

TEHNIČNO POROČILO
za sanacijo plazu pod in nad ceste LC 406 021 Beli potok-Sladka gora-Lemberg,
v občini Šmarje pri Jelšah

T.1 PROJEKTNE OSNOVE

Izhodišče je obstoječa trasa ceste.
Geodetske podloge
Geomehansko poročilo

T.1.1 Splošno

Ob močnem deževju je v juniju 2016 je prišlo do sprožitve plazu v območju ceste LC 406 021 Beli potok-Sladka gora-Lemberg.

Cesta poteka v mešanem profilu, preko pobočje cca 15-25°. Opazno je premikanje tal prečno in vzdolžno na cesto. Vidno pa je tudi pobočje globalno nestabilno 50-100m nad cesto in pod cesto, R1 219 (Podplat-Poljčane), izpod katere so cevni prepusti, kateri dodatno zamakajo , že tako nestabilno pobočje.

Centralni del plazu je vidno je izpod JP proti hiši Pečica 3, kjer se pojavlja odlomni rob in naravna žlota.

Območje je popolnoma zasičeno z vodo, kajti vode ob močnem deževju prihajajo vode lokalno na površje.

Po pričevanju lastnikov omenjenih kmetijski zemljiščih je prišlo do premikov do 1m.Globalno gledano bo takšno premikanje tal lahko dolgoročno ogrozilo stabilnost ceste in nadalje objekte v zaledju.

Dolžina plazu v smeri ceste je cca 250m in cca 150 pod cesto in 80-100m nad cesto, kjer pa so že objekti.



Na sliki prikazan odlomni rob plazu LC 406 021 Beli potok-Sladka gora-Lemberg.



Na sliki viden premik ceste v prečni smeri za cca 15cm, v vertikalni pa cca 30cm



Na sliki vidni narivni grebeni-robovi pod cesto

T. 3. PROJEKTNE OSNOVE ZA OBNOVO

Osnova za izdelavo projekta je posnetek obstoječega stanja in geološko sondiranje.

Planska doba je 20 let in računski hitrost 50km/h, obremenjenost ceste je srednja.

Osebna vozila 350-450

Težki kamioni in težki traktorji 20-50

Navezava ceste je osno identična sedanjemu stanju.

T. 4 TRASIRNI ELEMENTI

Glede na zahtevo po ohranjanju obstoječe trase in zahtevane računski hitrosti, je karakteristični prerez:

-vozišče 2x2,50m =5.00m

-mulde 2x0,5m =1,00m

-bankine 2x0.5m =1.00m

-skupaj =7.00m

Prečni sklon je max. 2,5%-3,5

Vzdolžni sklon je max.4-6%.

T. 5 POVZETZEK DIMENZIIONIRANJA

Dimenzioniranje zgornjega ustroja.

Predlagana voziščna konstrukcije v območju rekonstrukcije ceste:

AC 16 surf B 50/70, A3 v debelini 7cm.

15-25cm 100% tamponski drobljenec 0/32

Nasipni material - zmrzlinško odporen kamniti magmatski material(TD 0/90) v debelini 0,20-0,40cm.

Dograditev mora prevzeti geomehanik.

T. 6 OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

Pri izgradnji cestnega telesa se bo ta v glavnem nahajal v mešanem profilu. Pri razširitvi ceste je potrebno odstraniti humos in ostalo zemljino do temeljnih tal to je cca 60cm pod sedanjo niveleto.

6.1 Zemeljska dela

V območju nasipov se odstrani travna ruša, pred izvedbo nasipov je potrebno planum uvaljati.

Deformacijski modul planuma spodnjega ustroja mora doseči min 20MPa. V območju priključitve na obstoječo traso je potrebno ob robovih izvesti stopničasti zasek ter vgraditi dobro stisljiv kamniti material v slojih po 30cm.

Brežino se izvedejo v naklonu 1:1.5, nanje posejemo travo.

T.6.2 Zgornji ustroj

Na pripravljeno podlago spodnjega ustroja splaniranega v ustreznem nagibu, se prične dograditev ceste z zmrzlinško odpornim materialom.

Deformacijski modul EV2 na planumu zgornjega ustroja naj znaša vsaj 60MPa.

