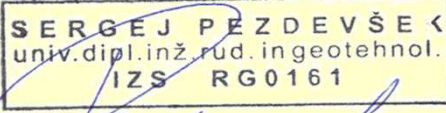


PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva	
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	Stanovanjski objekt, k.o. Šmiklavž
kratek opis gradnje	Geološko geotehnični elaborat se pripravlja za potrebe izvedbe temeljenja in odvodnjavanja meteornih / očiščenih vod za predviden stanovanjski objekt v k.o. Šmiklavž, občina Vojnik
VRSTE GRADNJE	☒ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	☐ REKONSTRUKCIJA
	☐ SPREMEMBA NAMEMBOSTI
	☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	☐ LEGALIZACIJA
	☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	DGD (projektna dokumentacija za pridobivanje mnenj in gradbenega dovoljenja)
številka projekta	
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	7 načrt s področja geotehnologije in rudarstva
naziv načrta	7/1 Geološko geotehnični elaborat
številka načrta	BS-2025-082/7
datum izdelave	september 2025
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	BS geostat d.o.o.
naslov	Jankova 2, 3212 Vojnik
odgovorna oseba projektanta načrta	Sergej Pezdevšek, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Sergej Pezdevšek, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.
identifikacijska številka	RG-0161
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

7.2 KAZALO VSEBINE GEOLOŠKO GEOTEHNIČNEGA ELABORATA št. BS-2025-082/7

- 7.1 Naslovna stran s ključnimi podatki o elaboratu
- 7.2 Kazalo vsebine elaborata
- 7.3 Tehnično poročilo

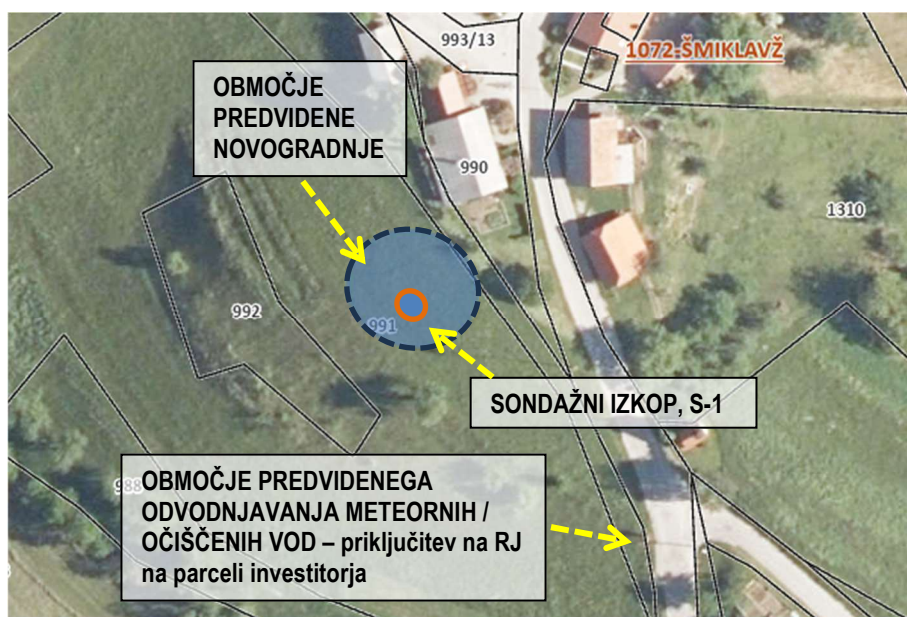
7.3 TEHNIČNO POROČILO

7.3.1 UVOD

Po naročilu, smo za potrebe izvedbe kvalitetnega in ustreznega načina temeljenja ter odvodnjavanja meteornih / očiščenih vod predvidenega stanovanjskega objekta, izdelali geološko geotehnični elaborat.

Investitor predvideva izvesti klasično zidan, nevkopan stanovanjski objekt, vertikalnih gabaritov P+M, strešnih tlorisnih površin ca. 150,0 m², nadstrešnico ca. 50,0 m² in manipulativnimi površinami ca. 150,0 m². Vertikalni in horizontalni gabariti še niso natančno definirani, projekt je v fazi lokacijske preveritve – razširitev stavbnih zemljišč.

Naslovljen elaborat podajamo na osnovi terenskega ogleda lokacije, sicer geološko preglednega terena in na mikrolokaciji brez izrazitih inženirsko - geoloških posebnosti, izvedenih izkopov v neposredni bližini in bližnji okolici, geološke karte (list Celje) ter podatkov predvidene zazidave pridobljenih s strani naročnika.



Slika 1: Aerofoto posnetek območja s približno umestitvijo načrtovane zazidave, lokacijo izvedenega sondažnega izkopa S-1 in odvodnjavanja meteornih / očiščenih vod (vir: Atlas Voda, ni v merilu)

7.3.2 **PREGLED TERENA**

Geološki pregled terena je bil opravljen z vizualnim ogledom v avgustu 2025. Obsegal je širše in ožje območje terena predvidenega stanovanjskega objekta na parc. št. 991, k.o. Šmiklavž. Mikrolokalno se obravnavana parcela nahaja na pobočju nižjega gričevja z razgibano geomorfologijo mehkih oligocenskih kamnin, ki jih prekriva sloj preperine, v tem stanju na mikrolokaciji brez zaznanih nestabilnosti. Gre za zahodno orientirano pobočje, kjer se zahodno relief nadaljuje v kadunjasto, nestabilne reliefe z nakloni brežin do ca. 20°, vse do erozijske grape ter območja s povečano vodnatostjo. Sama mikrolokacija predvidenega objekta je na sedlastem oz. izravnem grebenu ter pada pod relativno blagim naklonom ca. 3° v smeri J in Z.

Nakloni pobočij in širša geomorfologija so neposredno pogojeni z geološko zgradbo, ki je preplet različnih struktur; na vznožju pustih do mastnih zemljin (glina / melj), na slemenih in obravnavani lokaciji delno vezanih preperin na kompaktni matični mehki kamnini tufa.

