

## 4.0 TEHNIČNO POROČILO

### 4.1 Osnove za projekt sanacije

Po naročilu občine Vransko smo izdelali dokumentacijo PZI sanacije plazų na cesti JP 992701 Limovce – Poljanšek na območju nad parcelo št.469 k.o. Hrastnik pri Trojanah .

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

### 4.2 Obstoječe stanje

Na obravnavanem območju je prišlo do tvorbe razpok in manjših posedkov na območju levega roba asfaltiranega vozišča in cestne brežine na dolžini cca 38m.

V letu 2015 je bilo na območju za obravnavanim območjem že izvedena sanacija plazų. Na obravnavanem območju pri izvedbi sanacije še ni bilo vidnih poškodb. Plazų se je aktiviral po dogodku neurje s poplavamami in točo 8. junija 2018. Do aktiviranja je prišlo predvsem zaradi nasičenosti zemljin in strmega naklona obstoječe cestne brežine. Na območju, ki je že bilo sanirano, ni bilo nobenih poškodb.

Plazų se nahaja v gričevnatem območju v k.o. 1873 Hrastnik pri Trojanah, na parcelah št. 469, 465 in 626/2. Splazelo območje je cestišče in cestna brežina s posameznimi manjšimi drevesi in posameznim grmovjem. Pobočje v območju plazų vpada proti JJZ, nagib obstoječega terena pod cesto je do 42°, nagib terena nad cesto pa je do 40°. Odlomni rob plazų se delno nahaja na območju levega roba asfaltiranega vozišča, delno poteka po muldi ob levem robu vozišča, delno pa poteka po bankini in brežini. Izrivni rob je na brežini pod cesto na različni oddaljenosti od zunanjega roba vozišča asfaltirane ceste.

Za odvodnjavanje površinskih vodų je ob desni strani vozišča je na celotnem obravnavanem območju izvedena asfaltna mulda. Ob levem robu vozišča je mulda izvedena od P3-1,2m do P4+3,2m v dolžini 18m. Na obravnavanem območju plazų se v profilu P3+1m nahaja prepust iz betonskih cevi ø30cm. Na vtoku v prepust je izveden betonski jašek z vtokom mulde. Iztok iz cevi je izveden na brežini pod cesto brez iztočne glave. Pod iztokom prepusta so po brežini položene hudourniške kanalete. Do iztoka prepusta so po brežini položene hudourniške kanalete tudi od iztoka mulde. Od zaključka kanalet se voda razliva prosto po brežini.

Glede na dane razmere obstaja velika nevarnost, da se ob novem poslabšanju razmer obseg in deformacije obstoječega plazų povečajo, kar lahko vodi k neprevoznosti ceste. Predlagamo, da se čim prej pristopi k sanaciji plazų.

### 4.3 Geološko geomehansko poročilo (povzetek)

Obravnavano območje se nahaja na Osnovni geološki karti Ljubljana L 33-66. Pripada varistični orogenezi, strukturno-facialni enoti Štajerska cona, trojanska podcona. Leži na ozemlju, ki je na karti označeno s »C,P« - skrilavec.

Za potrebe pridobitve potrebnih podatkov o sestavi brežine, kvaliteti zemljin in hribin smo izvedli dva sondažna izkopa na območju vznožja cestne brežine.

Iz izvedenih sondažnih izkopov je razvidno, da se pod plastjo humusa nahaja zaglinjen grušč v debelini do 1,4m. Pod gruščem se nahaja plastovit skrilavec, rjavo sive do sive barve, ki je v trdnem konsistenčnem stanju.

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

- grušč (plazina)	$\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$	$c=4 \text{ kPa}$	$\varphi=28^\circ$
- podlaga (skrilavec)	$\gamma=21,0 \text{ kN/m}^3$	$c=15 \text{ kPa}$	$\varphi=32^\circ$

Navedene karakteristike smo upoštevali pri izračunu sanacijskih ukrepov.

#### 4.4 Sanacijski ukrepi

V sklopu izvedbe sanacije plazu na obravnavanem območju je predvidena izvedba podpore in obloge brežine, mestoma sanacija dela voziščne konstrukcije oz. mulde, ter ureditev odvodnjavanja pronicajočih in površinskih vod.

Predvideno je, da se v času izvedbe sanacije izvede delna zapora vozišča, v kolikor bo potrebno, se naj pri posameznih fazah sanacije izvede kratkotrajna popolna zapora vozišča.

##### 4.4.1 Podpora in obloga brežine

Za sanacijo plazu predlagamo izvedbo podpore in obloge brežine pod levim robom cestišča na območju od P1-3,3m do P4+5m v dolžini 40m.

Za podporo brežine se izvede peta iz lomljenega kamna povezanega z betonom. Predvideno je, da se peta izvede na oddaljenosti od 9,0 do 9,7m od levega roba asfaltiranega vozišča. Izkop za temelj se izvede do globine od 1,3 do 1,9m pod koto raščene terena, naklon izkopa zaledne brežine naj bo 3:1. Temelj širine 1,0m mora ležati v plasti plastovitega skrilavca trdne konsistence, naklon temelja naj bo 10% proti zaledni strani. Na temeljna tla se vgradi plast podloženega betona C16/20 v debelini 20cm in v njega položi trdostenska drenažna cev  $\varnothing 100\text{mm}$ . Cev se zaščiti z vgradnjo drenažnega betona. Trup pete se izvede iz lomljenega kamna (apnenec ali eruptivec) velikosti od 30do 70cm povezanega z betonom C16/20 (30%).

