

1	NASLOVNA STRAN
---	----------------

NAROČNIK:

Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

Zid ob kolesarski povezavi v Dolenji vasi med profiloma 87 in 93

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

**GG elaborat za zid ob kolesarski povezavi na relaciji Dolenja vas
– Ševlje, ob R2-403/1076 Češnjica – Škofja Loka med km 2,607
in km 4,675**

PROJEKTANT NAČRTA/ELABORATA:

TEMPOS, okoljsko gradbeništvo d.o.o., Tehnološki park 21, LJUBLJANA
direktor: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad.

 **Tempos d.o.o.**



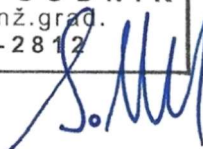
(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)

POOBlašČENI INŽENIR NAČRTA/ELABORATA:

dr. Jošt SODNIK, univ. dipl. inž. grad., G - 2812

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

dr. JOŠT SODNIK
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2812



ŠTEVILKA ELABORATA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

118/ 2026, LJUBLJANA, marec 2026/april 2026 (po recenziji)

2	KAZALO VSEBINE ELABORATA
----------	---------------------------------

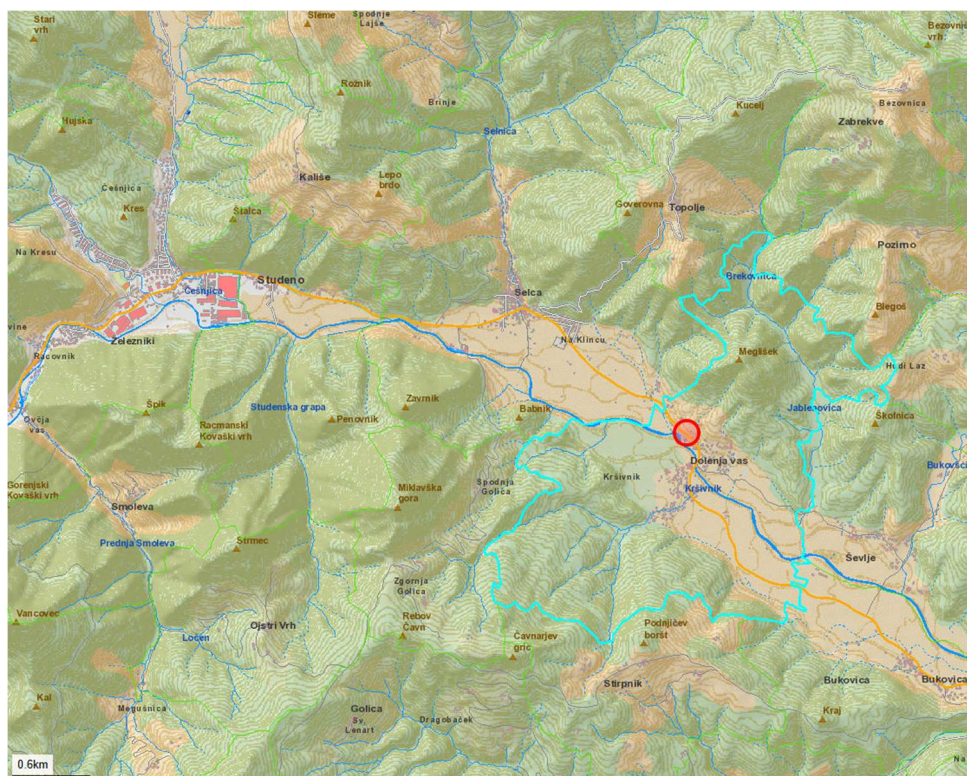
1	Naslovna stran
2	Kazalo vsebine
3	Tehnično poročilo
4	Priloge
5	Grafike

UVOD

Na podlagi naročila investitorja smo za potrebe projektiranja zidu ob predvideni novi kolesarski povezavi Dolenja vas-Ševlje izvedli 4 geomehanske vtine in izdelali geološko-geomehansko (GG) poročilo z usmeritvami za nadaljnje korake.

Poročilo je osnovano na inženirsko-geološkem pregledu obravnavanega območja, vključno z izvedbo terenskih in laboratorijskih preiskav. Elaborat je bil izdelan sočasno s pripravo projektne dokumentacije faze PZI, ob stalnem usklajevanju s projektantom opornega zidu. Posledično elaborat obravnava predvsem splošne inženirsko-geološke pogoje, medtem ko so bili podrobnejši geotehnični preračuni in dimenzioniranje konstrukcij vključeni neposredno v projektno dokumentacijo PZI.

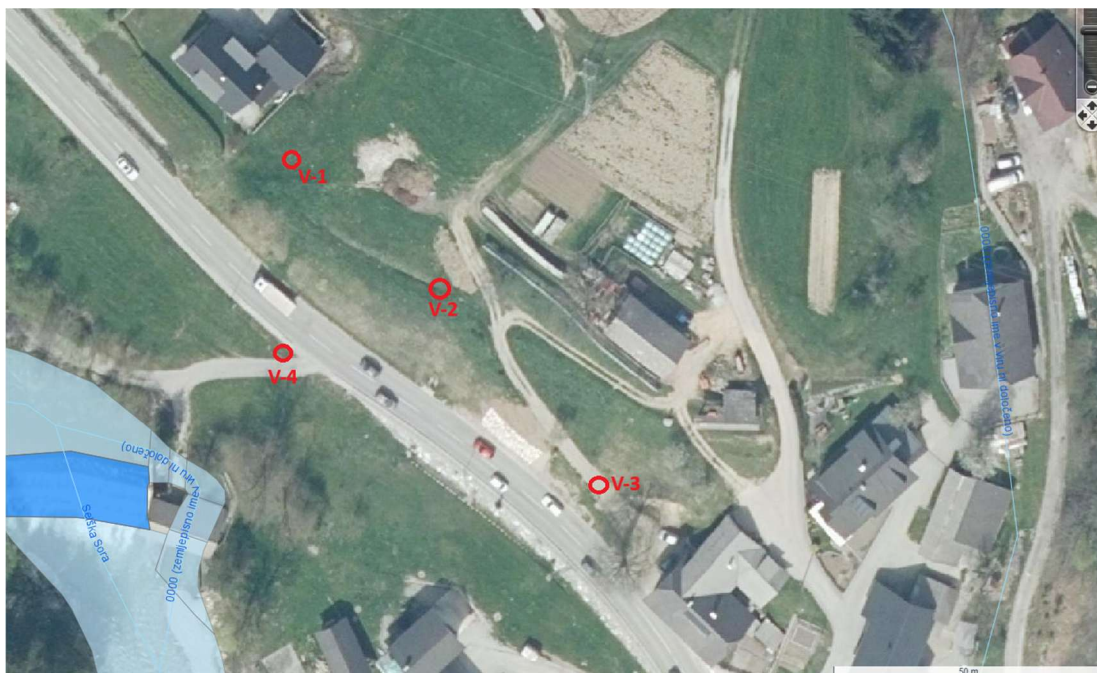
Okvirna lokacija obravnavanega območja se nahaja v severnem delu vasi Dolenja vas, ob glavni cestni povezavi Češnjica – Škofja Loka, med objektoma Dolenja vas 49 in Dolenja vas 121. Terenske preiskave se je izvajalo na zemljiščih 659/18, 68/4 in 70/3, vsa k. o. Dolenja vas. Obravnavana lokacija je prikazana na spodnjih slikah.



Slika 1: Prikaz obravnavane lokacije



Slika 2: Ortofoto s prikazom lokacije obravnavanega območja in hidrografijo.



Slika 3: Prikaz lokacij izvedenih vrtin

Tabela 1: Koordinate izvedenih vrtin (D96/TM (ETRS))

Ime vrtime	E	N	Z (m)	Št. parcele, vse k.o. 2066
V-1	439776	119882	430,1	659/18
V-2	439800	119858	429,6	659/17
V-3	439833	119818	423,1	659/17
V-4	439773	119846	420,9	70/3

Geološko geomehanski elaborat je razdeljen po naslednjih poglavjih:

- Uvod (poglavje 1) ter zaključek (poglavje 4), poročilu sledijo priloge preiskav in grafike,
- Inženirske, geološke in geomehanske razmere obravnavanega območja (poglavje 2),
- Rezultati terenskih in laboratorijskih preiskav, kamor so vključene tudi ocene geomehanskih parametrov za nadaljnje analize (poglavje 3).

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
- (V nadaljevnaju so naštet tudi vsi standardi izvedenih laboratorijskih preiskav)
- SIST EN ISO 22476-3:2005 - Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Standard penetration test (SPT)

Projektne podlage:

- Ferlan J., 2026; Geološko geotehnični elaborat za kolesarsko povezavo na relaciji Dolenja vas-Ševlje, ob R2-403/1076 Češnjica – Škofja Loka med km 2,607 in km 4,675, arh. št. 04/2026, GEOkoncept d.o.o., Železniki
- dwg. situacija; Projektiva in inženiring Zasavje d.o.o., 2025; Kolesarska povezava Selca-Dolenja vas-Ševlje, ob R2-403/1076 Češnjica-Škofja Loka med km 2,607 in km 4,675, PZI, št. projekta 2024/27, Trbovlje

Izvedene preiskave so bile predhodno načrtovane na podlagi terenskega ogleda območja in na terenu usklajene z lastniki parcel.

INŽENIRSKE, GEOLOŠKE RAZMERE

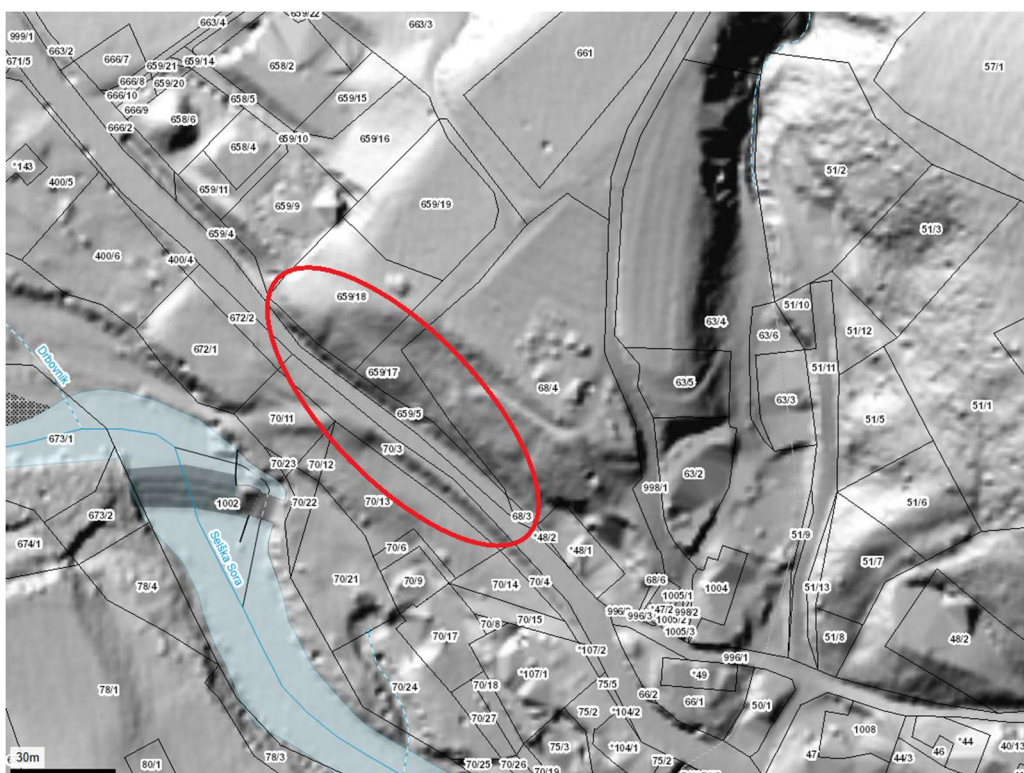
2.1 Geografske razmere območja (in opis obstoječega stanja)

Predvideni oporni zid bo umeščen ob novo kolesarsko povezavo na prometni povezavi Češnjica–Škojfa Loka v Dolenji vasi med objektoma Dolenja vas 49 in Dolenja vas 121, predvidena dolžina zidu je 110 m. Približno 40 m jugozahodno od obstoječega cestišča teče reka Selška Sora, medtem ko se približno 65 m jugovzhodno od predvidene lokacije zidu nahaja neimenovan vodotok. Med izvedbo raziskovalnih vrtin je bila v vrtini V-3 zaznana podzemna voda na globini 5,65 m.

V obstoječem stanju območje predstavlja zelena brežina, ki je mestoma utrjena s kamnito zložbo ter deloma z zidom iz kamna v betonu. Med obema utrditvama se nahaja kapelica. Naklon brežine v najstrmejšem delu dosega do 50°. Površje je pretežno travniško. Za izvedbo opornega zidu bo potreben več metrski vkop v strmo brežino.

Po javno dostopnih podatkih na mestu predvidenega zidu ni GJI infrastrukture, vendar lastniki okoliških parcel opozarjajo, da **del obstoječih vodov ni evidentiran** v uradnih prikazih.

Reliefno shemo širšega območja, skupaj s hidrografijo terena, prikazuje spodnja slika.

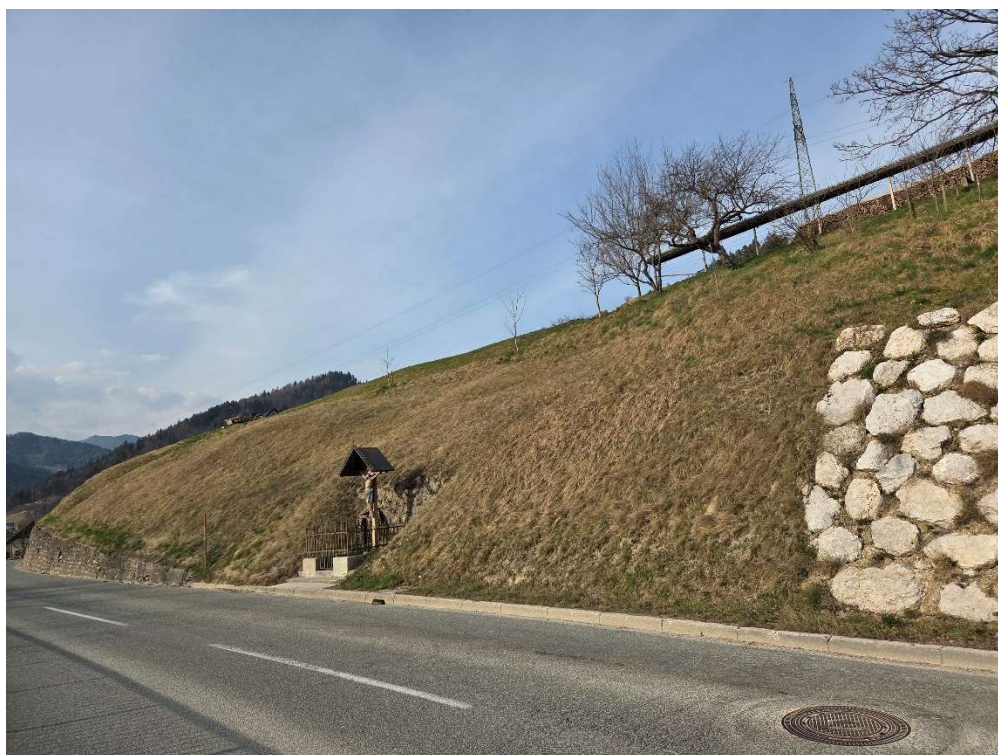


Slika 4: Lokacija obravnavanega območja na lidar posnetku s hidrografijo

Spodnje slike prikazujejo stanje na terenu.



