Sprememba:	Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:

Investitor: REPUBLIKA SLOVENIJA Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije			Objekt: **KMETIJSKO ZEMLJIŠČE**		
Naročnik: REPUBLIKA SLOVENIJA Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije			Del objekta/sistem: **PARCELA ŠT. 92/1 K.O. CELESTRINA, OBČINA MARIBOR**		
Projektant: ATOL 9 D.O.O., Kardeljev trg 4, Velenje			Vrsta dokumentacije: Geotehnično poročilo in načrt sanacije vodohrana (odstranitev oz. zasutje) ter ureditev odvodnjavanja		
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta): GEOTEHNIČNO POROČILO (ELABORAT)		
Odgovorni vodja projekta:	Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	RG-0169			
Odgovorni projektant:	Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	RG-0169			
Sodelavec - projektant:			Vrsta projekta: EL	Številka projekta: 036-2023-TV	
Obdelal:	Tadej VODUŠEK, u.d.i.geol.	RG-0169	Klas. oznaka: - - - - - - - - - -	Stran/ strani: 1/10	
Datum izdelave: 08.2023	Merilo:		Ident. oznaka: - - - - - - - - - - - - - -	Spr.	

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

KAZALO VSEBINE

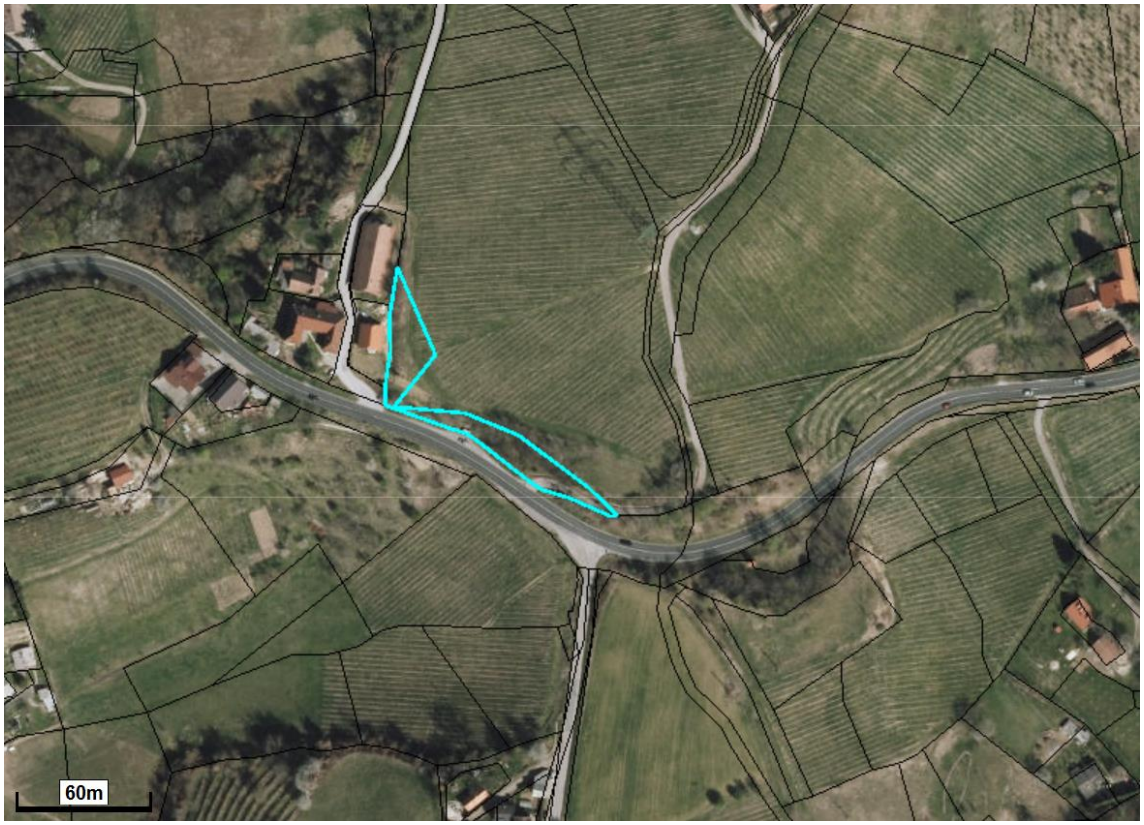
1. UVOD 3
2. GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI PODATKI 4
3. OPIS OBRAVNAVANE LOKACIJE IN NAMERAVANEGA POSEGA 6
4. ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA 11
5. PRILOGE 12
5.1 POPIS DEL Z OCENJENO VREDNOSTJO SANACIJE 12
5.2 GEOLOŠKI POPIS IZVEDENIH SOBDAŽNIH RAZKOPOV 12
5.3 FOTOGRAFIJE 12
5.4 GRAFIČNE PRILOGE 12
5.4.1 GEODETSKI POSNETEK PARCELE 12
5.4.2 PREGLEDNA SITUACIJA 12
5.4.3 SITUACIJA PLAZU, SOND IN GEOTEHNIČNEGA PREREZA 12
5.4.4 GEOTEHNIČNI PREREZ 12
5.4.5 GRADBENA SITUACIJA SANACIJE 12
5.4.6 ZAKOLIČBENA SITUACIJA SANACIJE 12
5.4.7 KARAKTERISTIČNI PREREZ IZVEDBE GLOBOHIH DRENAŽ DO 3M 12

