04 -06- 2015

MBL inženiring

40 7 11/2015

NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA ELABORATA:

GEOTEHNIČNO MNENJE Z ZASNOVO SANACIJE PLAZIŠČA

INVESTITOR :
OBČINA GORNJA RADGONA
Partizanska cesta 13, 9250 GORNJA RADGONA

OBJEKT:

PLAZ NA JAVNI POTI - JP 605461 V LASTOMERCIH
na odseku med objektoma Lastomerci 21 in Lastomerci 20

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

GEOTEHNIČNI ELABORAT Z ZASNOVO SANACIJE (IDZ)

ZA GRADNJO:
SANACIJA PLAZIŠČA

Izdelovalec elaborata:
MBL inženiring, Branko MURŠEC s.p.
Beloruska ulica 7, 2000 MARIBOR

MBL inženiring
Branko Muršec s.p.

ODGOVORNI OBDELOVALEC:
Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.
Identifikacijska številka IZS: **G-1141**

BRANKO MURŠEC
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1141

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA :

41-04/2015; MARIBOR, maj 2015

MAPA: (1) 2 3 4 od 4

KAZALO VSEBINE

1.0 UVOD ..... **stran 3**

2.0 PODATKI O PLAZIŠČU ..... **stran 3**

3.0 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE ..... **stran 5**

3.1 Geološke razmere ..... stran 5

3.2 Hidrogeološke razmere ..... stran 6

3.3 Sestava temeljnih tal ..... stran 7

3.4 Fizikalno - mehanske karakteristike tal ..... stran 7

3.5 Seizmični podatki ..... stran 8

4.0 VZROKI ZA NASTANEK PLAZU ..... **stran 8**

5.0 PREDLOGI ZA SANACIJSKE UKREPE ..... **stran 9**

6.0 ZAKLJUČKI, POVZETKI IN PRIPOROČILA ..... **stran 10**

7.0 GRAFIČNE PRILOGE

7.1 Pregledna situacija ..... priloga 1

7.2 Geotehnični profil in fotografija V-1 ..... priloga 2

1.0 UVOD

Po naročilu Občine Gornja Radgona smo opravili inženirsko geoloških pregled terena in izvedli sondažna dela ožjega obsega (eno sondažno vrtino) na območju plazišča pod lokalno dovozno cesto - javno potjo JP 605 461 – v Lastomercih – na območju parcele štev. 1215 k.o. Sp. Ščavnica oziroma na odseku med objektoma Lastomerci 21 in Lastomerci 20.

Na podlagi podatkov pridobljenih ob ogledu plazišča in izvedenih sondažnih del ter podatkov iz osnovne geološke karte, podajamo geotehnično mnenje o sestavi tal, ocenjenih vzrokih za nastanek plazišča na obravnavani lokaciji ter predloge za sanacijo – z idejno zasnovo sanacije.

V času izdelave elaborata ni bilo na razpolago geodetskega posnetka območja plazišča, zato smo mere na terenu približno izmerili z ročnim merilnim orodjem. Zato moramo opozoriti, da so mere v priloženih risbah le približne in bo za izdelavo podrobnejših načrtov sanacije nujno potrebno izdelati ustrezen geodetski posnetek.

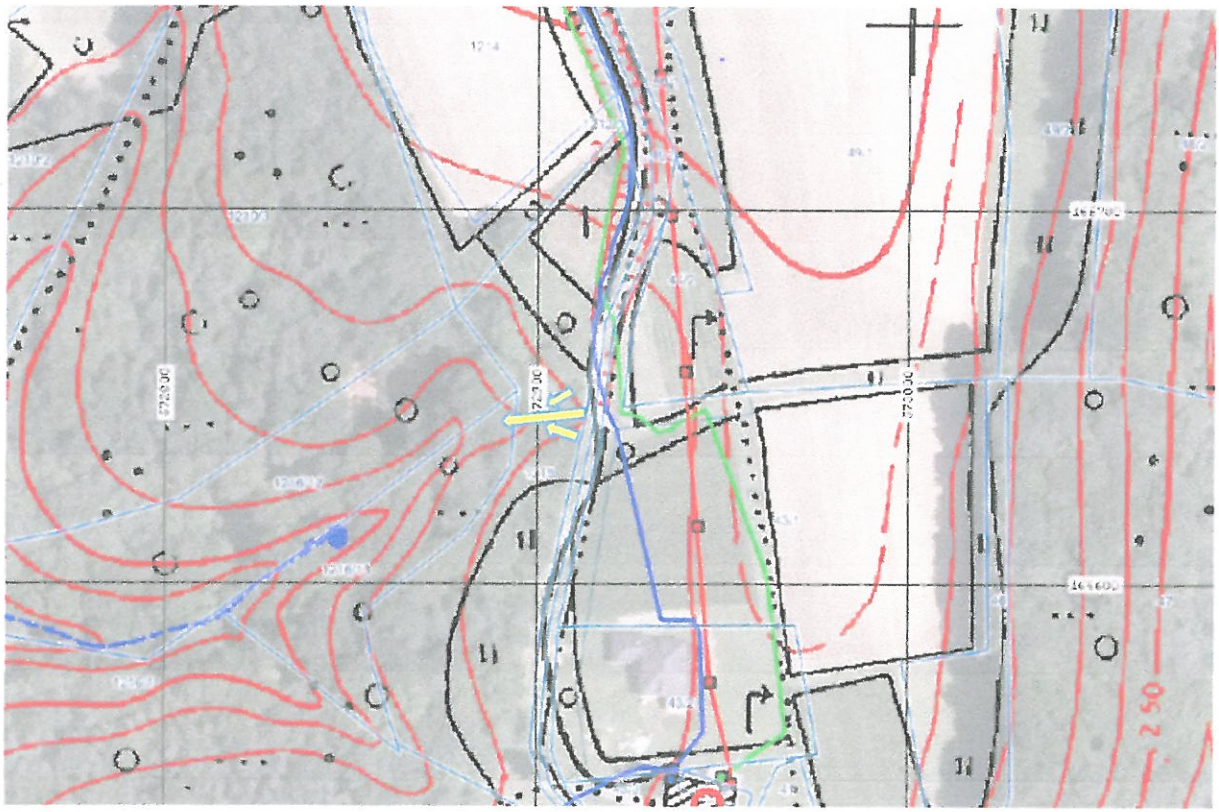
Na območju plazišča – nad zgornjim odlomnim robom je bila glede na omejene možnosti dostopa izvedena le ena sondažna vrtina globine 8,0 m pod koto terena na mestu vrtanj (ob robu cestišča). V vrtinah sta bili izvedeni dve penetracijski preiskavi gostote zemljin, na izvrtanih vzorcih pa smo enoosno tlačno trdnost preverili še z žepnim penetrometrom. Rezultati izvedenih meritev so podani v priloženem geotehničnem profilu vrtine.