Območje predvidene zazidave v tem stanju izkazuje stabilnost; značilnost širšega območja so posamezna nestabilna in pogojno stabilna žarišča (lezenje, usadi), predvsem na območjih koncentriranih dotokov – lezenje površinskega pokrova na vznožjih vodnatih grap ter pobočjih z veliki strminami v kombinaciji z neugodno geološko zgradbo – debelo preperino, ki je posledica eksogenih procesov: preperevanje, erodiranje, sedimentacija.... Širše gre za morfološko razgiban relief, ki je razbrazdan s plitvimi in globljimi jarki (nekateri od teh hudourniškega značaja), kamor se stekajo meteorne vode.

Skladno z javno dostopnimi podatki gre za območje s predvidenimi zahtevnimi erozijskimi ukrepi, pri čemer je ploskovna erozija evidentirana le na strmejših pobočjih oz. kjer izdanja preperela matična polhribina; na lokaciji predvidene zazidave so erozijski pojavi neznatni (intenzivna zatravitev, izravnana mikrolokacija). Ob neustreznem, nekontroliranem in koncentriranem odvodnjavanju vod je lokalno lahko prisotna notranja in linijska erozija v obliki žlebov, plitvih erozijskih kanalov in s tem pospešenem preperevanju mehke matične kamnine.

Na podlagi prospekcije terena, sondažnega izkopa S-1 na mestu predvidene zazidave smo ugotovili, da se pripovršinsko nahajajo peščene / gruščnate, rahlo meljaste, nevezane zemljine (preperina matične mehke kamnine), ki so odložene na razpokano, visoko nosilno matično mehko kamnino – andezitni tuf (geološka starost: terciar, oligocen).



Slika 2: Fotografija območja predvidene zazidave v času izvedbe sondažnega izkopa (vir: lastni, avgust 2025)

7.3.3 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

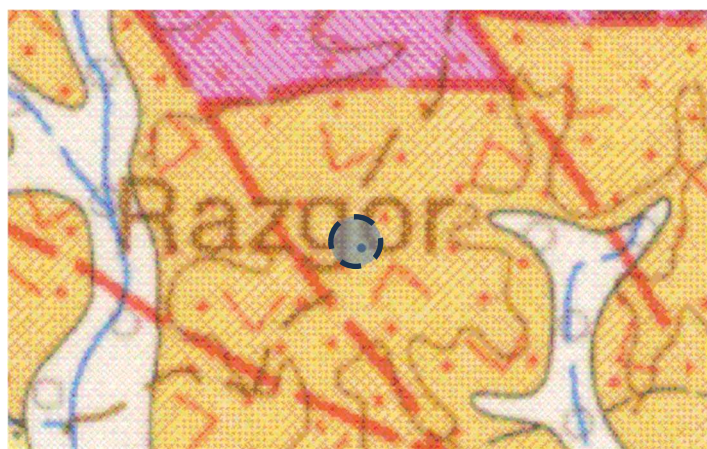
Na podlagi detaljne prospekcije tako ugotavljamo, da se pod relativno tankim peščen / gruščnatim meljastim slojem – evtrična rjava tla – nahaja zemljina v obliki nevezanih, preperelih mehanskih sedimentov in nadalje kompaktna matična kamnina, ki jo predstavlja svetlo siv / zelen in rjav srednje oligocenski drobnnozrnat skladovit andezitni tuf. Ta je nastal kot posledica močnega vulkanskega delovanja, kateri so dajali ogromne količine piroklastičnega materiala iz obdobja: srednji oligocen, rupelijska stopnja. Matična polhribina lahko prepleta tudi s sivo oligocensko lapornato morsko glino. Materiala se vseskozi prepletata, zato ju makroskopsko ni mogoče ločiti (Osnovna geološka karta SFRJ, list Celje, avtor: S. Buser). Polhribine se mestoma lahko izmenjujejo tudi s peščenim laporjem, peščenjakom itd. Vezane zemljine niso zastopane. Geomehanske karakteristike tal se z globino povečujejo, predvsem v smislu manjše razpokanosti in povečevanja trdnosti.

Sondažni izkop izkazuje sprva močno preperelo, nato visoko nosilno kamninsko matično podlago. Geologija samega površja se je izoblikovala skozi eksogene procese: preperevanje, erodiranje, transportiranje itd.

Precejne in podzemne vode na pregledanem območju v času ogleda niso bile prisotne. Podzemna voda se na širšem območju pretaka in deloma drenira preko vodoprepustnih preperelih skladov oz. pretrte matične polhribine, tako da obstoji več medsebojno ločenih vodonosnih plasti iz katerih se voda izceja v vznožju in brežinah hudourniških grabnov. Na obravnavani lokaciji se meteorne vode delno prosto površinsko stekajo po pobočju, deloma ponikajo. Pri tem je potrebno upoštevati, da gladina podzemne vode niha v odvisnosti od hidroloških razmer - intenzitete padavin. **Pomembno je urediti tudi odvodnjavanje zaledja, tako da voda ne zamaka lokacije bodočega objekta, pri čemer zaledne vode ne bodo imele vpliva na zazidavo.**

Po regionalni geološki karti poteka preko obravnavanega ozemlja več prelomov za katere sodimo, da niso pomembni z gledišča izvedbe bodočega objekta.

Visoko nosilna (sicer razpokana) mehka matična kamnina se torej nahaja na relativno plitvih globinah, v povprečju okoli 0,60 m pod površjem kar predstavlja temeljna tla primerna za temeljenje. Globina se sicer lahko spreminja in določi tekom izvedbe zazidave na licu mesta.



Slika 3: Izsek obravnavanega območja iz geološke karte - list Celje (izsek ni v merilu)

Povzetek iz tolmača, list Celje: Oligocen – rupelijska stopnja (Ol₂)

Oligocenske plasti so razvite na obravnavanem ozemlju med Letušem in Braslovčami, na Ponikvanski planoti, na Konjiški gori in **južneje od nje**, na južnem obrobju Savinjske doline, južno od Podtabora; pri Zabukovici. Libojah in Polulah ter južno od Celskega gradu, od koder se vlečejo proti vzhodu južno od Šentjurja. Nad soteškimi plastmi ali starejšo podlago leži siva masivna lapornata morska glina, ki jo nekateri imenujejo tudi sivica. Sveža kamenina je trda s kroglasto krojčitvijo, na površini pa hitro prepereva in daje debelo glineno preperino. Ta kamenina je v litološkem pogledu in po bogati foraminiferni favni podobna kiscelski glini na Madžarskem – **te geološke formacije tekom raziskav nismo zasledili.**

