

Geološko - geomehansko poročilo o izvedbi interventnih sanacijskih ukrepov na plazu Gnidica

Arh. št.: GG 33/20 DB
Datum: 16.04. 2020
Obdelal: Domen Bajec, univ. dipl. inž. geol.
Direktor: Željko Sternad, univ.dipl.inž.geoteh. in rud.



Elaborat in številčna oznaka elaborata: ELABORAT št. GG 33/20 DB

**Geološko - geomehansko poročilo o izvedbi interventnih sanacijskih ukrepov na
plazu Gnidica**

Investitor/Naročnik :

Jože Gnidica, Lončarjev Dol 40, 8290 Sevnica

Za gradnjo:

SANACIJA PLAZU

Odgovorni projektant:

Domen Bajec, univ. dipl. inž. geol.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bajec'.

Arhivska številka elaborata, kraj in datum izdelave:

GG 33/20 DB

Litija, april 2020

KAZALO VSEBINE:

1.	OPIS PREDHODNEGA STANJA IN POSEGOV.....	4
2.	TERENSKI OGLED NA DAN 18.11.2019	5
3.	SONDAŽNI RAZKOPI NA DAN 18.11.2019.....	6
4.	IZVEDBA INTERVENTNIH UKREPOV SANACIJE.....	7
5.	KONTROLA IZVEDENIH SANACIJSKIH UKREPOV	9
6.	DODATNI PREDLOGI ZA ZAGOTAVLJANJE TRAJNE STABILNOSTI OBMOČJA.....	9
7.	ZAKLJUČEK	9

PRILOGE:

Priloga 1 - Rezultati kartiranja in skica sanacijskih ukrepov

1. OPIS PREDHODNEGA STANJA IN POSEGOV

Januarja 2017 smo v podjetju GEOSTERN d.o.o. izdelali geološko geomehansko poročilo (ELABORAT št. GG 9/17 MG) za izgradnjo gospodarskega objekta (nadomestna gradnja) na parcelni številki 379/3 k. o. 1373 – Žigrski Vrh. V takratnem poročilu smo ugotovili, da se na območju načrtovane gradnje pojavlja plast sivo rjavega kremenovega peska. Obstoječ starejši gospodarski objekt, predviden za rušenje je na dan ogleda izgledal stabilen, na njem ni bilo vidnih znakov posedanja, tako da je bila iz vidika stabilnosti upravičena izgradnja nadomestnega gospodarskega na istem mestu. Dne 25.01.2017 je bilo z inženirsko geološkim kartiranjem ugotovljeno, da se na parcelni številki 379/3 k. o. 1473 – Žigrski Vrh ter v bližnji okolici pojavljajo znaki plazjenja in erozije. Za zaščito brežine severno od novega gospodarskega objekta smo takrat predlagali izgradnjo ustreznega podpornega zidu.

V vmesnem času se je odstranilo star gospodarski objekt ter začelo z izgradnjo novega, na severni strani tega objekta je bil zgrajen podporni zid. Na brežini severno od gospodarskega objekta je bil izveden posek več dreves. Na spodnji južni strani pod kmetijo Lončarjev Dol 40 je bil napravljen nasip na katerem je bilo predvideno mesto za parkirišče vozil.

V lanskem letu na dan 18.11.2019 smo v podjetju GEOSTERN d.o.o. dobili poziv, da je prišlo do plazjenja na izvedenem nasipu in brežini pod njim. Še isti dan smo izvedli ogled lokacije ter sondažne razkope. Na podlagi ugotovitev so bili izvedeni interventni ukrepi. Ugotovitve in izvedeni ukrepi so podani v naslednjih poglavjih.



Slika 1: Območje pred posegom, rdeč pravokotnik označuje star gospodarski objekt (PISO, letalski posnetki 2014 - 2016).



Slika 2: Obstoječe stanje 2020, moder pravokotnik označuje mesto izvedbe nasipa za parkirišče (Vir: PISO, hibridna karta).

