

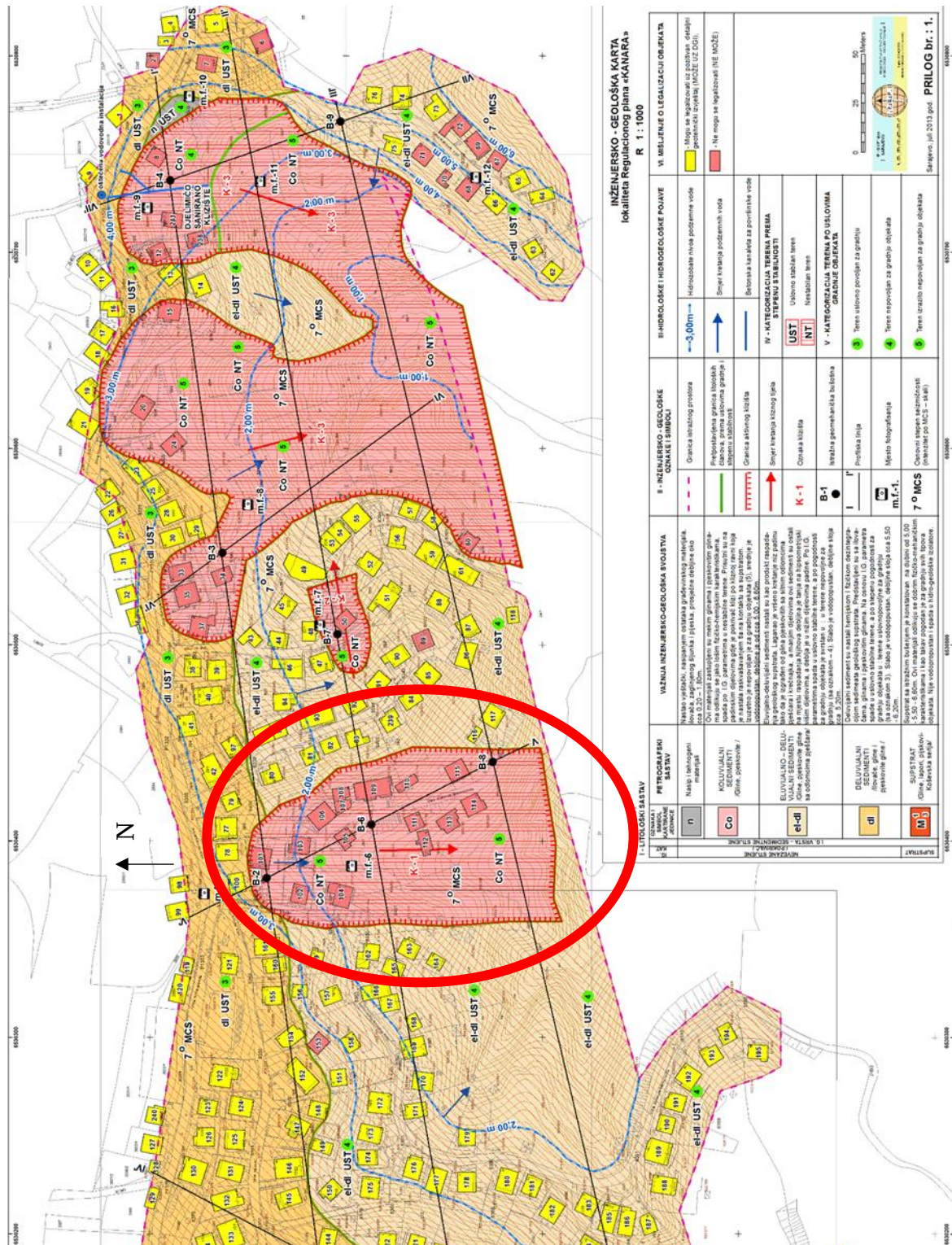
PROJEKTNI ZADATAK

za izradu Elaborata o geomehaničkim ispitivanjima tla, izradu Glavnog projekta sanacije klizišta i izradu Projekta geodetskog monitoringa.

Klizište u ulici Mahmuta Mahmutovića - MZ Hrasno brdo
Općina Novo Sarajevo

1. UVOD

Predmet ovog zadatka je klizište u ulici Mahmuta Mahmutovića u općini Novo Sarajevo. Kako bi se mogla izvršiti sanacija ovog klizišta, potrebno je provođenje geološko-geomehaničkih istražnih radnji i izrada projektne dokumentacije za sanaciju klizišta sa odgovarajućim tehničkim rješenjem stabilizacije pokrenute zemljane mase.