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

1. UVOD

Na podlagi pogodbenega sporazuma št. M_31/2023/S, z dne 09.08.2023, z naročnikom Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije, Dunajska 58, 1000 Ljubljana, smo pristopili k izdelavi projektne dokumentacije za namen sanacije kmetijskega zemljišča s parcelno številko
92/1 k.o. Celestrina, v občini Maribor.

Osnovo za izdelavo projektne dokumentacije predstavlja terenski ogled, izvedba terenskih preiskav ter razpoložljiva literatura in interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Pogled na širše območje obdelave in prikazom parcele št. 92/1 k.o. Celestrina v občini Maribor (vir: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, dostop 23.08.2023)

V nadaljevanju podajamo načrt sanacije vodohrana (odstranitev oz. zasutje) ter ureditev odvodnjavanja zemljišča s parcelno št. 92/1 k.o. 649 – Celestrina, ki temelji na podlagi geodetskega posnetka, geotehničnih raziskav – penetracijskih sond in sondažnih vrtin, pregleda notranjosti območja vodohrana, ki smo jih izvedli v mesecu avgustu 2023.

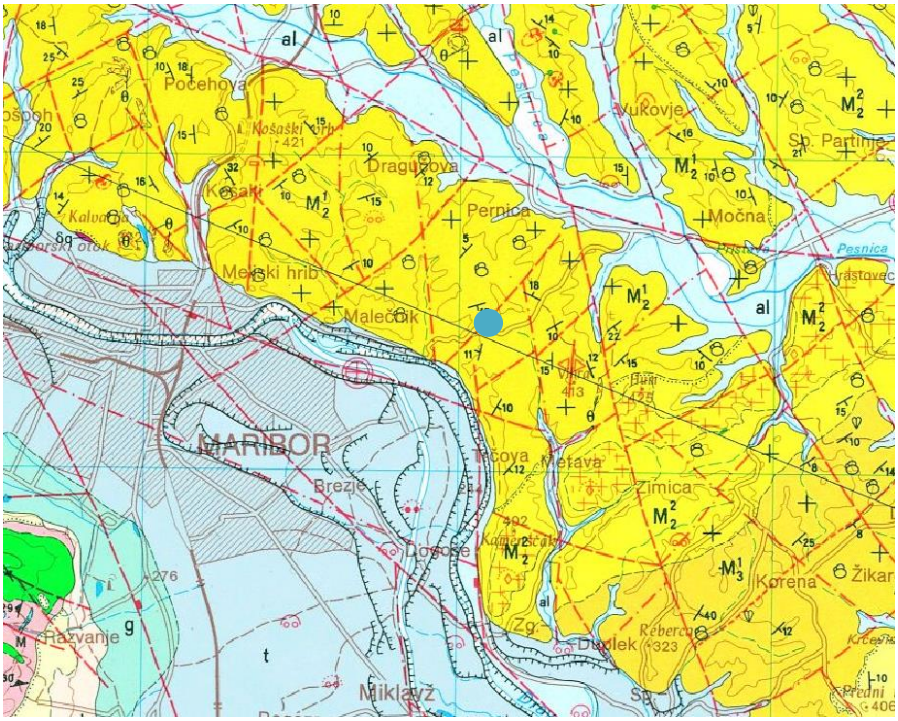
© Atol9 d.o.o.
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