Obloga brežine na levi strani cestišča, nad peto pa do območja bankine, se izvede v naklonu od 1:1,24 do 1:1,4. Debelina obloge vključno s podložnim betonom je 0,9m. Pred izvedbo je potrebno odstraniti humus in zaglinjen grušč raščene brežine v minimalni debelini 0,3m. Na raščeno brežino se v betonsko podlago C16/20 vgradijo večji kosi lomljenega kamna (apnenec in eruptivec). Na zunanji (vrhnji) strani obloge se beton ne vgrajuje, stiki med posameznimi kamni se zafugirajo z vgradnjo glinenega materiala in humusa, ter zatravijo.

Kamniti material kot osnovni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- kamniti bloki morajo biti zmrzlinso odporni oz. odporni proti lomljenju ;
- velikost posameznih kamnov je večja od 0,3m ;
- kamniti bloki morajo biti pred vgradnjo čisti, da se zagotovi zadostna sprijemljivost z betonom.

##### 4.4.2 Ureditev odvodnjavanja pronicajočih in površinskih vod

Za odvodnjavanje površinskih vod iz območja obstoječe mulde ob desni strani vozišča je izveden jašek iz betonskih cevi  $\varnothing 30\text{cm}$  v območju P3+1m, izvedena je

asfaltna mulda ob desni strani vozišča na celotnem obravnavanem območju, ob levem robu vozišča pa na območju od P3-1,2m do P4+3,2m v dolžini 18m. Od iztoka iz prepusta in iztoka iz mulde so položene hudourniške kanalete do vznožja cestne brežine. Iztok iz kanalet je na brežino, dalje voda teče nenadzorovano po travniku. Zaradi zahtev lastnika zemljišča, bo potrebno vode voditi kontrolirano po vgrajenih ceveh, do območja gozda.

Zaradi izvedbe obloge brežine, bo potrebno začasno odstraniti obstoječe hudourniške kanalete, ter jih v času izvedbe obloge ponovno vgraditi na plast podložnega betona C16/20. Predvideno je tudi, da se bo izdelala iztočna glava obstoječega prepusta z vgradnjo lomljenega kamna povezanega z betonom.

Predvideno je, da se bo na dnu hudourniških kanalet v vznožju brežine v P3 izvedel jašek iz betonskih cevi  $\varnothing 80\text{cm}$  višine 3m z betonskim pokrovom. V jašek bo speljana voda iz kanalet in iz temelja pete obloge brežine (opisano v nadaljevanju).

Voda iz jaška bo speljana preko polnih plastičnih cevi  $\varnothing 300\text{mm}$  položenih na betonsko podlago C12/15 do iztoka na brežino v območju gozda, na oddaljenosti 42m. Na iztoku se bodo za razbijanje energije vode vgradili večji kosi lomljenega kamna na dolžini 4m.

Za ureditev odvodnjavanja pronicajočih vod je predvidena vgradnja drenažnih cevi v temelj (peto) kamnite obloge brežine. Trdostenske drenažne cevi  $\varnothing 100\text{mm}$  se vgradijo v temelj kamnite podpore (peto) brežine na betonsko podlago C16/20 in zaščitijo z vgradnjo drenažnega betona.

Na območju najnižje točke drenaž v profilu P3 se obojestransko izvede vtok v jašek iz betonskih cevi  $\varnothing 80\text{cm}$ .

#### 4.4.3 Izvedba cestnega nasipa, sanacija dela voziščne konstrukcije in opreme

Predvideno je, da se delna sanacija vozišča izvede na območju, kjer bodo poškodbe na obstoječi muldi ali voziščni konstrukciji. Natančno območje sanacije se določi glede na obseg poškodb v času izvedbe.

Na preostalem območju se izvede samo izkop za oblogo brežine do obstoječe asfaltne utrditve vozišča ali mulde, vgradi kvaliteten drobljen kamniti material in izvede nova bankina.

Na območju predvidene delne sanacije se izvede rezanje asfaltne utrditve na oddaljenosti do 1,0m od obstoječega levega roba asfaltne utrditve. Odstrani se stroj vozišča do globine 80cm pod niveleto vozišča. Na izravnana in utrjena temeljna tla se vgradi plast zmrzlinso odpornega drobljenega kamnitega materiala v debelini 46cm in utrditi. Na planumu spodnjega stroja je potrebno zagotoviti zbitost  $E_{V2} \geq 60\text{MPa}$ .

Na planum spodnjega stroja se vgradi plast tamponskega drobljenca TD32 v debelini 25cm in utrdi. Na planumu tampona mora biti  $E_{V2} \geq 100\text{MPa}$  in  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$ .

Asfaltna utrditev se izvede z vgradnjo plasti AC22 base B70/100 A4 v debelini 6cm in plasti AC8 surf B70/100 A3 v debelini 3cm.

Predvideno je, da se izvede novogradnja asfaltne mulde širine 40cm ob levem robu vozišča na celotnem območju obstoječe.

Bankine širine 60cm v območju asfaltne mulde in 100cm izven območja mulde se izvedejo z vgradnjo in utrditvijo drobljenca.

V bankino se vgradi jeklena varnostna ograja za nivo zadrževanja N2 in za delovno širino W5 z vkopano zaključnico dolžine 4m na začetku in priključitvijo na obstoječo na zaključku (na zaključku je potrebno predhodno odstraniti obstoječo vkopano zaključnico). Oddaljenost odbojnika od roba vozišča mora biti vsaj 50cm.

#### **4.5 Komunalni vodi**

Po podatkih investitorja na območju plazu ne potekajo komunalni vodi, izvajalec pa naj pred pričetkom del pri pristojnih upravljalcih preveri resničnost navedbe.

#### **4.6 Predračunski elaborat**

V predračunskem elaboratu je izdelan projektantski popis del in projektantski predračun za dela pri sanaciji plazu. Podana sta v tč. 6.0.

#### **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.

Maribor, oktober 2018

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