2.0 PODATKI O PLAZIŠČU

Zdrs zemljin v območju v vrhnjem delu ozke strme in relativno globoke erozijske grape, ki se pod lokalno cesto spušča po gozdnatem pobočju v smeri proti zahodu, sega z zgornjim odlomnim robom v območje lokalne dovozne poti, ki je bila zaradi tega že nekoliko zamaknjena z rahlim vkopom v pobočje na vzhodni strani. Ob cesti je na novo urejen tudi obcestni jarek, ki meteorne vode skozi novi cestni prepust nekaj metrov južno od osi plazišča odvaja v območje južnega roba grape oziroma plazišča. Kljub temu na novo urejenemu odvodu meteronih vod so v vrhnjem delu plazišča v kotanjah še opazne manjše luže – zajetih meteornih vod, ki se še vedno deloma tudi s ceste stekajo v območje plazu preko zgornjega odlomnega roba. V območje grape se namreč stekajo

meteorne vode z daljšega odseka makadamske lokalne ceste, ki se po globokem vkopu vzpenja v smeri proti severu – proti hiši Lastomerci 21.

Iz razpoložljivih podatkov (podrobnejša zgodovina plazišča nam žal ni poznana) *sklepamo, da gre v obravnavanem primeru predvsem za erozijske učinke večjih količin* meteronih vod, ki so se po daljšem odseku makadamske ceste stekale v območje grape. V vrhnjem delu grape so bili v preteklosti zvajani tudi nasipi različnih lokalnih izkopnih materialov (verjetno predvsem od vzdrževanja oziroma čiščenja brežin vkopa ceste severno od grape). Zaradi verjetno manj natančno urejenega odvodnjavanja cestišča (podatkov o morebitnem nekdanjem prepustu v območju grape oziroma *plazišča žal prav tako nimamo na razpolago) in prekomernega navlaževanja nasutih* materialov so se verjetno pojavil sprva omejeni v nadaljevanju pa tudi širši pojavi nestabilnosti oziroma drsenja tudi raščenih tal na bočnih straneh grape. Širjenje plazišča na bočnih straneh verjetno vsaj nekoliko ovira zožena grapa, ki poenostavljeno rečeno "stiska" drseče zemljine na spodnjem robu plazišča.



Območje plazišča v grapi pod lokalno – javno potjo JP 605461 v Lastomercih (rumene puščice)

(Vir: PISO – *Gornja Radgona*)

Območje plazu – zdrs cestnega nasipa in brežine vrhnjega dela grape foto 08. 05. 2015 – pogled z južne strani

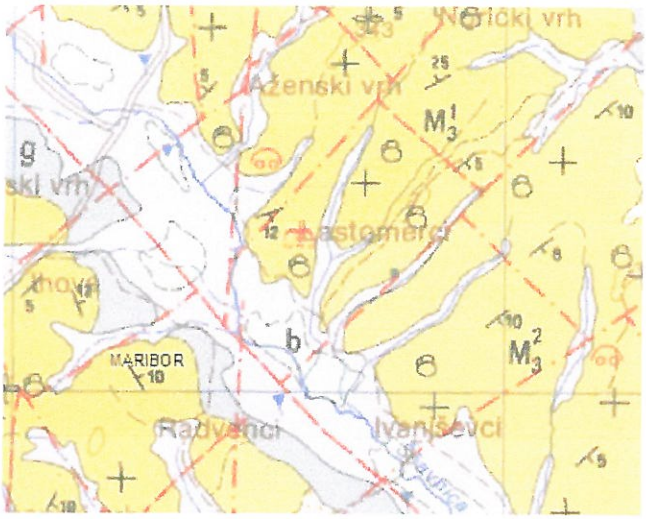
3.0 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

3.1 Geološke razmere

Obravnavano območje Lastomercev leži na zahodnem obrobju Radgonskih goric oz. nekaj sto metrov od Ščavniške doline – približno 2 km severovzhodno od Spodnje Ščavnice. Po osnovni geološki karti list Maribor in Leibnitz temeljni polprostor na obravnavanem območju v splošnem tvorijo miocenski sedimenti peščenih laporjev, peskov in prodov (**M_3^1**). Južno pa se začenja območje (Rodmošci, Orehovski vrh) peščenih laporjev in glin ter peskov in prodov (**M_3^2**).

Dolinska območja ob večjih potokih tvorijo aluvialne naplavine (**al**) glinasto meljastih zemljin, ki v globljih slojih vsebujejo oziroma prehajajo tudi v peščene in prodno peščene naplavine, ki praviloma vsaj v vrhnjih slojih vsebujejo precej glinastih in meljastih primesi in so praviloma vodonosne.

