

3.4 TEHNIČNI DEL

T.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1 Splošno

Na obravnavanem odseku prečka cesta srednje nagnjeno pobočje, na eni strani je vkopana v pobočje, na drugi strani pa je omejena z dokaj strmim pobočjem, ki se spušča proti dolini potoka Brstniški graben. Po obilnih padavinah v lanskem septembru je na območju, kjer je pobočje pod cesto oblikovano v grapo, sprožil plaz z odlomnim robom tik ob vozišču, razpoke pa sežejo skoraj do polovice ceste. Cesta je razpokana in poškodovana v dolžini 15 m, dolžina plazu vzdolž grape pa je 77 m. Izrivni rob plazu seže skoraj do struge nižje ležečega potoka. Ob nadaljevanju plazenja bo ogrožena prevoznost ceste.

Ker obstaja nevarnost (predvsem ob močnejših padavinah, ko se poveča izdatnost dotokov v plazino), da se obseg usada poveča in ogrozi prevoznost ceste, je potrebno ustrezno sanirati poškodovano brežino in obnoviti ustroje ceste.

T.1.2 Projektne osnove

Za izdelavo projekta PZI nam je služil geodetski načrt območja v merilu 1:250, ki ga je izdelal Ozzing d.o.o.. Teren je geodetsko posnet v ETRS koordinatnem sistemu. V geodetski posnetek je vključeno tudi parcelno stanje.

Osnova za izdelavo načrta PZI sanacije plazu je tudi geološko geotehnično poročilo, ki ga je izdelal Ozzing d.o.o. in je sestavni del tega projekta.

T.1.3 Geologija in geomehanika (povzetek)

Z geološkimi raziskavami in stabilnostnimi analizami je bilo ugotovljeno, da je glavni vzrok nastanka plazu povišan nivo podtalnice po obilnih padavinah. Visok vodostaj je poslabšal stabilnost pobočja v grapi, ki je bilo že pri nižjem vodostaju na meji stabilnosti, kar je povzročilo nastanek aktivnega plazu z odlomnim robom na cesti. Stabilnost pobočja v grapi poslabšujeta tudi dva izvira, ki sta po zdrsni zemljine vidna na površini.

Za sanacijo predlagamo izvedbo pregrade – podpornega zidu, v grapi nad njo pa dograditev cestnega nasipa. Poleg tega bo obvezno zajeti oba izvira v pobočju in urediti odvodnjavanje z drenažnim kamnitim rebrom pod konstrukcijo, ki bo pripomoglo k njeni stabilnosti. Konstrukcija bo na obeh straneh grape temeljena v preperem, delno pa verjetno že v trdnem skrilavcu, v osrednjem delu, kjer je podlaga zaradi razmočenosti najgloblja, pa bo konstrukcija naslonjena na drenažno kamnito rebro, ki bo hkrati služilo tudi kot izboljšava temeljnih tal.

Minimalna potrebna globina temeljenja podpornega zidu je 1,5 m pod površino in hkrati vsaj 0,5 m v plasti preperlega glinastega skrilavca. Kamnito rebro, ki bo izvedeno pod temelji zidu v

osrednjem delu grape, pa naj seže vsaj v preperel skrilavec, ki razpada v zelo gost grušč, verjetno pa bo seglo že v trdno podlago.

Globina drenažnih reber bo do 5 m pod površino. V dnu kamnitega rebra naj se položi drenažna cev D-15 v betonski muldi. Za kamnito rebro predlagamo lomljenec karbonatnega izvora ϕ 30 – 50 cm v drenažnem betonu.

Nad konstrukcijo se bo izvedel komprimiran nasip v naklonu do 1 : 1,5 in sanirala cesta. Za nasip predlagamo dolomitni lomljenec granulacije ϕ od 0 do 15 cm, komprimiran v plasteh po 20 -30 cm. Na planumu nasipa je potrebno doseči $Ev2 \geq 80$ MPa.

Geotehnične karakteristike materialov, ki naj se upoštevajo za dimenzioniranje podporne konstrukcije, so naslednje:

- komprimiran nasip: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 34^\circ$, $c = 2 \text{ kN/m}^2$
- kamnito rebro: $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 40^\circ$, $c = 50 \text{ kN/m}^2$
- grušč skrilavca in glina, sg: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30^\circ$, $c = 5 \text{ kN/m}^2$
- preperel skrilavec-grušč, sg-g: $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 32^\circ$, $c = 5 \text{ kN/m}^2$,
 $C_v = 25\,000 - 40\,000 \text{ kN/m}^3$

Zaradi težkega dostopa v grapo bo potrebno pričeti z izvedbo kamnitega rebra od gozdne poti na vznožju grape navzgor, nato pa z izvedbo podpornega zidu.

