

S.1 NASLOVNA STRAN

Številčna oznaka načrta
in vrsta načrta:

10. ELABORAT

Investitor:

**Občina
Gorenja vas - Poljane
Poljanska cesta 87
4224 Gorenja vas**

Objekt:

**Plazovi na LC 494012 Murave – Gorenja Žetina med km 1.4
in km 2.9 (FAZA 2)**

Odsek:

Vrsta projektne
dokumentacije

**SANACIJSKI ELABORAT (PZI)
Za plazove na LC 494012 Murave – Gorenja Žetina, med km
1.4 in km 2.9 (FAZA 2), občina Gorenja Vas - Poljane**

Za gradnjo:

Sanacija

Projektant:

**GeoTrias, družba za geološki inženiring d.o.o.
Dimičeva 14, 1000 Ljubljana**

Odgovorni projektant:

Klemen Sotlar, univ.dipl.inž.geol., IZS RG – 0069



**KLEMEN SOTLAR
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0069**

Odgovorni vodja projekta:

Klemen Sotlar, univ.dipl.inž.geol., IZS RG – 0069



**KLEMEN SOTLAR
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0069**

Številka elaborata:

049-SK/2019

Številka načrta, kraj in
datum izdelave načrta:

049-SK/2019, Ljubljana 10.12.2019

VSEBINA

- 1.0 UVOD
- 2.0 GEOGRAFSKI IN GEOMORFOLOŠKI OPIS OZEMLJA
- 3.0 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI TERENA
 - 3.1 HIDROGEOLOŠKI OPIS TRASE
- 4.0 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE
 - 4.1 USAD 1 v km 1.860
 - 4.2 USAD 2 v km 2.030
 - 4.3 USAD 3 v km 2.060
 - 4.4 USAD 4 v km 2.210
 - 4.5 USAD 5 v km 2.400
 - 4.6 PLAZ 1 v km 2.700
 - 4.7 PLAZ 2 v km 2.800
 - 4.8 PLAZ 3 v km 2.860
- 5.0 UKREP SANACIJE (OPIS PROJEKTNIH REŠITEV)
 - 5.1 SPLOŠNO
 - 5.2 USAD 1, 2 in 3
 - 5.3 USAD 4
 - 5.4 USAD 5
 - 5.5 PLAZ 1
 - 5.6 PLAZ 2
 - 5.5 PLAZ 3
- 6.0 ODVODNJEVANJE
- 7.0 ZATRAVITEV Z RASNO PULPO – VODNA SETEV
 - 7.1 ZAŠČITA VKOPNIH BREŽIN Z MREŽO
- 8.0 NAČRT VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE
 - 8.1 SPLOŠNO
 - 8.2 PROJEKTNI PODATKI ZA DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE
 - 8.2.1 KARAKTERISTIKE VOZIŠČA
 - 8.2.2 PROMETNA OBREMENITEV
 - 8.2.3 SESTAVA IN NOSILNOST PLANUMA SPODNJEGA USTROJA
 - 8.2.4 HIDROLOŠKI IN KLIMATSKI POGOJI
 - 8.3 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE
 - 8.3.1 MINIMALNE DEBELINE PLASTI IN POTREBNI DEBELINSKI INDEKS
 - 8.3.2 NOVA VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA
- 9.0 RAVNANJE Z GRADBENIMI ODPADKI
- 10.0 VARSTVO PRI GRADBENIH DELIH
- 11.0 ZAKLJUČNA DELA

GRAFIČNE PRILOGE

SITUACIJE

G.1_0 Pregledna situacija (M 1:3000)

G.1_1 USAD 1 2_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:500),

G.1_2 USAD 2 3_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:500)

G.1_3 USAD 4 5_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:500)

G.1_4 PLAZ 1 2_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:500)

G.1_5 PLAZ 2 3_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:500)

PREČNI PREREZI

G.2.1 FAZA 2 USADI 1,2,3_Prečni profil 1 (M1:100)

G.2.2 FAZA 2 USAD 4_Prečni profil 2 (M1:100)

G.2.3 FAZA 2 USAD 5_Prečni profil 3 (M1:100)

G.2.4 FAZA 2 PLAZ 1_Prečni profil 4 (M1:100)

G.2.5 FAZA 2 PLAZ 2_Prečni profil 5 (M1:100)

G.2.6 FAZA 2 PLAZ 3_Prečni profil 6 (M1:100)

T. PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

SANACIJSKI ELABORAT

za plazove na LC 494012 Murave – Gorenja Žetina med km 1.4 in km 2.9 (FAZA 2)

1.0 UVOD

Po naročilu občine Gorenja vas – Poljane (št. naročila: 2019), smo izdelali sanacijski elaborat (faza 2, PZI), v katerem obravnavamo 5 usadov in 3 plazove LC 494012 Murave – Gorenja Žetina na odseku med km 1.4 in km 2.9.

Območje je zaradi neugodnih geoloških danosti znano kot močno ranljivo in podvrženo plazenjem. Namreč vrhnje dele hribovja gradijo karbonatne kamnine, ki v talnini nalegajo na P,C glinaste skrilovce, triasne - psevdoziljske sklade in vulkanske tufe, saj so vsi različki ranljivi zaradi velike vsebnosti glinenih mineralov, ki razpadajo v glino, katera je v kontaktu z vodo v pobočju nestabilna. Te kamnine so v geološki zgodovini pretrpele tudi močna tektonska narivanja.

Globalni vzrok je tako predvsem nestabilna geološka podlaga, ki v kombinaciji s talno in meteorno vodo, poddimenzioniranim voziščem ter težkim tovornim prometom povzroča škodo na cestni infrastrukturi in tudi v naravnem okolju.

