



DIONIČKO DRUŠTVO

"Institut za zaštitu, ekologiju i obrazovanje" Tuzla

Z A H T J E V
za izdavanje okolinske dozvole

- za mini hidroelektranu na rijeci Spreči -

INVESTITOR: "EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o. Gračanica

Tuzla, septembar 2012. godine



DIONIČKO DRUŠTVO

"Institut za zaštitu, ekologiju i obrazovanje" Tuzla

Z A H T J E V

za izdavanje okolinske dozvole

- za mini hidroelektranu na rijeci Spreči -

INVESTITOR: "EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o. Gračanica

Direktor:

Dr. sc. Alija Mujkanović, dipl.ing.rud.

S A D R Ž A J

OPĆI PRILOZI

Rješenje o djelatnosti

ZAHTJEV ZA IZDAVANJE OKOLINSKE DOZVOLE

strana

UVOD

1.	IME I ADRESA INVESTITORA.....	3
2.	IZVOD IZ PLANSKOG AKTA ODNOSNOG PODRUČJA S UCRTANOM LEGENDOM O NAMJENI POVRŠINA ŠIREG PODRUČJA I NAMJENAMA POVRŠINE PREDMETNE LOKACIJE.....	4
	2.1. Uvod.....	4
	2.2. Geomorfološke karakteristike područja.....	5
	2.3. Hidrografske karakteristike područja.....	5
	2.4. Meteorološki parametri i klimatske karakteristike slivnog područja rijeke Spreče.....	6
	2.5. Seizmološke karakteristike područja.....	7
	2.6. Flora i fauna.....	8
	2.7. Kulturno-historijske i prirodne vrijednosti.....	10
3.	OPIS POGONA I POSTROJENJA.....	13
	3.1. Uvod.....	13
	3.2. Planirani sadržaji i tehnički opis rada.....	16
4.	PRIRODE I KOLIČINE PREDVIĐENIH EMISIJA IZ POGONA I POSTROJENJA U OKOLIŠ (ZRAK, VODA, TLO) KAO I IDENTIFIKACIJE ZNAČAJNIH UTICAJA NA OKOLIŠ.....	21
	4.1. Uvod.....	21
	4.2. Mogući uticaji na okoliš u toku izgradnje mHE.....	22
	4.3. Mogući uticaji na okoliš u toku rada mHE.....	26
	4.4. Mogućnost nastajanja negativnih uticaja velikih voda $Q_{1/100}$ rijeke Spreče na planirani objekat mHE.....	27
	4.5. Uticaj mHE na okoliš entiteta Republika Srpska.....	27
5.	PREDVIĐENA ALTERNATIVNA RJEŠENJA.....	29

6.	NETEHNIČKI REZIME.....	30
7.	PRAVNI OKVIR.....	34
8.	PLAN UPRAVLJANJA OTPADOM	37
	8.1. Dokumentacija o nastalom otpadu.....	37
	8.2. Odvajanje otpada.....	39
	8.3. Mjere za sprječavanje / smanjenje proizvodnje otpada.....	40
	8.4. Mjere za smanjenje negativnog utjecaja nastalog otpada.....	41
	8.5. Odlaganje otpada na odlagalištu.....	41
	8.6. Zbrinjavanje nastalog otpada.....	41
9.	PRILOZI.....	42

OPĆI PRILOZI

ZAHTJEV ZA IZDAVANJE OKOLINSKE DOZVOLE

UVOD

Zaštita i unapređenje životnog i radnog okoliša realna je društvena potreba, koja, na temelju dosadašnjih rezultata i iskustava, treba podstaći procese i aktivnosti održivog razvoja u toj oblasti. Ovo tim prije što su od strane Ujedinjenih naroda usvojene deklaracije o globalnom održivom razvoju i okolinskoj sigurnosti (Samit o Zemlji, Rio de Janeiro, Brazil, 1992. godine - Agenda 21, Svjetski samit o održivom razvoju, Johannesburg, Južnoafrička Republika, 2002. godine - Rio+10), koje obvezuju sve subjekte na društveno odgovoran razvoj uz istovremenu zaštitu prirodne osnovice i okoliša za dobrobit sadašnjih i budućih generacija.

Brojni su zakonski i podzakonski propisi koji reguliraju pitanja iz domene zaštite čovjekovog okoliša i sigurnosti na radu. Shodno tome, zaštita radnog i životnog okoliša mora se tretirati kao dio tehnološkog procesa, a efikasnost zaštite ovisi od pravilno odabrane tehničko - tehnološke opreme i njezine učinkovitosti.

Iskorištavanjem prirodnih resursa, njihovom preradom i nastankom različitih otpadnih materija, čovjek sve više utiče na svoj okoliš, mijenja prirodno uspostavljeno stanje i tako dovodi do neravnoteže ekološkog sustava. Neracionalan odnos prema okolišu doveo je, tokom vremena, do slijedećeg:

- promjene klimatskih uslova (povišenjem koncentracije stakleničkih plinova, a posebno ugljik(IV)-oksida CO₂),
- deforestacija i desertifikacija, odnosno smanjenje šumskih površina, povećanje erozije i degradacija obradivog zemljišta,
- pojava "ozonskih rupa" u atmosferi (povišenjem koncentracije CFC i metana),
- smanjenje biodiverziteta zbog izumiranja pojedinih vrsta,
- onečišćenje tla, podzemnih i površinskih voda i zraka,
- odlaganje sve veće količine teško razgradivog i opasnog otpada...

Zbog toga je cilj svakog zahvata u prirodi, svake eksploatacije prirodnih resursa i njihove prerade da se prije svega sagledaju mogući štetni utjecaji na okoliš kako bi se predvidjele potrebne mjere za sprečavanje štetnih utjecaja na okoliš. To podrazumjeva pronalaženje rješenja, zasnovanih na proučavanju ekosustava, koji imaju za cilj minimiziranje štetnih utjecaja na okoliš.

Rješenja se mogu naći u stručnom, pravilnom i sveobuhvatnom tretiranju zaštite radnog i životnog okoliša pri izradi predinvesticionih i investicionih programa kao i projektne dokumentacije, jer ono što se propusti u pripremljenoj fazi ne može se uspješno nadoknaditi u fazi eksploatacije čak ni uz povećanje materijalnih troškova. Posljedice onečišćenja traže dosta dug period saniranja, a najčešće i nije moguće ponovo uspostaviti narušenu prirodnu ravnotežu u ekosustavu.

Značajan energetska kapacitet predstavlja korištenje vodenih potencijala, kao obnovljivih izvora energije. Za razliku od fosilnih goriva čije su rezerve ograničene i čijim korištenjem dolazi do emisija različitih zagađujućih materija, voda u svom kružnom ciklusu predstavlja neiscrpan izvor energije. Navedeno je bitan element u što većoj iskoristivosti hidroenergije kao mehanizma čuvanja rezervi uglja i smanjenja opterećenja prema okolini, odnosno, korištenjem hidroenergije omogućava se samoprečišćavanje ekosistemima koji su kroz dugi niz godina bili pod antropogenim uticajima.

Na teritoriji Tuzlanskog kantona nalaze se značajne količine različitih vrsta ugljeva koje predstavljaju najznačajniji energetska resurs koji je ograničen količinski i vremenski na najduže oko 50 godina. Značaj proizvodnje energije korištenjem vodenih tokova sa svim pozitivnim i negativnim uticajima opravdan je iz slijedećih razloga:

- voda je obnovljiv izvor energije,
- većina ostalih izvora energije je relativno skupa za iskorištavanje,
- čuvaju se rezerve uglja,
- korištenje ostalih izvora energije podrazumjeva upotrebu vode a time i njeno onečišćenje,
- uticaj izgrađenih hidroakumulacionih objekata može imati pozitivan uticaj na okolinu.

Ovaj Zahtjev... obuhvata analizu uticaja procesa rada i lokacije za mini hidroelektranu na rijeci Spreči općina Gračanica, uzimajući pri tome u obzir sve elemente kao i uslove življenja i poboljšanja uslova radnog i životnog okoliša.

Za izradu Zahtjeva... izvršen je pregled:

- projektne dokumentacije,
- lokacije zahvata,
- podataka o fizičko-hemijskim svojstvima korištenih tvari, kao i zakonskih i podzakonskih propisa i stručne literature iz ove oblasti.

U daljem tekstu biti će detaljno razrađeni i analizirani svi preventivni uslovi za siguran rad i zaštitu okoliša od onečišćenja.

1. IME I ADRESA INVESTITORA

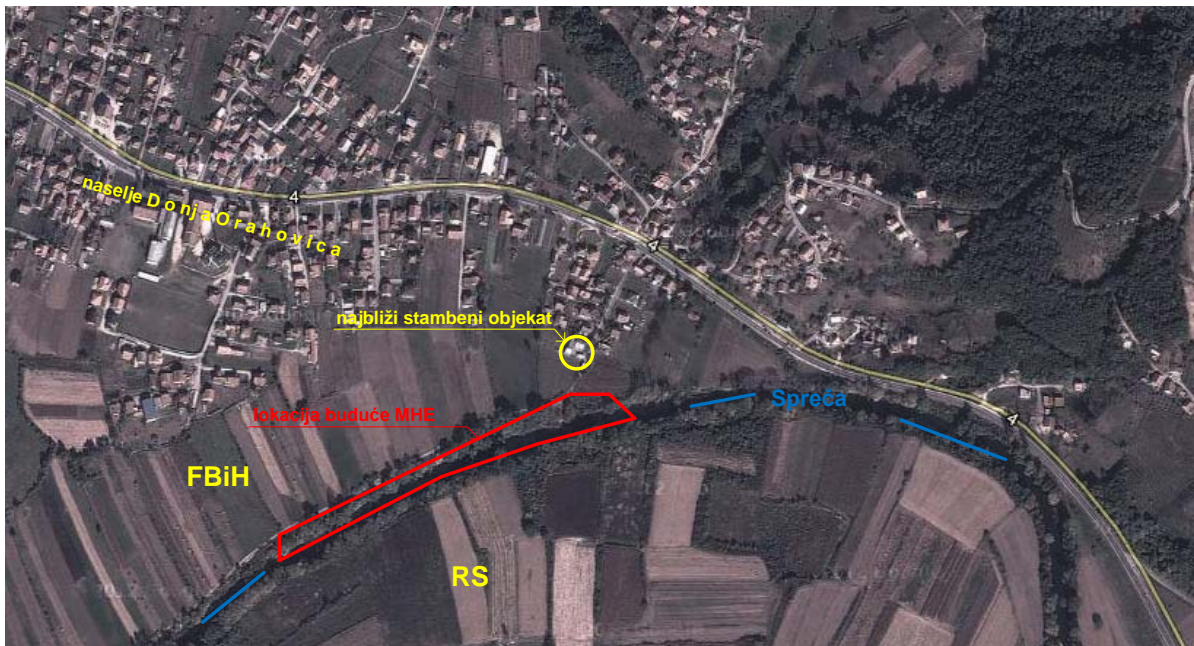
1.	Naziv investitora	"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o.	
2.	Oblik organiziranja	Društvo sa ograničenom odgovornošću	
3.	Adresa investitora	75320 Gračanica Donja Orahovica bb	
4.	Naziv postrojenja	mini hidroelektrana na rijeci Spreči	
5.	Lokacija postrojenja	Donja Orahovica bb <u>75320 Gračanica</u>	
6.	Telefon / fax	+387 61 15 06 47	
7.	Web page/e-mail adresa	-	
8.	Službena kontakt osoba, pozicija GSM	Osmanović Edin direktor +387 61 15 06 47	
9.	Identifikacijski broj	4210073580004	
10.	Broj i datum rješenja upisa u sudski registar	032-0-Reg-12-001196 od 12.07.2012.	
11.	Sud kod koga je izvršena registracija	Općinski sud u Tuzli	
12.	Šifra djelatnosti	KD BiH 2010	35.11 Proizvodnja električne energije
		KD	40.111
13.	Kontakt osobe za izrađeni Zahtjev za okolinsku dozvolu	Osmanović Edin +387 61 15 06 47	

2. IZVOD IZ PLANSKOG AKTA ODNOSNOG PODRUČJA S UCRTANOM LEGENDOM O NAMJENI POVRŠINA ŠIREG PODRUČJA I NAMJENAMA POVRŠINE PREDMETNE LOKACIJE

2.1. Uvod

Planski akt koji se odnosi na predmetno područje je *Prostorni plan za područje Tuzlanskog kantona 2005-2025*. na osnovu navedenog plana može se zaključiti da se planirani zahvat namjerava graditi na entitetskoj granici Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske, predmetno područje je deminirano a prema članu 3. Uredbe o korištenju obnovljivih izvora energije („Službene novine FBiH“ br. 36/10) planirani zahvat pripada projektima obnovljivih izvora energije.

Lokacija planiranog objekta mHE nalazi se na parceli označenoj kao k.č. broj 4730, pod nazivom „Hladina“ sa ukupnom površinom od 460,00 m². Parcela se nalazi u vodnom dobru (na desnoj strani rijeke Spreče) a koje utvrđeno Rješenjem Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva br. UP-I-05-25/1-1460/11 od 27.06.2011. godine na osnovu prijedloga „AVP Sava“ br. 10-97-8/11 od 27.05.2011. godine. Parcela je ograničena sa desne strane pristupnom putnom komunikacijom (zemljišna čestica označena kao k.č. 4827 K.O. Orahovica Donja), a sa lijeve koritom rijeke Spreče (zemljišna čestica označena kao k.č. 4790 K.O. Orahovica Donja). Parcela ima izdužen poligonalni oblik, na istoj nema izgrađenih objekata. Na slici 1. prikazan je satelitski snimak šireg područja predmetne lokacije, sa označenom pozicijom buduće mHE.



