

HIGRACON



**PROCJENA UTJECAJA NA OKOLINU
IZGRADNJE MINI HIDROELEKTRANE
“DUBOKI POTOK”**

Sarajevo, Novembar 2010. god.

Adresa:
Džemala Bijedića br.2
Sarajevo 71 000
Bosna i Hercegovina

Kontakt:
mob. +387 (0)62 994 254
tel/fax +387 (0)33 718 285
tel. +387 (0)33 718 286
e-mail: higrakon@bih.net.ba

Banka:
Unicredit Bank
3386902231728585

Registracija:
Općinski sud u Sarajevu
br. 065-0-Reg-09-000944
ID 4201445300004
PDV 201445300004

HIGRACON



OBJEKAT: MHE „DUBOKI POTOK“ U OPĆINI KONJIC

INVESTITOR: DF GRADNJA d.o.o. & SARAL ENERGY d.o.o.

LOKACIJA: OPĆINA KONJIC – HERCEGOVAČKO-NERETVANSKI KANTON

SADRŽAJ:

1. OPĆA DOKUMENTA

1.1. Rješenje o upisu u Sudski registar

1.2. Rješenje Ministarstva PVŠ-ovlaštenje

1.3. Rješenje o imenovanju projektanata

1.4. Rješenje o imenovanju vršioca unutrašnje kontrole

1.5. Potvrde o položenom stručnom ispitu

1.6. Potvrda o tehničkoj kontoli

2. IZVJEŠTAJ

SADRŽAJ:

1. Zakonske osnove i cilj za izradu procjene utjecaja na okolinu MHE „Duboki potok“	str. 2
2. Značaj proizvodnje električne energije korištenjem obnovljivih energetskih izvora	str. 3
3. Opis projekta	str. 4
3.1. Fizičke karakteristike projekta	str. 4
3.2. Zahvat vode	str. 4
3.3. Dovodni cjevovod	str. 5
3.4. Strojara	str. 7
4. Karakteristike proizvodnog procesa, priroda i količina korištenog materijala .	str. 7
5. Očekivani otpad i emisija	str. 8
5.1. Plan upravljanja otpadom u toku gradnje.....	str.8
5.2. Upravljanje otpadom u toku korištenja	str.10
6. Prirodne karakteristike	str. 10
6.1. Klima	str.10
6.2. Geološka građa i hidrogeološke karakteristike područja	str.10
6.3. Raspoloživi hidroenergetski kapacitet	str.10
6.4. Šume	str.12
6.5. Fauna	str.13
7. Mogući utjecaji izgradnje MHE na okolinu i mjere za ublažavanje negativnih posljedica	str. 13
7.1. Utjecaji na stanovništvo	str.14
7.2. Utjecaji na vode	str.14
7.3. Utjecaj na floru i faunu	str. 15
7.4. Utjecaj na zemljište	str. 15
7.5. Utjecaj na klimatske faktore	str. 16
7.6. Utjecaj na kvalitet zraka	str. 16
7.7. Utjecaj na materijalna dobra	str. 16
7.8. Utjecaj na pejzaž	str. 17
7.9. Specifični utjecaji projekta na okoliš	str. 17
8. Mjere zaštite i ublažavanja negativnih efekata	str. 18
8.1. Opšte mjere za sprječavanje ili ublažavanje emisija iz postr.....	str. 18
8.2. Tehničke mjere za sprječavanje ili smanjenje emisija iz postr....	str. 19
8.3. Posebne mjere za sprječavanje ili smanjenje emisija iz postr...	str. 21
9. Alternativa	str. 23
NETEHNIČKI REZIME	str. 24
PRILOZI	str. 26

1. Zakonske osnove i cilj za izradu procjene utjecaja na okolinu MHE „Duboki potok“

Prethodna procjena utjecaja na okolinu izgradnje MHE «Duboki potok» u gornjem slivu rijeke Trešanice je urađena u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti okoline HNK (Sl. novine HNK, broj 7/04), Zakona o zaštiti prirode HNK (Sl. novine HNK, broj 3/05), i Zakona o upravljanju otpadom HNK (Sl. novine HNK, broj 6/06), zatim Zakona o vodama Federacije BiH (Sl. novine FBiH, broj 70/06), Zakona o slatkovodnom ribarstvu Federacije BiH (Sl. Novine FBiH, broj 64/04) i Pravilnik o djelatnostima pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu (Sl. novine HNK, broj 1/05),.

Takođe, analizirani su i ispoštovani ostali propisi Federacije Bosne i Hercegovine i propisi Hercegovačko-neretvanskog kantona, kao i uvjeti iz Ugovora o koncesiji.

Kod izrade idejnog projekta i valorizacije mogućih utjecaja Projekta na okolinu i ambijentalne karakteristike i vrijednosti područja korištene su raspoložive podloge:

- Geodetske
- Geološke
- Hidrološke

Za potrebe izrade Idejnog projekta MHE na uzvodnom dijelu rijeke Trešanice, korišteni su i podaci iz Studije Hidroenergetskog iskorištenja sliva rijeke Trešanice izrađene od strane projektantske kuće ABE d.o.o. Sarajevo.

Cilj izrade procjene utjecaja na okolinu je identificiranje i valoriziranje svih potencijalnih utjecaja implementacije projekta izgradnje mini hidroelektrane «Duboki potok» na kvalitet ekosistema rijeke Trešanice i okolinu u užem i širem smislu. Takođe, uz evidentiranje mogućih utjecaja implementacije Projekta na okolinu, cilj je bio i definiranje adekvatnih mjera eliminiranja i ublažavanja negativnih utjecaja. Ključni cilj je pristupiti izgradnji, eksploataciji i održavanju malog hidroenergetskog kapaciteta koji će imati atribut okolišno prihvatljivog i značajnog privrednog subjekta.

Rekognosciran je širi obuhvat terena na kojem je predviđena izgradnja MHE „Duboki potok“, kako bi se odabrala optimalna lokacija i uvjeti za izgradnju tog objekta i prateće infrastrukture. Vodilo se računa da se devastira minimalna prostorna površina i izbjegne narušavanje ambijentalnih vrijednosti, te je na licu mjesta vršena valorizacija mogućih negativnih i pozitivnih inputa na okolinu i ambijent.

Izgradnja MHE «Duboki potok», odnosno proizvodnog kapaciteta električne energije u tom nerazvijenom i zapuštenom regionu, je značajan faktor za razvoj i ukupni prosperitet tog područja. Implementacijom ovog projekta stvaraju se preduvjeti za snabdjevanje električnom energijom okolnih područja, odnosno razvoj malih preduzeća i privrednih postrojenja. Takođe, otvaraju se mogućnosti za planiranje razvoja poljoprivrede, prvenstveno stočarstva i prerade prehrambenih proizvoda, privlačenje investitora za unapređenje i adekvatno korištenje prirodnih potencijala i razvoj ruralnog turizma u zdravim ekološkim uvjetima.

2. Značaj proizvodnje električne energije korištenjem obnovljivih energetskih izvora

Razvoj proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora ima značajne učinke u strategiji zaštite okoline. Članice Evropske zajednice su brojnim raspravama i dokumentima promovirale usmjerenje ka korištenju obnovljivih resursa u energetske svrhe, kao prioritetan zadatak. Brojni su argumenti da se korištenjem alternativnih energetskih izvora postižu globalni okolinski ciljevi, sigurnost isporuke energije i konkurentnost na tržištu.

Trenutno, najaktuelniji globalni okolinski zadatak je definiran u Okvirnoj Konvenciji o klimatskim promjenama UN i njenom Kyoto protokolu. Shodno tim međunarodnim dokumentima očekuje se kapitalni rezultat, a to je doprinos globalnom smanjenju emisije stakleničkih plinova i ublažavanju klimatskih promjena na Zemlji. Taj cilj nije jednostavno postići u energetske sektoru, kao ni druge zahtjeve u kontekstu zaštite okoline. Jedno od deklariranih rješenja je usmjerenje ka korištenju raspoloživih obnovljivih energetskih izvora, jer su evidentni pored ključnog cilja i drugi okolinski učinci, kao npr.:

- produžavanje "vjeka", do sada, osnovnim energetskim resursima – fosilnim gorivima,
- redukcija ostalih polutanata kao što su NO_x i SO₂ koji izazivaju kiselu kišu, odnosno prašine, VOC, teških metala, otpadnih materija i sl. ,
- decentralizacija proizvodnih kapaciteta i bolji raspored istih, koji će obezbjeđivati regionalni razvoj,
- otvaraju se razvojne mogućnosti za područja udaljena od urbanih zona, što je bitno za države u razvoju i izlaz iz siromaštva,
- međunarodna komunikacija i BAT transfer, shodno sve bogatijem svjetskom tržištu opreme za obnovljive izvore,
- obezbjeđuju razvojne mogućnosti u udaljenim područjima, što je bitno za države u razvoju,
- smanjuju se potrebe za uvoz energije i zavisnost o fosilnim gorivima i td.

Dakle, razvojem takve energetske proizvodnje smanjuje se zagađenje i pritisci, pogotovo prihvatljiv je konceptom razvoja malih hidroelektana. Također, bitan učinak je i smanjenje globalnih tenzija i konflikata uzrokovanih potrebama za električnom energijom i zahtjevima za spas kvaliteta ekoloških faktora i kvaliteta življenja na ovoj planeti.

Vrste energetskih potencijala se razlikuju ovisno od "energetskog" bogatstva države i regije, pa je neophodno razvijanje državnog sistema ili strategije podrške za korištenje obnovljivih energetskih potencijala. Obzirom da u našoj zemlji još nisu razvijeni mehanizmi implementacije brojnih međunarodnih dogovora i stateških ciljeva održivog razvoja, koji podrazumjevaju i poduzimanje radikalnih mjera u sferi zaštite okoline, implementacija ovih projekata je značajan doprinos preuzimanja neminovnih velikih obaveza energetskog sektora u tom kontekstu.

Hercegovačko-neretvanski kanton, odnosno Općina Konjic, prepoznala je navedene nacionalne i međunarodne obaveze, pa je svoje razvojne programe usmjerilo ka održivom korištenju prirodnih resursa tog kantona. Dokaz za to su i dodjeljene koncesije za izgradnju malih hidroelektrana na bogatoj mreži vodotoka u tom području. Cilj je koristiti raspoložive hidropotencijale, između ostalog, i za proizvodnju neophodne električne energije za ukupni razvoj države i regiona.

3. Opis projekta

3.1. Fizičke karakteristike projekta

U sklopu izrade Studije hidroenergetskog korištenja rijeke Trešanice obrađen je sliv rijeke sa hidroenergetskog aspekta i na osnovu izvršenih analiza su odeđene lokacije malih i mini hidroelektrana. Studijom je na rijeci Trešanici predviđena izgradnja sedam malih hidroelektrana sa mogućom godišnjom proizvodnjom od 19,38 GWh. Predložena postrojenja koriste najpovoljnije koncentracije padova na pojedinim dijelovima rijeke. MHE Duboki potok je peta elektrana, počev od ušća Trešanice u rijeku Neretvu.

