

4.0 TEHNIČNO POROČILO

4.1 Osnove za projekt sanacije

Po naročilu občine Vransko smo izdelali geološko geomehansko poročilo za izdelavo PZI sanacije plazu na LC 490112 Prapreče - Lipa, občina Vransko.

Na obravnavanem območju je prišlo do aktiviranja plazu na dolžini 36m. Cesta je v večinoma v nasipu, vozišče je asfaltirano.

Za potrebe izdelave projektne dokumentacije sanacije plazu je bil predhodno izveden geodetski posnetek terena z izrisom situacije in prečnih profilov, na podlagi geoloških raziskav je bilo izdelano geološko geomehansko poročilo.

4.2 Obstoječe stanje

Splazelo območje je cestišče in brežina pod cestiščem, asfaltirano vozišče je v serpentinu.

Na obravnavanem plazu se odlomni robovi nahajajo na območju asfaltiranega vozišča, izven vozišča niso vidni. Vozišče je razpokano in posedeno. Izrivni rob je na brežini pod cestiščem. Splazela brežina je nagubana. Brežina nad cestiščem je travnik s posameznimi grmi, na brežini pod cestiščem je nekaj sadnega drevja, večinoma pa je zaraščeno z grmovjem. Nad območjem plazu (ob levi strani zadnjega dela območja plazu) se nahaja strma brežina, ki je sestavljena iz mestoma delno preperelega apnenca. Na drugem delu območja plazu je ob levi strani cestišča plato.

Plaz se je aktiviral po daljšem obdobju padavin. Do aktiviranja je prišlo zaradi neugodne kombinacije vremenskih vplivov. Obilne padavine so povzročile zasičenost zemljine, zmanjšanje strižnih trdnosti glinastih zemljin ter povečanje vzgonskih in hidrodinamičnih obremenitev, kar je pomenilo izgubo ravnovesja in zdrs zemljin.

Plaz se nahajata na gričevnatem območju v K.O. Jeronim, na parcelah št. 341/6, 270/1, 341/8 in 341/7.

Odvodnjavanje površinskih vod je urejeno preko muld, LTŽ požiralnikov, jaškov, cevi, jarkov in prepustov.

Na območju višje od območja plazu je ob levi strani vozišča izvedena asfaltna mulda, voda iz mulde je preko LTŽ požiralnika speljana v betonski jašek v P8+6,5m. Iz jaška je voda preko cevi speljana na območje brežine pod plazom, na območje ob vznožju strme brežine. Od iztoka je neizrazit zemeljski jarek.

Na območju plazu je ob desni strani izvedena asfaltna mulda. Voda iz območja mulde je preko LTŽ požiralnika speljana v betonski jašek v P3+1,5m. Od tam dalje je voda iz jaška speljana po cevi ob desnem robu vozišča. Tudi od jaška dalje je ob desnem robu vozišča izvedena asfaltna mulda, ki je na oddaljenosti 25m od jaška speljana v zemeljski jarek, kamor je tudi izveden iztok cevi iz jaška. Dalje je voda speljana po zemeljskem jarku in po cca 50m preko prepusta speljana na brežino pod levim robom cestišča.

Glede na dane razmere obstaja velika nevarnost, da se ob novem poslabšanju razmer območje obstoječega plazu poveča, kar lahko vodi k neprevoznosti lokalne ceste. Predlagamo, da se čim prej pristopi k sanaciji plazu.

4.3 Geološko geomehansko poročilo (povzetek)

Obravnavano območje se nahaja na Osnovni geološki karti Ljubljana L 33-66. Pripada staroalpidski orogenezi, strukturno-facialni in tektonski enoti Južne Alpe, gorenjska cona, aksialni del selške podcone. Leži na ozemlju, ki je na karti označeno s »T_{2,3}« (apnenec, dolomit).