Tamponski sloj naj bo 15-25cm in na vrhu tega sloja naj znaša deformacijski modul 80-100 MPa.

Na pripravljeno podlago se vgradi 6cm AC 22base B 50/70, A3.

Pred vgradnjo bitumenskega betona je potrebno stikovanje z obstoječim voziščem pofrezati min 3 cm, stike premazati in bitumenski beton 4cm AC 11surf B 70/100 A3.

T.6.3 Signalizacija

Je ni, saj so ustrezni znaki že na predhonom delu ceste.

T.6.4 Odvodnjavanje

Drenaža se spoji na jaške meteorne kanalizacije.

Vzdolž celotnega roba vozišča se izvede drenažna kanalizacija iz cevi DK 110mm-150mm, katera se vgradi na 10-15cm sloj betona C 16/20, nanjo se obsipa frakcije 8-16mm v količini 0,15-0,20m³/m¹, nadgradnja pa z frakcijo 30-90mm(30-120mm), ta frakcija se na zaledni strani izvede do kote terena z namenom, da bo vodi onemogočen vstop v vse sloje ceste .

V območju ob cesti Lemberg-Pečica se v območju posega vgradijo hudourniške kanalete z namenom zbirom površinske vode, katera ob močnem dežju priteka v območje ceste in voda katera prihaja iz odvodnje z državne ceste R1-219.

Izpusi drenaže so izvedeni v zbirne jaške fi 100cm, v katere bo odtekala tudi meteorna voda iz asfaltnih muld, preko požiralnikov.

Posebej apeliram na izvajalca, da se vtočna stran cevi v jašek ne zatesni z namenom, da bodo lahko v jašek prihajale tudi vode, katere bodo pritekale po kamnitem rebro ob močnejših padavinah, iztočna stran se zatesni .

Jaški so locirani izza zaledne strani mulde, na jašku se izvede polkrožni izrez širine 50cm in višine 12cm, priključek mulde v jašek se izvede pod kotom 25°-30° na razdalji 1,5m.

Obvezno je mulde izvesti širine 50cm in globine 6cm in da sta oba roba (*cestni in zaledni*) na isti absolutni višini.

Odvodnja je speljana z navezavo na glavno primarno drenažo .

T.6.5 Ureditev prometa

Dela pod cesto in nad cesto direktno ne bodo ovirale malo številnega prometa.

Potrebno je cesto sprotno čistiti, obvezno pa vsako dnevno na koncu del.

Ureditev delne zapore za obdobje 60 dni in popolne zapore ceste za čas gradnje 14dni, z vsemi obvestilnimi tablami za obvoz.

T.7 UREDITEV PLAZU.

T.7.1 Geološki geotehnični elaborat

Za določitev sestave tal v območju porušitve so bile izvedene tri sondažne vrtine v območju usada - zdrsa je razporeditev posameznih slojev zemljin, glede na sestavo in lastnosti zelo podobna V večjem delu območje porušitve gradijo v zgornjem sloju vezljive zemljine težko gnetnih rjavih glin, z vložki laporja.

Glavna problematika nestabilnosti tal je ta, da 100-150 nad cesto gledano v smeri proti Pečici kjer prihaja kamnita osnova peščenjaka, praktično na površino, to pa pomeni, da vse vode po skalnati osnovi hitro odtečejo v dolino, v območju prehoda v položnejši teren, pa hitro poniknejo skozi gruščnato območje, v nadaljevanju pa iščejo poti skozi plasti debelo glin in sivih glinencov, kateri so v večjih globinah sicer bolj trdi, vendar jih konstantno vlažen teren spreminja v žitko stanje.

Obstoja tudi velika verjetnost, da se lokalno spoji glina s sivimi glinenci (torej ni več sloja gline z gruščem, po katerem bi imela podtalna voda svoje koridorje) pride do zajezitve, pri tem pa porni pritiski naraščajo in pobočje spravijo v labilno stanje, same vode pa se površinsko pojavijo kot izviri in to je v območju hiš Pečica 3 itd.

V sestavi vezljivih zemljin se pojavljajo pretežno mastne gline, ki so nastale s preperevanjem nižje ležečih slojev kamnin. Gline so v območju kjer vode ne podre na površino v zgornjem delu poltrde, globlje pa izkazujejo močno povečano vlažnost in žitko stanje na kontaktu sivim glinencom.