Slika 1. Pozicija klizišta u ulici Mahmuta Mahmutovića, MZ Hrasno brdo u općini Novo Sarajevo

2. CILJ I ZADATAK PROVOĐENJA GEOMEHANIČKIH ISPITIVANJA

Geomehanička ispitivanja i izrada odgovarajućeg elaborata potrebna su za definisanje egzaktnih geomehaničkih karakteristika tla za efikasnu realizaciju projekta sanacije klizišta. Rezultati geomehaničkih ispitivanja tla, odnosno geomehanički parametri tla će služiti kao podloga za izradu projekta sanacije klizišta koji podrazumjeva iznalaženje tehno-ekonomski opravdanog rješenja sanacije nestabilne padine i monitoringa klizišta nakon izvršene sanacije.

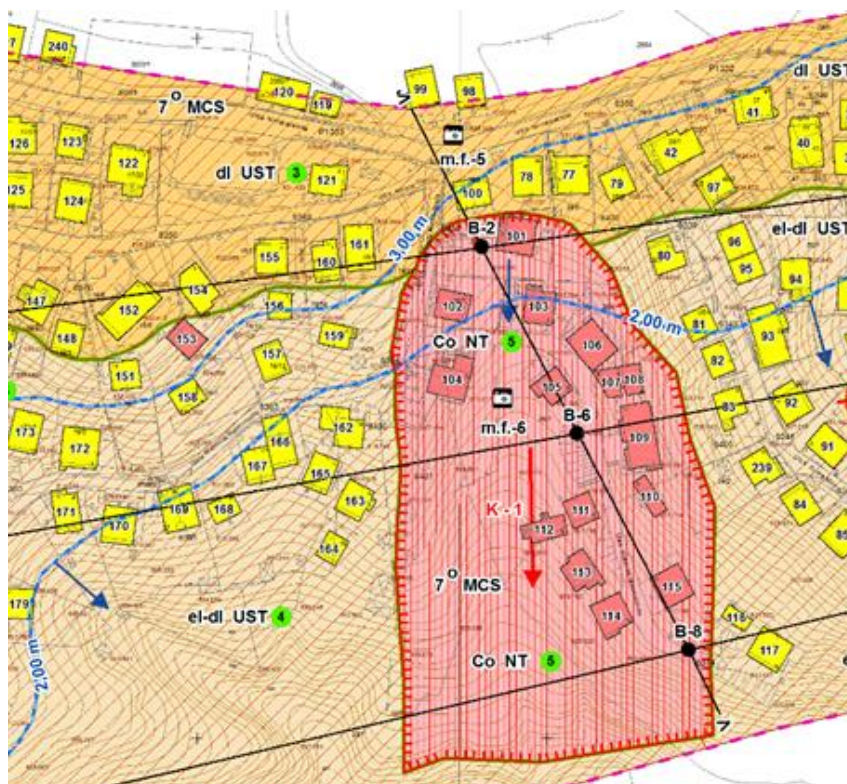
3. PROGRAM PROVOĐENJE GEOMEHANIČKIH ISTRAŽIVANJA

Geomehanička istraživanja u cilju sanacije klizišta treba provesti in-situ i u laboratoriji, za broj bušotina definisanih u sklopu tenderske dokumentacije.

Na predmetnoj lokaciji geomehanička istraživanja potrebno je da obuhvate:

- Izrada **dvije (2)** geomehaničke bušotine sa izvođenjem kontinuiranog SPT-opita (lokacije bušotina usaglasiti sa investitorom i pravnim licem koje će vršiti reviziju projektne dokumentacije);
- Dubina bušenja je uslovljena dubinom zalijeganja geološkog substrata i bušenje mora ući minimalno 1 metar u substrat (očekivana maksimalna dubina bušenja je 6 m);
- Izvršiti kartiranje nabušenog jezgra i izradu profila bušotina;
- U istražnim radovima registrovati pojave i nivo podzemne vode;
- Iz geomehaničkih bušotina iz svakog determinisanog člana uzeti uzorak tla za laboratorijska ispitivanja (neporemećeni i poremećeni uzorak). Ukupan broj uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja je **šest (6)**;
- U laboratoriji na uzetim uzorcima definisati sve potrebne geomehaničke parametre, kako bi se ispunio cilj provođenja geomehaničkih istraživanja;
- Na osnovu dobivenih rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja izvršiti sve potrebne geotehničke proračune u cilju iznalaženja faktora sigurnosti koji je osnovni pokazatelj stabilnosti zemljanih kosina i temeljenja potpornih konstrukcija, ukoliko su one predviđene;
- Dati preporuku za primjenu odgovarajućeg tehničkog rješenja sanacije i definisati dozvoljenu nosivost temelja potpornih konstrukcija, a po potrebi i prijedlog načina poboljšanja nosivosti podtemeljnog tla;
- Dati preporuku za izbor tehničkog rješenja za eventualno sniženje nivoa podzemne vode i odvođenje iste van zone klizišta;
- U zonama gdje će se zbog eventualno planiranog uređenja terena u cilju prilagođavanja nivelacionih karakteristika okolnom terenu izvršiti nasipanje tla potrebno je definisati materijale kojima će se izvršiti nasipanje i uslovi izvođenja i zbijanja nasipa.

