljive gline na katero pritiska dodatna obtežba 80 kPa zaradi objekta.

V tretjem obtežnostnem primeru Vavta vas 3 so upoštevane razmere na jugozahodnem delu objekta t.j. da po odstranitvi humusne plasti ostane do kamnite podlage še 6,0 m stisljive gline na katero pritiska dodatna obtežba 80 kPa zaradi objekta.

Posedanje tal pod temeljno ploščo 22 x 55m

Vavta vas 1: $q = 140$ kPa	Vavta vas 2: $q = 80$ kPa	Vavta vas 3: $q = 80$ kPa
5,1 cm	4,9 cm	8,1 cm

Izračuni so podani v prilogi P3, kjer so razvidni vsi upoštevani vhodni podatki in rezultati.

V izračunu so upoštevane relativno neugodne karakteristike laboratorijske preiskave stisljivosti vzorca težkognetne gline. Ker se v temeljnih tleh nahajajo v večji meri tudi glineni

melji poltrdne in trdne konsistence ocenjujemo, da bodo dejanski konsolidacijski posedki nekoliko manjši in sicer velikostnega reda 3 do 5 cm.

Zaradi različne debeline glinenega pokrova v osrednjem delu in jugozahodnem vogalu in zaradi različne višine nasipa glede na konfiguracijo terena bo tako velikostni red posedkov kot časovni potek posedanja različen. Za zmanjšanje posedkov predlagamo izvedbo preobtežbe - začasno nadvišanje nasipa za 1,5 metra, ki naj odleži vsaj tri mesece pred gradnjo objekta. Na ta način se pričakovani posedki zmanjšajo za polovico.

T.6 Zaključki in predlogi

Projekt obravnava gradnjo novega objekta gabarita P+1. Objekt ne bo podkleten. Temeljna tla sestavljajo gline CIM v težko gnetni do poltrdni konsistenci, globlje pa visoko plastične meljne gline CIV/SiV in melji SiV v poltrdnem do trdnem konsistenčnem stanju. Glineno meljni pokrov je debel več metrov in prekriva osnovno hribinsko podlago iz apnenca v neenakomerni debelini. Objekt je možno temeljiti plitvo na pasovnih temeljih z globino temeljenja min. 0,9 m ali na temeljni plošči pod katero se izvede gramozna blazina debeline min 50 cm. V tleh se nahajajo visoko plastične meljne gline zato je pričakovati konsolidacijske posedke velikostnega reda 3 do 5 cm. Zaradi različne debeline glinenega pokrova v osrednjem delu in jugozahodnem vogalu in zaradi različne višine nasipa glede na konfiguracijo terena bo tako velikostni red posedkov kot časovni potek posedanja različen. Za zmanjšanje posedkov predlagamo izvedbo predobtežbe - začasno nadvišanje nasipa na mestu objekta za 1,5 metra, ki naj odleži vsaj tri mesece pred gradnjo objekta.

Obdelal:
Mojca Ščuka, dipl.inž.geol.
Marko Klokočovnik, univ.dipl.inž.grad.

MARKO KLOKOČOVNIK
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1709

PRILOGE

P.1	Foto dokumentacija
P.2	Laboratorijske preiskave
P.3	Izračun projektnega odpora tal in posedkov

0000	0000.00	009.0301	P	
-------------	----------------	-----------------	----------	--

P.1

FOTO DOKUMENTACIJA

Sondažni izkop S1



Sondažni izkop S2



Sondažni izkop S3





Sondaža S4



Sondaža S5



P.2

LABORATORIJSKE PREISKAVE



Naročnik: **MK inženiring d.o.o.**

Lokacija: **Vavta vas**

Objekt:

Program preiskav: **94-24**

Delovni nalog: **82810**

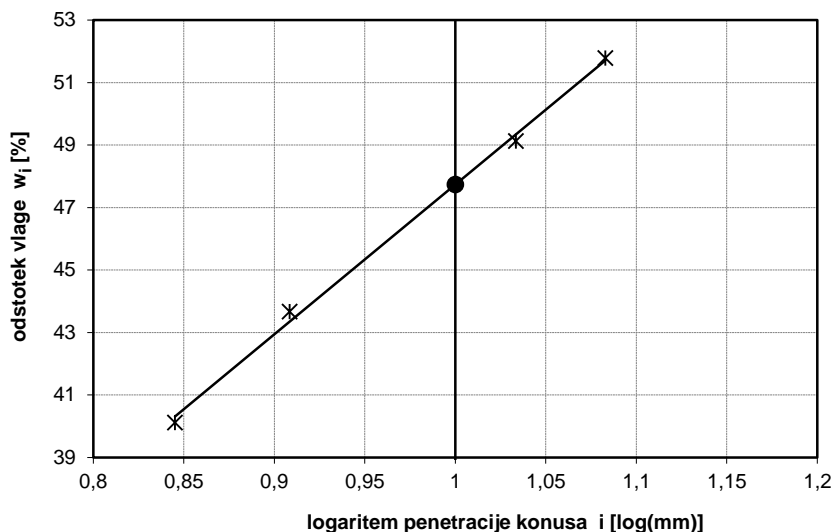
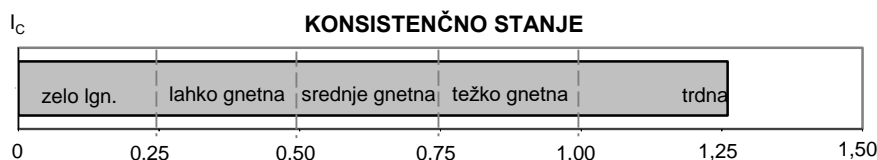
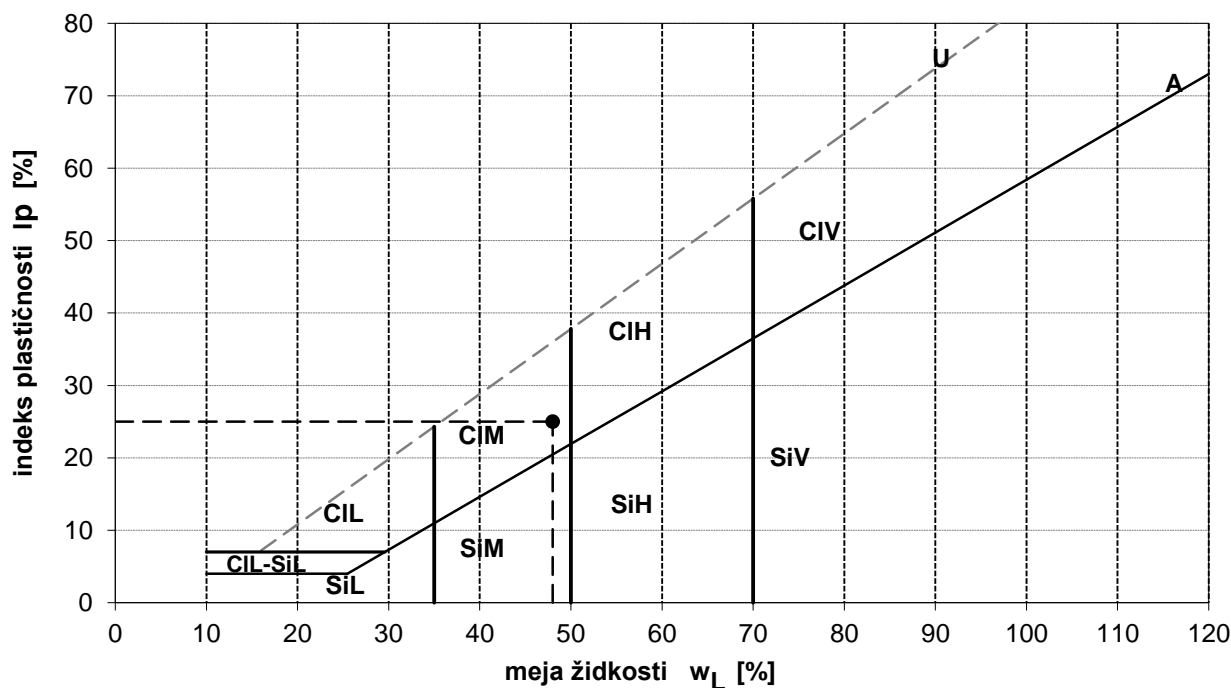
PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN

Vzorec			Klasifikacija		Vlažnost	Gostota		Gostota zrnja	Lezne meje				Žrnjavost							Trdnost zemljine				Deformabilnost zemljine				VDP					
ID vzorca	Oznaka sonde	Datum odvzema	Globina	opis zemljine / hribine		Naravna	Suha		Plast.	Ždk.	Indeks plast.	Indeks kons.	koef. enakom.	koef. ukliv.	gramoz	pesek	melj. glina	VDP Hazen	VDP USBR	Enosna	Nedren. stržna	Direktni strig	Obremenilne stopnje σ				Ind. stisljivosti	Ind. razbreme.	sprem. h.p. (prop.)	konst. h.p.			
			od - do																				žepni.	lab.	Fall cone	τ _{dir}					50	100	200
			(m)		(%)	(Mg/m³)	(Mg/m³)	(Mg/m³)	(%)	(%)	(%)			< 2, > 0,063	< 0,063	(%)	(m/s)	(m/s)	q _{u2}	q _u	τ _c	j ' (°)	c' (kPa)	E _{oed}						k ₁₀	(m/s)	(m/s)	
GI-24-340	S-1	26.04.2024	1,50	CIM, srednje plastična glina	16,7	1,95	1,67		23	48	25	1,26										29,6	13,3										
GI-24-341	S-2	26.04.2024	1,80	CIV, zelo visoko plastična glina, tgn. kons.	43,3	1,74	1,21		39	96	57	0,93							140					4.400	4.400	3.800	6.300	2,13E-01	2,61E-02				
GI-24-342	S-3	26.04.2024	3,00	SIV, zelo visoko plastičen melj, trdne kons.	40,1				47	76	29	1,22							>600														
standard:				privzeto TSPI PG.05.200:2021/USCS za zemljine, sicer navedeno	SIST EN ISO 17892-1:2015	SIST EN ISO 17892-2:2015	SIST EN ISO 17892-3:2016	SIST EN ISO 17892-12:2018				SIST EN ISO 17892-4:2017								SIST EN ISO 17892-7:2018	SIST EN ISO 17892-6:2017	SIST EN ISO 17892-10:2019		SIST EN ISO 17892-5:2017				SIST EN ISO 17892-11:2019					
				količina:	3	2	0	3				0							1	0	0	1		1				0	0				

Datum: **20.05.2024**
Pregledal: **A. Kovačič**

**DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ PO METODI "FALL-CONE" (konus 60g/60°)**

SIST EN ISO 17892-12:2018

PREISKAVA PO METODI "FALL CONE"**Št. vzorca:** GI-24-340**objekt:** Vavta vas**vrtna:** S-1**globina:** 1,50**datum:** 16.5.2024**preiskal:** B. Sajovic**opomba:****naravna vlaga** w [%]: 16,7**meja plastičnosti** w_P [%]: 23**meja židkosti** w_L [%]: 48**indeks plastičnosti** I_P [%]: 25**indeks konsistence** I_C : 1,26**Klasifikacija:** CIM, srednje plastična
glin**KLASIFIKACIJA****Obdelal:** M. Sambolić**Pregledal:** A. Kovačič

Ljubljana, 20.05.2024

priloga: .

**DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU**

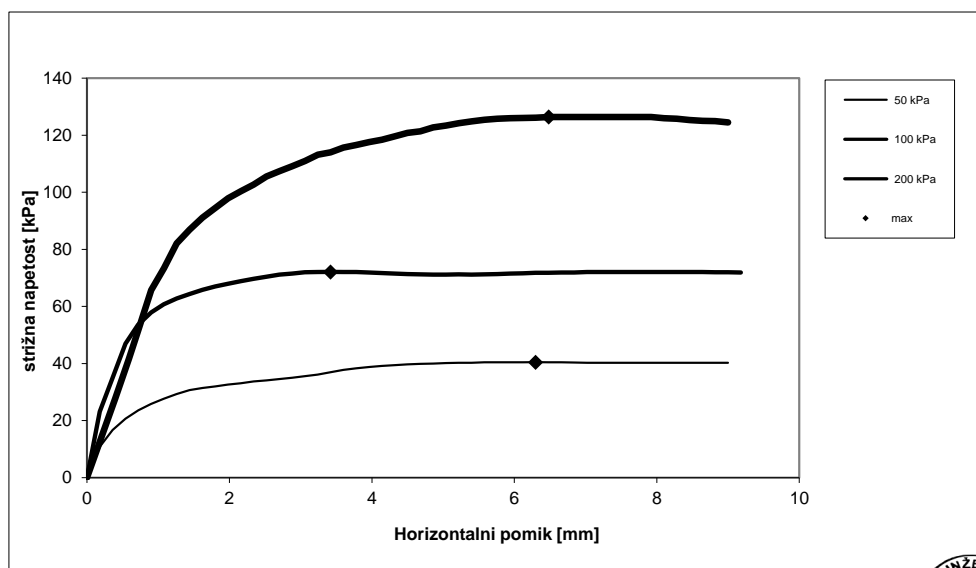
po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

Splošni podatki	
Št. vzorca	GI-24-340
Lokacija	Vavta vas
Vrtina	S-1
Začetna globina [m]	1,40
Končna globina [m]	1,60
Začetek preiskave	08. 05. 2024
Klasifikacija vzorca	CIM, srednje plastična glina
Opomba	vzorec ne intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE 26-2112

Podatki preizkušancev					
Naravna vlažnost [%]	16,73				
Naravna gostota [Mg/m3]	1,95				
Suha gostota [Mg/m3]	1,67				
Gostota zrnja (ocenjena) [Mg/m3]	2,7				
Količnik por	0,616				
Stopnja zasičenosti [%]	73,3				
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Začetna višina [mm]	19	19	19		
Površina [mm2]	3600	3600	3600		
Vlaga po preiskavi [%]	20,65	19,98	18,09		

hitrost striženja [mm/min]	0,008
----------------------------	-------

Podatki porušitve					
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Strižna nap. pri poružitvi [kPa]	40,5	72,1	126,4		
Hor. pomik pri poružitvi [mm]	6,300	3,420	6,481		
Viš. vzorca pri poružitvi [mm]	18,297	18,494	16,706		
Končna strižna nap. [kPa]	40,3	71,9	124,5		
Končni hor. pomik [mm]	9,000	9,180	9,001		
Končna viš. vzorca [mm]	18,104	18,382	16,623		

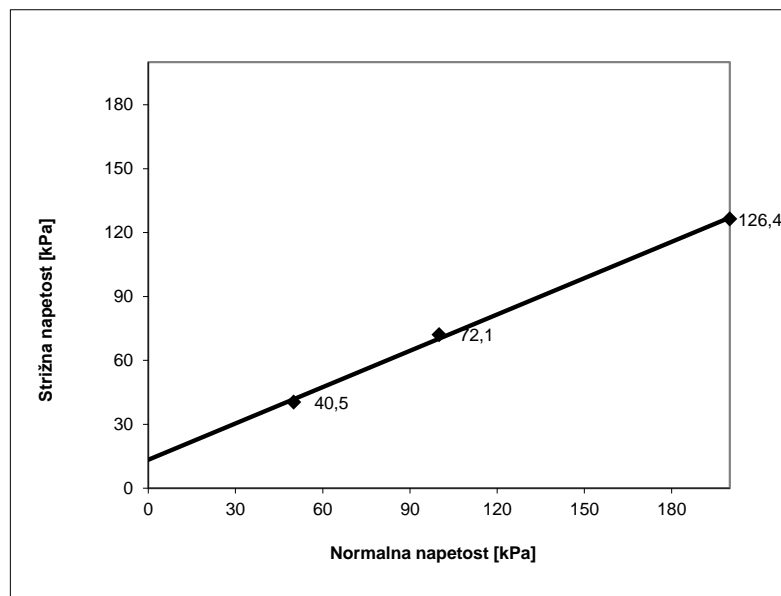
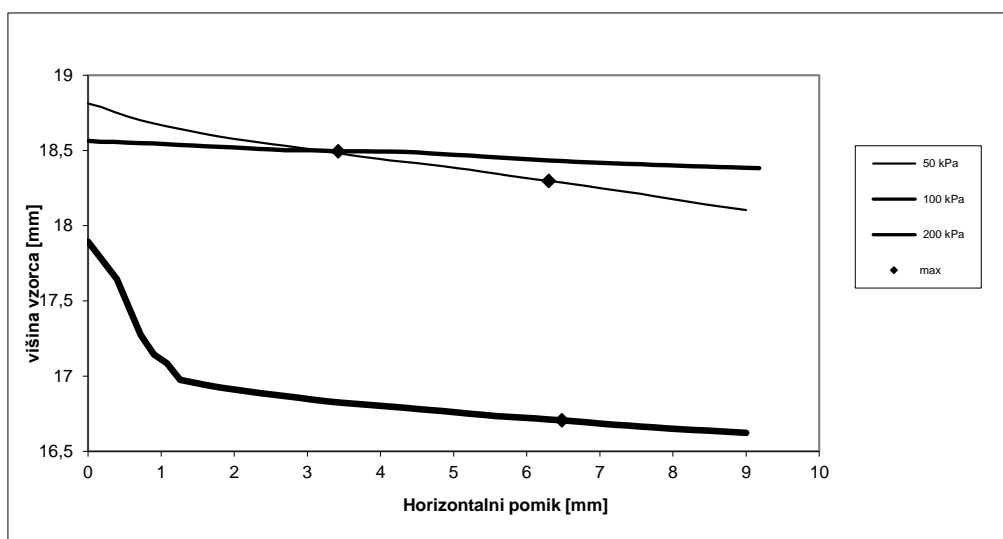




DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

Splošni podatki	
Št. vzorca	GI-24-340
Lokacija	Vavta vas
Vrtina	S-1
Začetna globina [m]	1,40
Končna globina [m]	1,60
Začetek preiskave	08. 05. 2024
Klasifikacija vzorca	CIM, srednje plastična glina
Opomba	vzorec ne intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE 26-2112



Rezultati		
strižni kot	[°]	29,6
kohezija	[kPa]	13,3

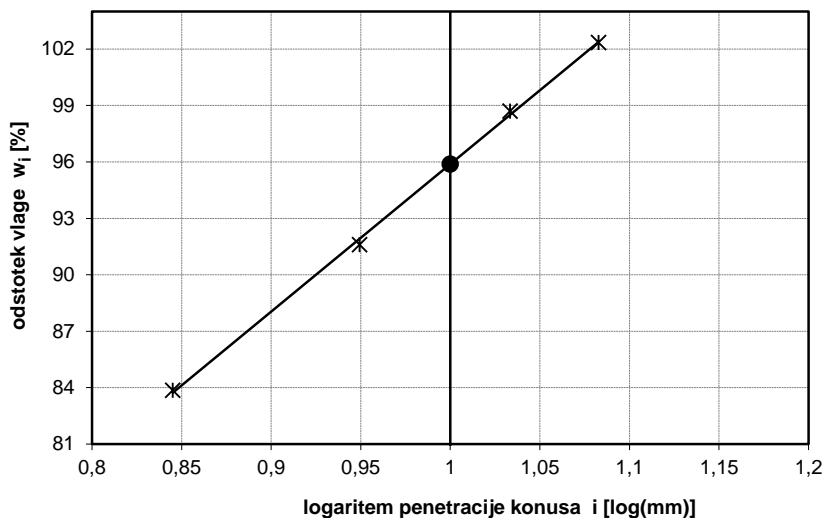
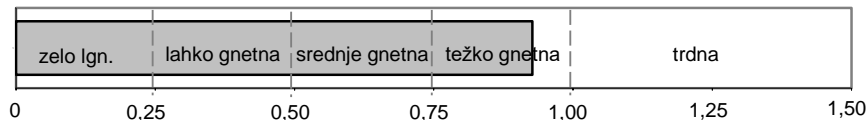
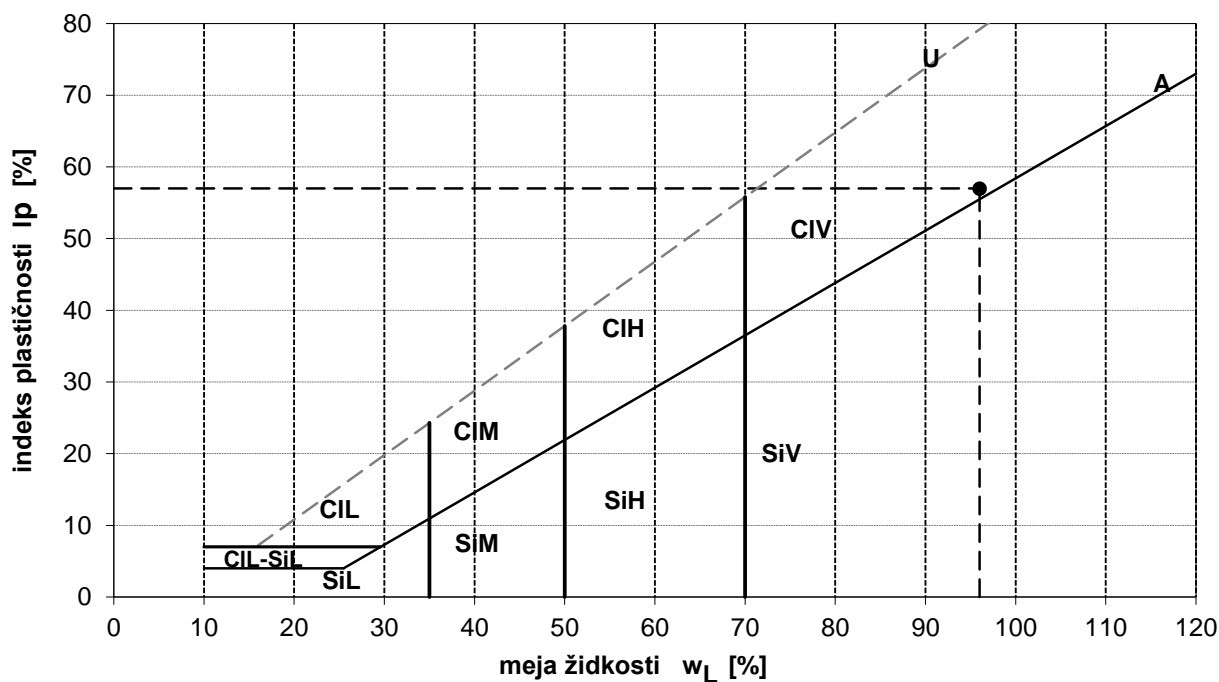
obdelal: B. Sajovic

pregledal: A. Kovačič

datum: 20.05.2024

**DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ PO METODI "FALL-CONE" (konus 60g/60°)**

SIST EN ISO 17892-12:2018

PREISKAVA PO METODI "FALL CONE"**Št. vzorca:** GI-24-341**objekt:** Vavta vas**vrtnina:** S-2**globina:** 1,80**datum:** 16.5.2024**preiskal:** B. Sajovic**opomba:****naravna vlaga** w [%]: 43,3**meja plastičnosti** w_p [%]: 39**meja židkosti** w_L [%]: 96**indeks plastičnosti** I_p [%]: 57**indeks konsistence** I_c : 0,927 I_c **KONSISTENČNO STANJE****Klasifikacija:**CIV, zelo visoko
plastična glina, tgn. kons.**KLASIFIKACIJA****Obdelal:** M. Sambolić**Preveril:** A. Kovačič

Ljubljana, 20.05.2024

priloga:



**EDOMETERSKI PRESKUS
S POSTOPNIM OBREMENJEVANJEM**
SIST EN ISO 17892-5:2017

Geoinženiring d.o.o.

Dimičeva 14
1000 LJUBLJANA

št. vzorca: **GI-24-341**

NAROČNIK: MK Inženiring d.o.o.

