

OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA

1. UVOD

U naselju Rekići, Općina Bihać, došlo je do aktiviranja klizišta i pojave pukotina na obližnjim stambenim objektima. Trenutno stanje je takvo da je ugroženo nekoliko objekata na širem lokalitetu klizišta. Pored toga, ugrožena je i lokalna saobraćajnica na kojoj su vidljive pukotine i deformacije. Saobraćajnica je prohodna i u funkciji, ali se u budućnosti mogu očekivati dalja klizanja i deformacije, ukoliko se ne pristupi mjerama sanacije.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1 OPIS PROJEKTOG RJEŠENJA

A. Kamena rebra na betonskoj ploči sa zubom.

Predviđena su na liniji u nožici klizišta. Rebra su na međuosovinskom razmaku 5.00m, širine 1.20m. Betonska ploča je debljine 20cm, sa zubom dubine 0.80m te podužno povezuje kamena rebra. Na dno ploče se polaže drenažna cijev. Rebra, kao i rov između rebara, zasipaju se kamenim materijalom propisane granulacije, sastava i porijekla. Iskop za rebra se može vršiti u blažem nagibu (3:1) obzirom da ima dovoljno raspoloživog prostora za manevrisanje i rad mašine.

B. Drenažni sistem.

Za odvodnju površinskih i podzemnih voda sa lokacije, predviđen je sistem površinske i dubinske odvodnje u vidu površinskih betonskih kanala odnosno drenažnih rovova. Predviđene su cijevi DN200-DN400, sa dubinama iskopa do 6.0m. Detaljniji opis dat je u Projektu

C. Odvod i ispust

2.2 PRIPREMI RADOVI I REDOSLIJED IZVOĐENJA RADOVA

Da bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom, a u skladu sa ovim projektom i tehničkim uslovima, izvođač radova na sanaciji klizišta treba izraditi plan rada. Predmetni plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja radova, te popis mehanizacije koju će koristiti kod izvođenja sa osnovnim tehničkim karakteristikama. Plan rada daje se na uvid nadzornom inženjeru i projektantu koji mogu tražiti njegovu izmjenu ili dopunu uz odgovarajuće obrazloženje. Po odobrenju ovog plana rada od strane nadzornog inženjera i projektanta, izvođač radova može pristupiti izvođenju. Posebnu pažnju potrebno je obratiti zaštiti na radu, uz izradu Elaborata zaštite na radu. Radove mora izvoditi kvalifikovana i obučena radna snaga. Prije početka izvođenja radova izvođač je obavezan imenovati odgovornu osobu za izvođenje radova.

2.3 USLOVI NA TERENU

Da bi se upoznali uslovi na terenu, izvođaču radova se predlaže da posjeti i obiđe lokaciju klizišta. Uređenju gradilišta, kao i kretanju po samom gradilištu treba posvetiti posebnu pažnju. Na lokaciji je prethodno svim radovima potrebno uraditi gradilišnu ogradu te izvršiti snimanje i obilježavanje svih podzemnih instalacija. Za potrebe izrade kontrafora potrebno je osigurati kvalitetan radni plato, koji omogućava rad i manevar mašine za iskope i transport materijala.

2.4 GEODETSKI RADOVI

Prije početka radova na izradi potpornog zida i drenaža, karakteristične tačke elemenata stabilizacije i potpornih konstrukcija moraju biti iskolčene položajno i visinski. Izvođač radova će izvršiti potrebna iskolčenja, biti odgovoran za mjerenja, te poduzeti potrebnu predostrožnost provjere dimenzija.

Tačnost iskolčenja treba se kretati u granicama od 0.10m položajno i visinski za drenažni sistem, odnosno 0.02m za zidove, a tokom izvođenja potrebno je konstantno kontrolisati iskolčenje.

2.5 ZEMLJANI RADOVI

Sve zemljane radove treba izvoditi u skladu sa Glavnim projektom, HTZ mjerama za zemljane radove i uputama nadzornog organa i projektanta.

