

S.1 NASLOVNA STRAN

Številčna oznaka načrta
in vrsta načrta:

**8. GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI IN HIDROLOŠKI ELABORAT O POGOJIH
IZGRADNJE VEČNAMENSKEGA CENTRA JAVORJE**

Investitor:

**Občina Gorenja vas-Poljane
Poljanska cesta 87
4224 Gorenja vas**

Naziv gradnje:

VEČNAMENSKI CENTER JAVORJE

Vrsta projektne
dokumentacije

**DGD (PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA PRIDOBIVANJE MNENJ IN
GRADBENEGA DOVOLJENJA)**

Za gradnjo:

**NOVOGRADNJA – NOVOZGRAJENI OBJEKT
ODSTRANITEV**

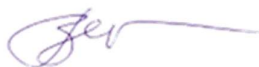
Projektant:

**GeoTrias, družba za geološki inženiring d.o.o.
Dimičeva 14
1000 LJUBLJANA**

GEOTRIAS
DRUŽBA ZA GEOLOŠKI INŽENIRING D.O.O.²

Odgovorni projektant:

Dr. Tomaž Beguš, univ.dipl.inž.geol., IZS RG – 0060



dr. TOMAŽ BEGUŠ
univ.dipl.inž.geol.
IZS RG0060

Odgovorni vodja projekta:

Peter Pogačnik, u.d.i.a., ZAPS 1670

Številka projekta:

A06, Arhiplus, d.o.o.

Številka načrta, kraj in datum
izdelave načrta:

491-TB/2022, Ljubljana, maj 2024

S.2 KAZALO VSEBINE ELABORATA

1. UVOD

Splošni geognostični podatki

2. GEOGRAFSKE IN MORFOGRAFSKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA
3. GEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA OBRAVNAVE
4. EROZIJSKA OGROŽENOST
5. PLAZLJIVOST OBMOČJA
6. SEIZMIČNI PODATKI

Raziskave

7. TERENSKE RAZISKAVE
 - 7.1. RAZISKOVALNE VRTINE
 - 7.2. SPT MERITVE
 - 7.3. GEOMEHANSKE LABORATORIJSKE PREISKAVE
8. DOLOČITEV GEOMEHANSKIH KARAKTERISTIK LITOTIPOV

Izračuni in pogoji gradnje

9. OPIS GRADNJE OBJEKTA IN INTERAKCIJA Z GEOOKOLJEM
10. ANALIZA STABILNOSTI
11. HIDROLOŠKA IN HIDROGEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA
12. ODVODNJA METEORNIH VODA
13. IZVEDBA DEL IN IZKOPNE KATEGORIJE
14. SKLEP

T. PRILOGE

- T.1 PROFILI RAZISKOVALNIH VRTIN
- T.2 FOTOGRAFIJE JEDER VRTIN
- T.3 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

G. RISBA

- G.1 SITUACIJA IN PREREZI

1. UVOD

Po naročilu Občine Gorenja vas-Poljane podajamo geološko – geotehnični in hidrološki elaborat o pogojih izvedbe predvidene novozgrajenega večnamenskega v Javorjah. Investitor namerava na parceli 466/5, k.o. Dolenčice, na območju pod obstoječo podružnično šolo, zgraditi nov objekt v več etažah (dalje *območje obravnave*). Dimenzije in pozicije teh etaž so podane v projektu Arhiplus d.o.o. št. A06. Kota $\pm 0,00$ je na 701,20 m.

Namen elaborata je podati geološko (litološko) zgradbo tal ter geomehanske in hidrogeološke značilnosti materialov na katerih bo objekt temeljen. Poleg tega je v elaboratu obdelana problematika zaščite zaledne brežine v času izkopa. Poročilo se delno navezuje na rezultate predhodnih raziskav: *Geološko geotehnični in hidrološki elaborat o pogojih izgradnje večnamenskega centra Javorje*, Geotrais d.o.o., št. 420-TB/2022, april 2022 (dalje *Elaborat 2022*).

V sklopu raziskav smo izvedli pet sondažnih vrtin skupne dolžine 65 m. Karakteristične vzorce zemljin smo preiskali v laboratoriju Labtest d.o.o.. Upoštevali smo tudi predhodne raziskave na območju podružnične šole¹ in izsledke sondiranja terena v okviru izvedbe rekonstrukcije ceste v Javorjah.

Pri delu smo uporabili podatke Osnovne geološke karte, list Kranj, morfometrične podatke DMV0050 in LIDAR 2014, iz katerih smo konstruirali digitalni model reliefa, ter podatke predvidene novogradnje, vključno z geodetskim posnetkom območja.



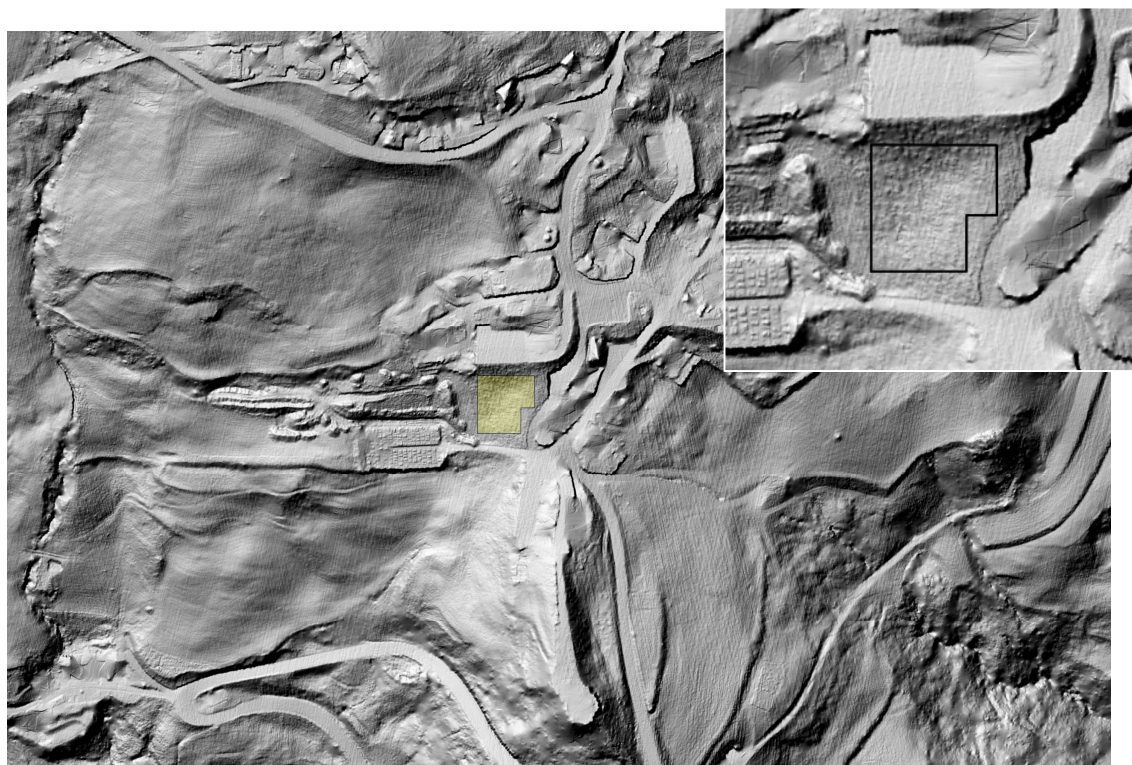
Slika 1: DOF posnetek območja Javorij (Vir e-geodetski podatki) in z rumeno označena lega novozgrajenega objekta.

¹ Sanacijski elaborat za plazenje pod igriščem Javorje. Geoinženiring, Arh.št.: IG-1647, avgust 2008.

2. GEOGRAFSKE IN MORFOGRAFSKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Predvidena lokacija se nahaja na jugozahodnem obronku strnjenega naselja Javorje. Na severovzhodnem delu se nahajata dostopni poti k podružnični šoli in h gostilni. Sleme obstoječe podružnične šole poteka v smeri sever – jug. Nad območjem obravnave se nahaja šolsko športno igrišče. Zaradi izrazitih poškodb po sredini tega igrišča je bil južni del igrišča pred leti rekonstruiran; delno je bil odstranjen star nasip in zgrajen je bil nov nasip, približno na polovici igrišča. Pregled terena pokaže, da se razpoke na sredini igrišča ponovno pojavljajo. V zaledju, na severni strani, se nahaja objekt stare podružnične šole, na vzhodni strani pa gostilna Blegoš (Javorje 6).

Objekt leži v pobočju, ki generalno pada proti jugu. POod šolskim igriščem je teren bolj strm (21° , 38%), nato proti jugu bolj blag ($9,5^\circ$, 16,7%), kar kaže na to, da je bil teren pod igriščem nasut. Na osrednjem delu pobočja sledimo morfološko udrtino, ki kaže na možnost oblikovanja zaradi delovanja vode, ali pa območje z več preperine. V terenu ne opazujemo morfoloških oblik, ki bi nakazovale na plazenje, čeprav velja za območje Javorij, da prihaja do počasnega lezenja na več območjih.



Slika 2: Senčen model reliefa in z rumeno označena novogradnja. Nahaja se na pobočju z rahlo udrtino v morfologiji.

3. GEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA OBRAVNAVE

Obravnavano območje je v geotektonskem smislu del Dinaridov kot južna veja alpidskega orogena. Zanj je značilna narivna in luskasta zgradba, nastala v času alpske orogeneze. Posledica alpske orogeneze je nastanek številnih pokrovov, med drugim tudi Škofjeloško – trnovskega pokrova, katerega del je

obravnavano področje.

V geološkem smislu leži širše območje Javorij pod stikom dveh različnih litostratigrafskih enot, višje ležečega karbonatnega masiva Starega Vrha in nižje ležečih permokarbonskih in srednjepermjskih klastičnih sedimentov.

Območje, ki ga obravnavamo, v celoti spada med permokarbonske kamnine, kjer nastopajo temnosivi do črni skrilavi glinavci in meljevci. Značilnost teh, klastičnih, kamnin je intenzivno preperevanje v gline. Debelina zaglinjenega preperinskega pokrova lahko doseže nekaj metrov.

Raščeno podlago prekriva lahko nekaj metrov debela plast gruščnato deluvialnega materiala. Iz izkušenj, pridobljenih med gradnjo ceste in predvidenega objekta, so raščene kamnine po geomehanskih lastnostih podobne zemljinam.



Slika 3: Osnovna geološka karta, list Kranj in s puščico označeno območje gradnje. Nahaja se na območju permokarbonskih kamnin.

4. EROZIJSKA OGROŽENOST

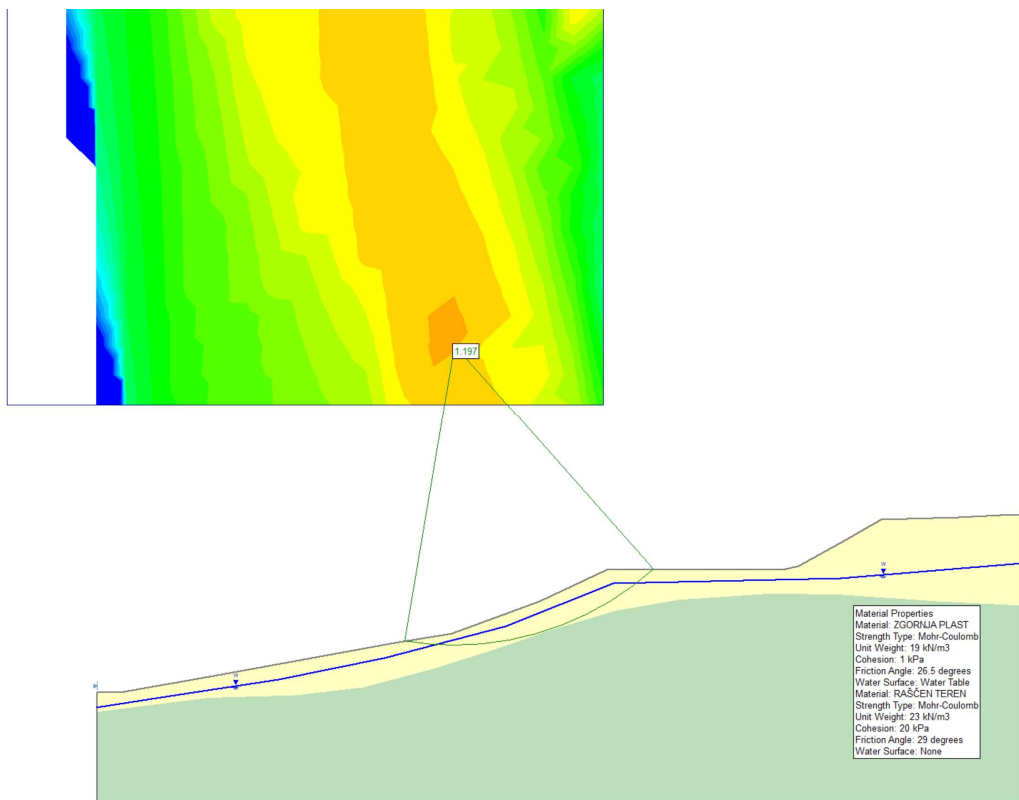
Poplavna in erozijska ogroženost je po 7. členu Zakona o vodah kombinacija verjetnosti nastopa poplavnega in z njim povezanega erozijskega dogodka ter mogočih škodljivih posledic, ki jih ima lahko ta dogodek na ljudi, okolje, gospodarske dejavnosti in na kulturno dediščino.

Območje, ki ga obravnavamo, se ne nahaja na območju poplavnih dogodkov, torej ni erozijsko ogroženo.

5. PLAZLJIVOST OBMOČJA

Zakon o vodah v 88. členu določa plazljiva območja: za plazljivo območje se določijo zemljišča, kjer je zaradi pojava vode in geološke sestave tal ogrožena stabilnost zemeljskih ali hribinskih sestojev.

Stabilnostno analizo obstoječe brežine smo izvedli po projektnem pristopu 3 [PP3], ki upošteva varnostne količnike za strižne karakteristike materialov. Minimalni varnostni količnik je v tem primeru $F_{\min} = 1,197$, kar v celoti potrjuje stabilnost brežine.