LOKACIJA: Vavta vas

D.N.: 82810

VRTINA: S-2

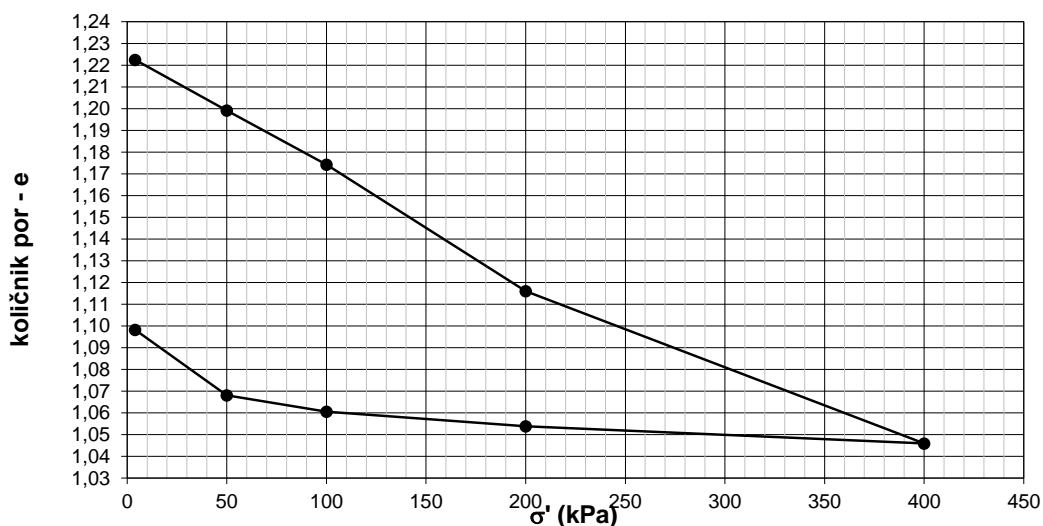
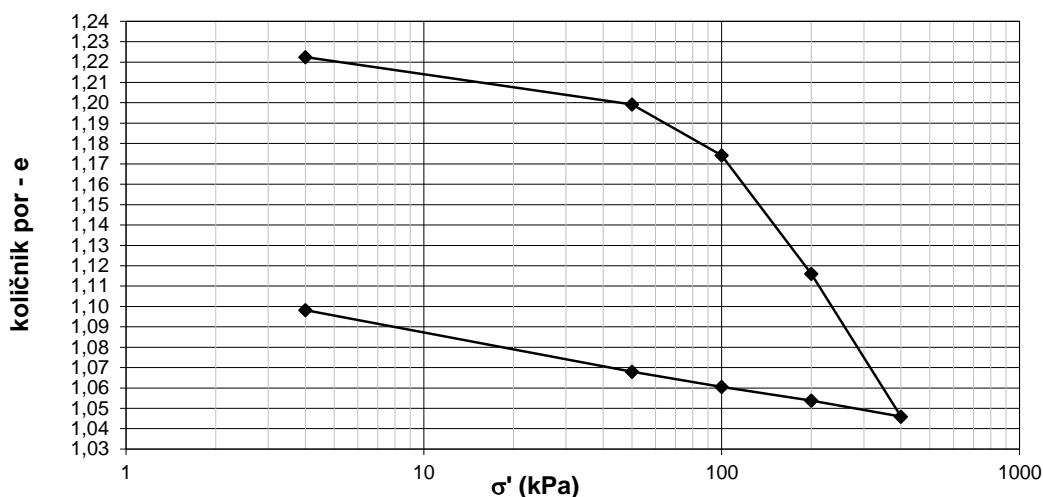
GLOBINA: 1,7-1,9m

OPOMBA: preplavljeno pri 50 kPa

OPIS ZEMLJINE: CIV, zelo visoko plastična glina, tgn. kons.

aparatus:	3	ocenjena/merjena gostota zrn ρ_s :	2,70	t/m ³
višina vzorca:	20,00 mm	vлага vzorca pred preiskavo:	43,3	%
premer vzorca:	70,00 mm	vлага vzorca po preiskavi:	41,1	%
S_r pred:	95,5 %	gostota ρ :	1,74	t/m ³
S_r po:	101,1 %	suha gostota ρ_d :	1,21	t/m ³

KRIVULJA STISLJIVOSTI





EDOMETERSKI PRESKUS S POSTOPNIM OBREMENJEVANJEM

SIST EN ISO 17892-5:2017

Geoinženiring d.o.o.

Dimičeva 14
1000 LJUBLJANA

št. vzorca: **GI-24-341**

NAROČNIK: MK Inženiring d.o.o.

LOKACIJA: Vavta vas

VRTINA: S-2

GLOBINA: 1,7-1,9m

D.N.: 82810

OPOMBA: preplavljeno pri 50 kPa

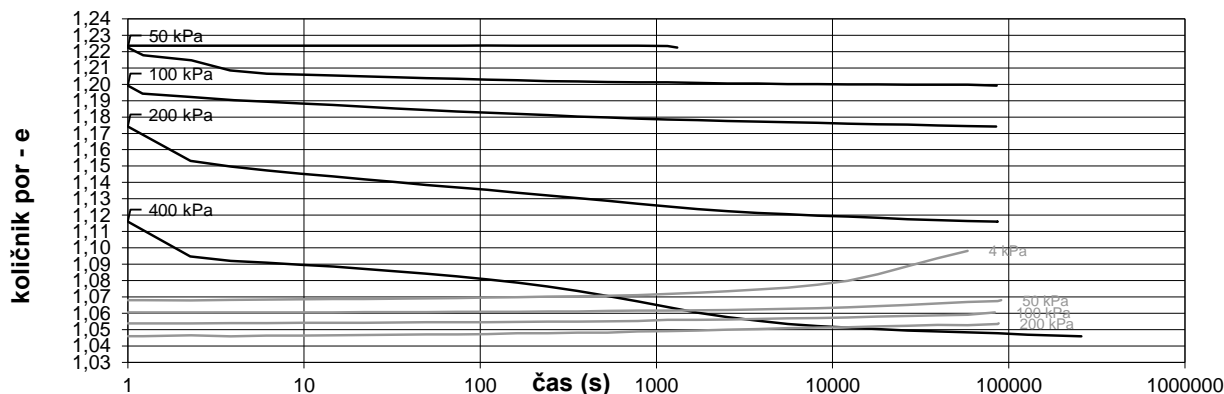
OPIS ZEMLJINE: CIV, zelo visoko plastična glina, tgn. kons.

stopnja (kPa)	e_k	E_{oed} (kPa)	k_{10} (m/s) (Square root time)	C_α
0-4	1,222	-		
4-50	1,199	4400		
50-100	1,174	4400		
100-200	1,116	3800		1,87E-03
200-400	1,046	6300	3,15E-11	1,71E-03
400-200	1,054	56000		
200-100	1,061	33000		
100-50	1,068	15000		
50-4	1,098	3400		

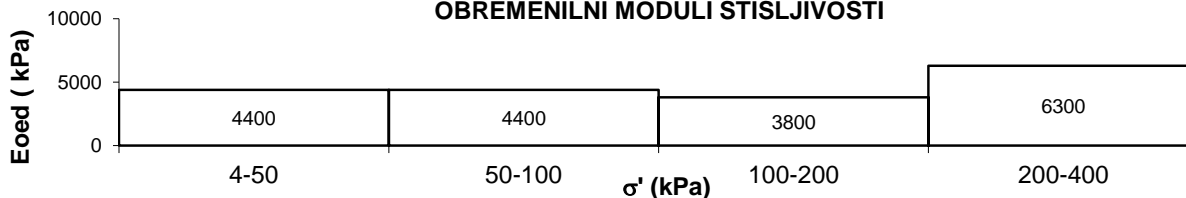
σ'_p (kPa) (Casagrande)	
C_c	0,213
C_s	0,026

e_0
1,224

ČASOVNI POTEK KONSOLIDACIJE



OBREMENILNI MODULI STISLJIVOSTI



VODOPREPUSTNOST (SIST ISO EN 17892-11:2019) , kakovostni razred III.

σ	$\Delta t[s]$	$T [^{\circ}C]$	$H_1[mm]$	$H_2[mm]$	$h_s[mm]$	$k_{10}[m/s]$

PREISKAL: A. Kovačič

ZAČ. PREISKAVE: 07.05.24

KON. PREISKAVE: 17.05.24

Stran 2/2



PREGLEDAL: A. Kovačič



GEOINŽENIRING d.o.o.

Geotehnične, geološke in geofizikalne
raziskave, projektiranje, svetovanje in inženiring

št.obr. LAB-004

DOLOČITEV NARAVNE VLAGE

po standardu: SIST EN ISO 17892-1:2015

Št. vzorca: **GI-24-342**

Objekt: Vavta vas

Vrtina: S-3

Globina [m]: 3,00

Datum preiskave: 16.5.2024

Preiskal: M. Sambolič

Opis zemljine: SiV, zelo visoko plastičen melj, trdne kons.