MHE Duboki potok se nalazi uzvodno od naselja Bradina. Osnovni objekti su zahvat vode (Tirolski tip) na koti 991,50 m.n.m, dovodni cjevovod u dužini od 1910 m i strojara sa jednim agregatom (Pelton turbina). Osnovni parametri projektovane hidroelektrane su:

- srednji godišnji proticaj na profilu zahvata	$Q_{sr}=0,415m^3/s$
- instalisani proticaj	$Q_{inst}=0,500m^3/s$
- biološki minimum	$Q_{min}=0,042m^3/s$
- stepen instaliranosti	$Q_i/Q_{sr}=1,20$
- tip vodozahvata	Tirolski
- kota gornje vode	991,50 m.n.m
- kota donje vode	771,00 m.n.m
- bruto pad postrojenja	220,50 m
- dužina dovodnog cjevovoda 1	660,00 m
- prečnik dovodnog cjevovoda 1	300 mm
- dužina dovodnog cjevovoda	1910,00 m
- prečnik dovodnog cjevovoda	600 mm
- neto pad postrojenja	$H_n=211,18 m$
- tip turbine	Pelton
- broj agregata	1
- instalisana snaga postrojenja	$N_i=808 kW$
- moguća godišnja proizvodnja el. energije	$E_{god}=3.581 MWh$

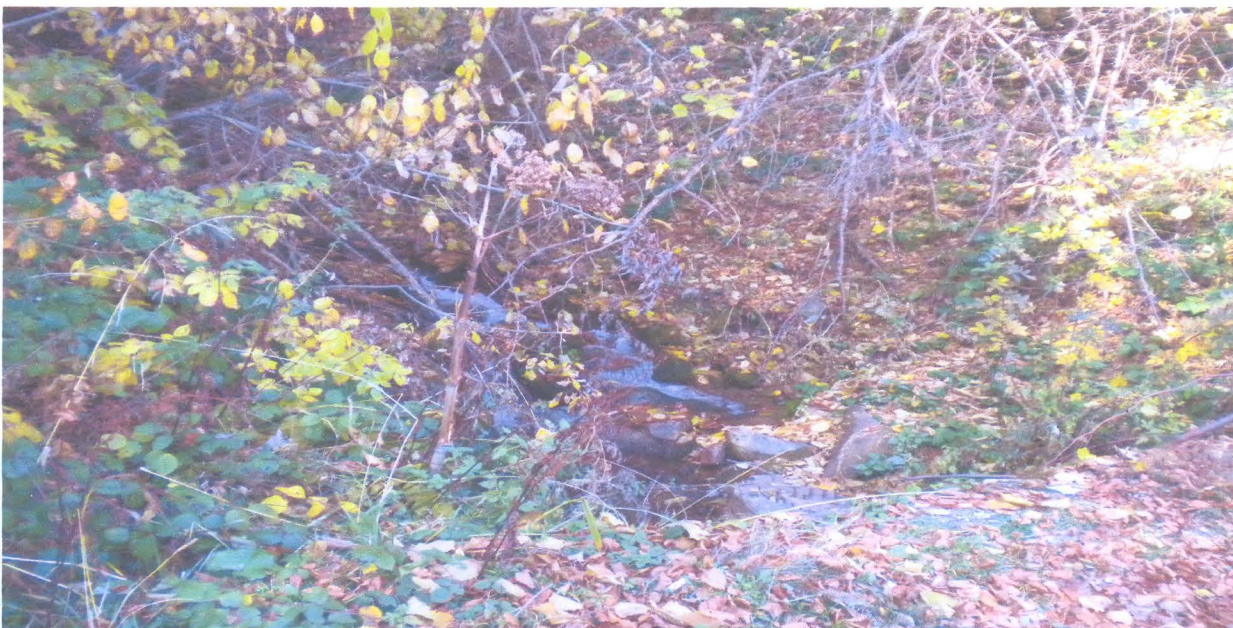
3.2. Zahvat vode

Glavni zahvat je u koritu Dubokog potoka, blizu lokalnog puta Bradina-Repovci. Zahvatna građevina je armiranobetonska konstrukcija koja se sastoji od prelivnog praga sastavljnog iz dva dijela, jednog za prelivanje vode koja se ne zahvata, i drugog dijela sa rešetkom, putem kojeg se zahvata voda, taložnice sa prelivom, predkomore zahvata, aeracionog okna i zatvarača na ulazu u cjevovod.



Slika 1. Pozicija glavnog vodozahvata MHE „Duboki potok“

Pored ove vode, za proizvodnju električne energije će se koristiti i voda iz Malog dubokog potoka na način da će se zahvatati tirolskim zahvatom na koti 1044,15 m.n.m. i voditi 660 metara cjevovodom nazivnog prečnika 300 mm.



Slika 2. Pozicija malog vodozahvata

Tačna pozicija budućih vodozahvata i mjesta spajanja se može vidjeti iz situacija terena datih u Prilogu.

Ovakvim rješenjem se omogućava zahvatanje potrebne količine vode za rad postrojenja mHE, oslobođene od vučenog nanosa, uz istovremeno osiguranje biološkog minimuma u koritu rijeke nizvodno od zahvata. Biološki minimum za ovaj potok na ovom profilu je procjenjen na 42,00l/s.

Prag vodozahvata ima visinu od 1,20 do 1,50m, i to je u suštini nova kaskada na vodotoku, koji radi velikog prirodnog pada i geomorfoloških karakteristika ima prirodno korito sa velikim brojem kaskada različite visine, prirodnih barijera, slapova i sl. Zadaća prelivnog dijela je da izvrši zahvatanje potrebne količine vode, evakuaciju viška vode i eliminiše unošenje krupnog nanosa i plutajućih predmeta. Da se spriječi erozija korita nizvodno od vodozahvata je predviđena zaštita korita i kosina lomljenim kamenom i betonom, s tim da su kod betona svi vidljivi dijelovi oblaženi kamenom. Sabirni kanal je dimenzioniran da prihvata proračunatu količinu vode. Na sabirni kanal se nastavlja taložnik-pjeskolov čije tehničke karakteristike sprečavaju ulazak čestica većih od 0,25 mm. Na kraju pjeskolova se nalazi fina rešetka, te bočni preliv za evakuaciju viška vode.

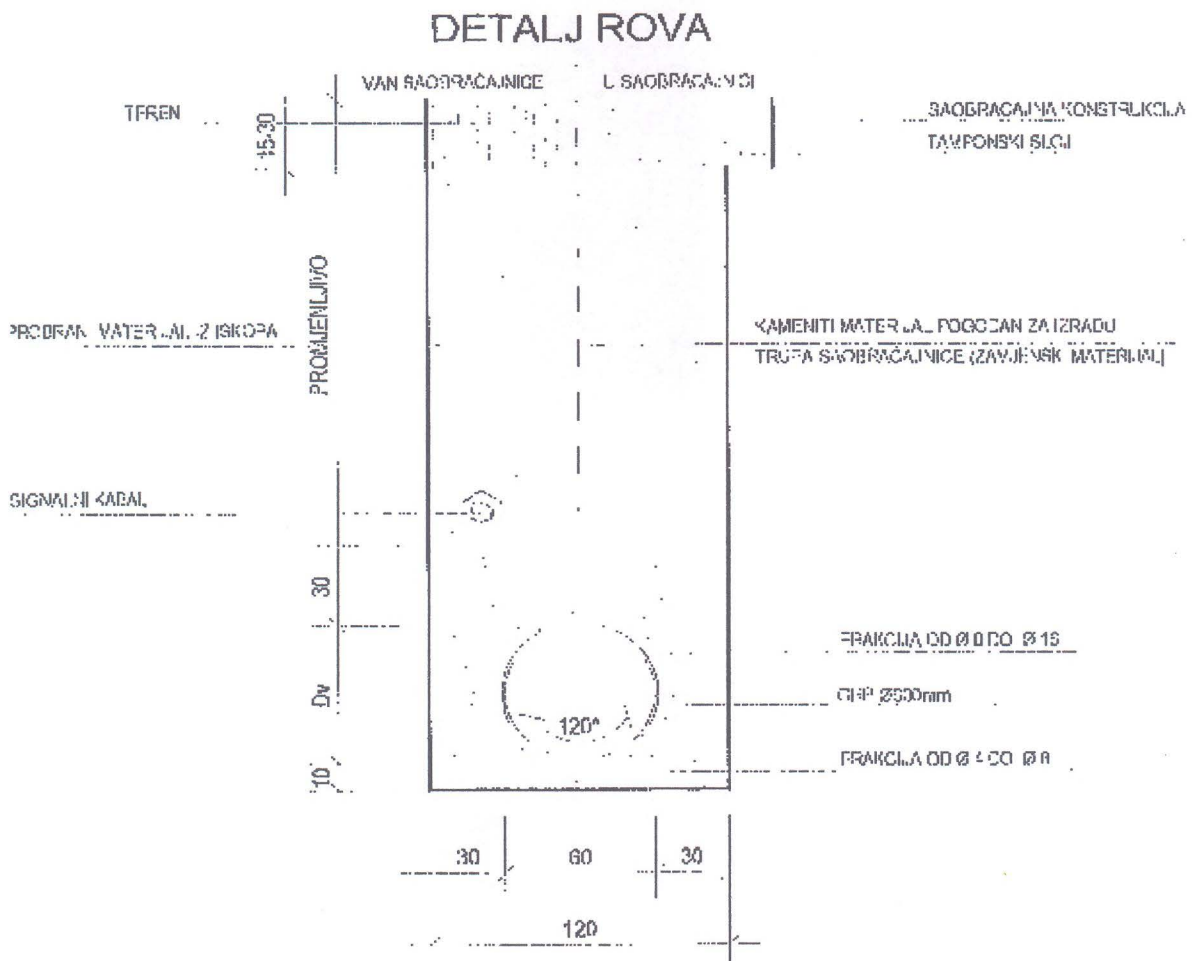
3.3. Dovodni cjevovod

Kao što je prethodno rečeno, „mali“ cjevovod, koji vodi vodu Malog dubokog potok do glavnog vodozahvata ima ukupnu dužinu 660 metara i nazivnog je prečnik 300 mm. Glavni tlačni cjevovod, koji vodi vodu od glavnog vodozahvata do strojare se nalazi na lijevoj obali potoka, osim pred samu strojaru kada prelazi na desnu obalu. Dijelom se izvodi od cijevi armiranog poliestera GRP prečnika 600mm, a dijelom od čelika i ima ukupnu dužinu od 1910 m. Cjevovod se polaže u predhodno iskopani i pripremljeni rov širine 1,20 m i dubine 1,80 m. Servisni put je potrebno izvesti u manjoj mjeri jer trasa cjevovoda ide većim dijelom postojećim lokalnim putem koji ima funkciju da omogući izgradnju tlačnog cjevovoda, kao i za kasnije

održavanje ovih objekata. Činjenica da već postoji izgrađen servisni put ide u prilog tome da će devastacija terena biti minimalna zbog činjenice da neće biti materijala za deponovanje u onoj količini kao u slučaju da se servisni put mora probijati.



