

NASLOVNA STRAN ELABORATA

NAROČNIK

ime in priimek ali naziv družbe **Savaprojekt d.d., Cesta krških žrtev 59, 8270 Krško**

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **OPPN za gradnjo bungalovov na Rogli**
Parc. št. 1095/330, k.o. (1091) Hudinja

vrste gradnje **Novogradnja**

vrsta dokumentacije **Lokacijska preveritev**

PODATKI O ELABORATU

strokovno področje elaborata **Geološko – geomehansko poročilo**

številka elaborata **GP 162 - 2025**

datum izdelave **Maj 2025**

PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA

ime in priimek pooblaščenega inženirja **Armin LAMBIZER, mag. inž. grad.**

identifikacijska številka **G-4744**

podpis pooblaščenega inženirja

ARMIN LAMBIZER
mag. inž. grad.
IZS PI/G-4744

PODATKI O PROJEKTANTU ELABORATA

projektant elaborata (naziv in sedež družbe) **LAM BIRO d.o.o.**
Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki

odgovorna oseba projektanta elaborata **Armin LAMBIZER**



LAM BIRO d.o.o.,
Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki

S1. KAZALO VSEBINE POROČILA

<i>T.1 SPLOŠNO</i>	4
<i>T.2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE</i>	4
<i>T.3 PODZEMNA IN PADAVINSKA VODA</i>	6
<i>T.4 TIP TAL</i>	7
<i>T.5 RELIEFNE ZNAČILNOSTI</i>	7
<i>T.6 TERENSKÉ RAZISKAVE</i>	8
T.6.1 Lokacije in število raziskav	8
T.6.2 Dinamična penetracija DPM.....	8
T.6.3 Sondažna vrtina	9
T.6.4 Ponikovalni preizkus	9
<i>T.7 EROZIJA IN PLAZOVITOST OBMOČJA</i>	10
T.7.1 Erozijsko območje – kategorizacija.....	10
T.7.2 Plazovitost območja – kategorizacija	10
T.7.2.1 Terenske ugotovitve	11
T.7.3 Analiza stabilnosti	11
T.7.3.1 Vhodni podatki za analizo stabilnosti	11
T.7.4 Zaključek in smernice.....	13
<i>T.8 POGOJI ZA PROJEKTIRANJE IN GRADNJO</i>	13
T.8.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del.....	13
T.8.2 Karakteristike materialov v temeljnih tleh	14
<i>T.9 TEMELJENJE OBJEKTOV – splošne smernice</i>	14
T.9.1 Globina temeljenja.....	14
T.9.2 Izvedba temeljenja.....	14
T.9.2.1 Osnovni podatki	14
T.9.2.2 Izvedba temeljne podlage.....	14
<i>T.10 OPOZORILA</i>	15
<i>R. TERENSKÉ RAZISKAVE</i>	16
<i>R.1 MERITVE Z DINAMIČNIM PENETROMETROM</i>	17
R.1.1 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPM 1.....	17
R.1.2 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPM 2.....	18
R.1.3 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPM 3.....	19
R.1.4 Interpretacija.....	20
R.1.5 Rezultati	20
<i>R.2 PONIKOVALNI PREIZKUS</i>	21
R.2.1 Rezultati ponikovalnega preizkusa.....	23
<i>R.3 SEDIMENTACIJSKI TEST</i>	24

<i>G. RISBE</i>	25
-----------------------	----

S2. KAZALO SLIK

Slika 1: Obravnavano območje	4
Slika 2: Geološka karta območja.....	5
Slika 3: Obravnavano območje (severovzhodni/položnejši del).....	7
Slika 4: Obravnavano območje (južni/strmejši del, viden kanalizacijski jašek).....	8
Slika 5: Opozorilna karta erozije.....	10
Slika 6: Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja plazov	10
Slika 7: Analiza stabilnosti – P2	12
Slika 8: Analiza stabilnosti – P3	12
Slika 9: Analiza stabilnosti – P4	13
Slika 10: Garnitura za ponikovalni preizkus	21
Slika 11: Vrtina za izvedbo ponikovalnega preizkusa	21
Slika 12: Permeameter	22
Slika 13: Vzorec iz sondažne vrtine	24
Slika 14: Trikotni diagram za klasifikacijo zemljin z določitvijo tipa zemljine (rdeča točka)	24

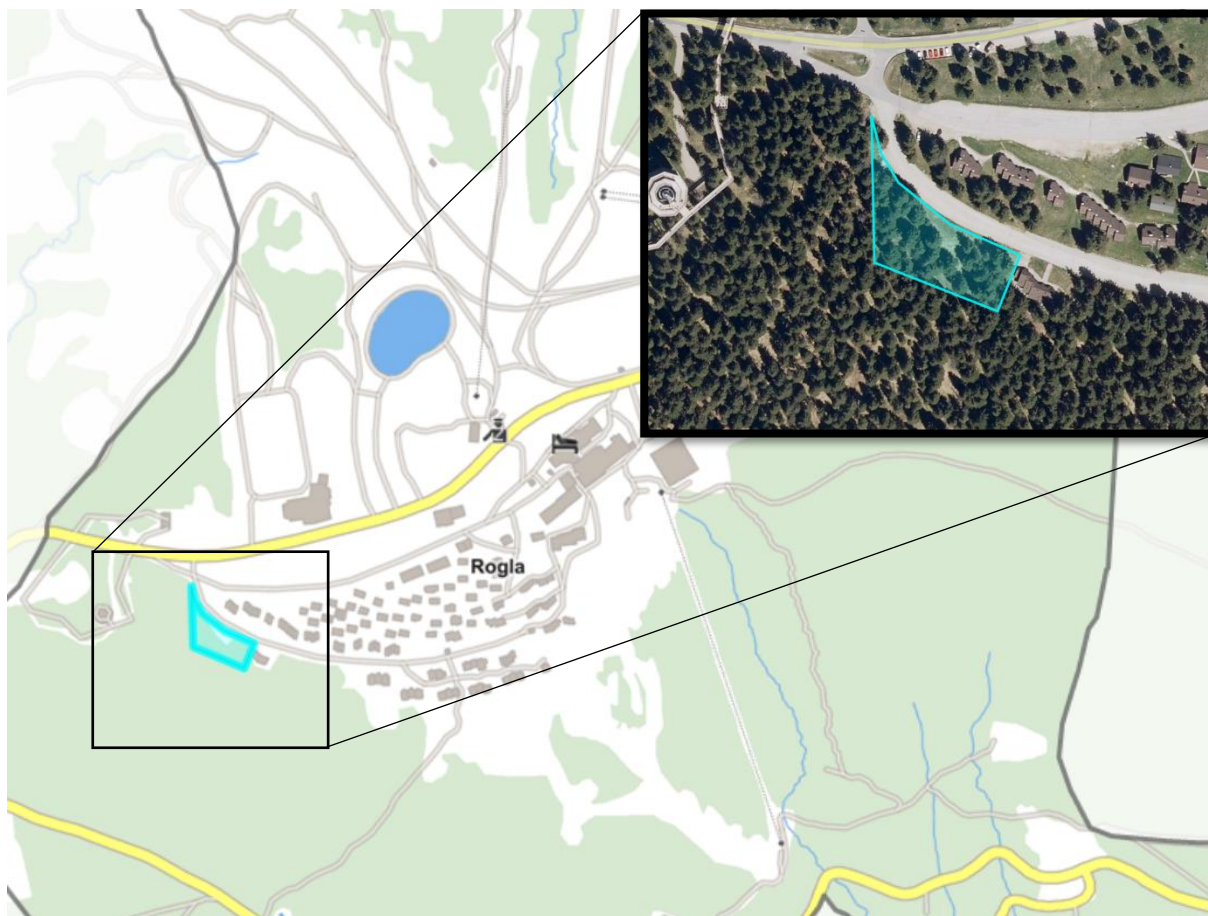
S3. KAZALO RISB

Risba 1: Pregledna situacija raziskav	
Risba 2: Geotehnični profil P1 – P4	

T.1 SPLOŠNO

Naročnik geomehanskega poročila želi pridobiti informacije o geoloških značilnostih temeljnih tal in pogoje ponikanja za namen lokacijske preveritve ustreznosti za gradnjo večjega počitniškega kompleksa bungalovov na Rogli. Gradnja bi potekala na parc. št. 1095/330, k.o. (1091) Hudinja.

Osnova za izdelavo tega poročila je terenski ogled, izvedbe terenskih raziskav, razpoložljiva geološka literatura, ortofoto posnetek terena ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Obravnavano območje

T.2 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Širše območje:

Občina Zreče sega od vznožja pohorskega masiva pa vse do njegovih vrhov na skrajnem severu. Osrednji del občine je močno razčlenjen, poln grap in osojnih pobočij, severnejši del pa preide v sploščeno zaobljeno hribovje.

Geografsko je Pohorje del Vzhodnih Alp, kjer prevladujejo metamorfne kamnine, preko katerih so odložene permske, triasne, kredne in miocenske usedline, nazadnje pa še kvartarni nanosi.

Jedro Pohorja predstavlja tonalit. Severovzhodni del ozemlja Zreč se je pogreznil in nastala je kotlina, ki jo pokrivajo mlajše usedline, severno od Zreč pa se pojavlja še del miocenskega konglomerata. Jugozahodni del predstavljajo večinoma miocenski sedimenti.