NARAVNA VLAGA			
Št. posode:	138	250	223
Masa posode m_c [g]	19,78	19,45	19,78
Masa vl. vzorca in posode m_1 [g]	143,0	133,3	162,4
Masa suh. vzorca in posode m_2 [g]	107,3	100,7	122,0
Masa vode m_w [g]	35,7	32,6	40,4
Masa suhega vzorca m_d [g]	87,5	81,3	102,2
Vlažnost vzorca w [%]	40,8	40,1	39,5
Naravna vlaga vzorca w_{pov} [%]	40,1		

Žepni pen. q_z

600,0
600,0
600,0
600,0

povp.vred. (kN/m^2)

600

Opomba:

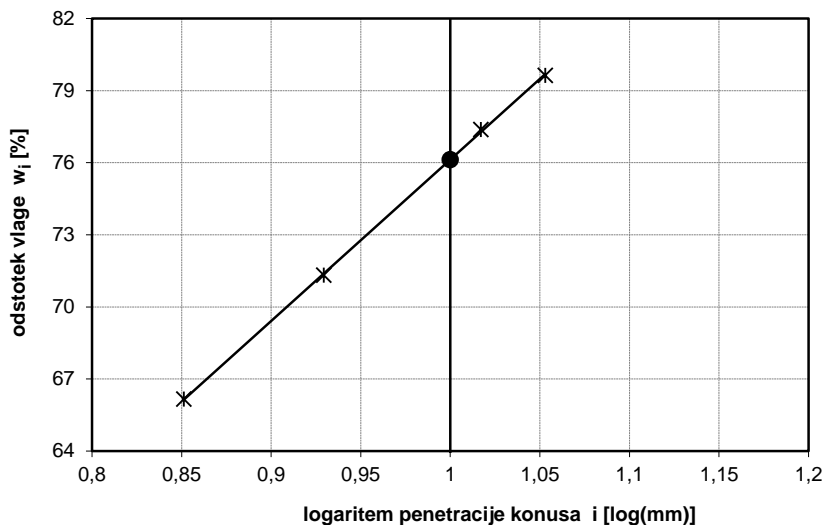
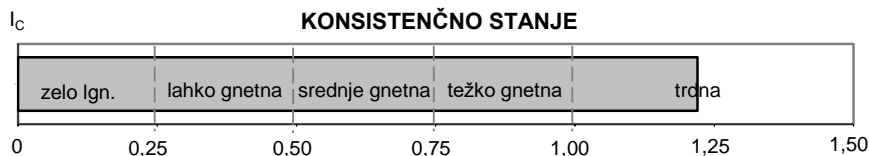
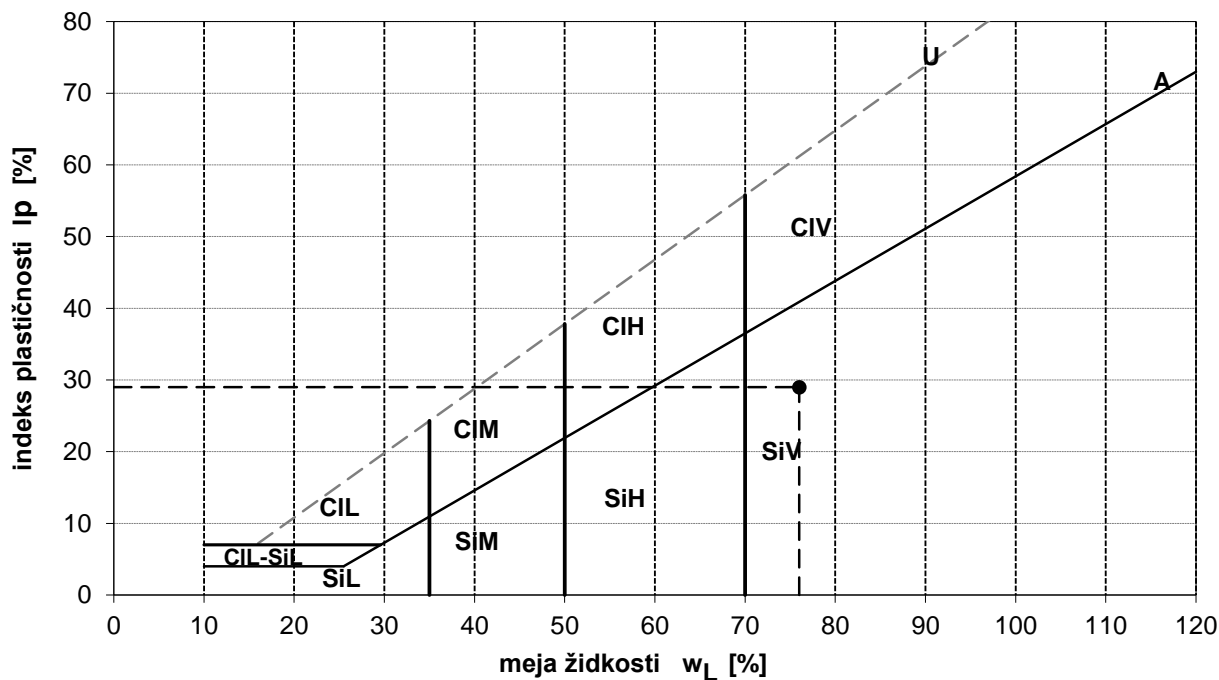
Ljubljana, 20.05.2024



Pregledal: A. Kovačič

**DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ PO METODI "FALL-CONE" (konus 60g/60°)**

SIST EN ISO 17892-12:2018

PREISKAVA PO METODI "FALL CONE"**Št. vzorca:** GI-24-342**objekt:** Vavta vas**vrtnina:** S-3**globina:** 3,00**datum:** 16.5.2024**preiskal:** B. Sajovic**opomba:****naravna vlaga** w [%]: 40,1**meja plastičnosti** w_p [%]: 47**meja židkosti** w_L [%]: 76**indeks plastičnosti** I_p [%]: 29**indeks konsistence** I_c : 1,22**Klasifikacija:**SiV, zelo visoko plastičen
melj, trdne kons.**KLASIFIKACIJA****Obdelal:** M. Sambolić**Preveril:** A. Kovačič

Ljubljana, 20.05.2024

priloga:

P.3

IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL IN POSEDKOV

Vavta vas vrtec - pasovni temelj

Nosilnost tal za temelj $B = 1,0$ m, globina temeljenja $0,9$ m
brez horizontalne komponente

Podatki:

Strižni kot: φ (°)	25,0
Kohezija: c' (kPa)	5,0
Prostorninska teža tal: γ (kN/m ³)	17,0

Širina temelja B (m): ($B < L$)	1,00
Dolžina temelja: L (m)	20,00
Globina temelja: D (m)	0,90
Nagnjenost temeljne ploskve α (°)	0,0

Vertikalna sila: V (kN)	2000,0
ekscentričnost v smeri B : e_B (m)	0,00
ekscentričnost v smeri L : e_L (m)	0,00
Horizontalna sila v smeri B : H_B (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L : H_L (kN)	0,0

Varnost: γ_φ	1,00
Varnost: γ_c	1,00

Rezultati:

Projektni strižni kot: φ_d (°)	25,0	$m_B = 1,952$
Projektna vrednost c'_d (kPa)	5,0	$m_L = 1,048$
Teža tal ob temelju: $q = \gamma D$ (kPa)	15,3	$m = 1,000$

Koeficient N_c	20,72	Koeficient N_q	10,66	Koeficient N_γ	9,01
Koeficient b_c	1,000	Koeficient b_q	1,000	Koeficient b_γ	1,000
Koeficient s_c	1,023	Koeficient s_q	1,021	Koeficient s_γ	0,985
Koeficient i_c	1,000	Koeficient i_q	1,000	Koeficient i_γ	1,000

Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta = 1,57$
Širina centr.obr.tem. B' (m)	1,00	
Dolžina centr.obr.tem. L' (m)	20,00	
Ploščina: $A' = B' \cdot L'$ (m ²)	20,00	

Nosilnost tal - napetosti R/A' =	348 kPa
Nosilnost tal - odpor R =	6961 kN
varnost na odpor tal $\gamma_{R,v}$ =	1,40

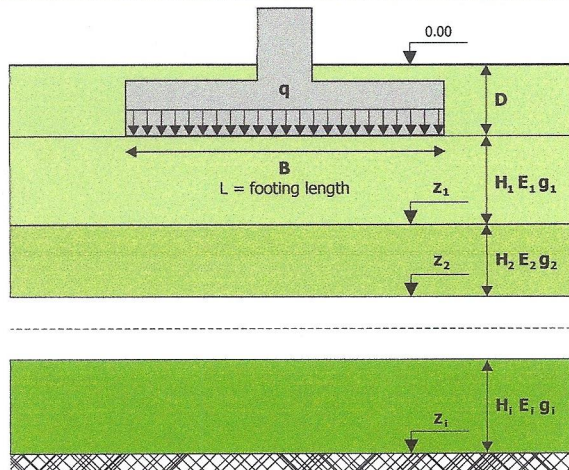
Projektna nosilnost tal - napetosti $R_{vd}/A' =$	249 kPa
---	---------