Slika 5: Pogled na cestišče in kapelico



Slika 6: Kapelica med obstoječim zidom in zložbo



Slika 7: Obstoječa kamnita zložba, kjer je dne 4.8.2023 prišlo do manjšega usada



Slika 8: Obstoječ zid kamen v betonu



Slika 9: Pogled na konec obstoječega zidu

2.2 Geološke in inženirsko-geološke razmere širšega obravnavnega območja

Litologija

Generalna geološka sestava širšega območja je povzeta na podlagi Geološke karte Selške doline (Demšar, M.) in po OGK list Kranj (Buser S. s sod, 1976).

Širše obravnavano območje sestavljajo kamnine karbonsko permske starosti, Pseudoziljska formacija in aluvijalne naplavine. Območje se nahaja na tektonsko predrobljenem območju, v bližini naravnice med triasnimi in permo-karbonskimi kamninami.

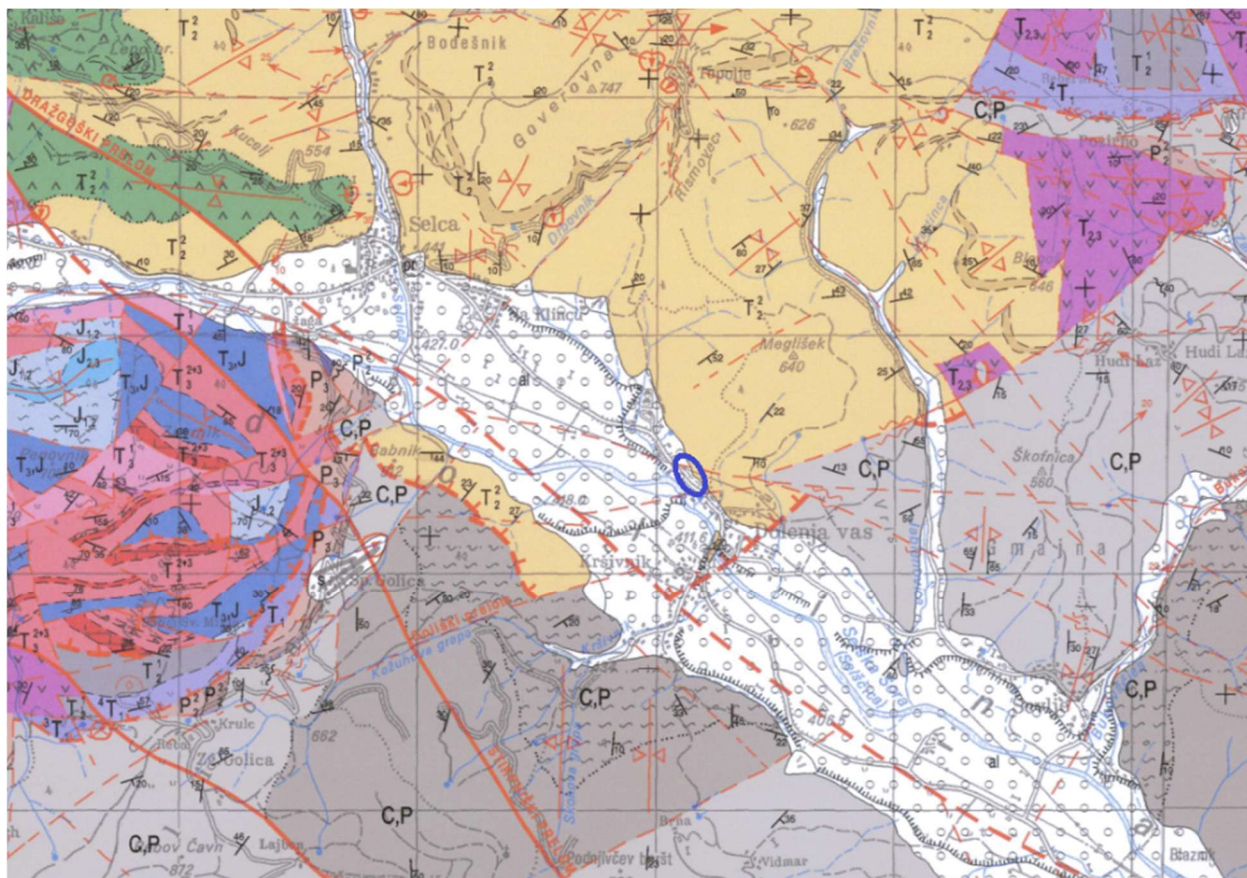
Keratofir, keratofirski tuf, sericitni skrilavec z vložki apnenca (T_2^2)

Prevladujejo metamorforizirane in spremenjene srednje do kisle predornine s porfirsko strukturo. Ponekod se pojavlja riolitni peperit, ki je verjetno nastal ob intruziji riolitne magme v nek nekonsolidiran, vlažen pelitski tuf, pri čemer je lava dobila značilno breči podobno teksturo.

Precej so zastopani tudi tufi kisle in srednje kisle magme. Ti so bili močno podvrženi vsem vrstam sprememb, od najzgodnejših diagenetskih do metamorfnih. Kot posledica delovanja usmerjenih tlakov so te kamnine precej skrilave, kar se odraža v kristalizaciji filosilikatov. Tufo so tako že metamorfne kamnine. Njihova klastična struktura je navadno še razpoznavna, vendar je le redko prepoznavno vulkansko steklo

ali plovec. Glavna sestavina so filosilikati (sericit/illit ali klorit), mikrokristalni kremen in verjetno tudi mikrokristalni albit ter železovi oksidi in hidroksidi.

V teh kamninah najdemo vložke apnenca.



Slika 10: Oznaka obravnavanega območja na Geološki karte Selške doline, Legenda: C,P – glinavec, sljudnat meljevec, vložki kremenovega peščenjaka – Formacija mlajšepaleozojskih klastitov, T_2^2 – keratofir, keratofirski tuf, sericitni skrilavec – Psevdoziljska formacija (Demšar M., Geološka karta Selške doline, GeoZS, 2016).

Z vidika geotektonike spada obravnavano ozemlje v Selško cono. Ta tektonska enota predstavlja poseben facialni razvoj. Zastopani so psevdoziljski skladi, vulkanske kamenine, piroklastiti, zgornjetriadni baški dolomit in apnenec ter jursko-kredne plasti. Te kamenine so razširjene predvsem na prostoru zgornje Selške doline. Selška cona je narinjena na blegoško-vrhiške nize in vpada v glavnem pod škofjeloško-trnovski pokrov. S severa je delno narinjen na selško cono zgornjetriadni apnenec Jelovice in Ratitovca.

Inženirsko-geološke razmere na območju preiskovanih zemljišč:

Na podlagi izvedenih sondažnih vrtin in ostalih preiskavah je bilo ugotovljeno, da se na območju preiskovanih zemljišč nahajajo triasni psevdofilski sladi, ki jih prekrivajo kvartarne zemljine različnih debelin.

Psevdofilski skladi so močno pretrti, v njih se pojavljajo tufi, sericitni skrilavci in apnenci.

Kvartarne zemljine so različnih debelin in zelo nehomogene. Zastopani so melj s peskom, meljna glina s peskom, močno prekonsolidiran melj s peskom, meljna glina z gruščem, melj z gruščem, glina z meljem s peskom, meljna glina s peskom in gruščem, pesek z meljem, melj s peskom.

V ožji okolici ni opaznih izdankov matične podlage, vendar je bila ta dosežena v vseh štirih izvedenih vrtinah. Ocenjujemo, da matična podlaga pada v smeri JV.

Detajlni opisi stratigrafije temeljnih tal oziroma popisi jedra vrtine so podani med prilogami tega poročila.

Hidrogeološke razmere

Voda je bila med vrtanjem zaznana samo v vrtini V-3, in sicer na globini med 6,0 do 6,7 m. Po vrtanju je bil nivo podzemne vode na globini 5,65 m, kar je na nadmorski višini 417,45 m. Ocenjeno je bilo, da je vrtina izvedena nekaj metrov stran od zasebnega vkopanega zbiralnika za vodo.

Zemljine, ki prekrivajo Psevdofilske sklade so zelo slabo prepustne. Psevdofilski sladi so sestavljeni iz pretežno neprepustnih kamnin (tufi, skrilavci, apnenci), vendar je njihova prepustnost zaradi izrazite tektonske pretrtosti lokalno lahko povečana.

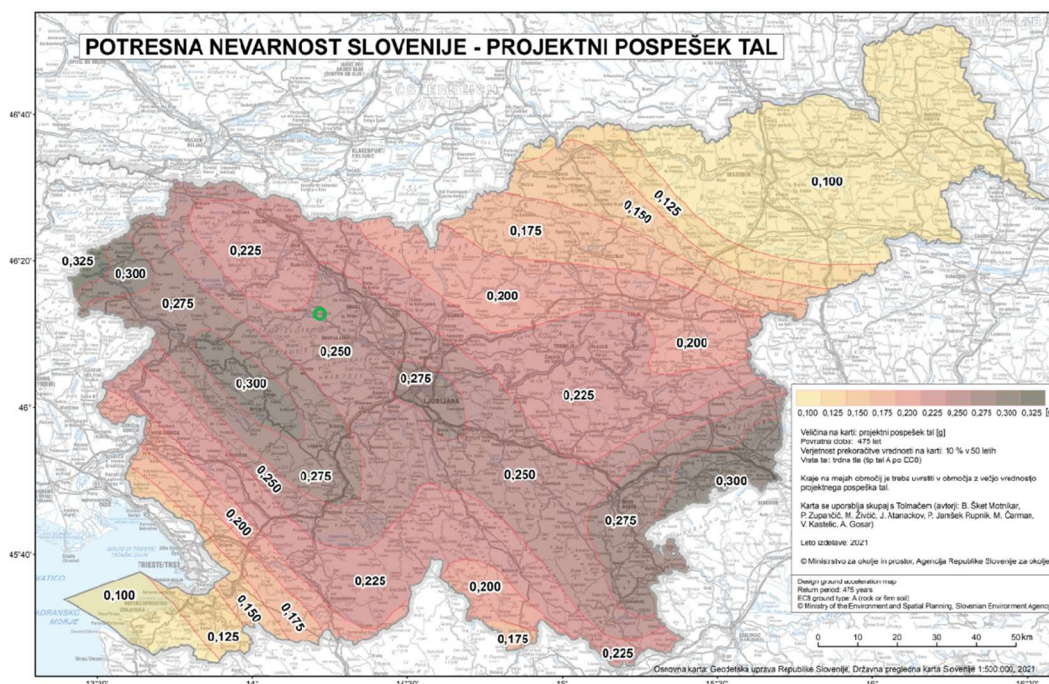
Tabela 2: Pojavi podzemne vode v vrtinah

Ime	Globina	Nad. višina	Datum
V-3	5,65	417,45	17. 03. 2026

V sklopu izvedbe opornega zidu, mora biti zagotovljena tudi urejena odvodnja zalednih voda.

2.3 Seizmika

Nova karta potresne nevarnosti Slovenije s projektnim pospeškom temeljnih tal (tip A) s povratno dobo 475 let obravnavano območje uvršča v cono z $a_g = 0,250$ g (Vir: Potresna karta Slovenije, 2021).



Slika 11: Karta projektnega pospeška tal ($T_R=475$ let) (Šket Motnikar in drugi, 2021).

V skladu s kategorizacijo temeljnih tal glede na vpliv lokalne sestave na potresne učinke po EC8 (tabela 3.1, standard SIST EN 1998-1) se tla na lokaciji temeljenja zidu, na podlagi izvedenih preiskav, uvrščajo v tip tal A – saj je bila podlaga dosežena na globini manjši od 5 m.

Tip tal A ni reprezentativen za širše območje, kjer se nad matično podlago pojavljajo plasti slabše nosilnega materiala v debelini večji od 5 m.

2.4 Erozijska in plazljiva območja

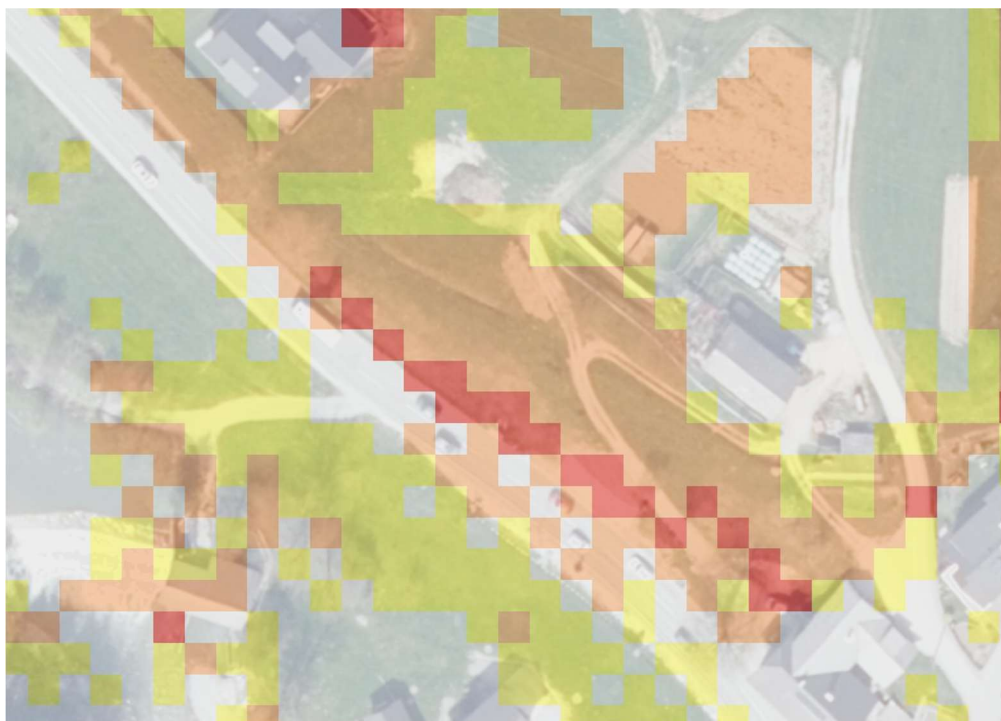
Z vidika Opozorilne karte verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov Skupna – GeoZS 1:25.000, se predvidena lokacija zidu nahaja na srednji in veliki stopnji verjetnosti pojavljanja.

Z vidika Opozorilne karte verjetnosti pojavljanja ploskovne erozije 1:25.000, se predvidena lokacija zidu nahaja na srednji in veliki stopnji verjetnosti pojavljanja.

V bližini ni terensko preverjenih plazov.