Izkop in izvedba drenažnega rebra in podpornega zidu sta obvezna v kampadah po 4 m z naklonom brežine gradbene jame 2 : 1, po potrebi pa tudi varovanje gradbene jame z zagatnico.

T.1.4 Sanacijski ukrepi

Ker je pobočje strmo in dostop od zgoraj iz lokalne ceste nemogoč, smo predvideli sanacijo, ki omogoča gradnjo od spodaj navzgor z možnostjo dostave materiala tudi od zgoraj (v določenih fazah izvedbe).

Potrebno je urediti dostop do gradbišča z utrditvijo in razširitvijo gozdne ceste.

Od spodaj navzgor se prične z izvedbo odvoda in kamnitega rebra. Na lokaciji, prikazani v projektu kot P4, pa smo predvideli izvedbo kamnitega podpornega zidu (pregrade). Le ta se na osrednjem delu temelji na kamnito rebro, levo in desno pa se vpne v stabilne grebene.

Ker je v zaledju opaziti izvire (predvsem ob močnejših padavinah), je le te potrebno zajeti in speljati do odprtih v pregradi. Od tu se izvede površinski odtok po kanaletah do novega jaška in prepusta ter v potok.

Za kamnitiom opornim zidom se izvede zasip s kamnitim materialom ter zgoraj obnovi ustroje ceste.

PREDDELA

V fazo prededel spada posek grmovja, drevja in izvedba dostopa do potoka. Kot je omenjeno zgoraj, je potrebno obstoječo gozdno pot razširiti in utrditi s kamnito gredo. Na spodnjem delu ceste se lahko izvede tudi nasip iz kamnitega materiala, tako da se spelje cesta čim višje v plaz oz. proti lokaciji spodnjega dela kamnitega rebra.

ZEMELJSKA DELA

Izkop za kamnito rebro se izvaja od spodaj navzgor. Preko rebra se potem s primernim transportnim sredstvom lahko dostavlja tudi material do lokacije gradnje pregrade.

Izkop za kamnito rebro se izvaja v naklonu 2:1.

Izkop za oporno konstrukcijo nasipa pa se izvaja levo in desno pod naklonom 1:1, tako, da se vkoplje v teren kot strm jarek. V zaledju pa se izvede izkop za kontaktno izvedbo lomljenca v betonu v naklonu 10:1.

Po izvedbi pregrade do višine zgornjih izcednic se nadaljuje s sprotnim zidanjem in zasipanjem za zidom.

Za viške materiala mora izvajalec najti primerno deponijo.

KONSTRUKCIJA

Podporna konstrukcija je kamnita zložba oz. masivni kamniti zid, ki se izvaja strojno iz lomljenca premera 40-100 cm (bloki apnenca), povezanega z betonom kvalitete C 25/30. Predvideli smo uporabo 30% betona. Čelna stran se fugira s cementno malto v razmerju 1:2.

Zid se izvaja v naklonu čelne strani 3:1 in zaledne v naklonu 10:1. Višina zidu je na osrednjem delu 9,09 do 9,58, na robovih pa se izklini v teren.

V temelju je zid na najvišjem delu širine 3,13 m, v kroni pa 1,0 m.

V zložbo se na dveh nivojih izvedejo izcenice 20/50 cm ali pa vgradi ustrezno število barbakan premera 10 cm (PEHD cevi).

Fasadna stran zložbe se fugira s cementno malto v razmerju 1:2.

Vsi detajli in dodatni opisi so razvidni iz grafičnih prilog in nadaljevanja.

Kamnito drenažno rebro je predvideno v dolžini cca 12 m.

Izkop za kamnito rebro je na spodnjem delu predvideno do trdnega skrilavca, v zgornjem pa v preperino skrilavca. Na zgornjem delu je kamnito rebro obenem kot izboljšava temeljnih tal oporni konstrukciji, saj je le ta naslonjena na rebro.

Globina rebra bo cca 4,5 m. Naklon izkopa rebra naj bo 2:1. Pri dnu je rebro širine 2,0 m. Rebro se izvaja od spodaj navzgor.