Povečanje projektne nosilnosti s prodno blazino

B (m)	1	krajša dimenzija temelja
ΔD (m)	0,3	debelina prodne blazine
φ (°)	35	strižni kot prodne blazine
projektna nosilnost brez prodne blazine	249	

projektna nos. s prodno blazino	354	kPa
---------------------------------	-----	-----

Parametric analysis of expected settlements below a rectangular footing according to DIN 4019 **Project : Vavta vas 1**



Parametric analysis data

Footing type:	Flexible
Ground water:	0.00 (m)
L/B ratio:	2.50
Minimum footing width B_{min} :	20.00 (m)
Maximum footing width B_{max} :	25.00 (m)
Minimum footing pressure q_{min} :	120.00 (kPa)
Maximum footing pressure q_{max} :	160.00 (kPa)
Embedment depth D:	0.00 (m)

Soil layer input data

Layer No	Bottom z (m)	Layer thickness (m)	Modulus of elasticity (MPa)	Gamma (kN/m³)
1	2.00	2.00	6.00	18.00
2	4.00	2.00	60.00	24.00

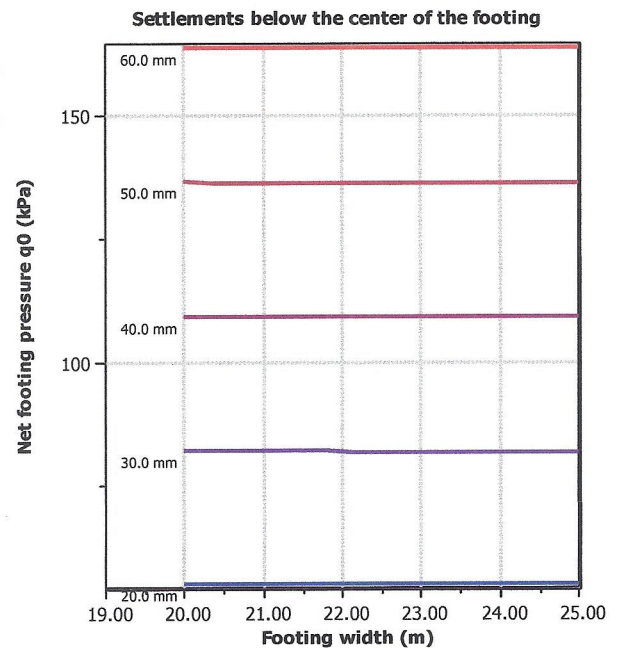
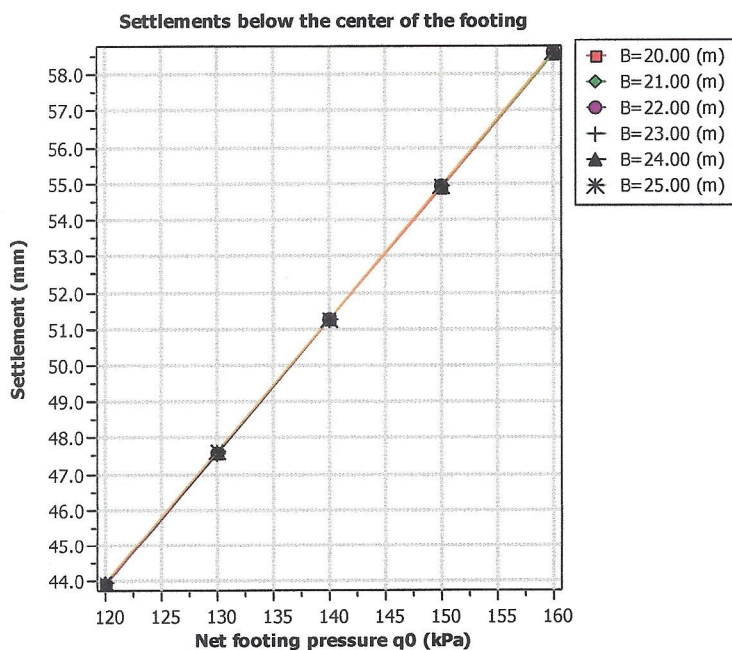
Parametric settlement results

$$\text{Settlement} = \frac{1}{E_s} \times \int_0^{ds} l \times \sigma_1 dz$$

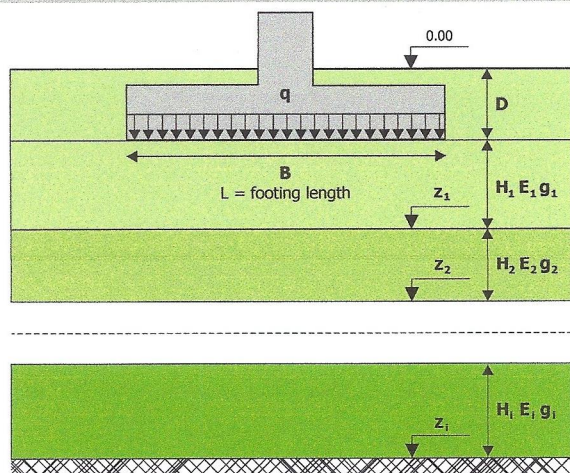
Calculations are carried out using the procedure described in DIN 4019. The general equation for a single soil layer is presented above. The software uses an analytical procedure to calculate the above integral.

Expected settlements (mm)

q_0 (kPa)	B = 20.00	B = 21.00	B = 22.00	B = 23.00	B = 24.00	B = 25.00
120.00	43.91	43.93	43.93	43.94	43.95	43.95
130.00	47.57	47.59	47.60	47.60	47.61	47.62
140.00	51.23	51.25	51.26	51.27	51.27	51.28
150.00	54.89	54.91	54.92	54.93	54.94	54.94
160.00	58.55	58.57	58.58	58.59	58.60	58.61



Parametric analysis of expected settlements below a rectangular footing according to DIN 4019 **Project : Vavta vas 2**



Parametric analysis data

Footing type:	Flexible
Ground water:	0.00 (m)
L/B ratio:	2.50
Minimum footing width B_{min} :	20.00 (m)
Maximum footing width B_{max} :	25.00 (m)
Minimum footing pressure q_{min} :	60.00 (kPa)
Maximum footing pressure q_{max} :	100.00 (kPa)
Embedment depth D:	0.00 (m)

Soil layer input data

Layer No	Bottom z (m)	Layer thickness (m)	Modulus of elasticity (MPa)	Gamma (kN/m³)
1	3.50	3.50	6.00	18.00
2	5.50	2.00	60.00	24.00

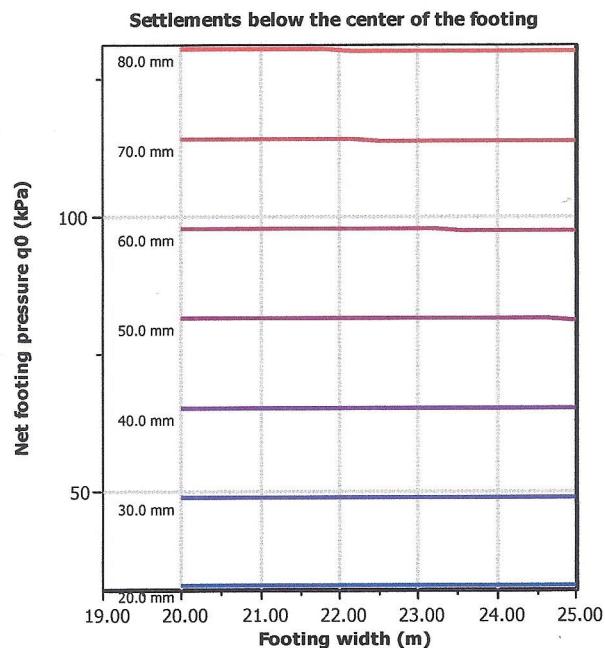
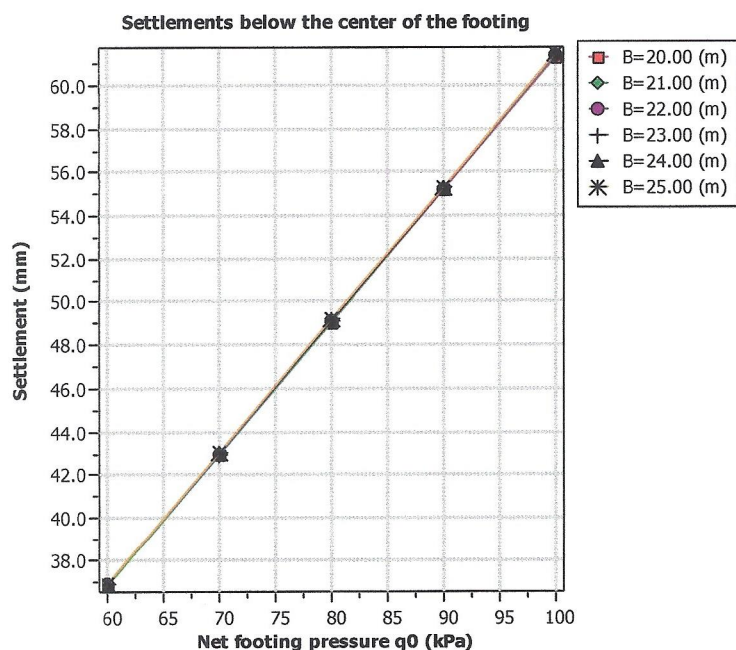
Parametric settlement results