Slika 1. Satelitski snimak šireg područja lokacije mHE na rijeci Spreči

Može se primjetiti da raspoloživa planska dokumenta starije a ni nove generacije nisu uzimale u obzir ovaj dio vodotoka rijeke Spreče kao mogući hidroenergetski potencijal, što je vidljivo iz Izvoda iz Prostornog plana SRBiH - popis prostora koje treba zaštititi za potrebe višenamjenskih akumulacija slika 2. Prema Zakonu o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", br. 2/06, 72/07, 32/08 4/10, 13/10 i 45/10), član 17. Prostorni plan područja posebnih obilježja Federacije donosi se za područja od značaja za Federaciju utvrđena Prostornim planom Federacije. Područje posebnog obilježja Federacije utvrđuje se naročito za područje izgradnje velikih hidroenergetskih građevina (više od 30 MW instalirane snage) što je u slučaju mini hidroelektrane na rijeci Spreči nije potrebno uraditi.

2.2. Geomorfološke karakteristike područja

Područje Tuzlanskog kantona je nastalo u srednjem oligocenu, u ovom periodu su nastale velike potoline ispunjene morskom vodom, a zatim je došlo do taloženja tercijalnih naslage. U makroreljefnom smislu današnje osobine reljefa, rezultat su složene međuzavisnosti djelovanja i uticaja unutrašnjih i vanjskih sila i morfoloških procesa. U skladu tim i različitim prirodnogeografskim i geološkim preduslovima, u pojedinim razdobljima, oblikovan je reljef kantona. Prema obliku, visini, rasčlanjenosti i nagibima mogu se razlikovati četiri orografska tipa reljefa i to: nizijski, ravničarski, brdski i planinski. Na posmatranoj lokaciji prevladavaju glineni sedimenti i rasprostranjeni su na širem području Dubrava i Sprečkog polja, a najviše su prisutni uz riječne tokove. U sastavu ove podloge učestvuju raznovrsne stijene od arhajskih škriljaca do mezozojskih kredinih sedimenata. Tokom miocena formiraju se, prvo manje, a potom i veće depresije. Značajno je istaći da u području Gračanice, pored neogenih klastita, znatno učešće imaju krečnjaci paleogena i gornje krede. U okviru Sprečkog polja plioleistocenski sedimenti su uglavnom predstavljeni šljunkovima i prašinastim glinama.

2.3. Hidrografske karakteristike područja

Razvijen i razuđen reljef, sa izraženim strmim do blagim nagibima, formirao je i vrlo razvijenu hidrografsku mrežu povremnih ili stalnih vodotoka čija su slivna područja duboko uvučena u kupirani teren, pri čemu se samo gornji dijelovi većih vodotoka nalaze u području TK, a središnji i donji dijelovi su van TK. Jedino je sliv Spreče gotovo čitav u TK, izuzev izvorišnog dijela uzvodno od Osmaka (oko 94 km²) i ljevih pritoka nizvodno od Dobošnice (ukupne površine 101 km²).

Hidrografski sistem Spreče je smješten unutar sprečke zavale dinarskog pravca orijentacije sa osnovnim smjerom jugoistok – sjeverozapad. Sliv se nalazi na hidrološkim izolatorima tako da su orografska razvođa ujedno i vododjelnice. Orografska razvođa na sjeverozapadu prelaze preko Trebave (692 m), na

sjeveroistoku preko Majevice (915 m), na jugoistoku vododjelnice prelaze preko Javornika (1060 m) i Snagova (470 m), a na jugu i jugoistoku preko Konjuha (1327 m) i Ozrena (918 m). Rijeka Spreča je najdužih rijeka Tuzlanskog kantona. Izvire ispod Velje Glave (619 m.n.v) i ima dužinu toka od 115,7 km i površinu sliva od 1945 km². Rijeka Spreča je bogata vodom. Prosječni protok kod Modraca je 15 – 20 m³ /s, a kod Karanovca 25 – 27 m³ /s. Najviši srednji mjesečni vodostaj je u februaru 160 cm, a najniži u augustu 89 cm, te se kao takva može svrstati u varijantu vodotoka pluvijalnog režima. Uzdužni talveg ove rijeke je nesaglasan, a na pojedinim mjestima stupnjevit. U izvorišnom dijelu padovi su najviši i prosječno iznose 23,8 ‰, na uzdužnom profilu se smanjuju i do Modraca iznose 1,85 ‰, a do ušća u Bosnu iznose svega 1,26 ‰. Vodotok se odlikuje meandrima naročito u donjem dijelu toka, što je posljedica malog nagiba kao i akumuliranja velikih količina riječnog nanosa, koje u aluvijalne ravni donose njene pritoke. Najznačajnije pritoke gornjeg toka Spreče sa njene desne strane su: Bukovica, Bjelova, Krivača i Jala, a sa lijeve Mramorak, Sajtovica, Brod, Oskova sa Gosteljom, Sušica i Gribaja. Donja Spreča se odlikuje s jedne strane slabije razvijenom riječnom mrežom, a s druge strane manjom količinom vode u pritokama. Najznačajnije desne pritoke na ovom dijelu su: Lukavačka rijeka, Rašljevska rijeka, Sokoluša i Stanički potok. Najznačajnije lijeve pritoke su Prenja, Velika rijeka, Mala rijeka, Ponikva, Jadrina i Kamenička rijeka. U hidrografskom sistemu rijeke Spreče, gustina riječne mreže iznosi 550 m/km², što znači da padavinske vode slivanjem prelaze put dug prosječno 550 m da bi dotekle do nekog toka u slivu. Na svakom km² slivne površine rijeke Spreče postoji po 1,79 km vodenih tokova, što je približno prosjeku za Bosnu i Hercegovinu.

Najznačajniji vodotok na području općine Gračanica je rijeka Spreča čija dužina na području općine iznosi oko 31 km, sa prosječnom širinom korita od oko 15 m i visinom obala, u ravnijim područjima oko 1,5 m. Veći dio terena, uz korito rijeke Spreče, u općini Gračanica, je u ravničarskom području, tako da je plavna površina, prilikom izljevanja rijeke u pojedinim područjima jako velika. Procjenjuje se da je proticajni profil rijeke Spreče, u granicama prirodnih obala, napodručju općine Gračanica, oko 83 m³/s, a desetogodišnje, štogodišnje i hiljadu godišnje vode su na nivoima protoka: 430 m³/s, 900 m³/s i 1100 m³/s.

2.4. Meteorološki parametri i klimatske karakteristike slivnog područja rijeke Spreče

Područje Tuzlanskog kantona, po svom geografskom položaju ima umjereno kontinentalnu klimu, sa određenim specifičnostima izazvanim lokalnim reljefom i položajem u odnosu na dominantne regije u okolini (planinski masiv sa južne i Panonska nizija sa sjeverne strane, kao i središnji položaj masiva Majevice). Odlike umjereno-kontinentalne klime su oštre zime i topla ljeta. Srednja godišnja temperatura se kreće od 9,0°C do 10,6°C, a godišnja suma padavina od 830 l/m².

Temperature amplitude su znatne, a četiri godišnja doba su jasno izražena. U ovom tipu klime relativna vlažnost i oblačnost imaju ljetni minimum i zimski maksimum. U pogledu padavina nema izrazitog sušnog razdoblja međutim uslijed glabolanog zatopljenja sušni periodi će biti učestaliji. Maksimum padavina je početkom ljeta, a minimum u oktobru i januaru.

Najhladniji mjesec je januar sa srednjom mjesečnom temperaturom od -1.6°C u Kladnju do -0.2°C u Srebreniku, a najtopliji jul, sa srednjomč mjesecnom temperaturom od 18.4°C u Kladnju do oko 21.0°C u Gradcu i Srebreniku, tako da godišnje kolebanje srednje temperature iznosi preko 20°C , što klimi ovog područja daje umjereno-kontinentalno obilježje. Prosječna godišnja količina padavina se kreće u rasponu do 858 l/m^2 u Sapni do preko 1100 l/m^2 u Kladnju i Čeliću. Najviše padavina ima u proljeće i ljeto, tako je jun mjesec sa najvećom prosječnom količinom padavina. Najmanje padavina ima u hladnijem dijelu godine, a mjesec sa najmanjom prosječnom količinom padavina je januar. Pljuskovite padavine u ljetnjim mjesecima su jedna od karakteristika klime ovog područja. Ljetnje nepogode, praćene pljuskom i pojavom grada, su posebno karakteristika područja sjeverno od planine Majevice.

2.5. Seizmološke karakteristike područja

Na području Tuzlanskog kantona postoji više značajnih tektonskih rasjeda u kojima se generiraju hipocentri zemljotresa. U sljedećoj tabeli su navedeni svi značajniji zemljotresi koji su imali uticaj na tuzlansko područje u posljednjih 100 godina.

Na osnovu baze podataka, kojima raspolaže Zavod za seizmologiju o registrovanim zemljotresima za područje TK, može se dati sljedeće ocjene seizmičke ugroženosti:

- za veliki dio (uglavnom rubni) teritorije Tuzlanskog kantona u narednih 100 godina se ne očekuju zemljotresi intenziteta većeg od 6 stepeni Merkalijeve skale,
- područje oko Lukavca je nešto ugroženije sa maksimalnim očekivanim intenzitetom od 6,5 do 7 stepeni Merkalijeve skale,
- sjeverno i sjeveroistočno od Lukavca može se očekivati intenzitet zemljotresa od 7 do 7,5 stepeni Merkalijeve skale i to je ujedno najugroženije područje Tuzlanskog kantona.

Prema podacima Federalnog meteorološkog zavoda - Sektor za seizmologiju, u posljednjih 100 godina registrovana su ukupno 33 zemljotresa koji su imali uticaj na područje Kantona. Najjači zemljotres, magnitude u hipocentru od 5,1 stepeni po Richterovoj skali odnosno intenziteta u epicentru od 7,0 stepeni po Merkalijevoj skali, sa epicentrom u Dobošnici, registrovan je 29.10.1974. godine.

U ovom periodu registrovano je 16 zemljotresa jačine između 5 i 6 stepeni i 7 zemljotresa jačine između 6 i 7 stepeni po Merkalijevoj skali. Na osnovu raspoloživih podataka o registrovanim zemljotresima, za područje Tuzlanskog kantona, može se dati ocjena seizmičke ugroženosti:

- za veliki dio teritorije Kantona, u navedenih 100 godina se ne očekuju zemljotresi intenziteta većeg od 6 stepeni Merkalijeve skale, područje Lukavca je nešto ugroženije, sa maksimalnim očekivanim intenzitetom od 6,5-7 stepeni Merkalijeve skale,
- sjeverno i sjeveroistočno od Lukavca mogu se očekivati zemljotresi intenziteta od 7 do 7,5 stepeni Merkalijeve skale i to je ujedno najugroženije područje Kantona.

Prema podacima Seizmološkog zavoda F BiH, Sarajevo, na području Tuzlanskog kantona potresi se mogu desiti, odnosno može se osjetiti djelovanje potresa, zavisno od udaljenosti epicentra potresa, na području svih općina Tuzlanskog kantona.

2.6. Flora i fauna

Prema ekološko-vegetacijskoj karti Bosne i Hercegovine područje Gračanice pripada sjeverno-bosanskom području. U nižim predjelima prevladavaju hrastove fitocenoze – šume sladuna i cera (*Quercetum confertae – cerris*), iznad njih su šume kitnjaka i cera (*Quercetum petraeae – cerris*), odnosno šume kitnjaka (*Quercetum petraeae montanum*) na toplijim ekspozicijama, dok su na hladnijim položajima zastupljene šume bukve (*Fagetum montanum*). Na ovom području takođe fragmentarno egzistiraju rijetko zaostale enklave šume bukve i jele sa smrčom (*Piceo – Abieti – Fagetum*). Na litičastim padinama zastupljene su termofilne fitocenoze – šume crnog graba (*Orno – Ostryietum*) i šume bukve i crnog graba (*Ostryo – Fagetum*). U dolini Spreče kao i njenim pritokama, na vlažnijim supstratima, nalaze se manje šume crne johe (*Alnus glutinosa*), na aluvijalnim nanosima pored rijeke i vrbe (*Salix sp.*).

U spratu grmlja dominiraju: Ljeska (*Coryllus avellana*), Glog (*Crataegus sp.*), Udika (*Viburnum lanatana*), Crvena bazga (*Sambucus racemosa*), Žestika (*Acer tataricum*), Kleka (*Juniperus communis*), Kupina (*Rubus fruticosus*) i kopriva (*Urtica dioica*). Sloj prizemne flore karakterišu brojne srednjeevropske vrste, ali i brojni ilirski florni elementi: *Epimedium alpinum*, *Lamium arvala*, *Helleborus atrorubens*, *Primula vulgaris*, *Stellaria holostea*, *Galium silvaticum*, *Galium vernum*, *Pulmonaria officinalis* i *Veronica chamaedrys*.

Pored navedene šumske vegetacije na mjestima sa izraženom močvarnošću razvile su se klasične barske biljke: broćika, sitinac, sita, preslica i rogoz. Širi prostor

obiluje mnogobrojnim ljekovitim, jestivim, i aromatičnim vrstama biljaka. Od standardnih ljekovitih vrsta dominiraju one koje pripadaju submediteranskom, subatlanskom, euroazijskosuboceanskom i kontinentalnom flornom elementu, a potencijalne su uglavnom dinarskog, balkanskog i južnoeuropskog rasprostrinjanja.