Slika 12: Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov Skupna –
GeoZS 1:25.000



Slika 13: Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja ploskovne erozije 1:25.000

Terenski pregled ni pokazal nobenih vidnih znakov erozije in plazenja.

Avtor poročila Geološko geotehnični elaborat za kolesarsko povezavo na relaciji Dolenja vas-Ševlje, ob R2-403/1076 Češnjica – Škofja Loka med km 2,607 in km 4,675 (Ferlan J., 2026), navaja, da se je na obravnavani lokaciji med obilnimi padavinami dne 4. 8. 2023 sprožil manjši usad na cesto. Usad je bil nato saniran z rolirano brežino, ki je prikazana na Slika 7.

TERENSKES in LABORATORIJSKE RAZISKAVE

3.1 Terenske in laboratorijske preiskave – nabor izvedenih preiskav

V sklopu terenskih in laboratorijskih preiskav je bilo izvedeno:

- Terenski ogled obravnavanega območja
- Izvedba in geološko geomehanski popis raziskovalnih vrtin
 - V-1 (globina: 8,4 m)
 - V-2 (globina: 9,5 m)
 - V-3 (globina: 7,0 m)
 - V-4 (globina: 5,6 m)
- Pregled in popis jeder po veljavni USCS klasifikaciji (oziroma novi tehnični specifikaciji TSPI PG.05.201: 2023 – Razvrščanje geoloških materialov pri zemeljskih delih – razvrščanje zemljin);
- 9 standardnih penetracijskih testov (SPT):
 - V1 (na globini: 4,5 m in 8,0 m)
 - V2 (na globini: 4,0 m, 8,0 m in 9,5 m)
 - V3 (na globini: 4,0 m in 5,5 m)
 - V4 (na globini: 3,0 m in 5,5 m)
- Izvedba preiskav leznih mej in vlažnosti
- Izvedba direktnega striga
- Izvedba meritev gostote
- Izvedba enosne tlačne trdnosti (laboratorij in žepni penetrometer)
- Izvedba točkovnega trdnostnega indeksa

Vse v poročilu opisane preiskave smo oziroma so bile s strani podizvajalcev izvedene skladno z veljavnimi standardi oziroma priporočili stroke. Vrtalna dela in vse preiskave so izvedla podjetja, ki imajo za to ustrezno opremo in referenčna dela.

Izvedbo geomehanske vrtine je izvedlo podjetje Geoterm d.o.o. Raziskovalna vrtina je bila izvedena rotacijsko, z vrtalno garnituro Beretta T-51 Geo. Vzporedno z vrtanjem se je izvajala geološko geomehanska spremljava z odvzemom vzorcev za nadaljnje preiskave v laboratoriju, ter inženirsko-

geološki pregled širše okolice. Sestava temeljnih tal je razvidna iz geološko – geomehanskega profila vrtine in slik jedra, ki so prikazane v prilogi tega poročila.

Odvzete vzorce iz jedra vrtine se je odpeljalo na nadaljnje laboratorijske preiskave, ki jih je izvedlo podjetje Geoinženiring d.o.o. Detajlni rezultati preiskav so podani prilogi tega poročila.

Osnovni podatki o globinah posameznih slojev iz vrtin predstavljajo osnovo za stratigrafsko razčlenitev, medtem ko se materialne podatke posameznih slojev za kasnejše izračune izbere na podlagi rezultatov dodatnih preiskav v laboratoriju, SPT in so povzete v nadaljevanju (poglavje 3.4). V konkretnem primeru se nahajamo na območju Psevdoziljske formacije, ki jo prekriva različno debela plast heterogene preperine.

3.2 Raziskovalno vrtanje

Raziskovalne vrtine so bile izvedene med 13. in 18. 3. 2026. Vrtanje je bilo suho rotacijsko s kontinuiranim jedrovanjem. Lokacija vrtin je prikazana na Slika 3. Koordinate izvedenih vrtin so prikazane v Tabela 1. Lokacije vrtin so prikazane tudi na situaciji (G.1). Fotografije jeder vrtin so prikazane v prilogi 4.1.2. Popis in sestava izvrtanih tal so podani oz. prikazani na geološko geomehanskih profilih vrtin (priloga 4.1.1) in geološko geomehanskih prerezi terena (priloga G.2).

V vseh štirih vrtinah smo navrtali podobno sestavo tal.

V zgornjem delu smo v vrtini V-3 in V-4 navrtali sloj umetnega nasipa, ki je sestavljen iz glinastega melja s peskom in prodniki ter iz melja s peskom, gruščem in prodniki. V vrtinah V-1, V-2 in V-4 se izmenjujeta sloja glinast/meljast prod in grušč s peskom ter sloj s prekonsolidiranim meljem s peskom. V vrtinah V-1 in V-2 se pojavlja tudi sloj gline s peskom. V vseh vrtinah smo dosegli pretrto matično podlago, ki jo sestavljajo Psevdoziljski skladi, predvsem tufi, apnenec in sericitni skrilavec.

Izvrtana jedra so bila zložena v plastične zaboje in sicer 5 m/zaboj.

3.2.1 Preiskave s standardnim penetracijskim preizkusom – SPT

V vseh štirih vrtinah smo izvedli standardne penetracijske preizkuse (SPT).

Oprema in postopki meritev

Preiskave s standardnim penetracijskim preizkusom (SPT) so bile izvedene skladno z standardi SIST EN 1997-2:2007 ter EN ISO 22476 - 3:2005. Za preiskavo je bila uporabljena oprema GEOTECH SPT-1 podjetja Geoterm d.o.o. Vrtalna garnitura je opremljena tudi z opremo za izvedbo preiskave s standardnega penetracijskega preizkusa. Korekcijski koeficient prenosa energije (k_{60}) znaša za zgoraj navedeno opremo 1,122. SPT test se je izvedel z uporabo vrtalnega drogova premera $\phi 50$ mm in z uporabo konice.

Interpretacija meritev

Pri izvedbi meritev 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). SPT se uporablja za ocenjevanje trdnostnih in deformabilnostnih karakteristik zemljin, redko mehkih hribin. V nekoherentnih in koherentnih zemljinah rezultate standardnih penetracijskih preizkusov vrednotimo s številom udarcev (N) pri prodiranju konice (konus ali nož) v globino 30 cm, s predhodno penetracijo noža velikosti 15 cm zaradi zaobitja poškodovane cone od vrtanja. V hribini vrednotimo rezultate preizkusov s penetrabilnostjo, t.j. globino prodora konice pri 60 udarcih.

Rezultati SPT preiskav na posameznih sondažnih mestih so podani v spodnji tabeli. Podane so vrednosti števila udarcev za zadnjih 30 cm penetracije konusa oziroma v primeru kompaktnejše podlage vrednosti penetracije (v cm) pri 60-ih udarcih, ter korigirane vrednosti $N_{I(60)}$. V zadnjem stolpcu pa ocenjene vrednosti enoosne tlačne trdnosti (nekoherentnih zemljin) po empirični formuli Peck et al., pri čemer so rezultati verodostojnejši za števila udarcev manjših od 16.

Tabela 3: Rezultati meritev SPT in ocena enoosne tlačne trdnosti po Peck et al. iz SPT preiskave.

Vrtina	Globina [m]	N (SPT)	$N_{I(60)}$	q_u (kPa) - ocena
V-1	4,5	13	13,5	170 (154 lab.)
V-1	8,0	14 cm	-	-
V-2	4,0	14	15,3	190
V-2	8,0	14 cm	-	-
V-2	9,5	21 cm	-	-
V-3	4,0	6	6,6	80
V-3	5,5	15 cm	-	-
V-4	3,0	36	39	485
V-4	5,5	6 cm	-	-

V izračunih korigiranih vrednosti števila udarcev je bil upoštevan korekcijski faktor prenosa energije $k_{60}=1,122$ (podan s strani izvajalca meritev), korekcijski faktorji zaradi dolžine drogova (λ) in korekcijski

faktor C_N zaradi efektivnega tlaka, kjer je bila upoštevana formula normalno konsolidiranih in prekonsolidiranih zemljin. Korekcija zaradi talne vode v peskih (C_s) ni bila upoštevana, saj niso bili izpolnjeni vsi pogoji.

Meritve na dnu vrtine (skalne samice; pretrta matična podlaga) povprečno izkazujejo visoko penetrabilnost z nizko trdnostjo. Ocenjena enosna tlačna trdnost na podlagi SPT meritev je okoli 25 MPa.

Spodaj podajamo tabelo (Tabela 4) okvirnih vrednosti geomehanskih lastnosti zemljin na podlagi SPT meritev, pri čemer je slednja bolj uporabna za nekoherentne zemljine. Ker so preiskovane zemljine klasificirane kot drobozrnate zemljine oziroma grobozrnate z znatnim deležem finih delcev, je smiselno upoštevati vrednosti na spodnji meji intervalov.

Meritve penetracijske preiskave (SPT) so podane tudi v geotehničnem profilu sondažnih vrtin.

Tabela 4: Geomehanske lastnosti nekoherentnih zemljin preko SPT meritev

Gostota	Zelo rahlo		Rahlo	Srednje		Gosto	Zelo gosto
$N_{I(60)}$	0	3	8	15	25	42	58
D_r (%)	0	15	35	50	65	85	100
φ (°)		28	30	33	36	41	44

Tabela 5: Geomehanske lastnosti hribine preko SPT meritev

P (cm/60ud)	Penetrabilnost	Trdnost	q_u (MPa)
0 – 1	Zelo nizka	Zelo visoka	> 200
2 – 4	Nizka	Visoka	100 - 200
5 – 8	Srednja	Srednja	50 - 100
9 – 15	Visoka	Nizka	25 - 50
16 – 30	Zelo visoka	Zelo nizka	1-25

3.3 Laboratorijske preiskave

Vzorci jedra iz vseh štirih vrtin (10 kom) so bili pripeljani v laboratorij za nadaljnje preiskave. Znotraj količin (kosov) odvzetih vzorcev so upoštevani neporušni valjasti vzorci in porušeni vzorci v vrečah. Laboratorijske raziskave je izvedlo podjetje Geoinženiring d.o.o.

V sklopu laboratorijskega programa se je izvedlo preiskave za klasifikacijo zemljin ter preiskave za določitev trdnostnih parametrov za potrebe izvedbe geomehanskih analiz v morebitnih kasnejših fazah projekta. Podroben program je naveden v spodnjih alinejah:

- Lezne meje in naravna vlažnost (SIST EN ISO 17892-12:2018)
- Meritve vlažnosti (SIST EN ISO 17892-1:2015)
- Meritve gostote (SIST EN ISO 17892-2:2015)
- Zrnastostna analiza (SIST EN ISO 17892-4:2017)
- Drenirana strižna preiskava v direktnem strižnem aparatu (SIST EN ISO 17892-10:2019)
- Preiskava enoosne tlačne trdnosti zemljin (SIST EN ISO 17892-7:2018)
- Klasifikacija (privzeto TSPI PG.05.200.2021/USCS za zemljine)
- Točkovni trdnostni indeks (ASTM D 5731-95)

Povzetek rezultatov laboratorijskih preiskav

Vzorci iz vrtine V-1 so bili odvzeti na globinah 0,7-1,0 m (vzorec 1; valj zemljine), 3,6-3,8 m (vzorec 2; valj zemljine), 5,8-6,0 m (vzorec 3, valj zemljine) in vrtine V-2 na globinah 2,0-2,3 m (vzorec 4; valj zemljine), 6,4-6,6 m (vzorec 5, valj zemljine), 8,0-9,5-12,4 m (vzorec 6, porušen) iz vrtine V-3 na globini 3,0-3,2 m (vzorec 7; valj zemljine) iz vrtine V-4 na globinah 2,3-2,5 m (vzorec 8, valj zemljine), 4-5,9 m (vzorec 9, porušen) in od 5-5,50 m (vzorec 10, porušen).

Na vzorcih 2 in 4 je bila izvedena klasifikacija drobnozrnatih zemljin na podlagi leznih mej. Rezultata sta pokazala, da gre za srednje plastično glino in za nizko/srednje plastično glino, obe srednje gnetne konsistence in obe iz sloja 3 (CIM oz. CIL/CIM). Ugotovljeni meji židkosti in plastičnosti je znašata $w_L = 35 - 41\%$ in $w_p = 18 - 21\%$. Naravna vlažnost preiskovanih vzorcev 1, 2, 4 se giblje med 22,5 - 30,6 %.

Na vzorcih 3, 5, 7 in 8 je bila izvedena analiza zrnastosti, ki je pokazala na heterogenost odloženih zemljin na obravnavanem območju – odvzeti vzorci se nahajajo od globine 2,3 m do 6,6 m. Rezultati zrnastostnih analiz nakazujejo na prisotnost glinastih/meljastih gruščev s peskom (vzorec 3), meljasto/glinastih prodiv in gruščev s peskom (vzorec 5 in 7) in melja/gline s peskom (vzorec 8).

Z vidika trdnostnih karakteristik je bila analiziran vzorec 1, pri katerem je bila določena enoosna tlačna trdnost $q_u = 153,5$ kPa, žepni penetrometer je sicer dal rezultat 388 kPa. Analizirana sta bila tudi vzorca 2 ter 4 – oba iz sloja 3, pri katerih je bil določen direktni strig: $\varphi = 26,7^\circ$ do $34,6^\circ$ in kohezija $c = 1,2$ do $2,6$ kPa. Direktni strižni preiskus je bil izveden pri napetostih 50, 100 in 150 kPa. Oba vzorca sta bila preiskana tudi z žepnim penetrometrom, pri čemer sta bili izmerjeni vrednosti $q_u = 84$ in 30 kPa.

Na vzorcih 6 in 9 je bila izvedena analiza točkovnega trdnostnega indeksa, pri čemer sta bili določeni vrednosti $I_s = 2,39$ in $0,02$ MPa.

Preostali vzorci so bili klasificirani iz vizualne klasifikacije na terenu in laboratoriju.

Z vidika primerjave strižnega kota so le-te v sloju 3 ocenjene z laboratorijskim preiskavami, SPT v tem sloju ni bil izveden.

Detajlni rezultati laboratorijskih preiskav so podani v prilogi (Priloga 4.2) tega poročila.

3.4 Ocena geomehanskih lastnosti temeljnih tal

Na podlagi geološkega popisa vrtin in ostalih in-situ preiskav smo temeljna tla razdelili v 5 značilnih slojev. Materialne karakteristike so bile ocenjene na podlagi laboratorijskih in terenskih preiskav oziroma podatkov na primerljivih zemljinah.

0. Umetni nasip: uvrščamo ga med mešane, srednje prepustne zemljine. Sega do največ globine 1,3 m.

- Prostorninska teža: $\gamma = 20-22$ kN/m³
- Strižni kot: $\varphi = 35-37^\circ$
- Kohezija: $c = 0 - 1$ kPa
- Deformacijski modul: $Me = 15-25$ MPa

I. Glinast/ meljast prod in grušč s peskom: Uvrščamo ga v mešane, slabo prepustne zemljine.

- Prostorninska teža: $\gamma = 19-21$ kN/m³
- Strižni kot: $\varphi = 30-32^\circ$ (Kombinacija strižnega kota in kohezije naj bo obratno sorazmerna. Višji strižni kot - nižja kohezija, in obratno.)
- Kohezija: $c = 0-2$ kPa
- Nedrenirana strižna trdnost: $c_u = 75-85$ kPa
- Modul stisljivosti: $Me = 6-15$ MPa

II. Melj s peskom: predstavlja ga močno prekonsolidiran material, s srednjo vodoprepustnostjo.

- Prostorninska teža: $\gamma = 18,5-20,5$ kN/m³ (laboratorij)
- Strižni kot: $\varphi = 28-30^\circ$
- Kohezija: $c = 0-3$ kPa (Kombinacija strižnega kota in kohezije naj bo obratno sorazmerna. Višji strižni kot - nižja kohezija, in obratno.)