Na predmetnoj lokaciji su već rađena određena geomehanička ispitivanja i rezultati ovih ispitivanja će biti dostupni pravnom licu angažovanom na izradi projektne dokumentacije za sanaciju klizišta.



Slika 2. Pozicija ranije izvedenih istražnih bušotina B-2, B-6 i B-8

1. USLOVI IZVOĐENJA ISTRAŽNIH RADOVA

4.1 TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

- **Geodetski radovi** - Na postojećoj geodetskoj podlozi treba izvršiti lociranje i određivanje koordinata i kota geomehaničkih istražnih radova (bušotina).
- **Bušenje** treba izvesti mašinski, sa kontinuiranim jezgrovanjem bez isplake u zoni klizista i sa upotrebom čiste vode u zoni supstrata. Jezgro se odlaže u odgovarajuće sanduke i fotografiše, te čuva dok se ne izvrši snimanje jezgra od strane geologa i prijem od strane nadzornog organa.
- **Opit SPT** obavlja se prema usvojenom međunarodnom standardu. Opit SPT izvesti kontinuirano po cijeloj dubini bušotine.
- **Hidrogeološka istraživanja**, u svakoj bušotini treba utvrditi pojavu i nivo podzemne vode, što treba prikazati na profilima bušotina.
- **Uzimanje uzoraka - neporemećeni uzorci** iz rastresitog pokrivača uzimaju se u specijalne tankostijene cilindre, posebno namijenjene za tu svrhu, prečnika 100 mm i dužine oko 300 mm. Neposredno po vađenju, cilindri se zatvaraju specijalnim poklopcem koji obezbjeđuje potpuno zaptivanje ili se slobodna strana zalije sa tečnim parafinom. Uzorke sa terena treba što prije otpremiti u laboratoriju.
- **Poremećeni uzorci** iz rastresitog pokrivača uzimaju se u onim slučajevima kada nije moguće dobiti neporemećene uzorke. To su slučajevi šljunkova ili čvrstih pijesкова ispod nivoa podzemne vode. Poremećeni uzorci uzimaju se direktno iz jezgra i u plastičnoj kesi otpremaju u laboratoriju.

- **Uzorci iz stijena (geološkog substrata)** uzimaju se iz nabušenog jezgra. Ovi uzorci uzimaju se iz potpuno svježeg, tek izvađenog jezgra i odmah se umotavaju u plastične folije kako bi se spriječilo sušenje istih. Odmah po vađenju, uzorke treba otpremiti u laboratoriju i pritom treba obezbjediti da ne dođe do oštećenja (loma).

Uzorke treba uzimati na razmacima u bušotini i u broju koji su predviđeni specifikacijom. Pritom treba postići da budu zastupljeni svi varijeteti tla i stijene koji se javljaju pri bušenju. Kod uzimanja uzoraka stijene iz jezgra posebno treba paziti da budu zastupljeni svi varijeteti, naročito oni slabiji.