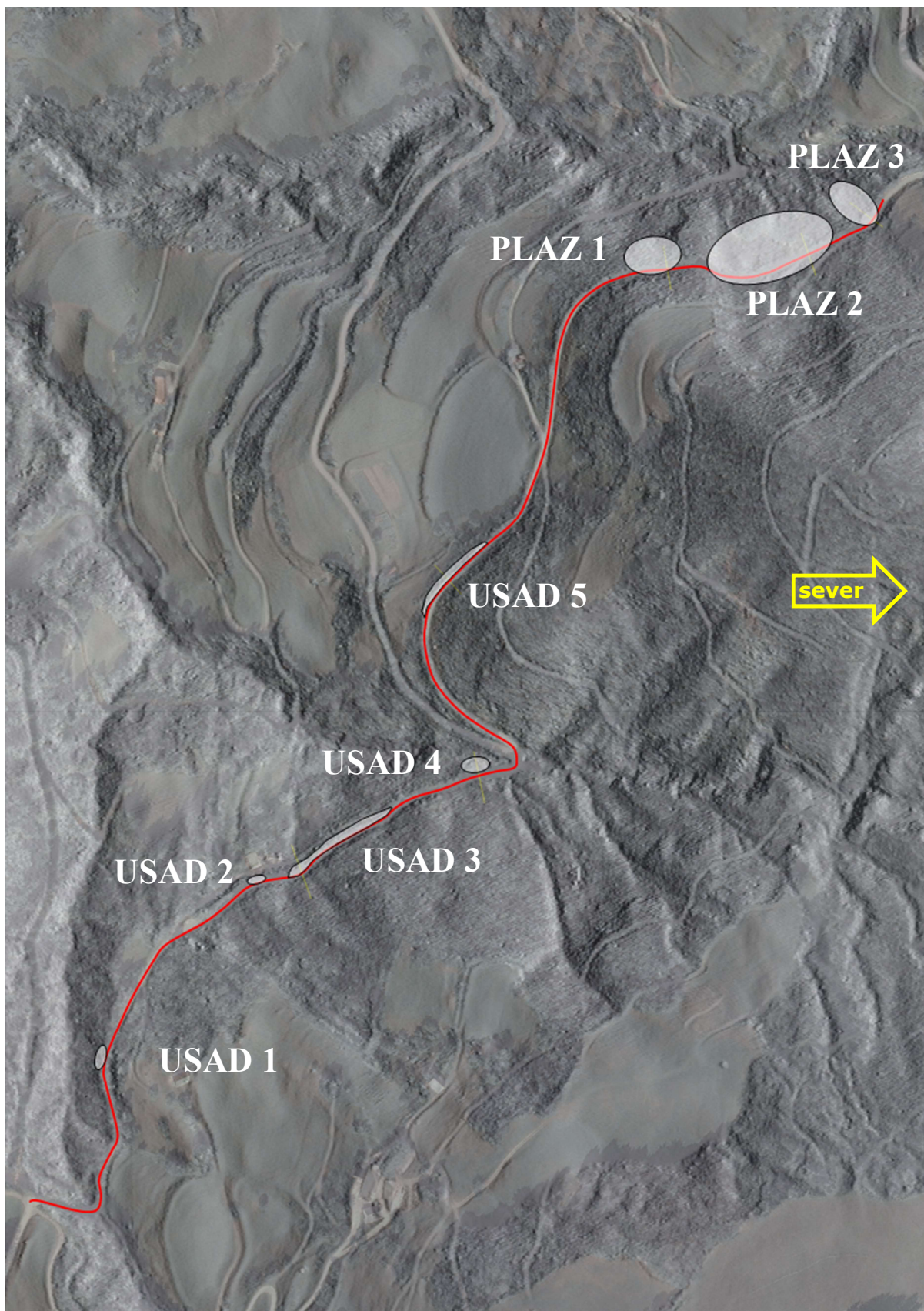
Namen sanacijskega elaborata je podati osnovne geološke, hidrogeološke in geotehnične značilnosti dinamike plazenja, interpretacijo poškodb in način sanacije poškodb. Pri izdelavi elaborata smo uporabili podatke inženirsko geološkega kartiranja terena, podatke iz 3 sondažnih jaškov in arhivske podatke ter podatke iz javno dostopnih baz. V tej fazi geološko vrtanje ni bilo izvedeno.

2.0 GEOGRAFSKI IN GEOMORFOLOŠKI OPIS OZEMLJA

V 2. fazi poteka cesta od km 1.4, do kamor smo plazove že obravnavali v 1. fazi, proti zaselkoma Gorenja in Dolenja Žetina. Cesta se po prečkanju največjega potoka (v km 2.250) prične dvigovati proti Gorenji Žetini kjernajprej preči strma pobočja, v zadnjem delu, od km 2.680, pa poteka v izrazito plazovitem pobočju, kjer masne primanjkljaje lahko opazimo na DMR posnetkih. Tudi konec odseka je zaznamovan s plazenjem, tako nad cesto (betonska kašta), kot tudi pod cesto, kjer plazi celo pobočje. Konec obravnavanega odseka je odseka je v pobočju nad hišo Gorenja Žetina 13.

Območje se geomorfološko izrazito loči od strmih južnih pobočij Starega in Mladega vrha, ki jih gradi stabilen apnenec. Pobočni procesi so v tem delu aktivni in še vedno, vendar počasi vplivajo tudi na morfologijo in stabilnost spodnjih pobočij s cesto vred.

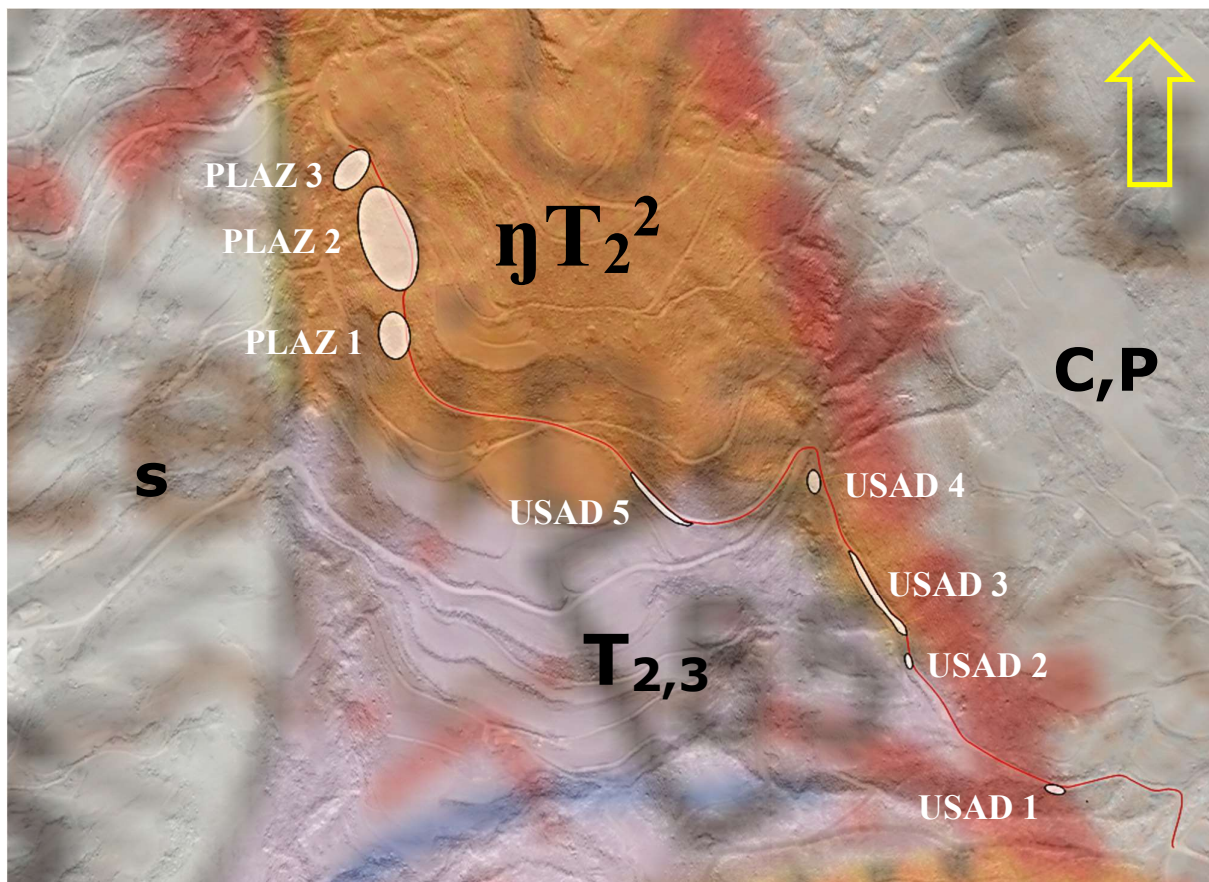
Od odcepa za Voglarja in do konca cesta sledi narivnemu kontaktu piroklastičnih in psevdoziljskih kamnin triasne starosti. V zaledju pa nastopajo P,C kamnine. Območje je strmo in podvrženo podorom, preperevanju.



Slika 1: DMR območja (lidar 1x1m). Obravnavan odsek označen z rdečo črto, plazovi z belo.

3.0 GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI TERENA

V geološkem smislu leži širše območje Javorij na stiku dveh različnih litostratigrafskih enot, višje ležečega karbonatnega masiva Starega Vrha in nižje ležečih karbonskih in srednje permskih klastičnih sedimentov.



Slika 2: OGK, List Kranj (izrez ni v merilu). Obravnavana cesta v 1. delu poteka po C,P , v osrednjem delu po kontaktu C,P in vulkanskih tufov in porfirjev, in zadnjem delu le po slednjih.

