

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

**ZAHTJEV ZA IZDAVANJE/OBNOVU OKOLIŠNE
DOZVOLE ZA MHE NA RIJECI RAMI
(5 MHE U NIZU)**



PROZOR – RAMA listopad/oktobar 2024. godine

1. UVOD

Procjena utjecaja na okoliš (PUO) je postupak ocjenjivanja prihvatljivosti zahvata s obzirom na okoliš, kao i određivanje potrebnih mjera zaštite okoliša, kako bi se negativni utjecaji sveli na najmanju moguću mjeru, te postigla visoka razina zaštite okoliša. "Zakonom o zaštiti okoliša" (Sl. novine FBiH 33/03.), čl. 53.-64. propisana je procedura procjene utjecaja na okoliš. "Pravilnikom o pogonima i postrojenjima za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš, kao i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad, samo ako imaju okolišnu dozvolu (Sl. novine FBiH 19/04.)".

član 3. i 4. definirani su pogoni i postrojenja za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš, iznad 5 MW, a članovi 5. i 6. Pravilnika definiraju pogone i postrojenja za koje se procjena utjecaja na okoliš radi na osnovu provjere Federalnog ministarstva.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma je nakon održane Javne rasprave i ocjene Studije o utjecaju na okoliš donijelo Rješenje o izdavanju okolišne dozvole broj:UPI-05/2-23-11-138/14 MK, dana 08. 6. 2015. godine.

Rješenje je izdano za za izgradnju i korištenje MHE na rijeci Rama (5 MHEu nizu): MHE Gradina, Modri vir, Crni most, Gračanica i MHE Marina pečina, ukupne instalirane snage 3.462 kW.

Zahtjev za izdavanje- obnovu okolišne dozvole je urađen u skladu sa člankom 18. Zakona o zaštiti okoliša (Službene novine Federacije BiH 3303, 38/09), jer nije bilo promjena u projektnoj dokumentaciji.

Federalno ministarstvo je 26.08.2020. godine izdalo Rješenje o okolišnoj dozvoli broj: UPI-05/2-02-19-5-67/20 po drugi put, nakon isteka roka od 5 pet godina.

Nakon što je Kantonalni sud u Sarajevu donio Presudu br. 09 0 U037882 20 U od 20.05.2024.godine po Tužbi „Aarhus centra u BiH“ iz Sarajeva od 11.12.2020. godine, Rješenje o okolišnoj dozvoli broj: UPI-05/2-02-19-5-67/20 od 26.08.2020. godine je poništeno i predmet vraćen Federalnom ministarstvu na ponovno odlučivanje.

1. OPIS PREDLOŽENOG PROJEKTA

U cilju sagledavanja mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije na području srednjeg toka rijeke Rame, pristupilo se procjeni hidropotencijala dionice toka rijeke Rame od brane postojeće HE Rama do lokaliteta Marina pecina – ušća u Jablanicko jezero. U tu svrhu je izraden dokument: „Hidrološko-hidroenergetska studija srednjeg toka rijeke Rame (Potez od brane do strojnarnice postojeće HE Rama)“, urađena od strane projektanta: Encos d.o.o. Sarajevo u listopadu 2013. godine. Ova Studija je poslužila kao osnova za izradu Procjene utjecaja na okoliš za MHE na rijeci Rami (5 MHE u nizu).

U Izvodu iz Prostornog plana općine Prozor-Rama (u prilogu) u članku 62. navodi se sljedeće: „Dopušta se korištenje voda u energetske svrhe na svim vodotocima na području općine Prozor-Rama koji za to imaju uvjete, a u skladu sa posebnim propisom za vode“.

Dana 17.02.2014. godine u Prozoru je održana Javna rasprava po samoinicijativnoj ponudi poduzeca Ecco Crima d.o.o. Prozor-Rama za dodjelu koncesije na vodotoku rijeke Rame od brane do Marine pecine za proizvodnju električne energije izgradnjom 5 (pet) MHE. Općinsko vijeće općine Prozor-Rama je na sjednici održanoj dana 05.03.2014. godine donijelo Odluku (broj: 01-06-495/14, datum: 06.03.2014. god.) o davanju suglasnosti Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede HNŽ za pristupanje dodjeli koncesije na vodotoku rijeke Rame od brane do Marine pecine za korištenje voda s ciljem proizvodnje električne energije izgradnjom 5 (pet) MHE po samoinicijativnoj ponudi firme Ecco Crima d.o.o. Prozor-Rama. Ista Odluka je objavljena u Službenom glasniku općine Prozor-Rama.

Rijeka Rama izvire između Raduše i Proslapske planine u naselju Varvara, s dužinom prirodnog toka od oko 33 km. Sada se ulijeva u akumulaciju HE Jablanica na Neretvi koja potapa njen donji tok. Gornji tok Rame, od izvora do naselja

Mluše, potopljen je akumulacijom derivacijske HE Rama. Derivacijski sustav HE Rama povezuje Ramsku i Jablanicku akumulaciju, tako da na srednjem toku teče samo međudotok i vode koje se kontrolirano evakuiraju na brani Rama.

Dužina srednjeg toka rijeke Rame, od naselja Mluše do Marine pecine gdje se ulijeva u Jablanicko jezero, iznosi 13 km. Visinska razlika je oko 210 m, tako da prosjecni pad iznosi 1,61 %. S desne strane prima potoke Crimu i Gracanicu, a s lijeve Dušcicu i Volujak.

Povoljni klimatski uslovi i obilne padaline s jedne strane, te značajni padovi i povoljni uvjeti izgradnje s druge strane, uvjetovali su interes za hidroenergetskim korištenjem ovih pritoka rijeke Rame. Tako su na pritokama Crima, Dušcica i Gracanica već izgrađene male hidroelektrane, dok je na Volujaku realizacija projekata u tijeku.

Relativno veliki uzdužni pad korita rijeke Rame i obilne količine voda njenih pritoka, predstavljaju također prirodni potencijal koji je moguće hidroenergetski koristiti izgradnjom niza malih hidroelektrana. U tom cilju je od strane firme „Ecco-Crima“ d.o.o. Prozor–Rama pokrenuta inicijativa za izradu „Hidrološko-hidroenergetske studije srednjeg toka rijeke.

Rame (Potez od brane do strojarnice postojeće HE Rama)“ kako bi se identificirao taj potencijal, te sagledao optimalan način njegovog korištenja.

1.1 Prirodni uvjeti razmatrane dionice rijeke Rame

Vode rijeke Rame uzvodno od naselja Mluše, koncentrirane izgradnjom brane i formiranjem akumulacije, već su hidroenergetski iskorištene izgradnjom derivacijskog postrojenja. Tako je potez rijeke Rame od Mluša do Marine pecine „ostao“ bez tih voda, odnosno vode koje sada teku koritom rijeke Rame na ovom potezu potjecu od međudotoka i pritoka. Obzirom da je od puštanja HE Rama u pogon do sada proteklo skoro 45 godina, na toj dionici korita r. Rame uspostavilo se neko novo prirodno stanje. Radi toga, kada se govori o prirodnim uvjetima ove dionice, misli se na novo prirodno stanje koje se uspostavilo nakon izgradnje HE Rama.

U pogledu postojećeg stanja, naseljenosti, infrastrukturnih objekata i opcija uvjeta izgradnje hidroenergetskih objekata, na srednjem toku rijeke Rame od naselja Mluše do Marine pecine, ukupne dužine oko 13 km, izdvajaju se također tri dionice: donja, srednja i gornja.

Donji tok obuhvata dionicu od Marine pecine do lokaliteta Crni Most, dužine oko 4,7 km. Značajni protoci i pad korita cine ovu dionicu zanimljivom hidroenergetskog aspekta. **Srednji tok** obuhvata dionicu od Crnog mosta do uzvodnog kraja naselja Lug, dužine oko 4 km. Na ovoj dionici rijeka Rama također prima dvije značajne pritoke: s lijeve strane Dušcicu i s desne Crimu. Hidroenergetski potencijal ovih pritoka je već iskorišten. Magistralni put Jablanica – Prozor na ovom potezu ide lijevom obalom, uz korito rijeke je veći broj stambenih objekata i privatnih imanja, a uzdužni pad korita je znatno manji. Radi toga ova dionica s hidroenergetskog aspekta nije zanimljiva.

Gornji tok obuhvata dionicu od postojeće brane HE Rama do naselja Lug, dužine oko 4,5 km. Na ovoj dionici rijeka Rama prima samo lijevu pritolu Badanj. U pogledu hidroenergetskog korištenja ova dionica je povoljnija od srednjeg toka, a zbog znatno manjih protoka mnogo nepovoljnija nego donji dio toka.

1.2 Izbor najpovoljnijeg načina hidroenergetskog korištenja razmatrane dionice rijeke Rame

Na osnovu gore navedenih prirodnih uvjeta i prirodnog hidroenergetskog potencijala koji su obradjeni u studiji pod nazivom: „Hidrološko-hidroenergetske studije srednjeg toka rijeke Rame (Potez od brane do strojarnice postojeće HE Rama)“, uradenoj od strane projektanta: Encos d.o.o. Sarajevo u listopadu 2013. godine, u istoj Studiji, konstatirano je sljedeće:

- Specifični energetska kapacitet najveći je na III. dionici, odnosno donjem dijelu toka razmatrane dionice rijeke Rame od Crnog mosta do Marine pecine. Korištenje ovog potencijala je realno moguće.
- Specifični energetska kapacitet I. dionice, od postojeće brane do vodozahvata postojećeg ribnjaka, odnosno od km 0+000 do km 2+700 (vidjeti priloge), još uvijek je opravdano i realno moguće koristiti.

- Hidroenergetsko korištenje II. dionice, od km 2+700 do Crnog mosta, nije povoljno, kako s aspekta velicine specifičnog energetskeg kapaciteta tako i realnih uvjeta izvođenja.

Generalno opredjeljenje obradivaca Studije iz 2013. god. je bio definirati najpovoljniji način hidroenergetskog korištenja samo najuzvodnijeg i najnižvodnijeg dijela razmatrane dionice rijeke Rame, odnosno da se dionica korita od lokacije postojećeg ribnjaka do Crnog mosta isključi iz razmatranja. Postojalo je više razloga da se središnji dio dionice ne razmatra kao dionica koju je opravdano hidroenergetski koristiti: mali pad, privatno zemljište, infrastrukturni objekti, itd.

