PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

INVESTITOR:
SKLAD KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV RS
Dunajska 58
1000 Ljubljana

OBJEKT:
Zemljišče s parcelno št. 1876 k.o. 1105 - Škalce

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
GEOLOŠKO GEOTEHNIČNO MNENJE O NAČINU SANACIJE ZEMLJIŠČA

ZA GRADNJO:
SANACIJA ZEMLJIŠČA V LASTI
SKLADA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ IN GOZDOV REPUBLIKE SLOVENIJE

PROJEKTANT:
ATOL 9, INŽENIRING IN UPRAVLJANJE D.O.O.,
KARDELJEV TRG 4
3320 VELENJE

ATOL 9 D.O.O.
KARDELJEV TRG 4
3320 VELENJE
.....
(žig in podpis odgovorne osebe projektanta)
ID ZA DDV: SI96563273

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:
Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol.
RG 0169

TADEJ VODUŠEK
univ.dipl.ing.geol.
IZS RG 0169
.....
(osebni žig in podpis)

SODELAVEC:
Patrik VIDEC, dipl. ing. geotehnol. in rud.

.....
(podpis)

ŠTEVILKA DOKUMENTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE:
084/2025-TV, Velenje, september 2025

VSEBINA

1. SPLOŠNO 2
2. OSNOVNI GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI PODATKI 3
3. FIZIKALNE KARAKTERISTIKE ZEMLJIN IN HRIBIN 5
4. STABILNOSTNE RAZMERE 11
5. PREDLOG SANACIJE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA 13
6. NAVODILA IZVAJANJA DEL 14
7. POPIS DEL 16
8. GRAFIČNE PRILOGE 17
9. PRILOGE 18

Slika 1: Pogled na območje obdelave (vir: KN in DOF: GURS, DOF: lastni arhiv, dostop oktober 2025) 2
Slika 2: Prikaz območja obdelave na strukturno geološki karti širšega območja (Hamrla, M., 1987) 3
Slika 3: Izsek iz »Osnovne geološke karte Slovenije M 1:100.000 (OGK100)«, list Slovenj Gradec (vir: Mioč, P., Žnidarčič, M. 1977: Osnovna geološka karta SFRJ, list Slovenj Gradec, 1:100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd). 4
Slika 4: Pogled na trenutno stanje obravnavanega območja 5
Slika 5: Naprava za izvajanje dinamičnih penetracijskih preizkusov 7
Slika 6: Povratna stabilnostna analiza trenutnega stanja terena, prerez To1-To13 11
Slika 7: Stabilnostna analiza stanja terena po sanaciji, prerez To1-To13 12

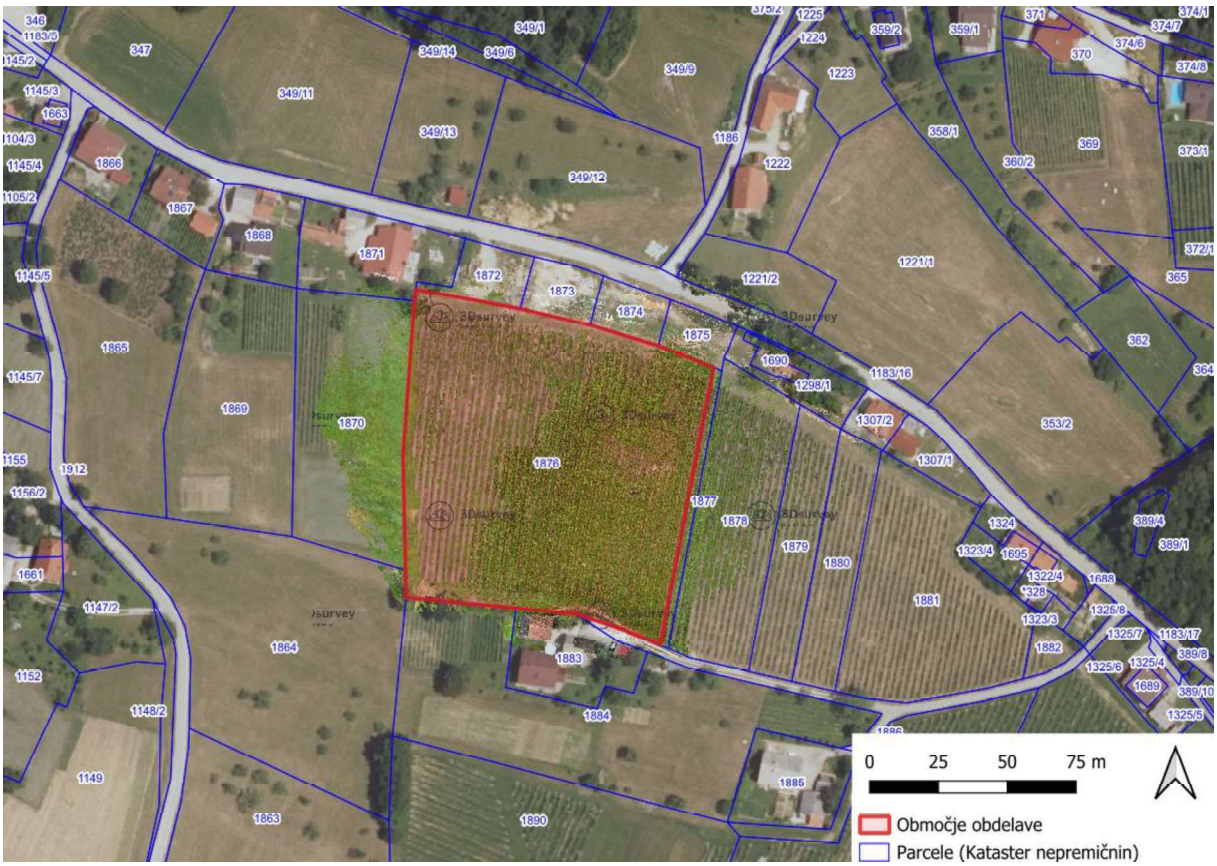
Preglednica 1: Prikaz osnovnih podatkov izvedenih vrtin 5
Preglednica 2: Prikaz popisa vrtin 6
Preglednica 3: Prikaz korelacij (gostotno stanje, strižni kot / nedrenirana strižna trdnost in modul stisljivosti) glede na število udarcev 8
Preglednica 4: Rezultati izvedbe DPH-1 z ocenjenimi parametri 9
Preglednica 5: Rezultati izvedbe DPH-2 z ocenjenimi parametri 10
Preglednica 6: Prikaz osnovnih geomehanskih karakteristik zemeljskih materialov, ki se pojavljajo na raziskanem območju 11

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

1. SPLOŠNO

Na podlagi pogodbenega sporazuma št. M_39/2025/S za sklop št. 2 (10), z dne 28.07.2025, z naročnikom Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije, Dunajska 58, 1000 Ljubljana, smo pristopili k izdelavi geotehničnega poročila in načrta sanacije plazu na delu zemljišč s parcelnimi št. 1876 k.o. 1105 – Škalce. Dela so bila izvedena v obsegu izvedbe detajlnega geološkega kartiranja, izvedbo geotehničnih raziskav (sondažne vrtine, DPH meritve), izdelavo stabilnostne analize območja ter izdelavo geološko – geotehničnega poročila s projektno rešitvijo in določitvijo vrednosti sanacije, ki je opredeljena v priloženem popisu del.

Osnovo za izdelavo projektne dokumentacije predstavlja terenski ogled, interpretacija rezultatov geotehničnih raziskav ter razpoložljiva literatura in interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Pogled na območje obdelave (vir: KN in DOF: GURS, DOF: lastni arhiv, dostop oktober 2025)