Hribinska "osnova" je večinoma povsod prekrita s plastmi preperin – večinoma glinasto meljastih do peščeno meljastih in peščenih zemljin, ki lahko imajo precej različne debeline. V splošnem do debeline preperin debelejše v spodnjih delih pobočij in v območjih položnih pobočnih erozijskih grap in širših naravnih grebenov.



IZSEK IZ GEOLOŠKE KARTE
(List Maribor in Leibnitz)

LEGENDA:

M_3^1	- peščen lapor, pesek in prod
M_3^2	- peščen lapor in glina, pesek, prod
al	- aluvij (sv. sivo)
g	- peščena glina (temnejše sivo)
sf-dpr	- solflukcijski in deluvialno proluvialni materiali

3.2 Hidrogeološke razmere

Gričevnato območje Radgonskih goric je po grebenih in zgornjih (višjih) delih gričev praviloma precej suho. Talne vode se večinoma pojavljajo v nižjih delih pobočij (in še posebno izrazito v območju erozijskih grap predvsem kot pobočne precejne talne vode in se napajajo s pronicanjem meteornih vod (pronicanje je izrazito povečano predvsem v območjih neporaslih obdelovalnih površin – njive, vinogradi, vrtovi, ...). Obilnejše precejanje pobočnih precejnih talnih vod se pojavlja predvsem v vznožnih delih pobočij in v območjih po dnu oz. blizu dna erozijskih grap, ki potekajo po pobočjih - pravokotno na smer plastnic. Tak primer je tudi obravnavana grapa v kateri se približno 20 – 25 m višinskih metrov niže pojavlja izvir hudourniškega potočka. V deževnih obdobjih se v hudournik predvidoma stekajo tudi večje količine padavinske – površinske vode – predvsem z že omenjenega odseka ceste in višje ležečih pobočij.

Glede na konfiguracijo terena in ugotovljeno sestavo temeljnih tal (plasti prepustnejših peščenih materialov) je na obravnavanem območju potrebno računati tudi na pobočne precejne - plastne talne vode se lahko pojavljajo tudi v več nivojih, če se v prepustnih plasteh zemljin pojavljajo tudi slabše prepustne plasti vezljivih materialov. Količine precejenih vod se lahko občutno povečajo v daljših deževnih obdobjih in v spomladanskem času – ob taljenju snega.

V sondažni vrtini nismo registrirali prisotnosti precejnih vod, pa tudi razmehčanih plasti zemljin ni bilo zaslediti. Iz tega sklepamo, da precejne vode, čeravno se v bolj mokrih obdobjih verjetno tudi izcejajo v grapo niso imele bistvenega vpliva na nastanke plazišča.

O posegih, ki so bili v preteklosti morda izvedeni na pobočju v vrhnjem delu grape (predvsem velikost oziroma obseg izravnave terena ob cesti oziroma zasipa območja grape) žal nimamo podatkov.

O možnih prispevkih dotoka vod pa izkopih (jarkih) za vodovod in kabelsko omrežje žal prav tako ni na razpolago nobenih podatkov, čeprav so le ti lahko velikokrat tudi odločilni pri formiranju plazišč. V sklopu sanacije bi bilo zato zelo priporočljivo preveriti morebitne dotoke vode po jarkih komunalnih vodov (npr. z odkopom in ureditvijo cevnih izpustov v območju grape).

3.3 Sestava tal

Iz priloženega geotehničnega profila sondažne vrtine (deloma pa tudi vidne sestave tal pod zg. odlomnim robom zdrsa in še bolj v strmih brežina vkopa ceste nekaj deset metrov severno) pa tudi lahko povzamemo, da temeljna tla tvorijo precej peščeno glinaste oziroma peščeno meljaste zemljine, ki vsebujejo vložke – plasti s povečanimi deleži oziroma tudi čistejše plasti peščenih materialov.

Iz dokaj porušene strukture izvrtanih materialov do globine cca. 1,5 m in relativno rahle sestave sklepamo, da gre verjetno za nasute zemljine. Sledi približno 0,5 m debela plast peščene glina z vložki peska in sive laporaste gline. Do globine približno 5,5 m se nadaljujejo sloji peščenih glinasto meljastih zemljin pretežno rumeno rjave barve in težko gnetne do poltrdne konsistence. Pod njimi so odložene približno 2,0 debele plasti laporastih glin pretežno sive barve, ki jim v globini 7,5 m sledi plast rumeno rjavega kremenčevega peska goste do zelo goste sestave.

Podrobnejšo sestavo tal v območju sondažne vrtine je mogoče razbrati iz priloženega geotehničnega profila vrtine in fotografije izvrtanih vzorcev zemljin. V geotehničnem profilu so prikazani tudi rezultati izvedenih penetracijskih preiskav in meritev enoosne tlačne trdnosti vzorcev z žepnim penetrometrom.

3.4 Ocenjene fizikalne karakteristike zemljin

Glede na opravljeno vizualno terensko klasifikacijo izvrtanih vzorcev zemljin v območju plazišča in izvedenih terenskih meritev lahko ocenimo, da je mogoče v preliminarnih analizah stabilnosti oz. zemeljskih pritiskov upoštevati naslednje poprečne fizikalne karakteristike zemljin na obravnavanem območju:

- za plasti neporušenih težko gnetnih do poltrdnih peščenih glinasto meljnih zemljin :
  - specifična teža $\gamma = 18,5 - 19,0$ kN/m^3
  - kohezija $c' = 2 - 10$ kN/m^2;
  - strižni kot $\varphi' = 18 - 24°$;
  - modul stisljivosti Me = 2 – 10 MN/m^2
  - modul podajnosti - reakcije tal (vertikalno) $c_v = 2 - 10$ MN/m^3
  - koeficient vodoprepustnosti $k = 1,0*10^{-8}$ do $1,0*10^{-10}$ m/s

- za vrhnje plasti gostih delno preperelih laporastih zemljin :
  - specifična teža $\gamma = 19,5 - 20,5$ kN/m^3
  - kohezija $c' = 5 - 15$ kN/m^2;
  - strižni kot $\varphi' = 22 - 26°$;
  - modul stisljivosti Me = 20 – 40 MN/m^2
  - modul podajnosti - reakcije tal (vertikalno) $c_v = 20 - 40$ MN/m^3
  - koeficient vodoprepustnosti $k = 1,0*10^{-9}$ do $1,0*10^{-11}$ m/s

Zaradi heterogene sestave in spremenljive strukture tal lahko karakteristike materialov v plazišču lokalno tudi precej odstopajo od navedenih ocenjenih – poprečnih vrednosti. Za porušene zemljine je potrebno upoštevati porušene – rezidualne trdnostne karakteristike.