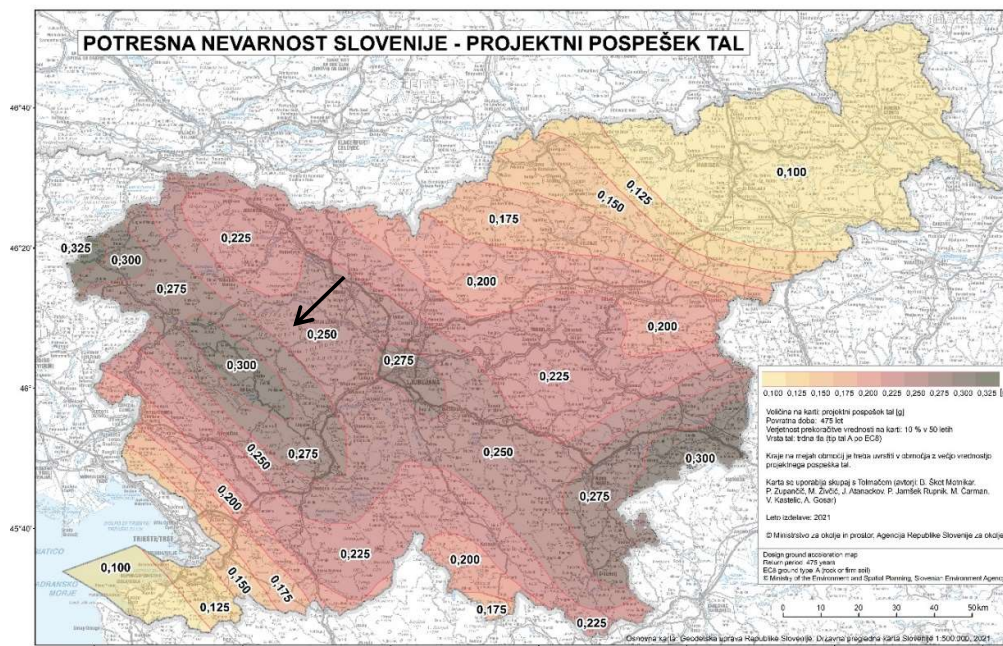
Slika 4: Stabilnostna analiza brežine, na kateri bo potekala gradnja.

Zemljišče, na katerem bo potekala gradnja, ne kaže na pojave plazenja. Območje ni plazljivo.

6. SEIZMIČNI PODATKI

Po podatkih karte potresne nevarnosti Slovenije iz leta 2021, leži trasa načrtovanega objekta v območju s projektnim pospeškom tal $a = 0,250 g$.

Skladno z določili Evrokod 8 uvrščamo tla na območju projektiranega objekta v tip tal B.



Slika 4: Karta potresne nevarnosti 2021 in s puščico označeno območje gradnje.

Splošni geognostični podatki – povzetek

Iz zgoraj navedenih dejstev sklepamo, da se bo predvidena novogradnja nahajala na območju, ki ga gradijo permokarbonski skrilavci in meljevci. Lega objekta v morfološki vdolbini kaže na možnost nastopanja večje debeline preperine, verjetno bolj vodonosne. Pričakujemo nastopanje predvsem klastičnih skrilavo meljastih permokarbonskih kamnin in njihovih rezidualov.

RAZISKAVE

7. TERENSKÉ RAZISKAVE

Terenske raziskave so obsegale kartiranje terena in izvedbo petih sondažnih vrtin v skupni dolžini 65 m. V sondažnih vrtinah smo izvedli nekatere spremljajoče preiskave: preiskave standardne penetracije (SPT) in preiskave na odvzetih vzorcih iz vrtin.

Položaj sond je podan v situaciji na prilogi G1, glavni podatki pa v razpredelnici 1. V razpredelnici in prilogi so podani tudi položaji sondažnih vrtin z leta 2022 in sondiranje z dinamičnim penetrometrom iz leta 2008, zato smo oznakam dodali letnice izvedbe (npr. DP-1/08).

7.1. RAZISKOVALNE VRTINE

Raziskovalne vrtine z oznakami od V-1 do V-5 (razen V-3) so izdelane v dveh vzdolžnih profilih, torej v približni smeri sever – jug, vrtina V-3 pa na sredini objekta. V vrtinah so bile izvedena sondiranja SPT. Grafični prikaz sestave v vrtinah je podan v prilogah T1 in T2.

Razpredelnica 1: Seznam sondažnih del na območju obravnave

Oznaka	D96 Y	D96 X	h (m)	dolžina
V-1/24	436.452,1	113.454,3	696,1	10
V-2/24	436.468,6	113.453,4	697,7	10
V-3/24	436.459,9	113.467,5	699,0	15
V-4/24	436.453,6	113.479,8	702,2	15
V-5/24	436.474,7	113.480,5	703,4	15
V-1/22	436.477,1	113.528,2	712,3	15
V-2/22	436.460,2	113.526,6	711,6	14
V-3/22	436.474,5	113.493,2	707,6	12
V-4/22	436.458,9	113.508,0	707,6	12
DP-1/08	436.455,2	113.491,3	707,5	8,6
DP-2/08	436.469,7	113.491,4	707,5	10

Vrtina V1, na spodnjem delu bližje pokopališča

0,0 – 1,72 m rjav in siv zaglinjen grušč
1,72 – 4,0 m siv glinovec
4,0 – 10,0 m siv peščen meljevec

Vrtina V-2, na spodnjem delu pri gostilni

0,0 – 2,0 m rjav melj s kosi meljevca
2,0 – 2,4 m limonitizirano – prisotnost vode
2,4 – 4,0 m črn glinovec
4,0 – 10,0 m siv meljevec

Vrtina V-3, na sredini pobočja

0,0 – 2,9 m prevladuje rjav in siv melj
2,9 – 3,2 m močno limonitiziran pesek
3,2 – 4,5 m rjav preperel peščenjak, pregneteno, razmočeno
4,5 – 5,2 m črn glinovec
5,2 – 15,0 m temno siv meljevec, drobnozrnat peščenjak

Vrtina V-4, na zgornjem delu, pod igriščem

0,0 – 0,5 m rjav melj
0,5 – 1,55 m rjav zaglinjen grušč
1,55 – 2,9 črn glinovec , na koncu int. Rjav meljevec
2,9 – 10,0 m siv sklivažiran meljevec, jedro delo zdrobljeno, med 4,0 in 4,2 ter 5,0 – 6,0
10,0 – 15,0 m siv meljevec

Vrtina V-5, na zgornjem delu, pod igriščem, pri gostilni

0,0 – 0,6 m rjav melj

0,6 – 2,1 m	rjav limonitiziran grušč
2,1 – 3,2	rjav grušč, zdrobljen peščenjak
3,2 – 15,0 m	siv meljevec, drobnnozrnat peščenjak, bolj pretrto med 9,5 in 9,7 ter med 10,5 in 0,7m

V vseh petih vrtinah nastopa na pripovršinskem delu rjav meljast grušč in preperel meljevec različne debeline. Sledi temno siv in črn glinovec, ki predstavlja zaporo za vodo. Pod to plastjo se nahaja temno siv drobnnozrnat peščenjak oz. meljevec. V zgornji plasti grušča se praviloma pojavlja voda, saj je plast izrazito limonitizirana; predvidevamo, da je ta plast bolj vodonosna in je spodnja plast meljevca in glinovca bolj neprepustna za vodo.

7.2. SPT MERITVE

Med sondažnim vrtanjem smo izvajali meritve z metodo SPT (standardni penetracijski test): zabijanje standardizirane konice na standardnem intervalu. Število udarcev se korigira glede na korekcijske faktorje (vrsta kladiva, dolžina drogova, ...). Korigirane vrednosti se navadno predstavijo z normiranim številom udarcev $(N_1)_{60}$. Upoštevamo, da gre za prehodni litotip med nekohezivnimi in kohezivnimi zemljinami. Na podlagi empiričnih korelacij se lahko določi geomehanske karakteristike tal. V našem primeru uporabimo korelacijske zveze, ki se najbolj približajo vrednostim laboratorijskih preiskav vzorcev iz vrtin².

Razpredelnica 2: Rezultati sondiranja SPT v vrtinah.

Vrtina	globina (m)	$(N_1)_{60}$	f (°) Bowles	Q_u (kPa) Bowles	Dr (%)	Es (MPa)
V-1	3	20,1	33,0	240,1	57,86 srednje gosto	7,8
V-1	6	40,5	37,8	484,6	82,16 gosto	15,6
V-1	9	123,4	38,8	1477,9	143,42	47,7
V-1	10	285,7		3421,8	218,21	110,3
V-2	3	25,5	34,4	304,4	65,13 gosto	9,8
V-2	6	56,6	41,9	677,1	97,10 zelo gosto	21,8
V-2	9	77,1	47,8	923,5	113,39	29,8
V-2	10	95,2	51,0	1140,3	125,98	36,8
V-3	3	13,7	31,1	163,1	47,71 srednje gosto	5,3
V-3	6	117,6	44,1	1407,8	139,98	45,4
V-3	9	56,6	41,9	677,1	97,10 zelo gosto	21,8
V-3	12	106,6	49,7	1277,0	133,32	41,2
V-3	15	125,1	36,9	1497,9	144,39	48,3
V-4	3	47,1	39,4	563,4	88,58 zelo gosto	18,2
V-4	6	52,2	40,8	625,4	93,32 zelo gosto	20,2
V-4	9	62,7	43,7	751,0	102,26	24,2
V-4	12	53,3	41,0	638,2	94,27 zelo gosto	20,6

² Za določitev strižnih kotov in nedrenirane strižne trdnosti uporabimo: Caltrans Geotechnical Manual, marec 2021, uporabljene so korelacije po Bowlesu: Bowles, J.E., 1977, Foundation Analysis AND Design, McGraw-Hill, Inc., za izpeljavo modulov elastičnosti pa FHWA-NHI-16-072: Geotechnical site Characterization., str. 8-26.

V-4	15	95,6	51,0	1145,0	126,24		36,9
V-5	3	17,7	32,4	211,3	54,28	srednje gosto	6,8
V-5	6	55,9	41,8	669,4	96,54	zelo gosto	21,6
V-5	9	77,1	47,8	923,5	113,39		29,8
V-5	12	53,3	41,0	638,2	94,27	zelo gosto	20,6
V-5	15	52,1	40,7	623,8	93,20	zelo gosto	20,1
povprečje	gručč	24,8	34,2	296,5	64,28		9,6
	kamnina	88,2	50,3	1055,5	121,21		34,0

7.3. GEOMEHANSKE LABORATORIJSKE PREISKAVE

Med izvajanjem vrtalnih del smo odvzeli karakteristične vzorce zemljin za preiskave. Podatki o laboratorijskih preiskavah so zbrani v prilogi T.3.

V razpredelnici 3 so podane glavne geomehanske karakteristike vzorcev.

Razpredelnica 3: Rezultati laboratorijskih preiskav vzorcev iz vrtin.

Vrtina	Interval (m)	Klasifikacija	AC	Gostota (Mg/m ³)	φ (°)	c (kPa)
V-1	6,3 - 6,5	clSa	SC			
V-3	12,7 – 13,0	siSa	SM			
V-4	12,3 – 12,6			1,93	28,2	4,2
V.5	9,5 – 9,7			2,17	21	9,3
V-5	12,3 – 12,3	clSa	SC			

Glede na klasifikacijo litotipe obravnavamo kot zemljine oz. polhribine.

8. DOLOČITEV GEOMEHANSKIH KARAKTERISTIK LITOTIPOV

Na osnovi in-situ preiskav zemljin in laboratorijskih podatkov smo postavili dvoplastni model terena:

- Zgornja pripovršinska plast je zelo heterogena plast zaglinjenega gruščja s preperelim rjavim ali sivim meljevcem, v tej plasti se zadržuje voda. Plast je debela od 1,7 m (V-1) do 4,5 m (V-3),
- Druga plast je plast meljevca, glinovca in drobnozrnatega peščenjaka, ki tvori matično podlago.

Glede na majhno število podatkov, porazdelitev vrednosti ni normalna, zato smo pri izboru karakterističnih vrednosti uporabili inženirsko presojo. Karakteristične vrednosti strižnih in elastičnih lastnosti so navedene v razpredelnici 4.

Razpredelnica 4: Geomehanske karakteristike litotipov.

Zemljina	Prostorninska teža γ (kN/m ³)	Kot notranjega trenja φ (°)	Kohezija (kPa)	Modul stisljivosti (MPa)
Zgornja heterogena plast	19	29 - 32	0 - 2	3 - 9
Raščen teren – meljevec, glinovec	23	29 - 35	5 - 25	8 - 40

IZRAČUNI IN POGOJI GRADNJE

9. OPIS GRADNJE OBJEKTA IN INTERAKCIJA Z GEOOKOLJEM

Pogoji temeljenja bodo poznani po podanih obremenitvah na posameznih delih objekta. Zato podajamo splošne usmeritve in ugotovitve. Glede na izvajanja za prvotno predviden objekt in glede na potek litotipov pričakujemo manj nosilne plasti na čelni strani objekta na spodnji strani.

Na teh delih se nosilnost temeljnih tal tla izboljša z 0,5 m debelo blazino iz grušča.

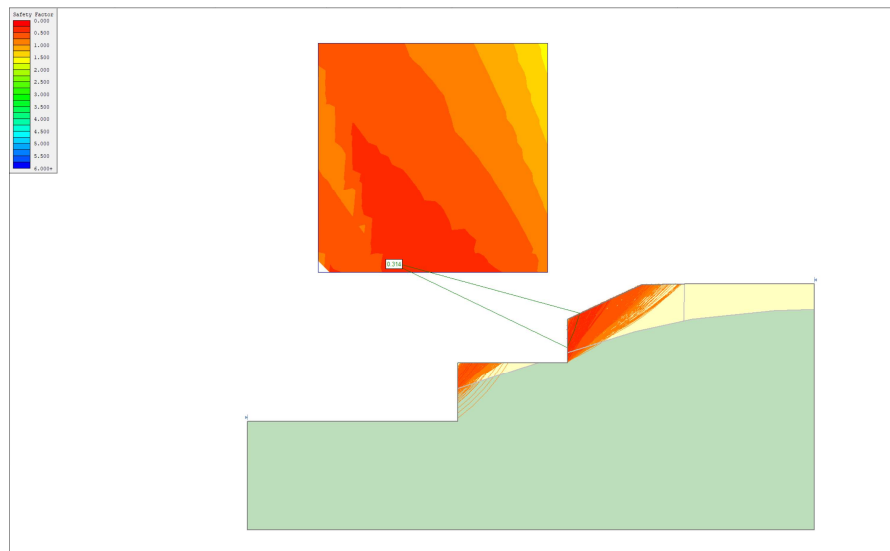
Pri nastopanju slabih geomehanskih karakteristik podlage in v izogib nastopanju diferenčnih posedkov predlagamo utrditev tal pred temeljenjem z 0,5 oz. 1,0 m debelim nasutjem.

Deformacije tal pod temelji se bodo razvile sproti, med gradnjo.

10. ANALIZA STABILNOSTI

Podlago predstavlja hribina, ki je zaradi izmerjenih geomehanskih karakteristik generalno stabilna.