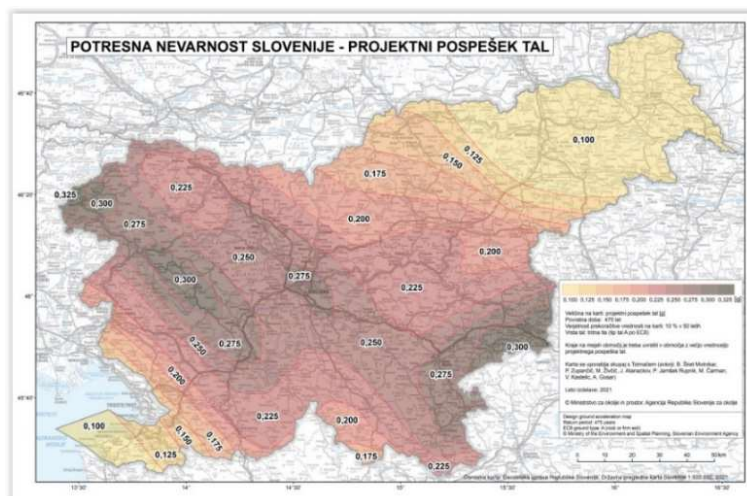
Na širšem območju celjske in motniške ter v vzhodnem delu laške sinklinale nahajamo nad in med morsko glino ali neposredno nad starejšo podlago več ali manj debelo skladovnico **andezitnega tufa**. Tuf je svetlo zelene do svetlo sive barve, po čemer se poleg manjše trdnosti že makroskopsko razlikuje od triasnih vulkanskih kamenin. Tuf predstavlja litoklastične in kristaloklastične tufe različne zrnivosti, prevladujejo pa drobnozrnati različki. Vulkanske breče ali menjavanje debelozrnatega tufa ter vmesnih plasti lav ne opazujemo, po čemer se bistveno razlikujejo te kamenine od zahodneje ležečega ozemlja, kjer so razvite piroklastične kamenine smrekovške vulkanske serije. Tufi sestojijo iz vitroklastičnih drobcev viličaste in polkrožne oblike. V celoti so vitroklastični tufi večinoma motni in kaolinizirani. Vsebujejo hipidiomorfne in nalomljene plagioklaze, ki so večinoma dvojčični in lamelarni ter poredko zonarni. Imajo pozitivno Beckejevo črto ter majhen kot potemnitve in pripadajo andezinu. Kremen potemnuje valovito. Klorit je v kamenini fino dispergirani in ji daje barvo. V tufu so tudi ovalna zrna glavkonita in slabo ohranjene radiolarije.

Glede na zapaženo situacijo je z geotehničnega stališča teren na obravnavani mikrolokaciji sicer nezahteven, ob grobem neupoštevanju geotehničnih pravil pa lahko pogojno stabilen in deformabilen (npr. diferenčni posedki ob neustreznem temeljenju, visoki nasipi). Teren je v svojem naravnem stanju stabilen, vseskozi pa so prisotni minimalni eksogeni preoblikovalni procesi, ki spreminjajo trenutno podobo. Kakršenkoli nekontroliran poseg v zemeljski polprostor, npr. dolgotrajno »odprti« globoki izkopi v primeru strižno manj nosilnih zemljin ter neprimerno odvodnjavanje, lahko spremeni trenutno stanje, predvsem v smislu prekomernih ali diferenčnih posedkov predvidene zazidave in lezenja površinskega pokrova.

7.3.4 TEKTONIKA

Obravnavano območje se uvršča med potresno aktivna področja v Sloveniji, glede na stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale). V tem območju lahko pričakujemo seizmične pospeške $> 0,200$ g. Podatke povzemamo po karti projektnih pospeškov potresov a_g za povratno dobo potresov 475 let (vir: <https://www.gov.si>).

Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektnega pospeška a_g . Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske značilnosti in morfološke značilnosti.



Slika 4: Karta projektnih pospeškov

V skladu z EC 8 uvrščamo tla na območju obravnavane objekta v tip tal A (na globini ca. 1,0 m pod površjem)

Tip tal	Opis stratigrafskega profila	$v_{s,30}$ (m/s)	N_{grt} (udarci/30 cm)	c_v (kPa)
A	Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala	>800	-	-
B	Sedimenti zelo gostega peska, proda ali zelo goste gline, debeli vsaj nekaj 10 m, v katerih se mehanske lastnosti izboljšujejo z globino	360–800	>50	>250
C	Globoki sedimenti gostega ali srednje gostega peska, proda ali zbite gline z debelino od nekaj 10 m do več 100 m	180–360	15–50	70–250
D	Sedimenti rahle do srednje nevezane (z ali brez posameznih mehkih vezanih plasti) ali večinoma mehke do trdne vezane zemljine	<180	<15	<70
E	Profil zemljine sestoji iz površinskega aluvija, ki ima vrednost $v_{s,30}$ tipa C ali D in debelino med 5 in 20 m, pod tem pa leži trdnější material z $v_{s,30} > 800$ m/s			
S ₁	Sedimenti, sestavljeni iz (ali pa vsebujejo plast debelo najmanj 10 m) mehkih glin/muljev z visoko vrednostjo plastičnosti ($PI > 40$) in veliko vsebnostjo vode	<100 (indikativno)	-	10–20
S ₂	Sedimenti zemljin in glin, dovoljenih za utekočinjenje, ali katere koli druga zemljina, ki ni bila vključena v vrste tal od A do E ali S ₁			

Preglednica 1. Klasifikacija tal po Eurocode 8 (CEN, 2004; SIST, 2004)
Table 1. Ground classification according to Eurocode 8 (CEN, 2004; SIST, 2004).

Tabela 1: Klasifikacija tal po Eurocode 8 (CEN, 2004; SIST, 2004)

7.3.5 KARAKTERISTIKE RAZISKANEGA OBMOČJA

Obravnavana lokacija se nahaja v katastrski občini Šmiklavž, katerega območje iz geološkega vidika sestoji iz oligocenskih plasti – andezitni tuf, ki ga na mikrolokaciji prekriva relativno tanek sloj preperine.

