

O.VII PROJEKTNII ZADATAK

Ugovor br. 7154121**Dodatak »A«****PROJEKTNII ZADATAK**

Geološka ispitivanja stabilnosti rečne padine na lokaciji Đuđevina - manastir Morača

1. Uvod

Planirana je izgradnja četiri hidroelektrane u nizu na srednjem toku reke Morače. HE Andrijevo koja predstavlja najuzvodniju elektranu imaće akumulaciju ukupne zapremine od 304 hm³. Predviđeni normalni radni nivo u ovoj akumulaciji je 285 mm, a dužina akumulacije iznosi 14,5 km.

Prethodno je već izrađena obimna projektna dokumentacija za ovaj sistem hidroelektrana i to na nivou detaljnosti idejnog projekta a izvršena su i odgovorajuća snimanja i istražni radovi, koji su pre svega bili usmereni na lokacije budućih brana i hidroelektrana. Planirano je da se detaljna istraživanja zone akumulacije izvrše u fazi izrade Glavnog projekta.

Tokom izrade gore pomenute dokumentacije, uočena je potencijalno nestabilna površina u zoni inundacije Andrijevo, na lokaciji Đuđevina naspram manastira Morača, ali se smatralo da ona neće imati velikog uticaja na mogućnost formiranja akumulacije. Proteklih godina pojedini crnogorski stručnjaci su ukazivali na moguće probleme koji bi se mogli javiti u slučaju pojave klizišta na ovoj padini usled stalnih promena nivoa vode u budućoj akumulaciji. Iznošenje te zabrinutosti praćeno je žestokom javnom kampanjom u medijima.

Na osnovu opštih raspoloživih podataka, stručnjaci »Energoprojekta« iz Beograda doneli su sledeću ocenu ovog terena: *»Morfološki karakter sedimenata laporca koji sačinjavaju levu dolinsku stranu nasuprot manastira Morača ukazuje na to da da je ovaj teren na zanemarljivoj dubini nestabilan, kao i da se delimično lomi i puzi u vidu manjih površina. Ovaj pojava je vezana za površinsko raspadanje i hidrološke uslove. U današnjim uslovima sav materijal koji dospeva u korito Morače biva erodovan. Stoga ne postoji opasnost da bi u reci moglo doći do formiranja barijere. Osim toga, procenjuje se da neće doći do pomeranja terena na većim dubinama zbog primarnog sklopa osnovne stene i delimičnog klizanja terena koje se odvija već stotinama godina.*

U uslovima akumulacije i uz postojanje jezera približne dubine 35 m, materijal koji dospeva u rečno korito biće erodovan u delovima gde je prisutan aktivni tok reke Morače, a erodovani materijal će se premeštati u zonu mrtve zapremine jezera. To će verovatno zahtevati pošumljavanje kao i sprovođenje ostalih mera za ublažavanje ili sprečavanje erozije i puzanja materijala na lokaciji Đuđevina.»¹

U okviru tehno-ekonomske analize za projekat hidroelektrana na reci Morači, koju su izvršili POYRY i IFC tokom 2009. godine za Ministarstvo ekonomije Vlade Crne Gore, posebna pažnja je posvećena pitanju potencijalno nestabilnog terena na lokaciji Đuđevina koji bi moglo da ugrozi realizaciju ovog projekta. Iz tih razloga data je preporuka da se razjasne i utvrde uslovi vezani za stabilnost lokacije Đuđevina.

¹ Energoprojekt, Beograd: HE ANDRIJEVO - IDEJNI PROJEKAT - KNJIGA X: Program istražnih radova i ispitivanja neophodnih za izradu Glavnog projekta - Knjiga 2: Geološka i geotehnička istraživanja, 1987.

2. Cilj i svrha istraživanja

Cilj istraživanja i ispitivanja terena je da se definiše stanje u pogledu geološke stabilnosti rečne padine na lokaciji Đuđevina u:

- i. prirodnim uslvima, i
- ii. uslovima buduće akumulacije.

Na osnovu utvrđenih uslova i karaktera osnovne stene izvršiće se ocena:

- stabilnosti rečne padine,
- uslova izgradnje akumulacije,
- uslova za rad elektrane i akumulacije, i
- potrebe i po mogućstvu opcija za preduzimanje radova na geotehničkoj stabilizaciji terena.