Vegetacija na užem dijelu posmatrane lokacije ne pruža uslove za razvoj visoke lovne divljači, zbog blizine stambenih objekata moguća je pojava: divlje mačke (*Felis catus*), jazavac (*Meles meles*), lisica (*Vulpes vulpes*), tvor (*Putorius puterius*), lasica (*Mustela nivalis*), vjeverica (*Sciuridae*), jež (*Erinaceus concolor*), krtica (*Talpa europea*) i zec (*Lepus europeus*).

Ornitofauna pripada tipičnim kontinentalnim vrstama koje spadaju u grupu gnjezdara, a javljaju se i ptice pjevačice. Često se viđaju: siva vrana (*Corvus cornix*), čavka (*Covus monedula*), kos (*Turdus merula*), vrabac (*Passer domesticus*), gavran (*Corvus corax*), divlja patka (*Anas platyrhyncha*), fazan (*Phasianidae*). Od pernatih grabljivica prisutne su: *Accipiter nisus* (kobac), jastreb (*Accipiter gentilis*), ćuk (*Otus scops*) i šumska sova (*Strix aluco*).

Od vodozemaca potrebno je spomenuti: žuti mukač (*Bombina variegata*), obični davdežnjak (*Salamandra salamandra*), obična žaba krastača (*Bufo bufo*) i kreketuša gatalinka (*Hyla arborea*). Predstavnici Herpetofaune i Batrahofaune ovog područja su: sivi gušter (*Lacerta agilis*), zelembač (*Lacerta viridis*) i sljepić (*Anguis fragilis*), od familije zmija (*Ophidia*) mogu se sresti bjelouška (*Natrix natrix*), smuk (*Coluber longissimus*) koje pripadaju neotrovnica. Od otrovnica mogu se sresti: poskok (*Vipera ammodytes*), planinski šargan (*Vipera macrops*) i šarka (*Vipera berus*).

Faunu kukaca čine različiti oblici a zastupljeni su: tulari, mravi, gubar, žototrba, veliki i mali mrazovac, surlaši i kukavičije suze. Od pauka nalaze se *Argipe lobata*, *Argipe brunichi*, *Lycosa apuliae*, *Neobisium spelaeum*, nepravi pauci su veliki *Trogulus*, *Ishiropsalis* oblici i *Nelima troglodytes*. Najčešće vrste mekušaca su *Clausilia* su *Helix aspersa*, *Iberus vermiculatus*, *Xerocampylaea zeloberi*, *Frucitola cinctella*, kao i *Hirudenia* (pijavice).

Od poljoprivrednih kultura na području općine Gračanica posebno uz rijeku Spreču uzgajaju se: Pšenica (*Triticum vulgau*), kukuruz (*Zea mays*), raž (*Secale cereale*), zob (*Avena sativa*), ječam (*Hordeum sativum*), krompir (*Solanum tuberosum*), paradajz (*Solanum lycopersicum*), kao i druge povrtlarske kulture.

Istraživanja ihtiofaune rijeke Spreče (Skenderović, 2003) pokazuju prisustvo 16 vrsta riba iz pet ribljih porodica (istraživanja vršena uzvodno od jezera Modrac). Najznačajniji udio ostvaruje porodica **Cyprinidae** sa deset vrsta, porodica **Percidae** je predstavljena sa tri vrste, a porodice **Petromyzonidae**, **Cobitidae** i **Esocidae** sa po jednom vrstom. Ovakav sastav ihtiofaune ukazuje na to da je Spreča tipični ciprinidni vodotok za koji je, zbog velikog zagađenja, naročito u njenom donjem toku,

karakteristično prisustvo malog broja vrsta. S obzirom na geografski položaj i količinu vode u rijeci Spreči, nalaz svega 16 vrsta riba je odraz prisustva nepovoljnih ekoloških uslova u ovoj rijeci. Na osnovu analize sastava živog naselja zoobentosa i sagledavanja ribljih populacija na četiri lokaliteta rijeke Spreče i ušću pritoke Sokoluše u općini Gračanica može se zaključiti da je došlo do povećanog stepena devastacije ovog vodotoka (Trožić – Borovac, 2004). Ovo je potkrepljeno i činjenicom da puštanjem u rad pogona Fabrike sode i još nekih hemijskih industrijskih kapaciteta u Lukavcu označen je početak ponovnog ekološkog umiranja rijeke Spreče i plodne ravnice oko te rijeke. Sastav bentosa ukazuje na činjenicu da se na nekim lokalitetima kao što je Miričina koja je blizu Lukavca u sedimentu ne javljaju životinjski oblici (ni oni najotporniji) nego na biljkama, sastav sedimenta i precizna analiza se postavlja kao prioritet u utvrđivanju stanja ovog vodnog ekosistema. Takođe, prilikom obilaska lokacija primjećen je visok stepen eutrofikacije vodotoka kao i dominantno muljeviti sediment crne boje, uz pojavu izbijanja mjehura plina na površinu vode, koji najvjerojatnije nastaju uslijed anaerobne razgradnje organske materije u sedimentu. Ranija ispitivanja su pokazala visoku provodljivost vode iz rijeke Spreče što ukazuje na postojanje iona u vodi što je rezultat prisustva različitih zagađujućih materija. U svom donjem toku, odnosno, od tvornice Gikil rijeka Spreča je praktično bez života, ovo je posebno izraženo u ljetnom periodu.

2.7. Kulturno-historijske i prirodne vrijednosti

Lokacija na kojoj će biti izgrađena mini hidroelektrana nalazi se na teritoriji općine Gračanica u njenom ruralnom dijelu. Sam naziv Gračanica je izvedeno od riječi "Graždanica" odnosno "Gražd" što znači grad. Od 1512. godine se nalazi pod osmanskim vlašću, dok je u ranijem dobu pripadala župi Usora, a bila je nastanjena još u prahistorijskom dobu.

U općini Gračanica posebno vrijedno područje je neolitsko naselje Korića Han koje potječe iz 5000-2500 godina p.n.e. Ovo arheološko područje proglašeno je nacionalnim spomenikom BiH u ("Službenom glasniku BiH", br. 32, od 25. 10. 2003. godine.). Posebno vrijedno područje i Srednjovjekovni stari grad Sokol u okviru koga je i Stara džamija koja je nekada bila dvor i čini zajedno sa gradom kompleks posebnih vrijednosti. Stari grad Soko proglašen je nacionalnim spomenikom BiH u navedenim službenim novinama. Od nacionalnih spomenika vrijedno je spomenuti Sahat kulu i Kuću Mare Popović.

Na području Tuzlanskog kantona se, u smislu prirodnog naslijeđa, utvrđuju slijedeće kategorije

- prirodna područja, i
- prirodne vrijednosti.

Za utvrđivanje ovih kategorija osnovni kriteriji su:

- biološko ekološki,
- antropogeno devastacijski, i
- estetsko fizionomski.

U okviru prirodnih područja su:

- područja vrijednog pejzaža (pejzaži),
- pejzažno parkovne površine (parkovi), i
- prirodne vrijednosti (hidrografske, geomorfološke, florističke i faunističke).

Na osnovu uvida u Prostorni plan Tuzlanskog kantona za period 2005-2025. Na području općine Lukavac utvrđene su slijedeća područja vrijednog pejzaža i pejzažno parkovne površine.

Pejzaži: Predio Soko (Gračanica), neposredno zaštitno područje zaštićenog nacionalnog spomenika graditeljske cjeline Soko,

Prirodni predjeli: Monj, Vis, Bukva, Cerova, Četovilje, Sijedi Krš (Gračanica).

Pejzažno-parkovne površine: Gradski parkovi Gračanica,

Prirodne vrijednosti: Hidrografija Sokoluša (Gračanica), cijeli tok

Red. br.	SLIV	VODOTOK	AKUMULACIJA	OSNOVNA DOKUMENTACIJA	NAMJENA AKUMULACIJE
1	Sava	Slavska R.	Sladna	R.B.	V. K.
2	Sava	Šibonjica	Šibonjica	R.B.	V.K.
3	Una	Sana	Vrhpolje	S.	E.K.O.N.
4	Una	Miječnica	Bokani	M.A.	V.N.K.
5	Una	Gomjenica	Obrovac	M.A.	V.N.K.
6	Una	Unac	Rmanj manastir	-	E.K.O.
7	Vrbas	Vrbas	Srednja B. Luka	V.O.	E.K.O.N.V.
8	Vrbas	Ugar	Ugar	U.	E.K.O.N.V.
9	Vrbas	Vrbas	Han Skela	V.O.	E.K.O.N.
10	Vrbas	Vrbanja	Rabići	-	E.K.O.
11	Bosna	Crna Rijeka	Crna Rijeka	G.B.	V.E.K.
12	Bosna	Bijela Rijeka	Bijela Rijeka	G.B.	V.E.K.
13	Bosna	Zeljeznica	Ilovica	G.B.	V.E.K.O.
14	Bosna	Misoča	Misoča	G.B.	V.E.K.
15	Bosna	Lepanica	Toplica	G.B.	V.E.K.O.
16	Bosna	Fojnica	Buci	G.B.	V.E.K.O.
17	Bosna	Ribnica	Ribnica	S.B.	V.E.K.O.
18	Bosna	Bile	Gluha Bukovica	S.B.	V.E.K.
19	Bosna	Jasenica	Faziće	S.B.	V.K.E.
20	Bosna	Usora	Marica	R.V.	V.K.E.
21	Bosna	Krivaja	Krajinići	K.	V.K.E.O.
22	Bosna	Krivaja	Buk	K.	V.K.E.O.
23	Bosna	Krivaja	Kamenica	K.	V.K.E.O.
24	Bosna	Bioštica	Knežina	K.	V.K.E.O.
25	Bosna	Stupčanica	Čude	K.	V.K.E.O.
26	Bosna	Spreča	Modrac – II faza	S.	V.K.E.
27	Drina	Drina	Buk Bijela	D.B.	E.K.V.O.N.
28	Drina	Drina	Feča	D.F.	E.K.V.O.
29	Drina	Čahotina	Vikoč	D.Č.	E.K.V.O.N.
30	Drina	Drina	Goražde	D.R.	E.
31	Drina	Bereg	Rogatica – Berag	D.R.	V.K.
32	Drina	Drina	Višegrad	D.V.	E.K.V.R.
33	Drina	Lim	Mrsovo	D.L.	E.K.O.
34	Drina	Drina	Tagare	D.R.	E.K.O.
35	Drina	Drina	Mala Dubravica	D.R.	E.K.O.
36	Drina	Drinjača	Drinjača	M.A.	E.K.V.
37	Drina	Zeleni Jadar	Brežani	M.A.	E.K.V.
38	Drina	Drina	Kozluk	D.R.	E.
39	Drina	Drina	Drina I, II, III	D.R.	E.N.
40	Neretva	Neretva	Ulog	G.N.	E.K.V.
41	Neretva	Neretva	Ljubača	G.N.	E.K.
42	Neretva	Neretva	Glavatičevo II	G.N.	E.K.
43	Neretva	Neretva	Konjic (Niski)	G.N.	E.
44	Neretva	Neretva	Mostar	N.M.	E.K.V.O.N.R.
45	Neretva	Litica	Mostarsko Blato	-	E.N.K.
46	Neretva	Ričina	Ričina – II faza	T.	V.N.E.K.
47	Neretva	Ričina	Tribistovo	K.R.	V.N.E.K.
48	Neretva	Trebižat	Klokun	T.K.	N.V.K.E.
49	Neretva	Lukoč	Služanj	O.D.	N.K.V.
50	Glina	Stabandža	Stabandža	M.A.	V.R.
51	Trebišnjica	Zalomka	Zalomka	G.O.	E.K.N.
52	Glina	Čaglica	Čaglica	M.A.	V.K.R.
53	Trebišnjica	Zalomka	Dabar	G.O.	E.K.N.

Oznake za namjenu akumulacija
 V – Vodostajni mjerenje
 N – Navodnjavanje
 K – Kontrola poplavnih talasa
 E – Energetika
 O – Oplođavanje minimalnih proticaja
 R – Rekreacija i turizam

Oznake za dokumentaciju
 S – Studija rijeke Save
 DR – Dopunska dokumentacija Drine
 RB – Regionalni vodovod Sjeverna Bosna (lijevo rječje)
 VO – Vodoprivredna osnova Vrbasa
 U – Studija korištenja rijeke Ugar
 GB – Studija regionalnog sistema Gornja Bosna

Slika 2. Izvod iz Prostornog plana SRBiH - popis prostora koje treba zaštititi za potrebe višenamjenskih akumulacija

3. OPIS POGONA I POSTROJENJA

3.1. Uvod

U zavisnosti od konfiguracije terena kroz koje protječu od vodotoci razvile su se i grade dva tipa hidroelektrana: protočne i akumulacione. Pretvaranje potencijalne i kinetičke energije vodotoka u električnu odvija se preko turbine i generatora, turbinu pokreće voda a u generatoru dolazi do nastajanja električne energije. Kod protočnih sistema turbinsko postrojenje se postavlja najčešće uz rijeku koje djelimično ili u cjelosti koristi tok rijeke. Osnovni koncept je da se dobije dovoljan pritisak vode na osnovu razlika dotoka i otjecanja vode. Protočne hidroelektrane mogu biti:

- pribranska protočna hidroelektrana kod koje nema promjene prirodosnog režima vodotoka,
- pribranska protočna hidroelektrana s malim akumulacionim bazenom, gdje se u osnovi ne mijenja prirodni režim vodotoka, s malim bazenom koji omogućava protok kod niskih voda,
- derivacione protočne hidroelektrane sa ili bez akumulacionog bazena kod kojih se kod malih voda ostavlja dio korita bez vode,
- derivacione protočne hidroelektrane s kanalom, gdje se pad vode obezbjeđuje izgradnjom nasipa uzvodno od tačke pada vode i isto toliko kanala nizvodno od iste tačke.