Karbonatni sedimenti so narinjeni na srednjeperske kamnine grödenske formacije in karbonske klastite.

Karbonske klastite predstavljajo temnosivi do črni skrilavi glinovci in meljevci. Značilnost grödenskih in permokarbonskih kamnin je intenzivno preperevanje v gline. Debelina zaglinjenega preperinskega pokrova lahko doseže nekaj metrov, ob stiku z vodo je zato možno pobočno plazenje. Raščeno podlago prekriva nekaj metrov debela plast glinasto - gruščnatega deluvialnega materiala.

Po stratigrafski časovnici si kamenine sledijo:

C,P - Permokarbonski skladi sestojijo iz temno sivega glinastega skrilavca, sljudnatega kremenovega alevrolita in peščenjaka ter drobnozrnatega konglomerata. Vrstni red naštetih kamnin ustreza približno razširjenosti posameznih litoloških členov. Običajno se pojavljajo skupaj glinast skrilavec v menjavi z alevrolitom in peščenjakom.

Intenziteta denudacije P,C materiala iz pobočja zavisi predvsem od lokalnih dejavnikov, kot so količina dotekajoče vode, tektonska pretrtost kamnin, zato je pobočje, ki ga gradijo P,C kamnine zelo morfološko razgibano. Tu mislimo predvsem na pojav grap in depresij, kjer je denudacija skozi geološko zgodovino intenzivnejša in na drugi strani pojav vmesnih grebenov, ki se raztezajo prečno na pobočje in predstavljajo stabilnejša območja, kjer je denudacija počasnejša.

Ti klastiti v splošnem pri preperevanju dajejo obilico preperine, ki se v debelejših nanosih nabira v vznožjih pobočij. Plazovi v P,C niso redki, še posebej če je vpad plasti neugoden, preperinska plast prepojena z vodo in v povezavi z nagibom ter obliko pobočja se pogosto ob obilnejših padavinah pojavljajo plazovi in usadi.

ηT_2^2 - KERATOFIR, PORFIR, PORFIRIT IN NJIHOVI PIROKLASTITI Z VLOŽKI APNENCA

Te kamnine se pojavljajo v vkopni brežini od km 2.100 do km 2.340 in od km 2.440 naprej do konca odseka. Keratofir, porfir in njihovi piroklastiti so sivkaste, rdečkaste in zelenkaste barve. Kisli porfirit je običajno zelenkaste, redkeje rdečkaste barve.

V tem delu se pojavljata sericitni in kloritni skrilavec.

$T_{2,3}$ - LADINSKA IN KARNIJSKA STOPNJA (PSEVDOSILJSKI SKLADI)

Te plasti cesta tangira sočasno s pojavom ηT_2^2 kamnin v vkopih ceste od pribl. km 1.900 do km 2.1 in od pribl. km 2.340 – 2.440 v pobočju pod cesto. Od km 2,2 pa se psevdosiljski skladi (po OGK list Kranj) pojavijo tudi v vkopni brežini.

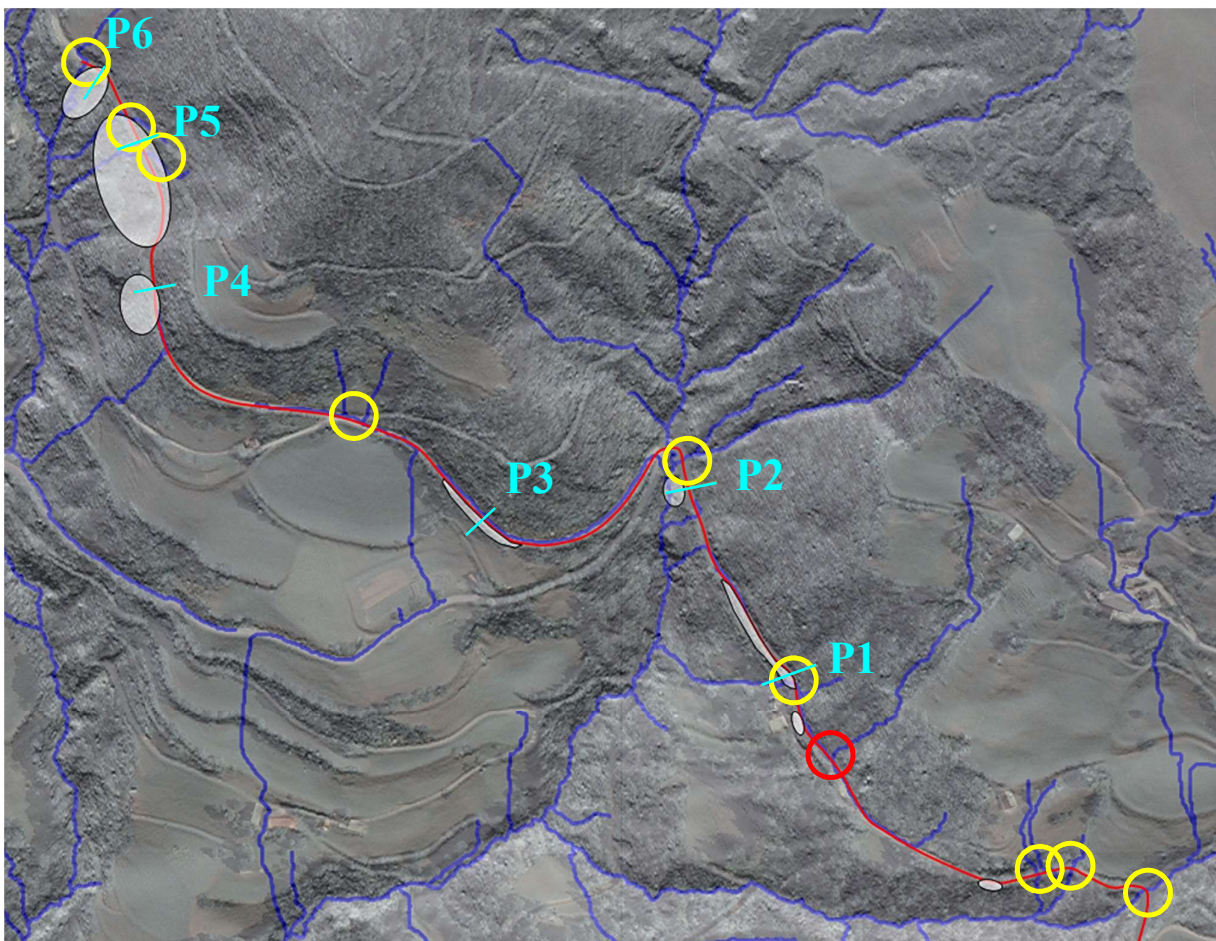
V tesni zvezi z ladinskimi vulkanskimi kamninami je razmeroma debela vulkanogeno sedimentna skladovnica, imenovana zaradi precejšnje podobnosti s karbonskimi (ziljskimi) - psevdosiljski skladi. Psevdosiljski skladi sestojijo iz drobnika (grauwacke), peščenjaka, črnega glinastega, redkeje lapornatega skrilavca. Te kamenine prehajajo v tufite in tufe. Vmes se dobe pole in plasti temnosivega apnenca. Često se pojavljajo prehodi peščenjaka v intraformacijski drobnozrnati konglomerat.

3.1 HIDROGEOLOŠKI OPIS TRASE

V hidrogeološkem smislu so kamnine v območju trase slabše prepustne, precejanje se vrši po sistemih razpok, le v gruščnatih zasipih (deluvij) se voda preceja zvezno. Odvodnjevanje s pobočij se vrši po oblikovanih depresijah in grapah. Na sliki 3 so označena, z modeliranjem določena križanja ceste, katera smo označili z rumenim krogom. Velik vpliv na proženje plazu je dotekajoča voda iz zaledja. Na sliki lahko vidimo da pri $\frac{1}{2}$ nestabilnosti priteka voda iz zaledja v večjih količinah.