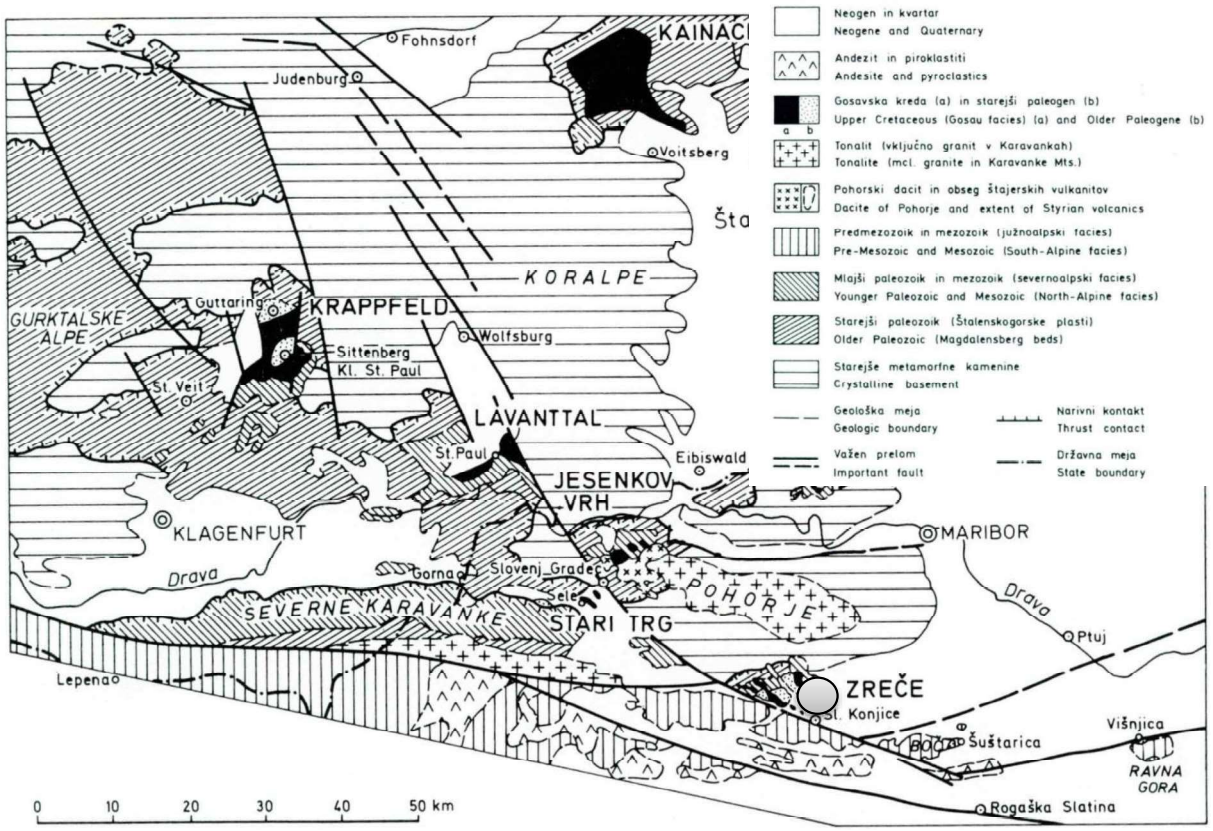
V nadaljevanju podajamo opise ugotovitev terenskega ogleda, podajanje osnovnih geoloških informacij ter predlog ukrepov in nadaljnjih postopkov.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2. OSNOVNI GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI PODATKI

Širše obravnavano območje strukturno geološko umeščamo v stik med južnimi Alpami na jugu, Vzhodnimi Alpami na severu ter vzhodu ter panonskim bazenom na zahodu. Omenjeno območje predstavlja stik Peradriatskega prelomnega sistema in Labotskega preloma, ki sta mejnika med zgoraj omenjenimi regionalnimi tektonskimi enotami, ter večja, regionalno pomembna preloma.

Samo ožje območje obdelave lahko na podlagi ugotovljene geološke sestave tal pripišemo k tektonski enoti Panonskega bazena z značilnimi terciarnimi sedimenti in polsedimenti. Pod njimi se nahajajo kamnine Vzhodnih Alp. Na regionalni strukturno geološki karti na sliki 2 je prikazana lokacija območja obdelave.

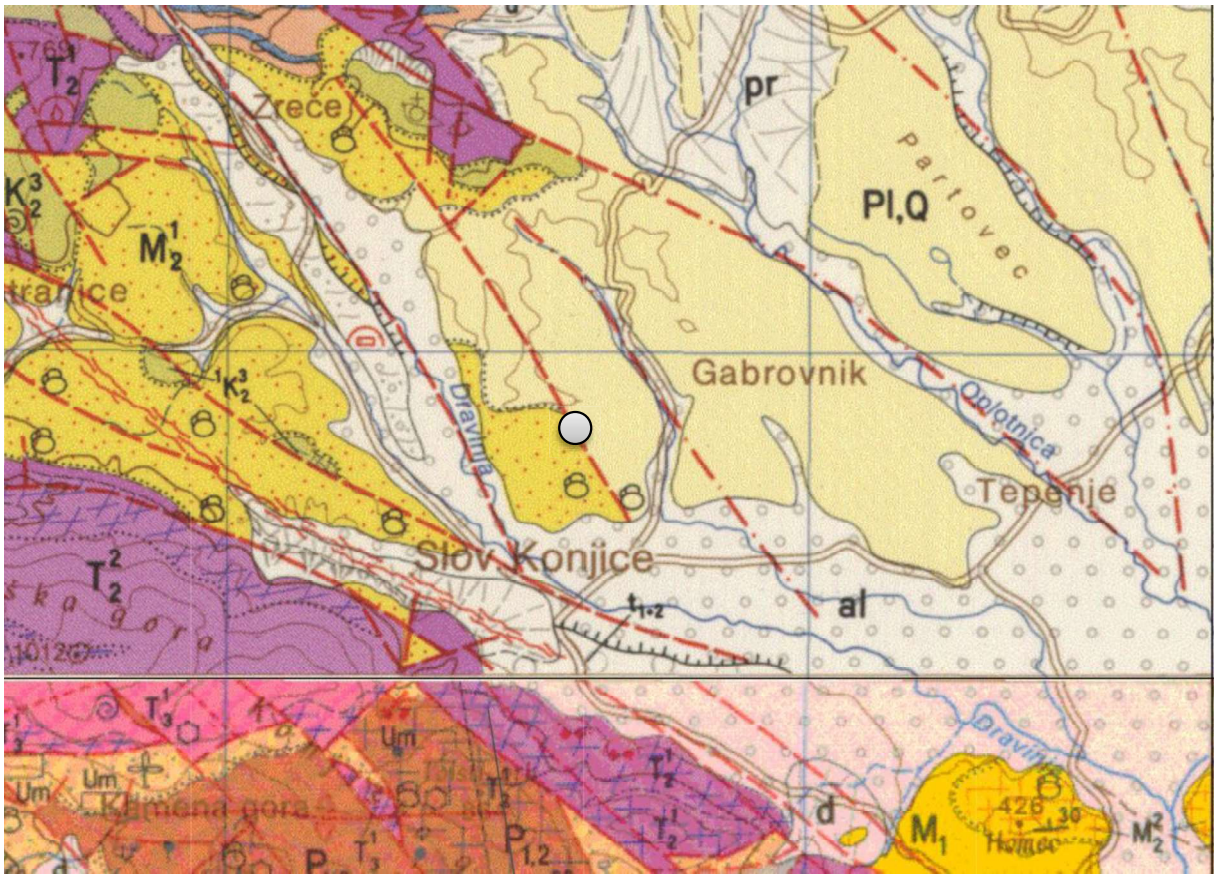


Slika 2: Prikaz območja obdelave na strukturno geološki karti širšega območja (Hamrla, M., 1987)

Območje obdelave strukturno-geološko spada v regionalno enoto, ko jo je Buser (2010) poimenoval Dravsko-Ptujski medgorski bazen. Lokacija območja se nahaja na skrajnem zahodnem delu omenjenega bazena. V starejši literaturi (Hamrla, 1987) lahko zasledimo tudi oznako »Konjiška udorina«, ki bi bila v tem kontekstu lokalni del večjega medgorskega bazena, ki je kasneje doživljal več faz sedimentacije. Samo območje mikrolokacije glede na izsledke Mencin Gale in sod. (2019) spada v zgodnjepleistocensko teraso, ki je že do precejšnje mere erodirana.

Glede na osnovno geološko karto Slovenije v merilu 1:100 000 (list Slovenj Gradec) se na območju obdelave nahajajo pliokvartarni sedimenti (T_2^2 na sliki 3), ki jih zastopajo peščena glina in glinast prod.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.



Slika 3: Izsek iz »Osnovne geološke karte Slovenije M 1:100.000 (OGK100)«, list Slovenj Gradec (vir: Mioč, P., Žnidarčič, M. 1977: Osnovna geološka karta SFRJ, list Slovenj Gradec, 1:100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd).

V okviru inženirsko geološkega kartiranja smo ugotovili, da je obravnavano območje bilo spremenjeno s človeško dejavnostjo. Danes je območje v funkciji vinograda oz. agrarnih površin. V samem vplivnem območju plazu nismo zaznali območji nekontroliranih nasipavanj oz. neurejenih iztokov meteornih voda. Območje nad vinogradom je urejeno v izravnavo za potrebe povoznih površin ter gradnje bivalnega objekta (slika 4). Širše območje lahko glede na odsotnost znakov pojavljanja plazenja ali erozije označimo kot globalno stabilno.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.



Slika 4: Pogled na trenutno stanje obravnavanega območja

3. FIZIKALNE KARAKTERISTIKE ZEMLJIN IN HRIBIN

Osnovne podatke, ki služijo za izdelavo Načrta sanacije plazu, smo pridobili s sondažnimi deli in geotehničnimi terenskimi raziskavami. Globine preiskav smo na posamezni lokaciji prilagodili glede pojavljanja globine hribinske podlage. Na njihovi osnovi smo določili litološki sestav ter geomehanske karakteristike posameznih IG slojev, prav tako pa smo lokalno določili tudi globino pojavljanja hribinske podlage. Sočasno z izdelavo vrtine ter geotehničnimi raziskavami smo pozornost namenili spremljavi nivoja podzemnih voda.

Vrtanje za potrebe geomehanskih raziskav je potekalo udarno z enojnim jedrnikom in kontinuiranim jedrovanjem. Na jedrih vrtin smo opravili geološki opis in vizualno klasifikacijo. Na podlagi geološke spremljave smo izdelali geološko – geotehnične popise vrtin, kamor smo dodali še rezultate izvedenih SPT preiskav ter fotografije jeder izvedene vrtine. Omenjeni osnovni podatki vrtin, geološko – geotehnični popisi vrtin in rezultati meritev so prikazani spodnjih preglednicah. Rezultati analiz so dodani v prilogi.