Obravnavano območje:

Na obravnavanem območju se nahajajo eluvijalni nanosi (*oznaka e*) in diaforit (*oznaka Sco*). Eluvij se nahaja v obliki krp na Pohorju. Sestoji se iz glinasto-peščenega materiala že preperele metamorfne podlage. Material ni transportiran. Diaforit je kamnina, ki je nastala z intenzivnim metamorfnim preoblikovanjem. To so običajno ostanki zelo preperelih kamnin, ki so bile kasneje cementirane z novimi minerali.

Hidrogeološke značilnosti:

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati prode, grušče, peske,... kot dobro prepustne, gline in melje kot slabo prepustne, medtem ko je prepustnost kamnin (tufi, laporji, apnenci, dolomiti,...) bolj kompleksna, saj je odvisna od same strukture in sestave kamnin. Metamorfne kamnine so praktično vodoneprepustne.



Slika 2: Geološka karta območja

(vir. PISO – Osnovna geološka karta in tolmač lista Slovenj Gradec)

T.3 PODZEMNA IN PADAVINSKA VODA

Pri izvedbi raziskav z dinamično penetracijo podzemne vode nismo zaznali.

Odtok padavinske vode je delno površinski, delno pa se infiltrira, vendar pa je precejanje odvisno od količine padavinske vode. Gladina podzemne vode niha in je odvisna od količine padavin, tako v sušnem obdobju presahne oziroma se zniža na minimum, v deževnem obdobju pa se kaže v podzemni vodi ali večji omočenosti/vlažnosti zemljine.

Vodoprepustnost smo določili s ponikovalnim testom, ki je bil izveden v sondažni vrtini V 1. Na podlagi izvedenega ponikovalnega testa, je obravnavano območje primerno za izgradnjo ponikovalnikov. Zaradi naklona brežine je jugozahodni del obravnavanega območja primernejši za izgradnjo ponikovalnikov. Ponikla voda bo iztekla lažje/hitreje in na stabilnost brežine ne bo imela učinka.

Vodoprepustnost k (m/s)	Zemeljski sloji
10^{-5}	Peščeno gramozno kamenje

Odvajanje padavinskih voda

V vsakem primeru priporočamo, da se padavinske vode z objektov odvajajo v javno padavinsko kanalizacijo ali naravne površinske odvodnike (npr. potok, jarek,...) s predhodnim zadrževanjem vode v zadrževalniku/zbiralniku (na takšen način v primeru nalivov umirimo/zmanjšamo pretok vode na izpustu), če to ni možno, se glede na sestavo temeljnih tal izvede ponikovalnik.

Odvajanje prečiščenih odpadnih voda

Prečiščene odpadne vode naj se speljejo v javni kanalizacijski sistem kateri poteka na spodnjem južnem delu parcele.

Smernice za lociranje/izvedbo ponikovalnikov:

Glede na količine ponikalnih vod in sestavo tal na območju parcel, ni posebnih zahtev za dimenzioniranje in načine ponikanja. Primerni so vsi t.i. klasični načini ponikovalnikov. Smernice:

- Izvedba ponikovalnikov izven vplivnega območja ponikovalnika, parcelne meje ali sosednjih objektov, katerih medsebojna razdalja naj znaša min. 1.5 x globina izkopa.
- Dno ponikovalnika je potrebno izvesti v sloj *peščeno gramozno kamenje*.

- Pri izvedbi ponikovalnika priporočamo izvedbo dodatnega obodnega drenažnega zasipa. S tem se povečata volumen zadržane vode in ponikovalna površina.
- Izvedba del v suhih pogojih in dodatna izvedba ponikovalnega testa v času gradnje ponikovalnic, da se potrdi vodoprepustnost, glede na dejansko umestitev ponikovalnic (lokacijsko in globinsko).
- Pri izvedbi ponikovalnika je potrebna prisotnost geomehanika.

T.4 TIP TAL

Tip tal je določen po standardu Evrokod 8 (SIT EN 1998-1) – preglednica 3.1: Tipi tal.

Tip tal	Opis stratigrafskega profila
A	Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 m slabšega površinskega materiala

T.5 RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Na severni (zgornji) strani parcele je dovozna asfaltirana pot. Teren pod njo kjer je predvidena gradnja je travnata gozdna površina pod razmeroma velikimi 14° nakloni.



Slika 3: Obravnavano območje (severovzhodni/položnejši del)



Slika 4: Obravnavano območje (južni/strmejši del, viden kanalizacijski jašek)

T.6 TERENSKÉ RAZISKAVE

T.6.1 Lokacije in število raziskav

Lokacije raziskav smo določili na podlagi stanja terena obravnavane parcele, lokacij obstoječih in predvidenih objektov in lokacij podzemnih vodov.

Skupno so bile izvedene naslednje raziskave:

- 3 raziskave z dinamično penetracijo DPM
- 1 sondažna vrtina s spiralnim vrtalnikom za odvzem vzorcev za nadaljnjo raziskavo
- 1 ponikovalni preizkus za določitev koeficienta vodoprepustnosti

Terenske raziskave so bile izvedene maja 2025.

T.6.2 Dinamična penetracija DPM

Geološko sestavo in mehansko-fizikalne lastnosti temeljnih tal smo določali z uporabo dinamične penetracijske metode (DPM). Dinamična penetracija je metoda, pri kateri se konica sonde s standardizirano maso in višino padca zabija v tla. Meritve odpornosti na penetracijo nam omogočajo oceno gostote, trdnosti in nosilnosti zemljine. Ta metoda je še posebej

uporabna za določanje lastnosti slojev, ki se nahajajo pod površjem in so ključnega pomena za temeljenje.

Rezultati meritev DPM in interpretacija so v poglavju R.1

T.6.3 Sondažna vrtina

Za pridobivanje vzorcev zemljine smo izvedli krajšo vrtino z baterijskim vrtalnikom. Globina vrtanja je običajno med 1.0 in 1.5 m, odvisno od strukture zemljine. Z vrtanjem pridobimo vzorec zemljine iz zgornjega dela, na katerem najprej izvedemo vizualni pregled in osnovno kategorizacijo zemljine. Na odvzetem vzorcu nato izvedemo tudi sedimentacijski test (poglavje R.3), s katerim natančneje določimo tip zemljine in jo ustrezno kategoriziramo.

OPOMBA: Sedimentacijski test izvajamo interno in ne predstavlja natančne laboratorijske sejalne analize. Je le dopolnitev k vizualnemu pregledu vzorca.

T.6.4 Ponikovalni preizkus

Za potrebe ugotavljanja vodoprepustnosti tal je bil izveden ponikovalni preizkus z nespremenljivim hidravličnim padcem oziroma stacionarni ponikovalni preizkus. Ponikovalni preizkus je namenjen testiranju ponikalne sposobnosti tal. Vodoprepustnost tal je pomemben parameter, ki vpliva na stabilnost temeljenja in sposobnost tal, da odvaja meteorno vodo. Natančna ocena tega koeficienta je bistvena za načrtovanje ustreznih drenažnih sistemov in preprečevanje potencialnih težav, povezanih z erozijo in nasičenjem tal. Preizkus smo izvedli tako, da smo najprej izdelali krajšo sondažno vrtino do globine cca. 1.0 m v kateri se je izvajal ponikovalni preizkus.

Rezultati raziskav so prikazani v poglavju R.2

T.7 EROZIJA IN PLAZOVITOST OBMOČJA

T.7.1 Erozijsko območje – kategorizacija



Slika 5: Opozorilna karta erozije

(Vir: <http://gis.arso.gov.si>)

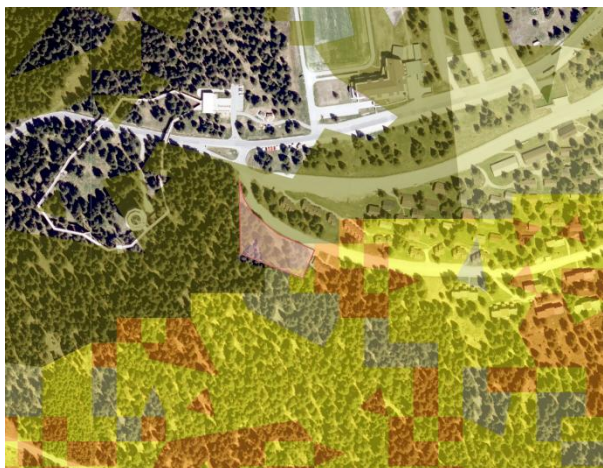
Ogrožena območja

Erozijska območja - opozorilna karta erozije NUV1

- Opozorilno območje - strogo varovanje
- Opozorilno območje - zahtevni zaščitni ukrepi
- Opozorilno območje - običajni zaščitni ukrepi

V skladu z opozorilno karto erozije NUV1 obravnavano območje spada v erozijsko ogroženo območje, kjer so predvideni običajni zaščitni ukrepi.

T.7.2 Plazovitost območja – kategorizacija



Slika 6: Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja plazov

(Vir: <https://geohub.gov.si/>)

Ogrožena območja

Plazljiva območja NUV1

- Zelo velika verjetnost pojavljanja plazov
- Velika verjetnost pojavljanja plazov
- Srednja verjetnost pojavljanja plazov
- Majhna verjetnost pojavljanja plazov
- Zelo majhna verjetnost pojavljanja plazov

V skladu s karto (plazljivih območij NUV1) obravnavano območje spada v kategorijo srednje do zelo majhne verjetnosti pojavljanja plazov. Pri pregledu obravnavane parcele je bilo ugotovljeno, da je teren na podlagi vizualnega pregleda stabilen in brez znakov plazenja ali pobočnih masnih premikov.