- Nedrenirana strižna trdnost: $c_u = 50-60$ kPa
- Modul stisljivosti: $Me = 10-18$ MPa

III. Glina (s peskom): je srednje gnetne konsistence, pod vplivom vode je lahko tudi v židkem stanju. Uvrščamo jo v mešane, slabo prepustne zemljine. Izkopan material ni primeren za vgrajevanje v nasipe.

- Prostorninska teža: $\gamma = 19,0-20,0$ kN/m³ (laboratorij)
- Strižni kot: $\varphi = 26-34^\circ$ (laboratorij - pri izvedbi geostatičnih izračunov se naj uporabijo karakteristike bližje spodnji meji vrednosti.) (Kombinacija strižnega kota in kohezije naj bo obratno sorazmerna. Višji strižni kot - nižja kohezija, in obratno.)
- Kohezija: $c = 1-3$ kPa (laboratorij)
- Nedrenirana strižna trdnost: $c_u = 40-50$ kPa
- Modul stisljivosti: $Me = 5-8$ MPa

IV. Pretrta matična podlaga: s preiskavami smo kamninsko podlago dosegli med globino med 4,1 in 7,6 m. Ocenjujemo, da trdnost in homogenost kamnine z globino narašča.

- Prostorninska teža: $\gamma = 20-22$ kN/m³
- Strižni kot: $\varphi = 32-38^\circ$ (Kombinacija strižnega kota in kohezije naj bo obratno sorazmerna. Višji strižni kot - nižja kohezija, in obratno.)
- Kohezija: $c = 20 - 30$ kPa
- Enosna tlačna trdnost: $q_u = < 1$ MPa
- Modul stisljivosti: $Me = > 30$

3.5 Kategorizacija izkopov

Po Tehnični specifikaciji Zemeljska dela, kategorizacija izkopov v zemljinah in kamninah (TSPI-PVG.05.100:2023), se potencialna izkopna dela predvidoma uvrščajo v 3.-4. kategorijo (glina, melj, pesek in gramoz ter tuf, skrilavec (kamnine tektonsko poškodovane)).

ZAKLJUČKI

Izdelan je bil geološko geomehanski elaborat, znotraj katerega je bila obdelana lokacija predvidenega opornega zidu ob kolesarski povezavi v Dolenji vasi.

Elaborat povzema rezultate izvedenih preiskav na terenu (4 vrtine z izvedbo devetih SPT) in laboratoriju za nadaljnje faze projekta.

Oporni zid bo predvidoma temeljen v sloj 1. (ClGr/SiGr), 2. (Si s peskom), in 4. (pretrta matična podlaga). Predlagamo težnostni zid kamen v betonu. Detajlne gabarite se določi v fazi PZI, na podlagi izsledkov pričujočega poročila. Potrebno je zagotoviti, da podzemna voda ne zamaka območja temelja in je s tem namenom potrebno urediti dreniranje.

V izračunih se privzame materialne karakteristike podane znotraj tega elaborata oziroma vrednosti iz izvedenih preiskav. Globina prodiranja mraza pa za obravnavano območje znaša 100 cm.

Ljubljana, marec 2026

Sestavila:

Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol.

Aleš Oblak, mag. inž. gradb.

4.1	GEOLOŠKO GEOMEHANSKI POPIS RAZISKOVALNIH VRTIN
4.1.1	Geološko geomehanski popis raziskovalnih vrtin
4.1.2	Slike jedra vrtin

Tehnološki park 21
 1000 Ljubljana
 T: +386 (0)41 288 442
 M: info@tempos.si
 W: www.tempos.si

NAROČNIK	Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		
OBJEKT	Zid - kolesarska povezava Dolenja vas - Ševlje		
VRSTA PROJ. DOK.	GG + PZI		
TEMATIKA	Geološko geomehanski prerez vrtine V-1		
IME VRTINE	V-1	DATUM IZVEDBE	16. 03. 2026
KOORDINATE	N	E	Z
	119882	439776	430,1
IZVAJALEC VRT.	GeoTerm d.o.o.	OPREMA	Baretta TS-51 Geo
ODG. PROJEK	dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad.		G-2812

ŠT. PROJ.	118/2026	PROJEKTANTKA	Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol.	RG-0234
ŠT. NAČRTA	118/2026	MERILO	1 : 50	
DATUM	mar 2026/apr 2026	PRILOGA	4.1.1.1	

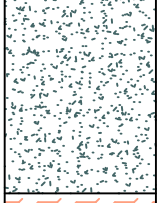
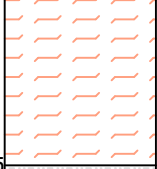
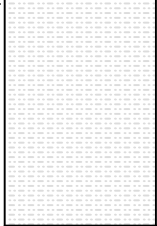
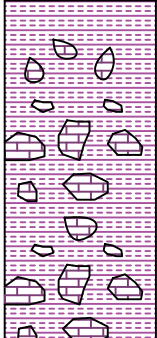
Globina (m)	Grafični prikaz	Starost	Geološki opis	Klasifik.	Pojavi vode	SPT	Ročni penetr.	Evd (MPa)	Vzorci	Drugo
0,1		KVARTAR	Humusni sl.-meljna gl. s peskom in koren.							
0,5			Svetlo rjav melj s peskom (10 %)	SiM s peskom						
2,6			Srednje plastičen melj, trde konsistence	SiM			na 0,8 m 4 kg/cm ² na 1,2 m 4,5 kg/cm ² na 0,8 m 4,5 kg/cm ²			
3,9			Srednje plastična glina, srednje gnetne konsistence	CiM			na 3,8 m 1,5kg/cm ²			
5,8			Glinast meljast grušč s peskom	clGr/siGr		na 4,5 m (15 cm): 4/5/4				
6,0			Močno prekonsolidiran melj z dobro zaobljenim gruščom do fi5 cm	clGr/siGr						
6,9			Rjava meljna glina s peskom (40 %)	clGr/siGr						
7,6			Prekonsolidiran rjav melj (sr. plastičen) s peskom in gruščem	SiM						
8,4		LADINJ	Pretrta raščena kamninska podlaga: Tektonizirana Psevdoziljska formacija			na 8 m : 60 ud za 14 cm				

NAROČNIK	Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		
OBJEKT	Žid - kolesarska povezava Dolenja vas - Ševlje		
VRSTA PROJ. DOK.	GG + PZI		
TEMATIKA	Geološko geomehanski prerez vrtine V-2		
IME VRTINE	V-2	DATUM IZVEDBE	16. 03. 2026
KOORDINATE	N	E	Z
	119858	439800	429,6
IZVAJALEC VRT.	GeoTerm d.o.o.	OPREMA	Baretta TS-51 Geo
ODG. PROJEK.	dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad.	G-2812	
ŠT. PROJ.	118/2026	PROJEKTANTKA	Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol. RG-0234
ŠT. NAČRTA	118/2026	MERILO	1 : 50
DATUM	mar 2026/apr 2026	PRILOGA	4.1.1.2

Globina (m)	Grafični prikaz	Starost	Geološki opis	Klasifik.	Pojavi vode	SPT	Ročni penetr.	Evd (MPa)	Vzorci	Drugo
0,2		KVARTAR	Humusni sl.-rjav melj z gruščem in korenin.							
1,5			Rjava meljna glina z gruščem fi do 2 cm (20 %)	SiM z gruščem			na 1,2 m 1 kg/cm ²			
1,7			Rjava lahko gn. meljna glina s peskom (15 %)	CIL/CIM						
2,0			Mčno prekonsolidiran oker melj z gruščem fi do 5 cm	siGr/clGr						
2,9			Nizko/srednje plastična glina, srednje gnetne konsistence	CIL/CIM			na 2,5 m 0,75 kg/cm ² na 2,9 m 1,75 kg/cm ²			
3,5			Svetlo rjava meljna glina s peskom in dobro zaobljenim gruščem fi do 5 cm	siGr/clGr			na 3,2 m 0,7 kg/cm ²			
5,5			Oker do sv. rjav melj z glino, peskom in gruščem	siGr/clGr			na 4,0 m (15 cm): 4/5/5			
5,8		LADINIJ	Siv pesek z meljem	siGr/clGr						
7,1			Meljast/glinast prod in grušč s peskom	siGr/clGr						
9,5			Pretrta raščena kamninska podlaga: Tektonizirana Psevdoziljska formacija				na 8 m : 60 ud za 14 cm na 9,5 m : 60 ud za 21 cm			

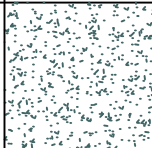
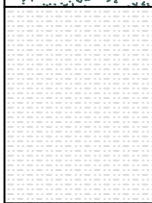
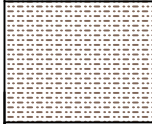
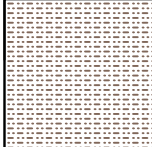
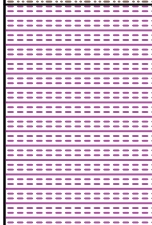
Tehnološki park 21
 1000 Ljubljana
 T: +386 (0)41 288 442
 M: info@tempos.si
 W: www.tempos.si

NAROČNIK	Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		
OBJEKT	Zid - kolesarska povezava Dolenja vas - Ševlje		
VRSTA PROJ. DOK.	GG + PZI		
TEMATIKA	Geološko geomehanski prerez vrtine V-3		
IME VRTINE	V-3	DATUM IZVEDBE	17. 03. 2026
KOORDINATE	N	E	z
	119818	439833	423,1
IZVAJALEC VRT.	GeoTerm d.o.o.	OPREMA	Baretta TS-51 Geo
ODG. PROJEK	dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad.		G-2812
ŠT. PROJ.	118/2026	PROJEKTANTKA	Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol.
ŠT. NAČRTA	118/2026	MERILO	1 : 50
DATUM	mar 2026/apr 2026	PRILOGA	4.1.1.3

Globina (m)	Grafični prikaz	Starost	Geološki opis	Klasifik.	Pojavi vode	SPT	Ročni penetr.	Evd (MPa)	Vzorci	Drugo
1,3		KVARTAR	Umetni nasip: glinast melj (40 %) in peskom (30 %) ter prodniki fi do 5 cm (30 %)	siSa						
2,45			Rjava do svetlo rjava meljna glina s peskom (35 %)	CIL/CIM s peskom						
3,2			Glinast/meljast prod in grušč s peskom	clGr/siGr						
4,7		LADINIJ	Temno rjav melj s peskom in dobro zaobljenim gruščem	SiM s peskom in gruščem		na 4,0 m (15 cm): 1/2/3	na 3,2 m 3 kg/cm ²			
7,0			Pretrta raščena kamninska podlaga: Tektonizirana Psevdoziljska formacija		 6,0 do 6,7 m od k.t. pojav NPV med vrtanjem	na 5,5 m 60 ud za 15 cm				

Tehnološki park 21
 1000 Ljubljana
 T: +386 (0)41 288 442
 M: info@tempos.si
 W: www.tempos.si

NAROČNIK	Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		
OBJEKT	Zid - kolesarska povezava Dolenja vas - Ševlje		
VRSTA PROJ. DOK	GG + PZI		
TEMATIKA	Geološko geomehanski prerez vrtine V-4		
IME VRTINE	V-4	DATUM IZVEDBE	18. 03. 2026
KOORDINATE	N	E	Z
	119846	439773	420,9
IZVAJALEC VRT.	GeoTerm d.o.o.	OPREMA	Baretta TS-51 Geo
ODG. PROJEK	dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad.		G-2812
PROJEKTANTKA	Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol.		RG-0234
ŠT. PROJ.	118/2026	PRILOGA	4.1.1.4
ŠT. NAČRTA	118/2026	MERILO	
DATUM	mar 2026/apr 2026	1 : 50	

Globina (m)	Grafični prikaz	Starost	Geološki opis	Klasifik.	Pojavi vode	SPT	Ročni penetr.	Evd (MPa)	Vzorci	Drugo
1,0		KVARTAR	Umetni nasip: melj s peskom, gruščem in prodniki do fi 7 cm	siSa						
2,3			Melj s peskom in gruščem do fi 9 cm	clGr/siGr						
3,1			Melj/glina s peskom	SiM s peskom		na 3,0 m (15 cm): 8/14/14				
4,1			Preperel rjav do zelen melj s peskom in dobro zaobljenim gruščem do fi 3 cm	SiM s peskom						
5,6		CP, LADINIJ	Pretrta raščena kamninska podlaga: Tektonizirana Psevdoziljska formacija			na 5,5 m: 64 ud za 6 cm				

4.1.2.1

FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-1



4.1.2.2	FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-2
---------	------------------------------



4.1.2.3	FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-3
---------	------------------------------



4.1.2.4	FOTOGRAFIJE JEDRA VRTINE V-4
---------	------------------------------



4.2	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV
------------	---

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Program preiskav: **106-26**

Delovni nalog: **106**

					PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN																													
Vzorec				Klasifikacija	Vlažnost	Gostota		Gostota zrnja	Lezne meje				Zrnavost							Trdnost zemljine					Defornabilnost zemljine							VDP		
ID vzorca	Oznaka sonde	Datum odvzema	Globina			opis zemljine / hribine	Naravna		Suha	Plast.	Židk.	Indeks plast.	Indeks kons.	koef. enakom.	koef. ukiv.	gramoz	pesek	melj. glina	VDP Hazen	VDP USBR	Enoosna		Nedren. statična	Direktna sitrg	Obremenilne stopnje σ				ind. stisljivosti	ind. razbreme.	sprem. h.p. (povpr.)	konst.h.p.		
			od	do																	žepni.	lab.			Fall cone	τ _{dir}	50	100					200	400
			(m)	(%)																	(Mg/m ³)	(Mg/m ³)			(Mg/m ³)	(%)	(%)	(%)					(%)	C _u

Datum: **25.03.2026**
Pregledal: **A. Kovačič**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Program preiskav: **106-26**