Tablica 1: Karakteristike MHE na rijeci Rami

PARAMETAR	NAZIV POSTROJENJA				
	MHE GRADI	MHE MODRI	MHE CRNI	MHE GRACANI	MHE MARINA
Srednji višegodišnji	1,00	1,00	5,0	5,5	5,5
Instalirani protok	1,2	1,20	6,0	8,0	8,0
Broj i tip turbine	2x	2xKaplan	2x	2xKaplan	2xKaplan
Tip postrojenja	protocno-derivacijski	protocno-derivacijski	protocno-derivacijski	protocno-pribransko	protocno-pribransko
Instalirana snaga	265	96	1522	786	793
Moguća godišnja proizvodnja E_g	1.380.695	503.244	5.461.709	4.108.703	4.128.784

Dionicu r. Rame od postojeće brane Rama do lokacije postojećeg ribnjaka, dužine oko 2700 m, karakterizira relativno mali protok koji uglavnom potječe od lijeve pritoke Badanj. Zato je s hidroenergetskog aspekta zanimljiva samo dionica od ušća te pritoke do lokacije postojećeg ribnjaka, dužine cca. 1750 m i bruto pada 41 m. Na osnovu tada raspoloživih geodetskih podloga i ocjene geomorfoloških uvjeta na terenu, ocjenjeno je da je ovu dionicu opravdano hidroenergetski koristiti s dva derivacijska postrojenja: MHE Gradina i MHE Modri vir. U narednim fazama projekta, kad se bude raspolagalo s kvalitetnijim podlogama, ovakav koncept rješenja je neophodno još jednom razmotriti i eventualno prilagoditi.

Obzirom na nešto veću koncentraciju pada neposredno nizvodno od lokacije

Crni most, nameće se rješenje sa izgradnjom jednog derivacijskog postrojenja sa zahvatom u neposrednoj blizini mosta i lokacijom strojarnice na jednoj terasi uzvodno od naselja Gracanica. Pri tome bi se derivacijski cjevovod izvodio na prostoru između puta i korita rijeke. Ovo postrojenje je obrađeno kao MHE Crni most.

Nizvodna dionica dužine oko 1 km, na kome su ušća pritoka Gracanica i Volujak te više stambenih objekata s okucnicama nije povoljna za bilo kakve aktivnosti oko izgradnje hidroenergetskih objekata.

Od stacionaže 10+700 do kraja razmatrane dionice značajan je prirast protoka i koncentracija pada. Ta činjenica i utvrđeni uvjeti na terenu nameću rješenja hidroenergetskog korištenja ove dionice s pribranskim postrojenjima. Tako je usvojen koncept s dva postrojenja: MHE Gracanica i MHE Marina pecina. Dok je MHE Marina pecina tipično pribransko postrojenje, MHE Gracanica ima kratku kanalsku derivaciju kako bi se smanjila visina brane.

2.3 Opis usvojenih tehničkih rješenja

2.3.1 MHE Gradina

MHE Gradina na rijeci Rami je protocno - derivacijsko postrojenje koje se sastoji od sljedećih objekata: betonskog praga u koritu rijeke s vodozahvatom, tlačnog cjevovoda i strojarske zgrade. Kota gornje vode postrojenja je 436,00 m n. m., a kota donje vode 406,00 m n. m. Bruto pad postrojenja, kao razlika kote gornje i kote donje vode iznosi 30,00 m. Za instalirani protok elektrane od $Q_i = 1,20 \text{ m}^3/\text{s}$ hidraulički gubici u sustavu iznose $LH = 3,70 \text{ m}$, te s obzirom na vrijednost bruto pada od $H_{br} = 30 \text{ m}$, karakteristična vrijednost neto pada MHE Gradina iznosi $H_n = 26,30 \text{ m}$.

Prag u koritu rijeke i vodozahvat locirani su cca. 170 m nizvodno od ušća lijeve pritoke Badanj u rijeku Ramu. Kako bi se stabilizirala (fiksirala) kota gornje vode MHE Gradina, u koritu rijeke izvodi se poprecni betonski prag sa slobodnim preljevom, odnosno bez hidromehaničke opreme. Konstruktivna visina praga je 6,00 m, odnosno 4,00 m u odnosu na dno prirodnog korita. Hidraulički je oblikovan u vidu Creagerovog preljeva s kotom krune 436,00 m n. m. i ukupne

dužine 20 m. S visinom preljevnog mlaza od 2,25 m može evakuirati protok od 141 m³/s (Q_{1/100}).

Uz preljevni prag, na desnoj obali, smješten je vodozahvat kojeg cine: ulazni dio s bocnim

zahvatom, sekundarna taložnica s muljnim ispustom i ulazna građevina tlačnog cjevovoda s finom rešetkom.

Dovod vode od vodozahvata do strojare je riješen pomoću ukopanog dovodnog tlačnog cjevovoda na desnoj obali rijeke Rame, ukupne dužine L = 760 m. Usvojene su cijevi od stakloplastike, odnosno cijevi od poliesterske smole s kvarcnim pijeskom armirane staklenim vlaknima (GRP – cijevi), nominalnog promjera DN 800 mm, nazivnog tlaka 6 bara i nazivne krutosti SN 5000 N/m².

Strojarnica je locirana na desnoj obali, neposredno uz korito rijeke Rame. Obzirom na

odabrani instalirani protok $Q_i = 1,20 \text{ m}^3/\text{s}$, neto pad postrojenja $H_n = 26,30 \text{ m}$, u strojarnici su instalirane dvije turbine tipa Francis.

2.3.2 MHE Modri vir

MHE Modri vir na rijeci Rami je protocno - derivacijsko postrojenje koje se sastoji od sljedećih objekata: betonskog praga u koritu rijeke s vodozahvatom, tlačnog cjevovoda i strojarske zgrade. Kota gornje vode postrojenja je 406,00 m n. m., a kota donje vode 395,00 m n. m. Za instalirani protok elektrane od $Q_i = 1,20 \text{ m}^3/\text{s}$ hidraulički gubici u sustavu iznose $L_{lh} = 1,50 \text{ m}$, te s obzirom na vrijednost bruto pada od $H_{br} = 11 \text{ m}$, karakteristična vrijednost neto pada MHE Modri vir iznosi $H_n = 9,50 \text{ m}$.

Prag u koritu rijeke i vodozahvat locirani su neposredno nizvodno od strojarske zgrade uzvodnog postrojenja MHE Gradina. Kota gornje vode MHE Modri vir iznosi 406,00 m n. m. i istovjetna je koti donje vode MHE Gradina. To je ujedno i kota krune betonskog praga u koritu rijeke, čija visina u odnosu na prirodno korito iznosi 4,0 m. Kako bi se izbjegla ugradnja hidromehaničke opreme, usvojeno je rješenje sa slobodnim preljevom, dužine preljevne ivice 20 m. Visina preljevnog mlaza pri pojavi velike vode stogodišnjeg povratnog perioda je 2,25 m. Uz preljevni prag, na desnoj obali, smješten je vodozahvat kojeg cine: ulazni dio s

bocnim zahvatom, sekundarna taložnica s muljnim ispustom i ulazna građevina tlačnog cjevovoda s finom rešetkom.

Dovod vode od vodozahvata do strojarnice je riješen pomoću ukopanog dovodnog tlačnog cjevovoda na desnoj obali rijeke Rame, ukupne dužine $L = 300$ m. Usvojene su cijevi od stakloplastike, odnosno cijevi od poliesterske smole s kvarcnim pijeskom armirane staklenim vlaknima (GRP – cijevi), nominalnog promjera DN 800 mm, nazivnog tlaka 6 bara i nazivne krutosti SN 5000 N/m².

Strojarnica je smještena na rijecnoj terasi na desnoj obali rijeke Rame, na stac. km 2+700 od brane HE Rama, a neposredno uzvodno od zahvata postojećeg ribnjaka. Obzirom na odabrani instalirani protok $Q_i = 1,20$ m³/s, neto pad postrojenja $H_n = 9,50$ m, u strojari su instalirane dvije turbine tipa Kaplan.

2.3.3 MHE Crni most

MHE Crni most je akumulacijsko – derivacijsko postrojenje s protocnim režimom rada, koje čine sljedeći objekti: brana s vodozahvatom, tlačni cjevovod i strojarska zgrada. Bruto pad postrojenja, kao razlika kote gornje (341,00 m n. m.) i kote donje vode (308,00 m n. m.) iznosi 33,00 m. Za instalirani protok elektrane od $Q_i = 6,00$ m³/s gubici u sustavu iznose $L_{lh} = 2,80$ m, te s obzirom na vrijednost bruto pada od $H_{br} = 33,00$ m, karakteristična vrijednost neto pada MHE Crni most iznosi $H_n = 30,20$ m.

Pregradni profil MHE Crni most je lociran neposredno nizvodno od mosta na magistralnom putu Prozor – Jablanica, po kojem je postrojenje i dobilo ime. Kota kolovozne konstrukcije mosta je 344,00 m n. m. Branu čine sljedeći objekti: preljevni prag s brzotokom i ski-odskokom, gravitacijski blok i vodozahvat. Kota krune brane je 343,00 m n.m.

Kota normalnog uspora je 341,00 m n. m. i ujedno predstavlja kotu gornje vode (KGV) postrojenja, a usvojena je poštujući visinske odnose dna korita i okolnog područja. Tu se prije svega misli na spomenuti most na magistralnom putu Prozor - Jablanica.

Za evakuaciju velikih voda predviđena su dva preljevna polja širine 2x6,00 m, opremljena s regulacijskom klapnom tipa „riblji trbuh“. Kota krune preljeva je 336,50 m n. m.

Preljevni prag je oblikovan po Creageru za visinu preljevnog mlaza od 4,50 m. Propusna moc pri koti normalnog uspora 341,00 m n. m. iznosi 222,5 m³/s, a pri koti maksimalnog uspora 341,10 m n. m. iznosi 230 m³/s, što odgovara velikoj vodi povratnog perioda 1/100 godina.

Uzvodna kontura preljevnog praga je vertikalna, a nizvodna je izvedena u nagibu 1:1. Nizvodna kontura preljevnog bloka završava sa hidraulički oblikovanim ski-odskokom. Maksimalna konstruktivna visina praga je 15,80 m, a visina do prirodnog terena 10,0 m. Preljevna polja su međusobno odvojena razdjelnim zidom debljine 2,00 m, dužine 21,75 m i promjenljive visine u pravcu toka.

Lijevi obalni zid i zid prema desnoj obali koji odvaja preljevni blok od vodozahvata su širine 1,50 m i dužine 21,75 m. Kota krune ovih zidova je ista na cijeloj dužini i iznosi 343,00 m n. m.