Iskop se vrši prema nacrtima i opisima iz projekta do projektovane kote. Iskope treba tako uraditi da je moguće izvršiti armiranobetonske radove na temeljima, izradu tajače i postavljanje cijevi za drenaže. Površine iskopa moraju biti ravne bilo da se radi o horizontalnim ili vertikalnim elementima, zatim oštih ivica i sa tolerancijom tačnosti ± 5 cm. Svaki izvedeni plato (osim iskopa za drenaže) mora biti urađen u nagibu od po 3% kako se na njemu ne bi skupljala podzemna ili atmosferska voda. Višak iskopane zemlje potrebno je transportovati na deponiju koju odredi izvođač radova. Iskope je potrebno vršiti mašinskim putem vodeći računa o mjerama zaštite na gradilištu. Popravke i dorade iskopa moguće je vršiti ručno. Neophodno je na gradilištu za slučaj kišnih dana imati dovoljnu količinu geotekstila i plastične folije za zaštitu kosina iskopa.

Iskope na potrebnu dubinu treba izvoditi u nagibu definisanom grafičkim dijelom projekta.

Tokom radova na iskopima treba kontrolisati:

- da se iskopi obavljaju prema nacrtima i kotama iz projekta,
- da se za vrijeme radova na iskopu, do završetka radova osigura eventualna odvodnja

Dubine iskopa kontrolišu se geodetski, te se upisuju u građevinski dnevnik. Iskope za kontrafore treba pregledati nadzorni inženjer-geotehničar i upisom u građevinski dnevnik odobriti daljne radove.

Iskope treba raditi kampadno, bez ugrožavanja lokalne i globalne stabilnosti lokacije. Ne smije se započinjati iskop susjedne kampade dok se ne završe svi radovi na prethodne dvije kampade.

2.6 DRENAŽE

Nakon završenog iskolčenja (x,y,z) pojedinih karakterističnih tačaka drenaže, pristupa se iskopu. Iskop i polaganje cijevi treba vršiti od ispusta prema čelu klizišta. Duboke iskope po potrebi treba osigurati razupiranjem. Na dno rova polaže se čepasta folija. Na čepastu foliju se polažu drenažne cijevi sa perforacijom izvedenom na uglu od 120° . ***Prilikom polaganja drenažnih cijevi treba voditi računa da su cijevi pravilno centrirane i perforacije okrenute prema gore.*** Cijevi se zasipaju filterskim materijalom propisane granulacije i sastava u visini 1.0m. Ostatak rova se zasipa kamenim materijalom prema visinama definisanim u grafičkom dijelu projekta i materijalom iz iskopa.

Površinski betonski kanali se izvode od betona marke MB30 M100. Širine su 60cm, sa polukružnim profilom tečenja. Kanal se izvodi u četverostranoj oplati, u segmentima od 1.0m. Segmenti se moraju cementnim malterom povezati u jednu cjelinu, i između pojedinih segmenata ne smije biti prekida i fuga.

U odvodne roveve polaže se sloj zbijenog pijeska debljine 10cm, a ostatak se zasipa materijalom iz iskopa.

2.7 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Kod izvođenja radova, kvalitet čelika, betona i komponentnih materijala treba odgovarati uslovima datim u „Pravilniku o tehničkim mjerama i uslovima za beton“, sl. List br. 11 / 87. Izvođač radova treba posjedovati sve propisane ateste o kvalitetu svih materijala. Sve podatke i rezultate kontrole treba dostavljati projektantu i nadzornom organu.

Prije početka radova, izvođač je dužan pribaviti sve ateste za kontrolu kvaliteta:

- Armaturnog čelika
- Cementa
- Aditiva za beton
- Filterskog materijala za drenaže
- Vode

Kvalitet betona se dokazuje standardnim spitivanjima na betonskim kockama. Beton za izradu površinskog kanala mora imati marku MB30 M100. Kvalitet se dokazuje na pet serija kocki. Komponentne materijale treba skladištiti i sa njima rukovati tako da se njihova svojstva ne mijenjaju značajno usljed djelovanja klimatskih uslova, međusobnog miješanja ili kontaminacije i da bude očuvana saglasnost sa odgovarajućim standardima.