- TERENSKE RAZISKAVE

Za ugotovitev sestave in geomehanskih karakteristik tal smo v centralnem delu predvidene zazidave izvedli en sondažni izkop globine 1,80 m. Izkopavanje se je vršilo strojno z rovokopačem Bobcat. Ob izkopih je bil prisoten pooblaščen geomehanik, ki je popisoval litologijo sondaž. Sestava zemeljskega polprostora je določena z vizualno klasifikacijo zemljin po A. Casagrande-ju, na osnovi enostavnih identifikacijskih poizkusov na terenu.

Situativna lega sondaže je razvidna na sliki 1.

Ime sondaže	Pozicija sondažnega jaška	Glob.	Voda
S-1	GKX = 125768; GKY = 526773	0,80 m	naravno vlažne zemljine, vtok vode ni evidentiran



Slika 5: Sondažni izkop S-1 na zahodnem delu predvidene zazidave ter izkopanina izkopa (vir: lastni, avgust 2025)



Slika 6: Izkopanina preperete matična kamnine andezitnega tufa na globini ca. 0,80 m pod površjem, (vir: lastni, avgust 2025)

- PREISKAVE Z ŽEPNIM PENETROMETROM

Zaradi pretežno nekohezivnih zemljin, niso bile izvedene.

- GEOTEHNIČNI OPIS RAZISKANIH TEMELJNIH TAL

Na parceli prevladujejo močno prepereli andezitni tufi zelene/sive/rjave barve, drobnnozrnate strukture. Struktura je klastična, drobnnozrnata. Vezane zemljine niso zastopane. Vmesne plasti (polnilo) preperelih polhribin so zastopane kot meljno, peščene. Na lokaciji nismo evidentirali stisljivih tal, vendar površinska temeljna tla (tanek humus in peščeni melji) nimajo visoke strižne odpornosti, še posebej ob povečani vlažnosti.

Visoko nosilna oligocenska tla (nizko deformabilna) se nahajajo plitvo, na povprečnih globinah okoli 0,60 m pod površjem. Geomehanske karakteristike tal se z globino povečujejo, predvsem v smislu manjše razpokanosti in povečevanja trdnosti.

Debelina manj nosilnih temeljnih tal lahko variira, kar je posledica neenakomernega transportiranja materiala, intenzivnosti preperevanja, tektonskih aktivnosti in premikov zemeljskih mas. Empirično so ocenjene sledeče geomehanske karakteristike temeljnih tal:

- tanka plast nevezanih, peščeno gruščnato meljnih zemljin z nizko vsebnostjo meljev (SM)

$\gamma =$	19,0 kN/m ³	prostorninska teža
$\varphi =$	23,0°	strižni kot
$c =$	0,0 kN/m ²	kohezija
$M_s =$	5,0 – 10,0 MPa	modul stisljivosti

- preperina miocenske kamnine (preperel tuf)

$\gamma =$	22,0 kN/m ³	prostorninska teža
$\varphi =$	30,0°	strižni kot
$c =$	0,0 kN/m ²	kohezija
$M_e =$	50,0 MPa	modul elastičnosti

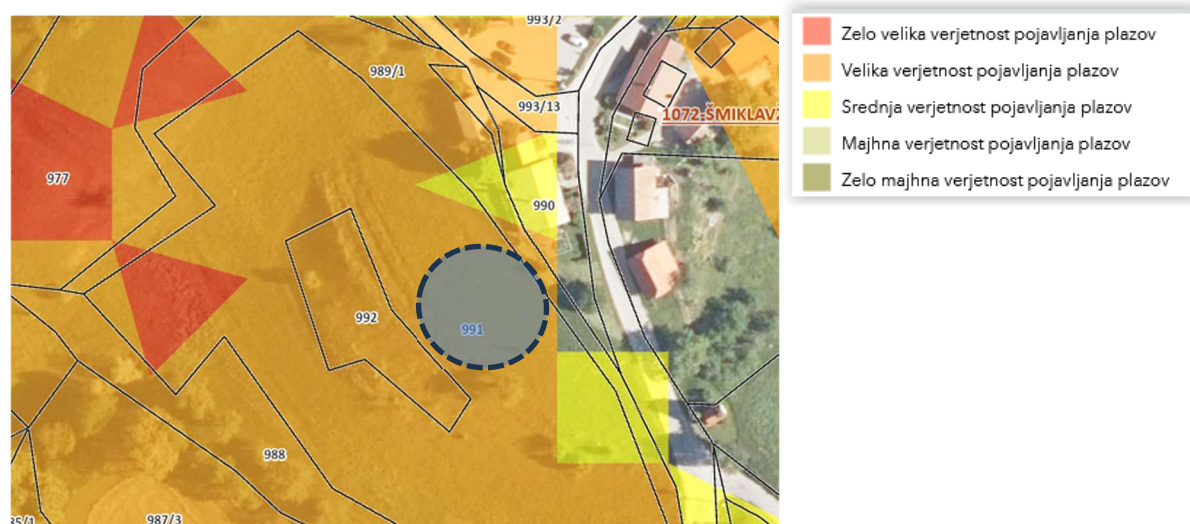
- kompaktna matična polhribina – visoko nosilni andezitni tufi na globinah > 1,0 m pod površjem

$\gamma =$	23,0 kN/m ³	prostorninska teža
$\varphi =$	35,0°	strižni kot
$c =$	20,0 kN/m ²	kohezija
$M_e =$	> 500,0 MPa	modul elastičnosti

7.3.6 OCENA STABILNOSTI POBOČJA

Odnášanje preperine in površinske zemljine je moč opaziti na golih in erozijsko podvrženih brežinah, predvsem na labilnem zahodnem pobočju. Glavni geološko – morfološki pojavi katerim je potrebno posvetiti pozornost in se jim v največji možni meri izogibati, so povezani z nakloni brežin, ki presegajo naravne naklone ter povečanje obtežb manj nosilnih zemljin. **Glede na predvideno ustrezno in kvalitetno temeljenje bo obtežba prenesena globoko v visoko nosilna temeljna tla, s čimer bo zagotovljena (oz. se bo ohranila) tudi stabilnost. Pogoji odvodnjavanja meteornih vod se bodo z zadrževanjem hipnega odtoka izboljšali.**

Iz navedenega tako ugotavljamo, da je vizualno stanje stabilno brez vidnih anomalij, ki bi nakazovale na plazenja / lezenja, pri čemer pa je potrebno upoštevati navodila navedena v nadaljevanju elaborata in projektne pogoje podane s strani DRSV.