Mini hidroelektrane su hidroenergetski sistemi manjih snaga, uglavnom izgrađeni na manjim vodotocima (rijekama, potocima, kanalima i sistemima za vodosnabdijevanje). Osnovni parametri koji se koriste u klasifikaciji mHE su:

- instalirana snaga agregata,
- vrsta agregata u odnosu na turbinu i način rada,
- broj obrtaja,
- način rada u odnosu na opći energetski sistem,
- visinska razlika.

Prema snazi turbine hidroenergetski sistemi podjeljeni su na:

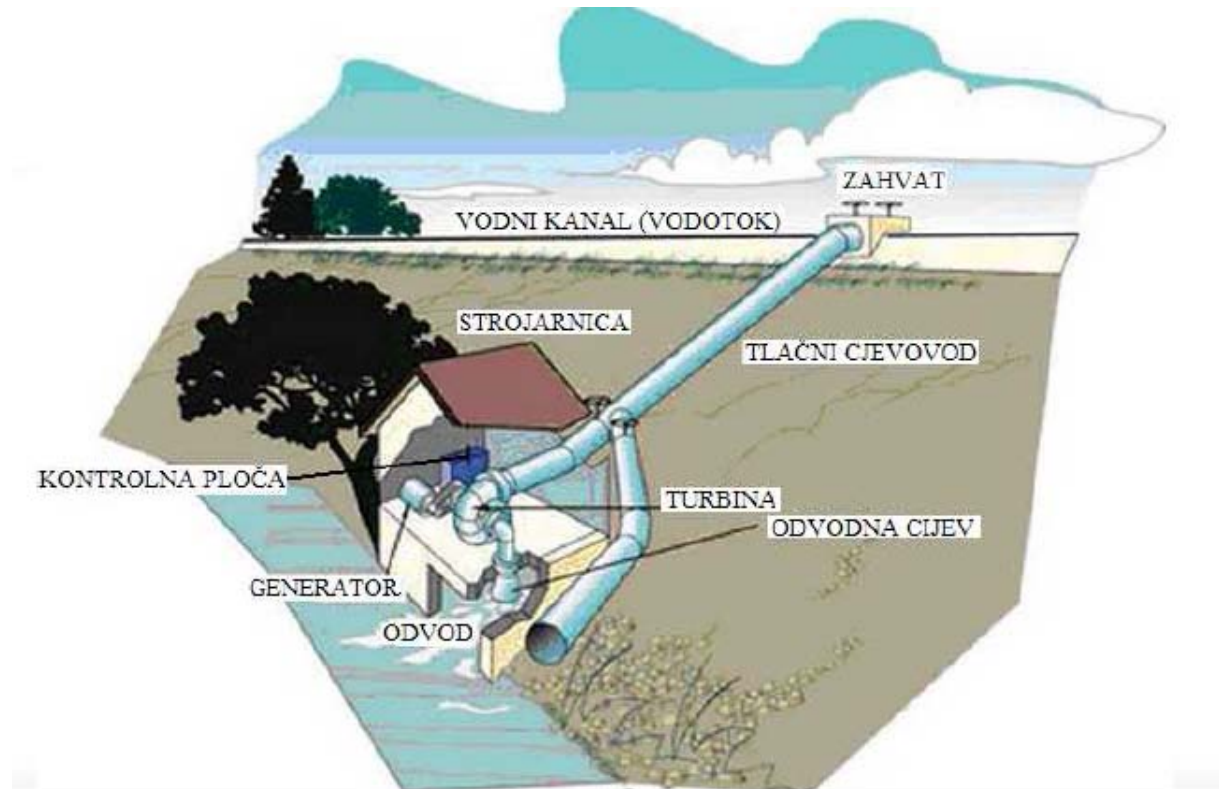
- mikro turbine, snage do 100 kW,
- mini turbine snage do 1 MW i
- male ili srednje turbine snages do 10 MW

Hidroelektrane su važan energetski izvor sa stajališta zaštite okoliša budući da u toku rada ne emitiraju CO₂, SO₂, NO_x, niti bilo koju drugu vrstu plinovitih polutanata, takođe, ne nastaju čvrsti ili tekući otpadni tokovi. U tabeli 1. prikazana je

podjela MHE prema raspoloživom padu i snazi, a na slici 3 cjelovit shematski prikaz sistema mHE.

Tabela 1. Podjela MHE prema raspoloživom padu i snazi

Tip MHE	Snaga, kW	Pad (mali), m	Padi (srednj), m	Pad (veliki), m
Mikro	do 50	ispod 15	15-50	> 50
Mini	50-500	ispod 20	20-100	> 100
Male	500-1000	ispod 25	-	> 130



Slika 3. Shematski prikaz cjelovitog sistema mHE

Dijelovi mini hidroelektrane mogu se podijeliti u tri osnovne grupe:

- građevinski dijelovi koji obuhvataju branu, zahvat, dovodni kanal (derivacijski ili potisni cjevovod, strojarnicu i odvodni kanal),
- hidrotehnički dijelovi koji sadrže rešetke, pjeskolove, predturbinske zatvarače i izlazne dijelove turbine,
- elektromašinski dijelovi sa turbinama, generatorom, transformatorom, regulacijskim dijelom, zaštitnim dijelovima i spojem na elektroenergetski sistem.

Da bi se hidroelektrana smatrala mini, treba da ima sljedeće karakteristike.

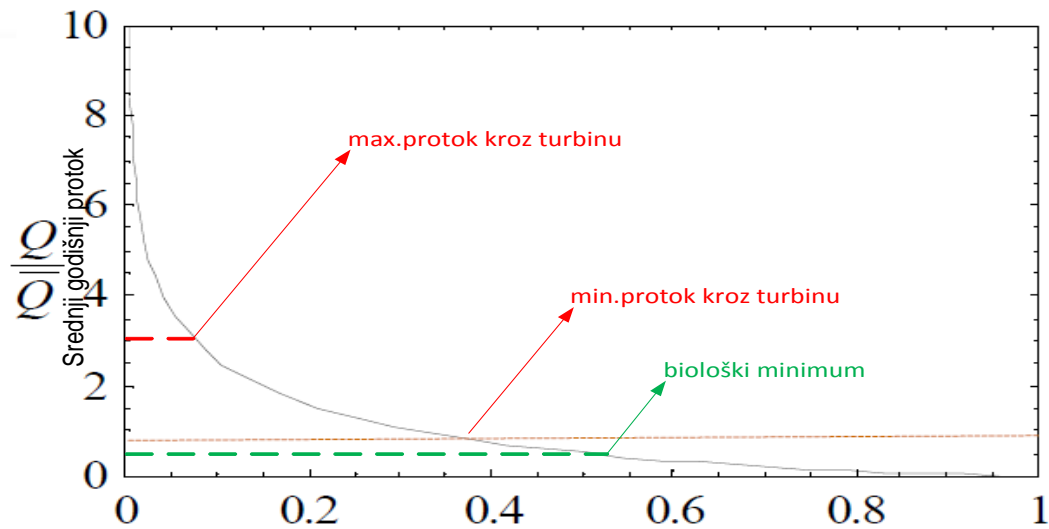
- protočan rad,

- paralelan rad sa mrežom i ugradnja sinhronog generatora,
- kod objekta sa instaliranom snagom manjom od 100 kW nema gradnje trafostanice već se predviđa izvođenje transformatora na stubu,
- postrojenje se sastoji od brane (niskog prelivnog praga), dovodnog kanala i/ili cjevovoda, strojarnice i odvodnog kanala,
- prelivni prag služi da uspori vodotok prije ulaska u dovodni kanal,
- umjesto niskog prelivnog kanala može se upotrijebiti tzv. tirolski zahvat,
- dovodni kanal zatvorenog tipa predviđen je samo za vođenje zahvaćene vode na terenu pod nagibom i većinom je ukopan,
- dovodni kanal otvorenog tipa predviđen je za veće količine vode i u pravilu se nalaze na terenu sa manjim nagibom,
- potisni cjevovod treba biti što je moguće manjih dimenzija i predviđen je da vodu najkraćim putem dovede do strojarnice,
- građevinski objekat strojarnice treba da je što manjih dimenzija,
- odvodni kanal je otvoren i kratak i njime se voda vraća iz strojarnice u vodotok (voda nakon prolaska kroz turbinu je jako obogaćena kisikom).

Prikupljanje podataka i određivanje hidroenergetskog potencijala je temelj za izbor tipa i kapaciteta za MHE. Ovo se prije svega odnosi na:

- mjerenje protoka tokom dužeg vremenskog perioda, ako određeni vodotok nije hidrološki definiran,
- određivanje krive trajanja protoka,
- ispitivanje izvodljivosti i cijene projekta,
- hidrologija, ekologija, prostorni planovi, uticaj na kulturnu baštinu i život,
- princip diskvalifikacije lokacije uz minimiziranje ulaganja

Za slivno područje bitno je poznavati hidrološke podatke: srednji dnevni, sedmični, mjesečni protoci na profilu zahvata za duži niz godina (20, 30, 40 godina). Rijeka Spreča spada u kategoriju rijeka u BiH sa dobro poznatim hidrološkim podacima. Kriva trajanja protoka na temelju koje se određuje maksimalni i minimalni protok turbine određuje se u odnosu na hidrološke podatke, takođe, kriva trajanja je osnov za procjenu energije turbine. Na slici 4. prikazana je kriva trajanja protoka.



Slika 4. Kriva trajanja protoka

3.2. Planirani sadržaji i tehnički opis rada

Općenito, hidroelektrane su postrojenja u kojima se potencijalna i kinetička energija vode preko turbine, generatora i transformatora pretvara u električnu energiju. Osnovna namjena predmetnog objekta je proizvodnja obnovljivog izvora energije na protočnom postrojenju mini hidroelektrani na rijeci Spreči.

Prema projektnoj dokumentaciji (Idejni projekat mini hidroelektrane na rijeci Spreči, d.o.o. „Konstrukter“, januar 2012.) u sklopu kompletnog sistema proizvodnje obnovljivog izvora energije planirano je slijedeće:

- zahvatna građevina,
- dovodni kanal,
- objekat strojarnice (suteran+prizemlje),
- odvodni kanal,
- riblja staza,
- priključni sistem sa trafostanicom,
- vanjsko uređenje.

Od mašinske i elektro opreme predviđeno je:

- turbina,
- generator,
- regulacija turbine,
- automatski sistem regulacije,
- dodatna (pomoćna) elektro oprema.

Zahvatanje vode predviđeno je izgradnjom ustave, koja je planirana da se izvede uzvodno od objekta strojarnice na udaljenosti od oko 270 m. Ustava je planirana da se izvede od drvene građe (bukovih trupaca). U pogledu visine dizanja predviđene su dvije varijante: 1,5 m i 2,0 m. Osnovne funkcije ustave su povećanje raspoloživog pada, umirenje toka i minimiziranje količine ostataka i sedimenta nošenog vodom. Dovod vode prema turbini predviđen je putem otvorenog kanala pravougaonog poprečnog presjeka dimenzija $B \times H = 5 \times 6$ m. Nakon iskorištenja hidroptencijala voda se poslije prelaska kroz turbiju vraća odvodnim kanalom u korito rijeke Spreče. U sklopu objekta predviđena je riblja staza za nesmetanu migraciju riba. Objekat strojarnice je projektovan u odnosu na dimenzije opreme sa jednostavnim i ekonomičnim rješenjem sa optimalnim uklapanjem u pejzaž. Objekat je predviđen u dvije etaže, i to etaža suterena i prizemlja. Dimenzije suterena su 7,75x11,30 m, prizemlja 2,50x5,00 m. Objekat je predviđen sa monolitnim načinom gradnje. Osnovni konstruktivni sistem objekta su AB zidovi i zidovi od giter bloka $d=25$ cm, ukrućeni AB horizontalnim i vertikalnim serklažima. Strop je drveni od drvenih gredica 14x16 cm pokovan daskom. Krov je drveni, dvovodan sa nagibom krovnih ravni 45° . Pokrivač je jednostruki lim. Svijetla visina prizemlja je 2,60 m, a svijetla visina suterena je 5,50 m.

Kod mini hidroelektrana uloga objekta za smještaj opreme je da zaštiti elektromehaničku i hidromašinsku opremu od spoljašnjih uticaja.

Funkcija turbine je transformacija kinetičke energije vode u mehaničku energiju rotirajućih dijelova turbine. Postoji više različitih tipova turbina u zavisnosti od konfiguracije terena, odnosno, različitih kombinacija protoka i neto pada. U velikom broju slučajeva turbine koje se koriste kod mini hidroelektrana koje su umanjene verzije turbina koje se koriste u konvencionalnim (velikim) hidroelektranama.

Izbor tipa, oblika i dimenzije turbine zavise od:

- raspoloživog neto pada,
- instaliranog (projektovanog) protoka,
- brzini rotacije, koja određuje tip i osnovni oblik rotora turbine i ostalih sastavnih dijelova,
- brzine pobjega (najveća brzina koja se može postići bez priključenog električnog opterećenja),
- troškovi izgradnje.