3.5 Seizmični podatki

Širše obravnavano območje Radgonskih goric sodi po Karti potresne nevarnosti Slovenije s povratno dobo 475 let v širše področje SV Slovenije in Pomurja, kjer se upošteva računska vrednost potresnega pospeška temeljnih tal **a_{gR} = 0,1 x g**.

Temeljna tla po svoji sestavi ustrezajo **tipu tal "E"** (po preglednici 3.1 SIST EN 1998-1 : 2006) – profil tal, kjer površinska aluvialna plast z debelino med okrog 5 in 20 metri in vrednostmi v_s, ki ustrezajo tipoma C ali D leži na bolj togem materialu z v_s > 800 m/s.

4.0 VZROKI ZA NASTANEK PLAZU

Iz razpoložljivih - zbranih podatkov sklepamo, da je poglavitni razlog za nastanek plazišča v vrhnjem delu erozijske grape pod lokalno cesto prekomerno povečanje količin meteronih vod v nasutih izkopnih zemljinah na strmem pobočju. Zaradi prekomerne namočenosti (in morda tudi erozijskih učinkov meteornih vod) so se najprej rahlim nasutim materialom v nadaljevanju pa tudi delu raščenih plasti zemljin pod njimi znatno znižale strižne karakteristike, kar je imelo za posledico zdrs po strmem pobočju. Na prekomerno navlaževanje zemljin v plazišču

neposredno vplivajo velike količine padavinskih vod s cestišča lokalne ceste, ki se spušča proti območju plaza, vsaj delno pa so lahko prispevale vode, ki lahko dotekajo po jarkih za komunalne vode v zemlji, ki neposredno pred plaziščem zavijejo preko ceste na njeno vzhodno stran, popolnoma pa ni mogoče izključiti tudi negativnih vplivov pobočnih precejnih vod.
Za podrobnejšo podobo plazišča – predvsem za pridobitev natančnejših podatkov o globini drsne ploskve v višjih delih pobočja in količinah pobočnih precejnih talnih vod v območju drsine bi bilo nujno potrebno izvesti sondažne preiskave – vsaj z izkopom sondažnih jaškov tudi na območju samega zdrsa v vrhnjem delu grape pod cesto.

5.0 PREDLOGI ZA SANACIJSKE UKREPE

V času ogledov plazišča in izvedbe sondažnih del je bila lokalna javna pot normalno prevozna, saj je bil izveden premik trase v smeri proti vzhodu z dodatnim vkopom v zložno pobočje. Ob novi – zamaknjeni trasi ceste je na notranji strani urejen tudi obcestni jarek, ki zbira meteorne vode (ali vsaj njihov večji del) z višjih delov trase ceste. Za izboljšanje vodotesnosti jarka bi bilo v dnu priporočljivo položiti betonske kanalete. Zbrane meteorne vode skozi novi cevni prepust približno 15 do 16 m južno od osi plazišča odtekajo v južni rob grape oziroma plazišča (kar ni ugodno za zagotavljanje stabilnosti labilnih zemljin v plazišču in pobočja pod njimi). V sklopu sanacije ali pa tudi prej bi bilo torej potrebno dokončno urediti odvod meteronih vod iz novega prepusta tako, da ne bi več odtekale v območje plazišča. Po pobočju na južni strani grape je potrebno urediti kontroliran odvod za zbrane meteorne vode (s hudourniškimi kanaletami ali vodotesno kanalizacijo primernega profila) do dna grape pod območjem plazišča. Priporočljivo bi bilo tudi urediti nagibe cestišča tako, da bo v območje plazu odtekalo čim manj (po možnosti nič) padavinskih vod s ceste. Preveriti je potrebno tudi morebitne dotoke vod zbranih v jarkih za komunalne vode in jih v vodotesni kanalizaciji odvajati mimo območja plazenja.
Površino samega plazišča bi bilo zelo priporočljivo v vsakem primeru urediti v primernih nagibih in z jarkom po osi za hiter – čim bolj direkten odvod padavinskih vod. Zasuti oziroma zatesniti bi bilo potrebno tudi vse razpoke na zgornjem odlomnem robu in bočnih straneh plazišča in s tem preprečiti tudi nadaljnje odrone pod odlomnim robom.

Z trajno sanacijo plazišča (s katero bi bilo mogoče traso ceste vrniti v prvotno stanje - če je to potrebno) bi bilo potrebno v območju plazišča zgraditi primerno podporno konstrukcijo s primernim zasipom in seveda celovito urediti odvodnjavanje meteornih in zalednih vod.
Možne rešitve bi bilo mogoče iskati v izvedbi kamnitega drenažnega (podpornega) rebra primernega prereza v osi plazišča, ki bi vključevalo ob drenaži tudi kanalizacijo za meteorne

vode) ali pa prečne podporne konstrukcije neposredno pod zgornjim odlomnim robom plazišča z zaledno drenažo in odvodom drenažnih vod po osi grape oziroma plazišča.

Za dokončno izbiro variante sanacije bi bile nujne dodatne raziskave terena v območju samega plazišča pod cesto ter izdelava podrobnejšega geodetskega posnetka plazu in vsaj bližnje okolice.