Rezultati istraživanja osnovne stene će takođe predstavljati osnovu za osmatranje osnovne stene koje je potrebno vršiti tokom izgradnje i eksploatacije elektrana i akumulacije.

Osim toga, konsultant će na osnovu rezultata istraživanja izvršiti procenu budžeta za potrebne radove na stabilizaciji padine (ako je to neophodno) kako bi se izbegla pojava klizišta nakog formiranja akumulacije.

3. Opšti podaci o radilištu

Lokacija koju je potrebno istražiti nalazi se na srednjem toku reke Morača, na mestu pod nazivom Đuđevina. Od Podgorice je udaljena 50 km a od budućeg pregradnog profila i hidroelektrane Andrijevo 13 km. Udaljenost od kraja akumulacije Andrijevo iznosi oko 2 km.

Obuhvata levu obalu reke nasuprot manastira Morača. Proteže se od rečne terase u blizini sela Dugi Laz (42°46'25"N 19°23'50"E) nizvodno do magistralnog drumskog mosta preko reke Morače (42°45'20"N 19°23'32"E) u dužini od oko 2,5 km. Površina zone istražnih radova je procenjena na 2,5 km².

U zoni radilišta nalaze se tri manja potoka koji predstavljaju pritoke reke Morače: Varni, Čirovića potok i Solički potok.

Teren pripada brdsko-planinskom tipu i pokriven je mešovitom šumom i manjim livadskim površinama. U delu između manastira Morača i Đuđevina reka Morača je usekla kanjonsku dolinu pa je stoga desna obala gde se nalazi manastir Morača terasa izgrađena od fluvio-glacijalnih konglomerata a leva obala (Đuđevina) je izgrađena od deluvijalnog flišnog materijala. Kota platoa na kome se nalazi manastir Morača je 287 mnm, kota nivoa reke je oko 250 mnm, a vrh padine Đuđevina je na koti od oko 410 mnm.

Iznad padine i prostora predviđenog za istraživane radove nalazi se dobro razvijena mreža seoskih puteva koja je povezana sa magistralnim putem na mestu gde se Solički potok uliva u reku Moraču.

Opšti podaci o geološkom sastavu terena

Geološki sastav terena u zoni potencijalnog klizišta je kako sledi:

- krečnjak gornje krede - pločasti laporci i laporoviti krečnjaci u podlozi kanjona Morače i na levoj padini ovog dela toka Morače;
- aluvijalni nanosi u rečnom koritu su pre svega krečnjačkog porekla. U rečnom koritu su prisutni blokovi krečnjaka veličine do jednog metra koji su se odronili sa padina rečne doline;
- deluvijalni oblici fliša na površini padine izgrađeni od raspadnutog krečnjaka sa komponentom laporca.

Pregled prethodno izvedenih radova

Kanjonu Morače je posvećen veći broj dokumenata i radova u kojima se detaljno razmatraju geološka pitanja.

U ranijim periodima nisu vršena detaljna geološka istraživanja lokacije Đuđevina (izuzev 1998. godine), za razliku od naspramne obale na kojoj se nalazi manastir Morača.

Godine 1998. Republički zavod za geološka istraživanja iz Podgorice je sproveo geološka istraživanja na jednom profilu u nizvodnom delu ove zone i izradio »Elaborat o geofizičkim istraživanjima terena Đuđevina u blizini manastira Morača«.

4. Vrsta i obim istraživanja

4.1. Konceptija i metodološki pristup koji treba primeniti tokom istraživanjima

Konceptija i metode istraživanja treba da u potpunosti odgovaraju ovom specifičnim problemom. Cilj istraživanja je da se omogući utvrđivanje:

- reljefnih karakteristika terena,
- geološkog sastava terena,
- aktivnosti savremenih geodinamičkih procesa,
- hidrogeoloških uslova koji dominiraju na terenu,
- fizičko-mehaničkih svojstava osnovne stene.

Aktivnosti vezane za analizu stabilnosti potencijalnog klizišta Đuđevina će obuhvatati rad na terenu i kabinetski rad:

- prikupljanje i analiza postojeće dokumentacije, topografskih karata, satelitskih snimaka, aerofotografija itd.;
- upoznavanje s terenom;
- izrada topografske karte razmere 1:2500;
- izrada »Plana istraživanja«, revizija tog plana i pribavljanje dozvole za izvođenje istražnih radova na terenu;
- inženjersko-geološko kartiranje u razmeri 1:2500;
- izvođenje terenskih i laboratorijskih istraživanja sa izradom dokumentacije i izveštaja za svaku vrstu istraživanja;
- izrada Završne studije istraživanja sa analizom stabilnosti.