Male vodne turbine mogu postići efekat iskorištenja oko 90%. Obzirom da pojedini tipovi turbina efikasno rade samo unutar granica određenih protoka i padova o navedenom se mora voditi posebna pažnja prilikom izbora. Kod većine lokacija protočnih hidroelektrana kod kojih su protoci diskontinuirani, obično se odabire ona turbina koja efikasno radi u širokim granicama protoka (Kaplan, Pelton, Turgo i

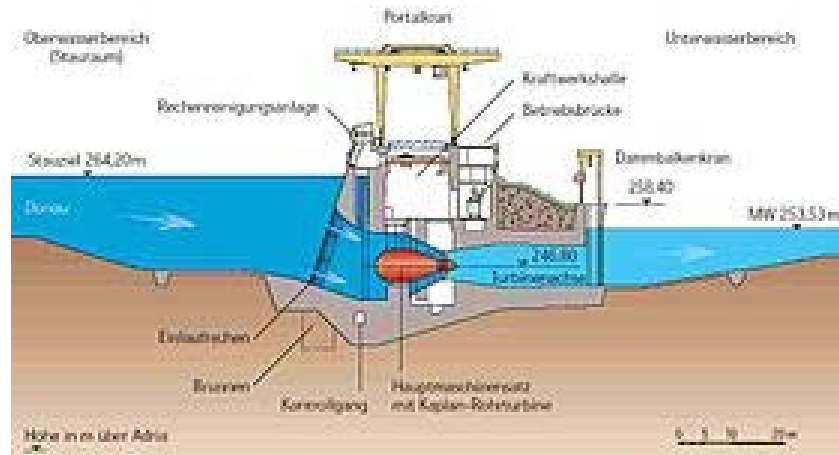
Crossflow turbine). Za mini hidroelektranu na rijeci Spreči predviđena je instalacija dvije horizontalne Kaplan-ove turbine. Ove turbine su predviđene za slučajeve gdje su neto raspoloživi padovi mali ($2 < H < 40$ m). Takođe, mogu se primjenjivati pri velikim brzinama protoka, a mogućnost upravljanja mlaznicama rotora daje ovim turbinama veću pogonsku fleksibilnost u cilju postizanja većeg faktora efikasnosti za različite količine dotoka vode. Opća odlika ovih turbina je visoka efikasnost. Zbog navedenih karakteristika, ovakve turbine se uglavnom primjenjuju u ravničarskim područjima, na rijekama koje osiguravaju cjelogodišnji protok, a izgradnjom umjetnih ustava se osigurava potreban pad.

Kaplan-ova turbina sastoji se iz predprivodećih lopatica kojih obično ima 10-12, a privodećih 20-32 lopatice. Privodeće lopatice, osim regulacije protoka, imaju zadataka pravilno usmjeriti struju vode prema rotorskim lopaticama. Regulacija protoka se izvodi zakretanjem regulacijskih lopatica oko svojih osi, a u graničnom slučaju moguće je lopaticama potpuno zatvoriti protočne kanale.

Rotor se sastoji od lopatica učvršćenih na rotirajuće vratilo čiji broj, ovisno o padu, se mijenja između 4 i 8 lopatica. Što je manji pad, to je i broj lopatica rotora manji. Rotorske lopatice mogu biti čvrsto vezane na vratilo, a takve turbine se tada nazivaju propelernim turbinama. Oblik i duljina profila lopatice se mijenjaju promjenom radijalne koordinate, u odnosu na os stroja. Rotorske lopatice mogu biti i pomične u odnosu na vratilo stroja, kada zakretanjem oko vlastitih osi vrše fino podešavanje opstrujavanja profila, osiguravajući visoku iskoristivost turbine u širokom radnom području. Dvostrukom regulacijom (zakretanjem regulacijskih i rotorskih lopatica), moguće je osigurati visoku korisnost u širokom radnom području. Počeci i krajevi rotorskih lopatica (gledano radijalno), kao i njihovi (labavi) dosjedi, moraju biti obrađeni u obliku kugle kako bi se, bez obzira na položaj, osigurala minimalna zračnost te time spriječilo pretjecanje vode s tlačne na pretlačnu stranu lopatice. Promjer rotora može biti od 2 do 8 m. Obično se okreće sa 79 do 429 okretaja u minuti. Transport vode iz rotora vrši difuzor koji ujedno, smanjenjem izlazne energije, povećava ukupnu iskoristivost turbine.

Glavni vodeni tok kroz Kaplanovu turbinu je aksijalan. Ugao zakretanja lopatica rotora određuje se prema otvoru privodnog kola i trenutnom padu. Kombinatorna veza se definira tako da se ostvari najveća moguća korisnost u svim pogonskim uslovima. Odnos otvora lopatica privodnog i radnog kola kod turbina sa zakretnim lopaticama rotora regulira se preko posebnog uređaja koji se naziva kulisa. Sistem automatske regulacije turbina s pomičnim lopaticama rotora osim privodnim kolom, upravlja i radnim kolom zakrećući lopatice rotora, pa se takve turbine nazivaju dvostruko reguliranim turbinama. Kaplanove turbine spadaju u grupu reakcionih turbina, a to znači da se pritisak mlaza vode mijenja prolaskom kroz turbinu. Turbine sa većim padom, imaju veću razliku pritisaka između lopatica rotora i difuzora, tako

da na lopaticama rotora dolazi do pojave kavitacije. Da bi se povećao stepen iskorištenja Kaplanove turbine i unaprijedila njegova konstrukcija, u zadnje vrijeme se počela primjenjivati računalna dinamika fluida. Na slici 5. prikazan je izgled Kaplan-ove horizontalne turbine.



Slika 5. Horizontalna Kaplan-ova turbina

Za potrebe transformacije mehaničke energije u električnu potrebno je instalirati generator, koji može biti sinhroni opremljen vlastitim sistemom uzbuđivanja i asinhroni koji uzbuđivanje „uzima“ iz mreže. Za mini hidroelektranu koja je predmet ovog Zahtjeva biće instalirana dva asinhrona generatora uz isporuku proizvedene električne energije u postojeću elektroenergetsku mrežu. Imajući u vidu promjenjiv doticaj vode predviđena je regulacija turbine, čime se sistem prilagođava vanjskim uslovima, kao kontrolna oprema predviđena je:

- električni regulator,
- prekidači u odgovarajućoj zaštiti,
- automatska kontrola (upravljanje).

Imajući u vidu da je investitor dobio prethodnu elektroenergetsku saglasnost za instalaciju turbine do 900 kW, u mHE je predviđeno snabdijevanje istosmjernim naponom za potrebe kontrole i upravljanja (sistem baterija i punjač). U sklopu dodatne opreme (pomoćne) opreme predviđeni su:

- uređaji za mjerenje protoka i nivoa vode ispred i iza elektrane, kao dio sistema praćenja (monitoringa) za potrebe turbinske regulacije,
- uređaji u trafostanici za transformaciju napona na nivo dalekovodne mreže.

Na lokaciji buduće mHE nije predviđeno skladištenje bilo kakvih tečnih medija – goriva, ulja i maziva.

Mini hidroelektrana na rijeci Spreči u energetske pogledu karakterizirana je s mogućom proizvodnjom, koja se obično izražava kao srednja godišnja proizvodnja u GWh, a dobija se kao aritmetička sredina mogućih godišnjih proizvodnji u promatranom dužem nizu godina za koje se raspolaže s podacima o ostvarenim dotocima. Pod pojmom „moguća proizvodnja“ podrazumjeva se maksimalna proizvodnja koja bi se mogla ostvariti korištenjem najveće količine raspoložive vode pod optimalnim uslovima. Sam sistem je u potpunosti automatiziran (bez potrebe prisustva zaposlenika) i biće uvezan u elektroenergetski sistem. Pristup kontrolnim uređajima mHE imaće investitor i nadležna Elektrodistribucija. Na profilu korita rijeke Spreče preko predviđenog zahvata putem drvene ustave i dovodnog kanala uz ostavljanje biološkog minimuma, nakon prolaska kroz postrojenje voda bez bilo kakvih negativnih kvantitativnih i kvalitativnih promjena se ponovo ispušta u vodotok rijeke Spreče.

Tehničke karakteristike postrojenja podrazumjevaju da je protočna turbina individualno prilagođena radnim uslovima lokaliteta. Jednostavan princip protočne turbine, projektovana je za pouzdan trajan rad tokom nekoliko decenija, omogućava korištenje bez posebnih sredstava i alata za njen rad. Na objektu se planiraju ugraditi dvije turbine tipa Kaplan proizvođača Gugler iz Austrije. Turbine će biti postavljene horizontalno. Protočna turbina je radijalna, sa tangencijalnim rasporedom lopatica obrtnog kola i horizontalnim vratilom. Prema specifičnim obrtajima spada među sporohodne turbine. Razvodni sistem usmjerava vodni mlaz tako da kroz vijenac lopatica ulazi u unutrašnji prostor obrtnog kola i dalje nastavlja drugi protok sa unutarnje strane obrtnog kola van do kućišta turbine. Iza kućišta voda otiče ili slobodno ili sifonom u odvod ispod turbine. U praksi ovakav tok vode u obrtnom kolu obezbjeđuje efekt samočišćenja. Nečistoće koje pri ulasku vode dospjevaju između lopatica pod uticajem centrifugalne sile i protoka vode izbacuju se nakon polovine svakog obrtaja van prostora obrtnog kola i odlaze u odvod. Standardna raspodjela dovodnih komora je u odnosu 1:2. Uža komora prima mali protok, a šira srednji. Obje komore zajedno primaju pun protok vode zajedno. Ovakvim raspodjelom količina vode iskorištena je u rasponu protoka sa optimalnim učinkom. Protočne turbine na ovaj način veoma efikasno, sa učinkom preko 80% iskorištavaju promjenjive protoke vode.

Razvodni sistem u dvokomornoj protočnoj turbini vodu usmjerava preko dvije izbalansirane, profilisane regulacione klapne, gdje se vodni mlaz dijeli, ujednačava i omogućava ulaz u obrtno kolo bez udara nezavisno od širine komore. Obje regulacione klapne su precizno montirane u kućište turbine i pri manjim nivoima mogu služiti i za zatvaranje turbine. Tada nije potrebno koristiti armaturu za zatvaranje između cjevovoda pod pritiskom i turbine. Obje regulacione klapne neovisno jedna od druge imaju produžena ramena na kojima je postavljena

automatska ili ručna regulacija. Regulacione klapne smještene su u samopodmazujućim ležištima i ne zahtjevaju održavanje. Dodavanjem tegova na krajeve remena postiže se mogućnost gravitacionog, hitnog zatvaranja turbine u slučaju njenog prekida rada. Kućište protočne turbine je proizvedeno od čelika otpornog na udare i niske temperature.

Za podmazivanje pokretnih dijelova unutar Kaplanove turbine prije svega mlaznica rotora čime se postiže veća pogonska fleksibilnost i veći faktora efikasnosti (za različite količine vode), podmazivanje se vrši visoko kvalitetnim turbinskim uljima renomiranih proizvođača. Osnovne funkcije turbinskog ulja su podmazivanje i hlađenje ležajeva i zupčastih prenosnika turbine, kao i zaptivanje u cilju obezbjeđivanja pouzdanog rada kontrolnog i regulacionog sistema. Za turbinska ulja se najčešće koriste ulja mineralne osnove, sa povećanom oksidacionom stabilnošću, sa aditivima protiv habanja i inhibitorima korozije. Sem toga, turbinska ulja moraju imati izuzetne osobine izdvajanja vode i zraka kao i nisku tendenciju ka pjenušanju (koja nesmiye nepovoljno utjecati na izdvajanje zraka).

Osnovne funkcije ulja u vodenim turbinama su:

- podmazivanje aksijalnih i radijalnih ležajeva preko centralnog sistema pod pritiskom;
- podmazivanje sistema za kontrolu podešavanje lopatica Kaplanove turbine;
- podmazivanje zupčastog prenosa;

Prilikom izbora ulja mora se voditi računa o činjenici da su dijelovi opreme u toku godine izloženi fluktuacijama temperature od $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ne treba isključiti ni moguću incidentnu situaciju izlivanja ulja i goriva iz gradilišne mehanizacije, koja može dovesti do onečišćenja voda i tla. Do zagađivanja vodotoka zauljenim vodama može doći sa područja smještaja mehanizacije, kao i zagađivanja vodotoka otpadnim vodama fekalnog porijekla sa područja smještaja radnika. Ukoliko izvođač radova predvidi izgradnju građevinskog kampa u kojem će vršiti dopunu goriva spremnika građevinske mehanizacije, nastajat će i više kategorija otpada koje se mogu svrstati na neopasni i opasni. U tom slučaju prostor ovoga kampa treba biti uređen na način da se oborinske vode prikupe i prečiste separatorom. Kao produkt prečišćavanja nastaje otpad $19\ 08\ 10^*$. Isto se odnosi na gume, zauljene krpe, isl. U slučaju da izvođač ne bude imao građevinski kamp i ne bude vršio, pretakanje goriva i sl, ovaj otpad neće niti nastajati. U tom slučaju obaveza izvođača je da adekvatno zbrine neopasni otpad koji nastaje u samoj zoni građenja, te da radnicima osigura mobilne toalete sa spremnikom za fekalije. U toku izgradnje moguće je nastajanje slijedeće vrste otpada klasificirane prema Pravilniku o kategorijama otpada sa listama ("Službene novine FBiH", br. 09/05). Za vrijeme rada od opasnog otpada može doći do istjecanja ulja iz glave Kaplanove turbine u slučaju

njenog naprsnuća, ovdje treba napomenuti da zadnje generacije ove vrste turbina pojedinih proizvođača (npr. ALCOM) umjesto ulja koriste vodu čime su ispunjeni okolinski zahtjevi (izvor: <http://www.alstom.com/power/renewables/hydro/hydro-turbines/kaplan-turbines/>).