Proizvođač betona mora obezbijediti redovna kontrolna ispitivanja komponentnih materijala i to prema tabeli prikazanoj u nastavku izvještaja. Izvođač radova je dužan dostaviti korištenu recepturu za beton.

Proizvođač betona mora shodno BAS EN 206:2014 obezbijediti redovna kontrolna ispitivanja komponentnih materijala.

Tabela 1. Ispitivanja komponentnih materijala betona

R.B.	Komponentn i materijali	Vrsta kontrole/ispitivanja	Svrha	Minimalna učestalost
1	CEMENT	Kontrola otpremnice prije istovara. Otpremnica treba da sadrži ili da bude praćena deklaracijom o saglasnosti.	Utvrdjivanje da li pošiljka odgovara naručenoj vrsti, klasi, i da li je naručenog porijekla	Svaka isporuka. Preporučuje se da uzorci budu uzimani jednom sedmično od svakog tipa cementa i uskladišteni za ispitivanje u slučaju sumnje.
2	AGREGAT	Kontrola otpremnice prije istovara. Otpremnica treba da sadrži maksimalni sadržaj hlorida	Utvrdjivanje da li pošiljka odgovara naručenoj vrsti, klasi, i da li je naručenog porijekla	Svaka isporuka.
		Kontrola agregata prije istovara	Uporediti sa normalnim izgledom krupnoću, oblik zrna i nečistoće	Svaka isporuka. Ako je isporuka trakastim transporterom periodično, u zavisnosti od lokalnih uslova ili uslova isporuke.
		Ispitivanje prosijavanjem	Ocijeniti usaglašenost sa standardom ili drugim dogovorenim sastavom agregata	Prva isporuka novog porijekla, ukoliko informacija o sastavu nije dostupna od strane dobavljača agregata. U slučaju sumnje poslije vizualnog pregleda. Periodično u zavisnosti od lokalnih uslova ili uslova isporuke.
		Ispitivanje sadržaja nečistoća	Ocijeniti prisutnost i količnu nečistoća	
		Ispitivanje upijanja vode	Ocijeniti efektivnu količinu vode u betonu (stvarni vodocementni faktor)	Prva isporuka novog porijekla, ukoliko informacija o sastavu nije dostupna od strane dobavljača agregata.
3	HEMIJSKI DODACI	Kontrola otpremnice i etikete na kontejneru prije istovara	Provjeriti da li pošiljka odgovara isporučenoj i da li je pravilno obilježena.	Svaka isporuka
4	VODA	Ispitivanje podobnosti za spravljanje betona.	Uvjeriti se da vode nema štetnih sastojaka, ako nije riječ o pitkoj vodi.	Kada se prvi put koristi novi izvor vode koja nije za piće ili u slučaju sumnje.

2.8 STALNI GEOTEHNIČKI NADZOR

Obzirom na složenost sanacionih radova, potrebno je osigurati stalni nadzor tokom izvođenja.

Ovaj geotehnički nadzor ima zadatak da kontinuirano prati radove, sa nastojanjem da se izvedu prema datim tehničkim procedurama.

2.9 MATERIJALIZACIJA

i) BETON **MB30** za betoniranje betonske ploče sa zubom.

ii) BETON **MB30 M100** za betoniranje betonskih kanala za odvodnju.

lii) ARMATURNI ČELIK **B500** za armaturne šipke i armaturne mreže

iv) DRENAŽNE CIJEVI **PEHD** za izvođenje drenažnog sistema. Tačne tehničke karakteristike definisane u predmjeru radova.

v) ZASIP DRENAŽNIH ROVOVA I KAMENIH REBARA: Kameni materijal je lomljeni krečnjak, kategorije V i VI, srednjeg prečnika **Φ100mm**, sa manje od 10% glinovite frakcije. Izvođač je dužan posjedovati i prethodno dostaviti sve potrebne ateste za kamene materijale.

vi) FILTERSKI MATERIJAL za drenaže je sljedećeg sastava:

frakcija 4-8mm: 20%

frakcija 8-16mm: 20%

frakcija 16-32mm: 60%

Filterski materijal je potrebno smiješati prije dopremanja na gradilište.