2. GEOLOŠKI IN HIDROGEOLOŠKI PODATKI

Na širšem površju Slovenskih goric izdanjajo predvsem miocenske, pliocenske in kvartarne. Miocenske plasti so sestavljene iz laporjev, sljudnatih meljevcev in redkih vmesnih plasti peščenjakov in konglomeratov. Pliocenske plasti pa so sestavljene iz menjajočih se plasti proda, konglomerata, peska gline in laporja.

Strukturno pripadajo Slovenske gorice Panonskemu bazenu, v ožjem smislu pa k tektonski enoti Slovenskih goric. Miocenske plasti so se odlagale v jugozahodnem delu Štajerskega bazena, ki je predstavljal del Centralne Paratetide. V spodnjem delu srednjega miocena (badenija) je Centralna Paratetida dosegla svoj največji obseg in se je povezovala preko t. i. slovenskega koridorja na jugozahodu z Mediteranom in preko Vzhodne Paratetide z Indijskim in Tihim oceanom.

Ekstenzijska tektonika, ki je povzročila lokalno pogrezanje manjših sedimentacijskih bazenov in transgresija morja v spodnje badenijskem globalnem evstatičnem ciklu, sta omogočila nastanek globokih bazenov in močan dotok klastičnega materiala z bližjih kopnih predelov.



Slika 2: Izsek iz geološke karta (vir: Osnovna Geološka karta SFRJ 1:100.000, list Maribor) s prikazom lokacije obdelave. Karta ni v merilu.

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

Slovenske gorice se raztezajo med Muro in Dravo na prostoru, kjer se Alpe stopničasto ugrezajo v mursko udorino. Na širšem območju slovenskih goric območju sta dobro razvita dva prelomna sistema v smereh SW-NE in NW-SE. Prvega sestavljajo donački, ormoški, ljutomerski in radgonski prelom. Na smer NW-SE mlajšega sistema pa kažejo tokovi rek Ledave, Mure, Ščavnice, Pesnice in Drave. Posledica križanja dveh prelomnih sistemov je grudasta zgradba.

Bolj in manj ugreznjene grude se odražajo na gravimetričnih kartah kot maksimumi in minimumi. Na tej podlagi bi mogli razdeliti morfološko enoto Slovenskih goric na več strukturnih enot. Tako z depresijo dravsko – ptujskega bazena strukturno sovpada ptujsko ljutomerska sinklinala, na jugu pa ormoško – selniška antiklinala.

V sklopu terenskega ogleda in raziskav je ugotovljeno, da širše območje gradijo kamnine, med katerim prevladujejo glinaste, meljaste in laporaste kamnine. Kamnine se med seboj menjujejo tako v lateralni kot tudi vertikalni smeri. Omenjeni litološki sestav prestavlja matično podlago, ki je prekrita s plastjo preperine, katere debelina zavisi zlasti od procesov preperevanja.

Prav menjavanje omenjenih plasti botruje k pojavu tako imenovanih plastnih izvirov. Le ti so najpogostejši med izviri in se pojavljajo na stiku neprepustnih plasti (glina, laporji, ipd.) s poroznimi vodonosnimi kamninami. Neprepustne plasti so nagnjene proti izviru in podzemna voda zaradi težnosti odteka skozi prepustno kamnino nad neprepustno plastjo. Zaradi sorazmerno majhne prostornine kamninskih por, ki jih izpolnjuje podzemna voda, je izdatnost plastovnih izvirov odvisna zlasti od padavin. Ob daljši suši tovrstni izviri običajno presahnejo.