- 13 OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (OSIM JESTIVIH ULJA I ULJA IZ POGLAVLJA 05,12 i 19)

- 13 01 otpadna hidraulična ulja
- 13 01 11* sintetska hidraulična ulja
- 13 02 otpadna ulja za motore, pogonske uređaje i podmazivanje
- 13 02 06* sintetska ulja za motore, pogonske uređaje i podmazivanje
- 13 02 08* ostala ulja za motore, pogonske uređaje i podmazivanje

4. PRIRODE I KOLIČINE PREDVIĐENIH EMISIJA IZ POGONA I POSTROJENJA U OKOLIŠ (ZRAK, VODA, TLO) KAO I IDENTIFIKACIJE ZNAČAJNIH UTICAJA NA OKOLIŠ

4.1. Uvod

Svjetski energetska trend posljednjih godina je sve veći iskorak ka obnovljivim izvorima energije. Za mini hidroelektrane se smatra da imaju minimalan negativan uticaj na okoliš, za razliku od velikih čija negativan uticaj opisuje kroz velike promjene ekosistema, uticaji na tlo, mijenjanje staništa ihtiofaune.

Prednosti minihidroelektrane su:

- ekološki su prihvatljive, njihovim radom ne nastaju emisije u zrak, vodu i tlo,
- smanjuje se potrošnja fosilnih goriva,
- pomažu u zaštiti od poplava i ne zahtjevaju velike vodene površine,
- sigurnije i pouzdanije snabdjevanje električnom energijom, stepen djelovanja do 90%, mali pogonski troškovi.

Jedan GWh električne energije iz mHE znači:

- izbjegavanje emisije od 480 t CO₂,
- snabdjevanje električnom energijom kroz jednu godinu za 250 domaćinstava u razvijenim zemljama a za 450 domaćinstava u zemljama u razvoju,

- uštedu 220 tona goriva ili uštedu 335 tona uglja.

Snabdjevanje objekta mHE pitkom vodom nije predviđeno obzirom da nije potrebno prisustvo stalnog zaposlenika, izuzev prisustva čuvara koji će biti angažiran od strane zaštitarske kompanije koja će obezbjediti kontejner sa potrebni sadržajima.

Za vrijeme oborina nastajće površinsko-oborinske (krovne) vode, koje se mogu smatrati nezagađenim koje će se sistemom oluka ispuštati u prirodni prijemnik rijeku Spreču. U toku rada ne nastaju tehnološke otpadne vode, a kako nema stalno zaposlenog osoblja ne nastaju ni sanitarno-fekalne otpadne vode.

4.2. Mogući uticaj na okoliš u toku izgradnje mHE

Uticaji na okoliš u toku izgradnja mHE nastaju usljed :

- građevinskih radova,
- zemljanih radova i
- transportne aktivnosti (dovozom građevinskog materijala, dovozom osoblja i nastankom građevinskog otpada)

a) Trajni negativni uticaji u toku izgradnje mHE su:

- moguće onečišćenje riječnog dna zbog postavljanja drvene ustave,
- moguće onečišćenje riječnog dna zbog odrona, slučajnog upada ili erozije građevinskog materijala.

b) Privremeni negativni uticaji koji nastaju u toku izgradnje mHE su:

- zbijanje tla i oštećivanje okolne vegetacije upotrebom mehanizacije,
- emisija buke i prašine,
- nastajanje otpada,
- moguće promjene uslova okoliša zbog postavljanja ustave,
- moguće onečišćenje rijeke zbog nepažljivog betoniranja,
- moguće onečišćenje rijeke uljima, masnoćama i gorivima uslijed korištenja neispravnih strojeva i/ili neadekvatnog postupanja s njima,
- moguće onečišćenje zraka, tla i rijeke zbog neuređenog gradilišta,
- moguće oštećivanje postojećih pristupnih puteva uslijed kretanja mehanizacije i transportnih vozila (nastanak rupa ...).

Aktivnosti vezane za izgradnju mHE neće imati značajan negativni uticaj na ekološku mrežu. Do značajnog negativnog uticaja može doći jedino uslijed akcidentnih situacija, poput požara, onečišćenja rijeke i tla većim količinama onečišćujućih tvari ili značajnog upada/ erozije građevinskog materijala koji bi

uzrokovali promjenu u građi i strukturi riječnog dna. Dosljednim provođenjem mjera zaštite navedenih u planu upravljanja okolišem nastanka akcidenta svedena je na najmanju moguću mjeru i može se smatrati prihvatljivom. Za sanitarne potrebe uposlenika potrebno je nabaviti mobilne WC kabine, u slučaju rasipanja ulja, maziva i goriva iz radnih mašina iste je potrebno sakupiti i odložiti u namjenske kontejnere, takođe, potrebno je obezbjediti kontejner za komunalni otpad.

Mjesta nastanka i karakteristike otpadnih tokova su prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Mjesto nastanka i karakteristike otpadnih tokova u toku izgradnje

otpadni tok	mjesto nastanka	karakteristike
otpadna voda	- ispiranje radnog platoa oborinama	Pojavom oborina dolazi do ispiranja radnog platoa i unosa suspendiranih tvari u tlo i vodotok. Uticaj je naročito izražen u vrijeme naglog prelaska iz sušnog u vlažni period kada vodotok ima minimalan protok, a količina oborina su povećana.
emisija u zrak	- proces rada postrojenja za prilikom izgradnje mHE	Mineralna prašina
	- kretanje i rad transportnih sredstava i opreme	Ispušni plinovi kao produkt izgaranja goriva u motorima kamiona, bagera i ostalih transportnih sredstava.
buka	- rad opreme na postrojenju prilikom izgradnje mHE	Najveći uticaj na uposlenike, a manji na najbliže stambene objekte
	- unutarnji i vanjski transport	Uticaj na najbliže stambene objekte
čvrsti otpad	- komunalni otpad koji proizvode uposleni pri izgradnji	Otpad (komunalni otpad i otpadna ulja) moraju se odlagati po vrstama u za to predviđene kontejnere.
	- otpadna ulja i maziva	

4.3. Mogući uticaj na okoliš u toku rada mHE

Mogući uticaji na okoliš u toku korištenja mHE nastaju usljed :

- buke i vibracija uzrokovanih radom turbine,
- pri eventualnom curenju transformatorskog i ulja iz turbine

Aktivnosti vezane za proces rada mHE i iskustva iz sličnih postrojenja u svijetu pokazuju da su mogućnosti zagađivanja vodotoka transformatorskim i turbinskim uljem svedena na minimum, u toku rada mHE na rijeci Spreči neće imati negativan uticaj na okoliš. Naprotiv, prolaskom vode kroz turbinu doći će do njenog obogaćivanja kisikom čime se sprječavaju pojave anaerobne razgradnje i emisije neugodnih mirisa. Dio obale na kojem se planira izgradnja je neuređen obrastao niskom vegetacijom sa jednim divljim odlagalištem otpada, u neposrednoj blizini se odlaže i stajsko đubrivo. Izgradnjom mHE doći će do uređenja i asfaltiranja puta u dužini od 270 m, postavljanja rasvjete kao i uređenja obale.

Takođe, za izradu ove dokumentacije korišteni su podaci iz BAT-a (Best Available Techniques) su referentni dokumenti koji preporučuju primjenu najučinkovitijih tehnika raspoloživih u pojedinoj industrijskoj oblasti sa ciljem postizanja visokog stupnja zaštite okoliša. Ovi dokumenti sadrže tehničke, okolišne i ekonomske informacije za sektore koje pokriva direktiva integralnog pristupa prevenciji i kontroli onečišćenja (IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control). Reference Document on the General Principles of Monitoring, July 2003 Energy Efficiency, February 2009.

U Reference Document on Best Available Techniques se za implementaciju IPPC u sprečavanju okolišnog zagađenja i smanjenje negativnih uticajana tlo, podzemne vode i zrak, optimalno korištenje sirovina, energenata i vode preporučuje:

- pri projektiranju i izgradnji postrojenja preduprijediti mogućnosti neplaniranih isticanja i time kontaminiranje okoliša,
- korištenje tehnika koje optimiraju utrošak električne energije,
- smanjenje i kontrolu rasipanja sirovina čime se smanjuje gubitak sirovine i vode kao i emisija kroz otpadnu vodu i količinu nastalog čvrstog otpada,
- optimalna kontrola tehnološkog procesa (ukoliko to nije slučaj dolazi do gubitaka sirovine),
- maksimalno recirkuliranje tokova kao i zatvaranje sistema,
- smanjenje količine procesnih otpadnih voda i gubitaka sirovina kroz ove tokove; izabрати postupak prečišćavanja ovisno o sastavu otpadnih voda,

- zbrinjavanje otpada i smanjivanje njegove količine recirkulacijom.

Općenito prevencija smanjenja negativnih uticaja na okoliš pri izgradnji mHE (građevinskih radova, zemljanih radova i transportnih aktivnosti:

- građevinski materijal (pijesak, šljunak) držati na unaprijed određenim mjestima daleko od obala, kako bi se spriječilo da erozijom dospije u vodu,
- radove na obalama izvoditi sa posebnim oprezom da ne bi došlo do odrona ili slučajnog upada dijelova konstrukcije u vodu,
- sav građevinski otpad redovito uklanjati s lokacije zahvata i predavati ovlaštenom sakupljaču,
- tokom gradnje zabraniti spaljivanje ambalažnog otpada na gradilištu i sl.
- za manevar mehanizacije i parkiranje vozila koristiti postojeće i/ili planirane pristupne puteve i parkirne površine,
- zbog emisije buke koja predstavlja nepovoljni uticaj na okolno stanovništvo, građevinske radove izvoditi samo u dnevnom periodu,
- emisiju prašine smanjiti povremenim prskanjem gradilišta i pristupnih puteva vodom gdje je potrebno,
- otpad razvrstati na mjestu nastanka i odvojeno skupljati po vrstama,
- na gradilištu odrediti mjesta za privremeno skladištenje prethodno odvojenih vrsta otpada,
- prilikom betoniranja pažljivo postaviti oplata kako bi se spriječilo curenje betona u rijeku,
- prije početka radova provjeriti ispravnost strojeva,
- izgraditi ribozaobilaznicu,
- na gradilištu osigurati dovoljan broj hemijskih wc-a sa spremnikom za sanitarne otpadne vode koji će se prazniti putem ovlašten pravne osobe i
- po završetku građevinskih radova provjeriti stanje pristupnih puteva te po potrebi izvršiti popravke.

Prevencija smanjenja negativnih uticaja na okoliš u toku rada mHE:

- vršiti redovan servis opreme prema preporukama proizvođača,
- vršiti povremeno čišćenje betonskog kanala, nakupljeni talog zbrinuti od strane nadležnog komunalnog preduzeća.

Održavanje opreme (turbina, generator i transformator) mora se provoditi u skladu sa zakonom i preporukama proizvođača opreme. Imajući u vidu da je rad hidroelektrane automatski (bez prisustva zaposlenika), održavanje prostorija objekta svodi se na povremeno suho čišćenje. Uzimajući u obzir lokaciju strojarnice i udaljenost najbliže naseljenog objekta uticaj buke i vibracija može se zanemariti.

Takođe, oprema koja će biti ugrađena je od renomiranih proizvođača sa dugogodišnjom tradicijom u izgradnji opreme za hidroelektrane a namjenjena je za višegodišnju upotrebu.

4.4. Mogućnost nastajanja negativnih uticaja velikih voda $Q_{1/100}$ rijeke Spreče na planirani objekat mHE

Predmetna parcela na kojoj je planirana izgradnja objekta mHE nalazi se u inundacionom području rijeke Spreče i unutar je površine koja pripada vodnom dobru. Naročitu pažnju treba posvetiti zaštiti objekta od velikih voda rijeke Spreče ranga javljanja 1/100 godina. Prema do sada urađenoj projektnoj dokumentaciji („Procjena sadašnjeg stanja nivoa zaštite od poplava u FBiH i izradi programa poboljšanja“, Zavod za vodoprivredu Sarajevo, oktobar 2002. godine) lokacija na kojoj se planira izgradnja mHE pod uticajem je velikih voda rijeke Spreče ranga javljanja 1/100 godina. Kota terena na kojoj je planirana izgradnja je od 166,18 do 165,25 m.n.m. Prema podacima o nivoima velikih voda ranga javljanja 1/100, koji se mogu smatrati dovoljno tačnim, na predmetnoj lokaciji imimaju sljedeće kote: za P109 H=167,61 m.n.m.; za P110 H=168,00 m.n.m.; za P111 H=168,33 m.n.m.

Imajući u vidu podatke o nivoima velikih voda rijeke Spreče ranga javljanja 1/100 godina kota platoa, tj. nula objekta (ulaz u prizemlje) trebala bi da bude viša u odnosu na najveći nivo za 0,8-1,0 m. Tehničko rješenje zaštite objekta i opreme mHE može se izvršiti na sljedeće načine:

1. vanjske konture objekta zaštititi vanjskim odbrambenim nasipom do kote VV rijeke Spreče ranga javljanja 1/100 godina uvećane za 0,8-1,0 m,
2. do kote dopiranja VV rijeke Spreče ranga javljanja 1/100 godina uvećane za 0,8-1,0 m objekat uraditi od vodoneupojnog armiranog betona.