4.2 LABORATORIJSKO ISPITIVANJE UZORAKA

Ispitivanje uzoraka treba u potpunosti provesti prema međunarodno usvojenim standardima, u akreditovanim laboratorijama. Zavisno od vrste uzoraka potrebno je provesti slijedeća ispitivanja:

4.2.1 Neporemećeni uzorci iz pokrivača (tla):

- Klasifikacione osobine: sadržina vode, zapreminska težina, specifična težina, (ispituje se kod materijala koji sadrže organske materije ili teške minerale), granice plastičnosti (granica plastičnosti i granica tečenja), i granulometrijski sastav. Kao laboratorijski podatak, na osnovi prethodnih ispitivanja za svaki uzorak izvode se slijedeći podaci: koeficijent pora (e) i poroznost (n), indeks plastičnosti (I_p), indeks konzistencije (I_k) i klasifikacione grupe prema USC klasifikaciji,
- monoaksijalna čvrstoća,
- opit direktnog smicanja. Potrebno je provesti konsolidacioni opit sa sporim smicanjem uzorka za normalne napone $\sigma = 50, 100$ i 200 kN/m^2

Kao prilog laboratorijskom ispitivanju uzoraka tla, elaborat treba sadržavati odgovarajuće grafičke priloge, a posebno sljedeće:

- klasifikacija po plastičnosti na Casagrande-ovom dijagramu plastičnosti ($I_p - w_L$),
- dijagrame granulometrijskog sastava tla,
- dijagrame opita direktnog smicanja uzoraka i to : $\tau - \delta$, za različite normalne napone (σ) i rezultujući dijagram $\tau - \sigma$,
- dijagrame monoaksijalnog opita ($\delta - \epsilon$)

Tabelarni pregled rezultata ispitivanja, treba da sadrži sve dobijene laboratorijske rezultate, a najmanje:

- laboratorijski broj uzorka,
- istražni rad iz kojeg je uzorak uzet,
- dubinu sa koje je uzorak uzet
- specifičnu težinu,
- zapreminsku težinu
- sadržinu vode
- poroznost i koeficijent pora,
- granice konzistencije (w_L i w_p),

- indeks plastičnosti (I_p)
- indeks konzistencije (I_k)
- podatke o granulometrijskom sastavu, koji se koriste kod USC klasifikacije (procenat prolaza kroz sito 4,75 i 0,075 mm, koeficijent jednolikosti (c_u) i zakrivljenosti (c_c))
- parametre smicanja ϕ i c
- monoaksijalnu čvrstoću
- klasifikacionu grupu prema USC klasifikaciji,
- inženjerskegeološku klasifikacionu grupu.

2. GEOTEHNIČKI PRORAČUNI I ANALIZE

U sklopu ovog dijela elaborata potrebno je dati prijedlog sanacije pokrenute padine sa svim bitnim proračunima vezano za stabilnost padine i temeljenje potpornih konstrukcija, ukoliko su iste planirane. Analizu stabilnosti padine potrebno je izvršiti za prirodno stanje (prije ugradnje drenaža i eventualnih potpornih konstrukcija) kao i za stanje nakon ugradnje drenažnog sistema, potpornih konstrukcija i uređenja terena.

3. SADRŽAJ GEOMEHANIČKOG ELABORATA

Elaborat o geomehničkim istraživanjima treba da sadrži sva bitna poglavlja razrađena prema uslovima projektnog zadatka prikazana kroz tekstualni i grafički dio sa detaljnom intepretacijom terenskih i laboratorijskih ispitivanja, prikaza profila izvedenih bušotina i tla, fotografija nabušenog jezgra, položaj pojave i nivoa podzemnih voda, dijagrame provedenih terenskih i laboratorijskih opita, tabelarni prikazi utvrđenih geomehaničkih parametara, svi potrebni geotehnički proračuni vezano za cilj istraživanja i za izbor tehno-ekonomski najpovoljnijeg tehničkog rješenja sanacije i analize stabilnosti padine. Takođe potrebno je definisati i plan monitoringa klizišta nakon provođenja sanacionih radova.

4. POSEBNI USLOVI

Potrebno je realizirati izradu projektno dokumentacije u skladu sa važećim Zakonom o geološkim istraživanjima (ZoGI) (Sl.Novine KS br. 41/12), važećim Pravilnikom o načinu i uslovima dodjele odobrenja za geološka istraživanja od interesa za Kanton Sarajevo (Sl.novine KS br. 17/19), te finalnog dokumenta odobrenja za radove hitnih sanacija klizišta prema čl. 70 tačka (9) važećeg Zakona o prostornom uređenju Kantona Sarajevo (ZoPU) (Sl. Novine KS br. 24/17; 1/18),

Izrađivač je dužan pripremiti Projekat detaljnih geoloških istraživanja za izradu Elaborata o geomehničkim istraživanjima klizišta na osnovu kojeg će tražiti Urbanističku saglasnost za radove na geološkim istraživanjima i odobrenje za geološka istraživanja od interesa za Kanton Sarajevo. VRIJEME ZA PRIKUPLJANJE POTREBIH SAGLASNOSTI I ODOBRENJA SE NEĆE RAČUNATI U VRIJEME ZA RALIZACIJU UGOVORNIH OBAVEZA.