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

3. OPIS OBRAVNAVANE LOKACIJE IN NAMERAVANEGA POSEGA

V preteklosti so za potrebe oskrbe z vodo na predmetnem zemljišču št. 92/1 k.o. Celestrina v občini Maribor pristopili h gradnji vodohrana, ki je služil kot zbiralnik za shranjevanje pitne vode. Vodohran že nekaj let ne služi osnovni funkciji, saj je dotrajan. Prav tako je v preteklosti bil prekinjen tudi vod, ki je služil za napajanje iz višje ležečega območja.



Slika 3: Pogled na območje – brežino, kjer je vkopan vodohran

V sklopu terenskega ogleda in pregleda notranjosti vodohrana smo ugotovili, da velikost vodohrana znaša 4.35m x 2.85m x 3.00m, kar znaša približno 37,00 m^3. Vodohran je izveden v armirano - betonski izvedbi. V času terenskega ogleda je ugotovljeno, da je nivo vode v vodohranu minimalen, kar potrjuje dotrajanost betonskih konstrukcij. Lokacija vodohrana je prikazana na grafičnih prilogah.

Po prejetih podatkih in pregledu slikovnega gradiva pa lahko ugotovimo, da omenjeni vodohran opravlja funkcijo zadrževanja zbranih voda višje ležečega območja. Voda iz vodohrana v času visokih voda izteka iz čelne stene, ki se nadalje nekontrolirano gravitacijsko stekajo preko sosednjega zemljišča in lokalne ceste. Voda iz vodohrana

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

izteka preko vgrajenih alkaten cevi DN25 v skupni količini (izmerjena količina) do 0,35 l/s, del pa se pojavlja v obliki močila, katerega pretok ocenjujemo na 0,15 l/s.

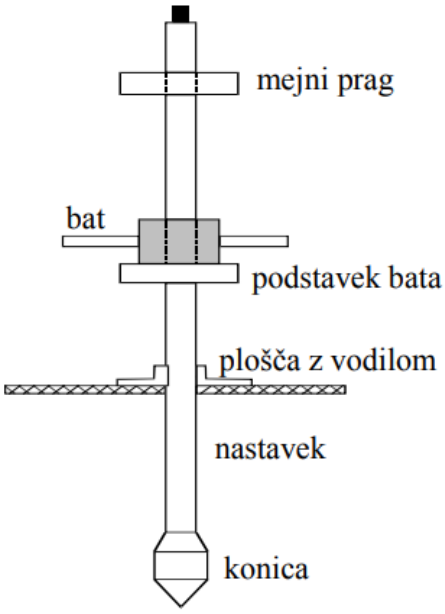
Glede na ugotovljeno stanje predlagamo ohranitev vodohrana, kateri bo še vedno služil kot zadrževalnik, in sicer na način, da se v območju vodohrana izvede drenažni zasip, v območju pred vodohranom pa se izvede kontrolirano odvajanje zadrževanih iztekajočih voda in izvedba kamnito – betonskega opornega zidu, ki bo služil kot geotehnični ukrep za vzpostavitev podpore oz. stabilnosti, hkrati pa tudi preprečitvi možnosti drsenja zemljine.

Izvedbo raziskovalnih del za potrebe nameravanega posega smo izvedli v obsegu naslednjih geotehničnih raziskav:

- izvedba 4 kos penetracijskih sond (DPL) do hribinske podlage
- izvedba 4 kos sondažnih vrtin do hribinske podlage

Globine preiskav smo na posamezni lokaciji prilagodili globini, na kateri se pojavlja hribinska podlaga. Prav tako smo pozornost namenili tudi nivoju precejnih voda v območju hrobinske podlage, pod plodno zemljino.

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.



Slika 4: Naprava za izvajanje dinamičnih penetracijskih preizkusov

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

Naprava za izvajanje dinamičnega penetracijskega preizkusa je sestavljena iz kovinske konice, izostrene pod kotom in pritrjene na kovinskem nastavku manjšega premera (slika 4). 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.