Edini večji izvir (slika 3; rdeč krog) je vezan na kontakt različnih kamnin, v km 1.900.

Problematiko zatekanja talne (in meteorne vode, zaradi neurejene odvodnje) vode je potrebno sistemsko reševati z izvedbo kvalitetnih vzdolžnih, oziroma obcestnih drenaž, v notranjem robu ceste. To pomeni da je potrebno tudi ob sanaciji plazov in cestišča potrebno izdelati kvalitetno odvodnjevanje, vodo pa preusmerjati (preko revizijskih jaškov/starih ali novih) izven cestišča, preko prepustov v erozijske grape.



Slika 3: prikaz generiranih vodnih razvodnic

4.0 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

4.1 USAD 1 v km 1.860

V km 1,860 je vidno posedanje zunanjega dela ceste, kar kaže na popuščanja nasipnega dela ceste zaradi neugodne geološke sestave in dotokov vode iz zaledja, ki povzroča počasno lezenje. Nestabilnost se pojavi na kontaktu P,C skrilavcev in triasnih vulkanogenih kamnin, kjer je pretrtost kamnin toliko bolj izražena. Posedanje zunanjega dela je opazno na ca 21,0 m dolžine. Podlago pričakujemo na globini ca 3,0 m.



FOTO 1 in 2: Posedanje zunanjega dela cestišča v km 1.860

4.2 USAD 2 v km 2.030

Nad stanovanjsko hišo Dolenja Žetina 1 poteka cesta v strmem nasipu in vkopu. V tem delu opazujemo betonsko plombo na cesti – intervencijsko ukrepanje. Razpoke v asfaltu jasno kažejo konturo posedanja zunanjega dela ceste na dolžini ca 19,0 m. Podlago pričakujemo na globini ca 2,7 m. V tem delu je potrebno doreči način sanacije, kjer opcijsko lahko izvedemo kamnito zložbo.



FOTO 3 in 4: Posedanje zunanjega dela cestišča v km 2.030, nad HŠ Dolenja Žetina 1

4.3 USAD 3 v km 2.050

Nekaj metrov naprej opazujemo na ovinku in naprej enako posedanje nasipa ceste. Zunanji rob nasipa je strm in neutrjen. Tu smo izvedli sondažni jašek SJ-1 in na 1,7 m dosegli preperelo podlago. Nad podlago nastopajo zaglinjeni gruščci. V zaledju – vkopu je vidno izcejanje talne vode. Brežina je strma in krušljiva, zato svetujemo zaščito vkopov z mrežami.



FOTO 5-8: Območje usada 3 in sondažni jašek, ki je dosegel podlago na 1,7 m

4.4 USAD 4 v km 2.200

Usad v nasipu ob cesti. Zemljino je odnesel potok, v času visokega vodostaja. V tem delu je brežina pod cesto nasipana z avtohtonim zaglinjenim materialom, ki je slabo utrjen. V primeru da se sanacija ne izvede bo ob naslednjih visokih vodah ogrožena cesta.



FOTO 9 in 10: Usad v nasipu nad potokom v km 2.200

4.5 USAD 5 v km 2.380

Usad 5 se nahaja v strmem pobočju, lokacijo zaznamuje stik med psevdofiljskimi in vulkanskimi kamninami. Posedanje zunanjega roba ceste v katerem nasip nalega na mlado smrečje je posledica zatekanja voda iz zaledja in slabega materiala v nasipu. Nujno bo potrebno izvajati vzdolžno dreniranje. Vkopne brežine s strme in nezaščitene, zato predlagamo tudi zaščito z sidranimi mrežami (tip: TECCO) na površini ca 567 m².



FOTO 11 in 12: Usad v nasipu v km 2.380

4.6 PLAZ 1 v km 2.680

Usad v cestnem telesu smo poimenovali plaz 1, predvsem iz razloga, da je pod cesto v preteklosti že plazelo, kar lahko opazujemo na DMR posnetku (na situaciji in slikah 1-3) z opaznim masnim primanjkljajem. Ali ima plaz že vpliv na cesto ni povsem jasno.



FOTO 13 in 14: Usad v nasipu nad evidentnim plazom v km 2.680

4.7 PLAZ 2 v km 2.740

Na obravnavani cesti med km 1.4 in km 2.9 je slednji del od km 2.740 in praktično do konca odseka najbolj kritičen. Cesta je izvedena v pobočju, ki ga gradi triasna vulkanogena serija kamnin. Na tem odseku je iz ceste odstranjen asfaltni sloj, vendar je posedanje nasipnega dela ceste opazno praktično na celotnem odseku, kar sovпада z pregledom DMR posnetka, kjer lahko opazujemo v tem delu izrazit masni primanjkljaj v pobočju. Največje posedanje je opazno na ca 18 m dolžine, vendar v ukrepih predlagamo sanacijo cev celotni dolžini. Gonilo premikov je talna voda, ki jo lahko opazujemo v useku ceste. Na močno zasičenost območja opozarja tudi razrast preslice.

Nasipni del ceste je izdelan iz materiala z vkopov, kar smo preverili z sondažnim jaškom SJ-2.

SJ-2:

- 0,0 -1,6 m: močno razmočen zaglinjen grušč (GC), rjave barve
- 1,6 – 1,7 m: siva mastna glina (CH), lahko gnetne konsistence ($\check{Z}P = 70 \text{ kPa}$), na stiku voda
- 1,7 – 3,7 m: temno siv zaglinjen grušč s prehodi v meljno glino (GC – CI).
- 3,7 - kosi kamnine v glineni osnovi – preperel keratofir



FOTO 15-18: Območje plazu 2 in sondažni jašek SJ-2, ki je dosegel podlago na 3,7 m

4.8 PLAZ 3 v km 2.845

Zadnji na odseku je plaz 3, ki je od konca plazu 2 oddaljen le ca 15 m. Plazova smo namerno ločili (na DMR opazujemo vmesni stabilen del pobočja), saj je v tem delu v preteklosti že plazelo v pobočju nad cesto (betonska kašta), prav tako je opazen izrazit masni primanjkljaj pod cesto, kamor se nasipava odpadni material.

Zato smo v tem delu izvedli zadnji sondažni jašek SJ-3.

SJ-3:

- 0,0 - 2,1 m: močno razmočen zaglinjen grušč (GC), rjave barve, pomešan z večjimi balvani apnenca. OD 1,6 m navzdol prehod v sivo barvo.
- 2,1 – 3,5 m: siva mastna glina (CH), lahko gnetne - židke konsistence ($\check{Z}P = 30 \text{ kPa}$) in zaglinjen grušč sive barve , na stiku voda
- 3,5 – : rjav grušč, kosi kamnine, lahko preperela podlaga



FOTO 15-18: Območje plazu 2 in sondažni jašek SJ-2, ki je dosegel podlago na 3,7 m

5.0 UKREP SANACIJE (OPIS PROJEKTNIH REŠITEV)

5.1 SPLOŠNO

Cilj projektne rešitve je stabilnostno zaščititi cestno telo in s tem ustaviti procese denudacije brežine, ki lahko vpliva na stabilnost ceste. Poškodbe ki smo jih evidentirali se pojavljajo v cestnem telesu, največkrat v nasipnem delu. To pomeni, da je plazenje, oziroma poškodbe, ki jih opazujemo posledica procesov, ki so se razvili v nasipu ceste, pri plazovih 2 in 3 pa je plazenje ceste del globalnejših procesov. Nastanek povezujemo z izredno slabo geološko sestavo tal, saj ima matična kamnina dejansko lastnosti zemljin, prav tako je vidno močno zasičenje terena z talno vodo.