Izvedemo izračun stabilnosti brežin predvidenih izkopov po metodi lamel. Kot konzervativno oceno smo uporabili podatke samo za matično kamnino po projektnem pristopu 3. Analize smo izvedli preko enega profila. Generalno bo brežina zaradi objekta stabilna. Pri izkopu za podzemeljski del objekta pa nastopajo drsine, ki v delu, kjer je izkop največji (zaledje objekta (izkop 9 m) segajo v zaledje, torej na rob šole in igrišča. Zato je nujno izvesti izkop brežine v naklonu in ga po potrebi še dodatno ščititi (v primeru izrazito geomehansko slabe razmočene zemljine).



Slika 5: Analiza stabilnosti prečnega prereza na vzhodni strani. Pri vertikalnem izkopu zaledja podkletenega dela objekta sega nestabilen del (varnostni faktor pod 1) 10 m v zaledje.

11. HIDROLOŠKA IN HIDROGEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA

Površinskih vodotokov na obravnavanem območju nismo sledili. Meteorna voda se kot podtalnica preceja po plasti preperine bližje površini, globine 1,7 – 4,5 m. S precejanjem se ustvarjajo tudi dodatni strujni tlaki na zemljino. Pri izkopih v delih z več peščenjaka je možno praznjenje lokalnih ujetih vod ali so možni manjši izviri vode v peščeno meljastih serijah kamnin.

Za poznavanje hidrogeoloških lastnosti tal in za projektiranje potrebne izpeljave je potrebno poznavanje lege posameznih zemljinskih različkov in njihovih prepustnostnih lastnosti. Predvidevamo nastopanje naslednjih zemljinskih in kamninskih različkov.

- Pripovršinska plast grušča (GM/GC)Glina (CL) s tipično medzrnsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov ocenimo na $1.1 \cdot 10^{-4}$ do 1.10^{-6} m/s,
- Matična kamnina, skrilav glinavec in meljevec. Hribina je slabo do zelo slabo vodoprepustna. V tej kamnini sledimo tipično razpoklinsko poroznost. Možne so tudi partije, pole, z več peščene komponente, kjer lahko pride do lokalnih praznenj vode. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov ocenjujemo na $5 \cdot 10^{-5}$ do $5 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Določimo pričakovane količine zaledne vode v gradbeno jamo. Predpostavimo, da je matična hribina za vodo neprepustna v odnosu z drugimi litotipi. Upoštevamo najslabše razmere – napolnjenje celotne dolžine zgornjega dela zemljine (bližje površini).

Uporabimo Darcy-jevo formulo:

$$Q = A \cdot k \cdot i$$

Kjer je:

Q ... pretok skozi prerez

k ... koeficient vodoprepustnosti

i ... naklon gladine vode

Količine predvidene vode so zbrane v razpredelnici 5.

Razpredelnica 5: Predvidene količine vode v območje gradnje.

območje	k od (m/s)	k do (m/s)	širina gradbene jame (m)	višina omočenega dela (m)	hidravlični padec (m/m)	Q (l/s)	Q (l/s)
objekt	1,00E-04	1,00E-06	31,5	3	0,1	0,95	0,01
objekt	1,00E-05	1,00E-06	31,5	1	0,1	0,03	0,00
skupaj						0,98	0,01

Glede na velik razpon predpostavljenih koeficientov vodoprepustnosti, lahko dotoki močno variirajo. Pri odpiranju izkopnih površin je potrebno paziti na možne vtoke v gradbeno jamo in posledično velik vpliv vode na stabilnost brežin.

12. ODVODNJA METEORNIH VODA

Količino meteorne vode z utrjenih in strešnih površin določimo z racionalno formulo. Upoštevamo ekstremne padavine na padavinski postaji Javorje za čas trajanja naliva 10 minut s povratno dobo 5 let. Ta voda se bo kanalizirala v obstoječ sistem odvodnje meteorne vode na Javorjah. Tako znaša količina meteorne vode:

$$Q = c \cdot i \cdot A \cdot PS = 0,9 \cdot 311 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 900 \text{ m}^2 / 10.000 \cdot 1,2 = 30,2 \text{ l/s}$$

Kjer je:

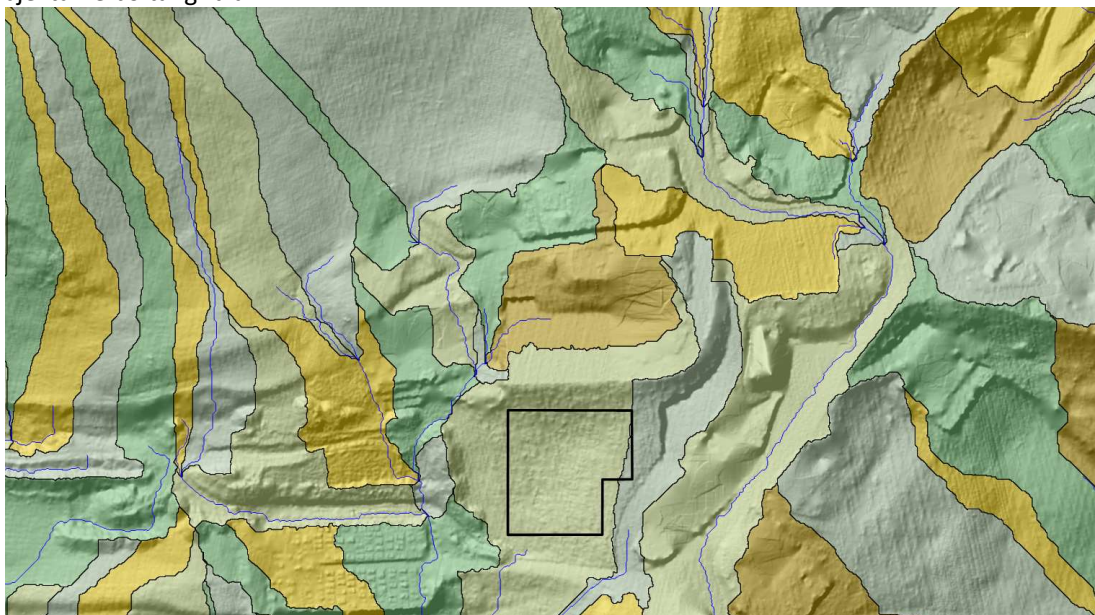
c... odtočni koeficient

i... intenziteta padavin

A... območje

PS... vpliv podnebnih sprememb, 20%

Pregledamo še morfološko oblikovanost površja, kjer določamo površinske koncentrirane dotoke meteorne vode (slika 7). Pričakujemo večje dotoke vode na zahodni strani objekta, ki pa samega objekta ne bo tangirala.



Slika 6: Vodozbirna območja nad objektom.

13. IZVEDBA DEL IN IZKOPNE KATEGORIJE

Med izvedbo zemeljskih del je potrebno vzpostaviti nadzor nad sestavo tal in verificiranje njenih dejanskih geomehanskih in hidrogeoloških lastnosti z izračuni.

Na podlagi pregleda sondažnih del in poteka litotipov sklepamo, da bodo izkopi v potekali pretežno tretji (ocena 60 – 70 %) in četrti (ocena 40 – 30 %) izkopni kategoriji³.

Izvedba del izkopov naj poteka v sušnem obdobju.

Preveriti je potrebno tesnost vseh cevi za odvod vode na območju gradnje. Zaledne dela gradbene jame je nujno potrebno ustrezno drenirati. Na lomnih točkah se namesti revizijske jaške 1,0 m premera.

Zaradi ščitenja zalednih objektov in povoznih površin se zaledje izkopov na območjih, kjer potekajo globoki izkopi, zaščiti z oblikovanjem brežine v primernem naklonskem kotu ali s ščitenjem izkopov. Aktivnosti se izvedejo sprotno skladno z izkopavanjem.

Pred izvedbo del je potrebno na vseh objektih, ki so v vplivnem območju izkopa, izvesti pregled razpok in vzpostaviti 3D geodetako spremljavo reperjev na površini in na objektih.

Med gradnjo je možno nastopanje posebnosti v smislu spremenjene litologije ali nenadnega pojavljanja zelo neugodnih geoloških plasti (mehke gline, nevezan vodonosen pesek). V primeru, da take medplasti nastopajo, je potrebno izvesti sanacijo temeljnih tal z odstranitvijo geomehansko slabe zemljine in nadomestitvijo s plastjo uvaljanega tampona.

Ponovno se izdelava obstoječe športno igrišče:

- izkop do matične podlage,
- stopničenje terena in po potrebi zabijanje jeklenih traverz v cikcak razporedu,
- odvodnjavanje v odvod meteorne vode,
- ponovna izvedba nasipa (ojačano z geomrežo).

Predlagamo zamenjavo tal pod temelji objektov z 0,5 m tamponsko blazino. Sega naj 0,5 m nad robove obstoječih pasovnih temeljev. Na območjih, ki bodo z računi izdvojeni kot problematični (diferenčni posedki), se izvede zamenjava materiala z 1,0 m (tudi 1,5 m) debelo prodno blazino. Na tem delu se izdelava tudi širše temelje.

Tamponska blazina se lahko zgradi iz naravnih kamnitih materialov ali sekundarnih surovin, ki so po sestavi čisti gramozni tipa GW, GP ali GM in so po izvoru:

- Odstreljene in drobljene kamnine iz kamnoloma,
- Naravni ali separirani gramozni iz gramoznic ali sipin v strugah,
- Naravni gruščnati materiali.

Zahteve za karakteristike vgrajenega nasipa:

- Zgoščenost: min 95% glede na modificirano referenčno gostoto (MPP),

³ Tehnične specifikacije za ceste, dopolnila, knjiga IV., Ljubljana 2001

- Togost plasti: merjena z dinamično ploščo: $E_{vd} > 50 - 60 \text{ MPa}$.

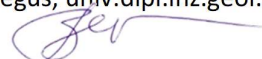
Predlagamo, da se nasip izvede na ločilnem geosintetiku za preprečevanje mešanja zemljine s tamponskim materialom (npr. tipa Polyfelt TS 70).

14. SKLEP

V poročilu obravnavamo geološke in geotehnične razmere na območju predvidenega novozgrajenega večnamenskega objekta na mestu podružnične šole v Javorjah v občini Gorenja vas-Poljane. Zgrajen bo v permokarbonskih kamninah. Območje ni plazljivo. Območje, ki ga obravnavamo, ni erozijsko ogroženo.

Obdelal:

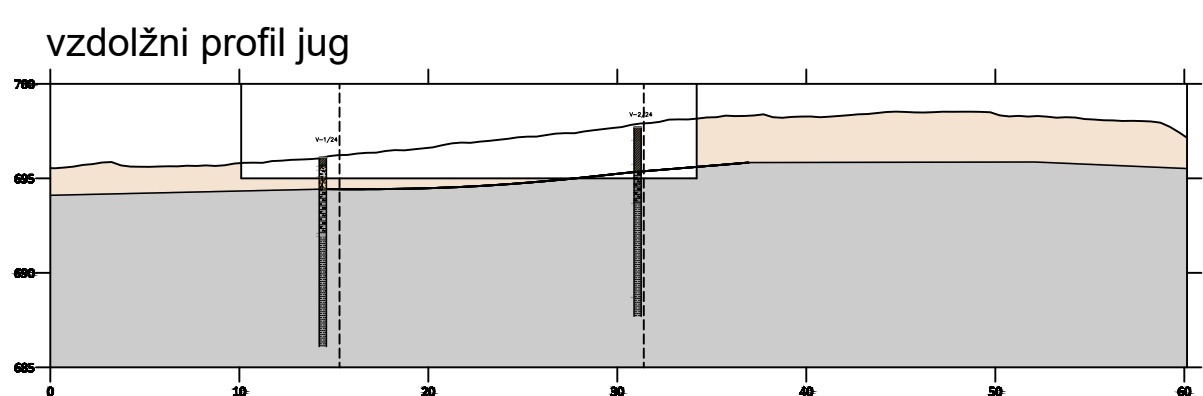
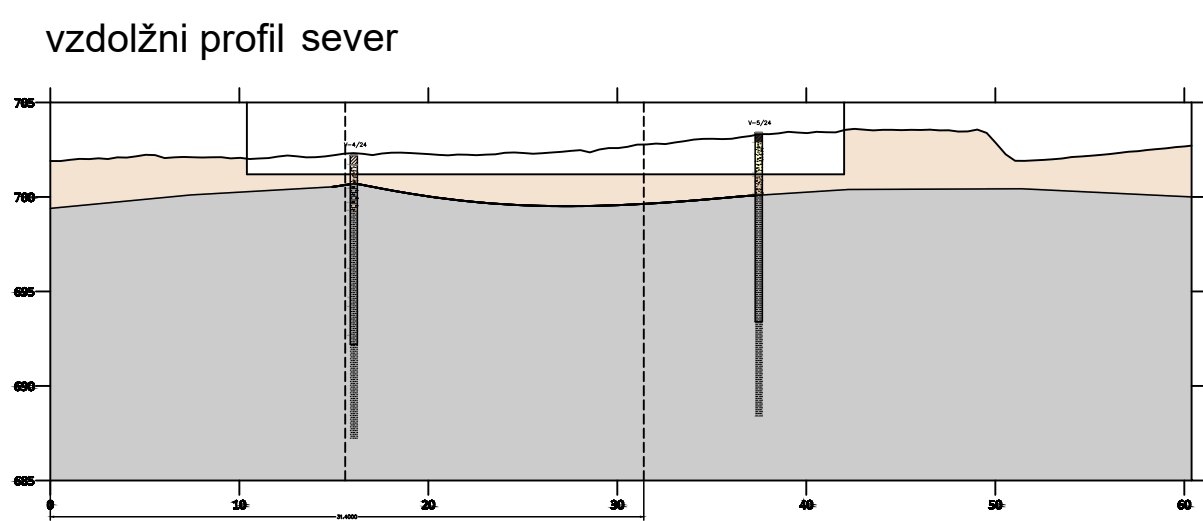
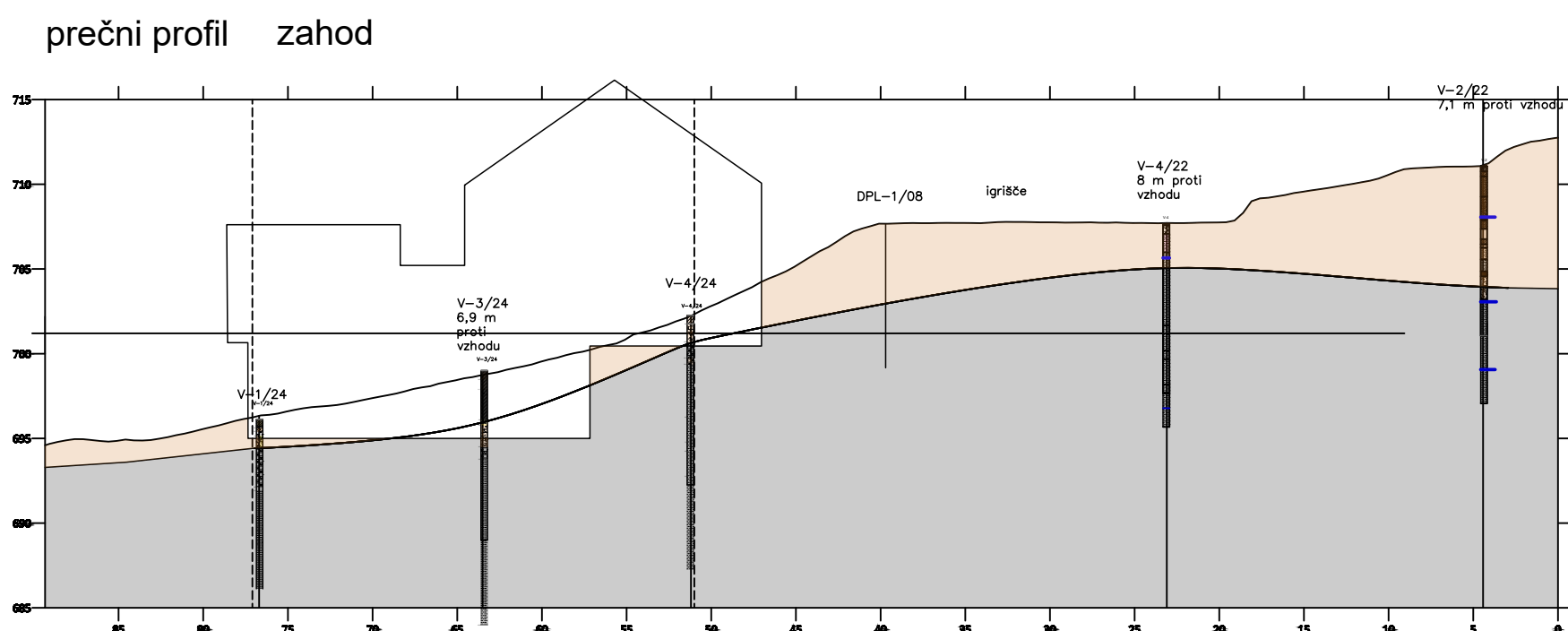
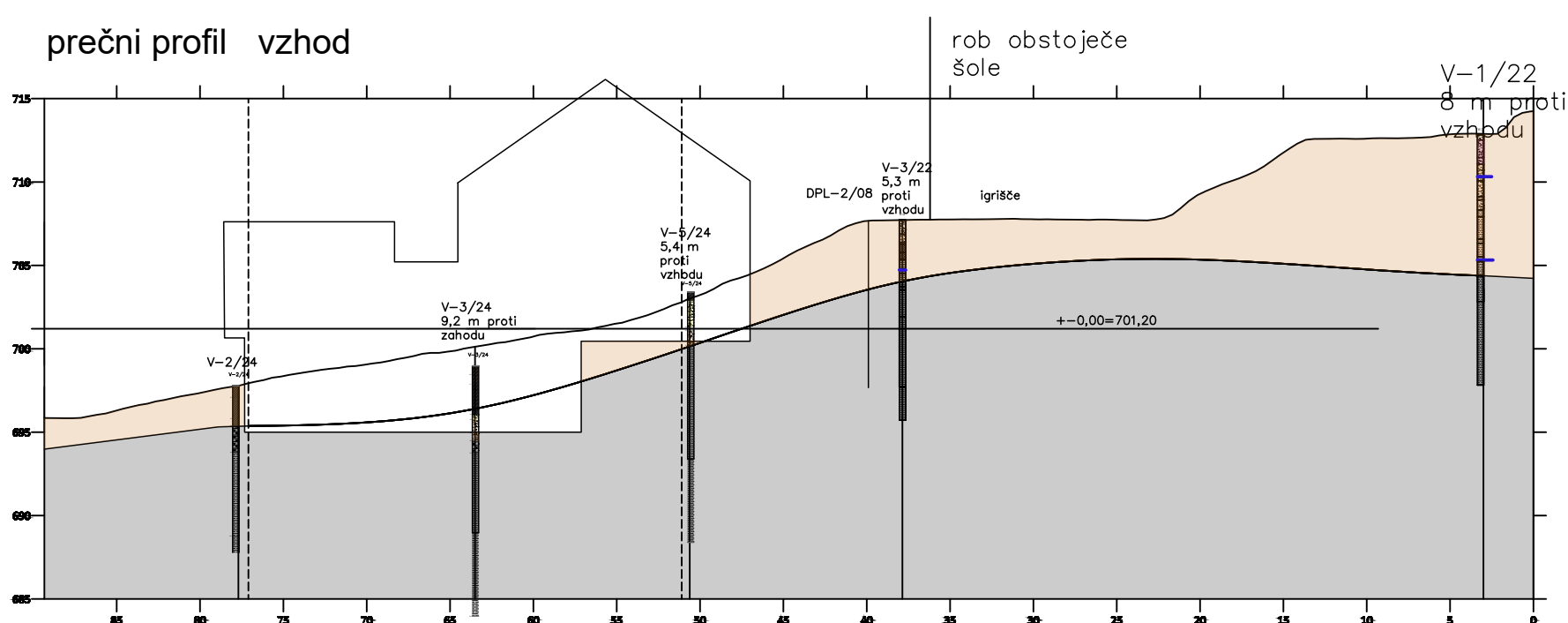
Dr. Tomaž Beguš, univ.dipl.inž.geol.



G. RISBA

G.1 SITUACIJA IN PREČNI PREREZI

PREČNA IN VZDOLŽNA PROFILA



LEGENDA

- preperina, zaglinjen gruč
- glinovec in meljevec

POLOŽAJ RAZISKOVALNIH VRTIN NA DOF



GEO TRIAS D.O.O.				
DRUŽBA ZA GEOLOŠKI INŽENIRING				
naročnik / investitor:	OBČINA GORENJE VAS-POLJANE, Poljanska cesta 87, 4274 Gorenja vas			
projektant:	Geotrias, d.o.o., Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana tel. +386 41 538 489, E-pošta: tomasz.begus@geotrias.si			
naziv gradnje:	VEČNAMENSKI CENTER JAVORJE			št. projekta: A06
vista načrta:	GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI IN HIDROGEOLOŠKI ELABORAT			št. načrta: 491 - TB/2024
vsebina risbe:	SITUACIJA IN PREREZI			merilo: 1 : 400
odgovorni projektant:	Dr. Tomaž Beguš, univ.dipl.inž.geol. IZS ŠT. RG-0060	vrsta dokumentacije: DGD	datum: 06/2024	št. risbe: G.1

T. PRILOGE




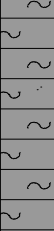

T.1 PROFILI RAZISKOVALNIH VRTIN

T.2 FOTOGRAFIJE JEDER VRTIN

T.3 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

T.1 PROFILI RAZISKOVALNIH VRTIN

GEO TRIAS D.O.O.				GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-1							
				Globina :	10,0 m	Vrtalna garnitura :	GEO 305				
				Nivo vode :	1,0m po razcevitvi 5,5m	List :	1/1				
Naročnik :	Občina Gorenja vas-Pojane			Kota ustja:	696,1 m	Obdelal :	Dr. Tomaž Beguš				
Objekt :	Večnamenski objekt Javorje			D96 Y	436452,1	Datum :	8.3.2024				
D.N. :	396-TB/2021			D96 X	113454,3	Merilo :	1 : 50				
% jedra	Su [kPa]	AC	Graf	LITOLOŠKI OPIS	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PR. IN ŽEPNI PENETROMETER				
50 70 90	50 100 150							100	200	300	400
			ML	svetlo rjav melj, meljast grušč, na 0,5.m 10 cm limonitizirano							
			0,5	temneje rjav grušč: gramoz v melju GM							
			0,7	temno siva glina							
			CL/CI								
			1,0	rjav in siv zaglinjen grušč, kosi kremena do 5 cm velikosti, limonitizirano							
			1,72								
			2,0	siv pregneten glinovec, drobnozrnat peščenjak							
			2,5								
			3,0	bolj zaglinjen meljevec	2,8m: 3,2,3,4						
					3m: 3,7,9,9						
			4,0								
			4,0	kremenova žila							
			4,2								
			5,0								
			6,0		6m: 30,20,21,22						
						□	6,3-6,5m	clSa/SC			
			7,0	siv peščen meljevec							
			8,0								
			9,0		9,0m: 60 ud/7,5cm						
			10,0		10,0m: 60 ud/3cm						

GEO TRIAS D.O.O.				GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-2						
				Globina :	10,0 m	Vrtalna garnitura :	GEO 305			
				Nivo vode :		List :	1/1			
Naročnik :	Občina Gorenja vas-Pojane			Kota ustja:	697,7 m	Obdelal :	Dr. Tomaž Beguš			
Objekt :	Večnamenski objekt Javorje			D96 Y	436468,6	Datum :	8.3.2024			
D.N. :	396-TB/2021			D96 X	113453,4	Merilo :	1 : 50			
% jedra	Su [kPa]	AC	Graf	LITOLOŠKI OPIS	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PR. IN ŽEPNI PENETROMETER			
50 70 90	50 100 150						100	[kPa] 200	300	400
				temno rjav melj						
		ML/MI 0,7								
		1,0		rjav preperel melj s kosi meljevca - pregneteno						
		2,0 2,0								
		2,4		isto kot zgoraj - limonitizirano						
		3,0								
		4,0 4,0		temno siv - črn (moder) glinovec, zelo gosto sklivažirano	3,0m:	12,08,11,14				
		5,0								
		6,0		siv peščen meljevec, struktura ni vidna	6,0 m:	33,27,27,34				
		7,0								
		8,0								
		9,0 9,0			9,0m:	60 ud/12cm				
		10,0		bolj svetlo siv meljevec, več kremenovih žil	10,0m:	60 ud/9cm				

GEO TRIAS D.O.O.				GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-3						
				Globina :	15,0 m	Vrtalna garnitura :	GEO 305			
				Nivo vode :	4,0 m	List :	1/2			
Naročnik :		Občina Gorenja vas-Pojane		Kota ustja:	699,0 m	Obdelal :	Dr. Tomaž Beguš			
Objekt :		Večnamenski objekt Javorje		D96 Y	436459,9	Datum :	12.3.2024			
D.N. :		396-TB/2021		D96 X	113467,5	Merilo :	1 : 50			
% jedra	Su [kPa]	AC	Graf	LITOLOŠKI OPIS	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PR. IN ŽEPNI PENETROMETER			
50 70 90	50 100 150						100	200	300	400
			ML	temno rjav melj						
		0,5								
		GM		rjav, delno limonitiziran gruč v melju, qž=100kPa						
		1,0								
		1,1								
		2,0		svetlo siv težko gneten melj s posameznimi kosi peščenjaka qž=100 - 150 kPa						
		2,9								
		3,0		močno limonitiziran pesek	3,0 m:	5,5,5,7				
		3,2								
		4,0		limonitizirano pregneteno: rjav preperel peščenjak, koščki 1- 2cm in glina qž=100 kPa						
		4,0		pregneteno, razmočeno						
		4,5								
		5,0		črn glinovec, vidna struktura: gosto sklivažirano qž=150 kPa						
		5,2								
		6,0			6,0m:	60 ud/11cm				
		7,0		temno siv meljevec, drobnorznat peščenjak						
		8,0								
		9,0			9,0 m:	24,30 23,31				
		10,0								

[illegible]

GEO TRIAS D.O.O.				GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-4						
				Globina :	15,0 m	Vrtalna garnitura :	GEO 305			
				Nivo vode :	5,0 m	List :	1/2			
Naročnik :	Občina Gorenja vas-Pojane			Kota ustja:	702,2 m	Obdelal :	Dr. Tomaž Beguš			
Objekt :	Večnamenski objekt Javorje			D96 Y	436453,6	Datum :	12.3.2024			
D.N. :	396-TB/2021			D96 X	113479,8	Merilo :	1 : 50			
% jedra	Su [kPa]	AC	Graf	LITOLOŠKI OPIS	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PR. IN ŽEPNI PENETROMETER			
50 70 90	50 100 150						100	[kPa] 200	300	400
		GM/GP								
		GM		rjav melj						
		0,5		močno preperelo, spremenjeno v glino rjav preperel glinovec, mestoma limonitiziran						
		1,0		rjav zaglinjen grušč						
		1,55		črna glina qž=50-80 kPa						
		1,75								
		2,0		črn glinovec, drobno sklivažiran, laminirano						
		2,5								
		2,9		rjav meljevec						
		3,0			3,0 m:	13,16	16,24			
		4,0		siv drobno sklivažiran meljevec, jedro delno zdrobljeno med 4,0- 4,2, 5,0 - 6,0 bolj zaglinjeno na 8,0 in 9,0 kremenove žile						
		5,0								
		6,0								
		6,0			6,0 m:	26,23	23,31			
		7,0								
		7,5								
		8,0								
		8,0								
		9,0			9,0 m:	30,37	39,46			
		9,5								
		10,0								

GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-5

Globina :	15 m	Vrtna garnitura :	GEO 305
Nivo vode :	3,0 m	List :	1/2

Naročnik :	Občina Gorenja vas-Pojane		Kota ustja:	703,4 m	Obdelal :	Dr. Tomaž Beguš
Objekt :	Večnamenski objekt Javorje		GK Y	436474,7	Datum :	12.3.2024
D.N. :	396-TB/2021		GK X	113480,5	Merilo :	1 : 50


[illegible]

[illegible]