T.7.2.1 Terenske ugotovitve




Na podlagi ogleda terena in izdelanih prečnih profilov ugotavljamo, da se nakloni parcele v osrednjem in južnem delu nekoliko povečajo. Nakloni sicer ne presegajo kritičnih vrednosti, ki bi sami po sebi predstavljali nevarnost za nastanek plazov. Teren je brez znakov površinske erozije in znakov plazenja.

T.7.3 Analiza stabilnosti

T.7.3.1 Vhodni podatki za analizo stabilnosti

Za izdelavo analize stabilnosti je bil uporabljen Mohr-Coulomb-ov kriterij za porušitev materialov ter Bishop metoda za izračun drsin. Pri izračunu je upoštevano (v programu so karakteristike upoštevane skladno s PP 3 – mobilizacija strižnih karakteristik):

Soil parameters - effective stress state

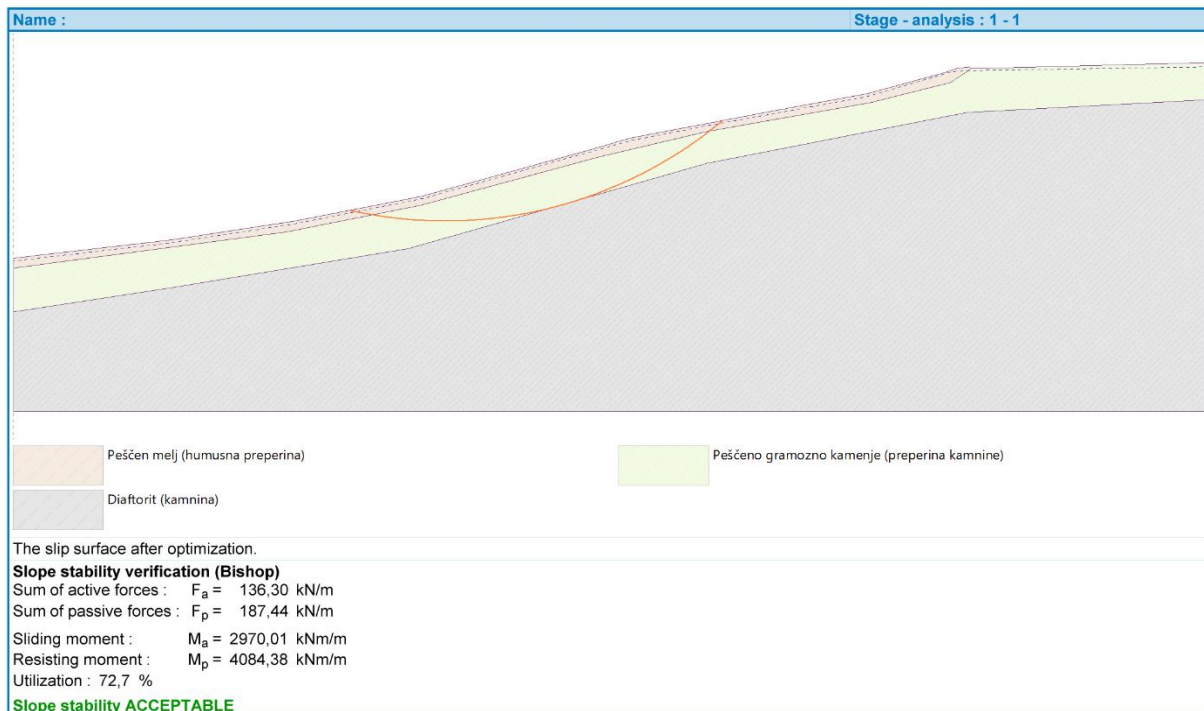
No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Peščen melj (humusna preperina)		21,00	3,00	18,00
2	Peščeno gramozno kamenje (preperina kamnine)		32,00	2,00	19,00
3	Diaforit (kamnina)		45,00	50,00	23,00

Pri preverjanju stabilnosti so upoštevane:

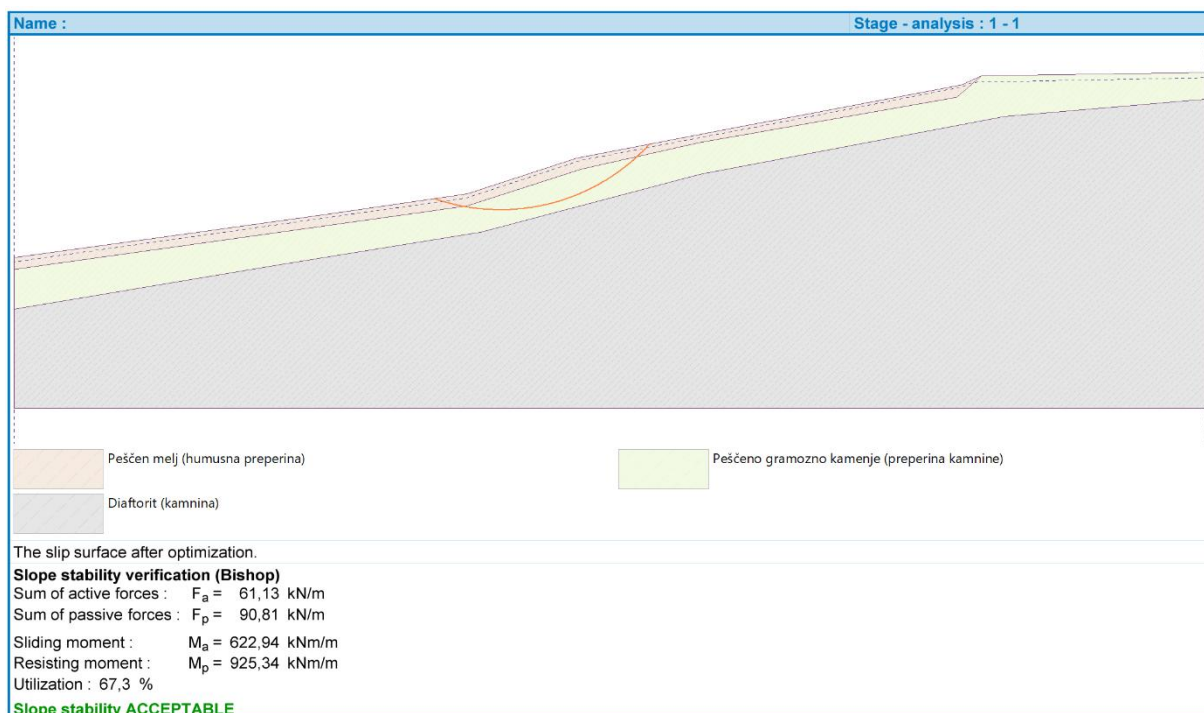
- geotehnične lastnosti materiala in globine zemeljskih slojev (iz DPM meritev in ogleda terena),
- geometrija terena na profilu P2, P3 in P4,
- podzemna voda (povišani nivo – pretežno nasičena zemljina),
- Drsna površina po optimizaciji.

T.7.3.2 Rezultati

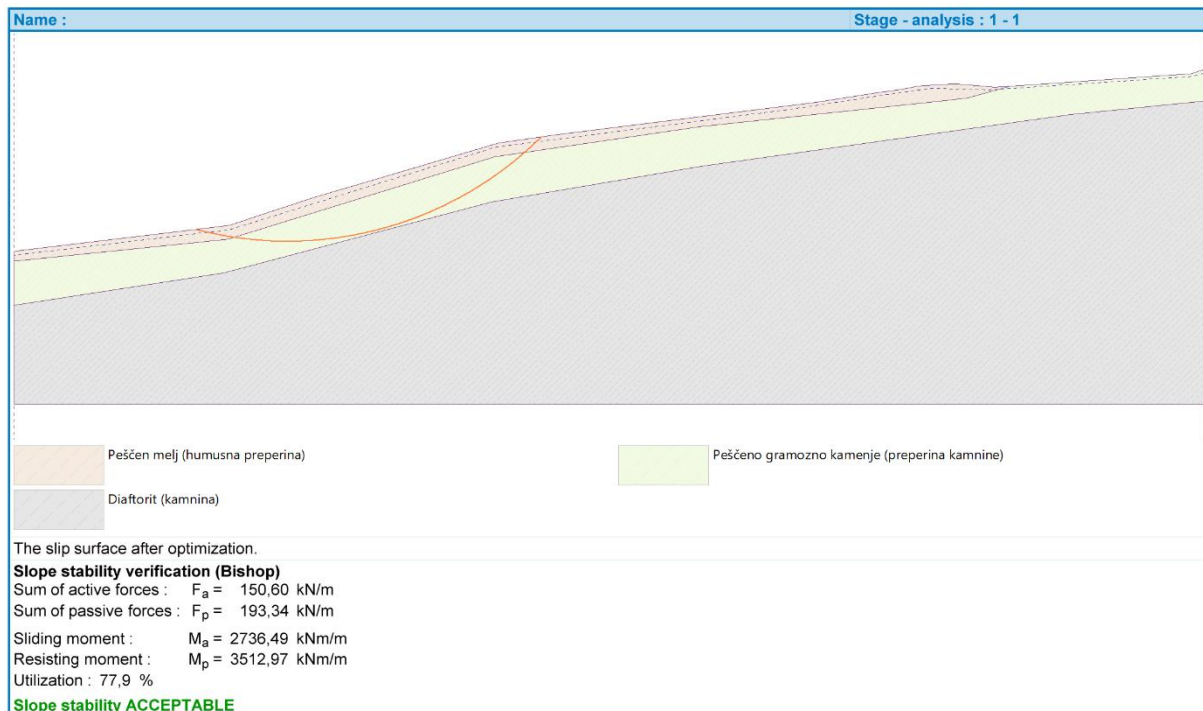
Pri izračunu je dosežena stopnja izkoriščenosti od 67,3 do 77,9 % ki je nižja od 100%, kar pomeni, da je teren v **stabilnem stanju**.