Za natančnejše analize bi za določitev sanacije izvedli raziskovalne vrtine in jih opremili z inklinacijskimi cevmi, za določitev globine drsne ploskve. Opazovanje mora trajati minimalno 6 mesecev. Pri globokih plazenjih so ukrepi običajno v povezavi z AB piloti, katere se vgradi v stabilno podlago. Tak način sanacije je zelo učinkovit in drag.

V 2. Fazi sanacije ceste Murave – Gorenja Žetina smo zato na najbolj evidentnih posedanjih ceste izvedli tri sondažne razkope (SJ 1 -3).

Plazova 2 in 3 sta zajela celotno cesto, kjer razpoke potekajo preko cestišča. Za plazova 2 in 3 predlagamo obsežnejše in globlje podporne ukrepe s kamnito zložbo in vtiskanjem jeklenih I profilov v temeljna tla

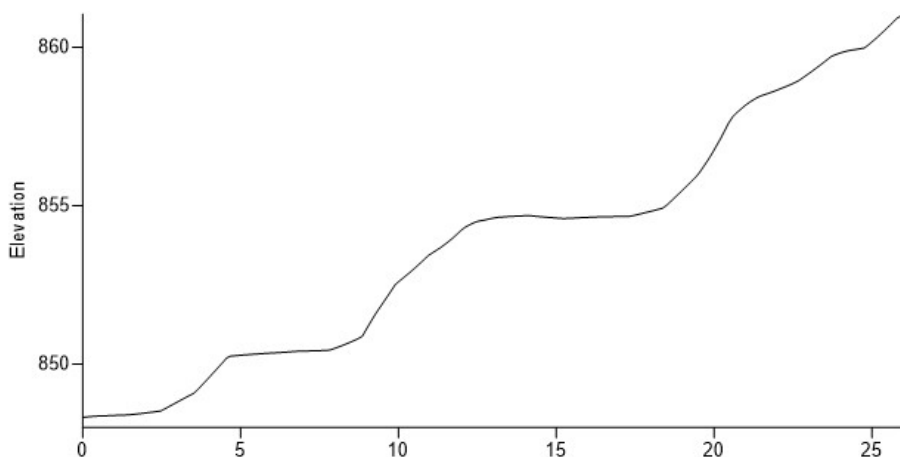
Pri ostalih obravnavah (plaz 1 in usadi 1 - 5) pa sklepamo, da je plazenje zajelo nasipni del, kar z preizkušenimi ukrepi lahko saniramo pojave. Sanacija poteka v smislu zamenjave slabega nasipnega materiala, ki obsega tudi poglobitev v slabo geološko podlago in zgradnjo masivne kamnite pete, ki jo po potrebi usidramo z jeklenimi I profili.

Skupno vsem obravnavanim točkam je izvedba drenažnih krakov ob temeljih, prav tako potrebna je tudi izvedba drenažnih krakov v notranjem delu ceste.

Za celoten odsek med km 1.400 in km 2.900 pa predlagamo izvedbo zamenjave – ojačitve voziščnegega ustroja, izvedbo vzdolžnih drenaž v notranjem robu ceste in izdelavo obcestne mulde. Odvodnja se uredi v obstoječe ali nove revizijske jaške in v nadaljevanju preko prepustov v vodotoke ali grape.

5.2 USADI 1, 2 in 3

Na vseh treh lokacijah je posejen nasipni del ceste, zaradi slabe izvedbe nasipnega dela cestišča in preobremenitve. Deformacije robnega dela (bankine) in asfaltnege vozišča opazujemo na ca. 20 - 27 m (Priloga G.1.1. USADI 1,2,3). Sondažni jašek smo izvedli na lokaciji usada 3 (pri HŠ Dolenja Žetina 1), na ostalih lokacijah sondaž nismo izvajali ker bi posegali v cestno telo. Prav tako pri usadu 2, ki je neposredno nad stanovanjsko hišo ne poznamo morebitnih zahtev lastnika. Opcija je tudi kamnita zložba (usad 2), ki bi segala do nivelete dvorišča. Za izdelavo načrta bi potrebovali geodetski posnetek, ker prerez izdelan iz Lidar v tem primeru ni dovolj natančen (slika 4).



Slika 4: Prečni prerez preko usada 2 v območju HŠ Dolenja Žetina 1

Odstranitev obstoječega cestnega nasipa mora potekati preko evidentiranih razpok v asfaltu tako v vzdolžni, kot v prečni smeri. Izkop se izvede s stopničenjem terena (Priloga G.2.1. USADI 1,2,3).

V primeru, da z izkopom ne dosegamo trdnjše podlage se v vznožju – pregibu nasipa v pobočje vgradi jeklene profile dolžine 5,0 m v enojni liniji in medsebojni razdalji 1,5 m (enojna linija), oziroma 1,0 m (če bodo hribinske razmere neugodne). Profile se zabije tako da ca 1,0 m ostane nad koto terena. Podložni beton v debelini 0,2 m se položi v območju profilov v pasu širine ca 2,7 m. Na podložni beton se vgradi kamnite bloke, velikosti, ki bodo omogočali zaklinjanje med jeklene profile. Na t.i. kamnito peto se položi ločilni geosintetik in prične izvedba nasipa z drobljencem FI 0,0 – 100,0 mm, katerega se uvalja po plasteh, debeline 0,5 m. Ob kamniti peti se izvede drenažni krak, katerega se na najnižji točki spelje izven pete in priključi na polno cev ali kanaletu.

V kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, se izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni, se izvede novega.

Ukrepi sanacije morajo potekati v smeri spodaj opisanih alinej:

- odstranitev neprimernega materiala v nasipu do preperele osnove s stopničenjem (določitev na licu mesta)
- priprava temeljnih tal in zabijanje jeklenih I profilov v medsebojni razdalji 1,5 (1,0) m
- vgradnja temeljnega betona za KZ (d:š:v = 20 -27 m: 2,7 m : 0,2 m),
- vgradnja kamnite pete iz kamnitih blokov FI > 0,5 (90% kamen : 10% beton) in vzdolžne drenaže ob notranjem robu izkopa (FI 200 mm)
- vgradnja drenažnega peska FI 16 – 32 mm (pran!)
- položitev ločilnega geosintetika preko pete in okoli drenaže
- izvedba tampona z vgrajevanjem primernega materiala po slojih s sprotnim utrjevanjem (FI 0 – 100 in 0 – 32 mm)
- izvedba vzdolžne drenaže v robu cestišča (FI 200 mm) in vgradnja drenažnega peska FI 16 – 32 (pran!) – VELJA ZA CEL ODSEK od km 1.400 do km 2.900
- navezava drenaž in iztok v pobočje - grapo
- pregled in po potrebi obnova obstoječih prepustov in navezave na RJ/ali izdelava novih
- izvedba asfaltne mulde v notranjem robu cestišča z navezavo na RJ – VELJA ZA CEL ODSEK od km 1.400 do km 2.900.

5.3 USAD 4

Usad se je približal cesti, zato se izvede kamnito zložbo (70% kamen : 30% beton), ki bo preprečevala visokim vodam spiranje nasipa. KZ višine ca 3,1 m, širina temelja 1,35 m, višina 0,3 m, skupne dolžine ca 25,0 m se izvede v vznožju nasipa (Priloga G.2.2. USAD 4). Naklon zunanega lica je 59°, notranjega 62°.