T.2 FOTOGRAFIJE JEDER VRTIN

PRILOGA 2: SLIKE JEDER VRTIN

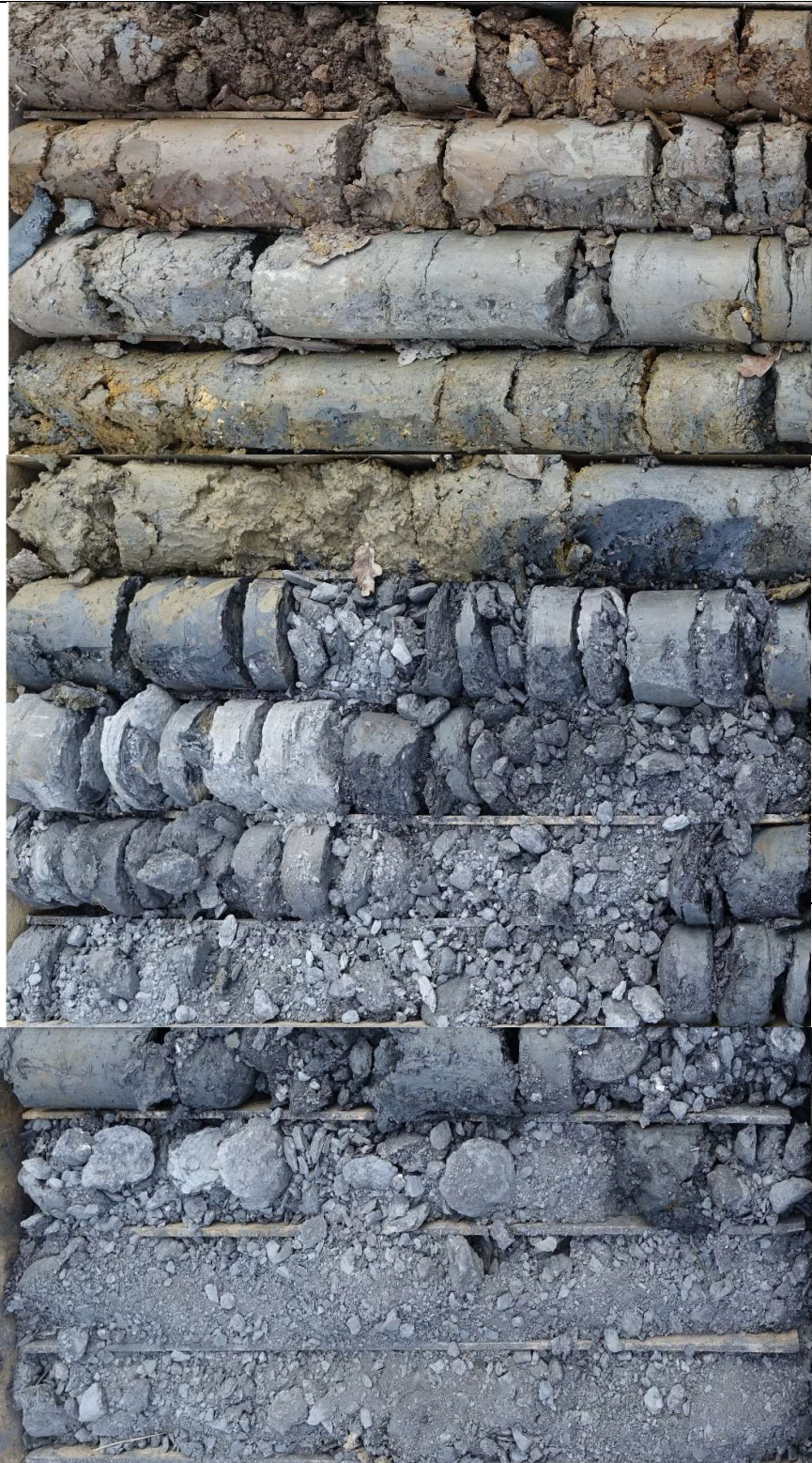
Vrtina V-1/2024

0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10

Vrtina V-2/2024



0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10

Vrtina V-3/24

0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13



13		14
14		15

Vrtina V-4/24

0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13

13		14
14		15

Vrtina V-5/24

0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13

13		14
14		15

T.3 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV



LABTEST, geotehnična in druga tehnična testiranja, d.o.o.

Idrijska cesta 42, SI - 1360 Vrhnika

e-mail: info@labtest.si

ID za DDV: SI51322153

IBAN št.: SI56 0202 7026 3781 321

Matična št.: 8900655000

Vrhnika: 25. 4. 2024

Arh. št: P25-4-24

**ELABORAT O GEOMEHANSKIH LABORATORIJSKIH
PREISKAVAH VZORCEV Z LOKACIJE
'ŠOLA JAVORJE'
(OBČINA GORENJA VAS – POLJANE)**

Naročnik:

GEOTRIAS d.o.o.
Dimičeva ulica 14
1000 Ljubljana

Direktor:

Marjan Filipič

Izvedba preiskav, obdelave in priprava poročila:

Marjan Filipič

VSEBINA

T.1	UVOD	3
T.2	PREISKAVE NARAVNE VLAGE IN GOSTOTE	3
T.3	UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE.....	4
T.4	UGOTAVLJANJE STRIŽNE TRDNOSTI V DRENIRANEM STANJU	5
T.5	ZAKLJUČEK.....	6

PRILOGE

P.1	Zbirna preglednica izvedenih geomehanskih laboratorijskih preiskav
P.2 do P.9	Rezultati analiz zrnivosti
P.10 in P.11	Rezultati neposrednih strižnih preskusov

T.1 Uvod

Od podjetja GEOTRIAS d.o.o. smo dobili naročilo za izvedbo geomehanskih preiskav vzorcev zemljin odvzetih z rotacijskim jedrovanjem na območju predvidene lokacije nove šole v Javorjah, v občini Gorenja Vas – Poljane.

Dostavljeno je bilo 6 vzorcev, ki smo jih v laboratorij prejeli v prvi polovici aprila 2024. Vzorci so bili oviti v PVC vrečke in tako pretežno zaščiteni pred izhlapevanjem vode. Na vzorcih je bila poleg oznake sonde označena tudi globina odvzema.

Preiskave so bile izvedene skladno z naročnikovim programom preiskav. V nadaljevanju podajamo postopke in interpretacije meritev ter ugotovljene rezultate.



Slika 1: Oprema na kateri smo izvajali preiskave

T.2 Preiskave naravne vlage in gostote

Naravno vlažnost smo določili tako, da smo zemljino do konstantne mase izsušili pri 105°C, skladno s standardom SIST 17892-1:2015. Preiskana sta bila dva vzorca.

Gostoto smo določili po linearni metodi s tehtanjem vzorca v znanem volumnu, kot predpisuje standard SIST 17892-1:2015. S pomočjo znane vlage smo določili tudi suho gostoto.

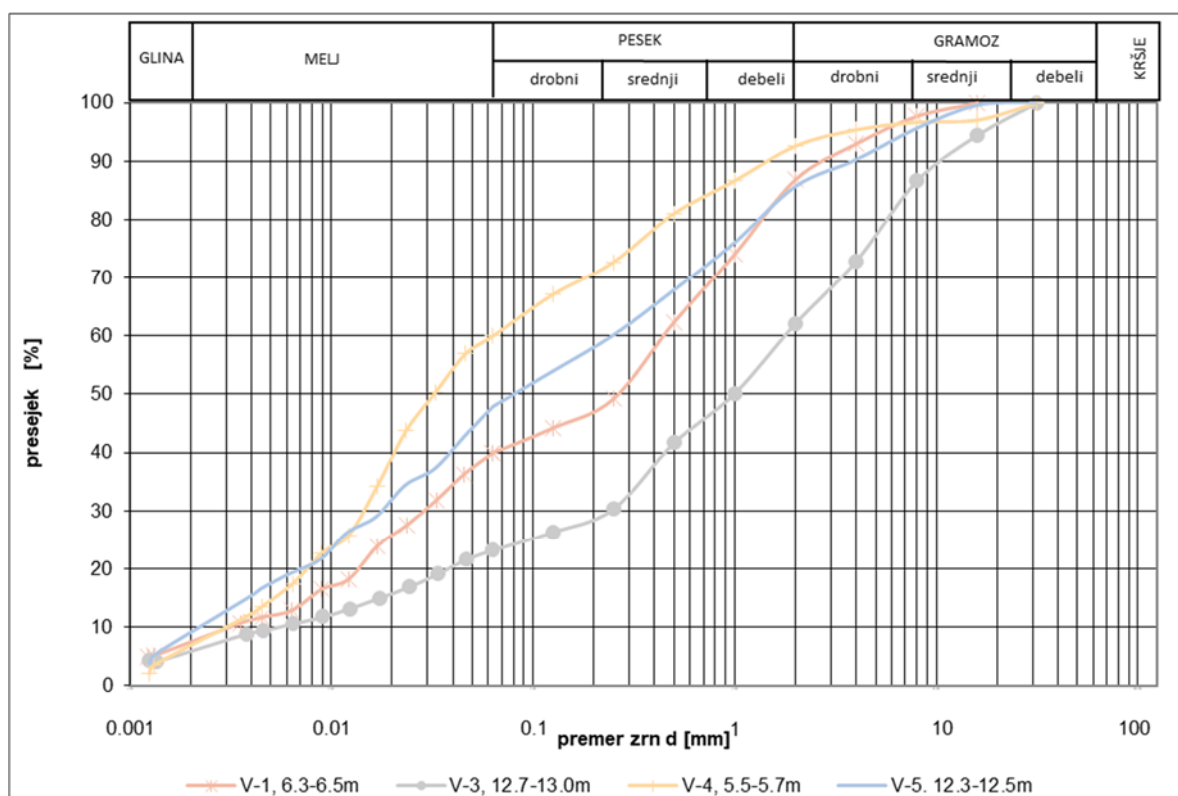
Naravna vlaga dveh preiskanih materialov je razmeroma nizka, ugotovili smo jo povprečno v območju od 5.18% - 7.95%, pri čemer je višja vlaga v primeru glinavca.

Gostota v naravnem stanju je za preiskovane zemljine, ki so bile vgrajene v aparate, v območju med 1.93 – 2.17 Mg/m³, suha gostota znaša 1.84 – 2.01 Mg/m³, tudi v tem primeru višja gostota pripada glinavcu.

T.3 Ugotavljanje zrnastostne sestave

Skladno z naročnikovimi navodili, smo zrnastostni sestav določili pri štirih vzorcih dostavljenih zemljin, poslužili smo se metode sejanja in sedimentacijske metode za fine delce. Deleži posameznih frakcij so nam služili za klasifikacijo materiala (slovenska TSG-211-002:2021 in mednarodna USCS). Kjer je bilo možno izvedenotenje, v prilogah podajamo tudi oceno vodoprepustnosti na podlagi zrnastosti (USBR in HAZEN).

V primeru preiskav s sejanjem, Atterbergove meje iz veziva niso bile izvedene, tako da je tip veziva (glina ali melj) podan glede na vizualno oceno.



Slika 2: primerjava granulacijskih krivulj

Kot prikazuje slika 2, je vzorec iz V-4, 5.5-5.7m po sejanju vseboval največ veziva, najmanj pa vzorec iz V-3, globina 12.7-13.0m, kjer je bilo opaziti največ grušča in kremena. Kot je razvidno s fotografij v prilogah je najbolj izrazita skrilava struktura zrn na lokaciji V-5, 12.3-12.5m.

Na podlagi ugotovljene zrnastosti podajamo klasifikacije iz geomehanskega vidika po TSG-211-002 in USCS standardu. Tri vzorce smo klasificirali kot peske, vzorec iz V-4 pa je po zrnastosti sestavi koherentna zemljina (glina s peskom).

Ocena vodoprepustnosti iz zrnastosti pokaže, da so materiali pretežno slabo prepustni (ugotovljeno v območju $1.8 \cdot 10^{-6}$ - $3.9 \cdot 10^{-8}$ m/s).

T.4 Ugotavljanje strižne trdnosti v dreniranem stanju

Parametre strižne trdnosti za Mohr-Coulombov porušitveni kriterij smo določili v neposrednih strižnih aparatih za dva vzorca. Prisotne so bile tudi primesi peska in drobnega grušča. Za preiskavo smo sicer odstranili vidne gramozne delce velikosti $>4\text{mm}$, tako da so bili taki preskušanci vgrajeni v delno porušenem stanju. Po tri preskušance smo najprej konsolidirali pri različnih navpičnih obremenilnih stopnjah. To nam je služilo tudi za določitev ustrezne strižne hitrosti, skladno s standardom SIST EN ISO 17892-10:2019, da je bilo omogočeno ustrezno dreniranje zemljine med preiskavo. Tako je bila strižna hitrost nastavljena na 0.01 mm/min . Vsi preskušanci so bili analizirani v preplavljenem stanju.

Za preiskan vzorec glinavca ugotavljamo strižni kot 21° ob skoraj ničelni koheziji, bolj peščen vzorec iz V-4, 12.3-12.6m pa izkazuje nekoliko višjo strižno trdnost, strižni kot 28.2° ob minimalni koheziji 4 kPa .



Slika 3: Vgrajevanje pregnetenega glinavca v strižno celico (V5, 9.5-9.7m)

T.5 Zaključek

Rezultati laboratorijskih preiskav naj bodo upoštevani skladno z omejitvami, ki so splošno znane pri tovrstnih analizah (velikost, reprezentativnost in količina preskušancev, kvaliteta jedra itd.), zato jih je smiselno kombinirati z ostalimi znanimi podatki (in-situ raziskave in arhivski podatki).

Ročne zapise o preiskavah in drugo dodatno dokumentacijo (fotografije ipd.) hranimo v arhivu Labtest d.o.o.

PREGLEDNICA REZULTATOV GEOMEHANSKIH LABORATORIJSKIH PREISKAV

NAROČNIK: GEOTRIAS d.o.o.