Preglednica 1: Prikaz osnovnih podatkov izvedenih vrtin

Oznaka vrtine (sondažna, raziskovalna)	Globina (m)	E (D96/TM) koordinata	N (D96/TM) koordinata	Z koordinata (m n.v.)
Jedro 1	2,7	532632,97	134944,76	382,26
Jedro 2	2,7	532630,04	134931,37	379,46
Jedro 3	2,6	532625,58	134909,10	375,03
Jedro 4	2,8	532560,19	134927,23	382,59
Jedro 5	1,9	532563,20	134950,66	386,91
Jedro 6	1,2	532565,48	134970,02	392,28

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Preglednica 2: Prikaz popisa vrtin

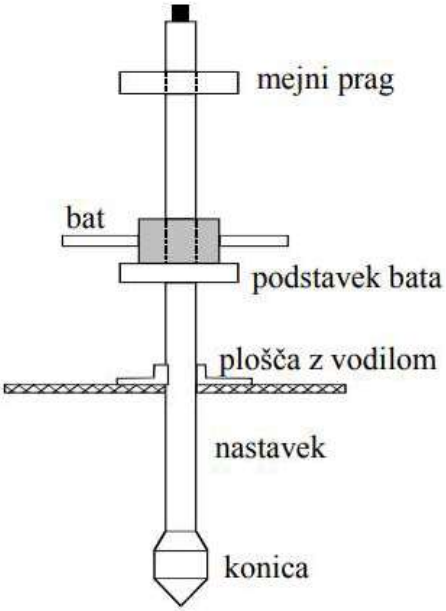
Oznaka vrtine (sondažna)	Globina od terena (m)	Litološki opis
Jedro 1		
	- 0,70	Umetni nasip – Glinast pesek
	- 1,50	Izguba jedra
	- 1,90	Glinast pesek z gruščem peščenjaka
	- 2,60	Marmorirana pusta glina
	- 2,70	Konsolidirana marmorirana pusta glina
Jedro 2		
	- 0,70	Umetni nasip - Glinast pesek
	- 1,20	Izguba jedra
	- 2,40	Pusta glina z gruščem peščenjaka
	- 2,70	Konsolidirana rjava pusta glina
Jedro 3		
	- 0,10	Humus – Melj
	- 0,60	Rjava pusta glina
	- 1,60	Izguba jedra
	- 2,60	Konsolidirana rjava pusta glina

Oznaka vrtine (sondažna)	Globina od terena (m)	Litološki opis
Jedro 4		
	- 0,40	Humus – Melj
	- 1,80	Glinast pesek z gruščem peščenjaka
	- 2,20	Marmorirana pusta glina
	- 2,80	Konsolidirana rjava pusta glina
Jedro 5		
	- 0,40	Humus – Melj
	- 0,80	Glinast pesek z gruščem peščenjaka
	- 1,30	Rjava pusta glina
	- 1,90	Konsolidirana rjava pusta glina
Jedro 6		
	- 0,05	Humus – Melj
	- 0,45	Umetni nasip - Glinast pesek z gruščem
	- 0,90	Rjava pusta glina
	- 1,20	Konsolidirana rjava pusta glina

V sklopu terenskega ogleda in raziskav je ugotovljeno, da so tla na območju sestavljena iz treh prevladujočih slojev: humusa oz. umetnega nasutja manjše debeline, pustih glin, ki so lahko peščene in marmorirane ter konsolidiranih glin, ki predstavljajo polhribino.

Preiskave z dinamičnim penetrometrom smo izvedli za potrebe določitev trdnostnih in deformabilnostnih lastnosti zemljin. Meritev temelji na številu udarcev penetracijske sonde potrebnih za njen ugrez za standardnih 10 cm. S pomočjo aplikacije pretvorimo število udarcev dinamične penetracije v število SPT (standardna dinamična penetracija), kar je izhodiščni parameter za nadaljnje vrednotenje fizikalnih karakteristik posameznih zemeljskih plasti oz. slojev.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.



Slika 5: Naprava za izvajanje dinamičnih penetracijskih preizkusov

Naprava za izvajanje dinamičnega penetracijskega preizkusa je sestavljena iz kovinske konice, izostrene pod kotom in pritrjene na kovinskem nastavku manjšega premera. Konica z nastavkom se vtiska v zemljino z udarci uteži določene teže in višine pada, pri čemer se meri odpor pri vtiskanju konice. Preizkuse smo izvajali neposredno v tleh. Nabijanje je potekalo s konstantno hitrostjo. Merjenje odpora se izvaja s štetjem udarcev pri ugrezu konice 10 cm. Dvigovanje bata se je izvajalo strojno.

Konsistenčna stanja vezanih zemljin smo na terenu ugotavljali s poskusi standardnih dinamičnih penetracij (SPT), po principu odpora proti prodiranju konusne sonde. Izmerjeno vrednost N smo po zahtevah standarda Eurocode 7 ustrezno korigirali. Za potrebe korekcije je upoštevana energijska izguba uporabljene opreme, izguba vsled dolžine palic ter vsled učinka vpliva geološkega pritiska. Vrednotenje rezultatov smo izvedli v skladu z določili SIST EN - 1997.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

NEKOHERENTNA ZEMLJINA (pesek, prod)				
N	Gostotno stanje	φ[°] za prod	Modul stisljivosti M_v(kPa)	
			drobni in srednji pesek	debeli pesek in 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 - 30.000
3 – 50	gosto	36,2 – 40,9	15.000 - 30.000	30.000 - 60.000
> 50	zelo gosto	> 40,9	> 30.000	> 60.000
KOHERENTNA ZEMLJINA (glina, melj)				
N	Konsistenčno stanje	q_u(kPa)	Modul stisljivosti M_v (kPa)	
< 2	židko	< 25	< 500	
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50	500 – 1000	
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	

Preglednica 3: Prikaz korelacij (gostotno stanje, strižni kot / nedrenirana strižna trdnost in modul stisljivosti) glede na število udarcev

Rezultati meritev SPT nam omogočajo določitev primerjalnih vrednosti strižnega kota (fi) nekoherentnih materialov oz. nedrenirane strižne trdnosti zemljin (qu) koherentnih zemljin po enačbah različnih avtorjev (npr. Gibbsa) in modula stisljivosti Mv (Terzagi).

Geološko sestavo in mehansko-fizikalne lastnosti temeljnih tal glede na odpornost smo ugotavljali z meritvami z dinamičnim penetrometrom DPH, ne težko dostopnih mestih pa z meritvemi z dinamičnim penatrometrom DPL.

Izvedba penetracijskega sondiranja terena nam omogoča pridobiti informacije o odpornostnih karakteristikah materialov ter določitvi slojev glede na odpornost. Rezultate meritev smo pretvorili na standardni penetracijski preizkus SPT (N_{60}). Rezultati meritev in interpretacija merjenih rezultatov so prikazani med prilogami.

Rezultati izvedenih DPH preiskav so prikazani v spodnjih preglednicah:

© *Atol9 d.o.o.*
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Preglednica 4: Rezultati izvedbe DPH-1 z ocenjenimi parametri

DPH-1								
SIST EN ISO 22476-2:2005			preračun $(N_1)_{60}$				Ocena!	
globina (m)	N_{10} (št. udarcev)	q_d (Mpa)	Material	N_{60}	C_N	$(N_1)_{60}$	Su (kPa)	E_{50} (Mpa)
0.1	0	0.00	UN	0	1.7	0	0	0
0.2	0	0.00	UN	0	1.7	0	0	0
0.3	0	0.00	UN	0	1.7	0	0	0
0.4	0	0.00	UN	0	1.7	0	0	0
0.5	1	1.15	glina	7	1.7	11	34	3
0.6	1	1.15	glina	7	1.7	11	34	3
0.7	1	1.14	glina	7	1.7	11	34	3
0.8	1	1.13	glina	7	1.7	11	34	3
0.9	2	2.26	glina	8	1.7	14	42	4
1.0	2	2.25	glina	8	1.7	14	42	4
1.1	2	2.24	glina	8	1.7	14	42	4
1.2	3	3.34	glina	10	1.7	17	50	5
1.3	3	3.33	glina	10	1.7	17	50	5
1.4	5	5.53	glina	13	1.7	23	66	7
1.5	6	6.60	glina	15	1.7	25	75	7
1.6	7	7.67	glina	17	1.7	28	83	8
1.7	8	8.73	glina	18	1.7	31	90	9
1.8	13	14.12	glina	26	1.7	45	131	13
1.9	10	10.81	glina	21	1.7	35	106	11
2.0	9	9.69	glina	20	1.6	32	98	10
2.1	14	15.01	glina	28	1.6	44	138	14
2.2	14	14.95	glina	27	1.5	42	137	14
2.3	16	17.01	glina	31	1.5	46	153	15
2.4	17	18.00	glina	32	1.5	47	160	16
2.5	17	17.92	glina	32	1.5	46	159	16
2.6	16	16.80	glina	30	1.4	43	151	15
2.7	16	16.73	glina	30	1.4	42	150	15
2.8	17	17.70	k-glina	42	1.4	57	276	46
2.9	19	19.70	k-glina	45	1.3	61	300	50
3.0	19	19.62	k-glina	45	1.3	60	299	50
3.1	15	15.43	k-glina	38	1.3	49	249	42
3.2	12	12.29	k-glina	32	1.3	41	212	35
3.3	13	13.26	k-glina	34	1.3	43	224	37
3.4	11	11.18	k-glina	30	1.2	37	199	33
3.5	17	17.20	k-glina	41	1.2	50	270	45
3.6	39	39.31	k-glina	81	1.2	98	533	89