Slika 7: Izsek iz opozorilne karte verjetnosti pojavljanja plazov (NUV 1)

Uraden vir: <https://geohub.gov.si/portal> navaja, da se območje predvidenega objekta nahaja na območju velike verjetnosti pojavljanja plazov. Ugotavljamo, da se stanje na mikrolokaciji **ne ujema (napaka v merilu ali geološkem kartiranju)** in je na mikrolokaciji stabilno. Le ob neustreznem temeljenju (npr. na nasipu) in neustreznem odvodnjavanju bi lahko dolgoročno sprožali površinske ali nestabilnosti lokalne narave. Anomalij, ki bi nakazovale na nestabilnosti, nismo zasledili.

Nasipavanja na zahodni brežini niso priporočljiva brez predhodne stabilizacije (podporna konstrukcija, kamnito betonska stabilizacija ipd.); temelji objekta (oz. izkop za temelje) morajo nujno segati do visoko nosilnih temeljnih tal matične kamnine po celotni tlorisni površini.

7.3.7 **MOŽNOSTI/POGOJI TEMELJENJA in ODVODNJAVANJA METEORNIH / OČIŠČENIH VOD**

Pri izdelavi projektne dokumentacije in izvedbi objekta naj se upošteva:

- Strešne površine predvidenega stanovanjskega objekta bodo znašale ca. 150,0 m², nadstrešnica za avtomobile ca. 50,0 m², manipulativne predvidoma okoli 150,0 m² - projekt je v fazi priprave, površine se lahko nekoliko spreminjajo. Glede na sestavo temeljnih tal in predvidene obtežbe se objekt sme temeljiti plitvo, vendar v homogenih in stabilnih tleh andezitnega tufa. Objekt naj se temelji na utrjenem nasutju zbitem na $E_{vd,min} = 40$ MPa – kontrola zbitosti.
- Na območju izgradnje predvidenega objekta se predvideva plitev izkop gradbene jame globine do 1,0 m pod površjem. Pričakovane so anomalije v obliki površinske erozije z odnašanjem zemljine. Procent grušča in skalnih samic se z globino in lokalno lahko spreminja; izkop se prilagaja geološkim razmeram na terenu. Potencial usadov / plazov je v mehkih kamninah na sami lokaciji zanemarljiv, plitev izkop se lahko izkoplje pod strmimi brežinami (naklon > 3:1), kar neposredno zavisi od trdnosti, stopnje preperelosti itd. Krušenje posameznih kamninskih kosov je potrebno preprečiti s površinskim ščitjenjem brežin (gost geosintetik, PVC bariera ipd.) v kolikor bi bil izkop globlji.
- glede na predpostavljene napetosti so pričakovani posedki v minimalnem obsegu (v rangju nekaj mm) ter ne bodo presegli dopustne relativne rotacije $L/500$ (po EC7). Objekt je potrebno temeljiti na utrjenem gramoznem nasutju v **debelini 0,30 m (natančna debelina se prilagaja na licu mesta po pregledu tal s strani Inženirja)**, za kar se naj uporabi kvaliteten in zmrzljivo odporen gramozni material pod katerega vgradnja ločilnega geosintetika ni potrebna
- v kolikor se med izkopom ugotovi prisotnost organskih primesi ali druge manj nosilne zemljine, je ta material potrebno nujno zamenjati. Predhodno je izkop oz. temeljna tla potrebno homogenizirati – mešan profil (delno temeljenje na nasipu, delno v matični polhribini) ni dovoljen.
- ne glede na načrtovano zasnovo objekta, poglobitve v njegovem vzhodnem delu ne bodo potrebne, ker bomo z izkopom dosegli visoko nosilen grušč matične kamnine, možnost lezenja je nična. Vzdlž zahodnega delu objekta predlagam izvedbo kaskadnega izkopa, **s čimer se doseže ekvivalentna tla kot v zaledju**. V vsakem primeru se poglobitve do visoko nosilnih tal prilagajajo na licu mesta tekom izkopov in priprave temeljnih tal. Pred temeljenjem objekta je potreben geotehnični nadzor s prevzemom temeljnih tal.

- v primeru, da se objekt pomakne proti zahodnem robu brežine, bodo potrebne poglobitve, kar se lahko izvede iz kvalitetnega zmrzlinško odpornega kamna v betonu (70:30), kjer se premostitev do nosilnih tal izvede tako, da se izkoplje jarek širine min. 0,60 m do malo podajne hribine in nadomesti s kamnom (samicami iz apnenca) v betonu C25/30. Namesto opisanega postopka se lahko izvede temeljne AB grede s spodnjo koto do nosilnih temeljnih tal in nadalje AB temeljni nastavek.

Predvsem je pomembno, da se napetosti prenesejo v čimbolj ekvivalentno toga in strižno odporna temeljna tla (visoko nosilni tuf) s čimer se dolgoročno preprečijo diferenčni posedki ali druge anomalije (razpoke).

Natančno potrebno globino temeljenja odredi geotehnični nadzor na licu mesta tekom izvedbe objekta, v fazi projektiranja pa se upošteva, da se objekt temelji do globine 0,60 m pod površjem, vzdolž zahodnega roba predlagam AB grede, ki sega 1,0 m pod trenutnim površjem ter s »kraki« v zaledje. S tem bomo trajno preprečili kakršnekoli anomalije ter dodatno preprečili horizontalni pomik nasipa v primeru, da se kota objekta poviša nad obstoječo koto terena.