2.10 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Odabrano rješenje sanacije klizišta je takvo da se u cjelosti osigurava potpuna primjena pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja, a i kasnije) osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje. Za vrijeme građenja potrebno je provesti sve propise kao i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, koje se posebno odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju građevina namijenjenih boravku ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i sl.,
- ispravnost i pravilan način upotrebe osobnih zaštitnih sredstava,
- sanaciju okoliša te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

Kontrolu navedenih mjera zaštite na radu provode izvođač radova, nadzorni inženjer, ovlašteni predstavnici investitora, te predstavnika državne uprave.

Izvođač radova se obavezuje izraditi *Plan uređenja privremenog gradilišta*, koji treba sadržavati sljedeće elemente:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini,
- uređenje i održavanje prometnica na gradilištu i pristupnih puteva do gradilišta,
- mjere privremene odvodnje na području radova i osiguranje uvjeta rada u suhom,
- uređenje mjesta, prostora i načina razmještanja i uskladištenja građevinskih materijala,
- izgradnja i uređenje prostora za čuvanje eventualno opasnih materijala,

- način transportiranja, utovaranja, istovaranja i deponiranja građevinskog materijala, opreme i teških predmeta,
- način obilježavanja, odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone),
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju eventualno štetni plinovi prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra,
- smještaj električnih instalacija za pogon i osvjetljenje na pojedinim mjestima gradilišta,
- određivanje vrsta i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja, te odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta,
- način i zaštita od pada s visine ili u dubinu,
- mjere zaštite od povećane opasnosti po zdravlje i život radnika kao i vrste i količine potrebnih osnovnih zaštitnih sredstava, odnosno zaštitne opreme,
- izgradnja, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu,
- organiziranje smještaja, prehrane i prijevoza radnika na gradilište i sa gradilišta.

Izvođač radova daje plan uređenja gradilišta nadzornom organu na pregled i odobrenje prije početka radova.

Popis isprava i dokumenata koji moraju biti na gradilištu:

- tehnička dokumentacija,
- građevinski dnevnik,
- plan uređenja privremenog gradilišta,
- knjiga nadzora iz zaštite na radu,
- uvjerenja o zdravstvenoj sposobnosti radnika,
- uvjerenja o osposobljenosti radnika zarad na siguran način,
- uvjerenja o osposobljenosti iz područja zaštite na radu i zaštite od požara,
- uvjerenja o oruđima za rad s povećanim opasnostima.

2.11 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju s lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara.

Lako zapaljive materije (primjerice: benzin, eksploziv, nafta, razna ulja i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe odgovarati važećim propisima i standardima.

Kontrolu provedbe predmetnih mjera zaštite od požara provode izvođač, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka predmetnih radova potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

2.12 MJERE ZAŠTITE I SANACIJE OKOLIŠA

Nakon završetka radova na sanaciji, pristupa se generalnom čišćenju područja izvođenja radova i pristupnih puteva od ostataka građevinskog materijala. U ovoj fazi izvodi se demontaža privremenih

skladišta, baraka, ograda i slično, dovođenje okoliša u prvobitno stanje, te sanacija nastalih šteta koje su posljedica izvođenja radova.

Deponiranje otpadnog građevinskog i ostalog materijala vrši se u dogovoru s odgovarajućim komunalnim službama na siguran način, tako da ne dođe do onečišćenja i ugrožavanja okoliša.