Elaborat o geomehničkim istraživanjima klizišta bit će predmet stručne revizije iz oblasti geologije i geotehnike tokom izrade Elaborata kako bi se ubrzao proces revizije i pripreme konačne verzije Elaborata.

Projektna dokumentacija treba biti dostavljena u 5 primjeraka od čega u printanoj verziji četiri (4) primjerka i digitalnoj verziji jedan (1) primjerak.

GLAVNI PROJEKAT SANACIJE KLIZIŠTA

1. PROGRAM IZRADE GLAVNOG PROJEKTA SANACIJE KLIZIŠTA

Ovim dijelom projektnog zadatka definiše se izrada Glavnog projekta sanacije klizišta u ulici Mahmuta Mahmutovića, MZ Hrasno brdo u općini Novo Sarajevo koji je potrebno da bude urađen u skladu sa tehničkim propisima i važećoj zakonskoj regulativi iz oblasti geotehnike, konstrukcija i hidrotehnike. U sklopu Glavnog projekta potrebno je uraditi sljedeće:

- Na osnovu geometrije kliznog tijela, položaja i oblika klizišta, stepena ugroženosti postojećih objekata, te na osnovu izrađenog elaborata o geološkim istražnim radovima, dati nekoliko varijantnih rješenja sanacije klizišta sa svim elementima neophodnim za izvođenje sanacionih radova, na osnovu kojih će biti odabrano i usvojeno finalno rješenje kao osnova za izradu Glavnog projekta. Prijedlog finalnog rješenja će biti predmet saglasnosti pravnog lica koje će raditi reviziju projektne dokumentacije i predstavnika investitora;
- U sklopu usvojenog tehničkog rješenja, provesti sve potrebno analize i proračune kojima se dokazuje stabilnost predviđenih potpornih konstrukcija, opravdanost ugradnje drenažnih sistema itd. Proračune vršiti korištenjem priznatih računarskih programa, literaturnih obrazaca i dosadašnjeg iskustva;
- Uraditi analizu stabilnosti za kritične klizne ravni koristeći geomehaničke parametre iz elaborata o provedenim geološkim istraživanjima na predmetnom klizištu. Klizna ravan potrebno je da se formira na osnovu parametara od minimalno 3 bušotine. Za proračun stabilnosti padine koristiti računarski program sa grafičkim i tabelarnim pregledom rezultata.

Analizu stabilnosti padine izvršiti za tri slučaja:

- Prirodna padina sa maksimalnim pojavljenim nivoom podzemne vode (prije provedene sanacije), sa iznalaženjem računskog faktora sigurnosti
- Prirodna padina sa sniženim nivoom podzemne vode (nakon ugradnje drenažnog sistema bez ugradnje potporne konstrukcije), sa iznalaženjem računskog faktora sigurnosti;
- Prirodna padina sa sniženim nivoom podzemne vode (nakon ugradnje drenažnog sistema i potporne konstrukcije, ukoliko je neophodna), sa iznalaženjem računskog faktora sigurnosti;
- Neophodno provesti tzv „povratnu analizu“ gdje će se dokazati da li su usvojeni geomehanički parametri tačni, s obzirom na sastav tla, geometriju, dubinu kliznog tijela, postojeće uslove itd;
- Izraditi grafički prilog koji predstavlja situativni prikaz predmetnog klizišta sa ucrtanim linijama koje predstavljaju kritične profile analizirane klizne ravni, na orto foto podlogama i odgovarajućim topografskim podlogama;
- Projektom predvidjeti drenažni sistem koji će izvršiti sniženje nivoa podzemne vode i istu odvesti van kliznog tijela u najbliži recipijent. Drenažne vodove predvidjeti od perforiranih drenažnih cijevi, u projektovanim padovima, sa propisno urađenim fileterskim materijalom i revizionim oknima za pristup osoblju za održavanje sistema tokom eksploatacije. Drenažne vodove položiti na supstrat, u cilju što efektivnije odvodnje podzemnih voda. Takođe potrebno predvidjeti elemente površinske odvodnje sa i oko predmetnog klizišta;
- Dati konačno stručno mišljenje o stabilnosti saniranog klizišta i monitoring plana.