Kohezivne zemljine nalegajo na hribinsko podlago. Kompaktna hribina je bila dosežena.

Pri vrtanju je bila vidna povečana vlažnost zemljin in močan dvig gladin vode v vrtinah, dvig 2-4m.

Iz podatkov raziskovalnih vrtin in osnovne geološke karte SFRJ merila 1:100000 – lista Rogatec št. 33-68 je razvidno, da obravnavano območje gradijo sedimenti, ki nalegajo na podlago peščenega laporja in nastopajo na globini 3 do 9m. To so na vrhu gline, pod njimi pa siv peščen lapor.

Vsa dela na plazu je potrebno obvezno izvajati v suhem obdobju (junij-avgust), v primeru napovedi večjih padavin pa vsakič dela zaključiti v smislu preprečitve negativnih posledic.

Obvezno je izvajati odvodnjo od iztoka navzgor.

Parametri za izračun

Glinen pokrov	
Sestava	Pusta glina lahko do trde gline
Prostorninska teža ¹	19,0kN/m ³
Strižni kot ¹	17-19°
Kohezija ¹	0-2 kPa
Preperina hribine	
Sestava:	Preperina peščenega laporja

Prostorninska teža ¹	19,5 kN/m ³
Strižni kot ¹	21°
Kohezija ¹	0 kPa
Hribina	
Sestava	Peščen lapor
Prostorninska teža ¹	20-21 kN/m ³
Strižni kot ¹	33°
Kohezija ¹	25 kPa
Tlačna trdnost ¹	> 300 kPa

Geostatična analiza pobočja izkazuje na dreniranem pobočju sledeče varnosti:

Prerez P 1, F=1,32

Prerez P 2, F=1,37

T.7.2.1 Organizacija prometa med gradnjo

Izgradnja drenažnih reber preko ceste in ceste se bodo izvajala pri popolni zapori. V fazi rekonstrukcije ceste je potrebno zagotoviti s strani naročnika popolno zaporo.

T.7.2.2 Deponije

Odvečni izkopani material se odpelje na trajno deponijo konsenzionarja, potrebno je vprašati lastnika če se v območju depresij odstrani 20-30cm plast humosa in izkopni material poravna. Za deponijo viška zemljine nekaj 100m³ mora izvajalec imeti soglasje lastnika in lokalne skupnosti (pisno soglasje lastnika), da se zasujejo neravnine nad območjem zacevitve..

Izkopani humus, ki se bo po sanaciji ponovno vgradili na brežini se deponira na gradbišču.

T.7.2.3 Izvedba gradbiščne dovozne ceste

V območju primarnih drenaž se izvede dostopna pot, kjer se bo transportiral material z kamioni in demperji.

T.7.3 Odvodnjavanje

Na zbirnih odvodnih krakov so predvideni kaskadni jaški fi 100cm, v njih so navezane sekundarne drenaže.

Centralni odvodnik se izvede izpod objektov (Pečica 3), nato pa po naravni žloti, preko dostopne ceste proti hiši; Beli potok pri Lembergu 3.

Glavni odvodnik od ceste proti cesti Lemberg-Pečica je fi 400mm, kjer se združijo vode iz območja odvodnje od ceste R1-219 do zbirnega jaška fi 120cm, nato pa preko ceste do kamnito betonskega umirjevalnega korita v obstoječem jarku, **kamni morajo biti do 10cm iz ravnine dna, za umirjanja vodnega potenciala** do manjšega potoka v dolino.

Kaskade v jaških morajo biti min. z zamikom min. 20cm, med temenom iztoka in dnom vtoka, z namenom umirjanja vodnega potenciala.

Vsi jaški fi 100 morajo imeti AB pokrov nosilnosti 5 ton v sredini pa še en pokrov fi 30cm, za kontrolo.

Jaški pod cesto preko travnika J2, J3, J10 in J11, ter jaška J6 in J7 imajo pokrov 1m pod finalno ravnino končne izravnave travnika-njiv, zaradi obdelave kmetijskih površin.

Z ozirom da bo vzdolžni sklon cevi med jaški večji od 5% in bo prihajalo pri polni cevi do vakumiranja se naj na zgornji cevi pod pokrovom izvede 5 utorov 8/8cm, velja za jaške J4, J8 in J12.