Za obdobje staroalpidске orogeneze so značilni tektofaciesi priobalnega šelfa. Nastali so pelagični bazeni – evgeosinklinale in miogeosinklinale z vmesnimi karbonatnimi platformami. Za gorenjsko cono je značilen evgeosinklinalni tektofacies v srednji triadi in spodnji juri. Aksialni del selške podcone se ne pojavlja v obliki enotnega pasu, ampak je vezan na posamezne ločene globoke brazde v srednjem delu evgeosinklinale.

Na tem območju se nahaja karbonatni kompleks, ki leži na pelagičnih ladinskih kamninah. Dolomit prehaja v dolomitiziran apnenec.

S sondažnimi vrtinami je bilo ugotovljeno, da na obravnavanem območju trdno podlago sestavlja dolomit. Nad dolomitom se nahajajo prepereli in delno prepereli dolomiti mestoma z gruščem. Raščeni teren sestavlja glina z gruščem, ki je v težko gnetnem do poltrdnem konsistenčnem stanju. Nad raščeni terenom se nahaja debela plast nasipa iz kosov kamna (apnenca), ki je mestoma povezan z glinenim vezivom.

V geološko geomehanskem poročilu so bile na osnovi podatkov iz izvedenih terenskih, laboratorijskih preiskav in stabilnostne analize podane fizikalno mehanske lastnosti zemljin in hribine, ki se nahajajo v območju usadov:

- zaglinjen nasip	$\gamma=19,5 \text{ kN/m}^3$	$c= 0\text{kPa}$	$\varphi=29^\circ$
- glina in glina z gruščem	$\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$	$c= 0\text{kPa}$	$\varphi=23^\circ$
- preperina	$\gamma=20,5 \text{ kN/m}^3$	$c=10\text{kPa}$	$\varphi=30^\circ$
- podlaga (dolomit)	$\gamma=22,0 \text{ kN/m}^3$	$c=25\text{kPa}$	$\varphi=32^\circ$

Navedene karakteristike smo upoštevali pri izračunu sanacijskih ukrepov.

4.4 Sanacijski ukrepi

V sklopu izvedbe sanacije usadov na obravnavanem območju je predvidena izvedba podporne kamnite zložbe, cestnega nasipa in nove voziščne konstrukcije, ter ureditev odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod.

Predvideno je, da se v času izvedbe sanacije izvede polovična zapora vozišča (najprej na levi strani, po izvedbi konstrukcije pa še na desni strani), v kolikor bo potrebno, se naj pri posameznih fazah sanacije izvede kratkotrajna popolna zapora vozišča.

4.4.1 Podporna kamnita zložba

Za sanacijo plazy predlagamo izvedbo podporne kamnite zložbe ob levem robu obstoječega vozišča na območju od P2-4m do P6+4,2m v dolžini 40m.

Dovozna gradbiščna cesta se izvede iz območja obstoječega platoja, ki se nahaja na drugem delu območja plazy.

Zaradi tehnologije izvedbe bo potrebno izvesti delovni plato, ki naj se izvaja fazno, glede na potrebe izvedbe. Predvideno je, da se zložba začne izvajati na območju profila P2.

Izkop za delovni plato se izvede tako, da se na oddaljenosti cca. 3m od desnega roba vozišča izvede izkop do delovnega platoja, ki je predviden na globini 3m pod vrhom izkopa. Brežina izkopa do delovnega platoja se izvede v naklonu 2:1, izkop delovnega platoja pod cesto se varujejo z zabitimi jeklenimi I profili dolžine 6m (železniškimi tirnicam 49 E1), do višine 2,5m založenimi s plohi ali drevesnimi debli (tirnica z odprtino za dvigovanje in konico za zabijanje). Lega platoja je razvidna iz grafičnih prilog. Za tirnice se začasno vgradi materiala iz izkopa in po odstranitvi tirnic ponovno izkoplje.