2. TERENSKI OGLED NA DAN 18.11.2019

Dne 18.11.2019 je bil napravljen terenski ogled širšega plazovitega območja. Izvedenih je bilo 5 sondažnih razkopov. Ti podatki so bili osnova za izvedbo interventnih sanacijskih ukrepov. Vse zbrano je prikazano na: Priloga 1 - Rezultati kartiranja in skica sanacijskih ukrepov.

S terenskim ogledom smo ugotovili, da je na novo izvedenem nasipu prišlo do njegovega zdrsa - splazitve. Na porušenem nasipu je bil že izveden prvi zaščitni ukrep - prekritje s polivinilom.

Znaki nestabilnosti - labilnosti so bili vidni tudi pod nasipom na brežini porasli s travami, pojavljala se je nagubanost zemljine, vidne so bile razpoke na površju. Na posameznih mestih se je iz zemljine izcejala podtalna voda. Plazenje bi sčasoma lahko ogrozilo tudi spodnji stanovanjski objekt na naslovu Lončarjev dol 39. Ogrožena je tudi lokalna cesta JP-594531.

Pri pregledu kmetije na naslovu Lončarjev Dol 40 je bilo ugotovljeno, da so stanovanjski in gospodarski objekti trenutno stabilni in očitno ustrezno temeljeni, na njih ni bilo vidnih razpok in posedkov. Stabilni so izgledali tudi podporni zidovi v zaledju. Okoli same kmetije je bilo v preteklosti zgrajenih več plitvih drenažnih cevi in kanalet za odvodnjavanje meteornih vod. Pri pregledu kletnih prostorov glavnega objekta Lončarjev Dol 40 je bilo na zalednih notranjih stenah vidno omočenje zidov. Ta znak kaže, da se pod kmetijo pretakajo podzemne vode.

Južno od kmetije se nahajata dva vodna izvira. Na območju zahodno nad samo kmetijo so vidni vodni tokovi, ki deloma tečejo po površju deloma pod njim, v smeri od zahoda proti vzhodu v smeri padce brežine. Cca. 200 m zahodno od kmetije se nahaja večje obdelovalno polje imenovano "Jezera". Glede na morfologijo območja smo ugotovili, da se padavinske vode zbirajo na tem polju, od koder se nekontrolirano stekajo proti vzhodu do kmetije Lončarjev Dol 40 ter tudi nižje do stanovanjskega objekta Lončarjev Dol 39. Ti vodni tokovi so tudi glavni razlog za nestabilnost in razmočenost širšega območja.



Slika 3: Porušitev izvedenega nasipa.



Slika 4: Labilna brežina pod nasipom.



Slika 5: Razpoke na površju na brežini pod nasipom.



Slika 6: Zgornje polje imenovano "Jezera" kjer se zbirajo padavinske vode ter se stekajo proti vzhodu.

3. SONDAŽNI RAZKOPI NA DAN 18.11.2019

Isti dan kot je bil opravljen terenski ogled smo izvedli tudi 5 sondažnih razkopov. Z njimi smo določili na katerih mestih in globina se pojavlja podtalna voda, kolikšen je njen pretok ter kakšna je geološka sestava na mestih razkopov. Popisi sondažnih razkopov so bili poleg rezultatov inženirsko geološkega kartiranja osnova za izvedbo ustreznih interventnih ukrepov za sanacijo območja. Z nobenim izmed razkopov nismo dosegli trdne podlage. Popisi sondažnih razkopov so podani v tabeli 1.