OBJEKT: ŠOLA JAVORJE

OBČINA GORENJA VAS-POLJANE

SONDA	INTERVAL GLOBINE	KLASIFIKACIJA TSG-211-002	USCS OZNAKA	OPIS	NARAVNA VLAGA	GOSTOTA	SUHA GOSTOTA	NEPOSREDNI STRIŽNI PREKUS		ZRNAVOST			OCENA VDP		OPOMBE
					w ₀	ρ	ρ _d	c	φ	< 0.063 mm	0.063-2 mm	2-63 mm	HAZEN	USBR	
	[m]				[%]	[Mg/m ³]	[Mg/m ³]	[kPa]	[o]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[m/s]	
V - 1	6.3 - 6.5	clSa	SC	glinast pesek (pregneten in zdrobljen peščenjak in glinavec)						40.0	46.9	13.1	5.1E-08	2.0E-07	
V - 3	12.7 - 13.0	siSa	SM	meljast pesek z gruščem (pregneten in zdrobljen peščenjak)						23.2	38.9	37.9	2.9E-07	1.8E-06	veliko kremena
V - 4	5.5 - 5.7			glina z meljem in peskom (pregneten in zdrobljen glinavec in meljevec)						60.0	32.7	7.3	9.1E-08	4.1E-08	
V - 4	12.3 - 12.6			pregneten in zdrobljen peščenjak z meljem in glino	5.18	1.93	1.84	4.2	28.2						
V - 5	9.5 - 9.7			močno pregneten glinavec, vidna skrilava struktura	7.95	2.17	2.01	0.3	21.0						
V - 5	12.3 - 12.5	clSa	SC	glinast pesek (pregneten in zdrobljen peščenjak in glinavec)						47.9	37.8	14.4	4.6E-08	3.9E-08	



LABTEST d.o.o.
Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA
e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

OBJEKT: **ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE**

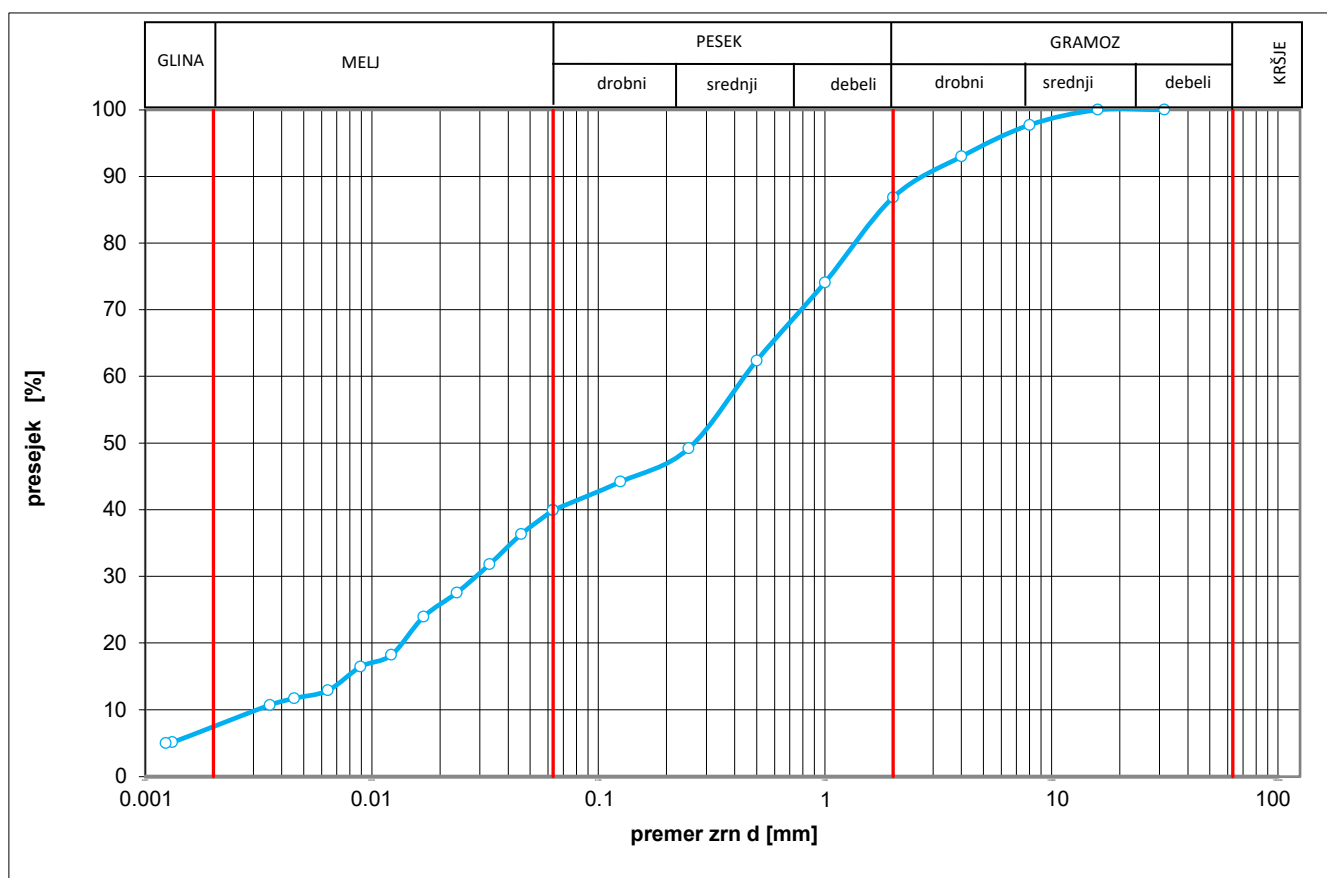
SONDA: **V - 1**

GLOBINA: **6.3-6.5m**

STANJE VZORCA: **v vrečki**

DATUM ODVZEMA VZORCA: **.**

DATUM PREVZEMA VZORCA V LAB.: **12.04.2024**



$D_{10} = 0.002$ mm
 $D_{20} = 0.014$ mm
 $D_{30} = 0.030$ mm
 $D_{60} = 0.450$ mm

koeficient enakomernosti C_u : **214.29**
koeficient ukrivljenosti C_c : **0.95**

delci 2 - 63 mm: **13.1%**
delci 0.063 - 2 mm: **46.9%**
% zrn pod 0.063 mm: **40.0%**

ocena VDP iz zrnivosti [m/s]: Hazen **5.12E-08**
USBR **1.96E-07**

klasifikacija: **glinast pesek, cIsa (SC)**

zdrobljen peščenjak in glinavec

DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **12.4.2024**
DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **24.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**
OBDELAL **M. FILIPIČ**

obrazec: 08-zrnivost-002 / 1



LABTEST d.o.o.

Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA

e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

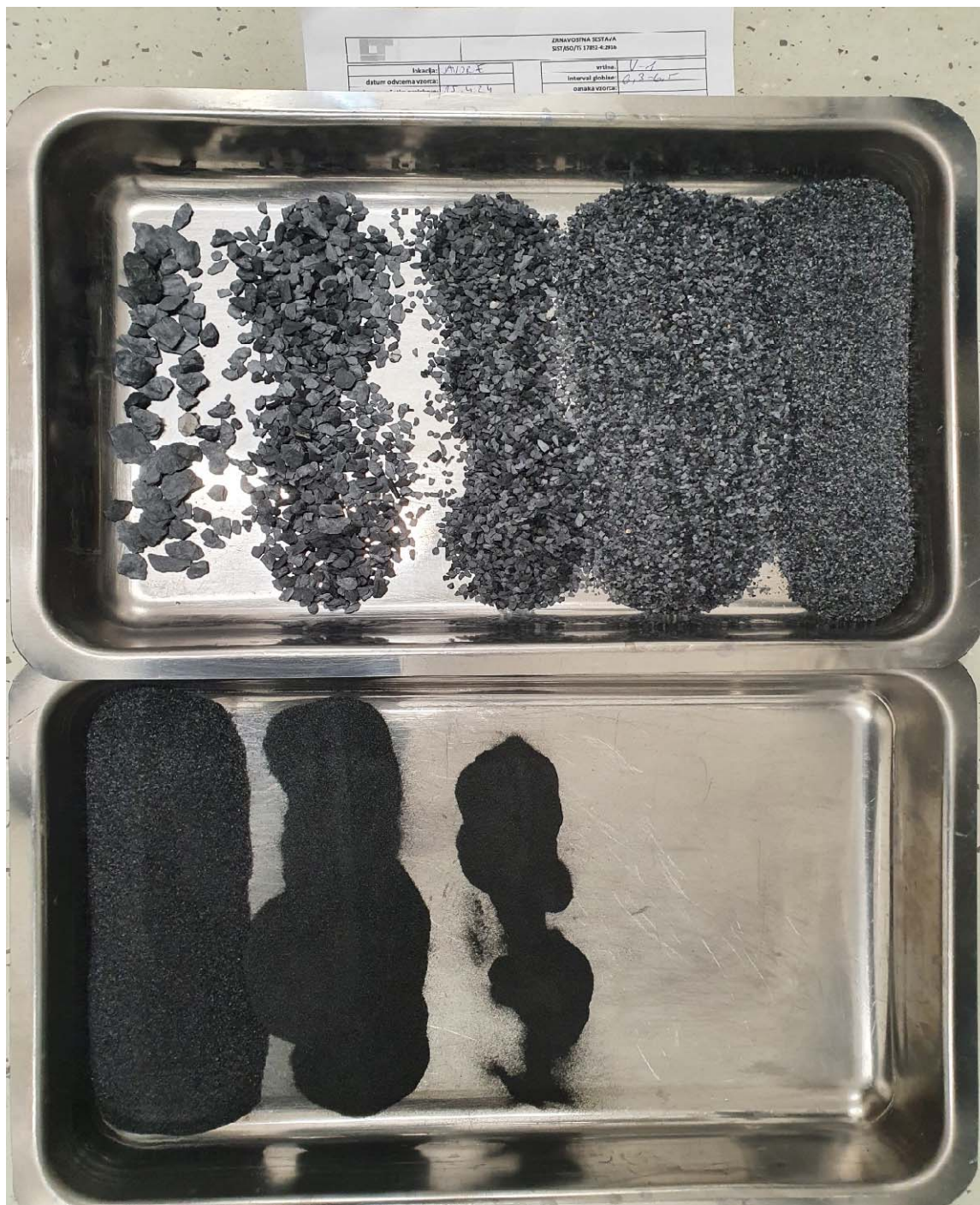
(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

OBJEKT: **ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE**

SONDA: **V - 1**

GLOBALINA: **6.3-6.5m**



DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **12.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **24.4.2024**

obrazec: 08-zrn timer-002 / 1



LABTEST d.o.o.
Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA
e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

OBJEKT: **ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE**

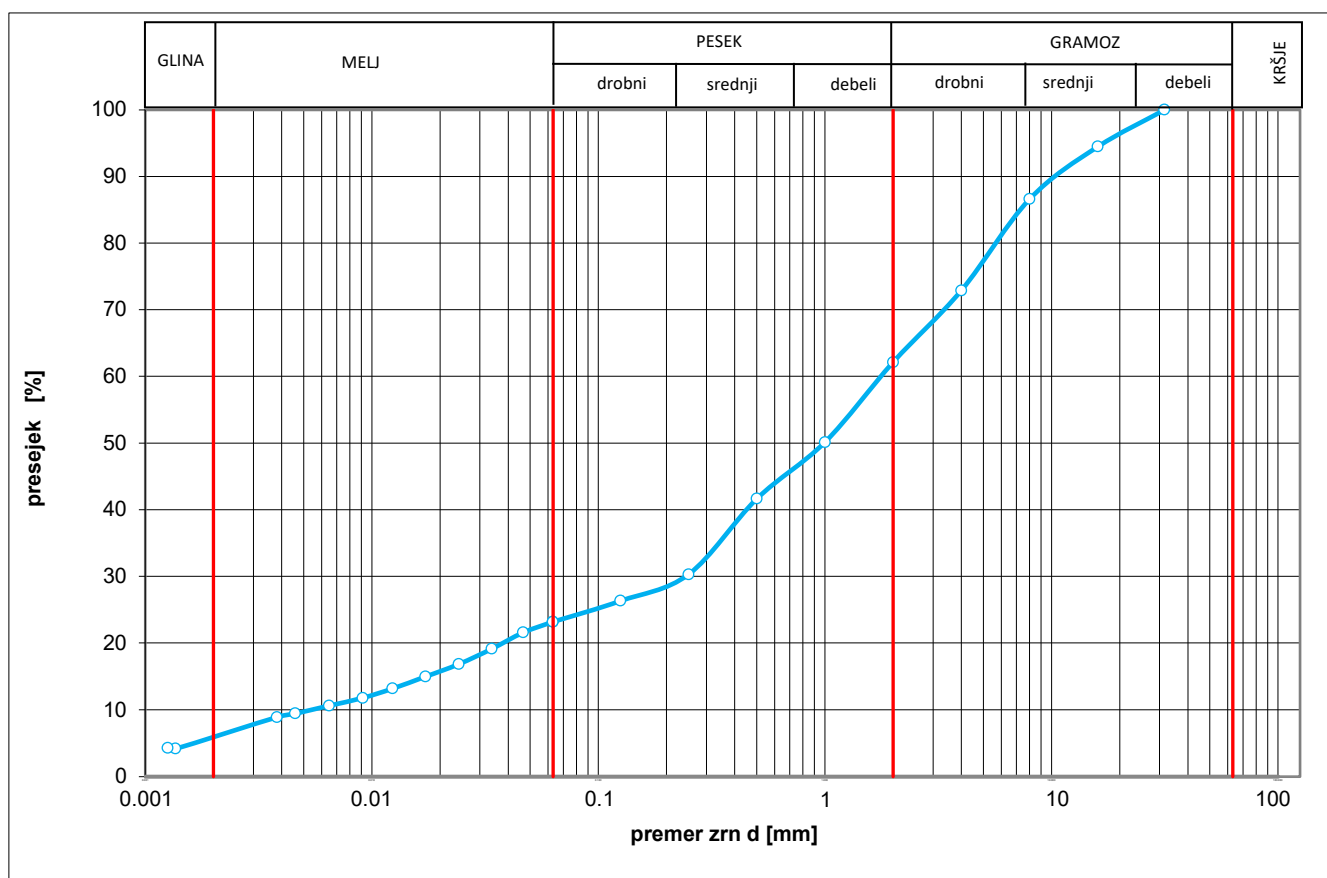
SONDA: **V - 3**

GLOBINA: **12.7-13.0m**

STANJE VZORCA: **v vrečki**

DATUM ODVZEMA VZORCA: **.**

DATUM PREVZEMA VZORCA V LAB.: **12.04.2024**



$D_{10} = 0.005$ mm

koeficient enakomernosti C_u : **360.40**

delci 2 - 63 mm: **37.9%**

$D_{20} = 0.037$ mm

koeficient ukrivljenosti C_c : **7.27**

delci 0.063 - 2 mm: **38.9%**

$D_{30} = 0.256$ mm

% zrn pod 0.063mm: **23.2%**

$D_{60} = 1.802$ mm

ocena VDP iz zrnivosti [m/s]: Hazen **2.90E-07**

klasifikacija: **meljast pesek z gruščem, siSa (SM)**

USBR **1.83E-06**

zdrobljen peščenjak, veliko kremena

DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **12.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **24.4.2024**

OBDELAL **M. FILIPIČ**

obrazec: 08-zrnivost-002 / 1



LABTEST d.o.o.

Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA

e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

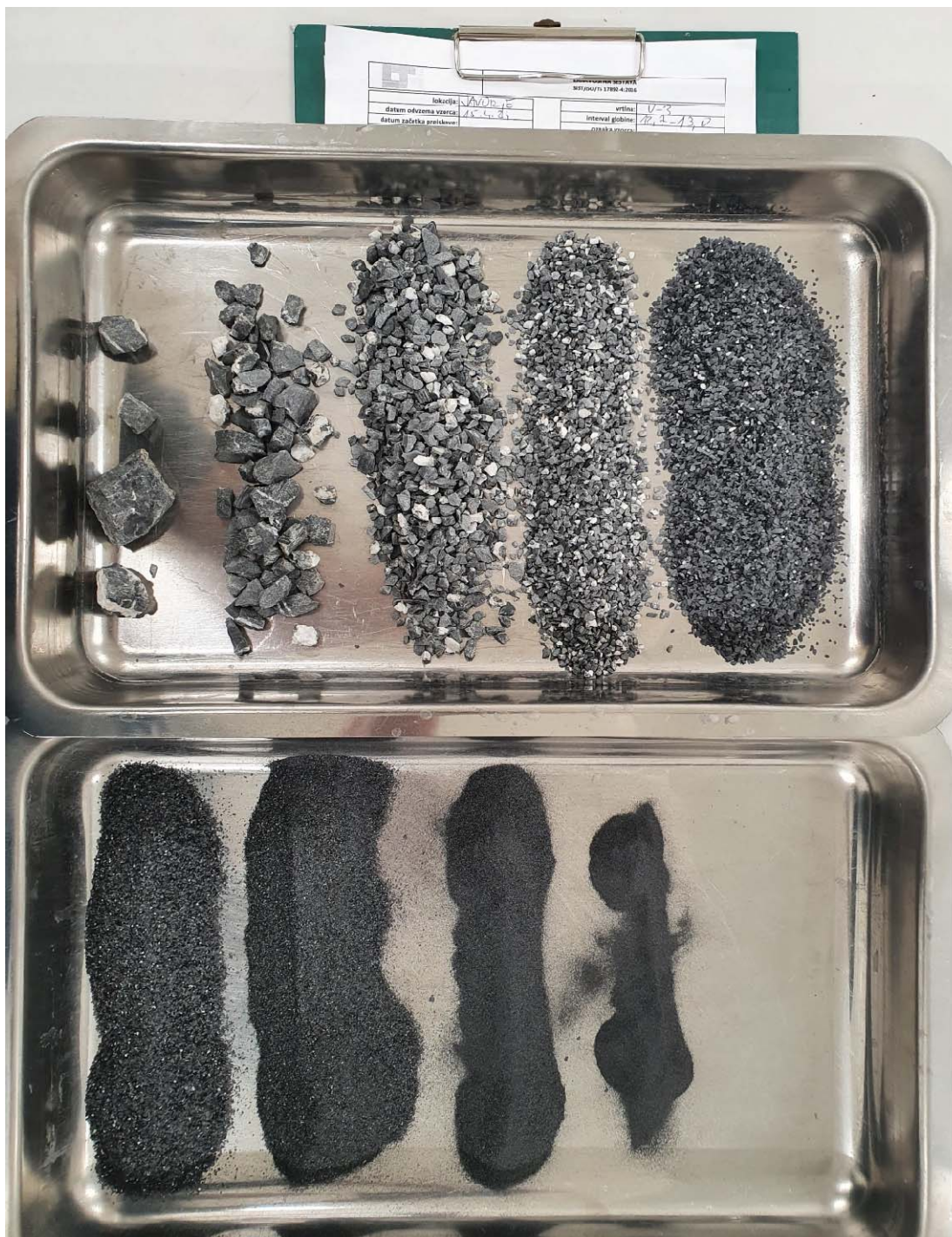
(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: GEOTRIAS d.o.o.

OBJEKT: ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE

SONDA: V - 3

GLOBINA: 12.7-13.0m



DATUM ZAČETKA PREISKAVE: 12.4.2024

PREISKAL: M. FILIPIČ

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: 24.4.2024

obrazec: 08-zrn timer-002 / 1



LABTEST d.o.o.
Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA
e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

OBJEKT: **ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE**

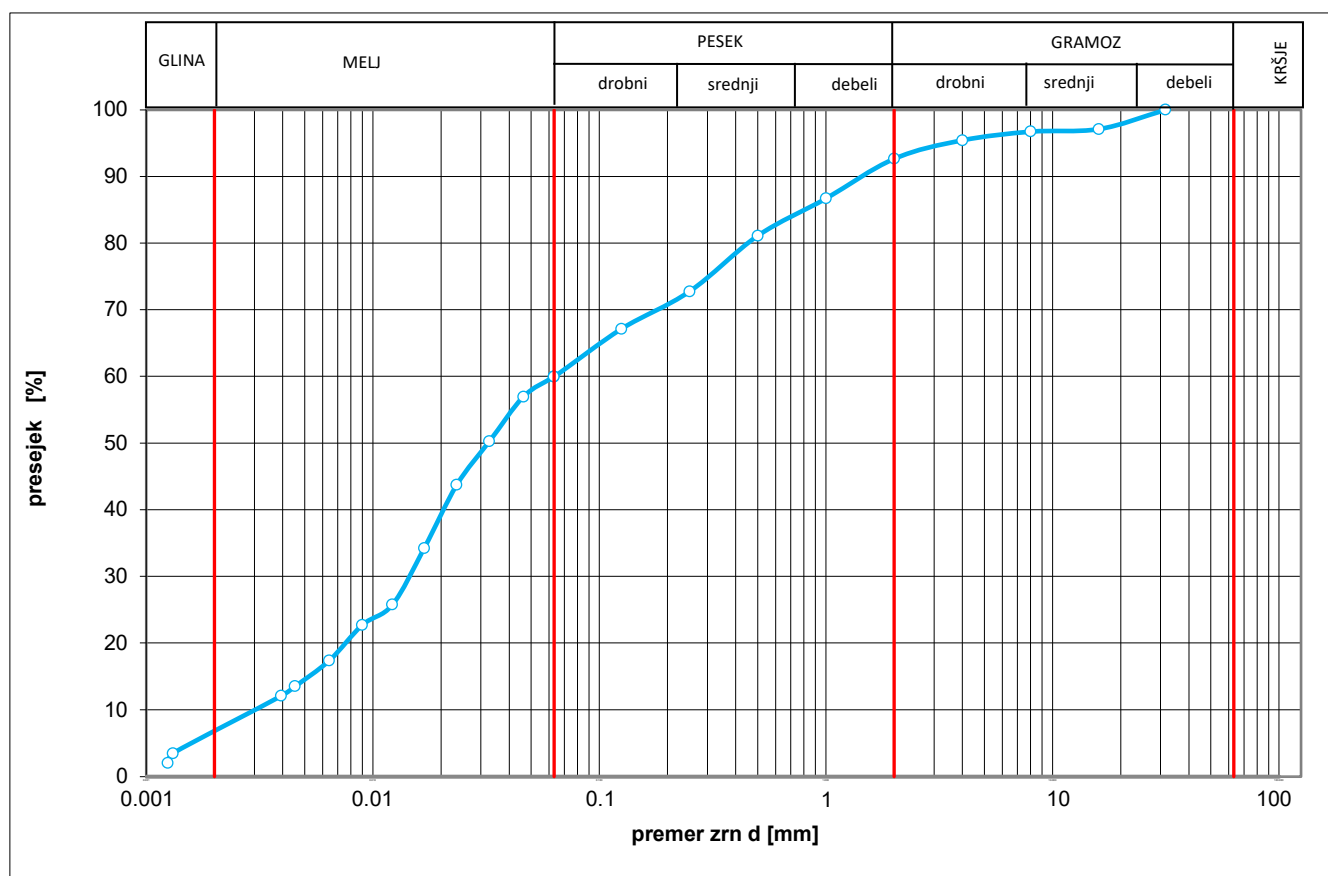
SONDA: **V - 4**

GLOBINA: **5.5-5.7m**

STANJE VZORCA: **v vrečki**

DATUM ODVZEMA VZORCA: .

DATUM PREVZEMA VZORCA V LAB.: **12.04.2024**



$D_{10} = 0.003$ mm
 $D_{20} = 0.007$ mm
 $D_{30} = 0.016$ mm
 $D_{60} = 0.062$ mm

koeficient enakomernosti C_u : **22.14**
koeficient ukrivljenosti C_c : **1.46**

delci 2 - 63 mm: **7.3%**
delci 0.063 - 2 mm: **32.7%**
% zrn pod 0.063mm: **60.0%**

ocena VDP iz zrnivosti [m/s]: Hazen **9.09E-08**
USBR **4.11E-08**

klasifikacija: **glina z meljem in peskom**
zdrobljen glinavec

DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **12.4.2024**
DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **24.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**
OBDELAL **M. FILIPIČ**

obrazec: 08-zrnivost-002 / 1



LABTEST d.o.o.

Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA

e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

OBJEKT: **ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE**

SONDA: **V - 4**

GLOBINA: **5.5-5.7m**



DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **12.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **24.4.2024**

obrazec: 08-zrnnavost-002 / 1



LABTEST d.o.o.
Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA
e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

OBJEKT: **ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE**

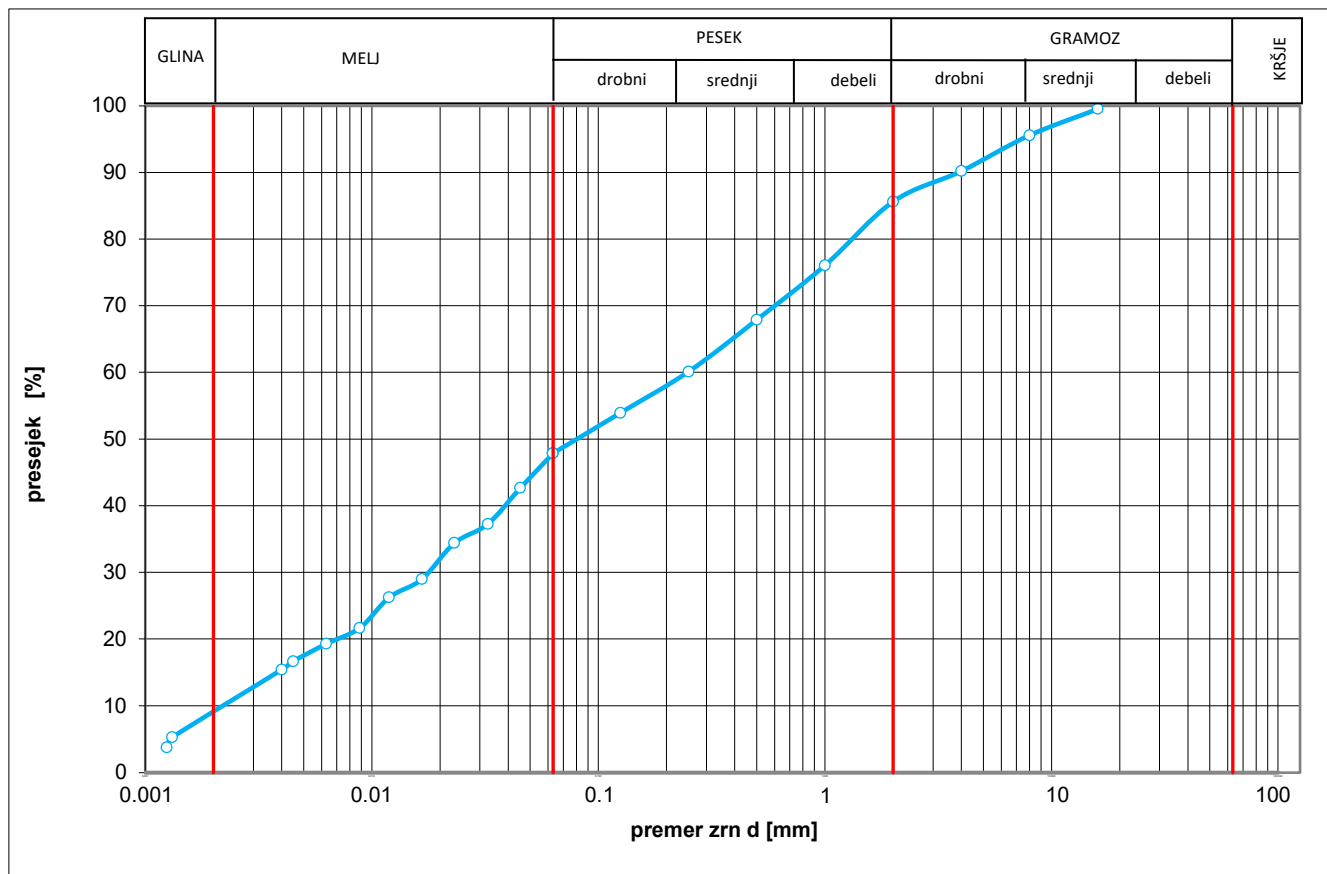
SONDA: **V - 5**

GLOBINA: **12.3-12.5m**

STANJE VZORCA: **v vrečki**

DATUM ODVZEMA VZORCA: .

DATUM PREVZEMA VZORCA V LAB.: **12.04.2024**



D_{10} = **0.002** mm
 D_{20} = **0.007** mm
 D_{30} = **0.018** mm
 D_{60} = **0.250** mm

koeficient enakomernosti C_u : **125.00**
koeficient ukrivljenosti C_c : **0.65**

delci 2 - 63 mm: **14.4%**
delci 0.063 - 2 mm: **37.8%**
% zrn pod 0.063mm: **47.9%**

ocena VDP iz zrnivosti [m/s]: Hazen **4.64E-08**
USBR **3.85E-08**

klasifikacija: **glinast pesek, cIsa (SC)**

zdrobljen peščenjak in glinavec

DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **12.4.2024**
DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **24.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**
OBDELAL **M. FILIPIČ**

obrazec: 08-zrnast-002 / 1



LABTEST d.o.o.

Idrijska cesta 42, SI - 1360 VRHNIKA

e-mail: info@labtest.si

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

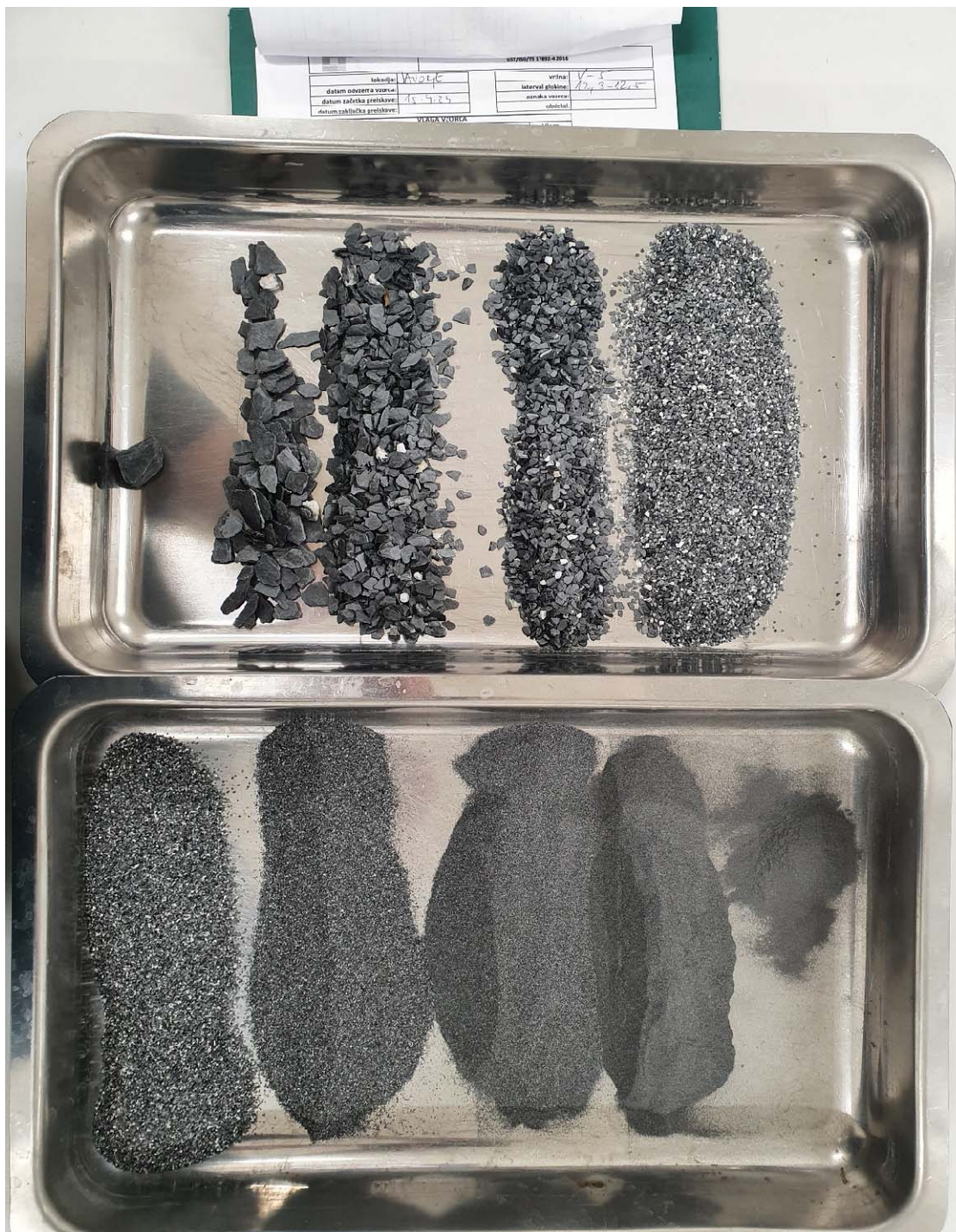
(SIST EN ISO 17892-4:2017)

NAROČNIK: GEOTRIAS d.o.o.