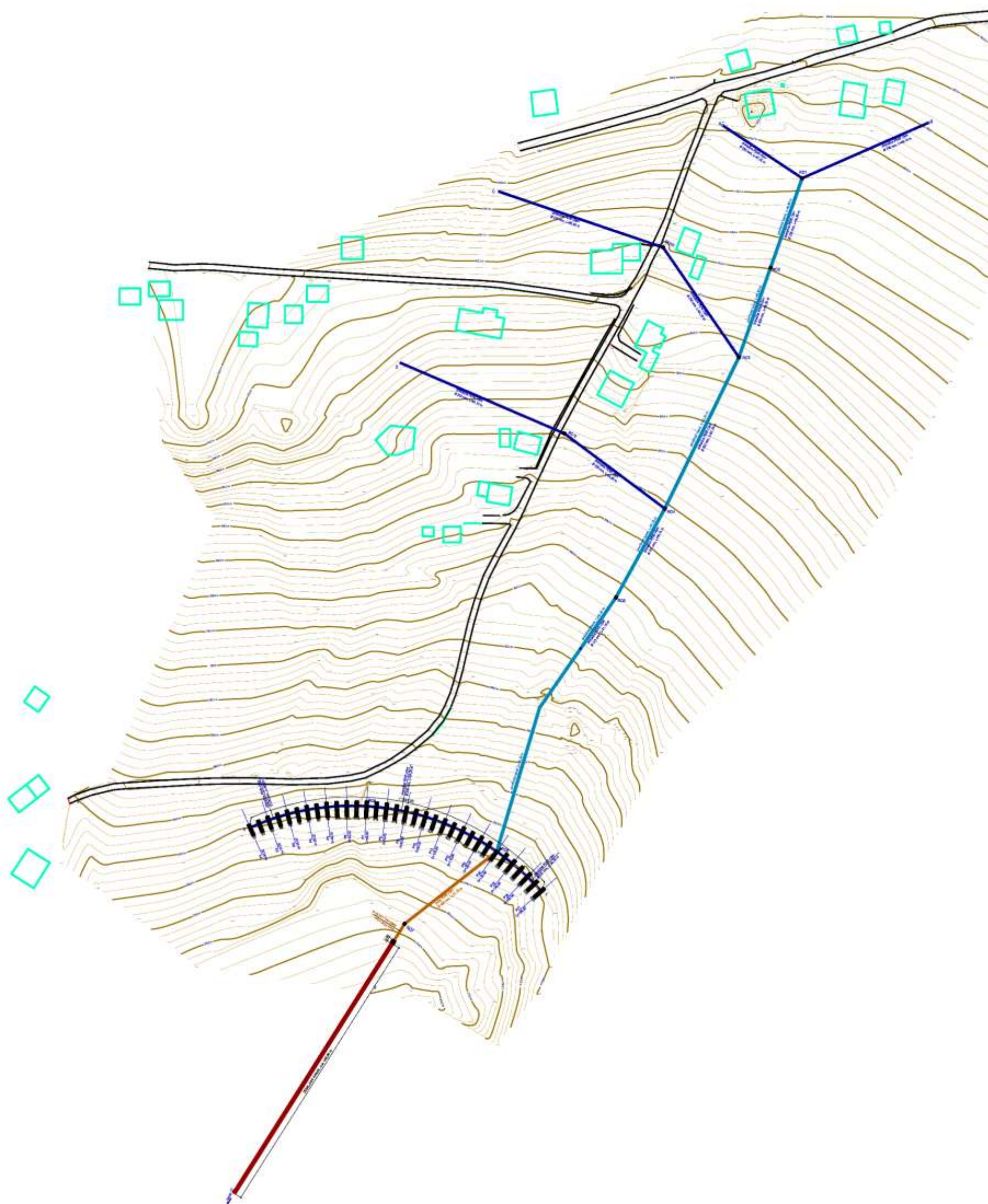
Radovi provođenja mjera zaštite i sanacije okoliša ubrajaju se u radove pripreme i organizacije radova.

U postupku preuzimanja izvedenih radova, investitor je dužan donijeti zaključak o stanju okoliša i utvrditi eventualne obaveze izvođača u odnosu na sanaciju nastalih šteta.