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Preglednica 5: Rezultati izvedbe DPH-2 z ocenjenimi parametri

DPH-2								
SIST EN ISO 22476-2:2005			preračun $(N_1)_{60}$				Ocena!	
globina (m)	N_{10} (št. udarcev)	q_d (Mpa)	Material	N_{60}	C_N	$(N_1)_{60}$	Su (kPa)	E_{50} (Mpa)
0.1	2	2.34	pesek	9	1.7	14	43	4
0.2	2	2.33	pesek	8	1.7	14	42	4
0.3	1	1.16	pesek	7	1.7	11	34	3
0.4	2	2.31	pesek	8	1.7	14	42	4
0.5	1	1.15	glina	7	1.7	11	34	3
0.6	2	2.29	glina	8	1.7	14	42	4
0.7	2	2.28	glina	8	1.7	14	42	4
0.8	5	5.67	glina	14	1.7	23	68	7
0.9	5	5.65	glina	13	1.7	23	67	7
1.0	9	10.12	glina	20	1.7	34	101	10
1.1	10	11.20	glina	22	1.7	37	109	11
1.2	10	11.15	glina	22	1.7	37	109	11
1.3	10	11.10	glina	22	1.7	37	108	11
1.4	10	11.05	glina	22	1.7	37	108	11
1.5	14	15.40	glina	28	1.7	48	141	14
1.6	12	13.14	glina	25	1.7	42	124	12
1.7	12	13.09	glina	25	1.7	42	123	12
1.8	12	13.03	glina	25	1.7	42	123	12
1.9	12	12.98	glina	24	1.7	41	122	12
2.0	15	16.15	glina	29	1.6	47	146	15
2.1	15	16.08	glina	29	1.6	46	146	15
2.2	15	16.01	glina	29	1.5	45	145	15
2.3	15	15.95	glina	29	1.5	44	145	14
2.4	14	14.82	glina	27	1.5	40	136	14
2.5	13	13.70	glina	26	1.5	37	128	13
2.6	18	18.90	k-glina	44	1.4	63	290	48
2.7	22	23.00	k-glina	51	1.4	72	339	57
2.8	28	29.15	k-glina	62	1.4	86	412	69
2.9	34	35.25	k-glina	73	1.3	99	485	81
3.0	42	43.37	k-glina	88	1.3	117	581	97

V nadaljevanju prikazujemo povzetke rezultatov meritev izvedenih dinamičnih preizkusov DPH in ovrednotenje oz. oceno konservativnih fizikalnih karakteristik materialov oz. posameznih IG členov. Pri tem opozarjamo, da so pliokvartarni nanosi v naravi tako vertikalno kot lateralno zelo heterogeni brez jasnih mej med različnimi frakcijami. V naravi so pobočja pogosto stabilna pod visokimi nakloni (≥1:1) zaradi visokih vrednosti kohezije in nizke vodoprepustnosti, vendar se lahko posamični zdrsi zgodijo po morebiti povezanih plasteh peskov.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Preglednica 6: Prikaz osnovnih geomehanskih karakteristik zemeljskih materialov, ki se pojavljajo na raziskanem območju

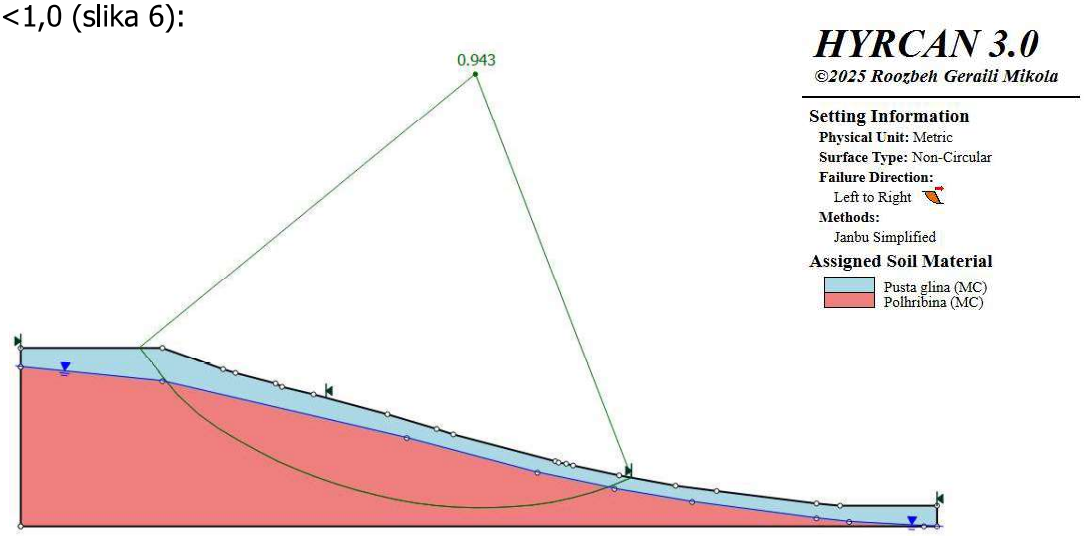
Karakteristični IG sloj	Prostorninska teža (kN/m3)	Strižni kot (^{0})	Kohezija (kN/m2)	Nedrenirana strižna trdnost (kPa)	Elastični modul (MPa)
Umetni nasip (glinast pesek, glina, preperina ipd.)	18	20	1	40	5
Pusta glina	19	25	3	80	10
Polhribina (konsolidirana glina)	19,5	27	10	≥250	50

4. STABILNOSTNE RAZMERE

Za preverbo določitve materialnih karakteristik zemljine območja smo najprej izvedli povratno stabilnostno analizo obstoječih naklonov terena na območju. Pri tem smo privzeli, da trenutno stanje ni globalno stabilno. Zaradi tega lahko predvidevamo, da varnosti faktor znaša F<1,0.

Povratna stabilnostna anliza je potekala v programu Hyrcan 3.0 in sicer z uporabo Janbujeve poenostavljene metode, pri tem smo uporabili algoritem za samodejno prepoznavo ne krožnih drsnih ploskev. Pri vnosu materialnih parametrov zemljin smo uporabili varnosti faktor γ_M=1,00 in s tem simulirali dejansko stanje v tleh, saj bi v primeru F<1,0 prišlo do porušitve oz. premika zemeljske mase. Za povratno stabilnostno analizo smo uporabili karakteristični prerez To1-To13, ki je predstavlja največjo strmino danega pobočja. Upoštevali smo najslabše možno stanje pri čemer se podzemna voda nahaja na meji med pusto glino in polhribino (v obdobju povečanih količin padavin), kjer je tudi prišlo do samega zdrsa zemljine.

Rezultati povratne stabilnostne analize so pokazali, da je pobočje pri uporabi izvrednotehnih parametrov nestabilno z globalnim faktorjem varnosti F=0,94, kar ustreza predpostavljenemu pogoju F<1,0 (slika 6):



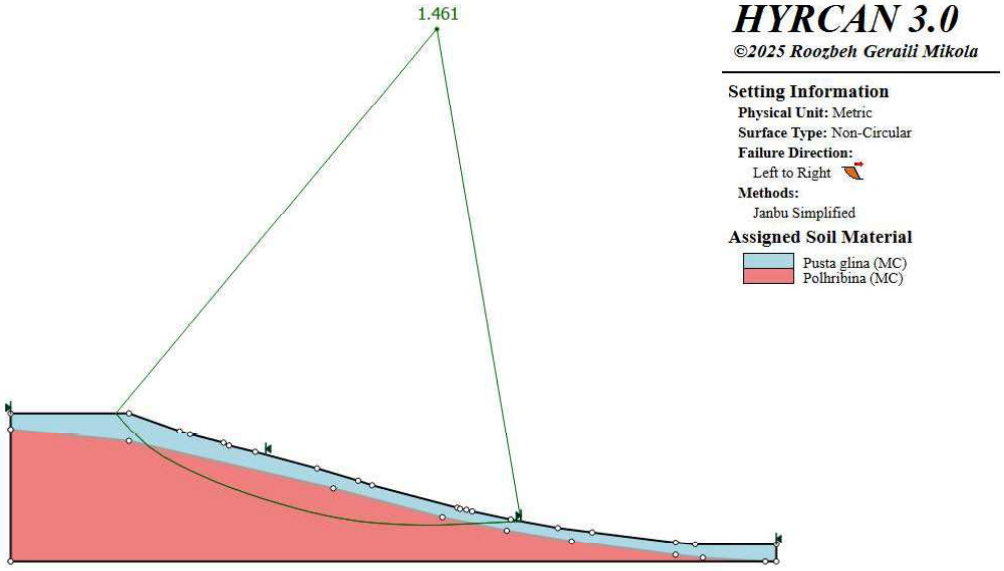
Slika 6: Povratna stabilnostna analiza trenutnega stanja terena, prerez To1-To13

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Na podlagi potrjenih parametrov smo nato opravili stabilnostno analizo končnega stanja predvidene izravnave pri čemer smo odstranili vplive podzemne vode (z drenažnim sistemom).