V idejni zasnovi sanacije smo predvideli izgradnjo kamnite zložbe iz lomljenca z dodatkom betona v območju neposredno pod zgornjim odlomnim robom zdrsa. Kamniti zložbi smo dali prednost pred AB podpornim zidom zaradi možnosti enostavnejše izvedbe po kampadah in boljše prilagodljivosti konstrukcije dejanskim razmeram na terenu.
Kamnita zložba mora biti obvezno temeljena v stabilnih temeljnih tleh (laporasti glini) – v globini vsaj 5,5 – 6,0 m pod nivojem cestišča nad plaziščem.

Posebno pozornost bo pri izvedbi sanacije potrebno posvetiti tudi čim boljšemu zajemu in odvajanju zalednih - precejnih vod, ki se stekajo v območje plazišča.
Zelo priporočljivo je, da se sanacijska dela izvaja v čim bolj sušnih letnih obdobjih – odsvetujemo pa izvedbo v zelo mokrih obdobjih, ko je zaradi razmočenosti tal pričakovati največje težave z nestabilnimi brežinami izkopov in tudi premiki nestabilnih zemljin.

Opozarjamo, da je potrebno upoštevati, da so predlagane rešitve v nadaljevanju na nivoju idejne zasnove (izdelane brez ustreznih geodetskih podlag in ob skopem obsegu sondažnih raziskav).

Če na plazišču ne bodo izvedene dodatne raziskave in ne bo izdelan primeren geodetski posnetek bo potrebno podane rešitve – zasnovo sanacije plazišča med izvedbo nujno prilagajati dejanskim pogojem na terenu – zato bo obvezno tudi sodelovanje kompetentnega geomehanika.

6.0 ZAKLJUČKI, POVZETKI, PRIPOROČILA

Manjše plazišče v vrhnjem delu ozke erozijske grape pod javno potjo v naselju Lastomerci je nastalo zaradi divjega nasipavanja (pretežno izkopnih) zemljin v območju vrhnjega dela strme ozke erozijske grape in zelo verjetno prelivanja meteornih vod z daljšega odseka ceste, ki se dviguje in poteka severno od plazišča v globokem vkopu v pobočje, v divje nasutje. O velikosti

vplivov morebitnih dotokov vode v območje grape po jarkih za komunalne vode (vodovod in kabelsko omrežje) in o količinah morebitnih pobočnih precejnih vod na osnovi izvedenih raziskav in ogledov ni mogoče presoditi.

S premikom trase ceste od roba plazišča – v smeri proti vzhodu je bila vzpostavljena skoraj normalna prevoznost, čeprav odlomni rob neposredno ob robu vozišča in usad višine cca. 1,4 – do 1,6 m ne zagotavljata primerne varnosti za promet. Za dokončno sanacijo in zagotovitev varnosti lokalnega prometa bo zato potrebno izvesti sanacijo plazu, vsaj neposredno pod traso ceste ali pa traso eventualno še nekoliko bolj premakniti v smeri proti vzhodu.

Ob zamaknjeni trasi ceste je bil izkopan tudi novi obcestni jarek, ki zajema meteorne vode s ceste in površinske vode z višjih delov pobočij nad traso ceste. Za odvod meteronih vod iz jarka je približno 15- 16 m južno od osi plazišča urejen novi cevni prepust iz betonskih cevi DN 40 cm, ki pa vode dovaja v južno bočno stran plazišča, kar lahko tudi zelo neugodno vpliva na stabilnostne razmere v nestabilnem območju – zato bi bilo nujno do dna grape pod plaziščem izvesti kontroliran odvod z betonskimi – hudourniškimi kanaletami ali pa vodotesno kanalizacijo primernega prereza.

Kot najbolj celovita (vendar verjetno tudi ne najcenejša) rešitev bi bila izvedba sanacije s kamnitim drenažnim rebrom na betonski peti v območju dna grape oziroma približno v osi plazu. V rebro bi bilo mogoče vgraditi tudi ustrezno kanalizacijo za meteorne vode in z lokalnimi drenažnimi vejami zajeti tudi vse morebitne pobočne izcedne vode.

Pred izdelavo zasnove sanacije po tej varianti pa bi bilo nujno potrebno izdelati ustrezen geodetski posnetek in izvesti dodatna sondažna dela neposredno v območju plazine.

Za parcialno rešitev stanja v vrhnjem delu plazišča in zagotovitev varnosti ceste predlagamo izvedbo podporne konstrukcije neposredno pod zgornjim odlomnim robom plazu. Zaradi možnosti relativno enostavne kampadne izvedbe predlagamo kamnito zložbo iz lomljenca z dodatkom betona na betonski peti in z zaledno drenažo z gravitacijskim iztokom.

Tudi pri tej izvedbi bi bil za natančnejšo obdelavo potreben primeren geodetski posnetek in dodatna sondaža – predvsem za ugotovitev globine (sedaj predpostavljene) drsne ploskve.

Opozarjamo, da so zasnove sanacije narejene na osnovi relativno skopih razpoložljivih podatkov o sestavi tal in brez primernih geodetskih podlog in jih bo zato nujno potrebno med izvedbo prilagajati na terenu, oziroma bo pred izvedbo kakršnih koli sanacijskih del nujno potrebno pridobiti manjkajoče podatke oz. podloge in po potrebi ustrezno prilagoditi predloge sanacije.

Globino vkopa kamnite zložbe bo potrebno obvezno prilagajati glede na dejansko lokalno sestavo tal oziroma globin drsne ploskve. Zato je pri izvedbi sanacijskih del obvezno potrebno sodelovanje kompetentnega – pooblaščenega geomehanika in gradbenega nadzornika, ki morata poskrbeti tudi za ustrezno dokumentiranje oziroma evidentiranje izvedenih del.