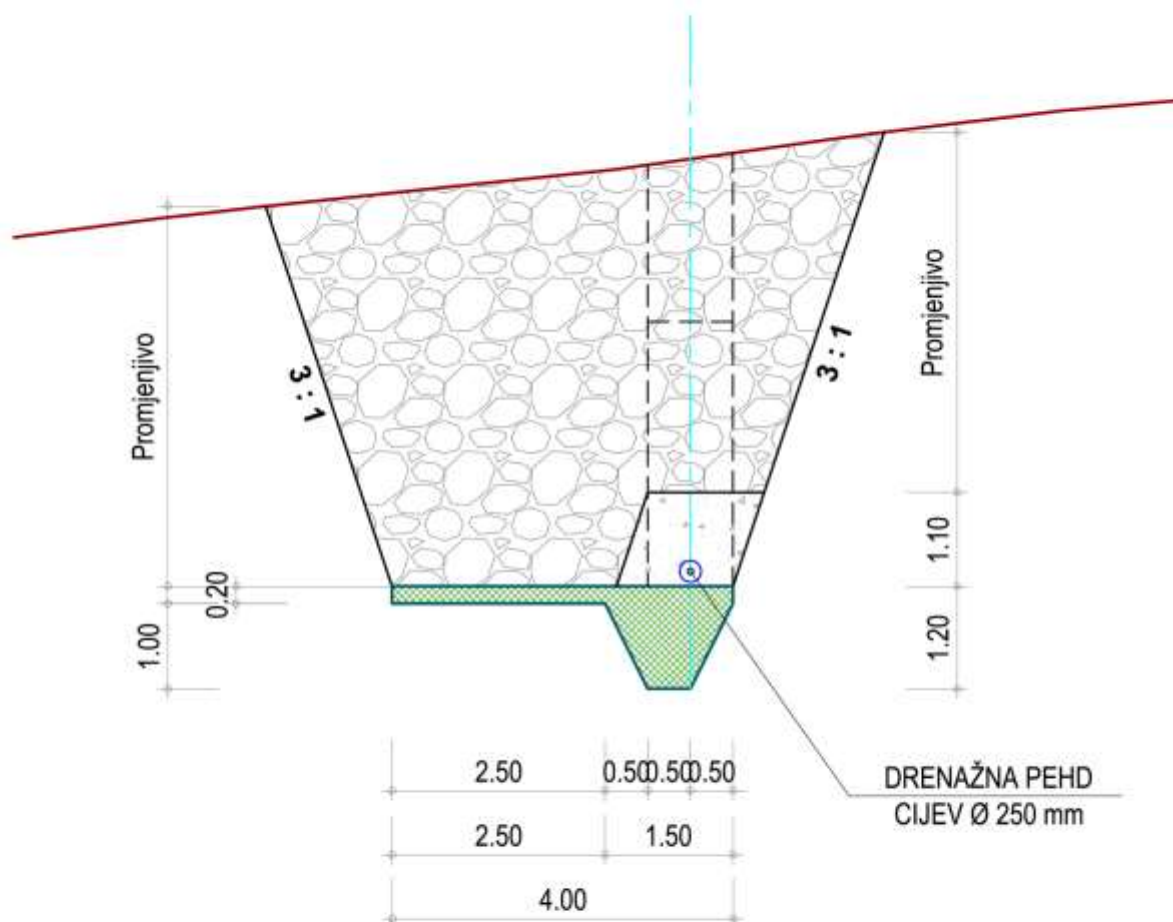
2.13 PROJEKAT IZVEDENOG STANJA

Obzirom na specifičnost projektovanja i izvođenja radova na sanaciji klizišta, za očekivati je, i gotovo je uvijek slučaj, da stvarni obim i koncept izvedenih radova ne odgovara projektovanom stanju. Iz tog razloga, neophodno je po završetku radova izraditi projekat izvedenog stanja u kojem će tačno biti utvrđene i obračunate sve razlike u odnosu na projektovano stanje.

SANACIJA KLIZIŠTA „GORNJI REKIĆI“ - SITUACIJA



KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL KROZ KAMENO REBRO



KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL KROZ DRENAŽNI ROV