Izkopi za podporno kamnito zložbo se naj izvajajo v kampadah maksimalne dolžine 4m iz območja delovnega platoja. Naklon izkopa zaledne brežine za temelj zidu se naj izvede v naklonu 4:1 do temeljnih tal. Temelj podporne zložbe mora ležati v plasti dolomita trdne konsistence, nosilnost na planumu temeljnih tal mora biti večja od 290kPa. Temeljna tla mora prevzemati geomehanski nadzor. V času gradnje, ko se bodo v gradbeni jami nahajali delavci, je potrebno gradbeno jamo razpirati.

Izkopani material se delno deponira ob izkopu in naknadno vgradi, delno pa odpelje na trajno deponijo po izbiri izvajalca. Za deponijo mora izvajalec imeti soglasje lastnika in lokalne skupnosti.

Širina temelja zložbe mora biti 2,5m. Naklon temelja naj bo 10% proti zaledni strani zidu. Na izravnana temeljna tla se vgradi podložni beton C16/20 v minimalni debelini 20cm. Za odvod zalednih vod se na zaledni strani temelja položi drenažna cev Ø160mm. Odvodnjavanje je opisano v tč. 4.4.2.

Trup podporne zložbe se izvede iz lomljenega kamna (apnenec ali eruptivec), velikosti od 30 do 80cm, med kamne se vgradi beton C16/20 (30%). Kamne je do delovnega platoja potrebno vgraditi intaktno na izvedeni izkop, zlagati pa tako, da se doseže čim boljša zaklinjenost. Naklon čelne strani trupa zložbe naj bo 4:1. Na zaledni strani zložbe se kamni višje od delovnega platoja vgrajujejo v malem naklonu proti čelni strani (način je razviden iz karakterističnega in prečnih profilov).

Izkop za naslednjo kampado zložbe se lahko izvede šele po izgradnji zložbe v predhodni kampadi.

V izkop za podporno zložbo (delovni plato) se do planuma temeljnih tal voziščne konstrukcije vgradi kvaliteten drobljeni kamniti material v plasteh maksimalne debeline 30cm in utrdi.

V izkop pred zložbo se vgradi kvaliteten material iz izkopa kot je razvidno iz grafičnih prilog. Območje obstoječega platoja se gramozira in utrdi, na območju brežin pa se humusira in zatravi s travnim semenom.

4.4.2 Ureditev odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod

Za ureditev odvodnjavanja površinskih vod je predvidena izvedba asfaltne mulde, za ureditev odvodnjavanja pronicajočih vod pa je predvidena položitev drenažne cevi v temelj podporne zložbe.

Za odvod pronicajočih vod se v temelj podporne zložbe položijo plastične drenažne cevi Ø160mm in zaščitijo z vgradnjo drenažnega betona. V območju profila P4 se izvede jašek iz betonskih cevi Ø60cm višine 1m z betonskim pokrovom. Za odvod vode iz jaška se izvede izkop po brežini (kot je razvidno iz grafičnih prilog) in na betonsko podlago C16/20 položi trdostenska plastična cev Ø200mm v dolžini 40m. Izkope za vgradnjo cevi je potrebno razpirati. Na iztoku se izvede iztočna glava iz

kosov lomljenega kamna povezanega z betonom, dalje pa se uredi zemeljski jarek v dolžini 10m. V izkop za iztok cevi se vgradi kvaliteten material iz izkopa.

Asfaltna mulda širine 50cm se izvede ob desni strani vozišča na območju od P1 do P7+2m. Izvedba asfaltne mulde je opisana v tč. 4.4.3. Pod muldo se za odvod pronicajočih vod iz območja raščene brežine, mulde in novega zgornjega ustroja, na betonsko podlago C16/20 vgradi trdostenska drenažna cev $\varnothing 160\text{mm}$. Voda iz mulde se spelje v obstoječi prepust z LTŽ rešetko v profilu P3+1,5m, ki se ohrani. V nadaljevanju se drenažna cev na območju zaključka izvedbe novega zgornjega ustroja in nove mulde v P1 naveže na obstoječo drenažno cev, ki ima iztok v zemeljskem jarku v P1-20m.