Slika 3. Lokalni put Bradina-Repovci uz čiji će se rub uglavnom ukopavati cjevovod



Slika 4. Detalj rova za tlačni cjevovod

3.4. Strojara

Strojara je smještena na desnoj obali Dubokog potoka. U strojari je smješten agregat, Pelton turbina sa pripadajućom mašinskom, hidromehaničkom i elektro opremom. Strojara je zidani objekat vanjskih dimenzija 10,00x8,00 i visine 4,60m. Krov je kosi, sa drvenom konstrukcijom i pokrovom od crijeva. Kota donje vode u strojari je 771,00m.n.m. Lokacija i arhitektonski izgled objekta su tako koncipirani da ne narušavaju postojeći ambijent.

Objekat strojare je temeljen na stijenskom masivu V kategorije, što garantuje stabilnost i eliminiše mogućnost slijeganja. Dno strojare je podignuto u odnosu na velike vode rijeke Trešanice za 5,0 m.

Izgled objekta, konstrukcija i primjenjeni materijali u potpunosti su usklađeni sa stilom ruralnog građenja na ovom području.

Veza sa EE-mrežom će se ostvariti putem transformatora 10(20)/0,4 kV 1250 kVA koji će se nalaziti uz samu strojaru, a sve će biti naknadno definisano u skladu sa uslovima datim u dozvolama dobijenim od strane JP EP BiH dd Sarajevo.



Slika 5. Pozicija buduće strojare MHE „Duboki potok“

4. Karakteristike proizvodnog procesa, priroda i količina korištenog materijala

Za proizvodnju električne energije će biti korištena voda zahvaćena iz korita Dubokog potoka na zahvatu, i ista će nakon prolaska kroz turbinu biti ponovo ispuštena u korito Dubokog potoka. Iskorištena voda, nakon prolaza kroz turbinu, nema promjena (temperatura, hemijski sastav, mikrobiološki sastav i sl), te ista neće izazvati negativne posljedice na floru i faunu u vodotoku nizvodno.

Kod izgradnje mHE Duboki potok će se koristiti slijedeće vrste materijala:

- beton i armirani beton,
- cijevi od armiranog poliestera DN600 i 300mm,
- cijevi od čelika DN600mm,
- kamen iz lokalnih izvora,
- pijesak i šljunak iz lokalnih izvora,
- cement,
- blok opeke za zidanje,
- drvena građa za krovnu konstrukciju,
- crijep od pečene gline i dr.

5. Očekivani otpad i emisija

U sklopu priprema za izgradnju mHE Duboki potok, biti će neophodno na trasi dovodnog cjevovoda izvršiti određenu sječu i vađenje panjeva, te iskope za „proširenje“ servisnog puta i rova za polaganje cjevovoda i ostalih objekata mHE. Ukupna procjenjena površina krčenja šume iznosi cca 300m². Kompletan postupak i obračun naknada za sječu i krčenje šume regulisati će se u skladu sa Zakonom o šumama.

Iskopom tla za smještaj zahvata, probijanje servisnog puta kao i rova za polaganje dovodnog cjevovoda i strojare nastati će veće količine zemlje, kamena i korijena. Iskopani materijal će biti selektiran, i zanačajan dio toga materijala će biti iskorišten za zatrpavanje cijevi i objekata. Dio materijala koji ne bude iskorišten biti će utovaren u vozilo i odvezen na odlagalište. Posebno će se voditi računa da u toku iskopa što manje materijala dospije u korito Dubokog potoka.

Druge vrste građevinskog i drugog inertnog otpada koji nasataje u toku gradnje, će biti prikupljen, selektiran i evidentiran, a sa njim će se upravljati u skladu sa planom upravljanja otpadom, kojeg je investitor u skladu sa Zakonom dužan izraditi i isti primjenjivati.

U ovom elaboratu ćemo samo dati sažetak Plana upravljanja otpadom.

5.1. Plan upravljanja otpadom u toku gradnje MHE

Implementacija Plana upravljanja otpadom u fazi građenja MHE je obaveza Izvođača radova.

Skupljanje, skladištenje i rukovanje sa otpadom - Cilj selektivnog prikupljanja, skladištenja i rukovanja otpadom je spriječiti ugrožavanje čovjekova zdravlja i okoliša, a posebno ispuštanje štetnih materija u vode i tlo.

Skupljanje i skladištenje otpada će biti organizirano u skladu sa osnovnim načelima gospodarenja otpadom :

- Načelu odvojenog prikupljanja
- Prevencije
- Reciklaže

Otpad nastao na području gradilišta će se skupljati selektivno, odnosno u odvojenim posudama u skladu sa klasifikacijom otpada.

Osnovni princip je odvajanje opasnog od neopasnog otpada, odvajanje građevinskog od ostalih kategorija, odvajanje otpadnog biljnog tkiva (drveće, šiblje, panjevi, grmlje), te posebno odvajanje otpada koji se može reciklirati.

Opasni otpad i njihova ambalaža koji se skupljaju ili skladište moraju biti označeni u skladu sa propisima koji uređuju označavanje opasnih stvari. Opasni otpad treba skupljati sortirano po pozicijama koje su označene u tabeli pod naslovom grupe opasnih. Eventualno miješanje otpada je dozvoljeno samo ako je to u skladu sa propisima.

Otpadna ulja treba hvatati, čuvati i skupljati odvojeno. Zabranjeno je izlivanje otpadnih ulja u površinske i podzemne vode, kanalizaciju ili na tla, što važi i za tvari u kojima su mineralna ili sintetička ulja.

Skladištenje ili čuvanje razdvojenog otpada se izvodi na za to posebno određenim, uređenim i označenim mjestima, opremljenim setom kontejnera za selektivno odlaganje:

1. Kontejner za opasni otpad - miješani opasni otpad
2. Kontejner za bezopasni otpad - miješani komunalni otpad
3. Kontejner za bezopasni otpad - miješani ambalažni otpad koji se može reciklirati
4. Kontejner za bezopasni otpad – miješani metalni otpad koji se može reciklirati

Kontejneri moraju biti proizvedeni za navedene namjene, odnosno da ne mogu štetno utjecati na okoliš. Svaki kontejner mora biti odgovarajuće označen.

Za čuvanje skupljenih otpadnih ulja (13 02 06* i 07*) nabaviti će se burad ili druge odgovarajuće posude, tako da ne može doći do zagađenja okoliša. Servisiranje vozila se smije odvijati isključivo na servisnom platou, gdje će se pozicionirati i posuda za čuvanje otpadnih ulja.

Višak materijala iz iskopa treba deponirati na lokacijama, koje su odabrane u suradnji sa nadležnim organom Općine Konjic (Služba za urbanizam). Za deponije treba uraditi projekt i za njih dobiti odobrenje nadležnih organa (Općina Konjic). Deponiranje materijala iz iskopa u blizini vodotoka, nije dopušteno. Lokacija mora biti odabrana tako da nema štetnih utjecaja na vode.

Deponije se na kraju izvođenja radova trebaju rekultivirati sa viškom iskopanog humusa.

Obzirom da se u prostoru obuhvata objekata MHE, nalaze veće količine drveća, šiblja i grmlja (otpadna biljna tkiva), izvođač je dužan odrediti lokaciju za njihovo privremeno smještanje, koja treba biti udaljena od vodotoka. Ovaj otpad Izvođač je dužan predati ovlaštenom operateru.

Odvoz otpada - Proizvođač otpada (izvođač radova) će sav selektivno prikupljeni otpad predati operatoru, odnosno ovlaštenim poduzećima za prikupljanje, transport i preradu otpada u skladu sa zakonom o otpadu F BiH 33 /03.

U postupku traženje najbolje ponude, proizvođač će od ponuđača zatražiti dokaz o zadovoljavanju zakonskih odredaba u pogledu uvjeta kojima poduzeće treba udovoljiti.

Po odabiru ponuđača, sačinit će se ugovori o pružanju usluga prikupljanja, transporta i prerade otpada.

Vođenje evidencije - Proizvođač otpada će voditi evidenciju , za koju odgovara, o vrsti i količinama otpada. Evidencija podrazumijeva sljedeće podatke:

- podaci o proizvedenom otpadu i uzrocima njihova nastanka
- skladištenje otpada
- uklanjanje otpada

Proizvođač će za svaku pošiljku otpada pripremiti evidencijski list u dva primjerka, čiji jedan primjerak predaje Operatoru, a jedan čuva u vlastitoj arhivi.

Evidencijske liste predanog otpada treba čuvati. Na osnovu pohranjenih dokumenata se lako utvrđuje tačna količina predanog opasnog i neopasnih otpada i radi plan količina otpada za u buduće.

Odgovornost - Izvođač radova je dužan definirati odgovornost u pogledu upravljanja otpadom.

5.2. Upravljanje otpadom u toku korištenja MHE

Upravljanje otpadom, u toku faze korištenja MHE, vrši se na sljedeći način:

- Ambalaža od papira, kartona, plastike, stakla i metala se separatивно skuplja u kontejner koji se nalazi u krugu MHE, a konačno zbrinjavanje se vrši odlaganjem na komunalnu deponiju;
- Drvena ambalaža i ostali drveni otpad se skuplja u krugu MHE i nadalje se usmjerava za korištenje u energetske svrhe;
- Opasne materije kao što su hidraulična ulja, razne masti, krpe i pucole, te fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu se prikuplja i Privremeno skladišti u krugu MHE, na posebno određenom i obilježenom mjestu, nakon čega se, u skladu sa ugovorom o preuzimanju opasnog otpada.

6. Prirodne karakteristike

6.1. Klima

Slivno područje rijeke Trešanice obuhvata površinu od oko 134 km² i ima srednju nadmorsku visinu od 830 m.n.m. U donjim dijelovima sliva zastupljena je izmjenjena mediteranska klima, a u gornjim dijelovima sliva mediteranska klima predplaninskog tipa. Režim padavina je tipično mediteranski sa karakterističnim unutargodišnjim rasporedom, unutar kojeg se najveće količine padavina javljaju u hladnijem dijelu godine. Maksimalni pljuskovi mogu dostići i do 10% ukupne godišnje sume padavina.

Donji dijelovi sliva rijeke Trešanice imaju srednje godišnje temperature između 11 i 12°C, a u gornjim dijelovima sliva one padaju i ispod 10°C.

6.2. Geološka građa i hidrogeološke karakteristike područja

Korito Trešanice duboko je urezano u teren raznovrsne geološke građe, a dolina je izgrađena od stijena paleozojske starosti. Paleozoik je predstavljen kompleksom metamornih stijena u čiji sastav ulaze agrilofiliti, metapješčari, biotitsko-muskovitski škriljci, kvarciti i škriljave magmatske stijene-porfiri.