Razkop R1			
Globina (m)	AC klas.	Geološki opis	Opombe!
0,0 – 3,8	SM	Rjav meljast kremenčev pesek.	Suh razkop, stabilne stene razkopa, ki se niso rušile.
3,8 – 4,7 ↓	SM	Zbit rjav meljast kremenčev pesek.	
Razkop R2			
Globina (m)	AC klas.	Geološki opis	Opombe!
0,0 – 1,9	SM	Rjav meljast kremenčev pesek.	Na globini 1,9 m močan tok podzemne vode. Na globini 2,3 m porušitev razkopa.
1,9 – 2,3 ↓	CL	Temno siva mehka glina.	
Razkop R3			
Globina (m)	AC klas.	Geološki opis	Opombe!
0,0 – 2,7	SM	Rjav meljast kremenčev pesek.	Na globini 1,3 - 2,5 m močan tok podzemne vode. Na globini 3,5 m porušitev razkopa.
2,7 – 3,5 ↓	CL	Temno siva mehka glina s posameznimi prodniki.	
Razkop R4			
Globina (m)	AC klas.	Geološki opis	Opombe!
0,0 – 4,0 ↓	SM	Rjav meljast kremenčev pesek.	Suh razkop, stabilne stene razkopa, ki se niso rušile.
Razkop R5			
Globina (m)	AC klas.	Geološki opis	Opombe!
0,0 – 0,5	H	Humus.	Na globini 1,0 - 1,5 m močan tok podzemne vode.
0,0 – 2,0 ↓	CL	Sivo rjava mehka glina.	

Tabela 1: Popis sondažnih razkopov.



Slika 7: Razkop R1.



Slika 8: Mehka glina v razkopu R2.



Slika 9: Razkop R3.



Slika 8: Podzemni tok vode v R3.



Slika 9: Razkop R4.



Slika 10: Razkop R5.