Stabilnostna anliza je potekala v programu Hyrcan 3.0 in sicer z uporabo Janbujeve poenostavljene metode, pri tem smo uporabili algoritem za samodejno prepoznavo ne krožnih drsnih ploskev. Za izračun smo uporabili isti, najbolj strmi prerez To1-To13. Pri vnosu materialnih parametrov zemljin smo za strižne karakteristike uporabili varnosti faktor γ_M=1,25, kot to zateva projektni pristop 3 po EC7.

Rezultat stabilnostne analize je pokazal, da je predvideno stanje globalno stabilno. Dosežen je bil varnosti faktor F>1,5, kar ustreza pogojem projektnega pristopa 3 po EC7. Rezultati stabilnostne analize so prikazani na sliki 7.



Slika 7: Stabilnostna analiza stanja terena po sanaciji, prerez To1-To13

Na podlagi pregleda območja obdelave kot širše okolice lahko ugotovimo, da je na obravnavanih parcelah prišlo do plazenja in erozijskih procesov. Do procesa plazenja prihaja zaradi velikih nihanj pornega tlaka in posledično njegovega povečanja v površinskih plasteh preperine. Če je porni tlak povečan, lahko pride do dezintegracije zemljine, ki zdrsi po pobočju oz. do zdrsa preperinskega pokrova po hribinski podlagi. Globina plazu zavisi od debeline preperinskega pokrova.

V gričevnatih pobočjih zaradi erozijskega delovanja nastajajo naravna erozijska žarišča in plazovi. Najpogostejši primeri so plitvi do srednje globoki glinasto – peščeni plazovi, katerih hitrost napredovanja je počasna in kjer se izmenjujejo obdobja stagnacije in napredovanja, ki so vezana na močnejše in dolgotrajnejše padavine. Prav tako pa je mogoče zaključiti tudi, da se večin plazov pojavlja na območjih, kjer je močna prisotnost človeške dejavnosti, in sicer na območju kmetijskih površin, katera je tudi predmet obdelave.

Kot problematiko okoli stabilnosti ocenjujemo zlasti človekovo dejavnost, ki je s svojim ravnanjem povzročil pobočni proces plazenja. Ugotovljeno je, da je zaradi tovrstnega ravnanja – nasipavanja heterogernih materialov in pojava voda na kontaktu med nasutjem in hribino prišlo do pobočnih procesov plazenja. Odlomni rob plazu je prikazan na grafični prilogi.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

5. PREDLOG SANACIJE OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

Na podlagi rezultatov geotehničnih preiskav, geomorfologije ter značaja porušitve predlagamo sanacijo labilnega območja z izvedbo **podzemnega drenažnega sistema**, s katerim zmanjšamo vodno nasičenost v zgornjem polprostoru in izboljšamo njegove geomehanske lastnosti.

Drenažni sistem je zasnovan tako, da dolgoročno odvaja presežne talne in padavinske vode ter s tem zmanjša pritisk na stik med labilno povrhnjico in neprepustno hribinsko osnovo. Perforirane drenažne cevi so vgrajene na globini, prilagojeni lokalni geologiji, prepustnosti tal in naklonu terena. Položene so z minimalnim padcem, ki omogoča gravitacijski odtok, obdane pa so z drenažnim agregatom in po potrebi zaščitene z geotekstilom, ki preprečuje zamuljevanje in podaljšuje življenjsko dobo sistema. Sistem prestreza podzemno vodo in jo vodi v zbirni kanal ter naprej v ponikovalni oziroma iztekni del. Tako se zmanjša hipni površinski odtok, poveča infiltracija in razbremeni obstoječe odvodne sisteme v času intenzivnih padavin. Uravnotežen vodni režim izboljšuje hidravlično stabilnost območja, kar je ključnega pomena tam, kjer se prekrivajo neprepustni in prepustni geološki sloji.

Odvodnjavanje zmanjšuje hidrostatični tlak, mehčanje zemljine in strižne napetosti v zgornjih plasteh. Posledično se zmanjša tveganje za zdrs, posedanje ali nadaljnje plazenje. Z nižjo nasičenostjo se izboljša nosilnost tal, stabilnost površine in splošna varnost rabe prostora. Poleg stabilnostnih koristi drenaža ugodno vpliva tudi na fizikalne lastnosti tal: izboljša zračnost, zmanjša zbitost, preprečuje anaerobne razmere ter krepi razvoj korenin in talne biološke aktivnosti.

Predlagani drenažni sistem predstavlja **izboljšanje obstoječega stanja**, saj ne posega v geometrijo terena in **ne spreminja prispevnih površin** zalednih voda. Sistem deluje znotraj obstoječih hidroloških razmer in zgolj izboljšuje njihovo regulacijo oz. kontrolirano odvodnjo z odvajanjem presežne podzemne vode. S tem se uravnava vodni režim, zmanjšujejo nasičeni horizonti in izboljšuje stabilnost območja, ne da bi se povečale količine odtoka ali obremenitve nižjih delov pobočja. Sistem tako predstavlja trajnostno rešitev, saj zmanjšuje erozijo, spiranje tal in hranil ter podpira naravno ponikanje. Zmanjševanje hipnega odtoka zmanjšuje možnost poplavnih konic v nižjih predelih območja, hkrati pa omogoča hitrejše sušenje tal po padavinah in boljšo uporabnost zemljišča v vseh vremenskih razmerah. Drenaža tako deluje kot celovit ukrep, ki povezuje stabilizacijo terena, izboljšanje talnega okolja in uravnavanje vodnega režima ter s tem dolgoročno zagotavlja varno in trajnostno rabo prostora.

Drenažni sistem se izvede z izvedbo naslednjih odvodnih elementov:

DRENAŽNE VEJE

Izvedba obsega izvedbo dveh glavnih drenažnih vej. Zahodna drenažna veja je locirana med točkama To-1 in To-13, v dolžini 95,0 m. Globina vkopa je predvidena na okoli 3,5 m pod koto obstoječega terena. V nepropustno podlago se položijo drenažne cevi DN200. V strukturi ribje kosti se nanje priključujejo štiri (4) drenažne veje (dolžin 21,0 m; 19,7 m; 35,9 m in 33,9 m), v katerih se v nepropustno podlago položijo drenažne cevi DN160.

Vzhodna drenažna veja je locirana med točkama To-2 in To-14, v dolžini 88,0 m. Globina vkopa je predvidena na okoli 3,5m pod koto obstoječega terena. V nepropustno podlago se položijo drenažne cevi DN200. V strukturi ribje kosti se nanje priključujejo štiri (4) drenažne veje (dolžin

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

36,2 m; 35,3 m; 20,8 m in 21,8 m), v katerih se v nepropustno podlago položijo drenažne cevi DN160.

Za potrebe priključitev se izvedejo betonski jaški, katerih globina sega do 4,0m od kote terena v območje hribine. Pokrijejo se z ustreznimi LTŽ pokrovi.

ODVODNJA DRENAŽNIH VEJ

Odvodnja zahodne drenažne veje je predvidena na način, da se le ta priključi na obstoječi površinski odvodnik, hkrati pa se preko cevi polne cevi DN200 SN8 priključi na točko To-14. Priključitev oz. ureditev iztoka se izvede na način ureditve iztočne glave iz kamna v betonu. Dolžina odseka med točkama To-13 in To-14 znaša 59,24m. V točki To-14 se izvede betonski jašek globine približno 2m.

Nadalje bo točka To-14 (betonski jašek globine približno 2m) povezana preko polne cevi DN250 SN8 v smeri obstoječega betonskega jaška. Ob zaključki se izdela v točki To-15 betonski jašek globine približno 2m. Dolžina odseka znaša približno 20m. Območje dreniranja med To-14 in betonskim jaškom To-15 je potrebno obnoviti na način, da se izvede drenažno rebro - vgradi se drenažna cev DN200, ki se jo obsuje z drenažnim, kamnitim obsutjem, ob njej pa bo vgrajena cev DN250, togotnega razreda SN8.

6. NAVODILA IZVAJANJA DEL

Pred pričetkom izkopov drenažnih jarkov je potrebno teren izravnati in mestoma odstraniti narinjeni material. Ker je globina vkopov nad 2,5 m je potrebno v prvi fazi izvesti široki odriv zemlje, v širini največ 6,0 m (na koti terena) in globine do 0,5 m; izkopne brežine širokega odkopa se izvedejo v naklonu 3 : 2. Globje izkope v zemljinah je potrebo varovati z ustreznimi razpiralnimi opaži.