4.2. Vrste i obim istraživanja

Da bi se pristupilo rešavanju problema klizišta, možda će biti neophodno izvođenje terenskih geoloških istraživanja (istražno bušenje, istražne bušotine, inženjersko-geološko kartiranje terena), geofizičkih ispitivanja, hidrogeoloških istraživanja i laboratorijskih analiza uzoraka jezgra.

Vrste i obim neophodnih istraživanja biće preciznije definisani u Planu istraživanja. Sadržaj ovog dokumenta je regulisan odgovarajućim zakonom.

Plan istraživanja će biti revidovan od strane kompanije registrovane za projektovanje i izvođenje inženjerskih aktivnosti u ovoj oblasti.

Sa radovima na terenu se može započeti nakon završetka Plana istraživanja i nakon pribavljanja odgovarajuće dozvole od Ministarstva ekonomije.

4.3. Analiza stabilnosti rečne padine

Po završetku terenskih i laboratorijskih istraživanja predviđena je izrada Završne studije istraživanja sa analizom stabilnosti.

Sadržaj studije reguliše odgovarajući zakon koji se odnosi na geološka istraživanja. Studija će obuhvatati analizu stabilnosti u:

- i. postojećim (prirodnim) uslovima i
- ii. uslovima buduće akumulacije.

4.4. Propisi vezani za izradu tehničke dokumentacije

Istražni radovi će biti izvedeni i dokumentacija izrađena u skladu sa postojećim zakonskim propisima i tehničkim pravilima Crne Gore i standardima EU.

5. Specifikacija radova

1. Topografski radovi

1.1.	Topografsko snimanje (konvencionalno) u razmeri 1:2500
1.2.	Izrada izveštaja o topografskim radovima

2. Inženjersko-geološki radovi

2.1.	Inženjersko-geološko kartiranje u razmeri 1:2500
2.2.	Inženjersko-geološko kartiranje bušotina

3. Pripremni radovi

3.1.	Organizacija radilišta, prevoz opreme i materijala do i sa radilišta, smeštaj opreme, mere bezbednosti i zaštite
------	--

4. Istražni radovi

4.1.	Istražna bušenja sa uzorkovanjem jezgra i ugradnjom piezometara
4.2.	Standardni opit penetracije (SPT) u bušotinama na svakih 1,5 m u istražnom sloju
4.3.	Iskop rova maks. dubine 4 m
4.4.	Uzimanje manjih neporemećenih uzoraka iz SPT
4.5.	Uzimanje većih uzoraka - cilindara l = 30 cm
4.6.	Izrada izveštaja o istraživanjima

5. Geofizički radovi

5.1.	Refrakciona seizmička ispitivanja
5.2.	Opiti geoelektričnim sondiranjem
5.3.	Izrada izveštaja o geofizičkim radovima

6. Laboratorijski radovi

6.1.	Laboratorijska ispitivanja (analiza prosejavanjem, vlažnost, Atebergove granice, specifična težina, poroznost, gustina, opit direktnog smicanja, triaksijalni test)
6.2.	Izrada izveštaja o laboratorijskim radovima

7. Radovi na projektovanju

7.1.	Upoznavanje s terenom
7.2.	Projekat istražnih radova
7.3.	Završna studija istraživanja s analizom stabilnosti
7.4.	Projektni nadzor

6. Završna studija

Završna studija će obuhvatati istraživanja, analizu i ocenu terenskih uslova na lokaciji Đuđevina i na rečnoj obali - ispod sadašnjeg postojećeg stanja - kao i prognozu promena u slučaju formiranja akumulacije (ukoliko projekat bude realizovan kako je to predviđeno).

U tu svrhu, u studiji će se oceniti i dati procena:

- stabilnosti rečne padine,
- uslova formiranja akumulacije,
- uslova eksploatacije elektrane i akumulacije,
- eventualnih mera ublažavanja koje bi se mogle preduzeti za stabilizaciju klizišta,
- procena budžeta za neophodne stabilizacione radove (ako je to potrebno) kako bi se sprečila pojava klizišta nakon formiranja akumulacije.

*

*

*

Napomena:

Prevod sa engleskog jezika teksta Projektnog zadatka koji je sastavni deo Ugovora