Vodozahvat je lociran na desnoj obali rijeke Rame. Dovod vode od vodozahvata do strojarnice je riješen pomocu ukopanog dovodnog tlačnog cjevovoda na desnoj obali rijeke Rame između magistralnog puta i korita rijeke, ukupne dužine 1.450 m. Usvojene su cijevi od stakloplastike, odnosno cijevi od poliesterske smole s kvarcnim pijeskom, armirane staklenim vlaknima (GRP – cijevi), nominalnog promjera DN 1800 mm, nazivnog tlaka 6 bara i nazivne krutosti SN 5000 N/m².

Strojarnica je smještena na rijecnoj terasi, 360 m uzvodno od ušća desne pritoke Gracanice u rijeku Ramu. Locirana je na desnoj obali rijeke Rame, odnosno na stac. km 9+700 od brane HE Rama. Obzirom na odabrani instalirani protok $Q_i = 6,00 \text{ m}^3/\text{s}$, neto pad postrojenja $H_n = 30,20 \text{ m}$, u strojarnici su instalirane dvije turbine tipa Francis.

2.3.4 MHE Gracanica

MHE Gracanica je akumulacijsko – pribransko postrojenje s protocnim režimom

rada, koje cine sljedeci objekti: brana s vodozahvatom, dovodni kanal, tlacni cjevovod i strojarska zgrada. Bruto pad postrojenja, kao razlika kote gornje (300 m n. m.) i kote donje vode (288,00 m n. m.) iznosi 12,00 m. Za instalirani protok elektrane od $Q_i = 8,00 \text{ m}^3/\text{s}$ gubici u sustavu iznose $L_h = 0,30 \text{ m}$, te s obzirom na vrijednost bruto pada od $H_{br} = 12,00 \text{ m}$, karakteristicna vrijednost neto pada MHE Gracanica iznosi $H_n = 11,70 \text{ m}$.

Pregradni profil MHE Gracanica je lociran cca. 360 m uzvodno od ušća lijeve pritoke Ljuti potok u rijeku Ramu. Branu cine sljedeci objekti: preljevni prag s brzotokom i ski- odskokom, gravitacijski blok i vodozahvat. Kota krune brane je 302,00 m n. m. Za evakuaciju velikih voda predvidena su dva preljevna polja širine $2 \times 12,00 \text{ m}$, opremljena s regulacijskom klapnom tipa „riblji trbuh“. Kota krune preljeva je 297,00 m n. m.

Preljevni prag je oblikovan po Creageru za visinu preljevnog mlaza od 3,00 m. Propusna moc pri koti normalnog/maksimalnog uspora 300,00 m n. m. iznosi $262,00 \text{ m}^3/\text{s}$, što odgovara velikoj vodi povratnog perioda 1/100 godina.

Uzvodna kontura preljevnog praga je vertikalna, a nizvodna je izvedena u nagibu 1:1. Nizvodna kontura preljevnog bloka završava s hidraulicki oblikovanim ski-odskokom. Maksimalna konstruktivna visina praga je 12,70 m, a visina do prirodnog terena 8,0 m. Preljevna polja su medusobno odvojena razdjelnim zidom debljine 2,00 m, dužine 15,30 m i promjenljive visine u pravcu toka.

Lijevi obalni zid i zid prema desnoj obali koji odvaja preljevni blok od vodozahvata su širine 1,50 m i dužine 15,30 m. Kota krune ovih zidova je ista na cijeloj dužini i iznosi 302,00 m n. m.

Vodozahvat je lociran na desnoj obali rijeke Rame. Dovod vode od vodozahvata do strojare je riješen pomocu derivacijskog kanala, na desnoj obali rijeke Rame, ukupne dužine 70 m. Dovodni kanal je projektiran kao otvoreni betonski kanal pravokutnog presjeka u kojem je tecenje sa slobodnom površinom. Poprecni presjek kanala je $b \times h = 4 \times 2,4 \text{ m}$, s normalnom dubinom vode od 2,00 m. Zidovi i dno kanala su debljine 0,40 m. Strojarnica je smještena na rijecnoj terasi, 360 m uzvodno od ušća desne pritoke Gracanice u rijeku

Ramu. Locirana je na desnoj obali rijeke Rame, odnosno na stac. km 9+700 od brane HE Rama. Obzirom na odabrani instalirani protok $Q_i = 8,00 \text{ m}^3/\text{s}$, neto pad postrojenja $H_n = 11,70 \text{ m}$, u strojarnici su instalirane dvije turbine tipa Kaplan. Produbljenje korita rijeke Rame izvršit će se nizvodno od strojarske zgrade, na dužini od oko 75 m, s ciljem povećanja bruto pada.

2.3.5. MHE Marina pecina

MHE Marina pecina je akumulacijsko – pribransko postrojenje s protocnim režimom rada, koje cine sljedeći objekti: brana s vodozahvatom, turbinski dovodi i strojarska zgrada. Bruto pad postrojenja, kao razlika kote gornje (288 m n. m.) i kote donje vode (276,00 m

n. m.) iznosi 12,00 m. Za instalirani protok elektrane od $Q_i = 8,00 \text{ m}^3/\text{s}$ gubici u sustavu

iznose $L_h = 0,20 \text{ m}$, te s obzirom na vrijednost bruto pada od $H_{br} = 12,00 \text{ m}$, karakteristična vrijednost neto pada MHE Marina pecina iznosi $H_n = 11,80 \text{ m}$.

Pregradni profil MHE Marina pecina je lociran cca. 370 m uzvodno od lokaliteta Marina pecina koji se nalazi na desnoj obali, po kojem je postrojenje i dobilo ime. Branu cine sljedeći objekti: preljevni prag s brzotokom i ski-odskokom, gravitacijski blok i vodozahvat. Kota krune brane je 290,00 m n. m.

Za evakuaciju velikih voda predviđena su dva preljevna polja širine $2 \times 7,00 \text{ m}$, opremljena s regulacijskom klapnom tipa „riblji trbuh“. Kota krune preljeva je 283,50 m n. m.

Preljevni prag je oblikovan po Creageru za visinu preljevnog mlaza od 3,00 m. Propusna moc pri koti normalnog/maksimalnog uspora 288,00 m n. m. iznosi $262,00 \text{ m}^3/\text{s}$, što odgovara velikoj vodi povratnog perioda 1/100 godina.

Uzvodna kontura preljevnog praga je vertikalna, a nizvodna je izvedena u nagibu 1:1. Nizvodna kontura preljevnog bloka završava s hidraulički oblikovanim ski-odskokom. Maksimalna konstruktivna visina praga je 18,80 m, a visina do prirodnog terena 13,0 m. Preljevna polja su međusobno odvojena razdjelnim zidom debljine 2,00 m, dužine 22,85 m i promjenljive visine u pravcu toka.

Lijevi obalni zid i zid prema desnoj obali koji odvaja preljevni blok od vodozahvata su širine 1,50 m i dužine 22,85 m. Kota krune ovih zidova je ista na cijeloj dužini i iznosi 290,00 m n. m. Vodozahvat je lociran na desnoj obali rijeke Rame, a cine ga dva otvora istih dimenzija, opremljena finom rešetkom i tablastim zatvaracem. Ulazni otvori međusobno odvojeni razdjelnim zidom formiraju i odvojene turbinske dovode za svaku od turbina.

Na turbinske dovode se nastavlja strojarnica s izlaznom vodom. Obzirom na odabrani instalirani protok $Q_i = 8,00 \text{ m}^3/\text{s}$, neto pad postrojenja $H_n = 11,80 \text{ m}$, u strojarnici su instalirane dvije turbine tipa Kaplan.

Osnovna koncepcija formiranja pada na profilu MHE Marina pecina je da se to ostvari jednim dijelom izgradnjom brane u koritu rijeke, a drugim dijelom prokopavanjem nizvodnog korita kako bi se što više spustila razina donje vode i povećala energetska efikasnost postrojenja. Produbljenje korita rijeke Rame izvršit će se nizvodno od strojare, na dužini od oko 100 m.

3. OPIS OKOLIŠA NA KOJI PROJEKT MOŽE IMATI UTJECAJ

3.1. Određivanje ekološki prihvatljivog protoka (EPP)

Ekološki prihvatljiv protok se određuje u skladu s Pravilnikom o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka (Sl. novine F BiH, br. 4/2013.), a u cilju osiguranja očuvanja vodnih i za vodu vezanih ekosustava. U slučaju razmatrane dionice rijeke Rame važno je istaci dvije važne činjenice:

1. U proteklom periodu eksploatacije HE Rama kao derivacijskog postrojenja, na razmatranoj dionici rijeke Rame se s aspekta hidrološkog režima uspostavilo novo prirodno stanje, što znaci i uspostavljanje novih ekosustava.
2. EPP se određuje i ispušta samo kod derivacijskih postrojenja i to u razdoblju godine kad su dotoci rijekom manji od sume vrijednosti EPP i protoka kroz turbine u dijapazonu od $Q_{i,max}$ do $Q_{tehn,min}$.

EPP se u području hidroenergetike tretira s aspekta tehničkog rješenja načina njegovog ispuštanja i kod proračuna moguće proizvodnje. Ovaj protok se ispušta na pregradnom objektu koji usmjerava vode prema turbinama, a kod energetskih proračuna isključuje iz raspoloživih voda u određenom vremenskom razdoblju.

U skladu s Pravilnikom o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, Član 11., kada se raspolaže s dekadnim vrijednostima protoka, EPP se obračunava na sljedeći način:

$$Q_{\text{EPP}} = 1,0 \times srQ_{\text{DEK}(j)}$$

$$< Q_{\text{sr}} \quad Q_{\text{EPP}} = 1,5 \times$$

$$srQ_{\text{DEK}(j)} \quad ;: Q_{\text{sr}}$$

Obzirom da je za MHE Crni most moguće doći do dekadnih vrijednosti preko VS Gračanica, proračunata je vrijednost EPP kako je to prikazano tabelarno na narednoj stranici.

U skladu s Pravilnikom o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, Član 11., u slučaju kada se ne raspolaže dekadnim vrijednostima protoka (kao što je ovdje slučaj za profile MHE Gradina i MHE Modri vir), EPP (Q_{EPP}) se proračunava na osnovu sljedećih jednadžbi:

$$Q_{\text{EPP}} = 0,1 \times Q_{\text{sr}} \text{ za razdoblje svibanj – listopad}$$

$$Q_{\text{EPP}} = 0,15 \times Q_{\text{sr}} \text{ za razdoblje studeni – travanj}$$

U konkretnom slučaju EPP za razmatrana postrojenja iznosi:

	MHE Gradina	MHE Modri vir
Q_{EPP} V. - X. [m^3/s]	0,100	0,100
Q_{EPP} XI. – IV. [m^3/s]	0,150	0,150

MHE Marina pecina je tipično pribransko postrojenje koje radi protocno, tako da kod njega nije potrebno ispuštanje EPP. Na isti način se može tretirati i MHE Gračanica zato što i ta MHE ima protocni režim rada i relativno kratku kanalsku derivaciju.