Izkop do nivelete temelja in odstranitev materiala se izvaja s stopničenjem do 2,2 m višine posamezne stopnice. Po odstranitvi materiala in izvedbi KZ se v zaledju izvede nov zasip, kjer se uporabi karbonatni lomljenec, ki naj se vgrajuje in komprimira po plasteh debeline 0,5 m. Naklon končne brežine, katero se zatravi je 33°. Poseg v cesto ni potreben.

Zaradi pričakovanih poplavnih voda se drenaža ob zidu ne izvaja ampak se izdelajo barbakane na 3eh nivojih.

V kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, se izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni se izvede novega.

5.4 USAD 5

Usad 5 v km 2.380 rešujemo z izvedbo KZ na dolžini ca 60 m. Odločitev za KZ je predvsem v strmem naklonu pobočja pod cesto, kar pomeni da nasipne brežine ne moremo oblikovati pod priporočenim naklonom 33°. Odločitev o dolžini KZ je diskutabilna, kar pomeni da se naročnik lahko odloči za postopno gradnjo, saj je tudi v nadaljevanju (vsaj do konca smrečja v nasipu) enaka težava v robu ceste.

Glede na konture prečnega prereza (izdelani s programom Surfer, na osnovi Lidar posnetka) smo se odločili za KZ v višini ca 2,8 m temelja višine 0,4 m in širine 1,9 m, ter zgornje krone v debelini 0,15 m (Priloga G.2.3. USAD 5). Kamnita zložba naj bo izvedena z zunanjim naklonom 3:2, notranji naklon 3:1, da bo zgornji rob širine 0,8 m. KZ se izvede 70% kamen : 30% beton. Po potrebi se vgradi jeklene I profile, dolžine 5,0, na razdalji 1,5 m, v eni vrsti

Izkop do nivelete temelja in odstranitev materiala se izvaja s stopničenjem do 1,7 m višine posamezne stopnice. Po odstranitvi materiala in izvedbi KZ se v zaledju izvede nov zasip, kjer se uporabi karbonatni lomljenec, ki naj se vgrajuje in komprimira po plasteh debeline 0,5 m. Na temelju se izvede drenažni krak, katerega se na najnižji točki spelje izven pete in priključi na polno cev ali kanalet (Priloga G.2.3. USAD 5).

V kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, se izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni, se izvede novega.

5.5 PLAZ 1

V km 2.680 je na dolžini ca. 25 m popustil zunanji nasip. Pod cesto v pobočju opazujemo značilen masni primanjkljaj (Priloga G.1.4. PLAZ 1,2), ki nastane ob plazenju, zato smo lokacijo poimenovali Plaz 1. Vpliva spodnjega plazu na obstoječo cesto ne moremo potrditi.

Glede na naravo poškodb načrtujemo zamenjavo nasipa do ½ širine ceste in ojačitev pete nasipa z kamenjem v betonu, vgraditvijo jeklenih I profilov, dolžine 4,0, na razdalji 1,5 m, v eni vrsti.

Predvidimo izkop ene stopnice višine 1,7 m (natančno globino se določi na mestu samem), po vgradnji podložnega betona ojačanega z armaturno mrežo v širini 1,3 m, profilov in kamnitih blokov, le te prekrijemo z ločilnim geosinetikom. Vz dolžno ob peti se položi drenažo, katero se obsuje z drenažnim pranim peskom (najbolje pran prodec), katerega se zavaruje z filterskim geosintetikom. Drenažo se v najnižji točki pete naveže na revizijski jašek FI 80 ali 100 cm, od tam naprej pa se izpust uredi do varnega mesta v pobočju, bodisi preko kanalet ali cevi. (Priloga G.2.4. PLAZ 1).

Po izvedbi pete se v zaledju izvede nov zasip, kjer se uporabi karbonatni lomljenec 0-100 mm (greda), ki naj se vgrajuje in komprimira po plasteh debeline 0,5 m.

V kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, se izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni, se izvede novega.

5.6 PLAZ 2

Plaz 2 (in plaz 3) je v strokovnem smislu najbolj zahteven. Morfologija površine kaže na intenzivno denudacijo, katere gonilo je talna voda in slab, zaglinjen material, ki gradi pripovršino. Z raziskovalnimi jaški (SJ-2 in SJ-3) smo skušali ugotoviti vsaj kolikor toliko boljšo podlago in na globini od 3,5 do 3,7 se pojavi preperela podlaga. Globjih izkopov nismo mogli izvajati zaradi tehničnih omejitev. Iz varnostnih razlogov smo konstrukcijo temeljili na globini ca 4,9 m pod niveleto ceste. Dolžina projektiranega zidu je 92 m, t.j. v območju vidnih deformacij in pojavov vode (Prilogi G.1.4. in G.1.5). V območju sondaže SJ 3 pa je v dolžini ca 18 m posedanje najizrazitejše.

Tako z stopničenjem predvidimo odstranitev večjega dela materiala, ki ima slabe geomehanske karakteristike in skušamo s poglobitvami doseči bolj nosilna tla. Porušnice smo na posameznih profilih konstruirali glede na pojavnost odlomnih robov v interakciji z morfologijo terena in izkušnjami glede globine plazov v identični geološki sredini.

Osnovni princip sanacije je, da slab material odstranimo (do nivelete temelja) s stopničenjem do 2,1 m višine posamezne stopnice. Kasneje manjkajoči material nadomestimo z karbonatnim drobljencem z dobrimi fizikalnimi karakteristikami, ki ga vgrajujemo po plasteh debeline 0,5 m s sprotnim utrjevanjem (Priloga G.2.5. PLAZ 2).

Predhodno, takoj po izkopu (ki se izvaja po kampadah max dolžine 6,0 m) vgradimo jeklene I profile, dolžine 5,0 m v dveh vrstah. Razmak med profili v vrsti je 1,5 m, med vrstama pa 1,0 m. Nato položimo armaturno železo in vgradimo beton v temelj širine 2,7 m in debeline 0,5 m.

Sledi izdelava kamnite zložbe (70% kamen : 30% beton) višine 4,4 m, v dolžini ca 92,0 m. Z zunanji naklon se oblikuje pod kotom 59°, notranji naklon 74°, zgornji rob širine 1,0 m, temelj pa širine 2,7 m.

Pred zasipavanjem s karbonatnim drobljencem (greda FI: 0 – 100 mm) se na temelj položi drenažo, katero se obsuje z drenažnim pranim peskom (najbolje pran prodec), katerega se zavaruje z filterskim geosintetikom. Drenažo se v najnižji točki temelja naveže na revizijski jašek FI 80 ali 100 cm, od tam naprej pa se izpust uredi do varnega mesta v pobočju, bodisi preko kanalet ali cevi. (Priloga G.2.5. PLAZ 2).

V kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, se izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni, se izvede novega.

5.5 PLAZ 3

Plaz 3 je takoj za plazom 2 in ga ločujemo od plazu 2 zaradi morfoloških znakov (glej DMR, slike 1-3 in prilogo G.1.5). V liniji plazu 3 so predhodno reševali že vkopno brežino ceste z betonsko kašto. Plazenje pod cesto rešujemo po enakem postopku kot plaz 2, le da je podporni element postavljen nekoliko nižje od ceste zaradi pričakovano večje globine izkopa, kar smo določili z sondažnim jaškom 3 (SJ 3). Dolžina kamnite zložbe je ca 27,3 m.

Slab material v nasipu odstranimo (do nivelete temelja) s stopničenjem do 2,2 m višine posamezne stopnice. Kasneje manjkajoči material nadomestimo z karbonatnim drobljencem z

dobrimi fizikalnimi karakteristikami, ki ga vgrajujemo po plasteh debeline 0,5 m s sprotnim utrjevanjem (Priloga G.2.6. PLAZ 3).