Slika 7: Analiza stabilnosti – P2



Slika 8: Analiza stabilnosti – P3



Slika 9: Analiza stabilnosti – P4

T.7.4 Zaključek in smernice

Na podlagi pridobljenih informacij, terenskih meritev in obdelave podatkov ugotavljamo, da je teren ob upoštevanju smernic iz geomehanskega poročila primeren za predvideno gradnjo počitniških objektov (bungalovov).

T.8 POGOJI ZA PROJEKTIRANJE IN GRADNJO

T.8.1 Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Začasne neobtežene izkope je potrebno v zemljinah izvajati v naklonu največ 30° in jih zaščititi pred erozijskimi procesi, v nasprotnem primeru je potrebno bolj strme ali obtežene izkope ustrezno zavarovati s podpornimi ukrepi. V primeru, da so izkopi globlji od 1.5 metra ali ni prostora za izvedbo izkopov v predpisanih naklonih (bližina parcelne meje, ceste ali sosednjih objektov) je potrebno začasne izkope varovati z začasnimi podpornimi ukrepi. Dodatna obtežba mora biti od roba vrha izkopa oddaljena min. 3 m.

Pričakovana kategorija izkopa – zemeljske plasti (*peščen melj/humusna preperina*): 1. (do 2.)

Pričakovana kategorija izkopa – zemeljske plasti (*peščeno gramozna kamenje*): 2. (do 3.)

Pričakovana kategorija izkopa – kamninske plasti (*diaforit*): 4. (do 5.)

T.8.2 Karakteristike materialov v temeljnih tleh

Karakteristike zemeljskih materialov so pridobljene iz terenskih raziskav ali so izkustveno ocenjene.

Sloj	Kohezija c (kPa)	Strižni kot φ (°)	Prostorninska teža γ (kN/m ³)	Modul elastičnosti E (MPa)
Peščen melj (humusna preperina)	1-3	20 – 23	18 – 19	3 – 5
Peščeno gramozno kamenje (pr. kam.)	1	30 – 35	19 – 20	20 – 30
Diaforit (kamnina)	50	> 45	23	>100

Globine posameznih slojev so podane v poglavju R.1 in na risbi 2.

T.9 TEMELJENJE OBJEKTOV – splošne smernice

T.9.1 Globina temeljenja

Pri globini temeljenja sta merodajna 2 pogoja:

1: Dno temeljev ali kamnitega nasutja (zmrzlinško odporen) je potrebno na območju, kjer je možnost zmrzovanja zemljine pod njimi, izvesti na globini minimalno 100 cm, merjeno z nivoja terena, kolikor na tem področju znaša globina zmrzovanja.

2: Dno temeljev je potrebno izvesti na takšni globini, da se doseže zadostna nosilnost temeljnih tal in posledično stabilnost objekta.

T.9.2 Izvedba temeljenja

T.9.2.1 Osnovni podatki

Na tem območju je predvidena gradnja počitniških objektov (bungalovov).

V poročilu so podane samo splošne smernice o možnosti temeljenja objektov.

T.9.2.2 Izvedba temeljne podlage

Na predvideni globini temeljenja pričakujemo sloj: *peščeno gramozno kamenje*. Posledično se temeljenje predvidi na tamponskem nasutju. Glede na geološko sestavo in reliefne značilnosti bo možno plitvo temeljenje.

Odstrani se vrhnja slabo nosilna zemljina (*humus, meljasta zemljina, ...slabše nosilnosti*), da se doseže zadostno nosilna podlaga, ki jo predstavlja *peščeno gramozno kamenje*. Dno izkopa se po potrebi dodatno skomprimira.

Izvedba tamponskega nasutja

Tamponsko nasutje se izvaja v plasteh in vsako plast sproti utrjuje vse do nivoja točkovnih temeljev oz. temeljne plošče, kjer je potrebno doseči nosilnost $E_{vd} \geq 40 \text{ MPa}$ ($E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$). Izvedba tamponskega nasutja naj bo takšna, da ne bo obstajala možnost izpiranja le-tega s podzemno ali padavinsko vodo, ter da ne bo obstajala možnost zaglinjanja.

Vrsta temeljenja in debelina tamponskega nasutja se definira v fazi PZI.

T.10 OPOZORILA

V fazi zemeljskih del je potreben geomehanski nadzor.

V primeru spremenjenih geoloških oziroma geomehanskih ali drugih razmer, ki terjajo spremembo ali prilagoditev projekta, je potrebno kontaktirati geomehanika.

R. TERENSKE RAZISKAVE

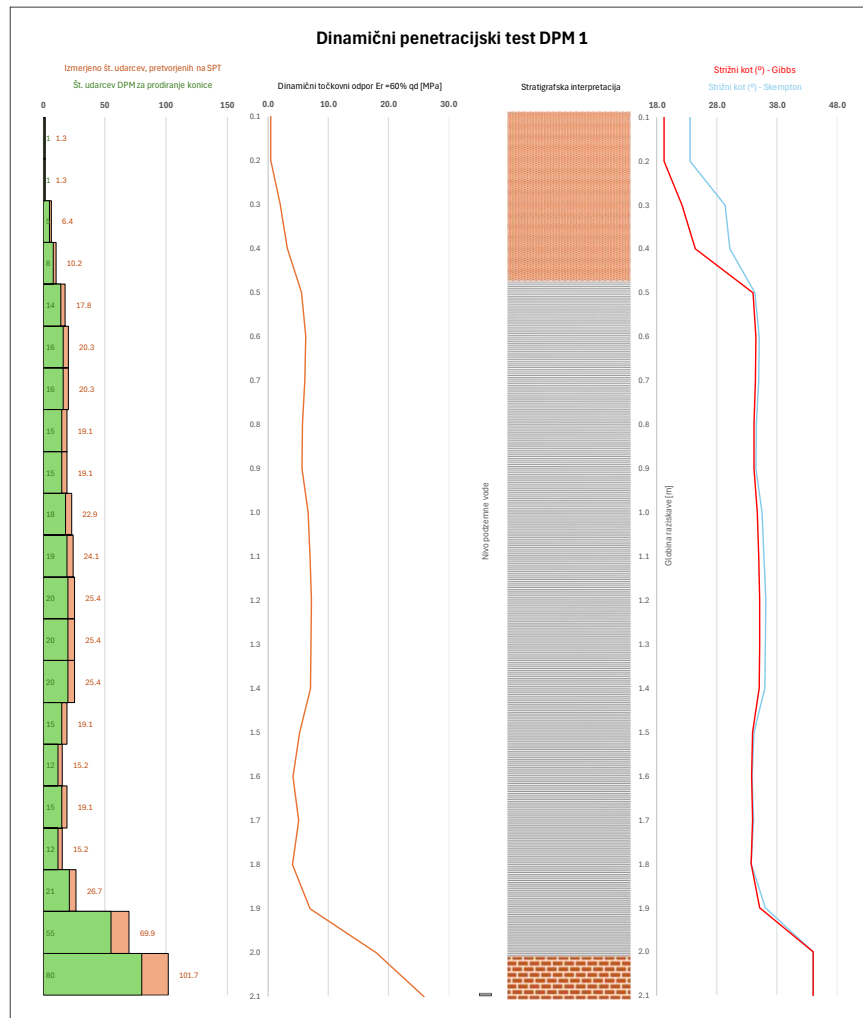
R.1 MERITVE Z DINAMIČNIM PENETROMETROM

R.1.1 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPM 1

Globina meritve: 2.1 m

Podzemna voda ni bila zaznana.

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

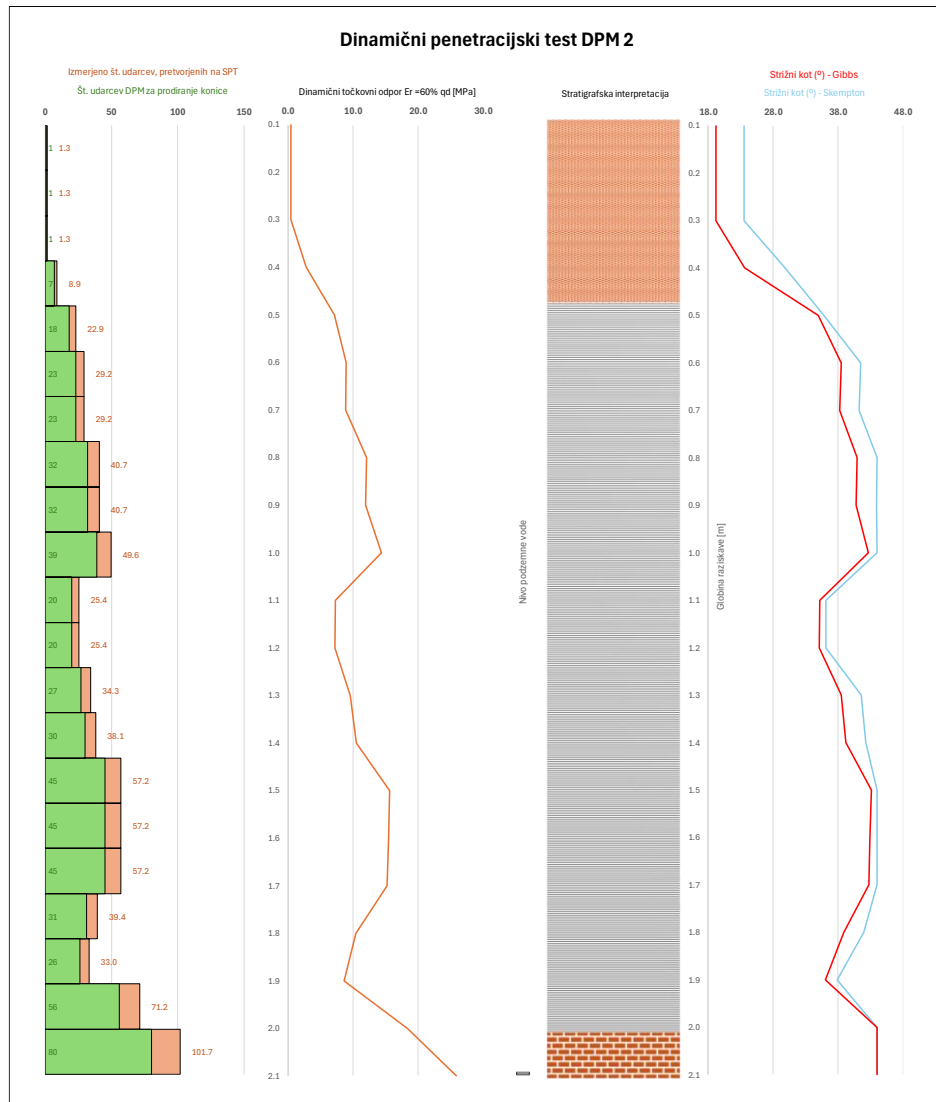
Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Peščen melj (humusna preperina)	saSi, Or	0.0 – 0.4	5
Peščeno gramozno kamenje (preperina kam.)	sagrCo	0.4 – 2.0	24
Diaforit (kamnina)	Bo	2.0 – 2.1	102