$$\text{Settlement} = \frac{1}{E_s} \times \int_0^{ds} l \times \sigma_1 dz$$

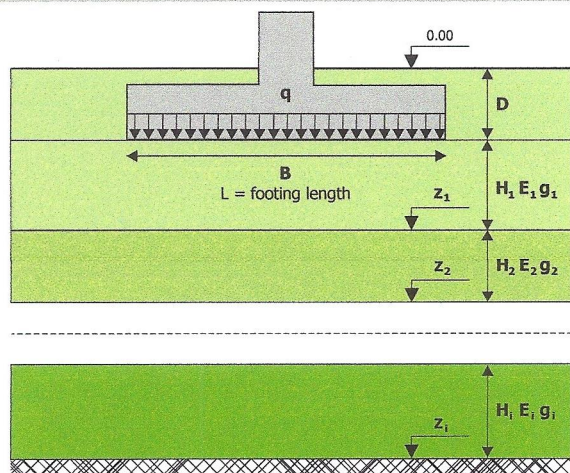
Calculations are carried out using the procedure described in DIN 4019. The general equation for a single soil layer is presented above. The software uses an analytical procedure to calculate the above integral.

Expected settlements (mm)

q_0 (kPa)	B = 20.00	B = 21.00	B = 22.00	B = 23.00	B = 24.00	B = 25.00
60.00	36.77	36.80	36.82	36.84	36.86	36.88
70.00	42.90	42.93	42.96	42.98	43.00	43.02
80.00	49.02	49.06	49.10	49.12	49.15	49.17
90.00	55.15	55.20	55.23	55.26	55.29	55.31
100.00	61.28	61.33	61.37	61.40	61.43	61.46



Parametric analysis of expected settlements below a rectangular footing according to DIN 4019 **Project : Vavta vas 3**



Parametric analysis data

Footing type:	Flexible
Ground water:	0.00 (m)
L/B ratio:	2.50
Minimum footing width B_{min} :	20.00 (m)
Maximum footing width B_{max} :	25.00 (m)
Minimum footing pressure q_{min} :	60.00 (kPa)
Maximum footing pressure q_{max} :	100.00 (kPa)
Embedment depth D:	0.00 (m)

Soil layer input data

Layer No	Bottom z (m)	Layer thickness (m)	Modulus of elasticity (MPa)	Gamma (kN/m³)
1	6.00	6.00	6.00	18.00
2	8.00	2.00	60.00	24.00

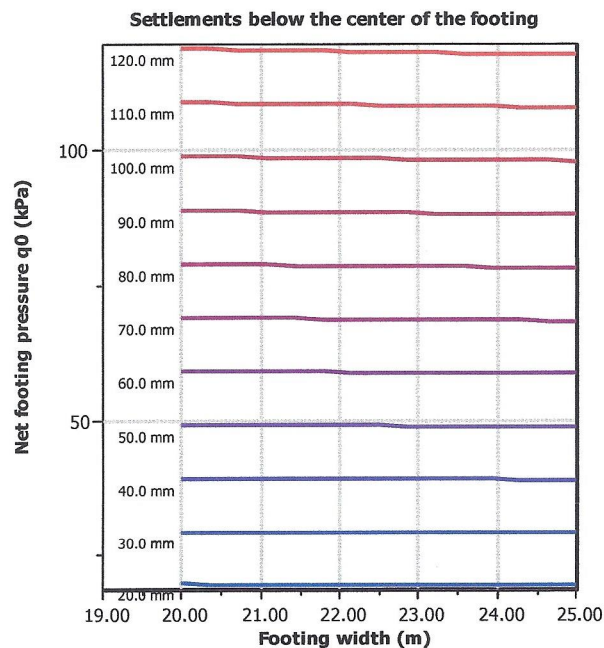
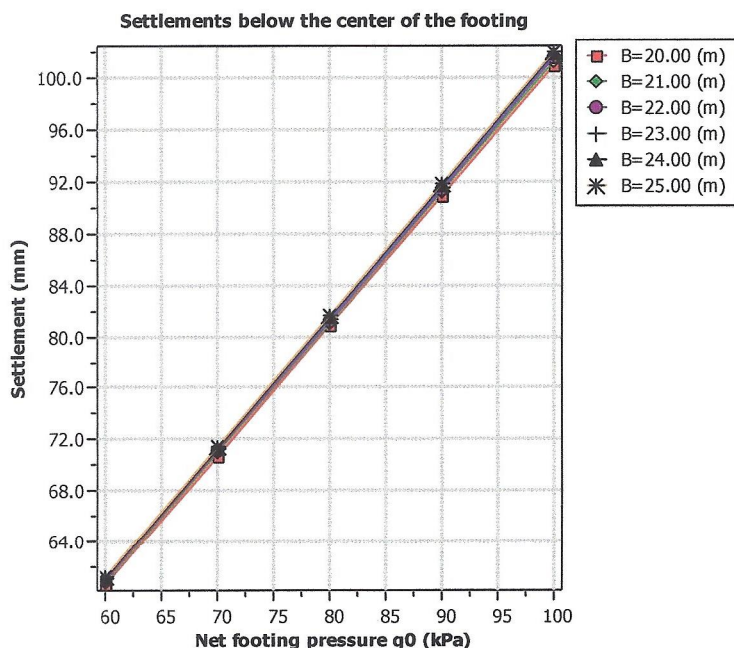
Parametric settlement results

$$\text{Settlement} = \frac{1}{E_s} \times \int_0^{ds} l \times \sigma_1 dz$$

Calculations are carried out using the procedure described in DIN 4019. The general equation for a single soil layer is presented above. The software uses an analytical procedure to calculate the above integral.

Expected settlements (mm)

q_0 (kPa)	B = 20.00	B = 21.00	B = 22.00	B = 23.00	B = 24.00	B = 25.00
60.00	60.61	60.77	60.91	61.02	61.13	61.22
70.00	70.71	70.90	71.06	71.20	71.31	71.42
80.00	80.81	81.02	81.21	81.37	81.50	81.62
90.00	90.91	91.15	91.36	91.54	91.69	91.82
100.00	101.01	101.28	101.51	101.71	101.88	102.03



RISBE

G.1	Pregledna karta
G.2	Situacija z vrisanimi mesti sondažnih raziskav
G.3	Geotehnični prečni prerez