Trešanica u gornjim i donjem toku teče kroz sedimente mezozojske i starosti dok središnji dio grade sedimenti paleozojske starosti. Mezojske sedimente grade sedimenti donjeg (T_1^1, T_1^2) i srednjeg trijasa (T_2^1).

U hidrogeološkom pogledu ove stijenske mase su heterogenog sastava i po svojoj funkciji čine hidrogeološke izolatore. Dolomiti srednjeg trijasa (T_2^1) u hidrogeološkom pogledu su stijene pukotinske do kaverozne poroznosti i u hidrogeološkom smislu čine kolektore.

Sedimente paleozojske starosti grade sedimenti hloritskih muskovitskih škriljaca. Ovi sedimenti u hidrogeološkom pogledu po svojoj funkciji čine hidrogeološke izolatore.

Sve ove stijenske mase s obzirom na heterogeni sastav u cijelini gledano čine grupu slabovodopropusnih do praktično vodopropusnih stijenskih masa.

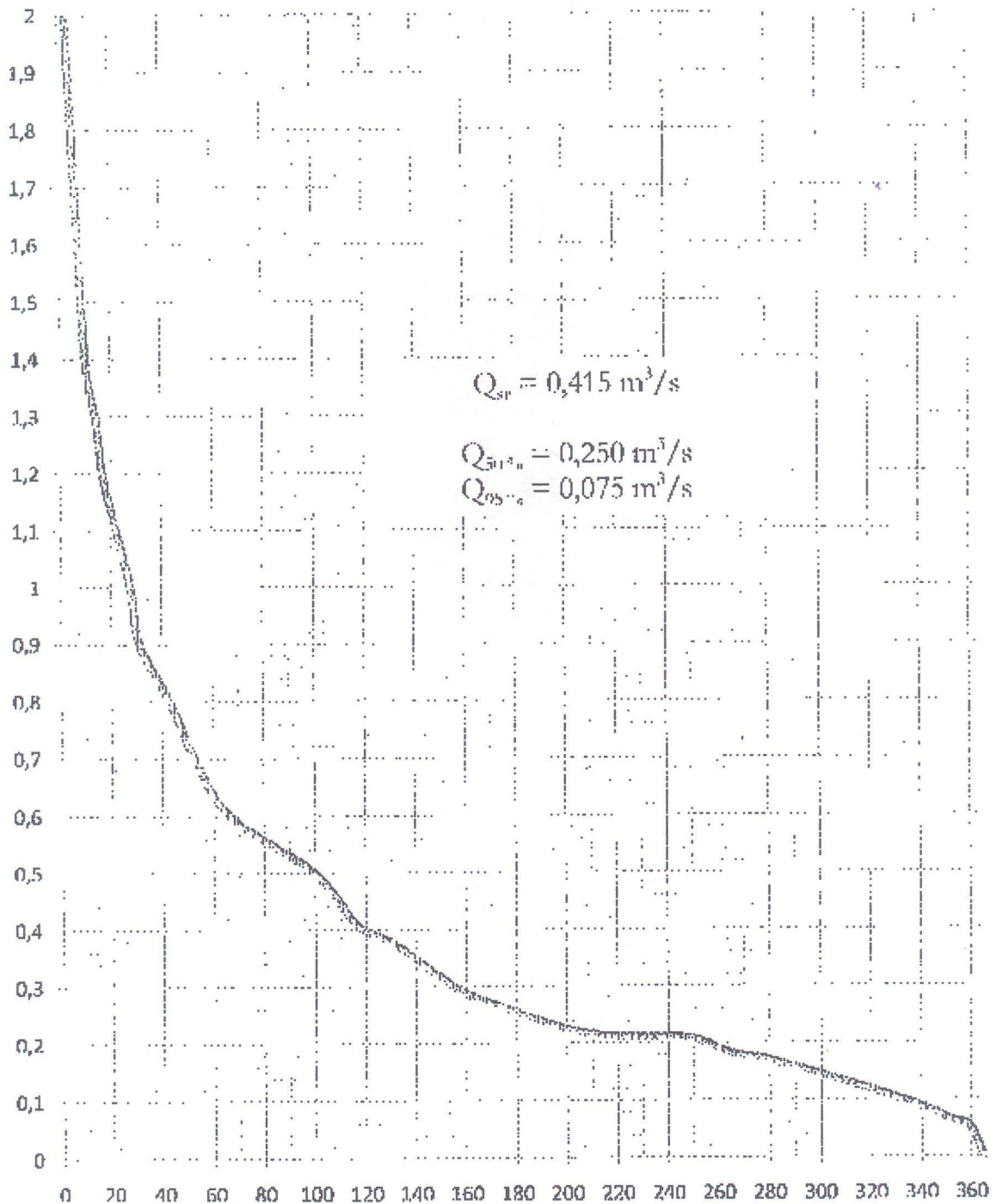
6.3. Raspoloživi hidroenergetski kapacitet

Hidroenergetski kapacitet je teoretska veličina koja predstavlja ukupnu snagu, odnosno energiju, jednog vodotoka bez obzira na moguće načine iskorištenja energije i pri tome

ostvarene energetske gubitke. Poznavanje bruto energetskeg potencijala duž vodnog toka je osnova za definisanje racionalnog iskorištenja raspoloživih vodnih snaga.

Odgovarajućim analizama je utvrđen ukupni prirodni energetskeg kapacitet rijeke Trešanice i on iznosi 6799kW odnosno 6,8MW ili izraženo u jedinicama energije 59,5 GWh, što na ukupnoj dužini od 17,9 km i ukupnim padom od 116 m daje srednju vrijednost specifičnog energetskeg kapaciteta 3,3 GWh/km. Dominantan uticaj na značajan bruto energetskeg kapacitet ima veliki raspoloživi pad na relativno maloj dužini toka, do je uticaj proticaja na bruto energetskeg kapacitet izražen tek u donjem dijelu toka, što ovaj vodotok svrstava u planinske bujičarske tokove.

Linija trajanja MHE "Duboki potok" kota 830 m.n.m.



Slika 6. Kriva trajanja Duboki potok

6.4. Šume

Na prostoru sliva rijeke Trešanice najzastupljenije su fitcenoze bukve i nešto jele i smrče u višim dijelovima. U dolinskim dijelovima i kanjonu zatupljen je kitnjak i grab. Tokom rata došlo je do određenih oštećenja šume. Sijeklo se uglavnom blizu komunikacija i na tim površinama je došlo do poremećaja prirasta i sječe.

Pored ključne proizvodne funkcije šume, veoma je značajna njena zaštitna uloga za vodne resurse i erozione procese, jer je na znatnom dijelu područja karakterističan reljef sa jakim nagibima.

Sposobnost šume da utiče na formiranje rezervi vode, te ujedno reguliše doticanje i oticanje vode, bitna je za hidrološki režim. Mrtva šumska prostirka (lišće, iglice, grančice i sl) sadrži izrazito visok vodni kapacitet. Količina vode koju može apsorbirati, zadržati, prostirka je zantno veća od njene težine. Tako na primjer $1,0\text{m}^3$ bukovog lišća upije 176 l vode, dok $1,0\text{m}^3$ iglice smrče upije 248 l vode. To zadržavanje vode je veoma značajno, jer se na taj način usporava površinsko oticanje i na taj način se smanjuje opasnost od erozija i poplava. Pored toga, u dužem vremenskom periodu radi zadržavanja vode u pokrivaču, omogućeno je da tlo upije veću količinu vode, koja se poslije javlja u vidu izvora.

Šuma je odličan akumulator vode, ali je i veliki potrošač vode. Potrošnja vode u šumi zavisi od botaničke vrste drveta. Od prisutnih vrsta na posmatranom području, bukva je najveći potrošač vode.



Slika 7. Okolni pejzaž

Na konkretnom području, na kojem će se graditi MHE Duboki potok, ubjedljivo najzastupljenija je bukova šuma, dok se jako rijetko pojavljuju stabla hrasta i breze. S tim u vezi, prilikom raščišćavanja terena za izgradnju objekata elektrane biće otprilike uništeno oko 30 m^3 šume.

6.5. Fauna

Pod uticajem raznih antropogenih aktivnosti, ko što su eksploatacija šume, izgradnja komunikacija i naselja, stočarstvo, razvoj turizma, lov, ribolov i dr. neminovno je došlo do promjene ekoloških uslova i faktora. Rezultat tih promjena su različiti stepeni degradacije ekosistema, njegove abiotske (nežive) i biotske (žive) komponente. Neminovne su promjene u vrstama i brojniosti populacija divljači, te njihovih migracionih puteva.

Na širem području na kojem će se graditi MHE Duboki potok žive one vrste divljih životinja koje su immanentne generalno za područje Bosne i Hercegovine. Uticaj ovog projekta na iste može se odražavati migracijom u toku izgradnje zbog buke koju će stvarati radne mašine. U toku eksploatacije se ne očekuju nikakvi negativni uticaji, osim po ribu za što se investitor mora obavezati da će uredno ispuštati onu količinu vode koja se definiše kao ekološki prihvatljiv protok, te da će redovno vršiti poribljavanje vodotoka Dubokog potoka.

7. Mogući uticaji izgradnje mHE na okolinu

Priprema građevinskih radova, izgradnja te eksploatacija zahvata neće imati znatan utjecaj na namjenu i korištenje okolnog prostora. Najveći utjecaj na okoliš će biti u periodu pripreme i izvođenja građevinskih radova na predmetnoj lokaciji.

Sa aspekta promjene izgleda okoliša, najveći utjecaj će imati zaposjedanje predmetne parcele i izgradnja infrastrukture nužne za rad postrojenja. Izgradnja predmetne mini hidroelektrane podrazumjeva:

- Izgradnju vodozahvata i taložnica;
- Izgradnju dovodnog derivacionog cjevovoda,
- Izgradnju tlačnog cjevovoda i
- Izgradnju strojare.

Koristi od izgradnje planirane MHE „Duboki potok“ su:

- Proizvodnja električne energije prosječno godišnje od oko 3,581 GWh;
- Stvaranje uslova za ostvarivanje ciljeva vezanih za zaštitu prirode i okoliša, sport, rekreaciju, turizam i ribogojstvo; | ?
- Hidroenergija je energetski izvor koji omogućava proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije, bez upotrebe fosilnih goriva;
- Proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora energije, bitno se smanjuje emisija stakleničkih plinova, jer svaki GWh električne energije proizvedene u MHE ima za posljedicu smanjenje emisije od 800 t CO₂, u odnosu na proizvodnju električne energije u termoelektrani. Procjena smanjenja emisije CO₂ radom MHE Duboki potok iznosi 2 864 t godišnje.