R.1.2 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPM 2

Globina meritve: 2.1 m

Podzemna voda ni bila zaznana.

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

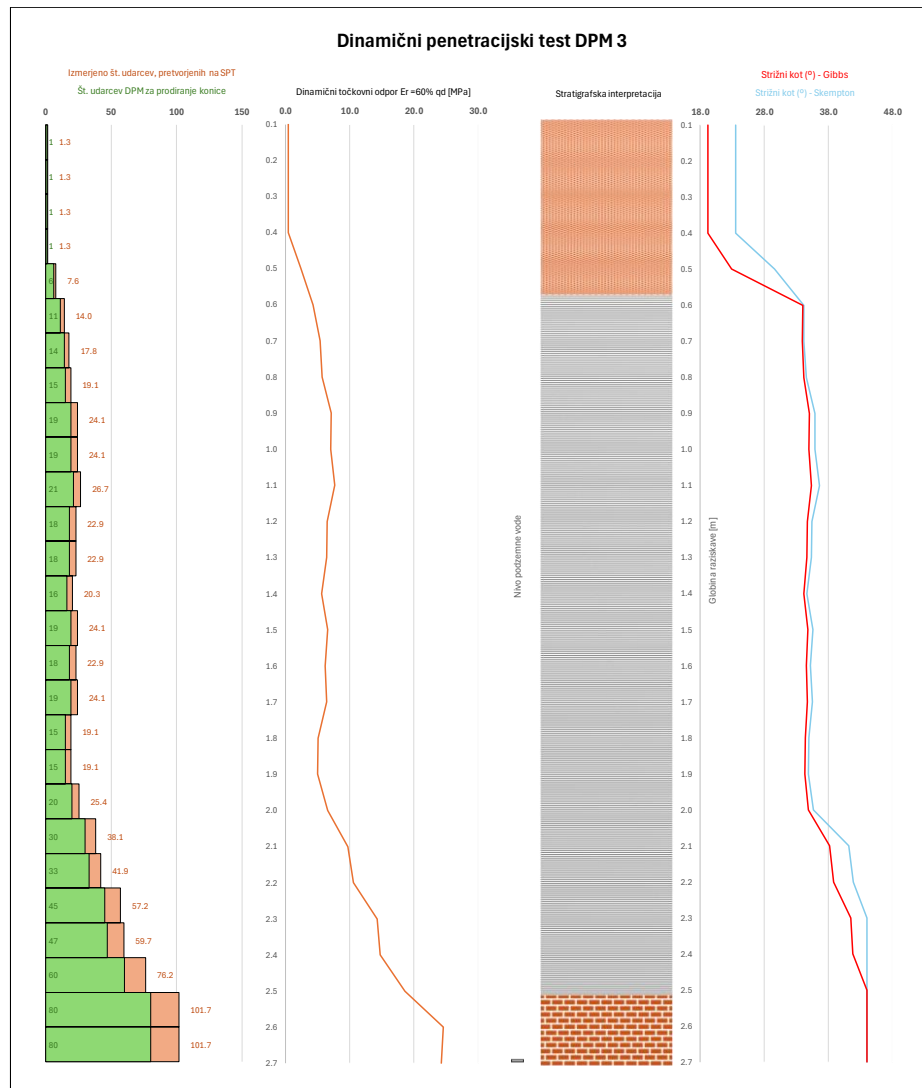
Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Peščen melj (humusna preperina)	saSi, Or	0.0 – 0.4	3
Peščeno gramozno kamenje (preperina kam.)	sagrCo	0.4 – 2.0	41
Diaforit (kamnina)	Bo	2.0 – 2.1	102

R.1.3 Meritve z dinamičnim penetrometrom – DPM 3

Globina meritve: 2.7 m

Podzemna voda ni bila zaznana.

Odpornosti tal glede na globino:



Popis tal glede na izmerjene odpornosti:

Geološko-geotehnični opis - ocenjeno	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004 - ocenjeno	Sloj (m)	Povprečno število udarcev – pretvorba na SPT (N)
Peščen melj (humusna preperina)	saSi, Or	0.0 – 0.5	3
Peščeno gramozno kamenje (preperina kam.)	sagrCo	0.5 – 2.5	30
Diaforit (kamnina)	Bo	2.5 – 2.7	102

R.1.4 Interpretacija

Strižne karakteristike so določene po Skempton-u in Gibbs-u za (izbira je odvisna od tipa zemljine):

- prodnate zemljine,
- peščene zemljine,
- glinaste in meljaste zemljine.

Okvirne vrednosti parametrov za koherentne ali nekoherentne zemljine:

NEKOHERENTNA ZEMLJINA (peski, prodi)				
N	Gostotno stanje	ϕ (°) za prode	Modul stisljivosti M_v (kPa)	
			Drobni in srednji pesek	Debeli pesek in prod, gramoz
< 4	zelo rahlo	< 28,4		
4-10	rahlo	28,4 – 30,3	< 7 500	< 15 000
10-30	srednje gosto	30,3 – 36,2	7 500 – 15 000	15 000 – 40 000
30-50	gusto	36,2 – 40,9	15 000 – 30 000	40 000 – 65 000
> 50	zelo gosto	> 40,9	> 30 000	> 65 000
KOHERENTNA ZEMLJINA (glina, melji)				
N	Konsistenčno stanje	q_u (kPa)	Modul stisljivosti M_v (kPa)	
< 2	židko	< 25		< 500
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50		500 – 1 000
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100		1 000 – 2 000
8 – 15	težko gnetno	100 – 200		2 000 – 5 000
15 – 30	poltrdno	200 – 400		5 000 – 20 000
> 30	trdno	> 400		> 20 000
HRIBINA				
P		Penetrabilnost		
0 – 1 cm/60 ud		zelo nizka		
2 – 4 cm/60 ud		nizka		
5 – 8 cm/60 ud		srednja		
9 – 15 cm/60 ud		visoka		
16 – 30 cm/60 ud		zelo visoka		

Kjer so:

N – število udarcev (DPM pretvorjen na SPT)

ϕ – strižni kot (Skempton, Gibbs)

q_u – enoosna tlačna trdnost koherentnih zemljin (Peck)

R.1.5 Rezultati

SIST EN ISO 22476-2:2005

DPM:

Korica:

Teža uteži

Teža nakovalca

Višina padanja uteži

Drogovje:

Energijski faktor E_c :

Specif. delo/udarec E_n :

Geolab

15 cm² / 90°

30 kg

6 kg

50 cm

φ32 mm, 6 kg/m

60% ($C_{100}=E_n/60=1.00$ oziroma $k_{60}=1.00$)

kJ/m²

Sloj		
k60	1.00	
K	1.00	Melji, glina...
K	1.00	Prod, grušč...

DPM	Debelina sloja [m]	Povprečna globina [m]	SPT N/30 cm	Nivo podtalnice [m]	Prostor. teža γ [kN/m ³]	Normalni tlak σ_v (kPa)/100	λ	N_{60}	C_N	C_S	$(N_1)_{60}$	Dr (%)	Gostotno stanje (Skempton)	Konsistenčno stanje (tabela)	ϕ (°) Skempton	ϕ (°) Gibbs
DPM 1	0 - 0.4	0.2	5	/	18.0	0.04	0.75	3.6	/	/	/	24.4	rahlo	lahko gnetno	28.9	21.2
	0.4 - 2	1.2	24	/	19.0	0.23	0.75	18.0	1.35	/	24.3	63.6	srednje gosto	poltrdno	35.7	34.9
	2 - 2.1	2.1	102	/	23.0	0.47	0.75	76.2	/	/	/	112.7	zelo gosto	trdno	>44	>45
DPM 2	0 - 0.4	0.2	3	/	18.0	0.04	0.75	2.4	/	/	/	19.9	rahlo	lahko gnetno	28.5	20.3
	0.4 - 2	1.2	41	/	19.0	0.23	0.75	30.5	1.83	/	55.9	96.5	zelo gosto	trdno	43.3	40.1
	2 - 2.1	2.1	102	/	23.0	0.47	0.75	76.2	/	/	/	112.7	zelo gosto	trdno	>44	>45
DPM 3	0 - 0.5	0.3	3	/	18.0	0.05	0.75	1.9	/	/	/	17.8	rahlo	židko	28.3	19.9
	0.5 - 2.5	1.5	30	/	19.0	0.29	0.75	22.5	1.31	/	29.5	70.2	gosto	poltrdno	37.3	35.8
	2.5 - 2.7	2.6	102	/	23.0	0.60	0.75	76.2	/	/	/	112.7	zelo gosto	trdno	>44	>45

R.2 PONIKOVALNI PREIZKUS

Za potrebe določitve vodoprepustnosti zemljin smo na obravnavani lokaciji izvedli krajšo vrtino globine cca. 1.0 metra, in na tej globini izvedli ponikovalni test. Lokacija vrtnice je označena na risbi 1.