Predhodno, takoj po izkopu (ki se izvaja po kampadah max dolžine 6,0 m) vgradimo jeklene I profile, dolžine 5,0 m v dveh vrstah. Razmak med profili v vrsti je 1,5 m, med vrstama pa 1,0 m. Nato položimo armaturno železo in vgradimo beton v temelj širine 2,7 m in debeline 0,5 m.

Sledi izdelava kamnite zložbe (70% kamen : 30% beton) višine 4,4 m, v dolžini ca 27,3 m. Z zunanji naklon se oblikuje pod kotom 59°, notranji naklon 74°, zgornji rob širine 1,0 m, temelj pa širine 2,7 m.

Pred zasipavanjem s karbonatnim drobljencem (greda FI: 0 – 100 mm) se na temelj položi drenažo, katero se obsuje z drenažnim pranim peskom (najbolje pran prodec), katerega se zavaruje z filterskim geosintetikom. Drenažo se v najnižji točki temelja naveže na revizijski jašek FI 80 ali 100 cm, od tam naprej pa se izpust uredi do varnega mesta v pobočju, bodisi preko kanalet ali cevi. (Priloga G.2.6. PLAZ 3).

V kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, se izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni, se izvede novega.

6.0 ODVODNJEVANJE

V okviru sanacijskih del predvidimo tudi izvedbo odvodnikov meteorne vode iz cestišča preko obstoječih in novo izdelanih prepustov. V prilogah G.1 in G.2 so prikazani odvodniki. Predlagamo ureditev na celotnem odseku ceste.

Odvodnike v novih nasipih se izdelata iz PVC cevi premera 200 mm, ki je vkopana v telo nasipa. Za potrebe odvodnje je potrebno izvesti iztočne in vtočne glave v obstoječih objektih.

V primeru večjih dotokov vode se na vkopnih bermah vgradi dodatne drenaže, za katere se med samimi izkopi natančneje opredeli glede na pojavnost talne vode.

Vzdolžne drenaže se priključi na centralne odvodnike (CEV/drenaža), ki potekajo po padnici terena z izpustom preko kamnite pete ali temelja. Zasip se izvede s filtrskim materialom 0,2 m³/m (pran prodec FI 16-32 mm) in s položitvijo - zaščito PP polsti 2 m²/m. Določitev lokacije - na licu mesta, v času izkopov.

Pod opornimi konstrukcijami se odvodnja nadaljuje bodisi po ceveh ali kanaletah, kar je potrebno doreči skupaj z lastniki zemljišč.

V načrtu smo označili tudi vzdolžne – obcestne drenaže, za katere nimamo podatkov če so/niso vgrajene. Priporočamo pa, da ob rekonstrukciji ceste (zamenjavi cestnega ustraja), in v kolikor v notranjem robu ceste ni drenaže, da se le ta izvede drenaža z izpustom v najbližji prepust, v kolikor prepusta ni, se izvede novega.

7.0 ZATRAVITEV Z RASNO PULPO – VODNA SETEV

Protierozijska zaščita območja nasipnih brežin, katere se oblikuje v naklonu max. 33°, se izvede z rastno pulpo, t.j. zatratitvijo s travno mešanico, katero se z organskim lepilom nanaša na brežino.

Uporabi se travno mešanico, ki je prilagojena obravnavanemu okolju.

Vodna setev z dodatkom rastne pulpe je princip nanosa semen na površino s pomočjo stroja – hydroseeder-ja. Osnova mešanice je voda, v katero se poleg semena doda lesni ali papirni mulč, zmleta slama, organska in anorganska gnojila, alge, hidrogele in lepila.

Površina zatratitve lahko odstopa od predvidene.

7.1 ZAŠČITA VKOPNIH BREŽIN Z MREŽO

V načrtih (G.1) smo prikazali dva območja, kjer bi bilo potrebno zaščititi vkopno brežino z sidrano mrežo (tip TECCO) in izmerili približne površine. Ta podatek naj služi naročniku za nadaljnja vzdrževalna dela, saj sanacijski načrt tega ne obsega.

8.0 NAČRT VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

8.1 SPLOŠNO

Voziščna konstrukcija na LC 494012 Murave – Gorenja Žetina je na več odsekih poškodovana zaradi zdrsov pobočja, kar opisujemo v točkah 4 in 5. Vendar tudi na ostalih delih obravnavanega odseka, ki je na grafičnih prilogah označen z rdečo barvo opazujemo mrežaste razpoke, ki nakazujejo, da je debelina voziščne konstrukcije prenizka, kar je posledica zatekanja vode v voziščno konstrukcijo ter vpliva tovornih vozil. Zato predlagamo zamenjavo voziščne konstrukcije. Opravljen je bil vizualni pregled trase, ostale terenske preiskave obstoječe voziščne konstrukcije pa ne.

Načrt nove voziščne konstrukcije je narejen v skladu s Tehniškimi specifikacijami za ceste, katerih uporaba je predpisana za dimenzioniranje državnih cest.

8.2 PROJEKTNI PODATKI ZA DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

8.2.1 KARAKTERISTIKE VOZIŠČA

Upoštevali smo naslednje podatke:

Projektni podatki za dimenzioniranje vozišča	
širina prometnega pasu	2,0 m
število prometnih pasov	2
naklon	od 9 do 10 %
letna rast prometa	1 %
planska doba	20 let
pogoji vožnje	povprečni

TABELA 1: Projektni podatki za dimenzioniranje vozišča

8.2.2 PROMETNA OBREMENITEV

Gre za lokalno cesto, kjer imajo bistven vpliv na prometne obremenitve tovornjaki za spravilo lesa. Štetje prometa ni bilo izvedeno. Zato smo ocenili, da je teh tovornjakov med 30 in 80 povprečno na dan skozi celo leto. V spodnji preglednici so privzeti podatki o prometnih obremenitvah.

Vrsta vozila	Število vozil v letu štetja 2009	Faktor ekvivalentnosti vozil FE	Št. prehodov NOO (št. vozil x FE)
Osebnost (O)	300	0,00003	0,01
Avtobus (A)	6	0,85	5,10
Lahko tovorno (LT)	20	0,005	0,10
Srednje tovorno (ST)	10	0,4	4,00
Težko tovorno (TT)	25	1	25,00
Težko s prikolico (TTP)	25	1,25	31,25
SKUPAJ	386		65,46

TABELA 2: Struktura prometa za dimenzioniranje

Merodajna letna prometna obremenitev za določitev minimalnih dimenzij voziščne konstrukcije je za plansko dobo 20 let T_{20} izračunana v skladu s tehnično specifikacijo TSC 06.511/2009 (DRSC):

$$T_n = 365 * T_d * f_d * f_{pp} * f_{sp} * f_{nn} * f_{tpp}$$

Prometna obremenitev za 20 letno plansko obdobje

Faktor	Opis	Vrednost
Faktor dodatne dinamične obremenitve f_d	povprečni	1,08
Faktor razdelitve prometa f_{pp}	2 vozna pasova	0,50
Faktor širine prometnih pasov f_{sp}	od 2,70 do 3,25 m	1,80
Faktor nagiba nivelete f_{nn}	od 9 do 10 %	1,35
Faktor trajanja in povečanja prometa f_{tpp}	1,5 % letna rast, 20 let	22,00
Merodajna prometna obremenitev T_{20} (preh.NOO 11 kN)		$6,9 \cdot 10^5$

TABELA 3: Delni faktorji pri računu T_{20}

Merodajna prometna obremenitev za dimenzioniranje voziščne konstrukcije znaša $T_{20} = 6,9 \cdot 10^5$ preh. NOO 100 kN in jo uvrščamo med srednjo prometno obremenitev.