Vkop drenažnega jarka v neprepustno hribino sega min. 30 cm. Na izravnano dno dren. jarka se v projektiranem padcu vgradi betonske mešanica C16/20 in nanjo položi drenažna cev ustreznega tipa. Nanjo se vgradi filtrni zasip granulacije 8 – 16 mm in 16 – 32 mm (drobljenec ali prani gramoz). Predvidena je povprečna poraba drenažnega materiala do 1,5 m3 na tekoči meter, preostala višina jarka se do višine 0,50 m pod koto terena zapolni s kvalitetnim in utrjenim (Ms = 30 MPa) materialom iz izkopa (preperela hribina). Zadnjih 0,50 m se nadomesti in zaplanira s plodno zemljino.

Stiki med drenažnimi cevmi se izvedejo s tipskimi spojkami, koleni in revizijskimi jaški. Polne cevi za odvodnjo se položijo na peščeno posteljico 0 - 4 mm, debeline 15 cm in do višine 0,80 m od dna jarka se zasipajo s peščenim materialom 0 - 4 mm. Preostala višina jarka se zasipa enako kot pri drenažnih vejah.

Tehnologija izvedbe izkopov, kamnitih reber in revizijskih jaškov mora biti organizirana tako, da se izkopi izvajajo in vgrajujejo v dnevno zaključenih odsekih. Obvezna je uporaba razpiralnih opažev. Vkopne brežine jarkov je potrebno razpirati. V odprtih, nezaščitenih izkopih se delavci ne smejo zadrževati. Vsa zemeljska dela je potrebno izvajati v točno določenih mejah posega.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Obrobja vkopanih jarkov se ne smejo obremenjevati z materialom iz izkopa. Območje med izkopi naj se med zemeljskimi deli po potrebi ustrezno zavaruje pred plazenjem.

V času gradnje naj se uredi začasna deponija izkopanega materiala, po končani gradnji pa se višek materiala uporabi za izravnavo deponij. Po izvedenem drenažnem sistemu se celotno obdelovalno območje izravna v naklonih pred nastankom deformacij, utrdi in zatravi.

Za zasipni material drenažnih jarkov naj se uporabi kvalitetni materija! iz izkopa (preperela hribina). Kvaliteta mora v vseh pogledih ustrezati veljavnim tehničnim prepisom in standardom. Vgrajevanje zemljin nasipa naj se vrši po plasteh debeline 30 cm, s tem, da se nosilnost in gostota vgrajenega sloja preverja s krožno dinamično ploščo. Zasipne zemljine drenažnih jarkov morajo dosegati nosilnost Ms_{min}= 30 MPa oziroma Evd_{min} = 25 MPa.

Pri vseh delih mora izvajalec upoštevati ustrezne tehnične predpise in standarde ter pravila stroke. Prav tako mora upoštevati vsa določila iz varstva pri delu, ki se nanašajo na izvedbo predmetnih sanacijskih del.

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

8. GRAFIČNE PRILOGE

8.1 PREGLEDNA SITUACIJA OBMOČJA SANACIJE
8.2 KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ S PRIKAZOM RAZISKAV
8.3 GRADBENA IN ZAKOLIČBENA SITUACIJA OBMOČJA SANACIJE
8.4 KAKARTERISTIČNI PREČNI PREREZ OBMOČJA SANACIJE
8.5 DETAJL POLAGANJE DRENAŽNIH CEVI

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

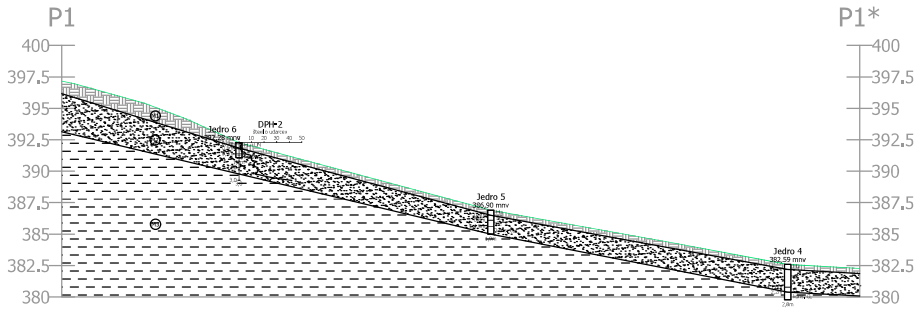


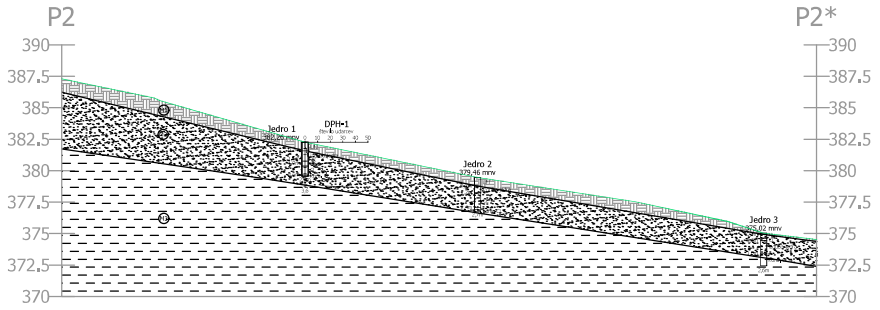
močilo, evidentirano 12.9.2024 (arhiv ATO

OPOMBA:

Pred pričetkom del je potrebno na licu mesta preveriti vse obstoječe komunalne vode in jih po potrebi premakniti. Pred pričetkom del mora izvajalec na terenu preveriti dimenzije navedene v načrtu.
O morebitnih neskladjih je potrebno obvestiti projektanta konstrukcije.
Pri izvedbi zaščite gradbene jame je potreben stalen geotehnični nadzor.

Investitor: Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS, Dunajska cesta 57, 1000 Ljubljana		Objekt: ZEMLJIŠČE S parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE	
Projektant: ATOL 9, d.o.o., Kardeljev trg 4, 3320 Velenje		Naslov elaborata: GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNO POROČILO S PROJEKTNO REŠITVIJO SANACIJE KMETIJSKEGA ZEMLJIŠČA parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE	
	Ime in priimek: (podpis)	Ident. št.	Vsebina dokumentarnega gradiva: PREGLEDNA SITUACIJA OBMOČJA SANACIJE
Avtor elaborata:	Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	RG-0169	
Sodelovec:	Patrik VIDEC, d.i. geotehn. in rud.		Številka projekta: 084/2025-TV; Vrsta projekta: IZN
			Klasifikacijska oznaka: GP.1; Stran/Illustrant: 1/1
Datum izdelave: september 2025	Merilo: 1:500		Identifikacijska oznaka: 0.8.4./.2.5.-.T.V.; Spr.:





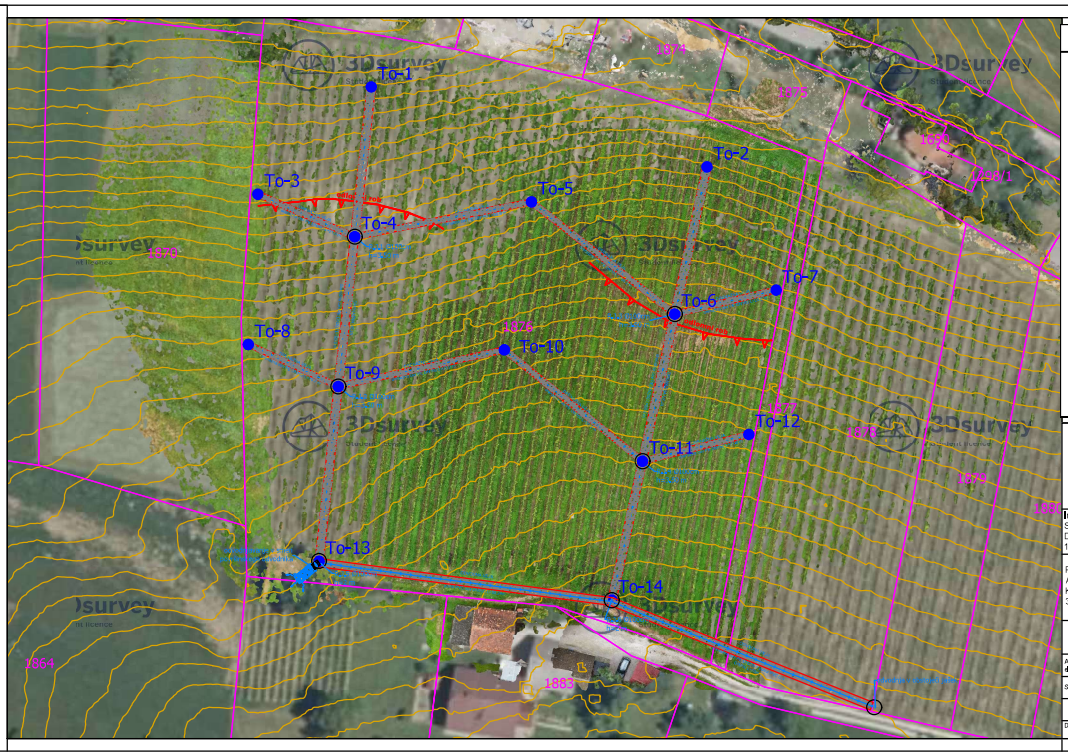
M1 - umetni nasip
γ = 18 kN/m3
φ = 20°
c = 1 kN/m2
E = 5 MPa

M2 - pusta glina
γ = 19 kN/m3
φ = 25°
c = 3 kN/m2
E = 5 MPa

M3 - konsolidirana glina
γ = 19,5 kN/m3
φ = 27°
c = 10 kN/m2
E = 50 MPa

OPOMBA:
Pred pričetkom del je potrebno na licu mesta preveriti vse obstoječe komunalne vode in jih po potrebi premakniti. Pred pričetkom del mora izvajalec na terenu preveriti dimenzije navedene v načrtu.
O morebitnih neskladjih je potrebno obvestiti projektanta konstrukcije.
Pri izvedbi zaščite gradbene jame je potreben stalen geotehnični nadzor.