Prednosti malih hidroenergetskih postrojenja su:

- svojim radom ne zagađuju zrak,
- nema potapanja obradivih površina i izmještanja stanovnika,
- nema velikog troška distribucije električne energije,
- kratko vrijeme izgradnje MHE i minimalni troškovi održavanja,
- ne „troše“ vodu, već je poslije upotrebe jednake kvalitete vraćaju nazad u korito,
- mogu se koristiti za vodosnabdijevanje i navodnjavanje,
- nivo buke prisutne u strojari je ograničen zatvaranjem izvora buke građevinskim rješenjima,
- svojim dizajnom se potpuno mogu uklopiti u pejzaž, tako da su nepovoljni vizuelni efekti svedeni na minimum,
- jeftino održavanje.

7.1. Utjecaj na stanovništvo

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Najznačajniji utjecaji na stanovništvo očekuju se u vrijeme izvođenja građevinskih radova. Ovi utjecaji se očituju kao posljedica kretanja i rada transportnih i građevinskih strojeva. Od bliže naseljenih mjesta, nalaze se naselje Bradina i Repovci koje je udaljeno od gradilišta više od 3 km.

Za vrijeme rada građevinskih mašina i transporta kamionima očekuje se povremeno prekoračenje zakonski dozvoljenih nivoa buke i povećanje prašine u području oko gradilišta. S obzirom na predviđeno vrijeme rada i udaljenost stambenih objekata možemo zaključiti da će navedeni utjecaji biti zanemarivi za stanovništvo najbližeg naselja Repovci. ?

Kao pozitivan utjecaj na lokalno stanovništvo javit će se mogućnost dodatnog zapošljavanja, kao i dodatnim uslugama ugostiteljskog tipa. Ovi utjecaji su direktno povezani sa vremenskim periodom obavljanja radova.

Prekid saobraćaja?

Tokom eksploatacije

Tokom eksploatacije mini hidroelektrane ne predviđaju se negativni utjecaji na stanovništvo. Izgradnjom MHE Duboki potok mogu se ostvariti i uslovi za ostvarivanje ciljeva vezanih za sport i rekreaciju, zaštitu okoliša, ugostiteljstvo i turizam.

slučaj!

7.2. Utjecaj na vode

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Prilikom izvođenja građevinskih radova utjecaji na vode javit će se samo na mjestima izvođenja zahvata, a isti će biti kratkotrajni, kao posljedica građevinskih radova ili kao posljedica nepredvidivih događaja. Utjecaj će se očitovati kroz trenutno i kratkotrajno pogoršanje kvalitete vode u Dubokom potoku.

Do ovih utjecaja može doći uslijed pojavljivanja velike količine oborina tokom izvođenja građevinskih radova, što može dovesti do povećanja erozije uz samo gradilište. Zbog toga bi došlo do narušavanja kvalitete vode. U slučaju akcidenta odnosno nepravilnog korištenja strojeva, te nepravilnog skladištenja goriva i maziva može dovesti do onečišćenja. Svi navedeni utjecaji su značajni, ali provođenjem odgovarajućih mjera prevencije vjerojatnost za njihovo pojavljivanje je zanemariva.

Tokom eksploatacije

Sa hidrološke strane predmetna MHE Duboki potok će svojim radom utjecati na vodostaj Dubokog potoka samo u dijelu između vodozahvata i strojare (cca 1800 m).

Kada je u pitanju definiranje uticaja izgradnje MHE Duboki potok na okoliš, kao najvažniji hidrološki parametar nameće se određivanje ekološki prihvatljivog protoka (biološkog minimuma). Naime, Zakonom o vodama, „Službene novine FBiH, br.70, od 20.11.2006. godine“, ekološki prihvatljiv protok definisan je Članom 62. na sljedeći način:

- Ekološki prihvatljiv protok predstavlja minimalni protok koji osigurava očuvanje prirodne ravnoteže i ekosistema vezanih za vodu;
- Ekološki prihvatljiv protok utvrđuje se na osnovu provedenih istražnih radova i u skladu sa metodologijom za njegovo određivanje utvrđenih propisom iz Stava 4 ovog Člana;
- Do donošenja propisa iz Stava 4 ovog Člana, ekološki prihvatljiv protok utvrđuje se na osnovu hidroloških osobina vodnog tijela za karakteristične sezone, kao minimalni srednji mjesečni protok 95 % od vjerovatnoće pojave (95 % obezbjeđenosti);
- Federalni ministar, uz saglasnost sa Federalnim ministrom nadležnim za okoliš, donosi propis o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka. Ovaj propis naročito sadrži

metodologiju i potrebno istraživanje, uzimajući u obzir specifičnosti lokalnog ekosistema i sezonske varijacije protoka i procedure određivanja ovog protoka.

- Troškove potrebnih istraživanja snosi Investitor, odnosno korisnik.

S obzirom da još uvijek Pravilnik o određivanju ekološki prihvatljivog protoka (EPP) nije usvojen, njegovo određivanje u tehničkoj praksi treba vršiti u skladu sa Zakonom o vodama, odnosno na način definiran Članom 62. ovog Zakona.

Idejno rješenje MHE Duboki potok temeljeno je na analizama iz dokumenta: „Hydroenergetsko iskorištenje rijeke Trešanice“ – ABE d.o.o. Sarajevo, po kojem je ekološki prihvatljiv protok procijenjen na

$$Q_{bmin}=0.042 \text{ m}^3/\text{s}$$

za glavni vodotok, dok se ekološki prihvatljiv protok na Malom dubokom potoku procjenjuje na

$$Q_{bmin}=0.005 \text{ m}^3/\text{s}$$

Konačna visina ekološki prihvatljivog protoka će biti definisana od strane Ministarstva šumarstva, poljoprivrede i vodoprivrede HNK kroz Prethodnu vodoprivrednu saglasnost.

U slučaju minimalnog protoka, u sušnom periodu, neophodno je da se u glavnom koritu vodotoka održi ekološki prihvatljiv protok. Kako bi se osigurala dovoljna količina vode koja bi zadovoljila ekološki prihvatljiv protok potrebno je zaustaviti rad MHE. Niti u kojem slučaju cjelokupni protok vode ne smije biti usmjeren u tlačni cjevovod MHE što bi uzrokovalo da se kontinuitet vodotoka prekine. Promjena kvaliteta vode na Dubokom potoku u odnosu na sadašnju kvalitetu vode se ne očekuje u normalnom radu postrojenja.

*Kako zaustaviti rad MHE?
Poboljšati i
umjestiti*

7.3. Utjecaj na floru i faunu

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Područje gdje je planirana izgradnja MHE pripada brdsko-planinskom tipu reljefa. Na širem području predmetne lokacije ističu se pretežno šumska i žbunasta vegetacija.

Negativan utjecaj će se najviše osjetiti za vrijeme izvođenja građevinskih radova. Pri tome će se izvršiti krčenje 300m² mješovite šume. Za vrijeme gradnje povećat će se emisija buke i prašine u okoliš. Na datoj lokaciji nisu zastupljene zaštićene biljne vrste i uništenje staništa prilikom izgradnje neće uzrokovati nestanak neke od biljnih vrsta jer su iste rasprostranjenije na širem području zahvata. Radove na riječnom koritu je potrebno obavljati za vrijeme niskog vodostaja i pri tome je potrebno koristiti prepreke kako bi se spriječilo raznošenje materijala. Navedeni utjecaji su lokalizirani i s obzirom na vremenski period trajanja kratkotrajni.

Tokom eksploatacije

S obzirom na tehnološki process rada MHE Duboki potok neće značajnije utjecati na floru i faunu. Tehnološkom izvedbom vodozahvata osigurana je neprekinutost riječnog toka čime se osigurava ekološki prihvatljiv minimum. Voda koja prođe kroz cjevovod se nakon prolaska kroz strojarnicu vraća nazad u svoje prirodno korito čime rad MHE nikako ne utječe na nivo vode u donjem toku potoka. Ovaj podatak je važan sa aspekta očuvanja prirodne raznolikosti okoliša.

7.4. Utjecaj na zemljište

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Tokom izgradnje MHE Duboki potok izvršit će se trajno zaposjedanje zemljišta. Ovaj utjecaj je prema vremenskom periodu trajan, a po značaju s obzirom na zaposjednutu površinu utjecaj je mali. Prilikom polaganja tlačnog cjevovoda vršit će se skidanje površinskog pokrivača duž

trase kao i kopanje kanala u koji će se polagati isti. Trasa je položena lijevom padinom približno paralelno sa koritom. Većim djelom trasa ide po postojećem lokalnom putu koji vodi od sela Bradina prema selu Repovci. Za slučaj nadzemnog polaganja, cjevovod bi bio izložen čestim oštećenjima, broj oslonaca značajno je veći i moguće je smrzavanje vode u cjevovodu. Ukopani cjevovod nema navedene nedostatke, a pored toga servisni put se može koristiti i za druge namjene.

→ Nema pravačnog viška materijala!

Nakon izvršenog iskopavanja kanala za polaganje tlačnog cjevovoda, iskopani materijal će se iskoristiti za zatrpavanje navedenog kanala i uređenje okoliša zahvata. Ukoliko se dio iskopanog materijala ne bude mogao iskoristiti u navedene svrhe, potrebno je odrediti posebno mjesto na koje će se vršiti odlaganje viška iskopanog materijala.

Nakon završetka svih radova potrebno je izvršiti uređenje gradilišta prema Elaboratu o uređenju gradilišta shodno Uredbi o uređenju gradilišta (Sl. Novine FBiH, broj 48/09).

Vodozahvat, zbog relativno malog instalisanog protoka, neće zauzimati mnogo prostora. Strojara također svojim gabaritima neće zauzimati veliki prostor.

Tokom eksploatacije

Tokom rada zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na zemljište prilikom normalnog rada postrojenja strojare. Negativan utjecaj bi se mogao pojaviti u slučaju akcidenta ili nestručnog zbrinjavanja otpada. Navedeni slučajevi su malo vjerojatni, međutim ne treba ih zanemarivati. Stoga je potrebno izraditi Plan upravljanja postrojenjem i Plan upravljanja otpadom.

7.5. Utjecaj na klimatske faktore

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Prilikom izgradnje MHE Duboki potok neće biti nikakvih negativnih utjecaja na klimatske karakteristike.

Tokom eksploatacije

Prilikom eksploatacije MHE Duboki potok neće biti nikakvih negativnih utjecaja na klimatske karakteristike.

7.6. Utjecaj na kvalitet zraka

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Tokom izgradnje zahvata negativni utjecaji na kvalitet zraka će biti privremeni, a biti će posljedica rada mehanizacije prilikom prijevoza iskopanog materijala, kao i rada teške mehanizacije prilikom polaganja derivacionog i tlačnog cjevovoda i izgradnje strojare. U slučaju dužih zadržavanja transportnih mašina potrebno ih je gasiti. U sušnim razdobljima doći će do povećanja emisije prašine u zrak. Navedeni utjecaji će biti privremeni i vezani za uže područje.

Tokom eksploatacije

Tokom normalnog rada zahvata neće doći do nastanka emisije u zrak iz postrojenja.