Slika 10: Garnitura za ponikovalni preizkus



Slika 11: Vrtina za izvedbo ponikovalnega preizkusa

Nasičena hidravlična prevodnost (K_s) je ključni parameter, ki določa sposobnost zemljine za prenos vode. Gre za merilo, ki ocenjuje, kako hitro in enostavno voda prehaja skozi prepusten material, kot je zemljina. Višja kot je vrednost K_s , večji je pretok vode glede na določen hidravlični gradient.

Pri in-situ metodah, ki vključujejo infiltracijo vode v nenasičene zemljine, ne merimo neposredno nasičene hidravlične prevodnosti (K_s), temveč t.i. zmanjšano nasičeno hidravlično prevodnost (K_{fs}). Ta zmanjšana prevodnost nastane zaradi prisotnosti ujetega zraka v porah zemljine med procesom infiltracije. Kot navaja strokovna literatura, je lahko K_{fs} manjši ali enak polovici K_s , ker ujeti zračni mehurčki delno zamašijo pore zemljine, kar zmanjša efektivni pretok vode.

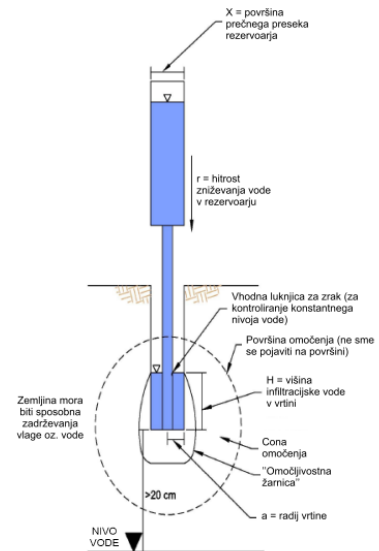
Pri načrtovanju ponikalnikov na terenu je koeficient K_{fs} bolj primeren kot K_s , saj drenažni sistemi običajno delujejo v pogojih, ki so manj kot popolnoma nasičeni. Tako je načrtovanje bolj realistično in ustrezno prilagojeno dejanskim razmeram v zemljini.

Aparat, ki omogoča konstantno višino vode v vrtini in hkrati meri pretok vode v zemljino, je prikazan na sliki 12. Ta aparat, znan kot permeameter, je opremljen z odprtino za dovod zraka na spodnji strani, ki zagotavlja in vzdržuje želen nivo vode. Na podlagi odčitavanja nivoja vode v permeamtru, ki ima znano notranjo površino (X), in časa med posameznimi odčitki lahko natančno izračunamo pretok vode v zemljino (Q). S pomočjo teh podatkov in določenih karakteristik zemljine lahko izračunamo koeficient vodoprepustnosti K_{fs} po spodnji enačbi.

$$K_{fs} = \frac{C * Q}{\left(2\pi H^2 + C\pi a^2 + \left(\frac{2\pi H}{\alpha^*}\right)\right)}$$

Kjer je:

C	Koeficient oblike permeametra
a	Radij vrtine
Q	Pretok vode skozi zemljino
α^*	Parameter zemljinske strukture/teksture (določen iz grafa)
H	Konstantna višina vode v vrtini



Slika 12: Permeameter

R.2.1 Rezultati ponikovalnega preizkusa

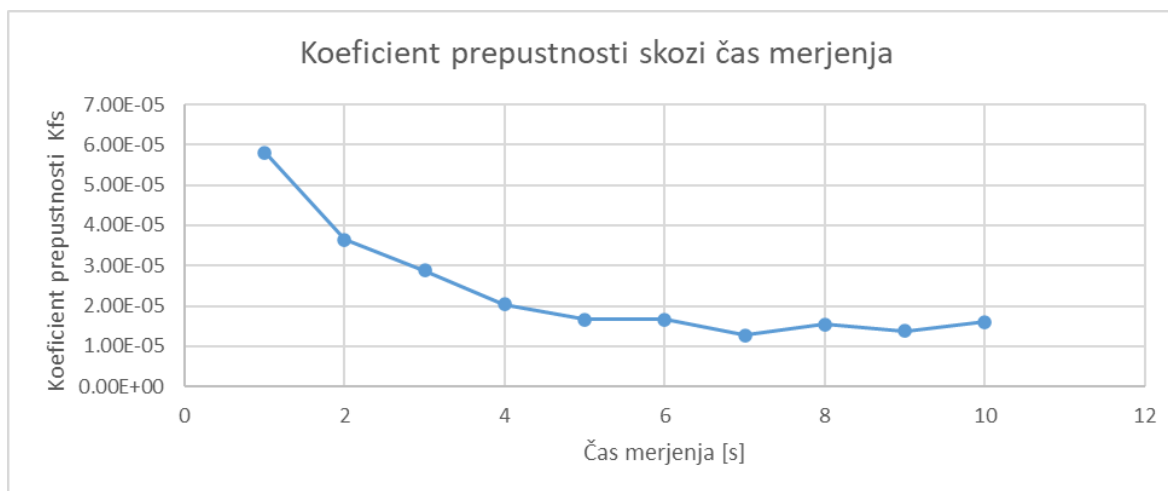
Podatki o investitorju	Savaprojekt d.d., Cesta krških žrtev 59, 8270 Krško
Parcelna št. in kat. Obč.	Parc. št. 1095/330, k.o. (1091) Hudinja
Št. Vrtine	V 1
Datum izvedbe	21.05.2025
Meritve izvedel	Jure Vrčkovnik
Vreme / temperatura	oblačno, 7 stopinj

D - premer permeametra [cm]	9.4	Tekstura zemljine	peščeno gramozno kamenje
d – premer vrtine [cm]	10	Struktura zemljine	
H – višina vode v vrtini [cm]	20	α^* [cm-1]	0.36
Globina pod površino [cm]	110	C - Faktor	1.42

ČAS [min]	ČAS [s]	(1) Sprememba v času	Nivo vode v permeamtru [cm]	(2) Sprememba nivoja vode [cm]	(2)/(1) Hitrost padanja vode R [cm/min]	Koeficient prepustnosti tal Kfs [m/s]
0	0.00	/	42.5		/	0
1	60.00	1.0	32.0	10.5	10.500	5.80E-05
2	120.00	1.0	25.4	6.6	6.600	3.65E-05
3	180.00	1.0	20.2	5.2	5.200	2.87E-05
4	240.00	1.0	16.5	3.7	3.700	2.04E-05
5	300.00	1.0	13.5	3.0	3.000	1.66E-05
6	360.00	1.0	10.5	3.0	3.000	1.66E-05
7	420.00	1.0	8.2	2.3	2.300	1.27E-05
8	480.00	1.0	5.4	2.8	2.800	1.55E-05
9	540.00	1.0	2.9	2.5	2.500	1.38E-05
10	600.00	1.0	0.0	2.9	2.900	1.60E-05

Povprečje zadnjih 3-4 meritev: 1.51E-05

Koeficient vodoprepustnosti: $k = 1.51 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

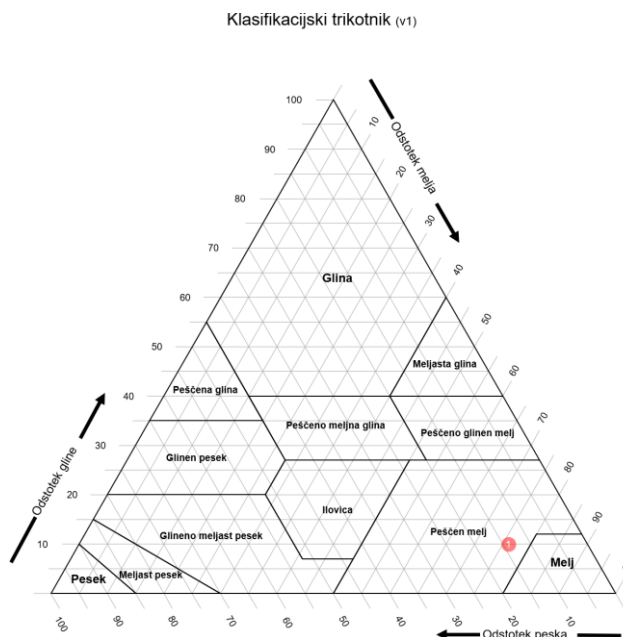


R.3 SEDIMENTACIJSKI TEST

K dopolnitvi vizualnega pregleda vzorca zemljine, kjer smo na terenu izvedli osnovno kategorizacijo zemljine, smo na pridobljenem vzorcu izvedli sedimentacijski test za natančnejšo kategorizacijo vzorca. Vzorec smo zračno posušili, odstranili organsko frakcijo in izvedli primarno setev, kjer smo pridobili gramozni delež.