2. SADRŽAJ PREDMETNOG GLAVNOG PROJEKTA

Predmetni glavni projekat potrebno je da sadrži:

1. Opći dio
 - Aktuelni izvod iz sudskog registra za obavljanje predmetne djelatnosti
 - Ovlaštenja, dozvole i licence;
 - Rješenje o imenovanju odgovornog projektanta i unutrašnje kontrole;
 - Stručni ispiti odgovornog projektanta i unutrašnje kontrole;
2. Tehnički opis
3. Geotehnička analiza stabilnosti pokrenute padine sa svim potrebnim proračunima
4. Statički proračuni (dimenzioniranja) i analize potpornih konstrukcija (ukoliko su predviđene)
5. Proračun дренаža i elemenata površinske odvodnje
6. Tehnički uslovi i opis metoda za izvođenje radova
7. Prethodna i kontrolna ispitivanja
8. Opis opreme potrebne za izvođenje radova
9. Zaključci i preporuke
10. Predmjer i predračun radova
11. Geodetski elementi klizišta, konstruktivnih elemenata potpornih konstrukcija i revizionih okana drenaznog sistema i sistema površinske odvodnje
12. Grafički prilozi:
 - Pregledna situacija na topografskim ili orto foto podlogama MJ 1:5000
 - Situativni prikaz klizišta na orto-foto podlogama i odgovarajućim topografskim podlogama sa prikazanom geodetskom podlogom, MJ 1:500;
 - Inženjersko-geološki profili terena za kritične klizne ravni/podužni profil u pravcu niz padinu MJ 1:200;
 - Uzdužni profili potpornih konstrukcija (ukoliko su predviđene), MJ 1:200
 - Poprečni profili potpornih konstrukcija (ukoliko su predviđene), MJ 1:50
 - Situativni prikaz drenaznog sistema na topografskim podlogama, MJ 1:500,
 - Uzdužni i poprečni profili drenaznih vodova MJ 1:100,
 - Detalj revizionog okna MJ 1:20, ili MJ 1:25
 - Detalj izlazne građevine MJ 1:20 ili MJ 1:25
 - Detalji elemenata površinske odvodnje, MJ 1:10
 - Detalj table sa nazivom klizišta, osnovim podacima i upozorenjima

3. POSEBNI USLOVI

Projektna dokumentacija treba biti dostavljena u 5 primjeraka od čega u printanoj verziji četiri (4) primjerka i digitalnoj verziji jedan (1) primjerak.

Glavni projekat sanacije klizišta bit će predmet stručne revizije tokom izrade projektne dokumentacije kako bi se ubrzao proces revizije i pripreme konačne verzije Glavnog projekta.

PROJEKAT GEODETSKOG MONITORINGA KLIZIŠTA

1. UVOD

U cilju realizacije sanacije klizišta ulici Mahmuta Mahmutovića, MZ Hrasno brdo u općini Novo Sarajevo neophodno je vršiti geodetska opažanja površine terena na, u tu svrhu definisanim i stabilizovanim, geodetskim kontrolnim tačkama u klizištu i neposrednoj blizini klizišta.

Osnovni cilj geodetskog praćenja klizišta, u ovom slučaju, je potvrda uspješnosti građevinskih radova na sanaciji klizišta.

2. SADRŽAJ PROJEKTA GEODETSKOG MONITORINGA

Predmetni projekat potrebno je da sadrži:

1. Tehnički opis
2. Pregledna karta i opis lokacije,
3. Detaljan opis primjenjene stabilizacije novih tačaka sa skicom stabilizacije. Opis pronađenih trigonometrijskih i ostalih tačaka geodetske osnove koje su korištene prilikom samih mjerenja ili za kontrolu, opis načina njihove stabilizacije i stanja u kome su te tačke zatečene na terenu. Položajne opise svih tačaka koje su korištene u okviru projekta,
4. Detaljan opis i specifikacija korištenog instrumentarija. Potrebno je da se uz taj opis prilože i certifikati kalibracije opreme koja tome podliježe. Ukoliko su za postavljanje antena na tačke korištene posebne konstrukcije ili neka druga rješenja, potrebno ih je detaljno opisati i obavezno priložiti skicu opisa,
5. Plan mjerenja (metode mjerenja i raspored).
6. Postupci obrade podataka
7. Svi potrebni nacrti

3. POSEBNI USLOVI

Projekat geodetskog monitoringa klizišta se mora uraditi u skladu s odgovarajućim zakonodavstvom i profesionalnim standardima.

Projektna dokumentacija treba biti dostavljena u 5 primjeraka od čega u printanoj verziji četiri (4) primjerka i digitalnoj verziji jedan (1) primjerak.