4.5. Uticaj mHE na okoliš entiteta Republika Srpska

Na dijelu vodotoka planiranom za izgradnju ustave postojala je ustava od bukovih trupaca koja se koristila za rad mlina. Navedena ustava je srušena 2007. godine prilikom čišćenja korita, njeni ostatci vidljivi su i danas (slika 6), na pomenutim ostacima danas se zadržava krupniji otpad. Ustava nije presjecala rijeku poprečno (pod uglom od 90°) već je bez presjecanja išla dijagonalno uz vodotok zahvatajući samo dio vode. Ovakav vid ustave je planiran i za predmetnu hidroelektranu, dakle, u konkretnom slučaju nije riječ o klasičnoj ustavi (brani) kojom bi rijeka Spreča bila pregrađena, već o dijagonalnoj ustavi koja se koristi kod ravničarskih rijeka. Mlin sa ustavom dobio je dozvolu za izgradnju još 1954. godine (Dozvola br. 55 od 10.04.1954.) u toku rada mlina nisu zabilježene poplave ovog područja (mlin je posjedovao sve važeće dozvole). Ovdje je potrebno napomenuti da rijeka Spreča u

posljednih nekoliko godina plavi područja općina Lukavac, Gračanica i Doboj Istok prvenstveno zbog ispuštanja prekomjernih količina vode iz akumulacije Modrac uslijed neuobičajeno visokih padavina ali i zbog neodržavanja korita rijeke.



Slika 6. Ostatci ustave od bukovih trupaca

Prepreka u koritu koja može uticati na plavljenje naziva se preljev. Najednostavniji preljev je prepreka sagrađena poprjeko na tok. Ovakav preljev naziva se oštrobriđni preljev i on dijeli tok rijeke na gornju vodu (tok ispred preljeva) i donju vodu. Kako je predviđena visina dizanja ustave max. 2 m tok donje vode utječe na tok gornje vode, pa je prema tome preljev potopljen, u tom slučaju razina donje vode je bliska ili veća od krune preljeva. Na ovaj način se izbjegava mogućnost plavljenja uzvodno od ustave i čime se može objasniti zbog čega nije dolazilo do plavljenja za vrijeme rada mlina odnosno, postojanja ustave.

5. PREDVIĐENA ALTERNATIVNA RJEŠENJA

Pri izboru lokacije za izgradnju mHE investitor se odlučio za predmetnu lokaciju jer je na istoj u prošlosti postojao mlin od kojeg, nažalost, nisu ostali materijalni tragovi. Lokacija je u prostoru sa relativno slabom naseljenošću. U blizini nema registriranih izvorišta vode kao ni staništa ugroženih biljnih i životinjskih vrsta.

Iskustvo je pokazalo da kod sličnih objekata, koji koriste iste ili slične tehnologije, nisu evidentirana nikakva onečišćenja okoliša.

Alternativa izgradnji mHE na rijeci Spreči u mjestu Donja Lohinja općina Gračanica bila bi njena ne izgradnja što je nedopustivo uzevši u obzir tendenciju rasta korištenja obnovljivih izvora energije.

6. NETEHNIČKI REZIME

Lokacija planiranog objekta mHE nalazi u naselju Donja Lohinja, općina Gračanica na parceli označenoj kao k.č. broj 4730, pod nazivom „Hladina“ ukupne površine od 460,00 m². Lokacija je ograničena sa desne strane pristupnom putnom komunikacijom (zemljišna čestica označena kao k.č. 4827 K.O. Orahovica Donja), a sa lijeve koritom rijeke Spreče (zemljišna čestica označena kao k.č. 4790 K.O. Orahovica Donja). Parcela ima izdužen poligonalni oblik, na istoj nema izgrađenih objekata.

Na osnovu dobivene prethodne elektroenergetske saglasnosti snaga turbine iznosi do 900 kW.

Prema projektnoj dokumentaciji u sklopu kompletnog sistema proizvodnje obnovljivog izvora energije planirano je slijedeće:

- zahvatna građevina,
- dovodni kanal,
- objekat strojarnice (suteran+prizemlje),
- odvodni kanal,
- riblja staza,
- priključni sistem sa trafostanicom,
- vanjsko uređenje.

Od mašinske i elektro opreme predviđeno je:

- turbina,
- generator,
- regulacija turbine,
- automatski sistem regulacije,
- dodatna (pomoćna) elektro oprema.

Zahvatanje vode predviđeno je izgradnjom ustave, uzvodno od objekta strojarnice na udaljenosti od oko 270 m. Ustava je planirana da se izvede od drvene građe (bukovih trupaca). U pogledu visine dizanja predviđene su dvije varijante: 1,5 m i 2,0 m. Osnovne funkcije ustave su povećanje raspoloživog pada, umirenje toka i minimiziranje količine ostataka i sedimenta nošenog vodom. Dovod vode prema turbini predviđen je putem otvorenog kanala pravougaonog poprečnog presjeka dimenzija BxH = 5x6 m. Nakon iskorištenja hidroptencijala voda se poslije prolaska kroz turbinu vraća odvodnim kanalom u korito rijeke Spreče. U sklopu objekta predviđena je riblja staza za nesmetanu migraciju riba. Objekat strojarnice je projektovan u dvije etaže, i to etaža suterena i prizemlja. Dimenzije suterena su 7,75x11,30 m, prizemlja 2,50x5,00 m. Objekat je predviđen sa monolitnim načinom gradnje. Osnovni konstruktivni sistem objekta su AB zidovi i zidovi od giter bloka d=25 cm, ukrućeni AB horizontalnim i vertikalnim serklažima. Strop je drveni od

drvenih gredica 14x16 cm pokovan daskom. Krov je drveni, dvovodan sa nagibom krovnih ravni 45⁰. Pokrivač je jednostruki lim. Svijetla visina prizemlja je 2, 60 m, a svijetla visina suterena je 5,50 m.

Za mini hidroelektranu na rijeci Spreči predviđena je instalacija dvije horizontalne Kaplan-ove turbine. Ove turbine su predviđene za slučajeve gdje su neto raspoloživi padovi mali ($2 < H < 40$ m). Takođe, mogu se primjenjivati pri velikim brzinama protoka, a mogućnost upravljanja mlaznicama rotora daje ovim turbinama veću pogonsku fleksibilnost u cilju postizanja većeg faktora efikasnosti za različite količine dotoka vode. Opća odlika ovih turbina je visoka efikasnost. Zbog navedenih karakteristika, ovakve turbine se uglavnom primjenjuju u ravničarskim područjima, na rijekama koje osiguravaju cjelogodišnji protok, a izgradnjom umjetnih ustava se osigurava potreban pad.

Na lokaciji buduće mHE nije predviđeno skladištenje bilo kakvih tečnih medija – goriva, ulja i maziva.

Minihidroelektrane su važan energetska izvor sa stajališta zaštite okoliša budući da u toku rada ne emitiraju CO₂, SO₂, NO_x, niti bilo koju drugu vrstu plinovitih polutanata, takođe, ne nastaju čvrsti ili tekući otpadni tokovi.

Za mini hidroelektrane se smatra da imaju minimalan negativan uticaj na okoliš, za razliku od velikih čija negativan uticaj opisuje kroz velike promjene ekosistema, uticaji na tlo, mijenjanje staništa ihtiofaune.

Prednosti minihidroelektrane su:

1. ekološki su prihvatljive, njihovim radom ne nastaju emisije u zrak, vodu i tlo,
2. smanjuje se potrošnja fosilnih goriva,
3. pomažu u zaštiti od poplava i ne zahtjevaju velike vodene površine,
4. sigurnije i pouzdanije snabdjevanje električnom energijom, stepen djelovanja do 90%, mali pogonski troškovi.

Jedan GWh električne energije dobiven iz mHE znači:

1. izbjegavanje emisije od 480 t CO₂,
2. snabdjevanje električnom energijom kroz jednu godinu za 250 domaćinstava u razvijenim zemljama a za 450 domaćinstava u zemljama u razvoju,
3. uštedu 220 tona goriva ili uštedu 335 tona uglja.

Snabdjevanje objekta mHE pitkom vodom nije predviđeno obzirom da nije potrebno prisustvo stalnog zaposlenika, izuzev prisustva čuvara koji će biti angažiran od strane zaštitarske kompanije koja će obezbjediti kontejner sa potrebni sadržajima.

Za vrijeme oborina nastajće površinsko-oborinske (krovne) vode, koje se mogu smatrati nezagađenim koje će se sistemom oluka ispuštati u prirodni prijemnik rijeku Spreču. U toku rada ne nastaju tehnološke otpadne vode, a kako nema stalno zaposlenog osoblja ne nastaju ni sanitarno-fekalne otpadne vode.

Uticaji na okoliš u toku izgradnja mHE nastaju usljed:

- građevinskih radova,
- zemljanih radova i
- transportne aktivnosti (dovozom građevinskog materijala, dovozom osoblja i nastankom građevinskog otpada)

a) Trajni negativni uticaji u toku izgradnje mHE su:

- moguće onečišćenje riječnog dna zbog postavljanja drvene ustave,
- moguće onečišćenje riječnog dna zbog odrona, slučajnog upada ili erozije građevinskog materijala.

b) Privremeni negativni uticaji koji nastaju u toku izgradnje mHE su:

- zbijanje tla i oštećivanje okolne vegetacije upotrebom mehanizacije,
- emisija buke i prašine,
- nastajanje otpada,
- moguće promjene uslova okoliša zbog postavljanja ustave,
- moguće onečišćenje rijeke zbog nepažljivog betoniranja,
- moguće onečišćenje rijeke uljima, masnoćama i gorivima uslijed korištenja neispravnih strojeva i/ili neadekvatnog postupanja s njima,
- moguće onečišćenje zraka, tla i rijeke zbog neuređenog gradilišta,
- moguće oštećivanje postojećih pristupnih puteva uslijed kretanja mehanizacije i transportnih vozila (nastanak rupa ...).

Aktivnosti vezane za izgradnju mHE neće imati značajan negativni uticaj na ekološku mrežu. Do značajnog negativnog uticaja može doći jedino uslijed akcidentnih situacija, poput požara, onečišćenja rijeke i tla većim količinama onečišćujućih tvari ili značajnog upada/ erozije građevinskog materijala koji bi uzrokovali promjenu u građi i strukturi riječnog dna. Dosljednim provođenjem mjera zaštite navedenih u planu upravljanja okolišem nastanka akcidenta svedena je na najmanju moguću mjeru i može se smatrati prihvatljivom. Za sanitarne potrebe uposlenika potrebno je nabaviti mobilne WC kabine, u slučaju rasipanja ulja, maziva i

goriva iz radnih mašina iste je potrebno sakupiti i odložiti u namjenske kontejnere, također, potrebno je obezbjediti kontejner za komunalni otpad.

Mogući uticaji na okoliš u toku korištenja mHE nastaju usljed :

- buke i vibracija uzrokovanih radom turbine,
- pri eventualnom curenju transformatorskog i ulja iz turbine

Aktivnosti vezane za proces rada mHE i iskustva iz sličnih postrojenja u svijetu pokazuju da su mogućnosti zagađivanja vodotoka transformatorskim i turbinskim uljem svedena na minimum, u toku rada mHE na rijeci Spreči neće imati negativan uticaj na okoliš. Naprotiv, prolaskom vode kroz turbinu doći će do njenog obogaćivanja kisikom čime se sprječavaju pojave anaerobne razgradnje i emisije neugodnih mirisa. Dio obale na kojem se planira izgradnja je neuređen obrastao niskom vegetacijom sa jednim divljim odlagalištem otpada, u neposrednoj blizini se odlaže i stajsko đubrivo. Izgradnjom mHE doći će do uređenja i asfaltiranja puta u dužini od 270 m, postavljanja rasvjete kao i uređenja obale.

Na osnovu svega naprijed navedenog, može se zaključiti da mHE na rijeci Spreči u vlasništvu firme „EHH -HIDROENERGIJA“ d.o.o. Gračanica na ovoj lokaciji neće dovesti do nepovoljnih socio-ekonomskih utjecaja, onečišćenja zemljišta, vode i zraka, ugrožavanja biljnog i životinjskog svijeta, kao ni do negativnih utjecaja na klimu i hidrološki ciklus.

7. PRAVNI OKVIR

Zakonska legislativa značajna za projekat izgradnje mHE na rijeci Spreči navedena je u nastavku:

OPĆA

1. Zakon o zaštiti okoliša, Sl. novine FBiH, br. 33/03, 38/09;
2. Pravilnik o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu, Sl. novine FBiH, br.19/04;
3. Zakon o slobodi pristupa informacijama u FBiH, Sl. novine FBiH, br. 32/01;
4. Zakon o eksproprijaciji Federacije BiH, Sl. novine FBiH, br. 70/07;
5. Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine, Sl. novine FBiH, br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10; 13/10 i 45/10;
6. Zakonu o izdvajanju i usmjeravanju dijela prihoda preduzeća ostvarenog korištenjem hidroakumulacionih objekata, Sl. novine FBiH, br. 44/02 i 57/09;
7. Uredba o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju, Sl. novine FBiH, br. 48/09; 75/09;
8. Odluku o usvajanju izmjena plana za izgradnju novih proizvodnih elektroenergetskih kapaciteta u Federaciji Bosne i Hercegovine, Sl. novine FBiH, br. 41/05
9. Odluka o proglašenju javnog interesa, pristupanju pripremi izgradnje elektroenergetskih objekata, izboru strateških partnera i pristupanju dodjeli koncesija, Sl. novine FBiH, br. 60/06, Odluka broj 553 od 28.09.2006.
10. Odluka o proglašenju javnog interesa i pristupanju i izgradnji prioriternih elektroenergetskih objekata u FBiH, Sl. novine FBiH, br. 08/10.