8.2.3 SESTAVA IN NOSILNOST PLANUMA SPODNJEGA USTROJA

Na planumu spodnjega ustroja smo privzeli nosilnost po CBR = 4%. Zaradi zagotovitve zadostne nosilnosti spodnjega ustroja in zmrzilske odpornosti voziščne konstrukcije je potrebno pod tampon vgraditi plast kamnite grede debeline vsaj 45 cm.

8.2.4 HIDROLOŠKI IN KLIMATSKI POGOJI

Hidrološki in klimatski pogoji so določeni na podlagi TSC 06.512:2003. Globina zmrzovanja na obravnavanem področju je $h_m = 100$ cm. Hidrološke pogoje upoštevamo kot neugodne, ker bo cestni nasip nižji od 1,5 m in je možno dotekanje vode s strani.

Globina zmrzovanja h (cm)		100
Hidrološki pogoji	neugodni	0,8
Material pod VK (globina 0,8 do 0,9 m)	neodporen	
h (cm)		80

TABELA 4: Skupna minimalna debelina v voziščno konstrukcijo vgrajenih in proti škodljivim učinkom mraza odpornih materialov h_{min}

Potrebna debelina voziščne konstrukcije je $h_{min} > 0,8 * h_m = 80,0$ cm.

8.3 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

8.3.1 MINIMALNE DEBELINE PLASTI IN POTREBNI DEBELINSKI INDEKS

Zaradi zagotovitve zadostne nosilnosti in zmrzlinke odpornosti voziščne konstrukcije je potrebno pod plast tampona vgraditi kamnito posteljico iz zmrzlinke odpornega materiala v debelini 45 cm.

Material	Debelina d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala	Debelinski indeks $D = d_i \times a_i$
Asfaltna zmes	13	0,38	4,94
Nevezana nosilna plast drobljenca	21	0,14	2,94
SKUPAJ	34		7,88

TABELA 5: Minimalne dimenzije voziščne konstrukcije zaradi prometne obremenitve

Izbrane dimenzije in sestava voziščne konstrukcije mora ustrezati minimalnemu skupnemu debelinskemu indeksu $D_{min} = 7,88$ in pogoju zmrzlinke odpornosti voziščne konstrukcije $h_{min} = 80,0$ cm.

8.3.2 NOVA VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA

Predlagani ukrepi temeljijo na predpisanih parametrih po TSC ter na rezultatih terenskih in laboratorijskih raziskav. Glede na zahteve minimalnega debelinskega indeksa voziščne konstrukcije, vrsto prometne obremenitve, pogoje vgrajevanja in minimalno debelino celotne konstrukcije glede na pogoj zmrzlinke odpornosti predlagamo:

Plast	Material	Debelina d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala a_i	Debelinski indeks $D_i = d_i \times a_i$
VOZP	AC 11 surf B 70/100 A3/Z2	4	0,42	1,68
VZNP	AC 22 base B 50/70, A3/Z5	8	0,35	2,80
NNP	Tamponski drobljenec TD 32	25	0,14	3,50
kam.greda	Kamnita greda D 100	45	/	/
SKUPAJ		82		7,98
POTREBNE DIMENZIJE		80		7,88

TABELA 6: Predlog nove voziščne konstrukcije

Zgornja sestava voziščne konstrukcije je narejena na osnovi:

- obrabno zaporna in nosilna plast: TSC 06.300/06.410:2009
- zgornja nevezana nosilna plast: TSC 06.200:2003
- kamnita posteljica: TSC 06.100:2003 in Smernice za načrtovanje in vzdrževanje državnih cest.

Material v kamniti gredi mora ustrezati zahtevam za odpornost proti škodljivim učinkom mraza v celotni debelini. Med raščena tla in kamnito gredo je potrebno vstaviti ločilno geosintetik.

Nosilnost obstoječih in izvedenih plasti je potrebno med izvedbo sproti kontrolirati.

Zahteve glede nosilnosti:

- planum kamnite posteljice: $E_{vd} > 35$ MPa
- planum tampona: $E_{vd} \geq 45$ MPa

Zahteve glede nosilnosti:

- planum kamnite posteljice: $E_{vd} > 35$ MPa
- planum tampona: $E_{vd} \geq 45$ MPa

Zahteve pri izvedbi bituminizirane nosilne plasti za srednjo prom. obr.:

- zgoščenost ≥ 98 %
- vsebnost votlin [%]: $V_{min2} - V_{max8}$

Zahteve pri izvedbi bituminizirane obrabno zaporne plasti razreda A3:

- zgoščenost ≥ 97 %
- vsebnost votlin [%]: $V_{min1} - V_{max9}$

8.4 VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA - ZAKLJUČKI IN PREDLOGI

Lokalna cesta Poljane - Javorje poteka po južnem pobočju Starega vrha. Zaradi klastičnih plasti zemljinskih slojev je teren precej zasičen z vodo. Zato je potrebno izvesti vzdolžne drenaže na zaledni strani voziščne konstrukcije. Med raščena tla in kamnito gredo se vstavi ločilni geosintetik. Vkope in nasipe v pobočnem grušču se oblikuje v naklonu 2:3.

Glede na dolžino predvidene rekonstrukcije ceste predlagamo, da se razmisli o možnosti reciklaže obstoječe voziščne konstrukcije, s čimer bi lahko znatno zmanjšali stroške posega. Za to je potrebno izvesti terenske preiskave obstoječe voziščne konstrukcije.

Zaradi prisotnosti glinastih slojev je med gradnjo nujen geotehnični nadzor ter meritve nosilnosti plasti voziščne konstrukcije.

Pri vgradnji in kvaliteti materialov ter kontroli nosilnosti in ustrezne sestave materialov se upoštevajo veljavne tehniške specifikacije za ceste (Direkcija RS za ceste).

9.0 RAVNANJE Z GRADBENIMI ODPADKI

Izvajalec mora pri izvedbi upoštevati vse veljavne predpise s področja varstva pri delu in ravnanja z odpadki. Poskrbeti mora, da bo ves odpadni material prepeljan na ustrezne deponije, oziroma po možnosti v reciklažo.

Bližnja deponija gradbenih odpadkov se nahaja v:

- SPEKTER Kranj, d.o.o., Jeprca pri Medvodah

10.0 VARSTVO PRI GRADBENIH DELIH

Pri izvajanju gradbenih del je potrebno upoštevati »Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih« (Uradni list RS 83/2005), ter vse predpise in normative, ki se na posamezno vrsto del navezujejo.

11.0 ZAKLJUČNA DELA

Po zaključku sanacijskih del je potrebno:

- Preveriti funkcionalnost in kvaliteto izvedbe sanacije,
- izdelati projekt izvedenih del.

Ljubljana, 10.12.2019

Obdelal:
Klemen SOTLAR, univ.dipl.inž.geol.

GRAFIČNE PRILOGE

SITUACIJE

G.1 Pregledna situacija (M 1:3000)

G.1_1 USAD 1 2 3_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:1000)

G.1_2 USAD 4 5_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:1000)

G.1_3 PLAZ 1 2 3_od 1.4 km do 2,9 km_MURAVE - GORENJA ŽETINA-F2 (M1:1000)

PREČNI PREREZI

G.2.1 FAZA 2 USADI 1,2,3_Prečni profil 1 (M1:100)

G.2.2 FAZA 2 USAD 4_Prečni profil 2 (M1:100)

G.2.3 FAZA 2 USAD 5_Prečni profil 3 (M1:100)

G.2.4 FAZA 2 PLAZ 1_Prečni profil 4 (M1:100)

G.2.5 FAZA 2 PLAZ 2_Prečni profil 5 (M1:100)

G.2.6 FAZA 2 PLAZ 3_Prečni profil 6 (M1:100)

T. PROJEKTANTSKI PREDRAČUN