V spodnji tabeli so prikazani rezultati meritev izvedenih dinamičnih preizkusov (DPL) in ovrednotenje fizikalnih karakteristik materialov:

Meritev	**Lokacija meritve**	**Globina meritve**	**Kohezija (kPa)**	**Strižni kot (°)**
DPL-1	E = 555154.417			
	N = 157858.172	1,10 m	2 kPa	21
	Z = 361.290			
DPL-2	E = 555150.137			
	N = 157838.264	0,90 m	2 kPa	19,5
	Z = 361.194			
DPL-3	E = 555148.448			
	N = 157830.364	0,20 m	2 kPa	25
	Z = 361.049			
DPL-4	E = 555146.120			
	N = 157830.493	0,70 m	2 kPa	19,5
	Z = 360.989			

Tabela 1: Prikaz rezultatov meritev in ovrednotenje rezultatov

Sondažno vrtanje smo izvedli s pomočjo manjše vrtalne garniture po tehnologiji udarnega vrtanja. Vrtanje je potekalo na suho, s kontinuiranim jedrovanjem, pri čemer je utež z dvigovanjem in spuščanjem udarjala na konusni jedrnik. Globine izvedenih sondažnih vrtin znašajo 0,70 m do 1,50 m.

Vse raziskovalne vrtine so bile geološko pregledane, fotografirane in geotehnično popisane. Dodatnih meritev v vrtinah nismo opravljali, saj je za potrebe predlagane tehnične rešitve zadovoljiv podatek - globina pojavljanja matične podlage.

Osnovni podatki o izvedenih vrtinah so prikazani v tabeli št. 2. V tabeli so prikazani podatki o lokaciji izvedene vrtine z nadmorsko višino, podatek o ugotovljeni debelini zemljine in podatek o pojavljanju hribine. V opombah pa je naveden podatek o pojavu precejnih voda.

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



Slika 5: Stroj za izvajanje sondažnih vrtin (izvedba vrtine SV-4)

Oznaka sondaže	E – koordinata	N – koordinata	Nadmorska višina ustja	Debelina preperine (m)	Globina sondažnega jaška (m)	Opomba
SV-1	555160.00	157830.19	365.59	1,80	2,00	
SV-2	555154.43	157863.67	361.31	0,70	1,10	
SV-3	555150.60	157841.52	361.24	0,60	0,80	vlaga 0.90m
SV-4	555148.45	157830.36	361.05	0,00	0,70	

Tabela 2: Osnovni podatki o izvedenih sondažnih vrtinah

Na osnovi izvedenih raziskovalnih del in nam znanih dogajanj na območju raziskane parcele ocenjujemo, da je poglaviten vzrok za iztekanje voda in poplavljanje okoliškega terena dotrajanost vodohrama in nekontrolirano iztekanje vode.

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

V okviru izdelave načrta sanacije smo predvideli sanacijo in zasutje vodohrama z namenom zadrževanja ter ureditev nadaljnjega kontroliranega odvodnjavanja zemljišča s parcelno št. 92/1 k.o. 649 – Celestrina.

V okviru pripravljalnih del se izvede organizacija gradbišča, zakoličba objekta ter sečnja drevja in zarasti, ki onemogoča izvedbo gradbenih del.

Zemeljska dela obsegajo izkop v prepereli meljasto laporasti kamnini in laporasti kamnini v ustreznih padcih ter pripravo podlage. Izkopi se izvedejo za potrebe izdelave kamnito – betonskega podpornega zidu in odvodnjavanja. Viški izkopanega materiala se odpeljejo na trajno deponijo, deloma pa se lahko uporabijo na lokaciji za izravnave terena.

Za zagotovitev kontroliranega odvodnjavanja je predvideno dreniranje, in sicer z drenažnimi cevmi premera DN100 z obsipom, posteljica pa je izvedena s podložnim betonom C16/20. Odvodnjavanje vodohrama, ki bo imel funkcijo zadrževalnika se izvede s polnimi PVC cevmi premera fi 160 SN8 z obbetoniranjem. V območju krone kamnito betonskega zidu se izvede vgradnja kanalet. Združevanje vtokov in iztokov se izvede preko jaškov iz betonskih cevi. Iztoki voda se izvedejo na obstoječe jaške, ki so povezani s prepusti. Jaški se prekrijejo z ustreznimi pokrovi.