Tehničko rješenje ispuštanja EPP je riješeno na profilu MHE Crni most tako što klapna na preljevu može propustiti određenu količinu voda kada se rad turbina regulira „po razini“ u akumulaciji. To je isto moguće ostvariti na MHE Gradina i MHE Modri vir radi toga što su tamo predviđeni pragovi u koritu rijeke u obliku slobodnih preljeva.

U svakom slučaju kod proračuna moguće godišnje proizvodnje izuzeta je količina izračunatog EPP.

Tablica 8: Pregled vrijednosti EPP

VŠ CRNI MOST (Rama)

REDNI BROJ DEKADE	MJESEC	DEKADA	EKOLOŠKI PRIHVATLJIV PROTOK Q_{EPP} (m ³ /s)
1	JANUAR	I	2,49
2		II	2,49
3		II	1,66
4	FEBRUAR	I	2,49
5		II	2,49
6		II	2,49
7	MART	I	2,49
8		II	2,49
9		II	2,49
10	APRIL	I	2,49
11		II	2,49
12		II	2,49
13	MAJ	I	2,49
14		II	1,66
15		II	1,66
16	JUNI	I	1,66
17		II	1,66
18		II	1,66
19	JULI	I	1,66
20		II	1,66
21		II	1,66
22	AVGUST	I	1,66
23		II	1,66
24		II	1,66
25	SEPTEMBAR	I	1,66
26		II	1,66
27		II	1,66
28	OKTOBAR	I	1,66
29		II	2,49
30		II	2,49
31	NOVEMBAR	I	2,49
32		II	2,49
33		II	2,49
34	DECEMBAR	I	2,49
35		II	2,49
36		II	2,49

3.4 Tlo i poljoprivredno zemljište

Prostor obuhvata 5 MHE najvećim dijelom se odnosi na priobalje vodotoka rijeke Rame koje je obraslo šumskom vegetacijom. Trase ukopanih cjevovoda predviđene su uz korito rijeke.

Na osnovu tehničkih rješenja predviđenih u „Hidrološko-hidroenergetskoj studiji srednjeg toka rijeke Rame (Potez od brane do strojarnice postojeće HE Rama)“, urađenoj od strane projektanta: Encos d.o.o. Sarajevo u listopadu 2013. Godine, samo su objekti vodozahvata i strojarnica koji se nalaze u koritu vodotoka, vidljivi, dok su dovodni cjevovodi ukopani, a trase cjevovoda trebaju biti dovedene u prvobitno stanje. Previđena je izgradnja kracih pristupnih putova do objekata.

Dvije hidroelektrane svojim pregradama formiraju akumulacije manjih zapremina. Pristupni putovi koji će se graditi do objekata MHE, vodit će se zemljištem koje je u većinskom državnom vlasništvu.

U nastavku je dan pregled katastarskih parcela koje se nalaze u obuhvatu gradjenja planiranih objekata 5 MHE. Podaci za katastarske cestice su dobiveni od općine Prozor-Rama i odgovaraju stanju iz 2014. godine.

Tablica 9: Pregled vlasništva zemljišta

PARAMETAR	OBJEKTI				
	MHE GRADINA	MHE MODRI VIB	MHE CRNI MOST	MHE GRACANI CA	MHE MARINA
Broj parcele/vlasništvo	Šumarija; vodno dobro	Šumarija; vodno dobro	1033 - šumarija 1019 - privatno 1102/1 – šumarija 1102/2 - Putovi 1102/3 – vodno dobro 1034 – Putovi 1035 – šumarija 858 – Opcina 1331 – Putovi 1330 – vodno dobro 857 – Šipad 850 - privatno	Šumarija; vodno dobro; N/A	Šumarija; vodno dobro; N/A

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

Potrebno je istaknuti kako navedeni podaci o parcelama označavaju katastarske cestice koje se nalaze na prostoru obuhvata planiranih objekata, što ne znači kako će njihova ukupna površina biti izložena mogućim utjecajima tijekom gradnje MHE. Kako su objekti MHE uglavnom linijski objekti, gradnjom će biti obuhvaćeni uža pojasevi zemljišta na tim trasama.

U širem obuhvatu gradnje objekata MHE po načinu korištenja, skoro da i nema obradivih površina. Potrebno je napomenuti kako su cjevovodi trasirani usporedno s putovima, odnosno usporedno s obalom rijeke. Izvodac radova je dužan nakon završetka radova dovesti sve površine u prvobitno stanje, bez obzira radi li se o putnim pojasevima, obalama rijeke, šumskom području, livadama, pašnjacima ili drugim površinama.

Za potrebe izgradnje MHE, dužnost Investitora je rješavanje imovinsko-pravnih stavki. U slučaju poteškoća u rješavanju istih, općina Prozor-Rama će stajati na raspolaganju u procesu realiziranja prijenosa prava korištenja zemljišta, prava služnosti nad zemljištem, kao i prava vlasništva nad objektima MHE.

Eksproprijacija će se vršiti prema Zakonu o eksproprijaciji u onom opsegu koliko to bude neophodno.

3.5 Flora i fauna

Podaci o flori i fauni na području planiranih zahvata MHE, prezentirane su na osnovu dostupnih podataka i korištenjem dostupnih dokumenata.

Flora na području obuhvata MHE

Primarni tip vegetacije u BiH bila je skoro isključivo šuma, pa ona kao potencijalno prirodna i danas ima najveću ulogu.

Sekundarna vegetacija zastupljena je prirodnim travnjacima i pašnjacima, odnosno prirodnim i antropogenim livadama dok tercijarnu vegetaciju čine obradive površine (oranice, voćnjaci, vinogradi) i utrine. Iza njih kao posljednje, ali ipak dosta zastupljene, slijede antropogene pustinja (površine pod naseljima i infrastrukturom), te ostale zemljišne površine koje također nisu pod vegetacijom kao što su goleti i euridna područja. Vegetacija općine Prozor-Rama počinje od 270 m n. m. na obalama Jablanickog jezera, pa do planinskih visova i raščlanjena je od flore srednjih Dinarida do biljnog pokriva izmijenjeno mediteranske populacije. Slijedom djelovanja klime nadmorske visine i edafskih čimbenika, najniže položaje u Općini zauzimaju šume crne joha (aluviji i

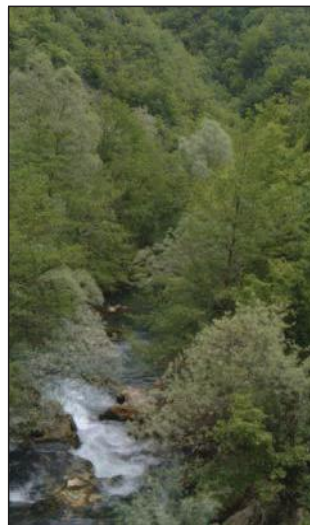
ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

bogatija zemljišta), a iznad njih šume hrasta kitnjaka i običnog graba (bogatija viša zemljišta), te

kitnjaka i cera (plica zemljišta). Na krajnje degradiranim zemljištima prostiru se šikare s crnim grabom i crnim jasenom, te grmovi lijeske.

Krcenjem opisanih ekosustava stvorene su higromezofilne i termomezofilne livade. U višim predjelima od opisanih ima još očuvanih šuma bukve brdskog pojasa i livada, a u predjelima Rumbocko polje – Makljen (1.000 m n. m.) ciste su šume lišcara s kitnjakom, cerom, ponegdje meduncem, te grabom i bukvom. Sjeverno i više nastupaju mješavine lišcara i cetinara (klekovine bora), te još dalje čistih subalpskih bukovih šuma (klekovine bukve).

Na južnim granicama su manje površine šume bukve i jele bez smrce, te daleko više šume bukve i jele sa smrcom, a na najvišim visinama šume bukve s fragmentima klekovine bora. Uzevši ukupno, stanje šumske vegetacije u Općini je zadovoljavajuće po površinama, ali ne i po kvaliteti pokrova, pa bi se buduće akcije trebale usmjeriti na njihovo širenje s kvalitetnim vrstama, i to prvenstveno na najslabijim kategorijama zemljišta.



Vegetacija na razmatranom području

Fauna na području obuhvata

MHE

Zbog različitih antropogenih utjecaja, od kojih se mogu izdvojiti eksploatacija šumskog fonda, izgradnja komunikacija, lov, ribolov, itd., neminovno je došlo do promjene ekoloških značajki. Kao rezultat tih promjena, pojavljuju se različiti stupnjevi degradacije biotopa, njegove žive i nežive komponente.

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

Na predmetnom području, faunu divljaci uglavnom čine vuk (*Canis lupus L.*), medvjed (*Ursus arctos L.*), divlja svinja (*Sus scrofa L.*), lisica (*Vulpes vulpes L.*) itd. Ovdje postojeće vrste gmizavaca karakteristične su za hercegovački krš (zmije i gušteri). Od insekata su također zastupljene uobičajene vrste skakavaca, zrikavaca, leptira i sl.

Rijeka Rama prije izgradnje akumulacijskih jezera HE Rama i HE Jablanica bila je naseljena sljedećim vrstama riba: ~~Porodica Salmonidae~~ (neretvanska mekousna, potocna pastrva, glavatica), ~~Porodica Cyprinidae~~ (gagica, strugac, sval); **Porodica Cottidae** (peš). Rijeka Rama pripada regiji potocne pastrve koju je, prema utvrđenom naselju, zamijenila neretvanska mekousna. Inače, u gornjem i srednjem dijelu rijeke Rame apsolutno dominiraju salmonidne vrste od kojih je najbrojnija neretvanska mekousna (prosječna vrijednost biomase za cijeli tok iznosi 36,08%), a potom potocna pastrva (prosječna vrijednost biomase za cijeli tok iznosi 29,1%), dok glavatica u naselju znatno zaostaje, jer je utvrđena samo u donjem toku (3% od ukupne biomase). Ciprinidne vrste dominiraju samo u donjem toku (68% od ukupne biomase) i to prvenstveno bijeli klen sa 39% od ukupnog naselja. U srednjem toku naselje ciprinida je znatno smanjeno (27,5% od ukupne biomase). Kotide (peš) su naseljene samo u gornjem i srednjem dijelu Rame i to u vrlo malom opsegu (za ove dijelove toka prosječno 1% od ukupne biomase). Izgradnjom akumulacijskog jezera HE Jablanica, neretvanska mekousna je u potpunosti izolirana od Neretve iz koje je nekada ova vrsta vršila anadromne migracije povećavajući brojnost te populacije u Rami. Izgradnjom akumulacijskog jezera HE Rama, (na dionici izvor Rame - Kovacevo polje) perspektive razvoja i održavanja fonda neretvanske mekousne svedene su na minimum. Sličan je slučaj na citavom području sliva Neretve, a posebno u matičnom toku, jer izgradnjom hidroelektrane i raznih industrija dolazi u pitanje opstanak već i onako degradiranih naselja neretvanske mekousne. Danas je u Ramskom jezeru registrirano devet ribljih vrsta iz tri porodice. U svim godišnjim dobima u brojčanom pogledu dominiraju strugac i klen. Osim navedenih vrsta s visokim postotkom zastupljen je šaran (11,58%). Od salmonidnih riba dominira dužicasta pastrva s dvadeset jednom

(21) jedinkom ili 15,57%. Sa znatno manjim brojčanim vrijednostima zastupljene su ostale salmonidne ribe (zlatovcica sedam jedinki i potocna pastrva). Brojnost

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

suncanice je značajno zastupljena ovisno o godišnjem dobu. U rijeci Rami tijekom jednogodišnjih istraživanja utvrđene su samo dvije riblje vrste. U svim godišnjim dobima dominirala je potocna pastrva, koja je autohtona riba rijeke Rame, dok je dužicasta pastrva u rijeku unesena poribljavanjem.