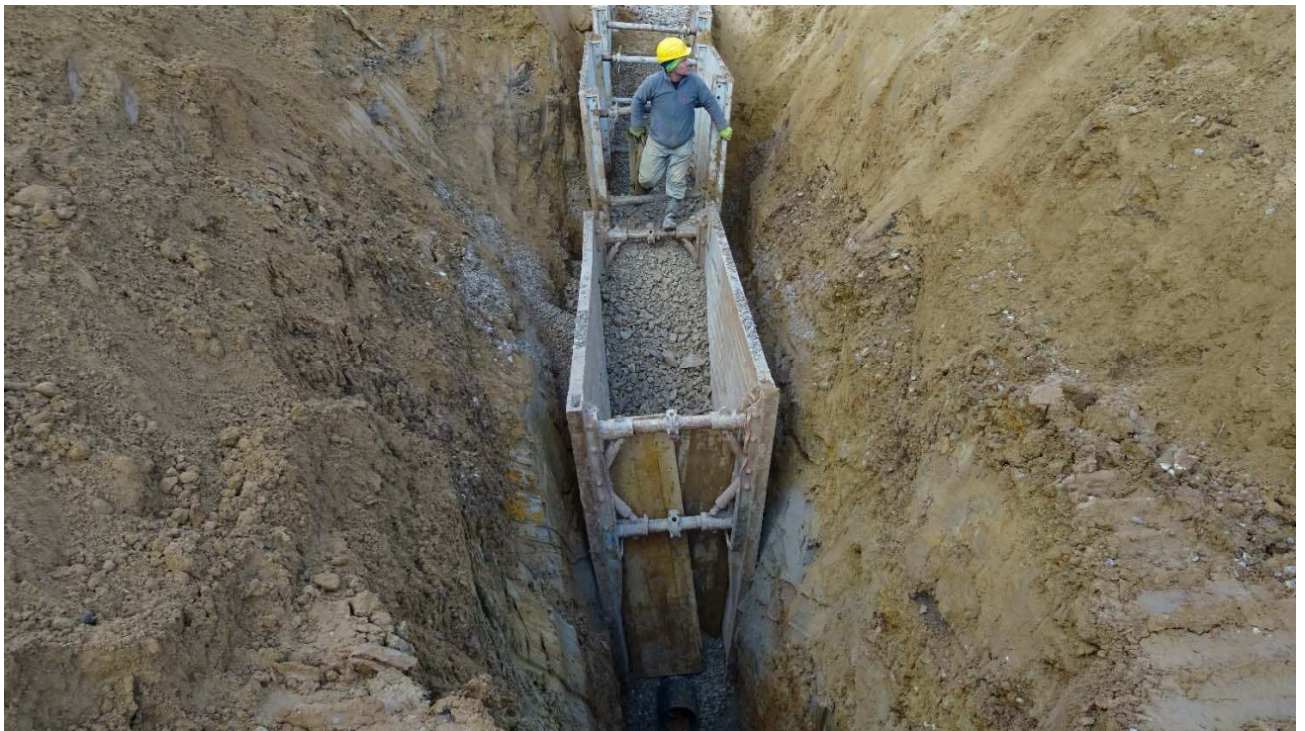
4. IZVEDBA INTERVENTNIH UKREPOV SANACIJE

Na podlagi rezultatov inženirsko geološkega kartiranja ter izvedenih sondažnih razkopov so bili predpisani interventni ukrepi za zaustavitev plazenja ter dreniranja podzemnih voda iz prizadetega območja. V lanskoletni fazi interventne sanacije (2019) smo predvideli zmanjšanje vplivov plazenja in zamakanje objektov z izgradnjo glavne zgornje drenažne, srednje drenaže, spodnje drenaže ter zabitja lesenih pilotov na spodnjem delu plazu pod splazelim nasipom.

Glede na resnost situacije ter ogroženosti objektov Lončarjev Dol 40 ter 39, lokalne ceste JP-594531 ter kmetijskih zemljišč smo bili primorani začeti s samo sanacijo karseda hitro. Vsi ti nujni ukrepi so se začeli izvajati v naslednjih dneh po opravljenem prvem ogledu prizadetega območja. Sama sanacijska dela smo občasno spremljali na terenu ter po potrebi podali dodatne predloge.

GLAVNA ZGORNJA DRENAŽA;

Glavna zgornja globoka drenaža se je izvedla v dolžini cca. 100 m. Z njo se je zajelo pretežen del zgornjih podzemnih voda ter se jih preusmerilo izven labilnega in razmočenega območja. Dela so se sproti prilagajala konfiguraciji terena, tako da je imel vodni tok zadosten padec in da voda v drenaži ni zastajala. Izkop globoke drenaže se izvajal po kampadah dolžine 3,0 – 4,0 m. Globina drenaže je dosegla spodnji nivo podtalne vode. V začetnem delu je drenaža dosegala globine 6,0 - 7,0 m, v nižjih delih manj. Na izravnana temeljna tla se je vgradil podložni beton C16/20 in na njega položila perforirana drenažna cev PEHD DK 120° Ø = 250 mm. Polovica perforirane cevi se je vgradila v glino. Ostenje kanala se je pred kolapsom ščitilo oziroma razpiralo z opažem. Trup rebra se je izvedel/zasipal iz lomljenega kamna (apnenec) granulacije 16 - 32 mm. Na plasti lomljenca se je nato izdelala cca. 25 -30 cm plast glinastega naboja in na njej 20 cm humusna plast. V samo drenažno telo so bili vgrajeni kontrolni betonski jaški za spremljanje učinkovitosti same drenaže.



Slika 11: Izvedba glavne zgornje drenaže.

SREDNJA DRENAŽA;

Srednja drenaža je bila izvedena v dolžini cca. 60 m. Nanjo so se priključile vse meteorne vode iz stanovanjskega in gospodarskih objektov iz naslova Lončarjev Dol 40 ter tudi vse zbrane meteorne vode iz predhodno izvedenega sistema odvodnjavanja in is asfaltnih rešetk na cesti. Izvedba srednje drenaže je potekala podobno kot izvedba zgornje glavne. Srednja drenaža je bila izvedena na globini 4,5 m.

SPODNJA DRENAŽA;

Spodnja drenaža se je izvedla v dolžini cca. 80 m v telesu plazu pod nasipom. Globina drenaže je znašala cca. 5,0 m.



Slika 12: Izvedba spodnje drenaže.

IZVEDBA IZPUSTA IZ DRENAŽ;

Zbrane drenirane vode iz zgornjih drenaž so se speljale preko priključkov s cevmi premera $\varnothing = 400$ mm v južno grapo pritoka Dobovskega grabna (pritok Vranjskega potoka) v izdelan zgornji skalomet. Iztok iz zgornjega skalometa se je izvedel pod cestnim prepustom ceste JP-594532 z 11-timi povoznimi betonskimi cevmi premera $\varnothing = 800$ mm v spodnji končni skalometni izpust.