Posebno pozornost je potrebno nameniti ureditvi odvodnjavanja v območju za kamnito betonskim zidom, in sicer na način, da bo vsa voda zajeta preko PVC in drenažnih cevi v območju temelja vodohrana in, da bo onemogočeno zatekanje in zadrževanje v območje temeljenja podpornega zidu.

Kamnito betonski zid se izvede iz kamna magmatskega izvora v betonu C20/25. Uporabijo se kamniti bloki velikosti 30 – 60 cm z ravnim licem. Krona zidu se izvede z betonsko mešanico C30/37 in armiranjem.

Sanacija vodohrana je predvidena tako v notranjosti kot čelne stene iz zunanje strani. Sanacija zajema odstranitev krovne plošče vodohrana, sanacijo betonskih površin s cementnimi maltami po čiščenju sten, vzpostavitev kontroliranega iztoka v sistem odvodnjavanja, zasutje vodohrana z drenažnim zasipom ter izvedbo krovne plošče z vgradnjo LTŽ pokrova.

V okviru ureditvenih del se po planiranju brežin in ravnih površin izvede sejanje travnega semena in zasaditev drevesne vrste, ki ugodno vpliva na končno stabilnost brežin.

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

4. ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA

Na osnovi izdelanega geodetskega posnetka, terenskega ogleda, izvedenih preiskav in obdelave podatkov o obravnavani parceli št. 92/1 k.o. Celestrina v občini Maribor smo izdelali geotehnično zasnovo sanacije vodohrana z zasutjem.

V okviru popisa smo upoštevali predvideno stanje terena kot bo po rušitvi oz. odstranitvi objekta na parceli št. 92/5 k.o. Celestrina.

Sanacijo kmetijske parcele smo zasnovali z izvedbo kontroliranega odvodnjavanja, postavitve podpornega zidu ter zasutjem vodohrana. Sistem odvodnjavanja obsega izvedbo PVC in drenažnih cevi z jaški, podporni zid bo izveden v kamnito betonski izvedbi in bo služil kot trajni ukrep varovanja brežine, vodohran pa bo saniran na način, ki bo preurejen v zadrževalni objekt.

Z omenjeno rešitvijo vodo zajete in nadalje kontrolirano odvajane vode ter zagotovljena stabilnost brežine v območju obstoječega vodohrana. Dela bodo izvedena na način, da sistem začne takoj funkcionirati in na način, da ne bo prihajalo do premikanja ali konsolidacije materialov.

Vsa dela naj se izvajajo v suhem vremenu in primernih temperaturah, ki zagotavljajo kvalitetno vgradnjo materialov. V začetnem obdobju je potrebno do razvoja travnic in drevesnic zagotoviti manjša sprotna popravila morebitne erozije, ki bi jo lahko povzročile močnejše padavine.

Vsa dela pri sanaciji območja naj se obvezno izvajajo ob stalni kontroli geomehanika oz. projektanta, ki bo ob pregledih delovišča, glede na dejansko sestavo zemljin na posameznih odsekih, lahko podal potrebna dodatna in dokončna navodila za pravilno izvedbo sanacijskih del oziroma morebiti potrebne prilagoditve predvidenih rešitev.

V primeru, da bi se dela izvajala brez ustreznega strokovnega nadzora in brez podanih priporočil ne moremo odgovarjati za uspešnost izvedenih sanacijskih ukrepov.

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

5. PRILOGE

5.1 POPIS DEL Z OCENJENO VREDNOSTJO SANACIJE
5.2 GEOLOŠKI POPIS IZVEDENIH SONDAŽNIH RAZKOPOV
5.3 FOTOGRAFIJE
5.4 GRAFIČNE PRILOGE

5.4.1 GEODETSKI POSNETEK PARCELE
5.4.2 PREGLEDNA SITUACIJA
5.4.3 SITUACIJA SONDAŽ PREISKAV
5.4.4 GEOTEHNIČNI PREREZ
5.4.5 GRADBENA SITUACIJA SANACIJE
5.4.6 ZAKOLIČBENA SITUACIJA SANACIJE
5.4.7 KARAKTERISTIČNI PREREZ IZVEDBE DRENAŽ

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