7.7. Utjecaj na materijalna dobra

Pošto u bližoj okolini nisu do sada pronađeni objekti od posebnog kulturno-povijesnog značaja, tokom izvođenja radova i eksploatacije elektrane neće biti negativnih utjecaja na iste. Ukoliko se tokom obavljanja građevinskih radova prilikom iskopavanja naiđe na predmete koji ukazuju na postojanje arhitektonskog nalazišta, potrebno je obavijestiti nadležne institucije. Investitor posjeduje Načelnu saglasnost br.:23-42-94/11 izdatu od strane Zavoda za zaštitu kulturno-povijesne baštine Mostar dana 16.maja 2011.g. za izgradnju MHE Duboki potok.

7.8. Utjecaj na pejzaž

Tokom pripreme i izgradnje zahvata

Uzimajući u obzir da će se prilikom pripremnih radova izvršiti sječa šume, te da će doći do izgradnje objekata strojare i vodozahvata, bez obzira na zanemarive količine i gabarite pomenutih objekata, do narušavanja pejzaža će svakako doći. Kad je u pitanju šuma, treba istaći da je to kratkoročno, s obzirom na uslove koje propiše nadležno ministarstvo šumarstva u čijim aktima se obavezno definiše obaveza investitora po pitanju pošumljavanja. Investitor se obvezuje da će prije početka radova na navedenoj lokaciji izvršiti uplatu procijenjene štete nastale krčenjem šume na šumskom zemljištu. Prvenstveno je potrebno osigurati rubne dijelove pošumljavanjem, čime bi se također osiguralo tlo od erozije. Planirati neposrednu obnovu autohtone vegetacije u zonama devastacije.

Tokom eksploatacije

Nakon izgradnje planiranog zahvata, doći će do promjene izgleda okolnog prostora. S obzirom na arhitekturu planiranih objekata (vodozahvata i strojare) samo donekle će se promijeniti izgled okolnog prostora. Navedeni utjecaj će biti umjeren, a posebno ako se zadrže estetske karakteristike prostora.

7.9. Specifični utjecaji projekta na okoliš

Utjecaj na lov

Utjecaj na lovačke aktivnosti će se najviše očitovati u vrijeme obavljanja građevinskih radova, odnosno za vrijeme izgradnje. Negativni utjecaji se mogu očekivati uslijed kretanja transportnih strojeva, kao i za vrijeme obavljanja građevinskih radova. Navedeni utjecaji će biti lokalizirani i vezani za usko područje obavljanja radova. Mogući utjecaji posljedica su promjene prirodnih ritmova i nemira uzrokovanih pojačanim prometom i građenjem (prašina i buka) te prisutnosti većeg broja ljudi tokom izvođenja radova.

Utjecaj na elektroenergetsku mrežu

pozitivan utjecaj na elektroenergetsku mrežu će doći do izražaja nakon početka rada pogona. Na ovaj način će se osigurati stabilno napajanje električnom energijom okolnih naselja. Korist će biti višestruka, a mogu se ostvariti ciljevi vezani za zaštitu okoliša, ugostiteljstvo i turizam. Predmetna MHE Duboki potok će imati instalisani kapacitet 808 kW, gdje se predviđa godišnja proizvodnja električne energije u iznosu od 3,581 GWh.

Na području izgradnje MHE Duboki potok neće doći do kolizije priključenja ovog proizvodnog objekta sa postojećom elektrodistributivnom mrežom.

Utjecaj na ostale objekte

Za MHE Duboki potok se može reći da se nalazi izolirana od urbanih sredina, što znači da na predmetnom potezu ne postoje njive, pašnjaci, voćnjaci, kao ni mlinovi, pa tako i ne postoji bilo kakva mogućnost utjecaja na takve objekte.

Na dijelu vodotoka iznad MHE Duboki potok će se graditi MHE Veliki duboki potok čiji režim rada može uticati na rad ove male elektrane kroz kratkotrajne izostanke trenutnog vodnog kapaciteta, što za posledicu ima smanjenje proizvodnje do ponovnog uključanja MHE Veliki duboki potok, odnosno do dolaska punog kapaciteta vode koritom.

Kad je u pitanju dio nizvodnog vodotoka, prva sljedeća mala hidroelektrana je MHE „T-4“ koncesionara Amitea d.o.o. Mostar, međutim ista je udaljena cca 3 km od MHE „Duboki potok“, pa su bilo kakvi negativni uticaji na rad te elektrane svedeni na minimum.

8. Mjere zaštite i ublažavanja negativnih efekata

8.1. Opšte mjere za sprječavanje ili ublažavanje emisija iz postrojenja

Vode i tlo

- U slučaju eventualnog prolijevanja goriva i maziva potrebno je osigurati dovoljne količine inertnog materijala ili sredstva za suho čišćenje tla od masnoća.
- Sa svim sirovinama i energentima postupa se u skladu s preporukama proizvođača danim u sigurnosno tehničkim listovima koji su dostavljeni s navedenim tvarima.
- Otpad i otpadni materijal skupljaju se na propisno mjesto na odgovarajući način i blagovremeno odvoze od strane ovlaštenog pravnog lica.
- Izmjena ulja u motorima i drugim dijelovima strojeva i kamiona obavlja se u radionici, uz redovnu kontrolu mehanizacije i promjene hidrauličnih crijeva u brtvi da bi se izbjeglo curenje ulja iz strojeva.
- Svaka zamjena ulja vrši stručna i osposobljena osoba.
- Opasni otpad se treba prikupljati na odvojenoj lokaciji, te je isti potrebno predati ovlaštenoj ustanovi na zbrinjavanje.
- Prikupljanje komunalnog otpada se obavlja u jasno označenim kontejnerima u sklopu pogona, koje redovno prazni komunalno poduzeće.
- U slučaju obilnih padavina zaštititi lokaciju na kojoj se gradi od nadiranja oborinskih voda kako ne bi došlo do ispiranja.
- Sav iskopani materijal prilikom izvođenja građevinskih radova potrebno je odložiti na odgovarajuće mjesto, a isti je potrebno iskoristiti za zatrpavanje tlačnog cjevovoda te za završno uređenje okoliša.
- U slučaju opskrbe građevinskih mašina gorivom na predmetnoj lokaciji, potrebno je provoditi mjere koje sprječavaju izljevanje goriva na okolno tlo.
- Tokom rada MHE potrebno je predvidjeti takav zahvat u koritu rijeke koji će osigurati nesmetan protok vodoprivrednih minimuma kroz vodozahvat, tj. da iste nije moguće zahvatiti.
- U svrhu kontrole toka u koritu Dubokog potoka na dionici MHE Duboki potok potrebno je uspostaviti mjerna mjesta uzvodno i nizvodno od vodozahvata, te vršiti redovna mjerenja vodostaja i pripadna vodomjerenja sa proračunom Q-H odnosa. Podatke o izmjerenim i obrađenim vrijednostima dostavljati redovno nadležnoj instituciji za upravljanje vodama.

Zrak

- U slučaju dužeg zadržavanja transportnih vozila na lokaciji motorna vozila se gase.
- Izbor transportnih puteva će biti tačno određen i sav transport se treba odvijati istim što će rezultirati najmanjim mogućim negativnim utjecajem na stanovništvo (buka, emisije prašine).
- Rudarske i transportne mašine se trebaju snabdijevati dizel gorivom od strane vanjske organizacije sa propisanom kvalitetom goriva.
- Tokom obavljanja građevinskih radova ukoliko dođe do povećanja brzine vjetra potrebno je poduzeti mjere kojima će se smanjiti emisija prašine u zrak. Potrebno je zaustaviti obavljanje građevinskih radova ukoliko je to nužno.

Buka

- Redovno održavanje mašina i opreme vrši se redovno od strane zaposlenika preduzeća i od strane ovlaštenog preduzeća.
- Radovi će se vršiti tokom dana i ne predviđa se noćni rad.
- Nakon puštanja u rad potrebno je vršiti periodično mjerenje buke na granicama zahvata.

Otpad

- Upravljanje otpadom će se vršiti shodno Planu upravljanja otpadom.

- Komercijalni i kruti otpad će se prikupljati u odgovarajuće prihvatne koševe. Nakon izvjesnog vremena otpad odvozi nadležna komunalna služba.
- Potrebno je postaviti odgovarajuće prihvatne koševe u koje će se zbrinjavati opasan otpad nastao od održavanja strojeva (zauljeni otpad).
- Opasni otpad (ulja i masti) koja će se dopremiti u pogon potrebno je zbrinuti od strane ovlaštenog preduzeća.

Flora i fauna

- Za vrijeme izvođenja radova zabranjuje se svaka sječa i oštećenje stabala izvan područja predviđenog za gradnju objekata elektrane
- Zabranjeno je paliti vatru na otvorenim površinama
- Zabranjeno je bacanje smeća i ispuštanje tekućeg otpada, nafte i naftnih derivata
- Oko granica gradilišta (dok traju radovi) poželjno je postaviti zaštitnu ogradu.
- Kretanje teške mehanizacije ograničiti tako da se okolna staništa što manje devastiraju, a životinje što manje uznemiravaju.

Ostalo

- Prije početka izvođenja građevinskih radova potrebno je pravovremeno obavjestiti nadležnu lovačku i ribolovnu udruhu.
- Prilikom obavljanja građevinskih radova je potrebno vršiti stalni nadzor, te u slučaju arheološkog nalaza potrebno je obavjestiti nadležnu instituciju i postupiti u skladu sa savjetom arheologa.
- Sve objekte je potrebno maksimalno arhitektonski uklopiti u postojeći okoliš.

8.2. Tehničke mjere za spriječavanje ili smanjenje emisija iz postrojenja

8.2.1. Vode i tlo

U toku perioda izgradnje

Nosilac izgradnje (Investitor) mora se pobrinuti da izvođač radova provodi gradnju primjerenom mehanizacijom i u skladu s usvojenom dinamikom radova, da se pridržava usvojene projektne dokumentacije, te da poštuje sve zakonske propise. Potrebno je izraditi odgovarajući geološki projekt s procjenom pojave klizišta na predmetnoj lokaciji.

Nosilac izgradnje (Investitor) mora osigurati primjeren građevinski i geotehnički nadzor nad izvođenjem radova, te insistirati na propisanim kontrolama izvedbe i kvalitete ugrađenog materijala.

Nosilac izgradnje (Investitor) preko nadzornog organa mora kontrolisati da se na gradilištu ne vrši mehanički servis mašina, niti uskladištenje goriva i maziva. Opskrba gorivom mora biti pod nadzorom, uz osiguranje prevencije prodiranja eventualno proliivenog goriva u tlo (polaganje nepropusnih polietilenskih folija na tlo pri pretakanju) i sredstava za neutralizaciju eventualno proliivenog goriva.

Organizovati gradilište tako da se utvrde mjere odvodnje, odlaganje sanitarno potrošnih voda s gradilišta, otapala, maziva, boja, otopina koje se koriste u postupku građenja. Osigurati prihvatljiv rizik za okoliš.