LESENI ZABITI PILOTI;

Na telesu plazu pod porušnim nasipom se je zabilo dve vrsti 6,0 m dolgih kosanjevih pilotov (Cik – Cak).

5. KONTROLA IZVEDENIH SANACIJSKIH UKREPOV

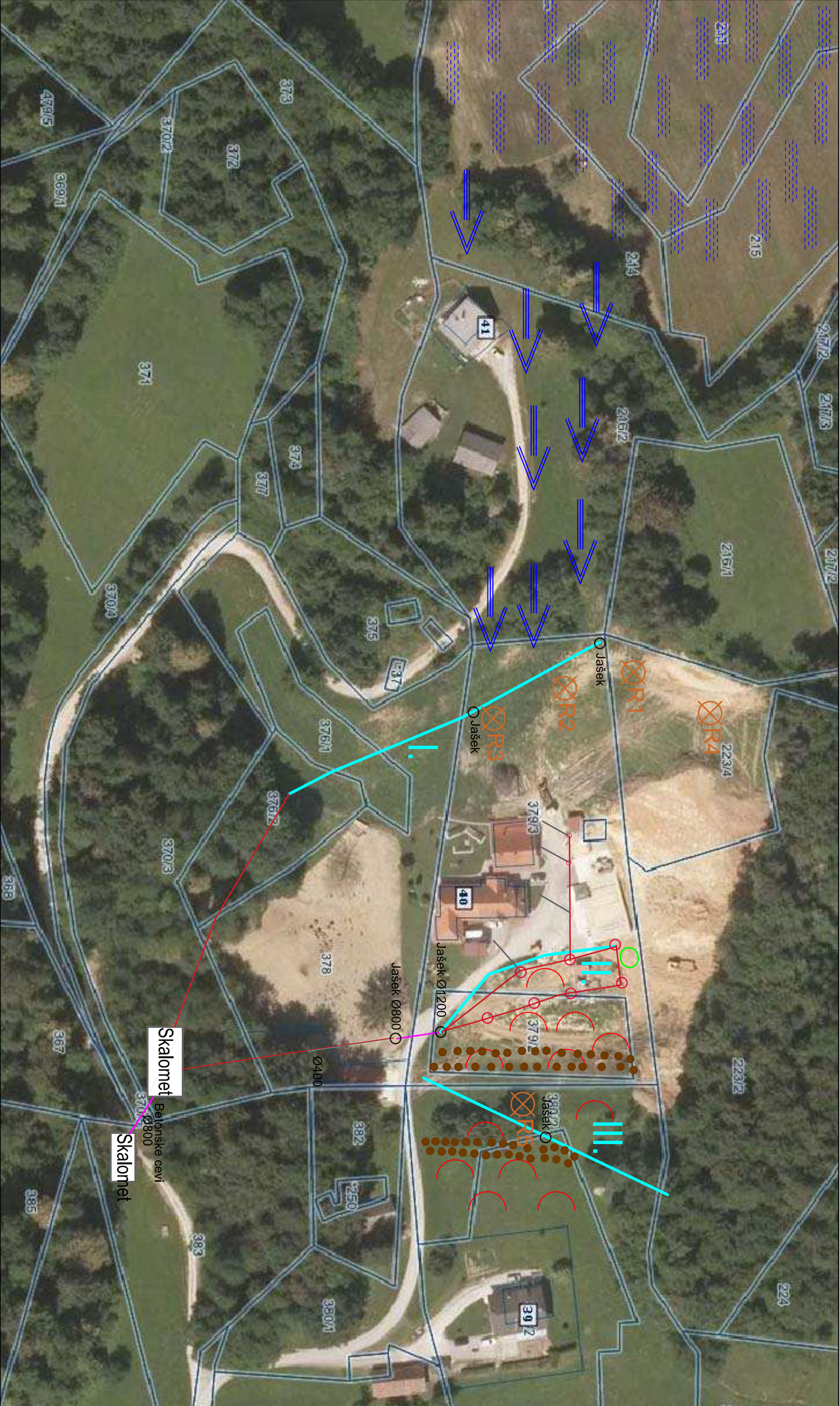
Po tekom same izvedbe interventne sanacije ter po njenem zaključku je bilo izvedenih več kontrolnih geomehanskih nadzorov. Ugotovljeno je bilo, da so bila gradbena sanacijska dela kvalitetno izvedena. Plazenje se je zaustavilo, na površju telesa plazu ni bilo vidnih novih razpok. V vmesnih kontrolnih betonskih jaških je bil viden opazen tok zbranih dreniranih vod. Sami iztoki iz drenaž so pokazali, da te zaenkrat uspešno funkcionirajo. Kot je bilo tudi sprva predvideno, je glavna zgornja drenaža prestregla večino podzemnih voda, ki so tekla iz zgornjega polja "Jezera". Izvedeni drenažni sistemi uspešno odvajajo podzemne vode iz zasipanega hudournika in jih preusmerjajo izven ogroženega območja. Z izvedbo interventnih sanacijskih ukrepov se je ogroženost zaradi plazenja in zamakanja stanovanjskih in gospodarskih objektov Lončarjev Dol 39 & 40, lokalne ceste JP-594531 ter pripadajočih kmetijskih zemljišč močno zmanjšala.