- za vertikalno dopustno obremenitev tal (nosilna temeljna tla) naj se upošteva vrednost $P_d > 250,0$ kN/m², v primeru temeljenja na temeljni plošči je projektna dopustna nosilnost veliko večja. Dopustna nosilnost predstavlja povprečni dopustni kontaktni tlak med temelji in temeljnimi tlemi
- okoli objekta naj se na koti temeljenja, za preprečitev dotoka podzemnih vod, položi horizontalna drenaža s kontroliranim odvodom vode ter se zunanja ureditev izvede tako, da ne zamaka temeljnih tal pod njimi. Drenažna cev naj se položi na podložni beton, zasipa s prodnatim filtrskim materialom in zaščiti z uporabo ločilnega geosintetika 150 g/m². Zasip za plitvimi temelji naj se izvede s kvalitetnim, zmrzlinško odpornim peščeno prodnim zasipom.
- reši, uredi in izvede naj se kontroliran odvod vseh meteornih vod, ki se morajo odvesti iz neposrednega območja objekta. Meteorne vode se vodi preko zadrževalnika in nadalje v obstoječ površinski odvodnik zahodno od predvidenega objekta. Pri načrtovanju izpusta meteornih vod je potrebno upoštevati erozijsko delovanje voda. Direktni iztok ne sme segati v svetli profil struge jarka. Izpustna glava naj bo oblikovana pod naklonom brežine grape v kamnito betonski izvedbi za zmanjšanje hitrosti površinsko odtekajoče vode in s tem njenih erozijskih delovanj.
- v vsakem primeru je nesprejemljivo kakršnokoli nekontrolirano spuščanje meteornih vod s strešin in manipulativnih površin po površini zemljine, še posebej ne v obliki koncentriranih tokov in v okolici objekta. **Predhodno naj se meteorne vode vodi preko zadrževalnika meteornih vod, katerega iztok na »dušilki« omejimo, s čimer zagotovimo manjši vpliv meteornih vod na zemljino / naravo kot obstoječe.** Zadrževalnik padavinskih voda naj bo kapacitet navedenih v spodnjem preračunu.

- izvede naj se kontroliran odvod vseh očiščenih vod, ki se morajo odvesti iz neposrednega območja objekta. Vse komunalne fekalne vode, ki se bodo predhodno vodile v tipsko MKČN in nadalje prav tako v površinski odvodnik, vendar vzhodno od obravnavane zazidave v površinski odvodnik z občasnim režimom. Povprečne vrednosti iztoka z upoštevanjem 4 oseb, 600 l / 0,75 dneva → 600 l / 64.800 sec, upoštevajoč 3/4 dneva = 0,01 l/s.
- vsled preprečitve kakršnihkoli erozijskih procesov naj se za dolgoročno stabilnost brežin okolice objekta izvede sledeče:
 - vse meteorne vode naj se primerno odvaja skladno z zgoraj navedenimi smernicami in spodnjimi preračuni
 - zelene površine naj se humizira in intenzivno zatravi
 - manipulativne površine se asfaltira ali tlakuje in izvede primerno odvodnjavanje (linijske rešetke, mulde, jaški)
 - ureditev brežin naj se konča v prvotnem ali manjšem naklonu; kjerkoli naklon brežin presega naravni naklon, predlagam protierozijsko zaščito iz naravnih vlaken in zatravitev.



Slika 8, 9: Območje predvidenega odvodnjavanja meteorne / očiščenih vod – priključitev na komunalno infrastrukturo (reviz. jašek) na parceli investitorja 989/1, k.o. Šmiklavž (fotografija levo), ki je preko cevi vodena do površinskega odvodnika z občasnim režimom – fotografija desno, (avgust 2025, vir: lastni)

7.3.8 PRERAČUN ZADRŽEVALNIKA

Za preračun privzamemo 15 min naliv z 2 letno povratno dobo (160 l/sec × ha, postaja Celje). V skladu s prakso mora biti zadrževalnik dimenzioniran tako, da maksimalni odtok z območja gradnje po izgradnji ni večji kot je bil pred gradnjo. Kot zadrževalnik se lahko izvede zalogovnik za vodo, kateremu se dodatno inštalira »dušilka« na višini, ki zadosti preračunanim kapacitetam. Iztok iz »dušilke« se omeji na 0,50 l/s.

PRERAČUN ZADRŽEVALNIKA METEORNIH VOD

Postaja: Celje

Za preračun privzamemo 15 min naliv z

2 letno povr. d.

160 l/sec×ha

Predvideno stanje

strešne površine objekta + nadstrešnica

200.00 m²

manipulativne površine

150.00 m²

Odtok pred izvedbo objekta

travniške površine:

350.00 m²

Qt =

skupaj

1.68 l/s

koef.
odtoka

0.3

Predviden odtok po izvedbi objekta

strešne površine objekta + nadstrešnica

Q₁=

3.04 l/s

manipulativne površine

Q₂=

2.16 l/s

skupaj

5.20 l/s

koef.
odtoka

0.95

0.9

Zadrževalnik in dušilka

- omejitev dušilke
na

0.50 l/s

Za zadrževalnik določimo razliko med

0.50 l/s

in

5.20 l/s

=

4.70

V_{odtok}=

0.50 l/s

Potrebni volumen zadrževanja, t=15 min

V_p = V_{dej} =

4.23 m³

Dejanski zadrževalni čas

Predstavlja V zadrževanja deljeno z odtokom po dušilki

0.50 l/s

(vsota odtokov)

141.00

minut

Prelivna cev

Vgradi naj se prelivna cev (varnostni preliv) DN

125 mm

7.3.9 PRERAČUN PREMERA »DUŠILKE«

Za dušilko je izbrana cev, kateri ustreza povprečni pretok ca. **0,50 l/s**. Povprečni zato, ker se pretok spreminja in niža s padanjem višine, v preračunu zadrževalnika pa je upoštevan konstanten (enakomeren) pretok. Preračun smo simulirali z razdelitvijo na 10 višin in pri različnih pretokih (časih) dobili skupen zahtevani volumen zadrževalnika = **4,23 m³**.

Čas iztekanja tekočin preračunamo skladno z Bernoullijevo enačbo: $Q = a \times C_d \times \sqrt{2gh}$

Pomen oznak:

Q = pretok

a = površina odprtine

C_d = koeficient praznjenja (odvisen od oblike izpusta) = 0,61

g = zemeljski pospešek = 9,81 m/s²

h = višinska razlika med gladino vode in izpustom; predpostavljamo višine vode v zadrževalniku 1,50 m

višina [m]	pretok [m ³ /s]	čas iztoka [s]	volumen vode [m ³]
1.425	0.00082077	515.4	0.423
1.275	0.000776371	544.8	0.423
1.125	0.000729274	580.0	0.423
0.975	0.000678917	623.1	0.423
0.825	0.000624513	677.3	0.423
0.675	0.000564893	748.8	0.423
0.525	0.000498189	849.1	0.423
0.375	0.000421046	1004.6	0.423
0.225	0.000326141	1297.0	0.423
0.075	0.000188298	2246.4	0.423
	0.000562841	9086.6	4.230

Izbrana cev na iztoku zadrževalnika (»dušilka«) naj bo cev PEHD 25, deb. sten 3,0 mm, ki približno ustreza izbranemu pretoku.