Vsi jaški morajo biti na zaledni strani perforirani s šestimi odprtinami fi 30mm, na 1m, in obsipani z frakcijo lomljenca 30-90mm.

Vsi vtoki cevi v jaške **se ne zatesnijo** (to bo omogočalo vtok vode iz drenažnega filtra ob ceveh vtok v jašek), iztok iz jaška pa se **zatesni**.

Drenaže se izvedejo iz DKC cevi 110-315mm, vgrajenih na 10cm plast pod betona C 16/20, katera se zasipa z eno zrnatim gramozom 8/16mm ustrezne količine glede na presek cevi, (0,15-0,30m³/m¹) nad njo pa drenažni filter z frakcijo 30-90mm, zasip se izvede do višine 1,0-1,5m, oziroma 1-2m³/m¹ nad cevjo, na ta način bo se ustvarila kamnita diafragma, katera bo preprečevala podzemno precejanje podzemnih voda v smeri pobočja .

Na vtoku primarnih in sekundarnih drenaž se izvede kamnito gnezdo.

Vsa dela na odvodnji se naj izvajajo izključno v suhem vremenu.

V danem primeru gre za globoke drenaže, katerih izvedba je zelo specifična, dela morajo imeti sledeči redosled:

-iz območja drenaž se odstrani humos na odseku J 1-J8 v pasu cca 40-50m v debelini cca 30cm, humos se deponira oboje stransko in viški izkopa se zasujejo v naravno žloto, na ta način bodo se kmetijske površine izravnale in s tem postale bolj funkcionalne,

-izkop za drenaže se začne iz smeri iztoka, najprej se izkoplje trapezni koridor globine do 3m, z širino na dnu 4m na vrhu 7-9m,

-izkop do kompaktne osnove cca 3m se izvaja z težkim razpiralnim opažem, pri čemer je potrebno imeti dva opaža dolžine 4m, kar bo omogočalo vgradnjo ene 6m cevi,

-vgradi se beton C 16/20, DKC in obsipa z frakcijo 8-16mm, nato pa lomljenec 30-90mm 1-2m³/m¹, pri čemer je potrebno sprotno z zasipm lomljenca izvlačevati razpiralni opaž,

-kaskadni jaški iz BC morajo biti perforirani (razen prvi), z namenom vtoka vode iz lomljenca, prav tako se jaški obsipajo z lomljencem,

-sprotno se preostanek izkopa zasuje z izkopnim materialom v slojih uterjenih na 93% Proctorjeve gostote,

-sledi humoziranje in zatravljanje površine.

T.8 VPLIVI NA OKOLJE

Trasa ceste poteka v po obstoječi in vsled tega ni nikakršnih sprememb na okolje.

T.9 KOMUNALNI VODI

Na območju plazu so sledeči komunalni vodi:

-Elektro, v območju posega nima podzemnih vodov,(samo nadzemni)

-Telekom, v območju posega,

-Vodovod, v območju posega

Izvajalec je dolžan, dapred pričetkom gradnje zakoliči vse vode, tekom gradnje pa z lastniki sprotno preveri, če se še kdo spomni za kakšne interne vode.

T.10 TEHNOLOGIJA GRADNJE

Rekonstrukcija ceste se bo odvijala pri popolni zapori.

V fazi del na plazu le te ne bodo ovirale prometa na cesti.

T.11 Zaključek

Ključna funkcija drenažnih reber je ta, da bodo podzemne vode iz pobočja nad cesto imele prosti koridor za izcejanje preko primarnih in sekundarnih drenaž, katere morajo biti zasute z lomljencem od nivoja trdega peščenega (kjer mora biti ustrezna betonska posteljica) pa do plasti katere so zasičene z vodo, to je cca 1-2m nad cevjo, s tem je pričakovati, da se bo strižni kot dvignil za $>5^\circ$ s tem pa bo pobočje dobilo ustrezno stabilnost in ne bo več premikov pod cesto. Ustrezno je potrebno odvesti meteorne v zbirne jaške na drenažah.

Izvajalec mora po končani gradnji opraviti prevzem-pregled skupaj z investitorjem in projektantom.

Maribor, januar 2017

Sestavil:
Metod Krajnc dipl. ing.gr