6. DODATNI PREDLOGI ZA ZAGOTAVLJANJE TRAJNE STABILNOSTI OBMOČJA

- Stalna spremljava funkcioniranja delovanja vseh treh izvedenih drenaž.
- Lastniki vseh prizadetih parcel in objektov ter naj aktivno sodelujejo tudi naprej ter skupno po najboljših močeh pripomorejo k zmanjševanju negativnih vplivov na plazenje.
- Potrebno je stalno čiščenje kanalet in vodnih kanalov vsega rastja, zemljine in plavja, ki zaustavlja pretok vode in s tem zagotovitev hitrejšega odvodnjavanja.
- Zaradi plazu je lokacija neprimerna za izvedbo ponikovalnic. V prihodnje je potrebno vse meteorne vode iz morebitnih novih objektov ustrezno speljati v že izdelan odvodnjevalni sistem s sklaometnim izpustom.
- Spremljanje širšega območja plazu, lastniki zemljišč naj bodo pozorni predvsem na morebitno širjenje ali na pojav novih razpok, zadrževanje vode na površini, premikanje telesa plazu, itd...
- V primeru zadrževanja večjih količin vod na parcelah v prihodnosti, je potrebno te stoječe vode ustrezno drenirati.
- Potrebna je čimprejšnja zasaditev dreves na tistih delih sledečih parcel, kjer so trenutno samo travniki. Korenine dreves namreč dobro prekoreninijo tla in jih tako stabilizirajo, rastline pa skrbijo tudi za odvodnjavanje vode skozi proces evapotranspiracije. Za težka, slabo prepustna tla se priporoča sajenje sledečih drevesnih vrst: hrast, javor, brest, jesen, oreh, črna jelša, jelka, črni bor in ruševje.
- Prav tako je potrebno ponovno zasaditi drevesa na posekanih delih parcel.

7. ZAKLJUČEK

Glede na resnost situacije ogrožanje plazenja je bila sanacija v tej fazi (2019) predvsem interventne - omilitvene narave s katero je zaenkrat uspešno zmanjšalo posledice plazenja in zamakanja objektov. V kolikor se bi tekom časa stanje poslabšalo bodo potrebni dodatni geotehnični ukrepi.



LEGENDA

Območje imenovao "Jezera" kjer se zbirajo meteorne vode, ki se stekajo po brežini proti vzhodu po površju ter pod njim

Speljani priključki drenaž

Smeri vodnih tokov

Labilno območje

XR1 Sondazni razkop

Zgornja (glavna) drenaža

Srednja drenaža z meteornimi priključki

Spodnja drenaža

Zabiti leseni piloti

Asfaltne rešetke

Cestni prepust

Predvidena MKČN

PLAZ GNIDICA

Priloga 1 - Rezultati
kartiranja in skica
sanacijskih ukrepov