3.7 Pejzaž

Reljef općine Prozor-Rama je vrlo raznolik, a zastupljeni su brojni oblici reljefa. Nadmorska visina kreće se od 270 m u Ustirami i Gracacu do 2.074 m u jugozapadnim planinskim krajevima. U valovitom i razruđenom reljefu Općina je satkana od planinskih visova Vrana (2.074 m), Ljubuše (1.797 m), Raduše (1.955 m), Bacine (1.530 m),

Proslapske planine (1.268 m), te njihovih pašnjacima bogatim obroncima i poljima koja se većinom nalaze na padinama brda ili u blagim kotlinskim podnebljima.

Najveće područje Općine se nalazi unutar visina od 500 do 1000 m i to je područje središnjeg dijela Općine. Središnje brdsko područje Općine obuhvaća šire područje akumulacije HE Rama (Rumboci – Šcit – Mluša), zatim područje Medugorja i prozorske doline (šira dolina toka Dušice) kao i visoravan Ljubunci – Uzdol do Gracanice, te srednji dio toka Rame s pritokama na lijevoj i desnoj obali.

Zoni od 200 do 500 m n. m. pripadaju dijelovi donjih tokova rijeke Rame i njenih pritoka. Na ostalom dijelu površine općine Prozor – Rama razlikuju se još pet različitih morfoloških blokova, koji su međusobno razdvojeni morfološkim i tektonskim granicama i koji se u morfološkom i geološkom pogledu međusobno znatnije razlikuju.

3.8 Kulturno-povijesno naslijeđe

Područje općine Prozor-Rama je bogato arheološkim nalazištima i spomenicima kulture - steccima. Na tom području ih ima 837, od kojih u obliku ploča 98, sanduka 674, sljemenjaka 44, krstaca 1 i stupova 18 komada. U Prozoru je 1626. godine bilo 200 kuća, a grad je bio opasan zidom. Danas je od tvrđave Prozora ostala još samo omanja kula Studenac. Na izvoru Rame od davnina je postojalo

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

Ljudsko naselje koje je u arheologiji poznato kao Velika Gradina u Varvari. 1892. godine ovdje je naden rucni šiljak, koji se smatra "najstarijom ljudskom tvorevinom u BiH", te ostaci ilirskog rada kraljice Teute na brdu Gradac kod Uzdola, kao i srednjovjekovna kula Studenac kod Prozora.

Na području Općine registrirano je do danas svega jedno prirodno naslijeđe i to Vrelo Krupic s vodopadima koje je zaštićeno 1958. godine rješenjem Zemaljskog zavoda za zaštitu spomenika i kulture BiH. Nacionalni spomenici na području Općine su:

1. Franjevački samostan i Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Šcitu – kulturni krajolik i područje
2. Džamija u Lizopercima s mektebom i haremom – graditeljska cjelina
3. Arheološko područje i ostaci stare tvrđave u Prozoru
4. Spomenik na Makljenu - graditeljska cjelina

Kulturno povijesni spomenici od posebnog značaja za ovo područje:

Pretpovijesno razdoblje:

Naziv	Lokacija
Gešanj Grad	Varvara
Gracac	Podbor
Gradina	K. Polje, Rumboci, Uzdol,
Lapsunj	Prozor
Ometala	Grnici

Ponor	Prozor
Grad	Prozor
Velika gradina	Varvara
Sibenik	Lug

Anticko razdoblje:

- Dvanaest lokaliteta pretežito treće

kategorije. Srednji vijek:

Naziv	Lokacija
Srednjovjekovni grad Studenac	Prozor
Gramije	Ljubunci
Šibenik	Lug
Kraljev stolac	Klek

Ukoliko se tijekom gradnje otkriju nalazi od moguće kulturno-povijesne važnosti, potrebno je privremeno zaustaviti radove, osigurati nalazište, te obavijestiti

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

nadležne organe. Nastavak radova trebaju odobriti nadležni organi.

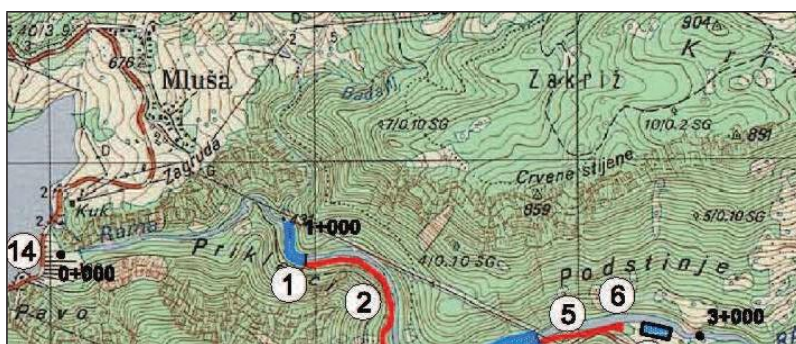
3.9 Naseljenosti infrastruktura

Opcinsko središte, grad Prozor, nalazi se neposredno uz magistralnu prometnicu M16.2, 18-ak km sjeverno od Mostara i 100-ak km zapadno od Sarajeva. Preko ove magistralne prometnice Opcina je povezana s Hercegovinom i Srednjom Bosnom, te se nalazi na zapadnom razvojnom prometnom pravcu BH ipsilon. Regionalnom prometnicom R418a Prozor je povezan s Tomislavgradom i Splitom. Razmatrano područje administrativno pripada općini Prozor-Rama, odnosno Hercegovačko-neretvanskoj županiji.

Naseljenost i infrastruktura se u nastavku predstavljaju za svako od područja planiranih MHE.

MHE Gradina i MHE Modri vir

S gledišta naseljenosti i infrastrukture na području planiranih objekata ove dvije MHE, može se zaključiti kako su lokacije vrlo povoljne. Prostor uz korito rijeke je nenaseľen I samo manjim djelom u privatnom vlasništvu. Duž desne obale postoji lokalni put korišten kao pristupni u fazi izvođenja dovodnog tunela postojeće HE Rama. Od objekata koji koriste vodu na ovoj dionici je izgrađen samo jedan ribnjak neposredno nizvodno od lokaliteta Zeleni vir.



Položaj planiranih objekata MHE Gradina i MHE Modri vir (1 – brana MHE Gradina; 2 – trasa cjevovoda MHE Gradina; 3 – strojarnica MHE Gradina; 4 – brana MHE Modri vir; 5 – trasa cjevovoda MHE Modri vir; 6 – strojarnica MHE Modri vir; 14 – brana i akumulacija HE Rama; 15 – dovodni tunel HE Rama; 20 – postojeći ribnjak)

MHE Crni most

S gledišta naseljenosti i infrastrukture na području planiranih objekata MHE Crni most, može se zaključiti kako je lokacija povoljna. Prostor uz korito je većim dijelom u državnom vlasništvu, premda postoji i određena površina zemljišta pod privatnim vlasništvom. Desnom obalom rijeke Rame prolazi magistralni put Jablanica – Prozor, tako da je prostor između puta i korita rijeke dosta skučen i visinski ograničen.

MHE Gracanica i MHE Marina pecina

S gledišta naseljenosti i infrastrukture na području planiranih objekata MHE Gracanica i MHE Marina pecina, može se zaključiti kako je lokacija povoljna. Prostor uz korito je većim dijelom u državnom vlasništvu, premda postoji i određena površina zemljišta pod privatnim vlasništvom. Desnom obalom rijeke Rame prolazi magistralni put Jablanica – Prozor, tako da je prostor između puta i korita rijeke dosta skučen i visinski ograničen. Na ovoj dionici Rama prima dvije značajnije pritoke: s lijeve strane Volujak i s desne Gracanicu. Uz put je izgrađen manji

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

broj stambenih objekata, a od vecih naselja je Gracanica na ušću istoimene pritoke.

4. OPIS MOGUCIH ZNACAJNIH UTJECAJA I MJERA ZA SPRJECAVANJE

4.1. Potencijalni utjecaji infrastrukturnog objekta na okoliš

U skladu s metodologijom procjene utjecaja na okoliš, potrebno je sagledati utjecaje na okoliš koji nastaju u fazi gradjenja objekta i u fazi korištenja objekta.

4.1.1. Utjecaji u fazi gradjenja

Kada je rijec o gradnji objekta razlikuju se pozitivni i negativni utjecaji. Gradnja objekata općenito doprinosi razvoju lokalne ekonomije, prije svega kroz pružanje usluga izvodacu radova, kao i mogućnost zapošljavanja.

Negativni utjecaji mogu nastupiti kao posljedica pripreme lokacije za gradnju, kao i radova tijekom gradnje i to:

- sjeca šume i uklanjanja vegetacije duž planirane trase cjevovoda,
- izvođenje zemljanih i gradevinskih radova na objektima i svoj pratecoj infrastrukturi i instalacijama vodozahvata, strojarnice i cjevovoda,
- izgradnja pristupnih putova.

Utjecaji se mogu pokazati kroz zamucenje vodotoka i poremećaj režima tecenja, emisiju prašine uslijed transporta i zemljanih radova, poremećaja postojećeg prometnog režima, povećanu buku od transporta i rada gradevinskih strojeva, itd. Veci dio negativnih utjecaja javlja se ukoliko se izvodac ne pridržava dobre gradevinske prakse. Stoga je od izuzetne važnosti naglasiti odgovornosti izvodaca tijekom izvođenja radova, kao i obvezu primjene mjera dobre gradevinske prakse.