Na splanirano in očiščeno dno se vgradi podložni beton, kot je razvidno iz karakterističnega profila.

Na (v) podložni beton se vgradi drenažna cev D-15, preko nje pa oklep iz drenažnega betona. Kamnito rebro se gradi iz lomljenca, premera cca 30 do 60 cm, v kombinaciji z drenažnim betonom. Razmerje kamen/beton naj bo 75/25 %.

ODVODNJAVANJE

Odvodnjavanje skozi oporno konstrukcijo se uredi preko treh izcednic 20/50 cm. V zaledju se ujame konstantne dotoke z drenažnimi cevmi premera 15 cm , ki se priključijo na izcednice.

Pod konstrukcijo se ulovi voda iz izcednic v kanalete na preklop, ki se speljejo do gozdne ceste. Tam se izvede nov jašek premera 100 cm in nov prepust iz PE premera 40 cm. Prepust se obbetonira.

Na ta jašek se priključi tidi drenaža iz kamnitega rebra.

T.1.5 Pogoji in tehnologija gradnje

DEPONIRANJE

Odstranjeni humus naj se deponira na začasne deponije, saj se bo uporabil za humuziranje novonastalih brežin vkopov in nasipov. Sicer ga verjetno ne bo zadosti, tako da ga bo potrebno pridobiti iz stranskega odvzema.

Pri izvedbi izkopov in rušenju bodo nastali naslednji odpadki:

- zemeljski material
- kamniti material
- asfalt

Gradbene odpadke, katere ni možno vgrajevati v nasipe, je potrebno oddati zbiralcu gradbenih odpadkov v njihov zbirni center in o tem voditi evidenco, ki jo predpisuje pravilnik.

Zemeljski material in viške kamnitega materiala je potrebno transportirati na stalno deponijo, ki naj si jo zagotovi izvajalec.

Ustroj obstoječe ceste in kamniti material iz odkopa brežine se po predhodni določitvi geomehanskega nadzora lahko vgrajuje v nasipe in zasipe pod pogoji, ki jih predvidevajo veljavne tehnične specifikacije .

STRANSKI ODVZEMI

Za izvedbo nasipa in zasipa bo potrebno pridobiti material iz stranskega odvzema.

UREDITEV PROMETA MED GRADNJO

Gradnja zidu bo potekala z občasnim oviranjem prometa, ko bo šlo za dostavo od zgoraj in za zaključna dela pri obnovi vozišča.

TEHNOLOGIJA GRADNJE

Dela se pričnejo s pripravo gradbišča oz. ureditvijo dostopa do vznožja gradbišča.

Sledijo dela za izvedbo kamnitega rebra in izvedbe odvoda iz rebra. Urediti je potrebno tudi začasni odvod iz obstoječih izvirov.

Po izvedbo rebra se prične z izvedbo pregrade, nadaljevanjem odvodjavanja za pregrado, zasipom in obnovitvijo vozišča.

Na spodnjem delu se po potrebi izvede jarek za odvod vode do potoka. Odstrani se viške materiala in uredi gozdna cesta v prvotno stanje.

T.1.6 Zaščita in preureditev komunalnih vodov

Pred izvedbo izkopa za ustroj ceste se preveri, ali so v cesti morebitni komunalni vodi.

T.1.7 Poseg na zemljišče, prestavitev in rušitev objektov

Poseg zaradi gradnje bo potekal na eni sami parceli, kot je razvidno iz gradbene situacije.

Rušitev objektov za obravnavani poseg ni potrebnih.

T.1.8 Zakoličba

Zakoličba konstrukcij je podana s koordinatami, ki so razvidne iz gradbene situacije. Prikazali smo zakoličbo profilov v ETRS koordinatnem sistemu.

T.1.9 Zaključki in predlogi

Ker bo dovoza materiala precej, je potrebno urediti dobro utrjeno gradbiščno cesto. Iz pobočja naj se obstoječe izvire kanalizira veliko pred samo gradnjo, tako da se teren do dobro osuši.

Pri gradnji naj izvajalec upošteva, da bo uporabljal mehanizacijo primerno za tako zahteven teren.

Za deponiranje izkopnega materiala naj si izvajalec najde primerno deponijo. Teren naj si ogleda geolog in presodi, ali je območje primerno za deponiranje.

Pri izvedbi temeljenja je obvezen geomehanski nadzor.

Matjaž Saviozzi, univ.dipl.inž.gradb.