Priporočamo, da se pred morebitno izvedbo podporne konstrukcije v vrhnjem delu plazišča pristopi tudi k ureditvi – sanaciji oz. dokončni ureditvi zajema in odvajanja meteronih vod z dela cestišča, ki dovaja meteorne vode v območje plazu. Priporočljivo bi bilo urediti obcestni jarek z betonskimi kanaletami, še bolj nujna pa je ureditev odtoka od novega cevnega prepusta po pobočju do dna grape – pod plaziščem.
Ureditev ceste in njenega odvodnjavanja ni predmet tega poročila oziroma zasnove.

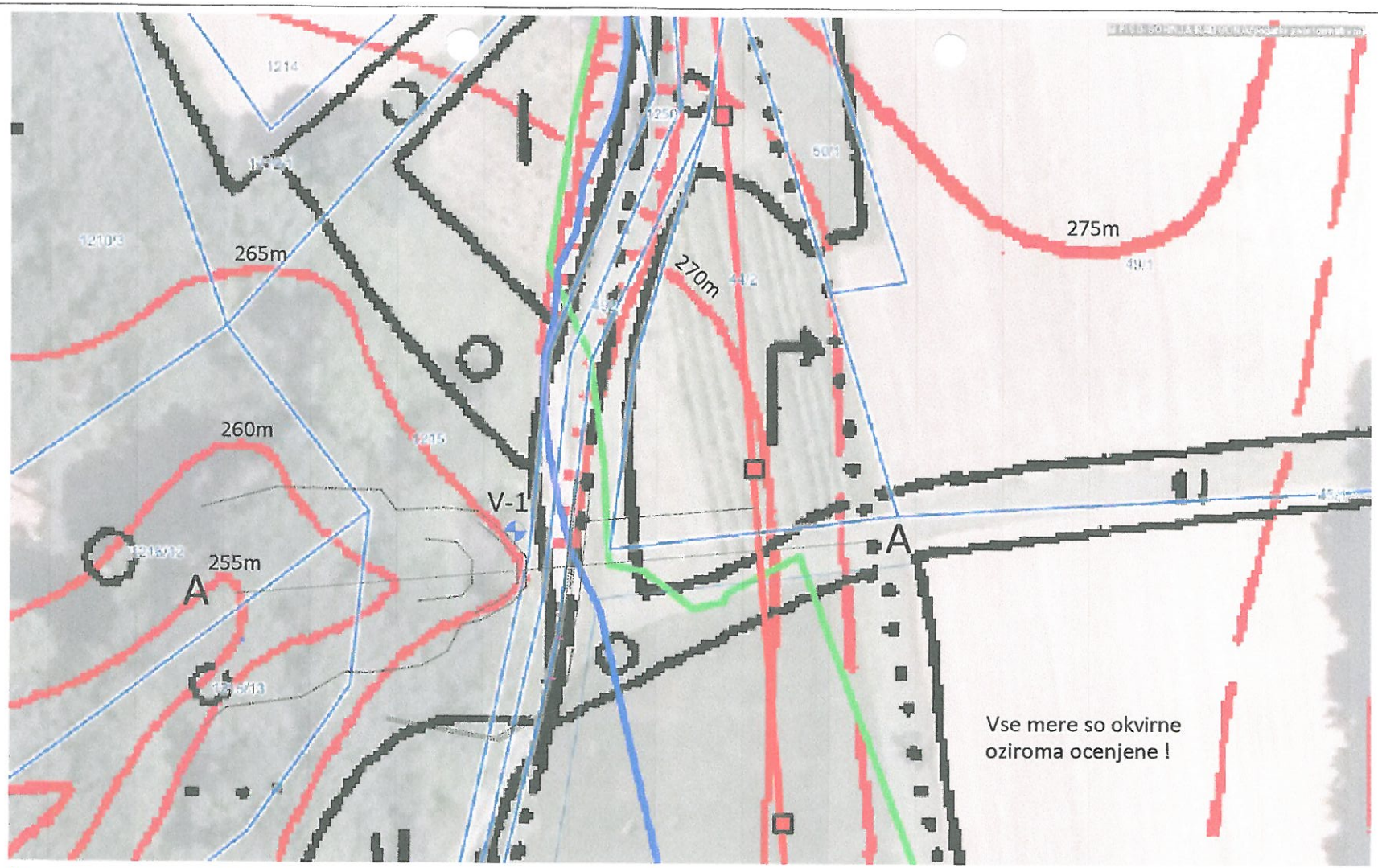
Kakršnekoli sanacijske ukrepe naj se izvaja le ob sodelovanju pooblaščenega inženirja – geomehanika, ki bo lahko glede na dejanske razmere na terenu podajal potrebna dokončna navodila za čim bolj strokovno in korektno izvedbo predvidenih sanacijskih del.

V primeru, da se bodo kakršnakoli sanacijska dela izvajala brez ustreznega geotehničnega nadzora ne moremo odgovarjati za uspešnost predlaganih oziroma izvedenih drugih sanacijskih ukrepov.

Obdelal :

Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.

B[illegible] MURŠEC
univ. dipl. inž. grad.
[illegible] G-1141



0 20 m

0 10 cm

MBL inženiring
Branko Muršec s.p.
Beloruska ulica 7, 2000 MARIBOR
Mobitel: 031 851 148 E-mail: branko.mursec@triera.net

OBJEKT :	PLAZ NA JAVNI POTI JP 605461 v Lastomercih
ŠTEVILKA :	41-04/2015 (IDZ)
VSEBINA :	SKICA OBMOČJA PLAZIŠČA
VSEBINA :	- SITUACIJA - lokacija vrtine
MERILO:	DATUM : maj 2015 — List: 1

8.5

GEOTEHNIČNE ZASNOVE SANACIJE
- FAZA IDZ

Načrt št. : 41-04/2015 - IDZ

ZEMELJSKI PLAZ NA JAVNI POTI V LASTOMERCIH

TEHNIČNO POROČILO

1.0 SPLOŠNO

Za plaz v območju gozdnate grape pod javno potjo JP 605 461 v Lastomercih – na odseku med stanovanjskimi objekti na naslovih Lastomerci 21 in Lastomerci 20 smo izdelali idejno zasnovo sanacije s kamnito zložbo in novim utrjenim cestnim nasipom s prosto brežino nad krono zložbe.