Delovni nalog: **106**

					PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN													PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV HRIBIN							
Vzorec			Klasifikacija		Žarozguba	Humoznost	Meščen modro	Proctor		IBI, CBR			Nabrekljivost zemljine			Vodovpojnos t zemljine	Sukcija zemljine	pH	Trdnost hribine						
ID vzorca	Oznaka sonde	Datum odvzema	Globina					opis zemljine / hribine	opt. vlaga	max. s. gostota	IBI	CBR 1	CBR 2	deformacija	pri nap.				nabrekaeni tlak	ITT	Ekviv. enosni tl. trdnosti	Enosna	Natezna - Braz. test	Posredna določev stržnih karakteristik	
			od	do												w ₂	MB _v	W _{opt}						ρ _{d,max}	ΔV _v /V ₁
			(m)			(%)	(g/kg)	(%)	(Mg/m³)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)	(kPa)	(%)	(kPa)		(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(°)	(MPa)	
GI-26-211	V-1	16.03.2026	0,70	- 1,00	SiM, srednje plastičen melj, trde kons.																				
GI-26-212	V-1	16.03.2026	3,60	- 3,80	CiM, srednje plastična glina, sgn. kons.																				
GI-26-213	V-1	16.03.2026	5,80	- 6,00	clGr/siGr, glinast/meljast grušč s peskom, (GC/GM)																				
GI-26-214	V-2	16.03.2026	2,00	- 2,30	CIi/CiM, nizko/srednje plastična glina, sgn. kons.																				
GI-26-215	V-2	16.03.2026	6,40	- 6,60	siGr/clGr, meljast/glinast prod in grušč s peskom, (GM/GC)																				
GI-26-216	V-2	16.03.2026	8,00	- 9,50	apnenec													2,39	47,8						
GI-26-217	V-3	17.03.2026	3,00	- 3,20	clGr/siGr, glinast/meljast prod in grušč s peskom, (GC/GM)																				
GI-26-218	V-4	18.03.2026	2,30	- 2,50	melj/glina s peskom																				
GI-26-219	V-4/V-4	18.03.2026	3,00	- 5,90	preperel meljevec													0,02	0,4						
GI-26-220	V-4	18.03.2026	5,00	- 5,50	skrilav meljevec																				
standard:			privzeto TSPI PG.05.200:2021/USCS za zemljine, sicer navedeno		SIST EN ISO 1744-1:2010 pt. 17	SIST EN ISO 1744-1:2010 pt. 15.1	SIST EN 933-9:2009+A1:2013	SIST EN 13286-2:2010/AC:2013		SIST EN 13286-47:2022						DIN 18132		SIST EN ISO 10390:2022	ASTM D 5731-95		SIST EN 1926:2007	ISRM (P2)			
količina:					0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	2	0	0					

Datum: **25.03.2026**

Pregledal: **A. Kovačič**



DOLOČITEV NARAVNE VLAŽNOSTI

po standardu: SIST EN ISO 17892-1:2015

ID vzorca: **GI-26-211**

ID programa p.: **106-26**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Sonda: **V-1**

Globina: **0,70-1,00 m**

Opis vzorca: **SiM, srednje plastičen melj, trde kons.**

oznaka posode:	339	197	268
masa posode [g]:	23,308	19,984	18,336
masa vzorca in posode [g]:	242,076	237,693	207,616
masa suhega vzorca in posode [g]:	202,146	197,240	173,003
masa vode [g]:	39,930	40,453	34,613
masa suhega vzorca [g]:	178,838	177,256	154,667
vlažnost [%]:	22,33	22,82	22,38
povprečna vlažnost [%]:	22,51		

žepni penetrometer $q_{u,z}$ [kPa]				
400	390	400	380	370
388				

Preiskal: A.Kovačič

Obdelal: A.Kovačič

Datum: 24.03.2026

Pregledal: A. Kovačič





DOLOČITEV GOSTOTE ZEMLJIN - LINEARNA METODA

po standardu: SIST EN ISO 17892-2:2015

ID vzorca: **GI-26-211**

ID programa p.: **106-26**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Sonda: **V-1**

Globina: **0,70-1,00 m**

Opis vzorca: **SiM, srednje plastičen melj, trde kons.**

oznaka kalupa:	sk
masa kalupa [g]:	512,300
masa vzorca in kalupa [g]:	897,780
masa vzorca [g]:	385,480
premer kalupa [mm]:	50,00
višina vzorca v kalupu [mm]:	101,03
vlažnost vzorca [%]:	22,51
gostota vzorca [Mg/m^3]:	1,94
suha gostota vzorca [Mg/m^3]:	1,59

Preiskal: A.Kovačič

Obdelal: A.Kovačič

Datum: 24.03.2026

Pregledal: A. Kovačič





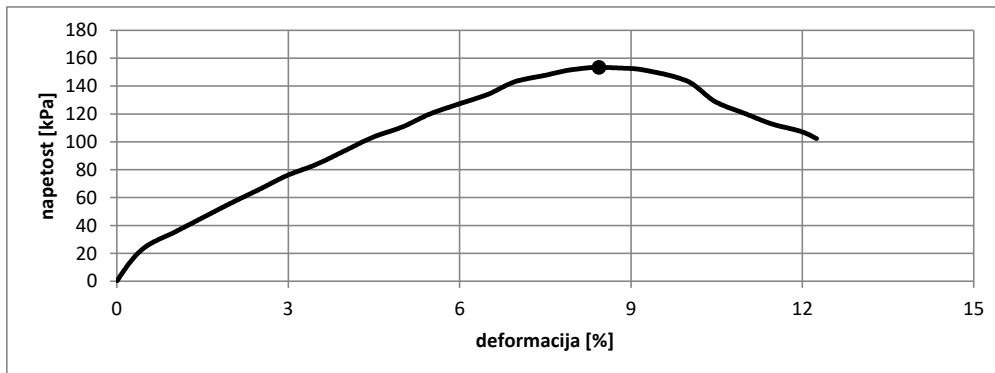
DOLOČITEV ENOOSNE TLAČNE TRDNOSTI

po standardu: SIST EN ISO 17892-7:2018

ID vzorca: **GI-26-211**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-1**
Globina: **0,70-1,00 m**
Opis vzorca: **SiM, srednje plastičen melj, trde kons.**
Opomba:



premer vzorca [mm]:	50,00
višina vzorca [mm]:	101,03
masa vzorca [g]:	385,48
vlažnost vzorca [%]:	22,51
žepni penetrometer [kPa]:	388
gostota [Mg/m ³]:	1,94
suha gostota [Mg/m ³]:	1,59
deformacija porušitve [%]:	8,44
čas porušitve [s]:	405,0
hitrost obremenjevanja [%/min]:	1,3



q_u [kPa]: 153,52



Preiskal: A.Kovačič
Obdelal: A.Kovačič
Datum: 23.03.2026
Pregledal: A. Kovačič



DOLOČITEV NARAVNE VLAŽNOSTI

po standardu: SIST EN ISO 17892-1:2015

ID vzorca: **GI-26-212**

ID programa p.: **106-26**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Sonda: **V-1**

Globina: **3,60-3,80 m**

Opis vzorca: **CLM, srednje plastična glina, sgn. kons.**

oznaka posode:	118	161	244
masa posode [g]:	19,445	19,067	18,879
masa vzorca in posode [g]:	240,097	244,810	248,280
masa suhega vzorca in posode [g]:	196,849	200,321	203,808
masa vode [g]:	43,248	44,489	44,472
masa suhega vzorca [g]:	177,404	181,254	184,929
vlažnost [%]:	24,38	24,55	24,05
povprečna vlažnost [%]:	24,32		

žepni penetrometer $q_{u,z}$ [kPa]				
80	90	80	90	80
84				

Preiskal: M. Sambolič

Obdelal: M. Sambolič

Datum: 25.03.2026

Pregledal: A. Kovačič

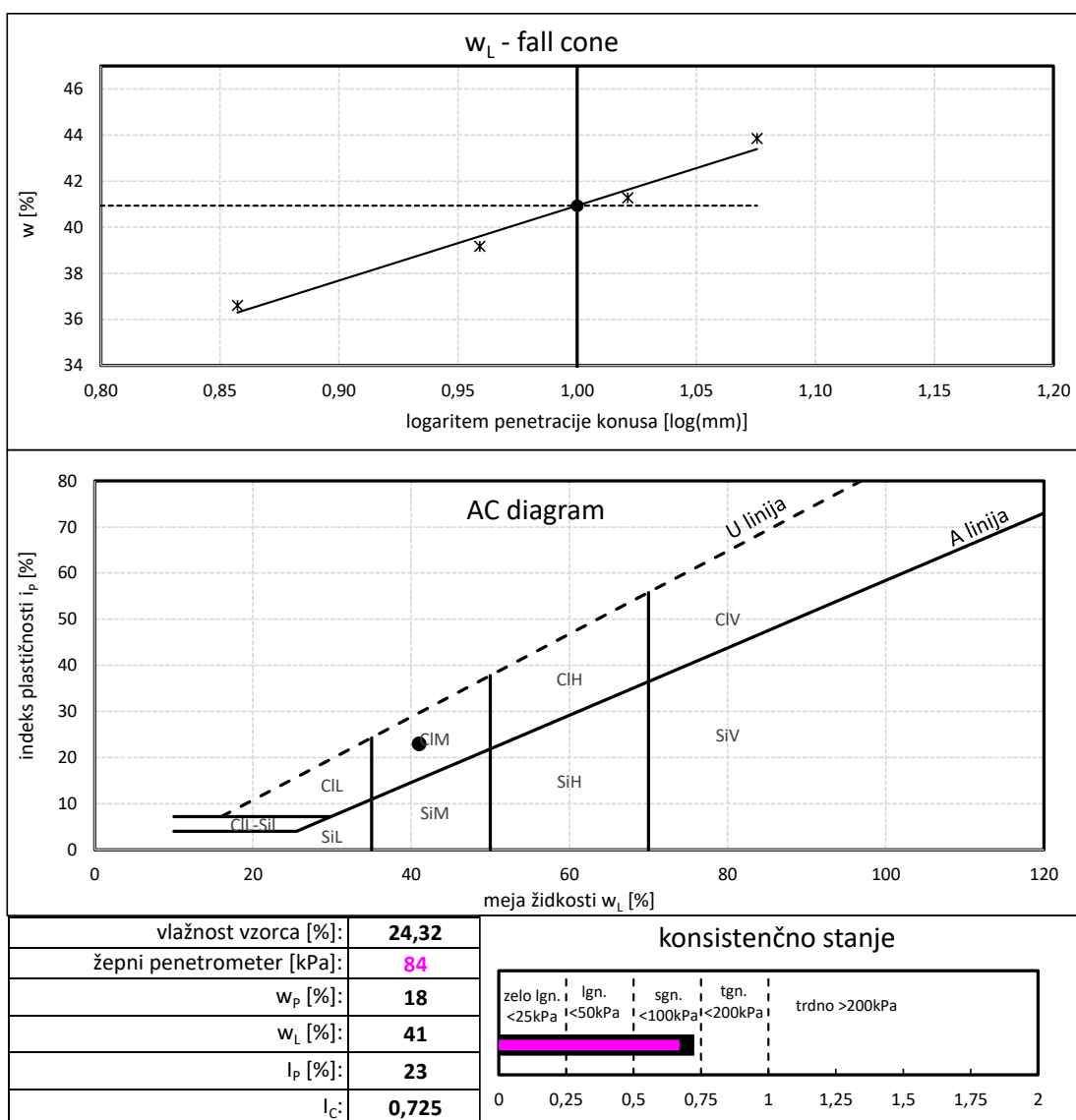




DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ

po standardu: SIST EN ISO 17892-12:2018

ID vzorca: **GI-26-212**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-1**
Globina: **3,60-3,80 m**
Opis vzorca: **CIM, srednje plastična glina, sgn. kons.**
Opomba:



Preiskal: M. Sambolič
Obdelal: M. Sambolič
Datum: 25.03.2026
Pregledal: A. Kovačič



DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

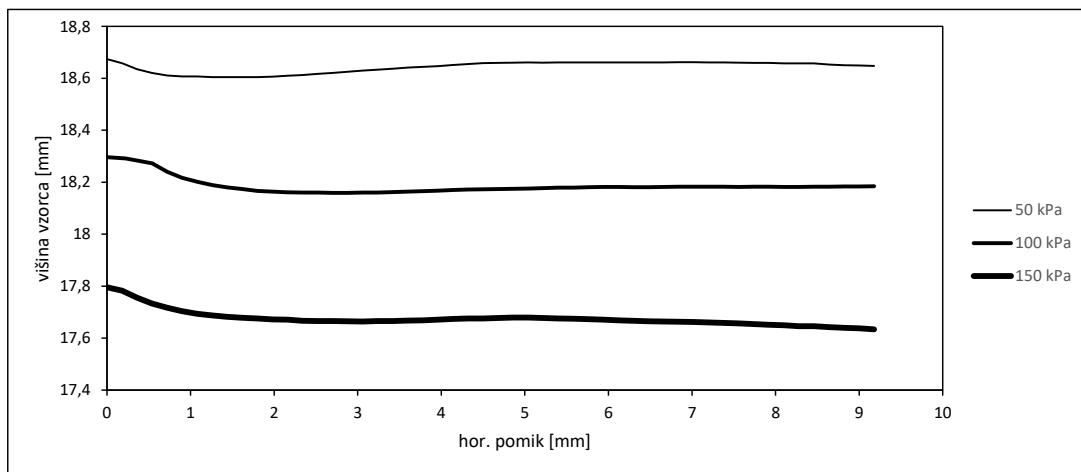
stran 1/2

ID vzorca: **GI-26-212**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-1**
Globina: **3,60-3,80 m**
Opis vzorca: **CIM, srednje plastična glina, sgn. kons.**
Opomba: **vzorec vgrajen intaktno, preplavljen in konsolidiran**

vlažnost vzorca [%]:	24,32
žepni penetrometer [kPa]:	84
gostota [Mg/m ³]:	2,02
suha gostota [Mg/m ³]:	1,62
gostota zrnja [Mg/m ³]:	2,70 (ocenjena)
zasičenost [%]:	98,8

širina celice [mm]:	60
dolžina celice [mm]:	60
višina celice [mm]:	19

σ [kPa]:	50	100	150
$\tau_{POR.}$ [kPa]:	34,3	72,8	103,3
$\tau_{KONČNI}$ [kPa]:	33,6	72,8	99,4
višina vzorca po konsolidaciji [mm]:	18,674	18,296	17,796
povpr. čas konca prim. kons. [s]:			
max. hitrost striženja [mm/min]:			
hitrost striženja [mm/min]:	0,002	0,002	0,002
h. pomik pri porušitvi [mm]:	4,859	8,640	4,499
višina vzorca pri porušitvi [mm]:	18,660	18,183	17,676
končni h. pomik [mm]:	9,179	9,180	9,179
končna višina vzorca [mm]:	18,648	18,185	17,634
vlažnost po striženju [%]:	24,18	22,00	19,57





DOLOČITEV GOSTOTE ZEMLJIN - LINEARNA METODA

po standardu: SIST EN ISO 17892-2:2015

ID vzorca: **GI-26-212**

ID programa p.: **106-26**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Sonda: **V-1**

Globina: **3,60-3,80 m**

Opis vzorca: **CI1, srednje plastična glina, sgn. kons.**

oznaka celice:	dir_strig
dolžina (smer striženja) [mm]:	60
širina [mm]:	60
višina [mm]:	19
skupna masa vzorca vseh celic [g]:	413,74
skupen volumen vseh celic [cm ³]:	205,20
naravna vlažnost vzorca [%]:	24,32
gostota vzorca [Mg/m ³]:	2,02
suha gostota vzorca [Mg/m ³]:	1,62