Glede na premer cevi je za delovanje »dušilke« potrebno zagotoviti redno čiščenje oz. vgradnja filtrov pred vtokom v zadrževalnik.

7.3.10 ZAKLJUČEK

Geološko geotehnični elaborat je osnova za tehnično izvedbo temeljenja in odvajanja meteornih / očiščenih vod za predviden stanovanjski objekt. Pri izvedbi vkopov, nasipov in ostalih zemeljskih delih v sklopu obravnavane izgradnje elementov odvodnjavanja je obvezna prisotnost geotehnika (stalen geotehnični nadzor), ki bo dajal navodila za ustrezne posege in eventualne dodatne ukrepe pri izvedbi le teh.

Pred zabetoniranjem temeljev objekta je obvezno, da izkope zanje pregleda geomehanik.

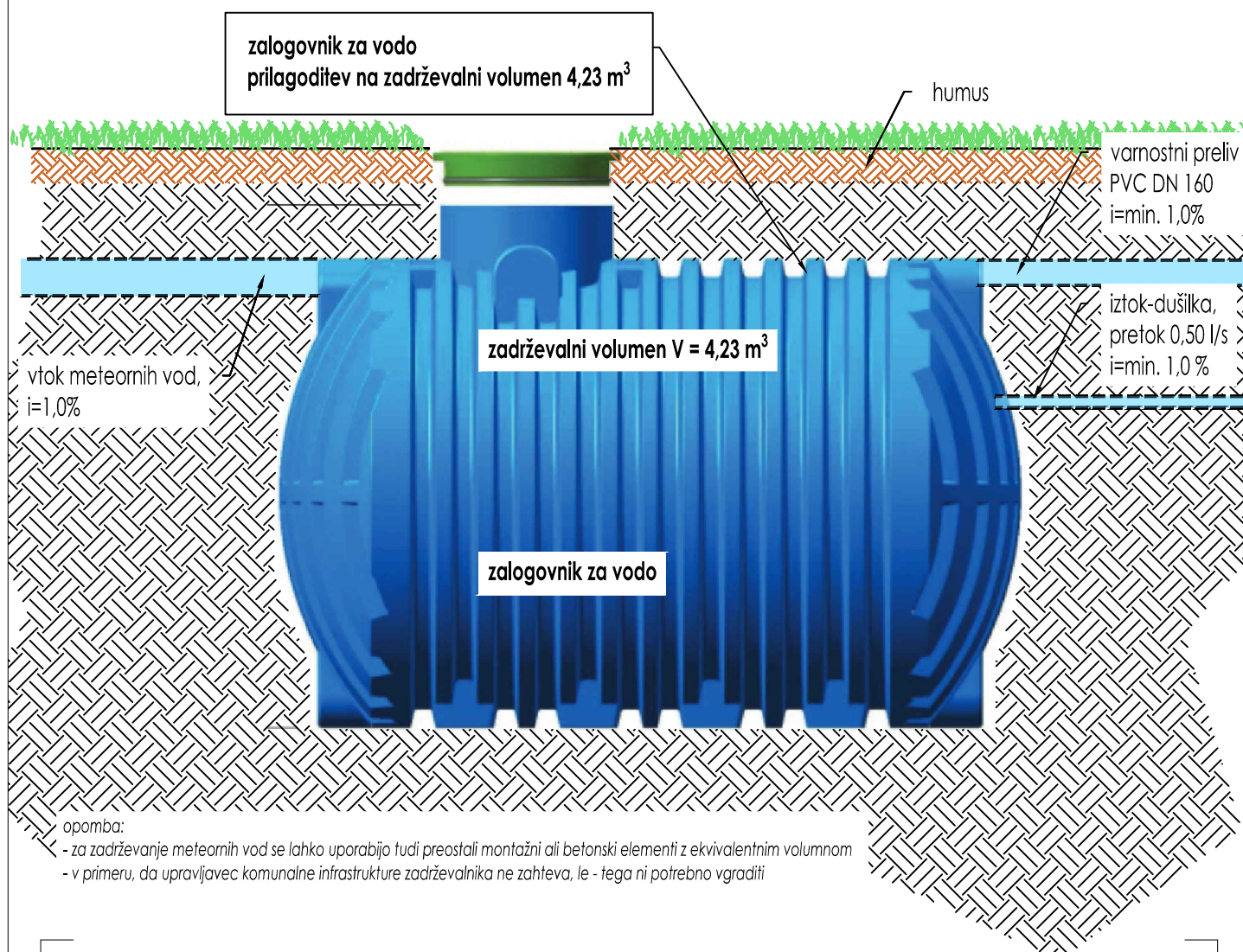
Elaborat velja za fazo lokacijske preveritve ter za višje faze projektiranja.

PRILOGA 1: shematski prikaz zadrževalnika meteornih vod

PRILOGA 2: shematski prikaz zavarovanja brežine na mestu iztoka meteornih / očiščenih vod

PRILOGA 3: geotehnični profil sondažnega izkopa, S-1

DETAJL ZADRŽEVALNIKA METEORNIH VOD - shematski prikaz



PROJEKTANT:



BS GEOSTAT d.o.o., Jankova 2, 3212 Vojnik

KONSTRUKCIJSKE
IN GEOTEHNIČNE
REŠITVE

bojan@bsgeostat.si
031 428 622 Bojan

sergej@bsgeostat.si
031 539 857 Sergej

NAROČNIK:

NAZIV GRADNJE: Stanovanjski objekt, k.o. Šmiklavž

VRSTA GRADNJE: Nova gradnja

VRSTA DOKUMENTACIJE: Načrt: 7/1 Geološko geotehnični elaborat

ŠT. PROJEKTA: /

ŠT. NAČRTA: BS-2025-082/7

VODJA PROJEKTA: /

POOBLAŠČENI INŽENIR: Sergej Pezdevšek, univ.dipl.inž.rud. in geotecnol., RG-0161

RISBA:

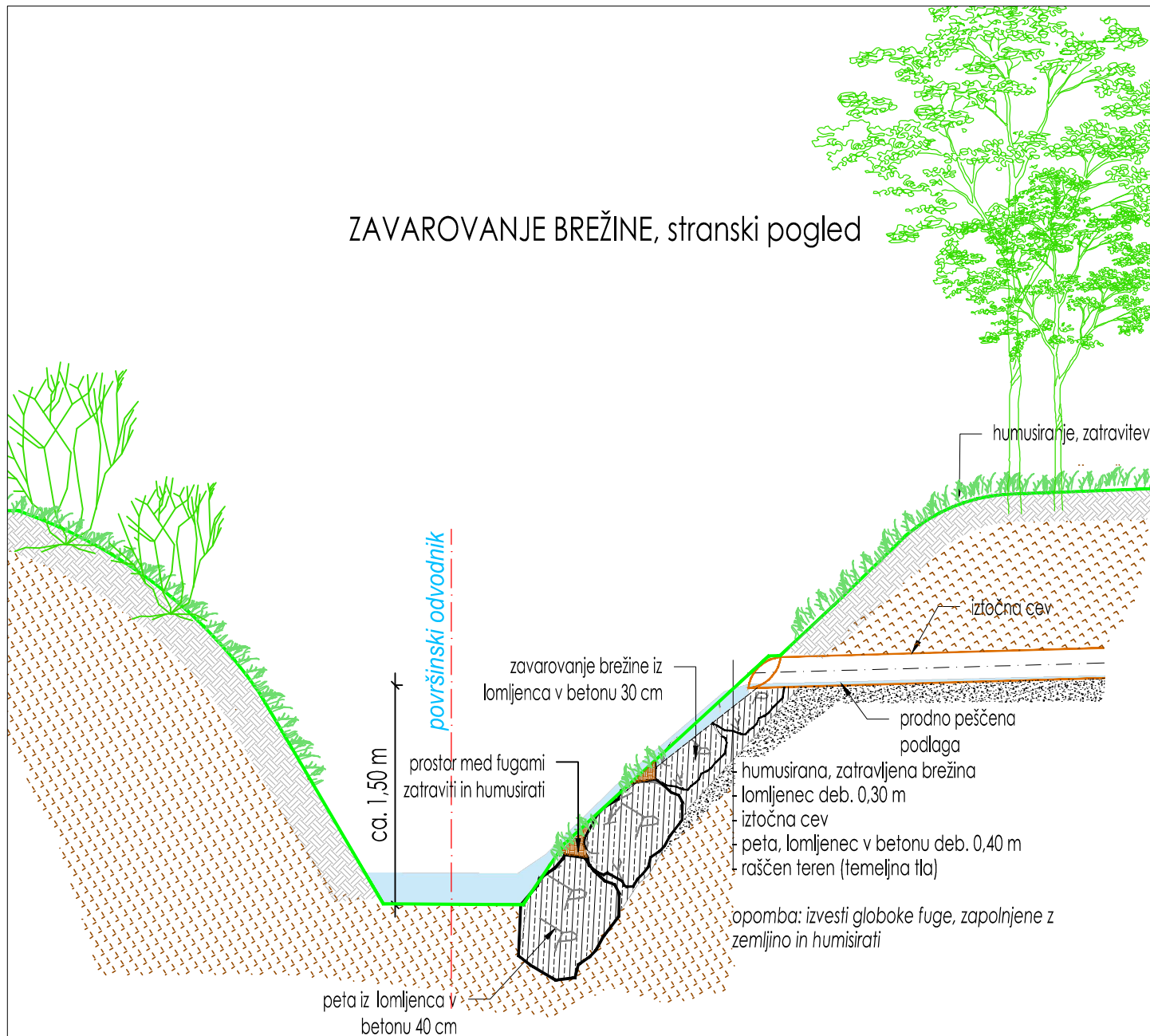
Shematski prikaz zadrževalnika meteornih vod

MERILO: 1:/

DATUM: september 2025

ŠT. LISTA: 1

ZAVAROVANJE BREŽINE, stranski pogled



PROJEKTANT:



BS GEOSTAT d.o.o., Jankova 2, 3212 Vojnik

KONSTRUKCIJSKE
IN GEOTEHNIČNE
REŠITVE

bojan@bsgeostat.si
031 428 622 Bojan

sergej@bsgeostat.si
031 539 857 Sergej

NAROČNIK:

NAZIV GRADNJE: Stanovanjski objekt, k.o. Šmiklavž

VRSTA GRADNJE: Nova gradnja

VRSTA DOKUMENTACIJE: Načrt 7/1: geološko geotehnični elaborat

ŠT. PROJEKTA: /

ŠT. NAČRTA: BS-2025-082/7

VODJA PROJEKTA: /

POOBlašČENI INŽENIR: Sergej Pezdevšek, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol., RG-0161

RISBA:

Shematski prikaz zavarovanja brežine na mestu iztoka meteornih / očiščenih vod

MERILO: 1:/

DATUM: september 2025

ŠT. LISTA: 2

BS geostat d.o.o. KONSTRUKCIJSKE IN GEOTEHNIČNE REŠITVE BS GEOSTAT d.o.o., Jankova 2, 3212 Vojnik bojan@bsgeostat.si 031 428 622 Bojan sergej@bsgeostat.si 031 539 857 Sergej		GEOTEH. PROFIL SONDAŽNEGA IZKOPA S-1								
		Globina :	0,80 m	Stroj:	Rovokopač Bobcat					
		Nivo vode :	/	List :	1/1					
Investitor :			Kota vrha :	/	Obdelal :	Sergej Pezdevšek, u.d.i.geot.				
Objekt :	Stanovanjski objekt, k.o. Šmiklavž		GK-X =	125768	Datum :	avgust 2025				
D.N. :			GK-Y =	526773	Merilo :	1 : 25				
% jedra 50 70 90	RQD 20 40 60 80	AC	Graf	LITOLOŠKI OPIS	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH IN INSITU PREISKAV			
							ENOOSNA TLAČNA TRDNOST - Ž. P. [kPa]			
							100	200	300	400
		0,0		humus						
		0,3		pusti peščeni melji do rahli meljasti grušči, pretežno oker						
		0,6		rjave barve. Na globini 0,60 m postopen prehod v tufasto						
		0,8		preperino _____ KOTA IZKOPA						
		1,0		močno preperel tuf, ki z globino postaja manj						
		2,0		razpokan in kompaktnjši						
		2,0								
		3,0								
		4,0								
		5,0								
		6,0								
		7,0								
		8,0								
		9,0								
		10,0								
PRILOGA 3										