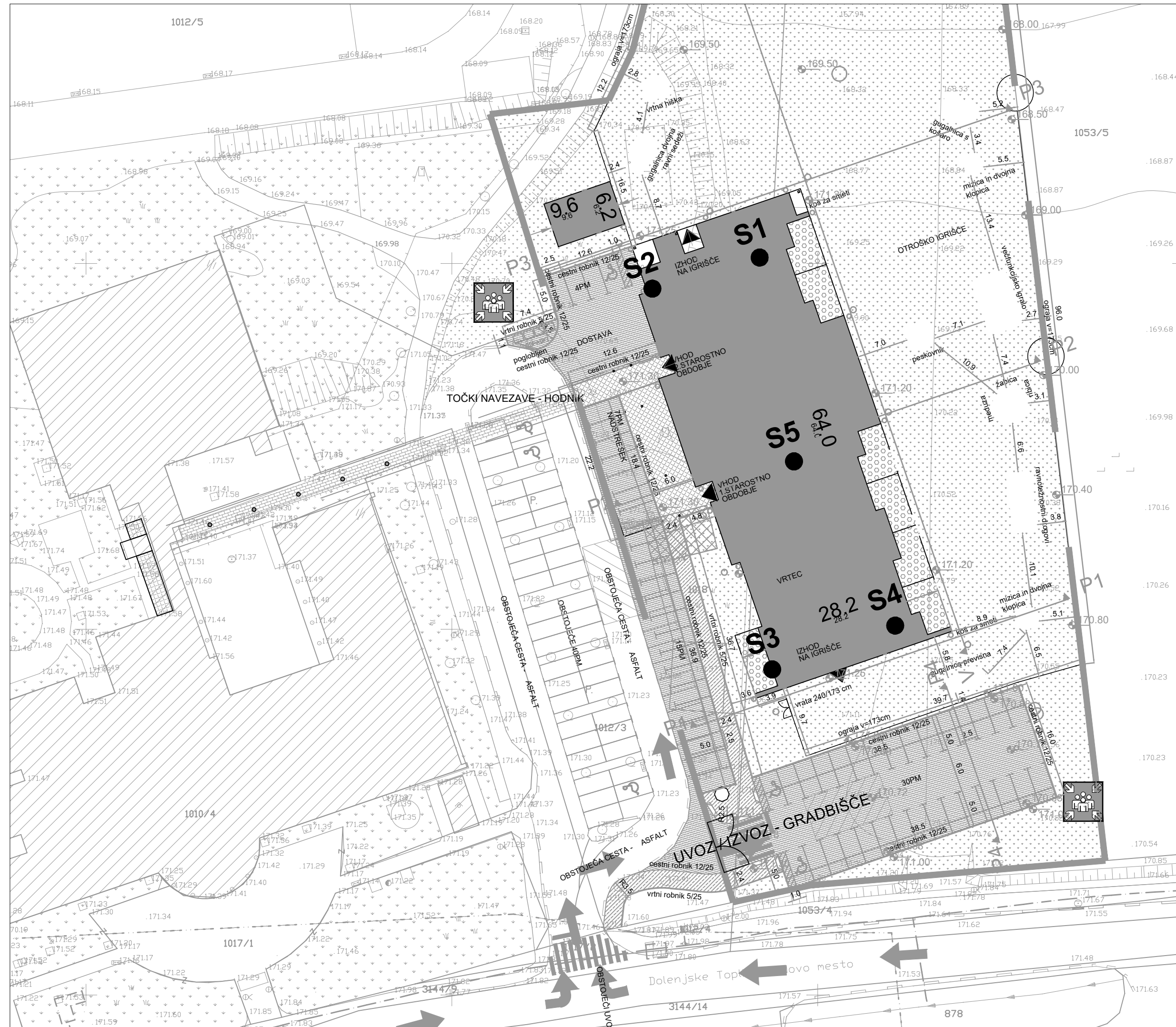
0000	0000.00	009.0301	G	
-------------	----------------	-----------------	----------	--

G.1

PREGLEDNA KARTA

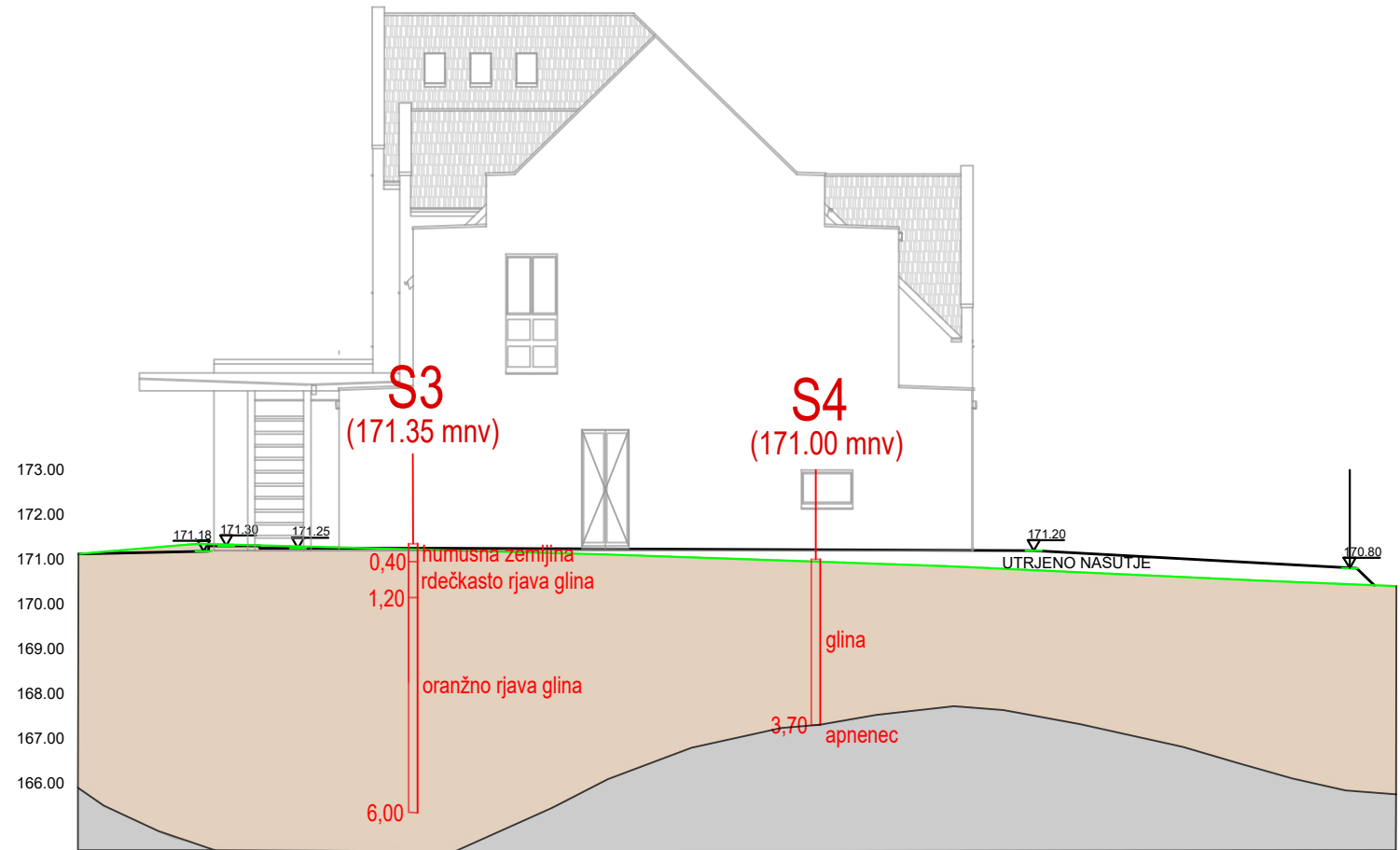



G.2	SITUACIJA SONDAŽNIH RAZISKAV
------------	-------------------------------------



		načiv	ime in priimek	ident.št.IZS	podpis
		VP:	Iztok N. Čančula, u.d.i.a.	A-0251	
		PI	Marko Klokočnikov, univ.dipl.inž.grad.	G-1709	<i>[Signature]</i>
		obdela:	Mojca Štuka, dipl.inž.geol.		
objekt:	OTROŠKI VRTEC V VAVTI VASI			Št.proj.: A-015/20	
faza:	DGD	merilo:	1:500	Št.načrta:	D-24438
opis risbe:	SITUACIJA SONDAŽNIH RAZISKAV		del risbe:	Šifra CC:	datum: junij 2024
vrsta načrta: geološko geotehnično poročilo					
št.odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
0000	0000.00	009.0301	G.120		
št.priloge:			avtor risbe:		
	G.2		ident. št. risbe:	D-24438-G.2	

G.3	GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZ
------------	----------------------------------



		naziv	ime in priimek		ident.št.IZS	podpis
		VP:	Iztok N. Čančula, u.d.l.a.		A-0251	
		PI	Marko Klokočevnik, univ.dipl.inž.grad.		G-1709	
		obdelal:	Mojca Štuka, dipl.inž.geol.			
objekt:	OTROŠKI VRTEC V VAVTI VASI				Št.proj.:	A-015/20
					Št.načrta:	D-24438
					Šifra CC:	
					datum: junij 2024	
faza:	DGD	merilo:	/		junij 2024	
opis risbe:	GEOTEHNIČNI PREČNI PREREZI	del risbe:				
vrsta načrta:	geološko geotehnično poročilo					
št.odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:			
0000	0000.00	009.0301	G.140			
št.priloge:		avtor risbe:				
G.3		ident. št. risbe:				
		D-24438-G.3				