Opozarjamo, da je predlagana rešitev na nivoju idejne zasnove, saj bi za bolj podrobno (natančno) obdelavo bile nujne širše raziskave terena in tudi izdelava primernega geodetskega posnetka plazišča in vsaj bližnje okolice. V primeru, da bi se podane rešitve uporabile za izvedbo sanacije je potrebno računati na nujne prilagoditve dejanskim razmeram na terenu, ki zelo verjetno ne bodo bistveno spremenile predlaganih rešitev lahko pa pomenijo količinsko odstopanje posameznih postavk podanih v popisu del, ki je bil izdelan na osnovi razpoložljivih podatkov.

Obvezno je tudi, da se kakršna koli sanacijska dela izvajajo le ob stalni kontroli kompetentnega geomehanika, ki bo lahko na terenu podajal dokončne smernice za ustrezno izvedbo – prilagojene glede na dejanske razmere v izvedenih izkopih.

V zasnovi ni zajeta ureditev cestišča (razen nasipnega materiala) in odvodnjavanja obravnavanega prizadetega odseka.

V sklopu sanacije ceste oziroma njenega odvodnjavanja bo potrebno predvsem poskrbeti za izpust novega cestnega prepusta na južni strani grape, ki bo moral biti nujno biti podaljšana do dna grape (pod plaziščem (ali eventualno preko njega) v primerni izvedbi, ki bo onemogočala erozijo in zamakanje spodnjega dela plazišča v katerega se sedaj iztekajo vode iz prepusta.

2.0 OPIS ZASNOVE SANACIJE

Za zagotovitev stabilnosti prizadetega dela ceste oziroma cestnega nasipa smo predvideli izvedbo kamnite zložbe dolžine 18 m z betonsko temeljno peto vkopano v stabilna temeljna tla - hribino in izvedbo novega, po plasteh utrjenega nasipa s prosto brežino nad njo. Idejna zasnova – približna lokacija in geometrija kamnite zložbe in odvajanja zalednih - drenažnih vod je razvidna iz grafičnih prilog.
Zložbo bo seveda potrebno izvajati po kampadah primerne dolžine, ki bo zagotavljala vsaj začasno pogojno stabilne brežine vkopa. Sodimo, da dolžina kampad ne bo mogla presegati 4 - 5 m – obvezno pa jo je potrebno prilagajati dejanskim pogojem na terenu v času izvedbe del.

Kamnita zložba ima po predlagani zasnovi betonsko temeljno širine 3,0 m ter višine 50 cm. Dejansko bo potrebno globino pete verjetno prilagajati globini ustreznih temeljnih tal in jo vsaj v vzdolžni smeri izvesti stopničasto. Kamnita zložba ima zunanji rob približno 6,5 m od zunanjega roba obstoječega cestišča – zg. odlomnega roba usada. Peta mora biti vkopana na najnižjem mestu vsaj 40 – 50 cm v stabilna temeljna tla(obvezno pod nivojem drsne ploskve), višine in dolžine stopnic v prečni in vzdolžni smeri se prilagaja dejanskim globinam stabilnih tal – ob izvedbi. Peta je izvedena iz betona trdnostnega razreda C 16/20 kateremu se lahko dodaja do 30% volumna obstojnega lomljenca. Peta mora biti zalita intaktno v primerno očiščen izkop, pri čemer je potrebno paziti, da so čim bolje zaliti tudi vsi stiki s temeljnimi tlemi (da eventualne zaledne vode ne morejo prodirati pod peto. Na zaledni strani je na temeljni peti (neposredno pod brežino vkopa v brežino) izvedena cevna drenaža iz okrogle drenažne cevni DN 160 mm, ki je zasuta z drenažnim betonom s prodnato frakcijo fi 8/32 mm do višine 50 cm nad temenom. Drenažni beton je skupaj z drenažno cevjo ovit tudi s plastjo geotekstila (Politlak 200, ipd.). Drenaža ima v sredini revizijski jašek iz betonskih cevi DN 80 cm višine 4,0 m z betonskim pokrovom. Iz jaška je skozi zložbo urejen izpust z ovalno drenažno cevjo (″Raudril″) DN 200 mm. Izpustna drenaža je položena na primerno pripravljenih temeljnih tleh (po odstranitvi nestabilnih zemljin) na betonski muldi. V primeru, da se zaradi večje debeline zdrselih zemljin drenaže ne bi dalo vkopati se jo lahko nadomesti s hudourniškimi kanaletami – predvidoma v dolžini vsaj 35 m.

Nad temeljno peto je izvedeno kamnito rebro iz lomljenca zrnatosti 30 – 80 cm do višine ~ 2,2 m pod nivojem končne nivelete cestišča. Predviden je poprečen – računski prerez zložbe Azl = 6,5 m2 in dolžina l = 18,0 m. Primeren – zmrzlinsko obstojen lomljenec se mora pri vgrajevanju zlagati tako, da se zrna čim boljše zaklinjajo in ne sme ostajati velikih

praznin med posameznimi zrni. Praznine, ki ostajajo med zrni se vsaj deloma zapolnjuje z betonom C16/20 (predvideno do 30% volumna zložbe).
V zaledju zložbe in nad krono zložbe je predviden zasip s prodno peščenimi zemljinami (ali primernim drobljencem) z utrjevanjem po plasteh do zbitosti Evd ≥ 35 MPa.
Nasip s prosto brežino v naklonu največ 1 : 1,5 se po koncu gradnje humusira in zatravi, da se prepreči morebitna površinska erozija.