4.4.3 Izvedba cestnega nasipa, nove voziščne konstrukcije in opreme

Pred pričetkom del je potrebno na začetku in na zaključku prerezati obstoječo asfaltno utrditev in na območju predvidene novogradnje odstraniti asfaltno utrditev in muldo na trajno deponijo.

Novogradnja voziščne konstrukcije je na območju od P1 do P7+3m.

Cestni nasip se izvede na območju izkopa za delovni plato na zaledni strani podporne zložbe s kvalitetnim drobljenim kamnitim materialom v plasteh maksimalne debeline 30cm do planuma temeljnih tal voziščne konstrukcije. Ker je možno, da je bil obstoječi nasip slabo komprimiran, je potrebno že pred vgradnjo novega nasipa temeljna tla primerno utrditi (na območju platoja in novega zgornjega ustroja). Zaradi velike debeline novega nasipa je za preprečitve posedkov potrebno na vsaki plast izvajati meritve zbitosti.

Pri novogradnji vozišča se na izravnani in utrjeni planum nasipa ali temeljnih tal, ki je na globini 80cm pod predvideno nivoeto vozišča, vgradi plast zmrzlinso odpornega kamnitega materiala v minimalni debelini 45cm in utrdi. Na planum spodnjega ustroja se vgradi plast tamponskega drobljenca TD32 v debelini 25cm in utrdi. Na planumu tampona mora biti dosežena nosilnost $E_{v2} \geq 100\text{MPa}$ in $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$.

Na planum tampona se vgradi nosilna plast bitumeniziranega drobljenca AC 22 base B70/100 A4 v debelini 7cm. Zaključni sloj asfaltne utrditve se izvede z vgradnjo plasti bitumenskega betona AC 8 surf B70/100 A3 v debelini 3cm.

Ob levem robu vozišča se izvede bankina v širini 1,2m iz dobljenega kamnitega materiala. Od bankine je predviden naklon brežine plasti tamponskega materiala v naklonu 1:2 do krone podporne zložbe.

Na čelni strani se v izkop pred zložbo vgradi kvaliteten material iz izkopa (kot je razvidno iz grafičnih prilog), utrdi in na območjih brežine zatravi s travnim semenom.

Na območju novogradnje voziščne konstrukcije se ob desni strani vozišča izvede asfaltna mulda širine 50cm. Asfaltna mulda se izvede v enaki kvaliteti kot voziščna konstrukcija.

Pred izvedbo asfaltne utrditve je potrebno robove na stiku s starim asfaltom očistiti in premazati z bitumensko emulzijo.

Na območju od P1 do P6 se v bankino in delno na območje platoja vgradi jeklena varnostna ograja za nivo zadrževanja N2 in za delovno širino W5 v dolžini 40m (lega je razvidna iz grafičnih prilog). V profilu P1 ograja priključi na obstoječo, v P6 pa se vgradi vkopana zaključnica dolžine 4m.

4.5 Komunalni vodi

Od jaška v P8+6,5m ob levi strani vozišča je na območju vznožja brežine položen medkrajevni TK vod. Pred pričetkom del je potrebno izvesti zakoličbo lege kabla in pridobiti vsa navodila in soglasja upravljavca voda. V času izvedbe bo potrebna začasna prestavitev TK voda.

4.6 Predračunski elaborat

V predračunskem elaboratu je izdelan projektantski popis del in projektantski predračun za dela pri sanaciji plazu.

4.7 Zaključki in predlogi

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi. Pri izvedbi sanacije je potreben geomehanski nadzor nad ustreznostjo temeljnih tal. Predstavnik nadzora investitorja mora vršiti kontrolo nad vgrajenimi materiali. Pridobiti je potrebno soglasje in navodila upravljalca TK voda.

Maribor, maj 2016

Sestavil:
Mitja Birsa, univ.dipl.inž.grad.