Slika 13: Vzorec iz sondažne vrtine

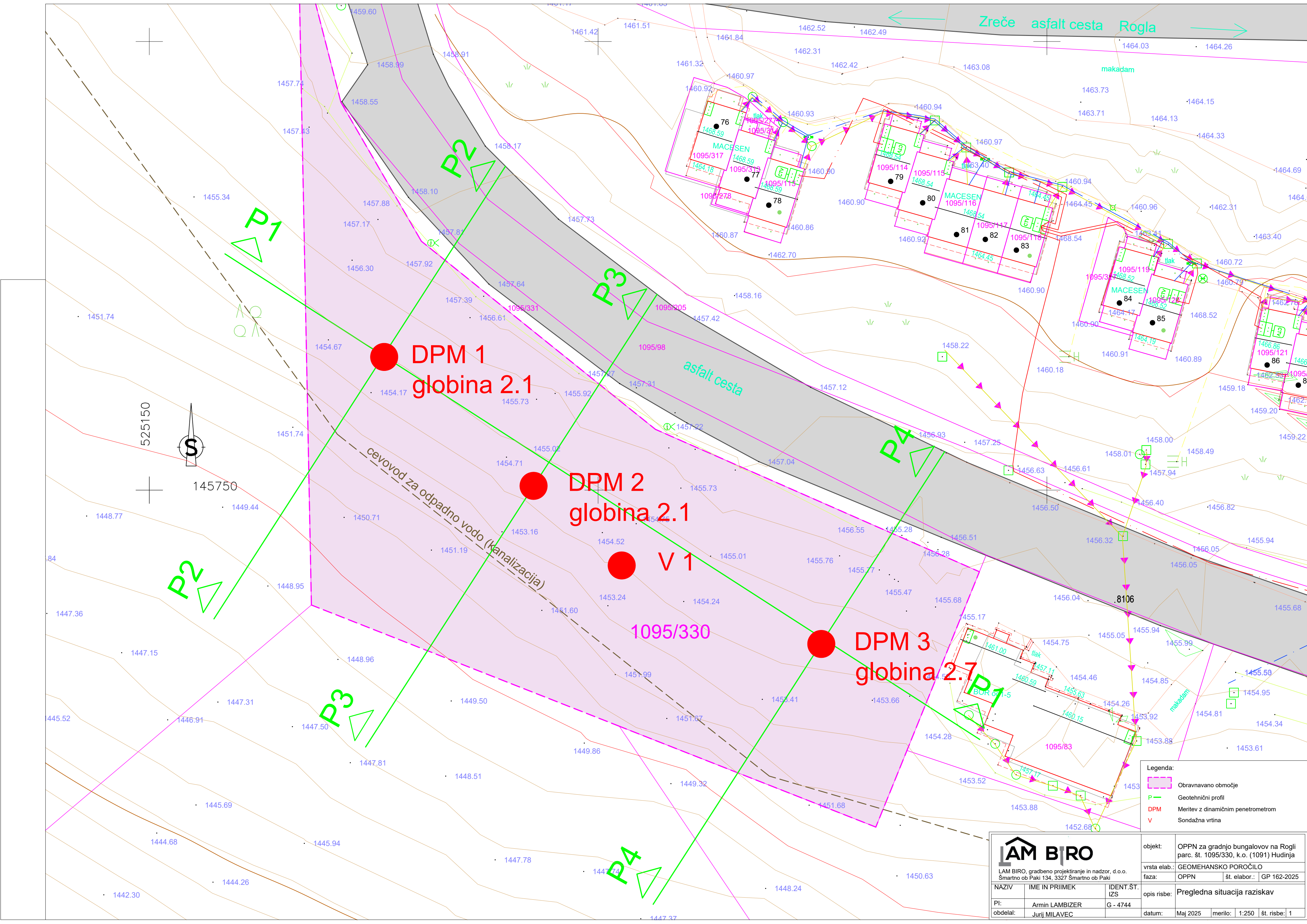


Slika 14: Trikotni diagram za klasifikacijo zemljin z določitvijo tipa zemljine (rdeča točka)

Rezultat: Na podlagi sedimentacijskega testa in trikotnega diagrama za klasifikacijo se na obravnavani lokaciji nahaja zemljina:

Geološko-geotehnični opis	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-2:2004
Peščen melj (humusna preperina)	saSi, Or
Peščeno gramozno kamenje (preperina kam.)	sagrCo