OBJEKT: ŠOLA JAVORJE, OBČINA GORENJA VAS - POLJANE

SONDA: V - 5

GLOBINA: 12.3-12.5m



DATUM ZAČETKA PREISKAVE: 12.4.2024

PREISKAL: M. FILIPIČ

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: 24.4.2024

obrazec: 08-zrnnavost-002 / 1



LABTEST d.o.o.
Idrijska 42, 1360 SI - VRHNIKA
e-mail: info@labtest.si

NEPOSREDNI STRIŽNI PRESKUS

(SIST EN ISO 17892-10:2019)

NAROČNIK: GEOTRIAS d.o.o.

LOKACIJA: ŠOLA JAVORJE V OBČINI GORENJA VAS - POLJANE

SONDA: V-4

GLOBINA: 12.3 - 12.6m

OPIS VZORCA IN ZEMLJINE: ZDROBLJEN PEŠČENJAK

STANJE VZORCA: v VREČKI

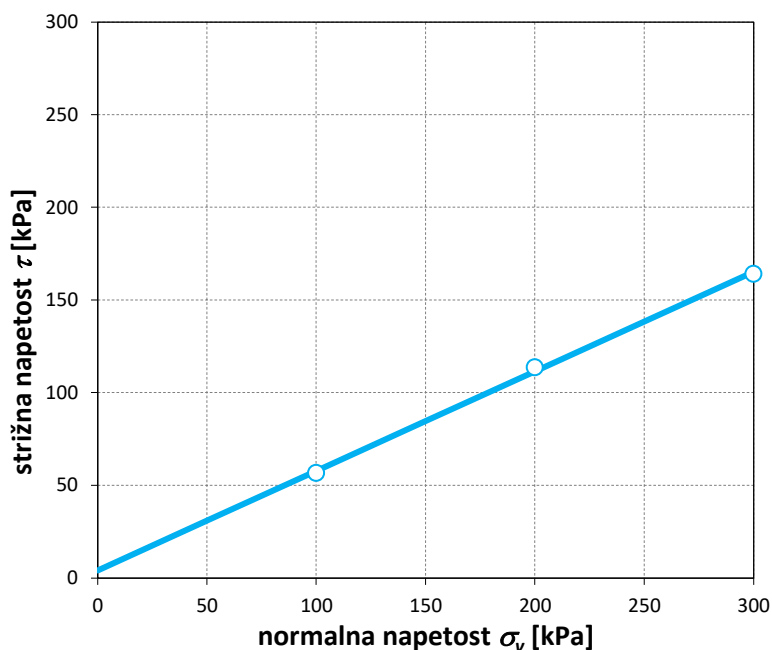
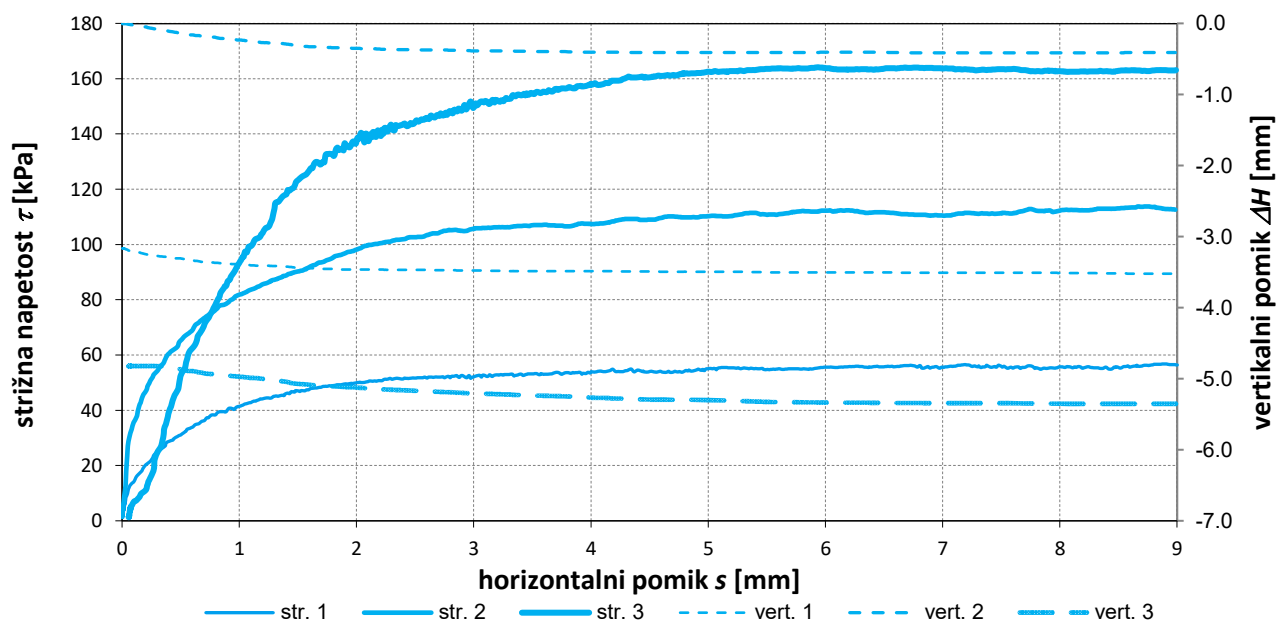
DATUM ODVZEMA VZORCA: .

DATUM PREVZEMA VZ. V LAB.: 12.4.2024

OPOMBA: VGRAJENO V DELNO PORUŠ. STANJU, PREPLAVLJENO IN KONSOLIDIRANO
IZLOČENA ZRNA >4mm

dimenzije celice $d \times \bar{s} \times v$ [mm]: 60 x 60 x 21

hitrost striženja [mm/min]: 0.010



vzorec	1	2	3	4
σ_v [kPa]:	100	200	300	
w_0 [%]:		5.18		
w_k [%]:	15.61	15.30	14.22	
m_0 [g]:	145.1	145.8	146.8	
ρ_s - predpost. [Mg/m ³]:	2.70	2.70	2.70	
ρ_0 [Mg/m ³]:	1.92	1.93	1.94	
ρ_{0d} [Mg/m ³]:	1.83	1.83	1.85	
e_0 :	0.479	0.473	0.463	
Sr_0 [%]:	29.2	29.6	30.2	
$U \tau_{max}$ [mm]:	-3.47	-0.37	-5.19	
τ_{max} [kPa]:	56.8	113.8	164.2	

$$\phi = 28.2 [^\circ]$$

$$c = 4.2 \text{ [kPa]}$$

DATUM ZAČETKA PREISKAVE: 15.4.2024

PREISKAL: M. FILIPIČ

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: 16.4.2024

OBDELAL: M. FILIPIČ

obrazec: 06-STRIG-002 / 1



LABTEST d.o.o.
Idrijska 42, 1360 SI - VRHNIKA
e-mail: info@labtest.si

NEPOSREDNI STRIŽNI PRESKUS

(SIST EN ISO 17892-10:2019)

NAROČNIK: **GEOTRIAS d.o.o.**

LOKACIJA: **ŠOLA JAVORJE V OBČINI GORENJA VAS - POLJANE**

SONDA: **V-5**

GLOBINA: **9.5-9.7m**

OPIS VZORCA IN ZEMLJINE: **ZDROBLJEN GLINOVEC**

STANJE VZORCA: **v VREČKI**

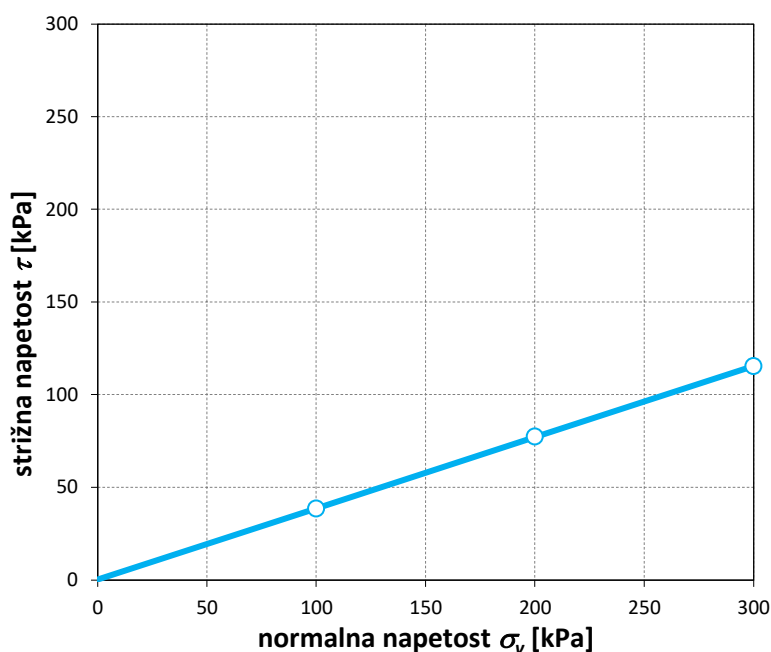
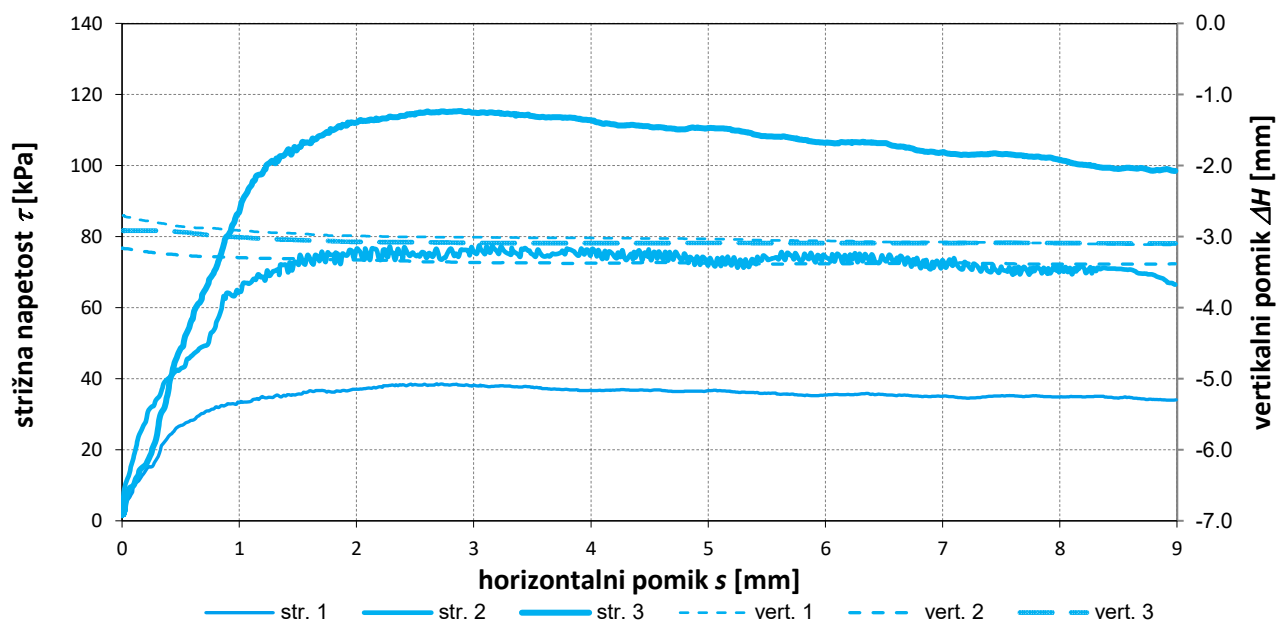
DATUM ODVZEMA VZORCA: .

DATUM PREVZEMA VZ. V LAB.: **12.4.2024**

OPOMBA: **VGRAJENO V DELNO PORUŠ. STANJU VZPOREDNO S SKRILAVO STRUKTURO
PREPLAVLJENO IN KONSOLIDIRANO**

dimenzije celice **d x š x v** [mm]: 60 x 60 x 21

hitrost striženja [mm/min]: 0.010



vzorec	1	2	3	4
σ_v [kPa]:	100	200	300	
w_0 [%]:		7.95		
w_k [%]:	15.81	14.58	13.50	
m_0 [g]:	164.0	163.2	164.2	
ρ_s - predpost. [Mg/m ³]:	2.70	2.70	2.70	
ρ_0 [Mg/m ³]:	2.17	2.16	2.17	
ρ_{0d} [Mg/m ³]:	2.01	2.00	2.01	
e_0 :	0.343	0.350	0.342	
Sr_0 [%]:	62.5	61.3	62.8	
$U \tau_{max}$ [mm]:	-3.01	-3.35	-3.08	
τ_{max} [kPa]:	38.6	77.5	115.4	

$$\phi = 21.0 [^\circ]$$

$$c = 0.3 \text{ [kPa]}$$

DATUM ZAČETKA PREISKAVE: **16.4.2024**

PREISKAL: **M. FILIPIČ**

DATUM ZAKLJUČKA PREISKAVE: **17.4.2024**

OBDELAL: **M. FILIPIČ**

obrazec: 06-STRIG-002 / 1