Kada je rijec o vodama, može doci do onecišćenje vodotoka odlaganjem otpada, zemlje i stjenovitog materijala iz iskopa, prosipanja betona i drugih ostataka gradevinskih materijala kod izvođenja armirano-betonskih radova na objektima MHE. Ovakva loša gradevinska praksa može imati negativan utjecaj i na tlo, kao i na zagadivanje staništa. Isto se odnosi na narušavanje pejzaža u estetskom smislu. Može doci i do zamucenja vodotoka uslijed izvođenja zemljanih radova u ili u blizini vodotoka, što je utjecaj koji je

privremen i ogranicen na zonu gradjenja. Za očekivati je da će doci do

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

poremecaja prirodne strukture rijecnog dna radi raskopavanja pri izgradnji objekata. Osim utjecaja na vode, ovo može dovesti i do poremecaja staništa vodenih ekosustava, kao i uništavanja živih organizama u istom. Ne treba isključiti ni moguću incidentnu situaciju izlivanja ulja i goriva iz gradilišne mehanizacije, koja može dovesti do onečišćenja voda i tla, te šteta po riblji fond i druge akvaticne organizme. Do zagađivanja vodotoka zauljenim vodama može doći s područja smještaja mehanizacije, kao i zagađivanja vodotoka otpadnim vodama fekalnog podrijetla s područja smještaja radnika. Ukoliko izvodac radova predvidi izgradnju građevinskog kampa u kojem će vršiti i servisiranje građevinske mehanizacije, nastajat će i više kategorija otpada koje se mogu svrstati u neopasne i opasne. U tom slučaju prostor ovoga kampa treba biti ureden na način da se oborinske vode prikupe i pročiste separatorom. Kao produkt pročišćavanja nastaje otpad 19 08 10*. Isto se odnosi na gume, zauljene krpe, i sl. U slučaju da izvodac ne bude imao građevinski kamp i ne bude vršio servisiranje mehanizacije, pretakanje goriva i sl, ovaj otpad neće niti nastajati. U tom slučaju obaveza izvodaca je na odgovarajući način zbrinuti neopasni otpad koji nastaje u zoni gradnje, te radnicima osigurati mobilne toalete sa spremnikom za fekalije. Prilikom gradnje za očekivati je moguću utjecaj na postojeći promet kao i povećanje buke od rada građevinske mehanizacije.

Izgradnja objekata MHE neće uzrokovati nestanak neke od biljnih vrsta na predmetnom području, jer su iste rasprostranjene na širem području, također, neće doći do značajnog poremecaja u sastavu kopnene faune, te će svi predstavnici iste vrste opstati na staništima u blizini područja zahvata. Važno je naglasiti da se većina navedenih potencijalnih utjecaja može umanjiti i kontrolirati odgovarajućim mjerama.

4.1.2 Utjecaji u fazi korištenja

Energija proizvedena u MHE predstavlja energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora. Potrošnja električne energije iz obnovljivih izvora pridonosi zaštiti okoliša i održivom razvitku, te je evidentna težnja ka što većem postotnom udjelu proizvodnje i potrošnje energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

elektricne energije. To je izraženo i u direktivama Europske zajednice koje nalažu svojim članicama, i onima koji to žele postati, kako trebaju poduzeti korake kako bi povećali proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, a jedan od ciljeva je bio postići 12% bruto domaće potrošnje energije unutar EZ iz obnovljivih izvora do 2010. godine (Direktiva Europskog parlamenta 2001/77/EC). U tom kontekstu, shodno prirodnim resursima i geomorfološkoj konfiguraciji područja BiH, sigurno je značajno poticati projekte izgradnje kapaciteta za proizvodnju električne energije u malim hidroelektranama. 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.

Smanjenje emisije CO₂ koja će se ostvariti proizvodnjom električne energije u MHE na srednjem toku rijeke Rame

MHE		Maksimalna snaga na pragu	Godišnje proizvodnja električne	Kolicina emisija CO ₂ iz	Godišnje smanjenje emisije
		kW	kWh	kg	t
1	Gradina	265	1.380.695	1,45	2.002,01
2	Modri vir	96	503.244		729,70
3	Crni most	1.522	5.461.709		7.919,48
4	Gracanica	786	4.108.703		5.957,62
5	Marina pecina	793	4.128.784		5.986,74
UKUPNO:		3.462	15.583.135		22.595,55

Proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora značajno se smanjuje emisija stakleničkih plinova, jer svaki kWh električne energije proizvedene u MHE ima za posljedicu smanjenje emisije CO₂ u odnosu na proizvodnju kWh električne energije u termoelektrani. Prema statističkim podacima IEA (International Energy Agency) za BiH, izdanje 2010., pri proizvodnji 1 kWh električne i toplinske energije iz svih energetskih izvora u 2008. godini, prosječno se oslobodilo 928 g CO₂. Primjetna je tendencija godišnjeg porasta emisije CO₂. Emisija CO₂ pri proizvodnji 1 kWh energije samo iz elektrana koje koriste uglj, iznosi u prosjeku za posljednjih 10 godina 1450 g CO₂/kWh i vrijednost je ustaljena. Procjena smanjenja emisije CO₂ koje će se ostvariti proizvodnjom električne energije iz predmetnih MHE dana je u Tablici 11 za svaku MHE pojedinačno, kao i ukupno.

Kako je predviđena godišnja proizvodnja svih planiranih MHE na srednjem toku rijeke Rame 15.583.135 MWh/god, procijenjeno smanjenje emisije CO₂ koje će se ostvariti proizvodnjom električne energije iz ovih MHE je 22.595,55 t CO₂/god.

Pogonima MHE energija se efikasno koristi, odnosno svaki MWh proizvedene energije u

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

MHE, predstavlja uštedu, odnosno smanjuje potrošnju uglja, nafte, plina, te daje veliki doprinos smanjenju emisije stakleničkih plinova u atmosferu. Prema dosadašnjim iskustvima MHE imaju niz različitih prednosti:

- Minimalni negativni utjecaji na ekosustav;
- Ne dolazi do potapanja plodnog zemljišta i preseljavanja stanovništva;
- Jeftino održavanje;
- Nema velikog troška distribucije električne energije;

- Imaju značajan doprinos razvitku privredne djelatnosti u nerazvijenim i udaljenim područjima;
- Sigurnost napajanja električnom energijom u lokalnim okvirima;
- Kratko vrijeme izgradnje MHE i minimalni troškovi održavanja.

Međutim, iskorištenje vodnih snaga se manifestira promjenom vodnog režima. Prema dosadašnjim istraživanjima promjena na izgrađenim MHE, najuočljiviji su utjecaji na riblju populaciju radi komplicirane interakcije brojnih fizickih i bioloških faktora (Environmental Integration of Small Hydropower Plants, ESHA, 2005.). Od posebnog značaja su razina vode, brzina tecenja i pristup hrani. Nedostatak vode ugrožava jedinke nižeg reda koje su u hranidbenom lancu riba, što negativno utječe na sve vrste riba.

U fazi korištenja objekata negativni utjecaji se mogu očitovati kroz:

- upravljanje objektima u smislu osiguranja ekološki prihvatljivog protoka;
- održavanje i pogon objekata strojnica.

U nastavku će se razmotriti značaj utjecaja u fazi gradnje i utjecaji u fazi korištenja, te dati prijedlozi za mjere sprječavanja i/ili minimiziranja tih utjecaja.

5.2 Značaj utjecaja i mjere sprječavanja

Uzimajući u obzir kako je na srednjem toku rijeke Rame projektirano 5 MHE, te kako se na određenim lokacijama nalaze objekti dviju ili više MHE, u nastavku će se sagledati ukupni utjecaj na okoliš svih MHE u fazi gradnje, te u fazi eksploatacije MHE.

5.2.1 Faza gradnje

Kako bi se osiguralo da navedeni utjecaji budu spriječeni i svedeni na minimum, investitor će u tenderskoj dokumentaciji za izvođenje radova navesti obveze koje je izvodac dužan izraditi i u skladu sa njima postupati tijekom izvođenja radova, a to su najmanje sljedeće:

- Izvodac je dužan pripremiti Plan organizacije gradilišta (ciji je sastavni dio Elaborat zaštite okoliša prema Uredbi o uređenju gradilišta, Sl. novine FBiH, broj 48/09.) prije početka izvođenja radova, u koji je dužan ugraditi Mjere zaštite okoliša koje se preporučuju u ovoj Studiji.
- Izvodac je dužan Plan upravljanja otpadom integrirati u Plan organizacije gradilišta.
- Izvodac je dužan uraditi Procedure za slučaj istjecanja goriva i maziva, prije izvođenja radova, a koje treba integrirati u Plan upravljanja gradilištem.
- Opci zahtjevi u pogledu zaštite okoliša, Opce mjere koje se odnose na završetak radova i Opce mjere koje se odnose na promet, Izvodac je dužan integrirati u Elaborat zaštite

okoliša.

Izgradnja objekata MHE, kao i pristupnih putova na onim MHE gdje je to potrebno, zahtijevat će krcenje vegetacije na mjestima izvođenja radova. Ovaj utjecaj se treba sagledati pojedinačno za svaku MHE, ali i kumulativno za svih 5 MHE. U Tablici 12, daje se procjena površina na kojima će doći do krcenja stabala, grmolikog i zeljastog biljnog fonda, te iskopanog kamena, zemljanog materijala i biomase, za sve MHE.

Na predmetnim lokacijama će trebati ukloniti dijelove krških masiva iz korita rijeke Rame i uz obalu rijeke, ali ovi radovi neće imati utjecaja na ukupni ambijent.

U blizini pregradnog profila MHE Gracanica postoji nestabilna padina na lijevoj obali korita, pa je potrebno obratiti posebnu pozornost istoj prilikom planiranja i izvođenja radova na ovoj lokaciji.

Sav iskopani zemljani i kameni materijal potrebno je propisno odlagati, te ga koristiti za zatrpavanje cjevovoda i nasipe putova ukoliko svojim karakteristikama odgovara za ove namjene. Viškove materijala treba iskoristiti na drugim lokacijama ili odložiti na odobrene lokacije tako da ne dođe do narušavanja pejzažnih karakteristika prostora. Moguća pozajmišta materijala trebaju biti odobrena, a eksploatacija kontrolirana. Nakon zatvaranja pozajmišta potrebno je izvršiti restauraciju predmetnog prostora.