Radovi unutar riječnog korita, izgradnja vodozahvata će privremeno narušiti ekološku ravnotežu vodotoka i doprinijeti zamućenju istog. Da bi se umanjio takav utjecaj radovi se trebaju odvijati u periodu niskog vodostaja uz korištenje pomoćnih pregrada za zadržavanje nanosa i građevinskog materijala. Iskopani materijal koji se neće koristiti za predmetnu gradnju se mora odlagati na za to tačno određene lokacije, ne smije se odlagati nasumično.

Tokom izvođenja zemljanih radova humusni sloj posebno se odlaže i kasnije se koristi za potrebe pejzažnog uređenja. Na propisan način koristiti i skladištiti građevinski materijal, goriva, mazivo, kemikalije koje se koriste tokom građenja i montaže opreme.

Za osoblje koje sudjeluje u izgradnji potrebno je organizirati mobilne kontejnerske objekte za skladištenje rezervnih dijelova i opreme te kemijske WC sa spremnicima za sanitarne otpadne vode koji će se prazniti putem ovlaštene pravne osobe. Kod izgradnje pristupnih putova koristiti postojeće makadamske ceste. Na mjestima potrebnih proširenja vršiti iskope na način da se što manje zadire u okolni prostor. Investitor je obavezan osigurati prostore sa nepropusnom podlogom za smještaj i servisiranje mehanizacije.

U slučaju akcidenata, potrebna je hitna intervencija u skladu sa operativnim planovima interventnih mjera u različitim akcidentnim situacijama.

Tokom izgradnje objekta doći će do nastajanja građevinskog otpada. Komponente građevinskog otpada koje nije moguće iskoristiti ili reciklirati se trebaju adekvatno zbrinuti, u skladu sa važećim zakonskim propisima.

Također se može očekivati da će tokom građenja nastati i određene količine opasnog otpada kao zauljeni otpad (15 01 10). Navedeni otpad se treba uskladištavati i zbrinjavati shodno Zakonu o upravljanju otpadom (Sl. Novine FBiH broj 33/03), pripadajućim podzakonskim aktima, te Planu o upravljanju otpada operatora.

U toku perioda eksploatacije

Neminovno je da će doći do određenog narušavanja budući da se radi o smještanju objekata uz rub vodotoka. Međutim, radi se o privremenoj situaciji te se očekuje da će nakon određenog vremenskog perioda doći do obrastanja i uklapanja instaliranih dijelova MHE Duboki potok u okoliš. Vodozahvat je projektovan da spriječi bilo kakvo ugrožavanje ribljeg fonda i drugih akvatičnih organizama. Također, vršit će se redovito održavanje vodozahvata u skladu sa Planom održavanja postrojenja u cilju zaštite okoliša. Održavanje vodoprivrednog minimuma je definisano u Vodoprivrednim uvjetima za izradu projektne dokumentacije, čime je zahtijevano da se isti osiguraju u koritu rijeke nizvodno od vodozahvata. Samim tim će biti osiguran i ekološki prihvatljiv minimum. Upravljanje otpadom će se vršiti shodno Zakonu o upravljanju otpadom (Sl. Novine FBiH broj 33/03), pripadajućim podzakonskim aktima, te Planu o upravljanju otpada operatora.

8.2.2. Flora i fauna

Mjere zaštite flore i faune u toku perioda izgradnje

Područje gdje je planirana izgradnja MHE pripada brdsko-planinskom tipu reljefa. Na širem području predmetne lokacije ističu se pretežno šumska i žbunasta vegetacija.

Gubitak šumskog fonda uslijed sječe i uklanjanja prisutne vegetacije u pojasu, koji treba osloboditi za trasu cjevovoda kao i na površini za izgradnju MHE se procjenjuje kao manje značajan jer je ograničen na područje izvođenja radova. Na datoj lokaciji nisu zastupljene zaštićene biljne vrste i uništenje staništa prilikom izgradnje neće uzrokovati nestanak neke od biljnih vrsta jer su iste rasprostranjenije na širem području zahvata.

Zbog malih površina područja zahvata neće doći do značajnog poremećaja u sastavu kopnene faune, tako da će date vrste moći opstati na staništima u blizini područja zahvata.

Poremećaj prirodne strukture riječnog dna radi raskopavanja i postavljanja cjevovoda a time i uništavanja živih organizama vodenog staništa do kojih će doći potrebno je primijeniti mjere minimiziranja utjecaja.

Nakon degradiranih obalnih i drugih površina potrebno je osigurati ponovno zasađivanje oštećenih područja odgovarajućim biljnim vrstama.

Potrebno je izbjegavati gradnju u periodu mriješćenja potočne pastrmke (novembar, decembar, rjeđe oktobar).

U cilju zaštite i neometanog kretanja živih organizama potrebno je u vodotoku formirati pregrade tijekom izvođenja radova.

Mjere zaštite flore i faune u toku perioda eksploatacije

Voda koja se koristi, treba se vratiti u tok rijeke na način da ne izaziva eroziju.

S obzirom da je za odvijanje navedene djelatnosti bilo potrebno ukloniti cca 300 m² šume potrebno je poduzeti određene akcije koje bi zaustavilo daljnju devastaciju šume.

Prvenstveno je potrebno osigurati rubne dijelove pošumljavanjem, čime bi se također osiguralo tlo od erozije.

8.2.3. Zrak

U toku perioda izgradnje

Redovnim i izvanrednim tehničkim pregledima mašina osigurati maksimalnu ispravnosti sistema za sagorijevanje pogonskog goriva. Preporučuje se prijevoz materijala van prometne špice, uz maksimalno korištenje alternativnih putova, kako bi se rasteretila glavna saobraćajnica. Rasuti teret mora se prevoziti u primjerenim vozilima prekriven ili navlažen. Ne izvoditi veće zemljane radove kad puše jači vjetar radi stvaranja prašine. Transportne putove u blizini polijevati vodom tokom sušnih dana.

U toku perioda eksploatacije

Prilikom rada buduće MHE Duboki potok neće dolaziti do većih emisija polutanata u okoliš. Prilikom rada mehanizacije za uređivanje kao i zbog vjerojatnog povećanja prometa pristupnim prometnicama može doći do povećanja emisije ispušnih plinova u zrak.

8.2.4. Buka

U toku perioda izgradnje

Tokom realizacije izgradnje MHE zaštita od buke mora se ostvariti kroz organizaciju gradilišta, te korištenjem tehnički ispravnih građevinskih mašina i uređaja. Za radove je potrebno koristiti mašine koji ispunjavaju zahtjeve direktive 2000/14/EZ Europskog parlamenta i Vijeća Europe od 8.5.2000. g. koja se odnosi na emisiju buke u okoliš od opreme za vanjsku upotrebu. Radove koji su potencijalni izvori buke potrebno je organizovati na način da se obavljaju tokom dnevnog razdoblja. Zbog svega navedenog, te relativne udaljenosti prvih stambenih objekata ne očekuju se znatne smetnje zbog emisija buke dok traju radovi na izgradnji.

U toku perioda eksploatacije

U toku eksploatacije se može očekivati buka pri radu instalirane opreme u strojari. Budući da će oprema biti smještena u unutrašnji prostor time će se emisija buke u okoliš ograničiti.

8.3. Posebne mjere za sprječavanje ili smanjenje emisija iz postrojenja

Opskrba materijalom

Opskrbljivanje materijalom obavljati iz postojećih postrojenja (betonare, kamenoloma) koje posjeduju odobrenja od nadležnih ministarstava. Shodno Zakonu o zaštiti okoliša (Sl. Novine FBiH broj 33/03) – članak 68 do 72, te Pravilniku o pogonima i postrojenjima za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolišno dopuštenje (Sl. Novine FBiH broj 19/04) predmetna postrojenja trebaju da posjeduju Okolinske dozvole.

Gradilište

U cilju smanjenja uznemiravanja buke stanovništva potrebno je ograničiti radove na dnevne sate (od 07,00 do 20,00 h). Vlaženjem gradilišta na mjestima gdje je to tehnološki prihvatljivo, te skladišta materijala dovesti će do smanjenja emisije prašine u okoliš.

Vode i zemljište

Nosilac izgradnje (Investitor) mora se pobrinuti da izvođač radova provodi eksploataciju primjerenom mehanizacijom i u skladu s usvojenom dinamikom radova, da se pridržava usvojene projektne dokumentacije, te da poštuje sve zakonske propise. Nosilac izgradnje (Investitor) preko nadzornog organa mora kontrolisati da se na tačno definisanim mjestima vrši mehanički servis mašina, te uskladištenje goriva i maziva. Iskopani materijal se mora odlagati na za to tačno određene lokacije. Tokom izvođenja zemljanih radova humusni sloj posebno se odlaže i kasnije se koristi za potrebe okolišnog uređenja. Potrebna proširenja će se vršiti na način da se što manje nepotrebno zadire u okolni prostor. Servisni put je nakon završetka radova moguće koristiti kao pješačku ili ribarsku stazu.

Uljna jama, koja služi za kolektovanje transformatorskog ulja u incidentnim situacijama će biti izvedena na način koji obezbjeđuje mogućnost prikupljanja istog u odgovarajuće posude koje će se, u skladu sa kondicijama potpisanog ugovora o odvoženju opasnih materija sa komunalnim preduzećem, periodično odvoziti sa objekta elektrane čime se apsolutno onemogućava zagađenje okoline ovom vrstom otpada.

9. Alternativa

Predloženo „Projektno rješenje“ sa kojim je pokrenut postupak za izadavnja odgovarajućih saglasnosti i na kraju Odobrenja za građenje mHE Duboki potok je optimalno rješenje za postojeće uslove i predstavlja najpovoljniju varijantu i sa ekološkog aspekta.

Ostala je je alternativa „ne graditi ništa“, jer ona „nema“ uticaja na okolinu, ali kada se valorizuju pozitivni efekti izgradnje postrojenja, ona će zasigurno biti odbačena.

Ovakvim se projektima osiguravaju preduslovi za planiranje ukupnog razvoja područja i privlačenje investitora za unapređenje i adekvatno korištenje prirodnih potencijala. Takođe, izgradnja malih hidroelektrana je jedan od međunarodno priznatih i značajnih usmjerenja u pravcu smanjenja efekata stakleničkih plinova iz energetskog sektora. To je jedan od najaktuelnijih globalnih obaveza u cilju ublažavanja opasnih klimatskih promjena.

NETEHNIČKI REZIME

MHE Duboki potok je postrojenje koje koristi dio koncentracije pada od 220,5 m na Dubokom potoku. Analize izbora tipa postrojenja su pokazale da je povoljnije rješenje tlačno protočno postrojenje, koje se sastoji od dva zahvata u dnu sa taložnicom, ukopanog derivacionog i tlačnog cjevovoda i strojare.

Ova mini hidroelektrana ima dva vodozahvata i to glavni koji zahvata vodu Dubokog potoka, i mali vodozahvat koji zahvata dodatno vodu Malog dubokog potoka.