Zgornji ustroj ceste in ureditev odvodnjavanja nista zajeta v popisu del, saj ga bo priporočljivo prilagoditi oziroma izvesti glede na obstoječe - dejanske pogoje na trasi.

V sklopu sanacije bo obvezno potrebno zagotoviti tudi primeren odtok za zajete meteorne vode iz bližnjega cestnega prepusta na južnem bregu grape (le ta sedaj nima urejenega odtoka ampak se precej na široko razliva po pobočju). Vse zajete vode je potrebno kontrolirano speljati do dna in po dnu erozijske grape na tak način, da bo onemogočena erozija in vode ne bodo odtekale v območje plazišča
Zdrsele materiale po dnu erozijske grape – pod predlagano podporno konstrukcijo je potrebno na obeh straneh - po brežinah grape izravnati tako (v primernih nagibih), da v kotanjah med večjimi izrivi ne bodo več mogle zastajati meteorne in izcedne vode. V območju dna naj se uredi vsaj primeren jarek za odvod površinskih vod v nižje ležečo naravno – neporušeno grapo.

V splošnem je potrebno posebno pozornost pri izvedbi sanacijskih del posvetiti čim bolj celovitemu zajemu in kontroliranemu odvajanju vseh vod, ki se stekajo v območje plazišča. V čim večji meri je potrebno preprečiti vse nekontrolirane dotoke površinskih vod v območje plazišče in razlivanje po plazišču (tudi pod predvideno podporno konstrukcijo). Površinske vode se lahko eventualno spelje tudi v predviden revizijski jašek DN 80 cm v zaledju kamnite zložbe, ki se mu po potrebi ustrezno prilagodi odtok.

Priporočamo, da se predlagana sanacijska dela izvaja v čim bolj sušnih letnih obdobjih – odsvetujemo pa izvedbo v zelo mokrih obdobjih posebno še v času taljenja snega ali v mokrih jesenskih obdobjih.

3.0 ZAKLJUČKI, POVZETKI, PRIPOROČILA

Podana idejna zasnova sanacije je izdelana le na podlagi grobih izmer zgornjega dela plazišča in na osnovi sondažne vrtine ob zgornjem odlomnem robu plazišča.

Pred morebitno izdelavo dokumentacije faze PZI bi bilo zato nujno z dodatnimi sondažnimi deli – izkopi preveriti pravilnost predpostavk glede sestave tal v območju zdrsa in izdelati ustrezen geodetski posnetek ter po potrebi prilagoditi podane idejne rešitve.

Če se bodo sanacijska dela izvajala le na podlagi podanih zasnov pa je potrebno zagotoviti ustrezen geotehnični nadzor in računati tudi na to, da bodo potrebne prilagoditve – predvsem dimenzij predlagane konstrukcije dejanskim pogojem na terenu.

Za sanacijo zgornjega dela plazišča pod javno potjo v Lastomercih smo predvideli izvedbo kamnite zložbe dolžine 18 m na betonski peti širine 3,0 m (po potrebi izvedeni stopničasto) vkopani v stabilna temeljna tla – plasti poltrdne do trdne laporaste gline. Betonska peta (z dodatkom do 30% lomljenca), mora biti na najnižjem mestu vkopana vsaj 40 – 50 cm v stabilno osnovo in naj se zabetonira brez opaženja, tako da je preprečeno zatekanje talnih vod.

Na temeljni peti je na zaledni strani predvidena cevna drenaža z okroglimi drenažnimi cevmi premera 160 (150) mm, ki so položene v betonsko muldo v nagibu proti sredini. Za zasip drenažnih cevi do višine 50 cm nad temenom smo predvideli drenažni beton frakcije 8/32 mm.
Nad temeljno peto oziroma filtrskim zasipom drenaže, ki je obdan s plastjo geotekstilne folije je predvidena zložba iz lomljenca višine 3,0 m oziroma s krono na višini približno 2,2 m pod niveleto cestišča. Nad zložbo se izvede prodno peščen zasip (ali zasip iz drobljenca), ki ga je potrebno komprimirati po plasteh do ustrezne gostote (Evd ≥ 35 MPa). Nasip se izvaja s prosto brežino v nagibu 1 : 1,5, ki se v končni fazi prekrije s primerno prstjo (humusom) in zatravi.

Območje plazišča – grape pod predvideno podporno konstrukcijo je potrebno na obeh straneh urediti v primernih nagibih in tako omogočiti odtok površinskih in morebitnih izcednih vod. Na mestih morebitnih izvirov naj se vgradi primerne cevne drenaže s filtrskim zasipom.

V sklopu sanacije je obvezno potrebno urediti tudi odtok oz. odvod obstoječega cevnega prepusta na južni strani grape in dokončno urediti tudi zajem in kontrolirano odvajanje meteornih vod z območja cestišča nad grapo oziroma plaziščem.

Vsa dela pri sanaciji plazišča naj se obvezno izvajajo ob stalni kontroli pooblaščenega geomehanika, ki bo ob pregledih gradbišča, glede na dejansko sestavo zemljin na posameznih odsekih, lahko podal potrebna dodatna in dokončna navodila za pravilno izvedbo sanacijskih del.

V primeru, da bi se dela izvajala brez ustreznega strokovnega nadzora in morda celo mimo podanih priporočil ne moremo odgovarjati za uspešnost izvedenih sanacijskih ukrepov oz. varnost in stabilnost obravnavanega dela lokalne ceste oziroma terena v območju grape po predlagani sanaciji.

V Mariboru, maj 2015

Obdelal:

Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.

BRANKO MURŠEC
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-1141