Preliminarna procjena površina na kojima će doći do krcenja vegetacije, te količina materijala iz iskopa (podaci iz: „Hidrološko-hidroenergetske studije srednjeg toka rijeke Rame (Potez od brane do strojarnice postojeće HE Rama)“, Encos d.o.o. Sarajevo, 2013. godine)

MHE	Objekt MHE	Preliminarna procjena iskopanog kamena, zemljanog
Gradina	Prag i vodozahvat	480
	Tlačni cjevovod	2.440
Modri vir	Prag i vodozahvat	480
	Tlačni cjevovod	960
Crni most	Brana i vodozahvat	1.700
	Tlačni cjevovod	10.150
Gracanica	Brana i vodozahvat	1.900
	Dovodni kanal	750
Marina pecina	Prokopavanje korita	1.200
	Brana i vodozahvat	2.300
	Prokopavanje korita	1.700
SVE MHE	UKUPNO:	24.060

Prilikom gradnje ne može doći do oštećenja kulturno-povijesnog naslijeđa, jer isto nije evidentirano u neposrednoj blizini lokacija MHE.

Gradnje ne izaziva nikakav utjecaj na klimatske faktore.

Utjecaj na stanovništvo u fazi gradnje može se ogledati u poremećaju odvijanja prometa, te emisiji prašine i povećane buke u zoni gradnje. Emisije prašine imaju ograničen utjecaj na kvalitetu zraka. S obzirom da u zonama gradnje nema većih naselja, značajniji utjecaj na stanovništvo se ne očekuje.

U nastavku će se razmotriti utjecaji u fazi gradnje, te preporučiti mjere sprječavanja i/ili minimiziranja tih utjecaja. Utjecaji i mjere će se prezentirati radi preglednosti tabelarno.

Potencijalni utjecaji u fazi gradnje i mjere sprječavanja

MEDIJ	POTENCIJALNI UTJECAJ	ZNACAJ UTJECAJA	MJERE
FAZA GRADENJA			
Utjecaj na vode	Onečišćenje vodotoka odlaganjem otpada, zemlje i stjenovitog materijala iz iskopa.	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	Postupanje u skladu s Planom upravljanja otpadom (unutarnji nadzor Izvodaca). Višak materijala potrebno je deponirati na lokacijama koje su odabrane u suradnji s nadležnim organom općine Prozor-Rama. Spomenute deponije je potrebno projektirati i za iste dobiti odobrenje nadležnih organa (općina Prozor-Rama). <u>Deponiranje materijala iz iskopa u blizini vodotoka nije dozvoljeno.</u>
	Zagađivanje vodotoka zauljenim vodama s područja smještaja mehanizacije, zagađivanje vodotoka otpadnim vodama fekalnog porijekla s područja smještaja radnika.	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	Plan organizacije gradilišta treba osigurati na način da se lokacija za smještaj građevinske mehanizacije nalazi na dovoljnoj udaljenosti od vodotoka. Taj Plan treba osigurati i da se skladišta goriva, mazivnih ulja, kemikalija, te manipulacija njima odvija u sigurnim područjima, a nikako se ne smiju skladištiti na nezaštićenom tlu. Sva otpadna ulja i otpadne tvari trebaju biti zbrinute u skladu s Planom upravljanja otpadom. Nadzor nad ovom mjerom je Izvodac, koji u slučaju zagađenja vodotoka treba snositi punu administrativnu i pravnu odgovornost za onečišćenje svih vodenih
	Zamucenje vodotoka uslijed izvođenja	Manje znacajan , jer je	Spriječiti prodiranje vodotoka u zonu iskopa (privremeni zaštitni zid).
	Onečišćenje vodotoka uslijed	Znacajan , ukoliko	Poštivanje Plana upravljanja otpadom

	prosipanja betona i drugih ostataka građevinskih materijala kod izvođenja armirano-betonskih radova i opremanja postrojenja	mjere ublažavanja.	
	Poremecaj prirodne strukture rijecnog dna raskopima.	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	U fazi izrade projektne dokumentacije, potrebno je izraditi Projekt rehabilitacije vodotoka i degradiranih obalnih površina , te prema istom, nakon završetka
	Moguća incidentna situacija – onečišćenje voda u slučaju izlivanja većih količina ulja i goriva iz gradilišne mehanizacije.	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	Izvodac je dužan prije izvođenja radova izraditi Procedure za slučaj istjecanja goriva i maziva . Procedurama je potrebno definirati nacine postupanja i odgovornosti za provedbu hitnog čišćenja u slučaju nepredviđenog istjecanja ili curenja goriva, ulja, kemikalija ili drugih otrovnih tvari. Procedure trebaju biti sastavni
Utjecaj na zemljište	Onečišćenje zemljišta uslijed nepropisnog odlaganja	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere	Primijeniti Plan upravljanja otpadom (unutarnji nadzor Izvodaca).
	Slučajno prosipanje ili curenje ulja i goriva iz radne mehanizacije.	Manje znacajan , ipak je potrebno primijeniti	Primijeniti Procedure u slučaju istjecanja goriva i maziva . Izvodac radova je dužan koristiti biorazgradiva sredstva za
	Degradacija zemljišta kao posljedica manipulacije građevinskih strojeva.	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	Gradenje bi trebalo početi (koliko to drugi uvjeti dozvoljavaju) u doba godine kada će se iskoristiti prednost suhog tla, tj. kada je minimizirano zbijanje i degradacija korištenjem strojeva. Potrebno je koristiti odgovarajuću mehanizaciju kako bi se spriječilo zbijanje tijekom skidanja tla, npr. sa šinama ili s pneumaticima niskog tlaka na mjestima koja indiciraju da je zbijanje vjerojatno. Potrebno je koristiti odgovarajuće postupke za separirano skidanje,
	Uklanjanje krških masiva iz korita rijeke.	Znacajan , ukoliko se ne primijene mjere	Izvodac radova je obavezan izvoditi radove na uklanjanju prema projektnoj dokumentaciji.
	Neriješeni imovinsko-	Znacajan , ukoliko	Za potrebe izgradnje MHE, dužnost

	odnosi i naknade za korištenje zemljišta	mjere ublažavanja.	pravnih stavki. U slučaju poteškoca u rješavanju istih, općina Prozor-Rama će stajati na raspolaganju u procesu realiziranja prijenosa prava korištenja zemljišta, prava služnosti nad zemljištem, kao i prava vlasništva nad objektima MHE. Eksproprijacija će se vršiti prema
Utjecaj na floru i faunu	Gubitak šumskog fonda uslijed sjece i uklanjanja vegetacije u pojasu koji treba osloboditi za izgradnju objekata i infrastrukture MHE.	Kumulativni utjecaj se procjenjuje kao manje značajan , jer je ograničen na područje izvođenja radova. Također, pristupni putovi koji će se iskrčiti ostaju na trajno korištenje	U fazi izrade projektne dokumentacije, potrebno je izraditi Projekt restauracije vodotoka i degradiranih obalnih površina i drugih . Daljnja restauracija postojećih obala trebala bi se osigurati ponovnim zasadivanjem oštećenih područja odgovarajućom vegetacijom. Potrebno je ishoditi odgovarajuću dozvolu i platiti naknadu za krcenje
	Uništavanje prirodnih mjestila i riba uslijed radova građevinskih strojeva	Značajan ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	Poduzeti mjere za smanjenje podizanja sedimenta i zamuljenja vodotoka pri izvođenju radova. Dinamiku realizacije radova planirati tako da se izbjegne gradnje u periodu mrijesta potocne
	Zagađivanje staništa nekontroliranim odlaganjem otpadnih materijala.	Značajan ukoliko se ne primijene mjere ublažavanja.	Postivanje Plana upravljanja otpadom (unutarnji nadzor Izvodaca). Zabraniti bacanje građevinskog materijala i izlivanje otpadnih tekućina (ulja, maziva,) koje se koriste tijekom građevinskih
	Poremecaj prirodne strukture riječnog dna radi raskopavanja, a time uništavanja živih organizama vodenog staništa.	Značajan , potrebno je primijeniti mjere minimiziranja utjecaja.	U fazi izrade projektne dokumentacije, potrebno je izraditi Projekt restauracije vodotoka i degradiranih obalnih i drugih površina . Nakon izvođenja radova u koritu vodotoka postupiti u skladu s aktivnostima predloženim projektom na obnovi riječnog dna. Tijekom izvođenja radova u vodotoku formirati

			vrijeme niskog sezonskog vodostaja.
	Povećana razina buke tijekom rada angažirane mehanizacije i prisutnost ljudi na utjecu	Manje značajan , privremenog karaktera i ograničenom prostoru.	Izvodac radova je dužan koristiti suvremene strojeve i vozila koja ispunjavaju okolišne standarde u pogledu emisije buke.
	Povećana koncentracija prašine i emisije plinova iz motornih vozila može negativno utjecati, narocito na	Manje značajan , privremenog karaktera i ograničenom prostoru.	Izvodac radova treba poduzeti mjere smanjenja podizanja i emisije prašine, te koristiti mehanizaciju koja je tehnički ispravna i zadovoljava okolišne zahtjeve po pitanju ispušnih plinova.
	Moguća incidentna situacija - onečišćenje voda i šteta po riblji	Značajan , potrebno je primijeniti mjere	Izvodac je dužan izvršiti nadoknadu i uraditi program sanacije ekosustava, prema Zakonu o slatkovodnom ribarstvu i provedbenim
Utjecaj na kvalitetu zraka	Emisija plinova, kao proizvod sagorijevanja goriva u motoru angažirane mehanizacije,	Utjecaj je ograničen na zonu gradnje. S obzirom da je područje slabo naseljeno procjenjuje se	U cilju sprječavanja emisije prašine, izvodac je dužan postupati u skladu sa Smjernicama o obvezama izvodaca.
Utjecaj na razinu buke	Buka od transportnih sredstava i druge građevinske mehanizacije.	Utjecaj je ograničen na zonu gradnje. S obzirom da je područje slabo naseljeno,	Poštovanje predviđenog radnog vremena na gradilištu, koje se propisuje Planom upravljanja gradilištem (nadzorni organ Izvodaca).
Utjecaj na klimatske	Ne očekuje se utjecaj.	-	-
Utjecaj na materijalna dobra, uključujući kulturno-povijesno i arheološko nasljeđe	Oštećenje materijalnih dobara i kulturno – povijesnog naslijeđa u prostoru obuhvata zahvata.	Nema evidentiranih materijalnih dobara i kulturno – povijesnog naslijeđa u prostoru obuhvata	Ukoliko se tijekom gradnje otkriju nalazi od moguće kulturno-povijesne važnosti, potrebno je privremeno zaustaviti radove, osigurati nalazište, te obavijestiti nadležne organe. Nastavak radova trebaju odobriti nadležni organi.
Utjecaj na pejzaž	Estetsko narušavanje pejzaža uzrokovano nepropisnim	Značajan , potrebno je primijeniti	Postupanje s otpadom u skladu s Planom upravljanja otpadom (unutarnji nadzor izvodaca).

	odlaganjem otpadnih tvari (iskrcena vegetacija, iskopani zemljani i kameni materijal)		
	Izmjena pejzaža izgradnjom objekata MHE.	Znacajan , potrebne mjere o primijeni ti prevencije	Prilikom gradnje objekata vodozahvata, pregrada i strojnica potrebno je voditi racuna o njihovu uklapanju u pejzaž. To se može ostvariti
Utjecaj na stanovništvo	Ne očekuje se utjecaj.	-	-

5.2.2 Faza korištenja

U fazi korištenja poluautomatiziranih objekata ovoga tipa, u prosjeku se zapošljava 2-3 radnika na njihovu održavanju. Buduci da se radi o MHE u nizu, investitor planira da ce cijeli sustav malih hidroelektrana, ukoliko bude izgrađen prema planu i u cijelosti, moći opsluživati ukupno 10-15 radnika, što bi imalo pozitivan učinak na lokalno stanovništvo. Pozitivan utjecaj i dobit imat će ne samo lokalno stanovništvo, nego i stanovništvo cijele općine Prozor - Rama, a očitovat će se boljim uvjetima življenja na navedenom području. Razvoj općine Prozor - Rama, doprinijeti će razvoju Hercegovačko-neretvanske županije i Federacije BiH uopće.