Glavni zahvat u dnu sa taložnicom je lociran na koti 991,50m.n.m. Zahvat je planinskog (Tirolskog) tipa oblikovan kao niski betonski prag sa zahvatnim dijelom sa rešetkom i sabirnim kanalom na desnoj strani praga, koji je u samom koritu rijeke. Ovom vrstom zahvata moguće je na jednostavan i siguran način izvršiti zahvatanje potrebnih količina voda uz istovremeno bezbjedno propuštanje viška vode, velikih voda i nanosa. Rešetka na sabirnom kanalu je dimenzionirana tako da sprečava unošenje krupnozrnog nanosa

Na sabirni kanal se nastavlja taložnik – pjeskolov lociran na desnoj obali. Osnovna funkcija taložnika je uklanjanje sitnog nanosa, koji je prošao kroz grubu rešetku na zahvatnom kanalu.

Da ne bi došlo do potkopavanja korita nizvodno od vodozahvata i ispod preliva na taložniku predviđena je zaštita korita lomljenim kamenom.

Mali vodozahvat je lociran na koti 1044,15 m.n.m. i također je Tirolskog tipa. Voda zahvaćena ovim zahvatom se vodi putem derivacionog cjevovoda promjera $\Phi 300$ mm do glavnog vodozahvata.

Dovod vode od glavnog zahvata sa taložnicom do strojare je riješen pomoću ukopanog dovodnog tlačnog cjevovoda. Niveleta cjevovoda visinski i situativno položena je tako da se radovi svedu na minimum uz poštovanje određenih principa kao što su:

- niveleta cjevovoda je ispod pijezometarske linije pri svim režimima rada elektrane,
- radi pražnjenja derivacionog cjevovoda niveleta ima jednoznačan pad na cijeloj dužini, a u pravcu tečenja.

Trasa cjevovoda je provučena uglavnom po trasi postojeće saobraćajnice. Na dijelovima van puta je potrebno po trasi cjevovoda izgraditi servisni put.

Strojara je locirana također na desnoj obali na koti 771,00 m.n.m. uzvodno od sela Bradina.

Uz glavne objekte MHE, nalazi se i pomoćna oprema i sistemi, neophodni za obezbjeđenje funkcionalnosti i sigurnosti objekata i opreme u elektrani/strojari.

Treba istaknuti da predmet ove Studije nije klasični industrijski pogon i postrojenje sa stacionarnim izvorima zagađenja, gdje se javljaju emisije u zrak od sagorijevanja i otpadne vode. Hidroenergija je energetska izvor koji omogućava proizvodnju električne energije bez upotrebe fosilnih goriva, te samim tim ne doprinosi nastanku emisija, koje prate proces sagorijevanja fosilnih goriva. Kod rada ovakvih pogona za očekivati je pojavu buke od rada agregata MHE, koja se kreće oko 85-90 dBA, 1 m unutar zatvorene prostorije HE. Izvan prostorije, nivo buke je manji od 60 dBA, što je u granicama prihvatljivog.

Energija proizvedena u MHE predstavlja energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora, te je njihova izgradnja u skladu sa ciljem Europske zajednice da postigne 12% bruto domaće potrošnje energije do 2010.godine iz obnovljivih izvora. Pored toga, ovim pogonima energija se efikasno koristi, odnosno svaki MWh proizvedene energije u MHE, predstavlja uštedu,

odnosno smanjuje potrošnju uglja, nafte, plina te daje veliki doprinos smanjenju emisije stakleničkih plinova u atmosferu.

Proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora energije, bitno se smanjuje emisija stakleničkih plinova, jer svaki GWh električne energije proizvedene u MHE ima za posljedicu smanjenje emisije od 800 t CO₂, u odnosu na proizvodnju električne energije u termoelektrani. Za MHE Veliki duboki potok, to znači 2.864,8 t CO₂ na godinu, odnosno 85.944 t za 30 godina, koliko koncesija traje.

Utjecaj na okoliš se u slučaju hidroenergije manifestira promjenom vodnog režima, devastacijom vegetacije i zemljišta uslijed izvođenja građevinskih radova. To se posebno ispoljava kod gradnje pristupnih putova koji su potrebni u fazi građenja, i kasnije održavanja objekta.

U usporedbi sa akumulacionim elektranama, derivacijske uzrokuju manje promjene vodnog režima, i imaju manje utjecaje na biodiverzitet. Najuočljiviji su utjecaji na riblju populaciju, zbog komplicirane interakcije brojnih fizičkih i bioloških faktora. Od posebnog značaja su nivo vode, brzina tečenja i pristup hrani. Nedostatak vode ugrožava jedinke nižeg reda, koje su hranidbenom lancu riba, što negativno utječe na same ribe.

Negativni utjecaji mogu se očitovati na vode, vegetaciju i zemljište, i mogu nastupiti kao posljedica pripreme lokacije za gradnju, kao i radova tokom same gradnje i to:

- intenzivna sječa šume i uklanjanje vegetacije duž planirane trase cjevovoda,
- izvođenja zemljanih, te građevinskih radova na objektima i svom pratećom infrastrukturom i instalacijama vodozahvata i strojarnice, i izgradnje cjevovoda
- izgradnje pristupnih puteva.

U fazi korištenja objekata negativni utjecaji se mogu očitovati kroz:

- upravljanje objektom u smislu osiguranja potrebnog biološkog minimuma
- održavanje i pogon objekta strojarnice

Utjecaj na stanovništvo u fazi gradnje ogleda se u poremećaju prometa, te emisiji prašine i povećane buke u zoni građenja. Obzirom da u užoj zoni građenja nema većih naselja, utjecaj se ne može očekivati.

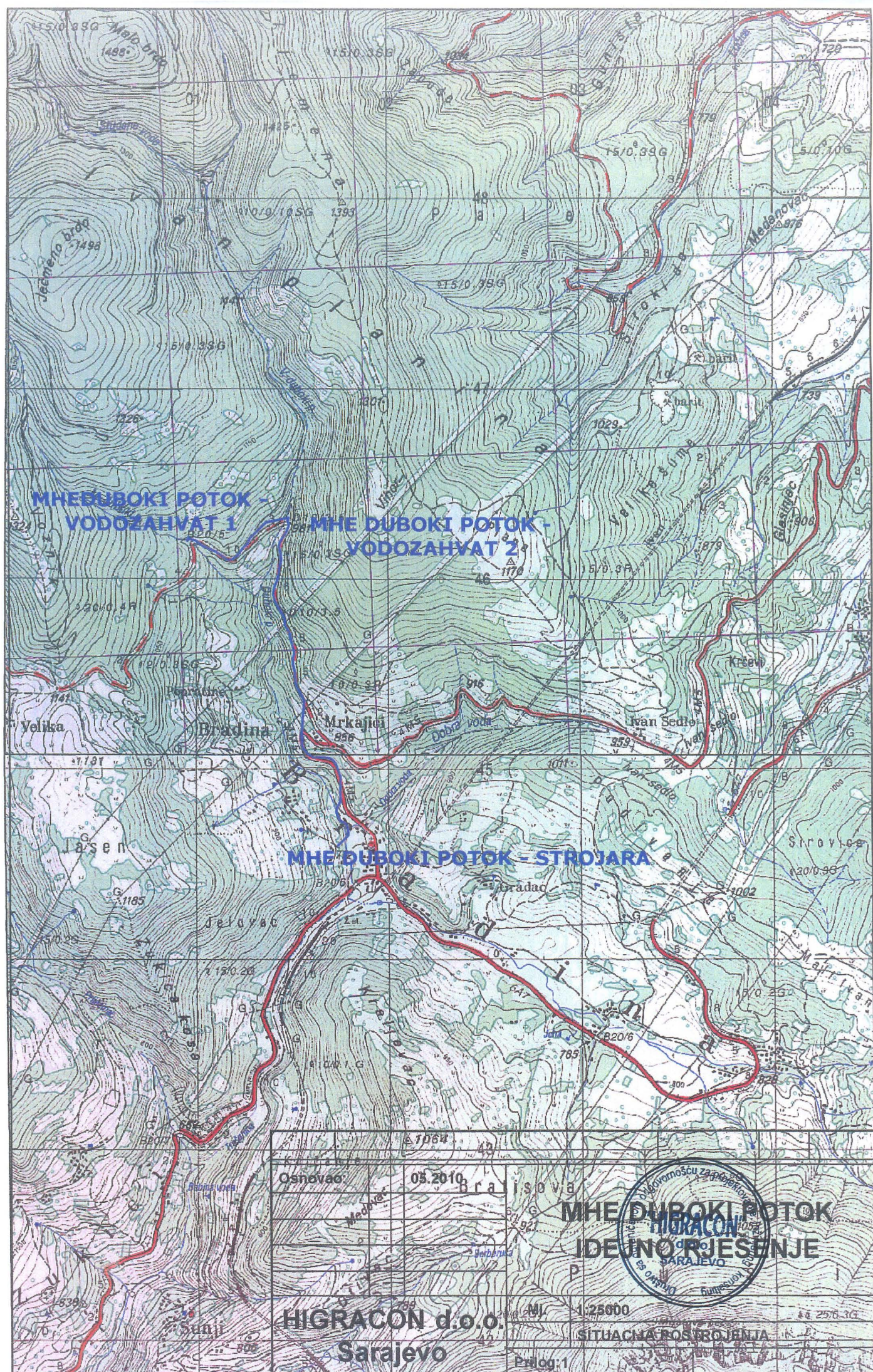
Kako će se transport materijala vršiti korištenjem postojećeg lokalnog puta, a objekti MHE Duboki potok su locirani blizu ovog puta, za očekivati je utjecaj, koji se manifestira mogućim poremećajem prometa, emisijama prašine i buke od transpota u zoni građenja. Utjecaja na stanovništvo u toku korištenja objekta nema.

Važno je istaknuti pozitivni utjecaj na stanovništvo tijekom faza građenja, kao i korištenja MHE. Naime, lokalno stanovništvo će dobiti mogućnost upošljavanja tijekom gradnje i tijekom korištenja objekata MHE.

U kontekstu korištenja objekta dat će se komentar na projektirana rješenja, odnosno procijeniti njihov utjecaj na okoliš onda kada objekt bude u funkciji.

PRILOZI

1. SITUACIJA POSTROJENJA 1:25000
2. SITUACIJA POSTROJENJA 1:2500
3. PRINCIPIJELNI NACRT VODOZAHVATA
4. PRINCIPIJELNI NACRT STROJARE



**MHE DUBOKI POTOK -
VODOZAHVAT 1**

**MHE DUBOKI POTOK -
VODOZAHVAT 2**

MHE DUBOKI POTOK - STROJARA

Osnovao: 05.2010. **BRATISLAVA**

MHE DUBOKI POTOK
IDEJNO RJESENJE

HIGRACON d.o.o.
Sarajevo

MJ 1:25000
SITUACNA ROSTROJENJA



Prilog: 1