Preiskal: M. Sambolič

Obdelal: M. Sambolič

Datum: 25.03.2026

Pregledal: A. Kovačič



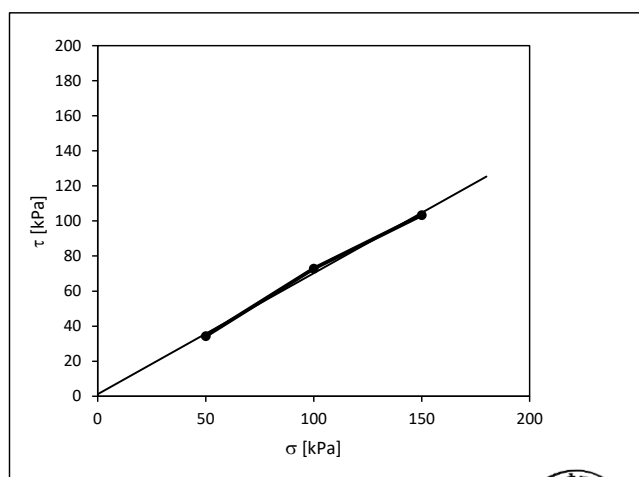
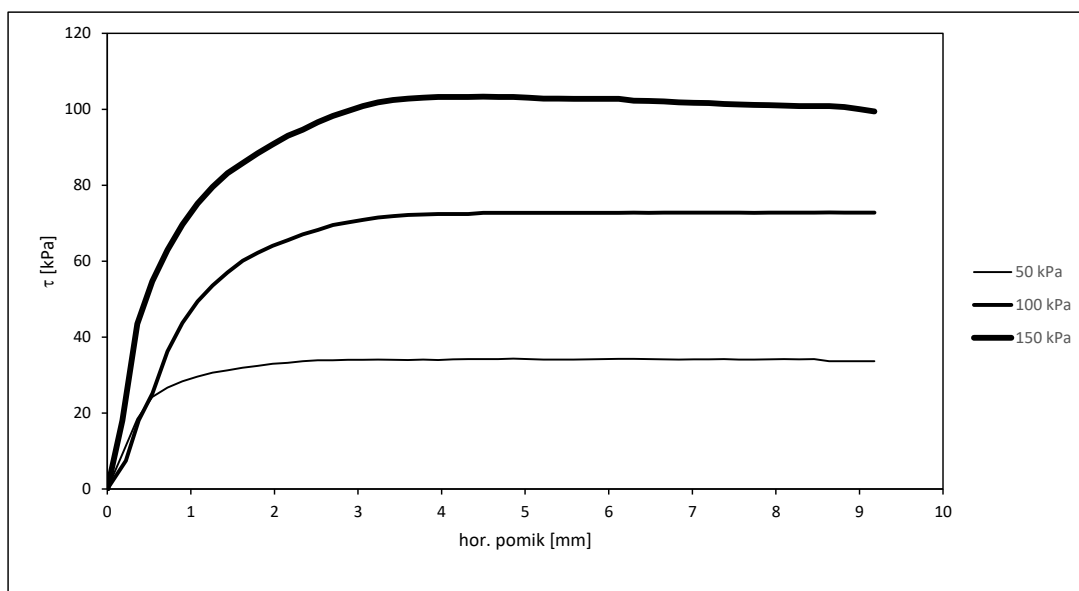


DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

stran 2/2

ID vzorca: **GI-26-212**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-1**
Globina: **3,60-3,80 m**
Opis vzorca: **CIM, srednje plastična glina, sgn. kons.**
Opomba: **vzorec vgrajen intaktno, preplavljen in konsolidiran**



REZULTATI - PORUŠITEV	
strižni kot ϕ' [°]:	34,6
kohezija c' [kPa]:	1,2
korelacija:	0,998



Preiskal: M. Sambolič
Obdelal: M. Sambolič
Datum: 25.03.2026
Pregledal: A. Kovačič

UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

SIST EN ISO 17892-4:2017



oznaka vzorca: **GI-26-213**

sonda: **V-1**

globina: **5,80-6,00 m**

opis vzorca: **clGr/siGr, glinast/meljast grušč s peskom, (GC/GM)**

oznaka programa: **106-26**

naročnik: **Tempos d.o.o**

lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

objekt:

opomba:

tip preiskave: **izpiranje, sejanje in areometriranje**

presejek [%]	premer [mm]
10	0,002
20	0,00
30	0,01
60	0,99

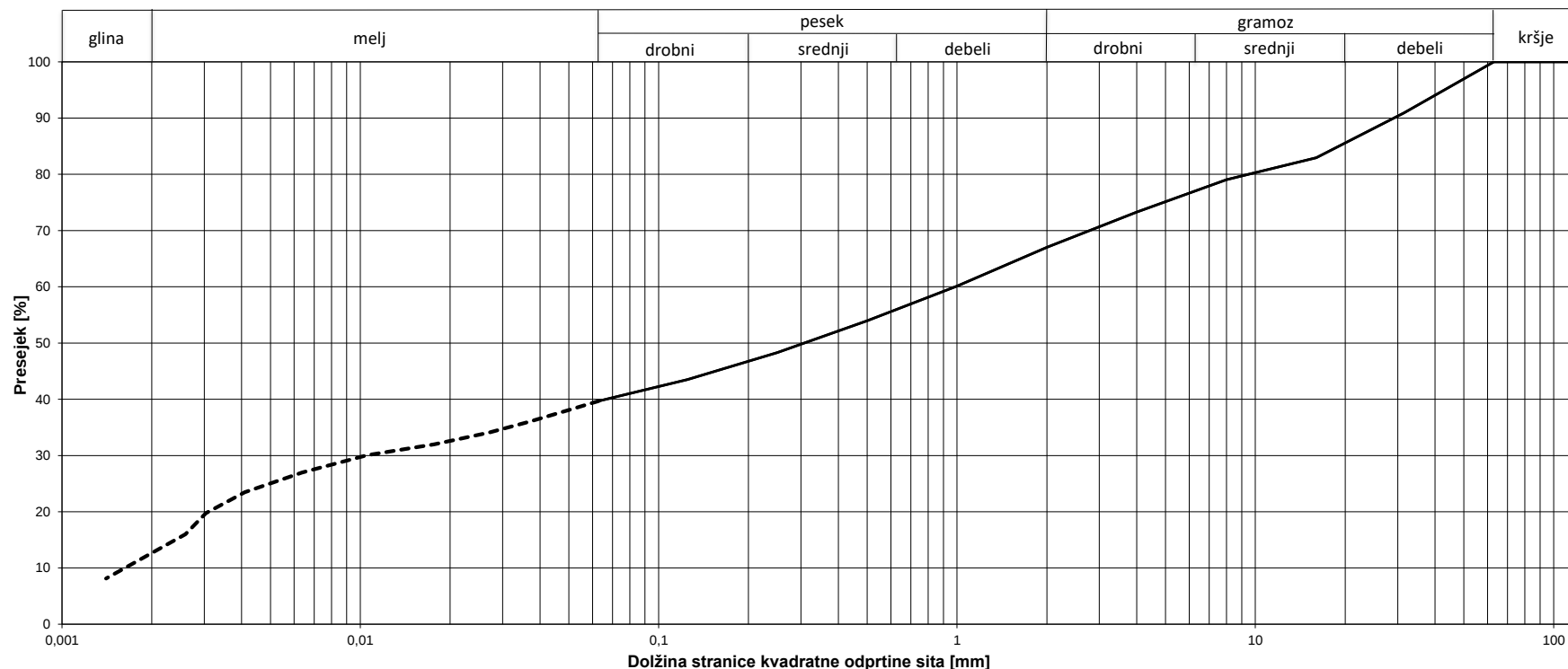
$C_u = d_{60}/d_{10}$	586,9
$C_c = d_{30}^2/d_{10} \cdot d_{60}$	0,1

VDP Hazen [m/s]*:	3,3E-08
VDP USBR [m/s]*:	6,2E-09

* empirični izračun, dodatek

frakcija	delež [%]
63 mm < kršje	0,0
2 mm < gramoz < 63 mm	33,0
0,063 mm < pesek < 2 mm	27,3
melj, glina < 0,063 mm	39,7

sito [mm]	presejek [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	90,9
16	82,9
8	79,1
4	73,3
2	67,0
1	60,1
0,5	54,0
0,25	48,3
0,125	43,5
0,063	39,7
0,0498	38,1
0,0367	36,0
0,0269	34,1
0,0177	32,0
0,0105	30,1
0,0064	27,0
0,0041	23,5
0,0030	19,7
0,0026	16,0
0,0014	8,1



preiskal: A.Kovačič

obdelal: A.Kovačič

pregledal: A. Kovačič

datum: 25.03.2026





DOLOČITEV NARAVNE VLAŽNOSTI

po standardu: SIST EN ISO 17892-1:2015

ID vzorca: **GI-26-214**

ID programa p.: **106-26**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Sonda: **V-2**

Globina: **2,00-2,30 m**

Opis vzorca: **CIL/CIM, nizko/srednje plastična glina, sgn. kons.**

oznaka posode:	251	316	286
masa posode [g]:	19,284	22,106	21,731
masa vzorca in posode [g]:	205,517	231,547	239,236
masa suhega vzorca in posode [g]:	161,526	183,419	187,577
masa vode [g]:	43,991	48,128	51,659
masa suhega vzorca [g]:	142,242	161,313	165,846
vlažnost [%]:	30,93	29,84	31,15
povprečna vlažnost [%]:	30,64		

žepni penetrometer $q_{u,z}$ [kPa]				
30	30	30	30	30
30				

Preiskal: M. Sambolič

Obdelal: M. Sambolič

Datum: 25.03.2026

Pregledal: A. Kovačič





DOLOČITEV GOSTOTE ZEMLJIN - LINEARNA METODA

po standardu: SIST EN ISO 17892-2:2015

ID vzorca: **GI-26-214**

ID programa p.: **106-26**

Naročnik: **Tempos d.o.o**

Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

Objekt:

Sonda: **V-2**

Globina: **2,00-2,30 m**

Opis vzorca: **CIL/CIM, nizko/srednje plastična glina, sgn. kons.**

oznaka celice:	dir_strig
dolžina (smer striženja) [mm]:	60
širina [mm]:	60
višina [mm]:	19
skupna masa vzorca vseh celic [g]:	391,60
skupen volumen vseh celic [cm ³]:	205,20
naravna vlažnost vzorca [%]:	30,64
gostota vzorca [Mg/m ³]:	1,91
suha gostota vzorca [Mg/m ³]:	1,46

Preiskal: M. Sambolič

Obdelal: M. Sambolič

Datum: 25.03.2026

Pregledal: A. Kovačič

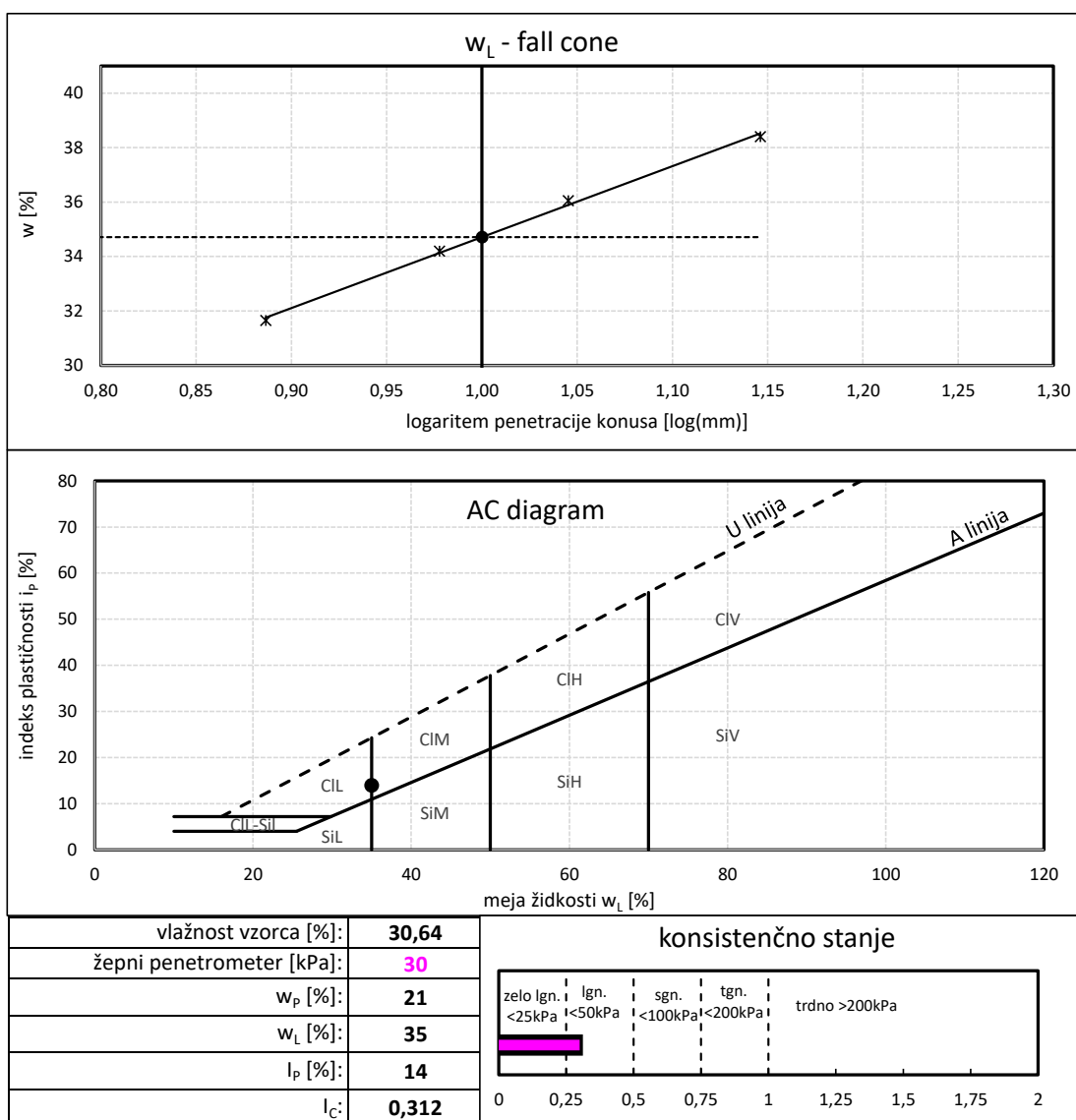




DOLOČITEV KONSISTENČNIH MEJ

po standardu: SIST EN ISO 17892-12:2018

ID vzorca: **GI-26-214**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-2**
Globina: **2,00-2,30 m**
Opis vzorca: **CIL/CIM, nizko/srednje plastična glina, sgn. kons.**
Opomba:



Preiskal: M. Sambolič
Obdelal: M. Sambolič
Datum: 25.03.2026
Pregledal: A. Kovačič



DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

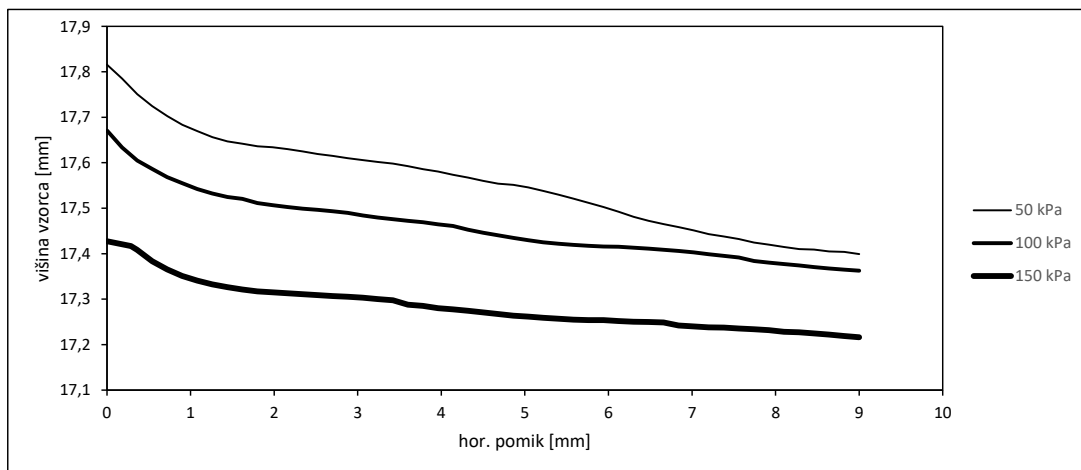
stran 1/2

ID vzorca: **GI-26-214**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-2**
Globina: **2,00-2,30 m**
Opis vzorca: **CIL/CIM, nizko/srednje plastična glina, sgn. kons.**
Opomba: **vzorec vgrajen intaktno, preplavljen in konsolidiran**

vlažnost vzorca [%]:	30,64	
žepni penetrometer [kPa]:	30	
gostota [Mg/m ³]:	1,91	
suha gostota [Mg/m ³]:	1,46	
gostota zrnja [Mg/m ³]:	2,70	(ocenjena)
zasičenost [%]:	97,5	

širina celice [mm]:	60
dolžina celice [mm]:	60
višina celice [mm]:	19

σ [kPa]:	50	100	150
$\tau_{POR.}$ [kPa]:	29,9	48,4	80,2
$\tau_{KONČNI}$ [kPa]:	29,2	44,7	74,8
višina vzorca po konsolidaciji [mm]:	17,816	17,671	17,427
povpr. čas konca prim. kons. [s]:			
max. hitrost striženja [mm/min]:			
hitrost striženja [mm/min]:	0,002	0,002	0,002
h. pomik pri porušitvi [mm]:	3,961	5,041	5,940
višina vzorca pri porušitvi [mm]:	17,581	17,430	17,254
končni h. pomik [mm]:	9,001	9,001	9,000
končna višina vzorca [mm]:	17,399	17,363	17,216
vlažnost po striženju [%]:	32,14	29,62	28,59



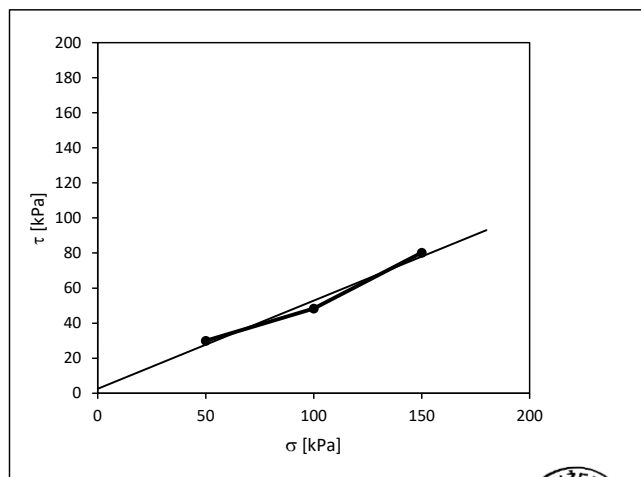
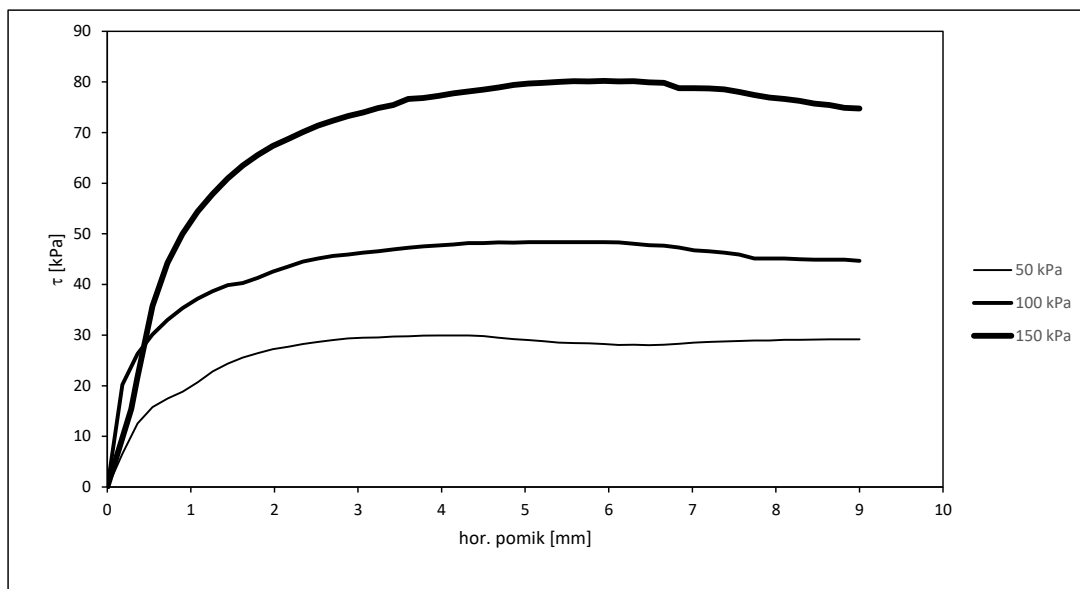


DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019

stran 2/2

ID vzorca: **GI-26-214**
ID programa p.: **106-26**
Naročnik: **Tempos d.o.o**
Lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**
Objekt:
Sonda: **V-2**
Globina: **2,00-2,30 m**
Opis vzorca: **CIL/CIM, nizko/srednje plastična glina, sgn. kons.**
Opomba: **vzorec vgrajen intaktno, preplavljen in konsolidiran**



REZULTATI - PORUŠITEV	
strižni kot ϕ' [°]:	26,7
kohezija c' [kPa]:	2,6
korelacija:	0,988



Preiskal: M. Sambolič
Obdelal: M. Sambolič
Datum: 25.03.2026
Pregledal: A. Kovačič



TOČKOVNI TRDNOSTNI INDEKS I_s

(ASTM D 5731-95)

*tip preizkusa:

A diametralno
B aksialno
C nepravilne grude

Objekt:

Lokacija: Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki

Naročnik: Tempos d.o.o

Delovni nalog: 106

Oznaka vzorca	Vrtina	Globina [m]	Tip preskusa*				Tip preskusa	Sila P [kN]	D _e [cm]	I _{S (50)}	I _{S (50),pov.}	Indeks	q _u [MPa]	q _{u,pov.} [Mpa]	Opis hribine
			A		B, C										
			D [cm]	2L [cm]	D [cm]	w [cm]									
GI-26-216	V-2	8,00-9,50			3,79	8,17	C	9,10	6,28	2,56	2,39	20	51,15	47,75	apnenec
					4,00	9,10	C	10,30	6,81	2,55		20	51,07		apnenec
					3,68	8,95	C	7,60	6,48	2,04		20	40,72		apnenec
					3,55	9,15	C	8,90	6,43	2,41		20	48,20		apnenec
					4,10	8,88	C	9,60	6,81	2,38		20	47,59		apnenec



Dimičeva 14, 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: dir@geo-inz.si

Pregledal: A. Kovačič

Preiskal:

Datum:

M. Sambolič

25.03.2026



UGOTAVLJANJE ZRNAVOSTNE SESTAVE

SIST EN ISO 17892-4:2017



oznaka vzorca: **GI-26-218**

sonda: **V-4**

globina: **2,30-2,50 m**

opis vzorca: **melj/glina s peskom**

oznaka programa: **106-26**

naročnik: **Tempos d.o.o**

lokacija: **Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki**

objekt:

opomba:

tip preiskave: **izpiranje, sejanje in areometriranje**

presejek [%]	premer [mm]
10	0,002
20	0,00
30	0,00
60	0,04

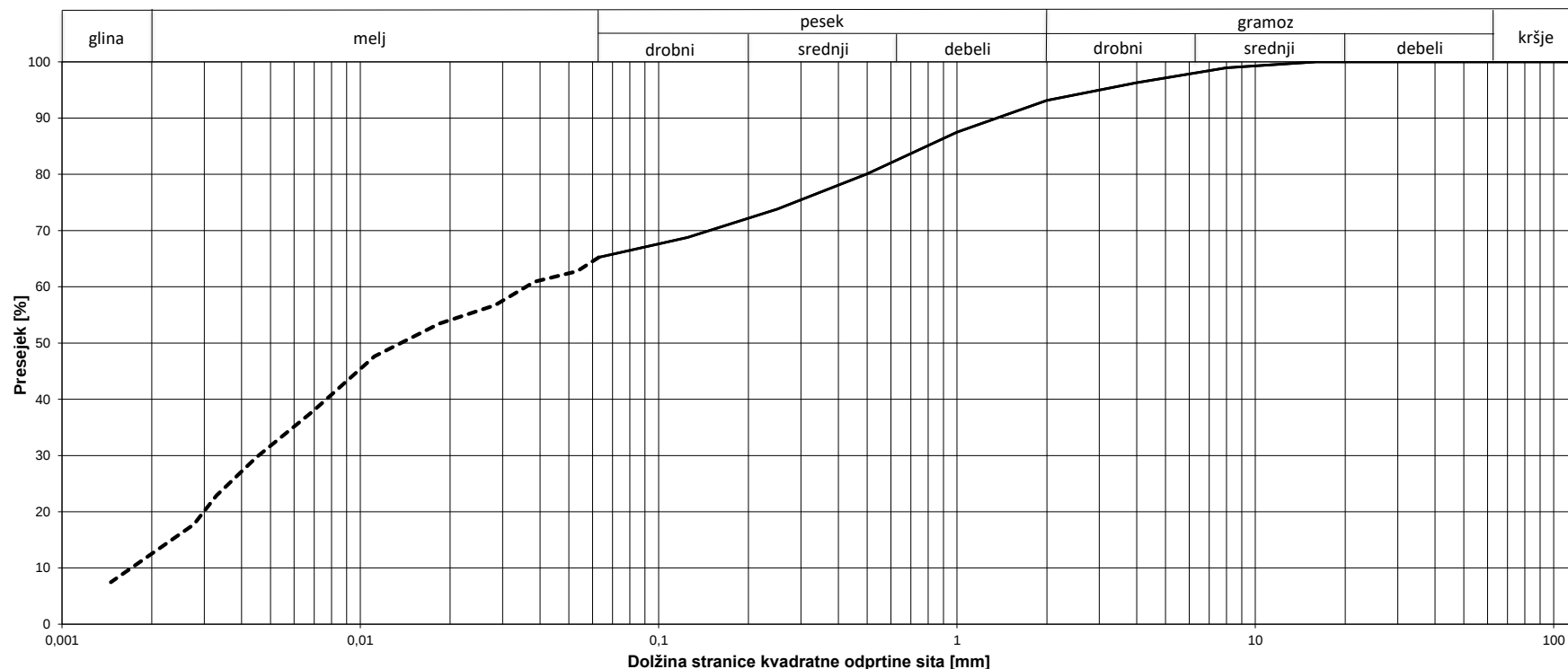
$C_u = d_{60}/d_{10}$	20,3
$C_c = d_{30}^2/d_{10} \cdot d_{60}$	0,3

VDP Hazen [m/s]*:	3,7E-08
VDP USBR [m/s]*:	5,7E-09

* empirični izračun, dodatek

frakcija	delež [%]
63 mm < kršje	0,0
2 mm < gramoz < 63 mm	6,8
0,063 mm < pesek < 2 mm	27,9
melj, glina < 0,063 mm	65,2

sito [mm]	presejek [%]
125	100,0
63	100,0
31,5	100,0
16	100,0
8	99,0
4	96,3
2	93,2
1	87,5
0,5	80,1
0,25	73,8
0,125	68,8
0,063	65,2
0,0533	62,8
0,0384	60,9
0,0282	56,7
0,0184	53,4
0,0111	47,6
0,0069	37,8
0,0045	29,6
0,0033	22,9
0,0028	17,7
0,0015	7,5



preiskal: A.Kovačič

obdelal: A.Kovačič

pregledal: A. Kovačič

datum: 25.03.2026



TOČKOVNI TRDNOSTNI INDEKS I_s

(ASTM D 5731-95)

*tip preizkusa:

A diametralno
B aksialno
C nepravilne grude

Objekt:

Lokacija: Zid kolesarska steza, Dolenja vas, Železniki

Naročnik: Tempos d.o.o

Delovni nalog: 106

Oznaka vzorca	Vrtina	Globina [m]	Tip preskusa*				Tip preskusa	Sila P [kN]	D _e [cm]	I _{S (50)}	I _{S (50),pov.}	Indeks	q _u [MPa]	q _{u,pov.} [Mpa]	Opis hribine
			A		B, C										
			D [cm]	2L [cm]	D [cm]	w [cm]									
GI-26-219	V-4	3,00-5,90			4,88	12,30	C	0,10	8,74	0,02	0,02	15	0,25	0,35	preperel meljevec
					5,02	13,15	C	0,20	9,17	0,03		15	0,47		preperel meljevec
					4,69	13,83	C	0,10	9,09	0,02		15	0,24		preperel meljevec
					4,73	12,61	C	0,20	8,71	0,03		15	0,51		preperel meljevec
					4,19	11,59	C	0,10	7,86	0,02		15	0,30		preperel meljevec



Dimičeva 14, 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: dir@geo-inz.si

Pregledal: A. Kovačič

Preiskal:

Datum:

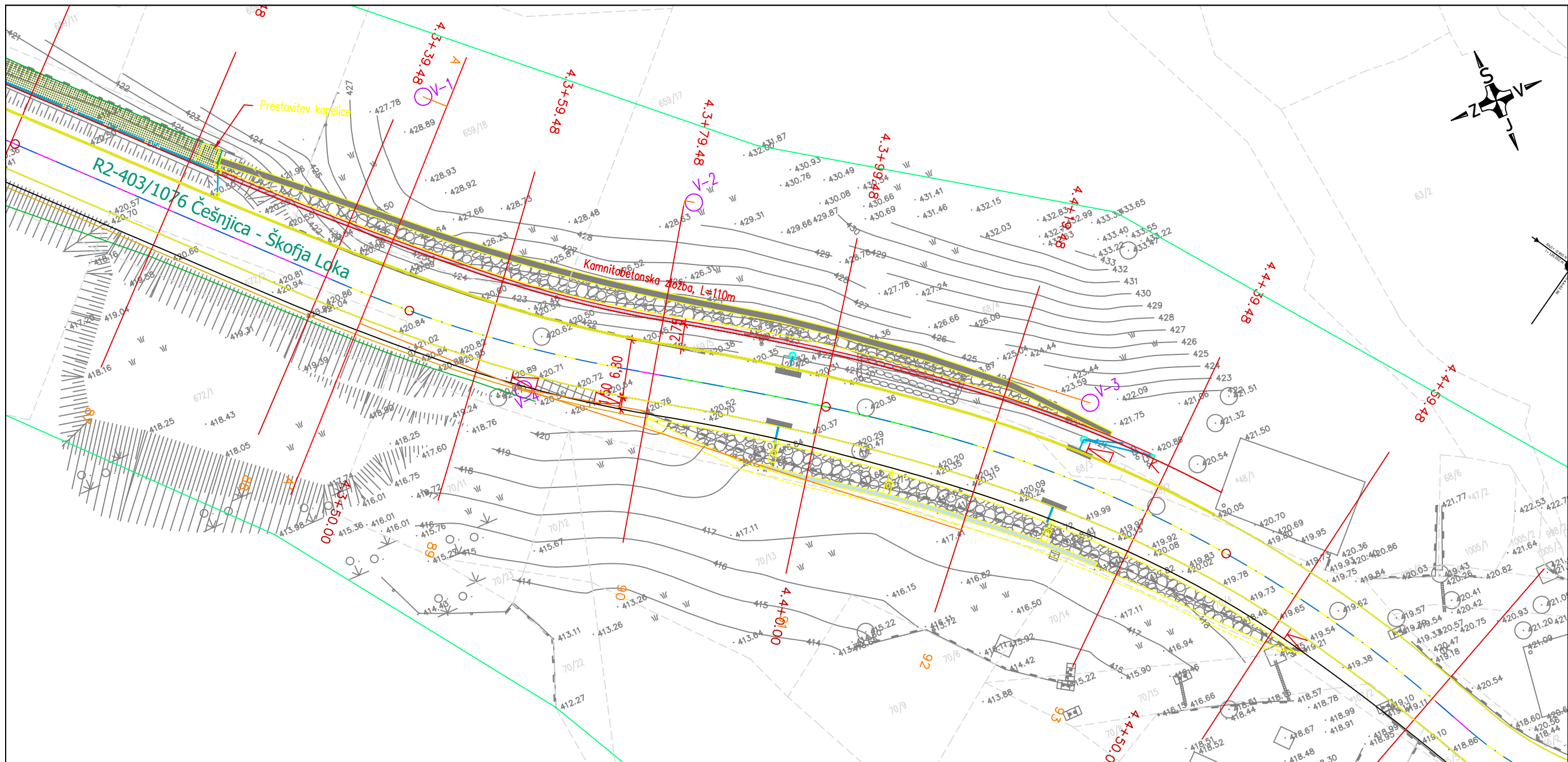
M. Sambolič

25.03.2026

5	GRAFIČNE PRILOGE
----------	-------------------------

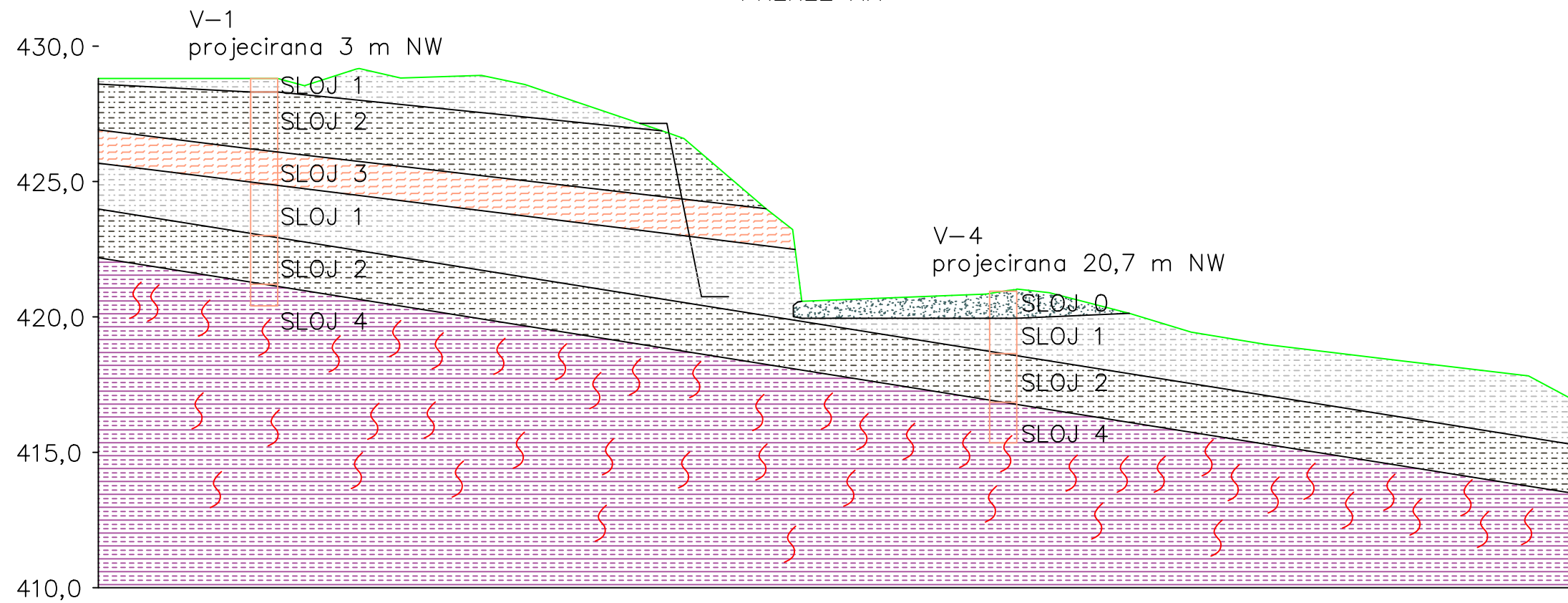
G.1 Pregledna situacija

G.2 Vzdolžni in prečni prerezi

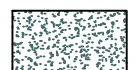
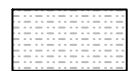
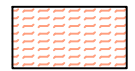
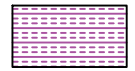


Investitor:  Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		Naziv gradnje: ZID OB KOLESARSKI POVEZAVI V DOLENJI VASI	
Projektant:  Tehnološki park Z1 1000 Ljubljana T: +386 (0)41 288 442 M: info@tempos.si W: www.tempos.si		Vrsta projektne dokumentacije: Geološko geomehanski elaborat	
Vodja projektiranja: dr. Jošt Sodnik, univ.dipl.inž.grad. G-2812		Št. elaborata: 118/2026	
Pooblašчени inženir: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad. G-2812 Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol. RG-0234		Vsebina grafičnega prikaza: PREGLEDNA SITUACIJA	
Sodelavci načrta: Aleš Oblak, mag. inž. grad.		Datum: marec 2026/ april 2026 (po recenziji)	Merilo: 1:500
		ID oznaka: G.1	

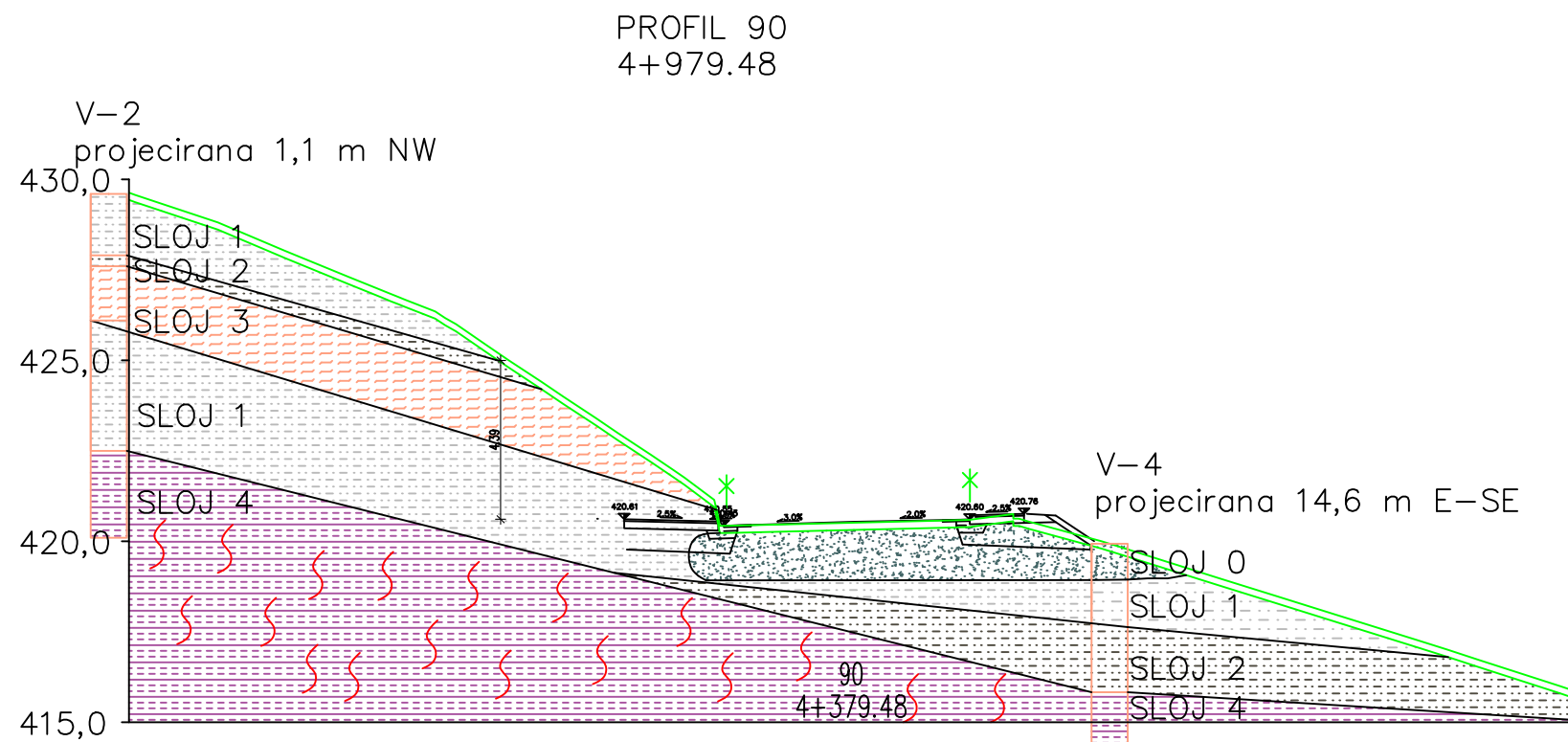
PREREZ AA'



Legenda:

-  SLOJ 0: umetni nasip
-  SLOJ 1: CI/Gr/SiGr; glinast/meljast prod in grušč s peskom
-  SLOJ 2: SI s peskom; prekonsolidiran melj s peskom
-  SLOJ 3: CIL/CIM; glina (s peskom)
-  SLOJ 4: Pretrta raščena kamninaska podlaga

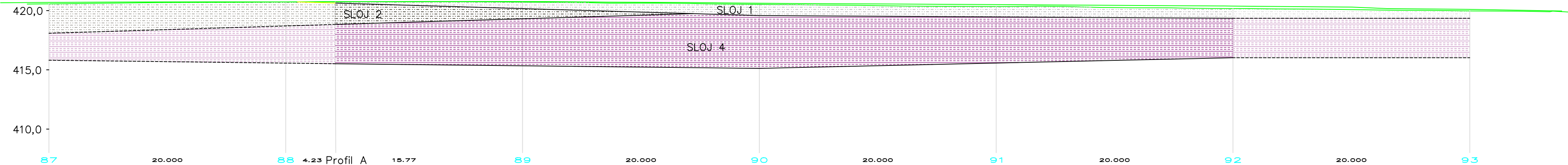
Investitor:  Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		Naziv gradnje: ZID OB KOLESARSKI POVEZAMI V DOLENJI VASI	
Projektant:  Tehnološki park Z1 1000 Ljubljana T: +386 (0)41 288 442 M: info@tempos.si W: www.tempos.si		Vrsta projektne dokumentacije: Geološko geomehanski elaborat	
Vodja projektiranja: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad. G-2812		Št. elaborata: 118/2026	
Pooblaščen inženir: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad. G-2812 Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol. RG-0234		Vsebina grafičnega prikaza: GEOLOŠKO GEOMEHANSKI PREREZ AA'	
Sodelavci načrta: Aleš Oblak, mag. inž. grad.		Datum: marec 2026/ april 2026 po recenziji	Merilo: 1:200
		ID oznaka: G.2.1	



LEGENDA JE NA PRILOGI G2.1

Investitor:  Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		Naziv gradnje: ZID OB KOLESARSKI POVEZAVI V DOLENJI VASI	
Projektant:  Tehnološki park Z1 1000 Ljubljana T: +386 (0)41 288 442 M: info@tempos.si W: www.tempos.si		Vrsta projektne dokumentacije: Geološko geomehanski elaborat	
Vodja projektiranja: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad. G-2812		Št. elaborata: 118/2026	
Pooblaščen inženir: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad. G-2812 Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol. RG-0234		Vsebina grafičnega prikaza: GEOLOŠKO GEOMEHANSKI PREREZ 90	
Sodelavci načrta: Aleš Oblak, mag. inž. grad.		Datum: marec 2026/ april 2026 po recenziji	Merilo: 1:200
		ID oznaka: G.2.2	

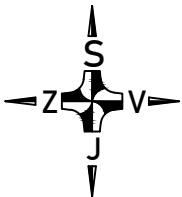
Prognozni vzdolžni profil – ob severnem robu cestišča



Dejanska geološka sestava je bila interpretirana glede na položaj opornega zidu, pri čemer je bila trasa ceste zamaknjena (offset) za 8 m, tako da os poteka na zadnji strani temelja zidu. Zaradi zagotavljanja skladnosti s traso ceste in kolesarske povezave je bil vzdolžni profil kljub temu izdelan po osi ceste.

Geologija, prikazana v profilu, tako predstavlja dejansko stanje pod opornim zidom na podlagi interpretacije vrtin.

LEGENDA JE NA PRILOGI G2.1



Investitor:  Občina Železniki, Češnjica 48, 4228 Železniki		Naziv gradnje: ZID OB KOLESARSKI POVEZAVI V DOLENJI VASI	
Projektant:  Tehnološki park Z1 1000 Ljubljana T: +386 (0)41 288 442 M: info@tempos.si W: www.tempos.si		Vrsta projektne dokumentacije: Geološko geomehanski elaborat	
Vodja projektiranja: dr. Jošt Sodnik, univ.dipl.inž.grad. G-2812		Št. elaborata: 118/2026	
Pooblaščen inženir: dr. Jošt Sodnik, univ. dipl. inž. grad. G-2812 Nina Gognjavec, univ. dipl. inž. geol. RG-0234		Vsebina grafičnega prikaza: VZDOLŽNI GEOLOŠKO GEOMEHANSKI PREREZ	
Sodelavci načrta: Aleš Oblak, mag. inž. grad.		Datum: marec 2026/ april 2026 po recenziji	Merilo: 1:250
		ID oznaka: G.2.3	