U fazi korištenja, tijekom rada MHE ne dolazi do onečišćenja voda, osim u izuzetnim slučajevima, ako dođe do slučajnog prosipanja štetnih tvari prilikom održavanja objekata. Tijekom rada hidroelektrane, dolazi do miješanja vode prilikom prolaska kroz turbinu, što pogoduje boljoj aeraciji vodotoka.

Za eventualno (samo havarijsko) razlijevanje ulja iz sustava regulacije i servomotora u strojnici je potrebno predvidjeti posebne i nepropusne kanali i šaht za skupljanje tako prolivenog ulja. Sakupljeno ulje se tretira kao otpad neprihvatljiv za okolinu koji zahtjeva odgovarajući, zakonom propisani, tretman.

U fazi korištenja MHE, u cilju očuvanja okoliša, od izuzetne važnosti je definiranje odgovornosti operatera koji će biti zaduženi za njihovo upravljanje.

Najveći i najznacajni utjecaji sustava MHE na rijeci Rami na okoliš jesu značajna izmjena prirodnog režima tecenja u koritu, te objekti koji predstavljaju barijere za neometan prolaz flore i faune rijeka, posebno ribljih vrsta.

Dana 30.05.2014. godine zaključen je Ugovor o ustupanju ribolovnog prava na dijelu ribolovnog područja – ribolovne zone Prozor/Rama na području Hercegovačko-neretvanske županije u svrhu bavljenja sportsko-rekreacijskim ribolovom. Ugovor je zaključen između HNŽ Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede i Udruge Sportsko ribolovno turističko društvo „Ramske vode“ Prozor/Rama na razdoblje od deset godina. Preslika Ugovora se nalazi u prilogu ovoga dokumenta. Iako u Ugovoru nije naznačeno na koju dionicu vodotoka rijeke Rame se odnosi isti, obradivac ovoga dokumenta je uzeo u obzir postojanje Ugovora o ustupanju ribolovnog prava. Objekti MHE trebaju biti prilagođeni kako bi se pravo iz gore navedenog Ugovora moglo ostvariti, što znači, kako se objekti za migraciju riba trebaju planirati i izgraditi na ovom sustavu MHE. Kada je u pitanju definiranje utjecaja izgradnje hidroelektrana 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 definiran je Članom 62. na sljedeći način:

- Ekološki prihvatljiv protok predstavlja minimalni protok koji osigurava očuvanje prirodne ravnoteže i ekosustava vezanih za vodu;
- Ekološki prihvatljiv protok utvrđuje se na osnovu provedenih istražnih radova i u skladu s 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 vjerojatnosti pojave (95 % osiguranosti);
- Federalni ministar, uz suglasnost s Federalnim ministrom nadležnim za okoliš, donosi propis o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka. Ovaj propis narocito sadrži metodologiju i potrebno istraživanje, uzimajući u obzir specifičnosti lokalnog ekosustava i sezonske varijacije protoka i procedure određivanja ovoga protoka;
- Troškove potrebnih istraživanja snosi Koncesionar, 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. Stav 3. ovog Zakona. Analiza i proračun ekološki prihvatljivog protoka dani su u poglavlju 3.3.3 Određivanje ekološki prihvatljivog protoka (EPP) ove Studije.

U skladu s Pravilnikom o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, Član 11., u slučaju kada se ne raspolaže dekadnim vrijednostima protoka (kao što je ovdje slučaj za

profile MHE Gradina i MHE Modri vir), EPP (Q_{epp}) za razmatrana postrojenja iznosi:

	MHE Gradina	MHE Modri vir
Q _{3V} [m ³ /s] - X.	0,100	0,100
Q _{epp} XI. - IV.	0,150	0,150

MHE Marina pecina je tipicno pribransko postrojenje koje radi protocno, tako da kod njega nije potrebno ispuštanje EPP. Na isti nacin se može tretirati i MHE Gračanica zato što i ta MHE ima protocni režim rada i relativno kratku kanalsku derivaciju.

Tehnicko rješenje ispuštanja EPP je riješeno na profilu MHE Crni most tako što klapna na preljevu može propustiti određenu kolicinu voda kada se rad turbina regulira „po razini“ u akumulaciji. To je isto moguće ostvariti na MHE Gradina i MHE Modri vir radi toga što su tamo predviđeni pragovi u koritu rijeke u obliku slobodnih preljeva.

Operator pogona dužan je u svim situacijama ispuštati zakonom propisani i proračunati ekološki prihvatljiv protok, te vršiti monitoring ispuštanja.

Sve automatske mjerne stanice trebaju biti uvezane u upravljacku mrežu MHE u slivu rijeke Rame. Ukoliko se desi da na nekoj od automatskih stanica nije zadovoljen ekološki prihvatljiv protok, operater postrojenja je dužan u istom trenutku isključiti to postrojenje iz pogona.

Smanjenje protoka u rijeci neće značajno utjecati na priobalnu vegetaciju budući da ona prvenstveno koristi vodu u vidu padalina.

Izgradnja više objekata na manjem lokalitetu može doprinijeti degradaciji okolnog ambijenta, pa ovo specifično treba obraditi u sklopu mjere izrade Projekta restauracije vodotoka i degradiranih obalnih i drugih površina.

U nastavku se prezentiraju potencijalni utjecaji na okoliš, koji se mogu pojaviti tijekom faze korištenja MHE, kao i mjere za njihovo ublažavanje. Utjecaji i mjere su radi preglednosti prezentirani tabelarno.

Potencijalni utjecaji u fazi korištenja i mjere sprječavanja

MEDIJ	POTENCIJALNI	ZNACAJ UTJECAJA	MJERE
FAZA KORISTENJA			
Utjecaj na vode	Trajni poremećaj vodnog režima	Javlja se ograničen utjecaj svih MHE duž cijeloga sliva.	U fazi izrade glavnih projekata, potrebno je izvršiti dodatna hidrološka mjerenja. U fazi korištenja osigurati stalni monitoring uspostavljanjem
	Moguća incidentna situacija - onečišćenje u slučaju havarijskog prosipanja ulja ili postupanje otpadom nastalim	Znacajan ako se ne primijene mjere prevencije.	Izborom opreme u strojarnici, Odnosno njenom konstrukcijom treba biti onemogućeno istjecanje ulja i maziva. Za eventualno
	m postrojenja i osoblja.		razlijevanje ulja iz sustava regulacije i servomotora su u strojarnici predviđeni posebni nepropusni kanali i šaht za skupljanje ulja. Sakupljeno ulje se tretira kao otpad neprihvatljiv za okolinu i zahtjeva odgovarajući tretman. Operator pogona i postrojenja (osobe zadužene za održavanje sustava MHE)
	Akumuliranje nanosa uzvodno od pregrada.	Znacajan ako se ne primijene mjere prevencije.	Čišćenje dna korita uzvodno od pregrada od nanosa obavljati po potrebi. Nanosodvožitina najbliže uređeno odlagalište ili zbrinuti na drugi
Utjecaj na zemljište	Ne očekuje se utjecaj na zemljište u fazi korištenja osim u slučajevima havarijskog prosipanja ulja i/ili neadekvatnog	-	Gore navedene mjere zaštite voda za vrijeme moguće incidentne situacije istovremeno su i mjere zaštite zemljišta.
Utjecaj od povećanja razine	Buka uslijed rada opreme u sklopu objekata MHE	Utjecaj se ne očekuje.	Vec pri izboru opreme i izgradnji objekata potrebno je voditi racuna da se buka zadrži u

Utjecaj na floru i faunu	Nedostatak vode i fizičke barijere kretanju ihtiopopulacije utjecu na njeno smanjenje.	Znacajan, ako se ne primijene mjere prevencije.	Potrebno je osigurati potrebni protok u rijeci kako bi se život organizama u vodi neometano odvijao. Potrebno je osigurati da akvaticni i poluakvaticni organizmi mogu nesmetano proći pored fizičkih prepreka. U fazi izrade glavnog projekta potrebno je prilagoditi preljeve ekološki prihvatljivog protoka u cilju zadovoljenja adekvatnosti obavljanja funkcije prolaza za ribe. Koncesionar je dužan izvršiti nadoknadu i uraditi program sanacije ekosustava, prema Zakonu o slatkovodnom ribarstvu i provedbenim propisima ovog zakona, odnosno vršiti redovito održavanje i čuvanje riblje
Utjecaj na kvalitetu	Ne očekuje se utjecaj.	-	-
Utjecaj na	Ne očekuje se utjecaj.	-	-
Utjecaj na materijalnu dobru, uključujući kulturno-	Ne očekuje se utjecaj.	-	-
Utjecaj na pejzaž	Izgradnja pregrada i objekata MHE.	Znacajan.	Izgradnjom pregrada i formiranjem akumulacija doći će do izmjene pejzažnih karakteristika na jednom dijelu toka rijeke Rame. Potrebno je uredenje objekata MHE u što je moguće većoj mjeri arhitektonskim rješenjima prilagoditi lokaciji
Utjecaj na	Ne očekuje se utjecaj.	-	-

ECCO CRIMA d.o.o. PROZOR - RAMA

Meduodn os gore navedenih utjecaja	Ne očekuje se utjecaj.	-	Primjenom navedenih mjera, kod svakog prepoznatog utjecaja, područje obuhvata MHE na srednjem toku rijeke Rame neće biti značajno ugroženo korištenjem
---	------------------------	---	--