G. RISBE



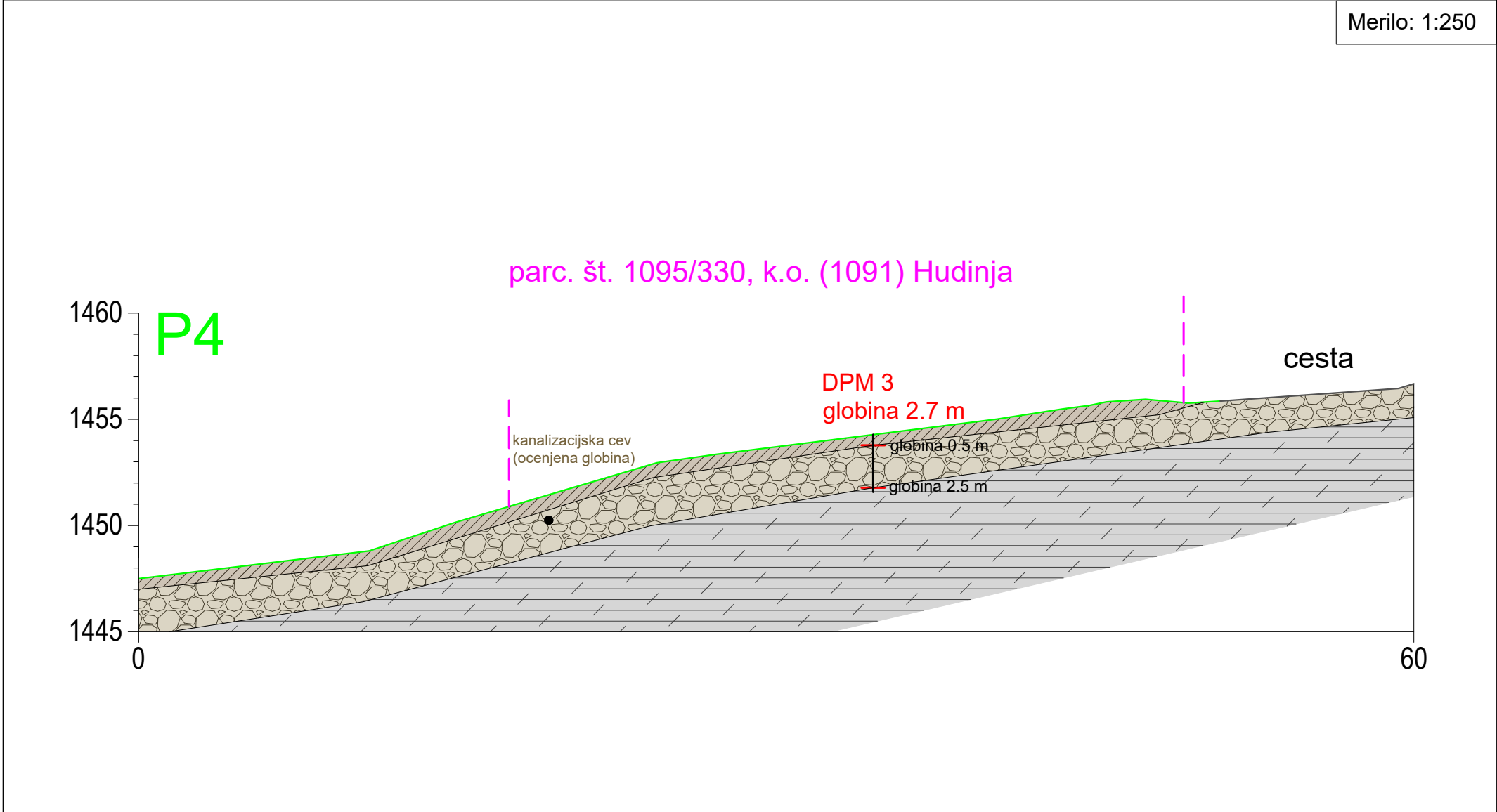
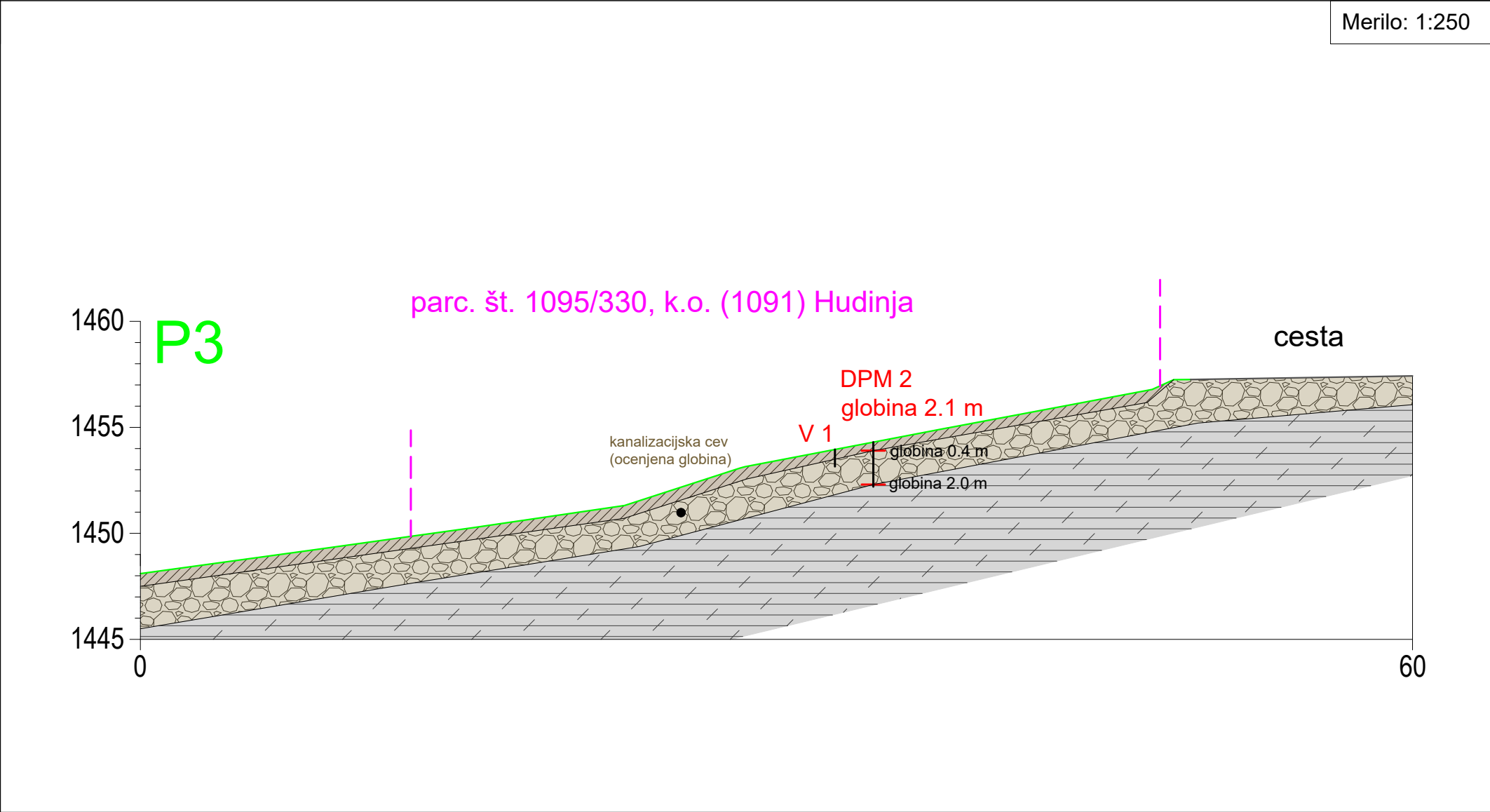
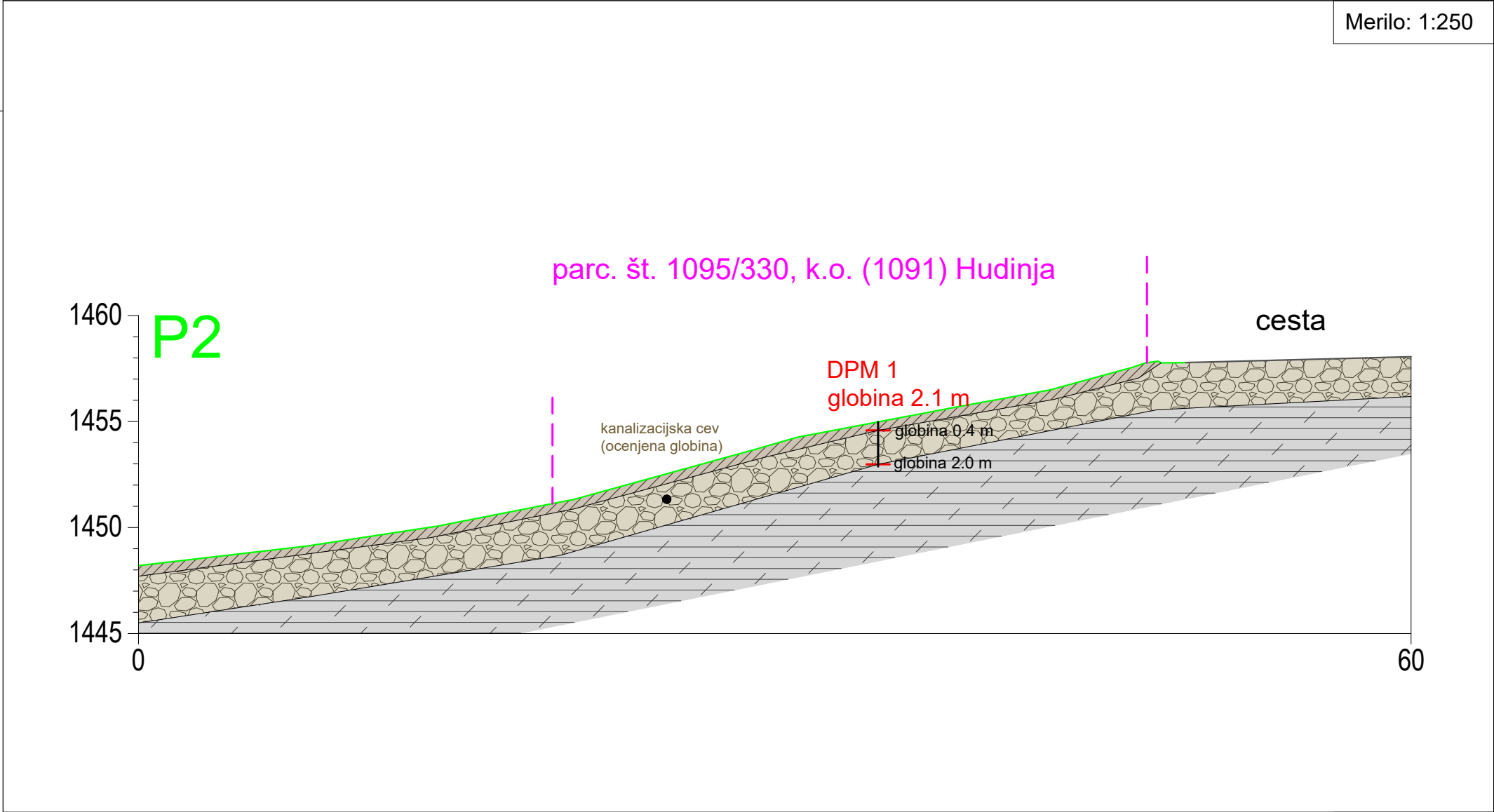
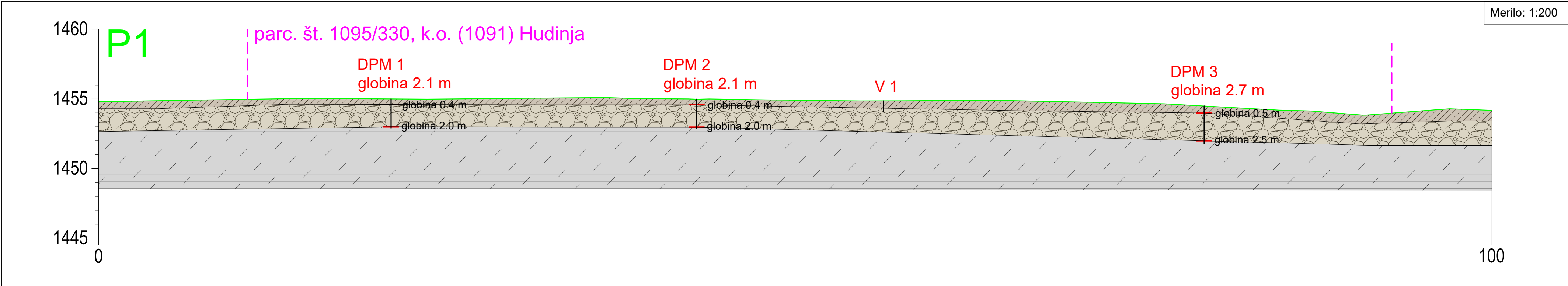
- Legenda:
- Obrađeno područje
 - Geotehnički profil
 - DPM
 - Sondirna bušotina



LAM BIRO, građevno projektiranje i nadzor, d.o.o.
Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki

objekt:	OPPN za gradnju bungalova na Rogli parc. št. 1095/330, k.o. (1091) Hudinja		
vrsta elab.:	GEOMEHANSKO POROČILO		
faza:	OPPN	št. elabor.:	GP 162-2025
opis risbe:	Pregledna situacija raziskav		
datum:	Maj 2025	merilo:	1:250
št. risbe:	1		

NAZIV	IME I PRIMEK	IDENT.ŠT. IZS
PI:	Armin LAMBIZER	G - 4744
obdelal:	Jurij MILAVEC	



Legenda:			
	Peščen melj (humusna preperina); saSi, Or		
	Peščeno gramozno kamenje; sagrCo (Eluvij - preperina kamnine)		
	Diaforit (kamnina); Bo		
DPM	Meritev z dinamičnim penetrometrom		
V	Sondažna vrtina		

		objekt:	OPPN za gradnjo bungalovov na Rogli parc. št. 1095/330, k.o. (1091) Hudinja	
LAM BIRO, gradbeno projektiranje in nadzor, d.o.o. Šmartno ob Paki 134, 3327 Šmartno ob Paki		vrsta elab.:	GEOMEHANSKO POROČILO	
NAZIV		IDENT.ŠT. IZS	faza:	OPPN
IME IN PRIIMEK		opis risbe:	Profil P1-P4	
PI:		G - 4744		
obdelal:		Jurij MILAVEC	datum:	Maj 2025
			merilo:	
			št. risbe:	2