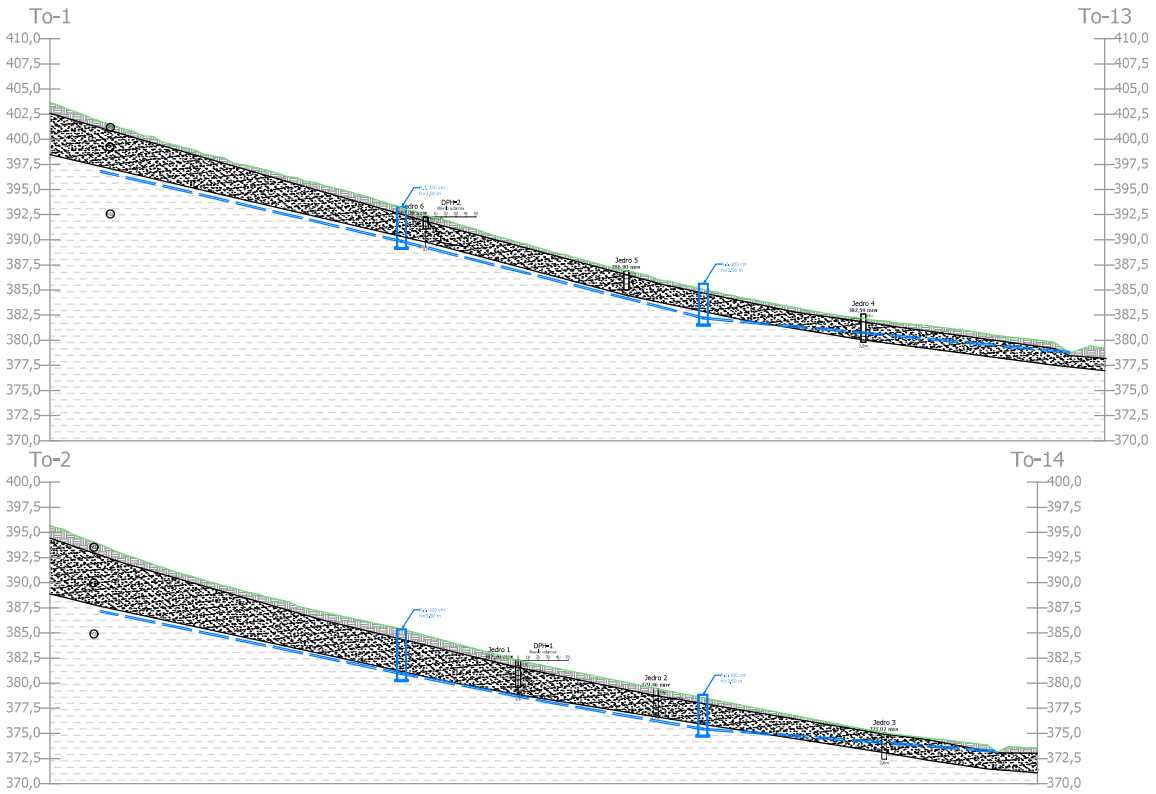
Investitor: Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS, Dunajska cesta 57, 1000 Ljubljana	Objekt: ZEMLJIŠČE S parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE
Projektant: ATOL 9 d.o.o., Kardeljev trg 4, 3320 Velenje	Naziv elaborata: GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNO POROČILO S PROJEKTNO REŠITVIJO SANACIJE KMETIJSKEGA ZEMLJIŠČA parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE
	Vsebina dokumenta/risbe: KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ S PRIKAZOM RAZISKAV
Avtor elaborata: Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	Ime in priimek: (podpis) / Ident. št.: RG-0169
Sodelavec: Patrik VIDEC, d.i. geotehn. in rud.	
Datum izdelave: september 2025	Merilo: 1:200
Številka projekta: 084/2025-TV	Vrsta projekta: IZN
Identifikacijska oznaka: G.P.-2	Stran/Skupaj strani: 1/1
Identifikacijska oznaka: 084/25-TV	Štev.:



TOCKA	D96 e	D96 n
To-1	532575.76	135002.71
To-2	532642.62	134986.79
To-3	532553.19	134981.35
To-4	532572.49	134972.89
To-5	532607.67	134979.81
To-6	532636.2	134957.49
To-7	532656.39	134962.27
To-8	532551.3	134951.42
To-9	532569.21	134943.07
To-10	532602.28	134950.37
To-11	532629.78	134928.18
To-12	532650.94	134933.53
To-13	532565.39	134908.28
To-14	532623.7	134900.54

OPOMBA:
Pred pričetkom del je potrebno na licu mesta preveriti vse obstoječe komunalne vode in jih po potrebi premakniti. Pred pričetkom del mora izvajalec na terenu preveriti dimenzije navedene v načrtu.
O morebitnih neskladjih je potrebno obvestiti projektanta konstrukcije.
Pri izvedbi zaščite gradbene jame je potreben stalen geotehnični nadzor.

Investitor: Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS, Dunajska cesta 57, 1000 Ljubljana			Objekt: SANACIJA ZEMLJIŠČA S PARCELNO št. 817/4 k.o. 366, KRČEVINA PRI VURBERGU
Projektant: ATOL S. d.o.o., Kardeljev trg 4, 3320 Velenje			Naslov elaborata: NAČRT SANACIJE PLAZU NA ZEMLJIŠČU S PARCELNO št. 817/4 k.o. 366, KRČEVINA PRI VURBERGU
	Ime in priimek: (podpis)	Ident. št.	Vsebina dokumentacijske: GRADBENA IN ZAKOLIČBENA SITUACIJA OBMOČJA SANACIJE
Avtor elaborata:	Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	RG-0169	
Sodelavec:	Patrik VIDEC, dl. geotehn. in rud.		Številka projekta: 084/2025-TV; Vrsta projekta: IZN
			Klasifikacijska oznaka: GP.3; Stran/Skupaj: 1/1
Datum izdelave: september 2025	Merilo: 1:500		Identifikacijska oznaka: 0.8.4./.2.5.-.T.V.; Spr.

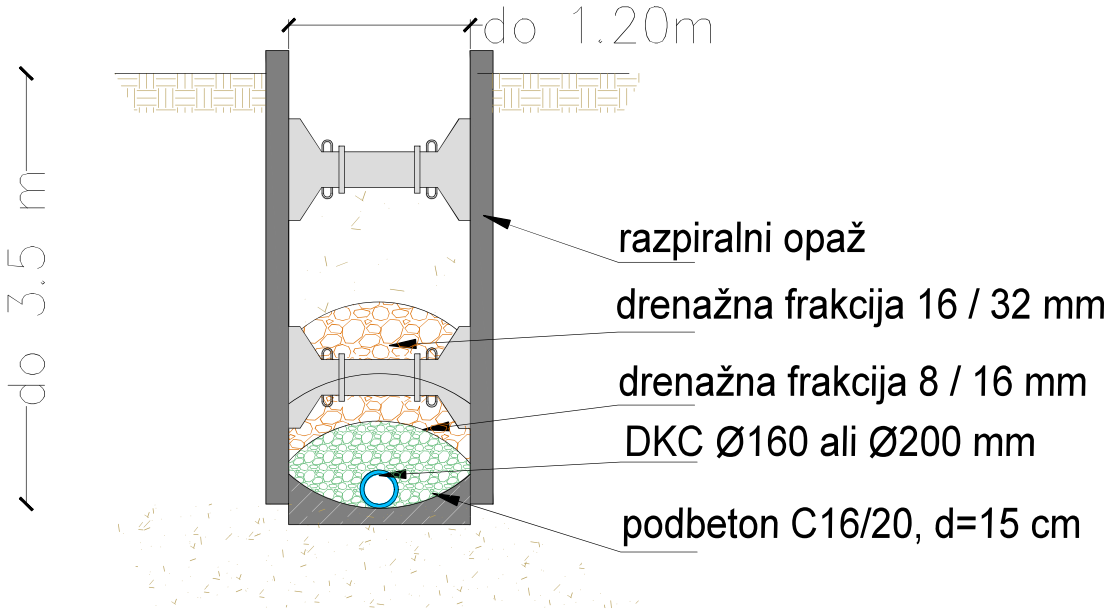


M1- umetni nasip
γ = 18 kN/m3
φ = 20°
c = 1 kN/m2
E = 5 MPa

M2- pusta glina
γ = 19 kN/m3
φ = 25°
c = 3 kN/m2
E = 5 MPa

M3- konsolidirana glina
γ = 19,5 kN/m3
φ = 27°
c = 10 kN/m2
E = 50 MPa

Investitor: Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS, Dunajska cesta 57, 1000 Ljubljana	Objekt: ZEMLJIŠČE S parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE
Projektant: ATOL 9, d.o.o., Kardeljev trg 4, 3320 Velenje	Naziv elaborata: GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNO POROČILO S PROJEKTNO REŠITVIJO SANACIJE KMETIJSKEGA ZEMLJIŠČA parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE
Ime in priimek: (podpis)	Ident. št.: Vsebina dokumentarnega gradiva: KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ OBMOČJA SANACIJE
Avtor elaborata: Tadej VODUŠEK, u.d.,l.geol.	RG-0169
Sodelavec: Patrik VIDEC, d.i. geotehn. in rud.	Številka projekta: 084/2025-TV; Vrsta projekta: IZN
	Klasifikacijska oznaka: G.P. . 4; Stran/št.strani: 1/1
Datum izdelave: september 2025; Merilo: 1:250	Identifikacijska oznaka: 084/25-TV; Spis:



Investiror: Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS Dunajska cesta 57 1000 Ljubljana			Objekt: ZEMLJIŠČE S parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE			
Projektant: ATOL 9, d.o.o. Kardeljev trg 4 3320 Velenje ATOL 9, Inženiring in upravljanje, d.o.o. KARDELJEV TRG 4, SI-3320 VELENJE			Naslov elaborata: GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNO POROČILO S PROJEKTNO REŠITVIJO SANACIJE KMETIJSKEGA ZEMLJIŠČA parc. št. 1876 k.o. 1105 ŠKALCE			
	Ime in priimek: (podpis)	Ident. št.:	Vsebina dokumenta/risbe: DETAJL POLAGANJA DRENAŽNIH CEVI			
Avtor elaborata:	Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	RG - 0169				
Sodelavec:	Patrik VIDEC, d.i. geoteh. in rud.		Številka projekta:	0 84 / 2025 - TV	Vrsta projekta:	IZN
			Klasifikacijska oznaka:	G P . 5	Stran/št.strani:	1/1
Datum izdelave: september 2025	Merilo: 1:50		Identifikacijska oznaka:	0 8 4 / 2 5 – T V		Spr.:

9. PRILOGE

9.1. SLIKE RAZISKAV
9.2. OVREDNOTENJE REZULTATOV TERENSKIH RAZISKAV

© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.


















Jedro 1 - Škalce


































SCALE JEPAD 5













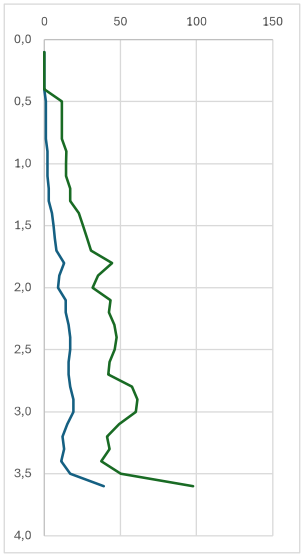








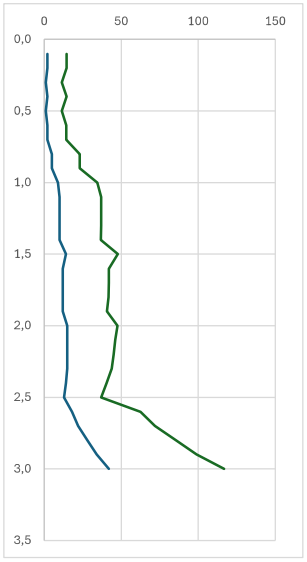
DPH-1								
SIST EN ISO 22476-2:2005			preračun $(N_1)_{60}$				Ocena!	
globina (m)	N_{10} (št. udarcev)	q_d (Mpa)	Material	N_{60}	C_N	$(N_1)_{60}$	Su (kPa)	E_{50} (Mpa)
0,1	0	0,00	UN	0	1,7	0	0	0
0,2	0	0,00	UN	0	1,7	0	0	0
0,3	0	0,00	UN	0	1,7	0	0	0
0,4	0	0,00	UN	0	1,7	0	0	0
0,5	1	1,15	glina	7	1,7	11	34	3
0,6	1	1,15	glina	7	1,7	11	34	3
0,7	1	1,14	glina	7	1,7	11	34	3
0,8	1	1,13	glina	7	1,7	11	34	3
0,9	2	2,26	glina	8	1,7	14	42	4
1,0	2	2,25	glina	8	1,7	14	42	4
1,1	2	2,24	glina	8	1,7	14	42	4
1,2	3	3,34	glina	10	1,7	17	50	5
1,3	3	3,33	glina	10	1,7	17	50	5
1,4	5	5,53	glina	13	1,7	23	66	7
1,5	6	6,60	glina	15	1,7	25	75	7
1,6	7	7,67	glina	17	1,7	28	83	8
1,7	8	8,73	glina	18	1,7	31	90	9
1,8	13	14,12	glina	26	1,7	45	131	13
1,9	10	10,81	glina	21	1,7	35	106	11
2,0	9	9,69	glina	20	1,6	32	98	10
2,1	14	15,01	glina	28	1,6	44	138	14
2,2	14	14,95	glina	27	1,5	42	137	14
2,3	16	17,01	glina	31	1,5	46	153	15
2,4	17	18,00	glina	32	1,5	47	160	16
2,5	17	17,92	glina	32	1,5	46	159	16
2,6	16	16,80	glina	30	1,4	43	151	15
2,7	16	16,73	glina	30	1,4	42	150	15
2,8	17	17,70	k-glina	42	1,4	57	276	46
2,9	19	19,70	k-glina	45	1,3	61	300	50
3,0	19	19,62	k-glina	45	1,3	60	299	50
3,1	15	15,43	k-glina	38	1,3	49	249	42
3,2	12	12,29	k-glina	32	1,3	41	212	35
3,3	13	13,26	k-glina	34	1,3	43	224	37
3,4	11	11,18	k-glina	30	1,2	37	199	33
3,5	17	17,20	k-glina	41	1,2	50	270	45
3,6	39	39,31	k-glina	81	1,2	98	533	89



Za izračun qd		
Masa kladiva (M)	60	kg
Višina udarca (H)	0,5	m
Površina konice (A)	0,0015	m2
dolžina segmenta (s)	0,1	m
Masa 1 m drogovja	2,8	kg

Material	k1	k2
pesek	3	2
glina	1,5	5
k-glina	1,8	10

DPH-2								
SIST EN ISO 22476-2:2005			preračun $(N_1)_{60}$				Ocena!	
globina (m)	N_{10} (št. udarcev)	q_d (Mpa)	Material	N_{60}	C_N	$(N_1)_{60}$	Su (kPa)	E_{50} (Mpa)
0,1	2	2,34	pesek	9	1,7	14	43	4
0,2	2	2,33	pesek	8	1,7	14	42	4
0,3	1	1,16	pesek	7	1,7	11	34	3
0,4	2	2,31	pesek	8	1,7	14	42	4
0,5	1	1,15	glina	7	1,7	11	34	3
0,6	2	2,29	glina	8	1,7	14	42	4
0,7	2	2,28	glina	8	1,7	14	42	4
0,8	5	5,67	glina	14	1,7	23	68	7
0,9	5	5,65	glina	13	1,7	23	67	7
1,0	9	10,12	glina	20	1,7	34	101	10
1,1	10	11,20	glina	22	1,7	37	109	11
1,2	10	11,15	glina	22	1,7	37	109	11
1,3	10	11,10	glina	22	1,7	37	108	11
1,4	10	11,05	glina	22	1,7	37	108	11
1,5	14	15,40	glina	28	1,7	48	141	14
1,6	12	13,14	glina	25	1,7	42	124	12
1,7	12	13,09	glina	25	1,7	42	123	12
1,8	12	13,03	glina	25	1,7	42	123	12
1,9	12	12,98	glina	24	1,7	41	122	12
2,0	15	16,15	glina	29	1,6	47	146	15
2,1	15	16,08	glina	29	1,6	46	146	15
2,2	15	16,01	glina	29	1,5	45	145	15
2,3	15	15,95	glina	29	1,5	44	145	14
2,4	14	14,82	glina	27	1,5	40	136	14
2,5	13	13,70	glina	26	1,5	37	128	13
2,6	18	18,90	k-glina	44	1,4	63	290	48
2,7	22	23,00	k-glina	51	1,4	72	339	57
2,8	28	29,15	k-glina	62	1,4	86	412	69
2,9	34	35,25	k-glina	73	1,3	99	485	81
3,0	42	43,37	k-glina	88	1,3	117	581	97



Za izračun qd		
Masa kladiva (M)	60	kg
Višina udarca (H)	0,5	m
Površina konice (A)	0,0015	m2
dolžina segmenta (s)	0,1	m
Masa 1 m drogovja	2,8	kg

Material	k1	k2
pesek	3	2
glina	1,5	5
k-glina	1,8	10