ZRAK

1. Zakon o zaštiti zraka, Sl. novine FBiH, br. 33/03; 4/10.

OTPAD

2. Zakon o upravljanju otpadom, Sl. novine FBiH, br. 33/03, 72/09;
3. Pravilnik o kategorijama otpada sa listama, Sl. novine FBiH, br. 9/05;
4. Pravilnik o postupanju sa otpadom koji se ne nalazi na listi opasnog otpada ili čiji je sadržaj nepoznat, Sl. novine FBiH, br. 9/05;

5. Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada, Sl. novine FBiH, br. 38/06;
6. Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih materijala u zemljište i metode njihovog ispitivanja, Sl. novine FBiH, br. 71/09;
7. Pravilnik o sadržaju prilagođavanja upravljanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnostima koje preuzima nadležni organ, Sl. novine FBiH, br. 9/05.
8. Pravilnik o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvalitete okoliša ("Službene novine FBiH", br. 92/07)
9. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)
10. Reference Document on the General Principles of Monitoring, July 2003

VODE

1. Zakon o vodama, Sl. novine, FBiH, br. 70/06;
2. Uredba o opasnim i štetnim materijalima u vodama, Sl. novine FBiH, br. 43/07;
3. Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o jedinstvenoj metodologiji za procjenu šteta od prirodnih i drugih nesreća, Sl. novine FBiH, br. 38/06, Sl. novine FBiH, br. 52/09;
4. Uredba o jedinstvenoj metodologiji za procjenu šteta od prirodnih i drugih nesreća, Sl. novine FBiH, br. 75/04;
5. Odluka o granicama vodnih područja, Sl. novine FBiH, br. 37/98;
6. Odluka o granicama glavnih slivnih područja, Sl. novine FBiH, br. 41/07;
7. Naputak o načinu, postupku i rokovima za obračunavanje i plaćanje posebnih vodoprivrednih naknada, Sl. novine FBiH, br. 92/07;
8. Pravilnik o vrstama, načinu i opsegu mjerenja i ispitivanja iskorištenih voda, ispuštene otpadne vode i izvađenog materijala iz vodotoka, Sl. novine FBiH, br. 92/07;
9. Uredba o kategorizaciji vodotoka, Sl. list SR BiH, br.42/67; 19/86;
10. Uredba o koncesijama na vodama i javnom vodnom dobru, Sl. novine FBiH, br. 8/00;

11. Pravilnik o sadržaju, obliku, uslovima i načinu izdavanja i čuvanju vodoprivrednih akata, Sl. novine FBiH, br. 6/08;
12. Pravilnik o minimumu sadržaja općeg akta o održavanju, korištenju i osmatranju vodoprivrednih objekata, Sl. novine FBiH, br. 18/07;
13. Pravilnik o načinu obračunavanja, postupka i rokovima za obračunavanje i plaćanje i kontroli izmirivanja obaveza na osnovu opće vodne naknade i posebnih vodnih naknada, Sl. novine FBiH, br. 167/07;
14. Pravilnikom o minimumu sadržaja općeg akta o održavanju, korištenju i promatranju vodoprivrednih objekata, Sl. novine FBiH, br. 18/07;
15. Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama SR BiH, Sl. list SR BiH, br. 19/80.

PRIRODA

1. Zakon o zaštiti prirode, Sl. novine FBiH, br. 33/03;
2. Zakon o šumama, Sl. novine FBiH, br. 20/02;
3. Zakon o slatkovodnom ribarstvu Federacija BiH, Sl. novine FBiH, br. 64/04.

TLO I GEOLOGIJA

1. Zakon o geološkim istraživanjima FBiH, Sl. novine R BiH, br. 3/93, 13/94, 9/10;
2. Pravilnik o sadržaju programa, projekata i elaborata geoloških istraživanja, Sl. list R BiH, br. 16/93 i 13/94.

KULTURNO-HISTORIJSKO NASLIJEĐE

1. Zakon o provedbi odluka Komisije za zaštitu nacionalnih spomenika uspostavljene prema Aneksu 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini, Sl. novine FBiH, br. 2/02, 27/02, 6/04 i 51/07;

8. PLAN UPRAVLJANJA OTPADOM

Cilj upravljanja otpadom je osiguranje uslova za sprječavanje nastajanja otpada, prerade otpada za njegovu ponovnu upotrebu, izdvajanje korisnih materijala i njihovo korištenje za proizvodnju energije i sigurno odlaganje otpada.

Upravljanje otpadom treba osigurati:

1. minimalno nastajanje otpada odnosno smanjenje / uklanjanje njegovih opasnih karakteristika,
2. smanjenje nastanka otpada po količini,
3. selektivno prikupljanje otpada,
4. poduzimanje svih neophodnih mjera koje osiguravaju privremeno i konačno odlaganje otpada bez ugrožavanja zdravlja ljudi i bez stvaranja štete ili uzrokovanja značajnijeg rizika po okoliš.

8.1. Dokumentacija o nastalom otpadu

Veće količine otpad na lokaciji buduće mHE mogu nastati samo prilikom njene izgradnje, u toku rada, manje količine mogu nastati samo prilikom redovnih servisa.

Čvrsti otpad nastao u toku izgradnje potrebno je razvrstati (miješani komunalni otpad, otpadno željezo, beton, lim) i zbrinjavati preko ovlaštenih organizacija za pojedine vrste otpada.

Za fiziološke potrebe radnika potrebno je instalirati mobilne WC kabine, sadržaj zbrinjavati od strane ovlaštene institucije. Mjesta nastajanja otpadnih tokova prikazana su u tabeli 7.1.

Tabela 7.1. Mjesta nastajanja otpadnih tokova (u toku izgradnje)

medij	mjesto nastanka emisije	karakteristike otpadnog toka
voda	ispiranje vanjskih površina oborinama	pojavom oborina dolazi do ispiranja vanjskih manipulativnih površina i time do unosa suspendiranih materija, ulja i masti u otpadnu vodu sanitarno-fekalne vode sastava kao komunalne otpadne vode
zrak	strojevi za iskop, ravnanje i betoniranje	dimni plinovi sa sadržajem CO ₂ , SO ₂ , NO _x i čvrstim česticama
buka	rad strojeva na izgradnji unutarnji i vanjski transport	najveći utjecaj je na uposlenike, a zanemariv na okoliš
čvrsti, tekući i muljeviti otpad	otpadno drvo, željezo, beton komunalni otpad	sekundarna sirovina; čvrsto gorivo neopasan otpad, odvoz na gradsku deponiju

Ove vrste otpada se, prema Pravilniku o kategorijama otpada sa listama ("Službene novine FBiH", br. 09/05), kategoriziraju kako je navedeno u tabeli 7.2.

Tabela 7.2. Vrste otpada koji mogu nastati tokom i za vrijeme rada mHE na rijeci Spreči

oznaka	naziv otpada
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (OSIM JESTIVIH ULJA I ULJA IZ POGLAVLJA 05,12 i 19)
13 01	otpadna hidraulična ulja
13 01 11*	sintetska hidraulična ulja
13 02	otpadna ulja za motore, pogonske uređaje i podmazivanje
13 02 06*	sintetska ulja za motore, pogonske uređaje i podmazivanje
13 02 08*	ostala ulja za motore, pogonske uređaje i podmazivanje
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ DOMAĆINSTAVA I SLIČNIH OTPAD IZ INDUSTRIJSKIH I ZANATSKIH POGONA I IZ USTANOVA UKLJUČUJUĆI ODVOJENO PRIKUPLJENE SASTOJKE)
20 01	USTANOVA UKLJUČUJUĆI ODVOJENO PRIKUPLJENE SASTOJKE)
20 01 01	
20 01 38	papir i karton
20 01 39	drvo koje nije navedeno pod 20 01 37
20 03	plastika
20 03 01	ostali komunalni otpad
20 03 04	miješani komunalni otpad
20 03 99	muljevi iz septičkih jama
	komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način

Ukupne količine nastalog otpada će varirati i zavise, vremenskom periodu, sezoni i zbog toga nije moguće navesti tačne količine.

Ukupne količine nastalog otpada variraju i zavise, vremenskom periodu, sezoni i zbog toga nije moguće navesti tačne količine.

8.2. Odvajanje otpada

Cilj selektivnog prikupljanja, skladištenja i rukovanja otpadom je spriječiti:

- opasnost po ljudsko zdravlje,
- opasnost po biljni i životinjski svijet,
- onečišćenje vode, tla i zraka iznad propisanih graničnih vrijednosti,
- nekontrolirano odlaganje bilo koje vrste otpada,
- požar ili eksplozija,
- miris,

- buka.

U cilju odvajanja, tretmana i konačnog odlaganja otpada neophodno je provoditi slijedeće mjere (Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada, "Službene novine FBiH", br. 38/06):

- o nastanku i načinu postupanja s otpadom voditi pismene bilješke i evidenciju redovito dostavljati nadležnom kantonalnom ministarstvu,
- sav komunalni otpad propisno odložiti u poseban kontejner i ugovoriti način i učestalost odvoza sa komunalnim poduzećem,
- prilikom svakog preuzimanja otpada (osim komunalnog) obavezno sačiniti zapisnik o preuzimanju otpada (datum, količina, vrsta otpada itd.).

Proizvođač otpada će sav selektivno prikupljeni otpad predati operatorima ovlaštenim za prikupljanje, transport i preradu pojedinih vrsta otpada. Operator preuzima obavezu transporta do konačne prerade otpada odnosno njegovog zbrinjavanja. Na lokaciji „Anem-Kompani“ d.o.o. vrši se selektivno prikupljanje komunalnog otpada, pepela i drvenog otpada iz procesa proizvodnje, takođe, na lokaciji PJ „Cijepanja drveta“ postavljen je metalni kontejner za drveni otpad. Takođe, za potrebe vođenja evidencije o količini nastalog otpada i njenog konačnog zbrinjavanja potrebno je voditi pismene bilješke u obliku evidencijskog lista.

8.3. Mjere za sprječavanje / smanjenja proizvodnje otpada

Cilj mjera za upravljanje otpadom je osiguranje uslova za sprječavanje nastajanja otpada, omogućavanje prerade otpada za njegovu ponovnu upotrebu, izdvajanje korisnih materijala i njihovo korištenje za proizvodnju energije kao i sigurno odlaganje otpada koji se ne može koristiti.

Upravljanjem otpadom treba se osigurati:

1. minimalno nastajanje otpada odnosno smanjenje / uklanjanje njegovih opasnih karakteristika,
2. smanjenje nastanka otpada po količini,
3. selektivno prikupljanje otpada,
4. poduzimanje svih neophodnih mjera koje osiguravaju privremeno i konačno odlaganje otpada bez ugrožavanja zdravlja ljudi i bez stvaranja štete ili uzrokovanja značajnijeg rizika po okoliš.

Mjere upravljanja otpadom koje se moraju primjenjivati su slijedeće:

- komunalni otpad redovito prikupljati u kontejnere i, prema ugovoru sa ovlaštenom organizacijom, osigurati njegovo redovito odvoženje na komunalnu deponiju.

8.4. Mjere za smanjenje negativnog uticaja nastalog otpada

U toku izgradnje sklopiti ugovor za zbrinjavanje komunalnog otpada kao i sadržaja iz mobilnih WC kabina.

8.5. Odlaganje otpada na odlagalištu

Konačno zbrinjavanje komunalnog i njemu sličnog otpada vrši će se redovnim prijevozom na gradsku deponiju od strane nadležnog komunalnog preduzeća. Manje količine otpadnog ulja i maziva nastale prilikom servisiranja strojeva sa lokacije dužan je zbrinuti servis koji vrši servisiranje strojeva. Na predmetnoj lokaciji neće biti

8.6. Zbrinjavanje nastalog otpada

Način upravljanja otpadnim tokovima naveden je u tabeli 7.3.

Tablica 7.3. Način upravljanja otpadom

vrsta otpada	konačno zbrinjavanje
miješani komunalni otpad	sakupljanje, razvrstavanje; organizirani odvoz ovlaštenog operatora
željezni otpad, lim, beton	sakupljanje i prodaja ovlaštenom operatoru
oborinske nezagađene vode	ispuštanje u recipijent

9. PRILOZI

- Prilog 1. Prepis posjedovnog lista br. 06-30-5208/2011 od 26.10.2011.
- Prilog 2. Izvod iz posjedovnog lista br. 06-30 od 30.09.2011.
- Prilog 3. Izvod iz katastarskog plana br. 8 od 29.09.2011.
- Prilog 4. Izvod iz katastarskog plana br. 8 od 26.10.2011.
- Prilog 5. Zemljišnoknjižni izvadak br. 472 od 28.09.2011.
- Prilog 6. Ugovor o zakupu nekretnina od 07.02.2011.
- Prilog 7. Uvjerenje o izvršenoj kontroli kvaliteta tehničkog izviđanja br. 04-36- 5060/10 od 08.10.2010.
- Prilog 8. Mišljenje br. 06-23-04435-2011 od 01.12.2011.
- Prilog 9. Rješenje o registraciji 032-0-Reg-12-001196 od 12.07.2012.
- Prilog 10. Obavještenje o razvrstavanju pravnog lica prema klasifikaciji djelatnosti br. 07-32.5-33146/12 od 13.07.2012.
- Prilog 11. Prethodna elektroenergetska saglasnost br. 08-06/12 od 25.06.2012.
- Prilog 12. Obavijest o nepostojanju instalacija vodovodnog sistema br. 03-02/12 od 23.02.2012.
- Prilog 13. Rješenje o određivanju granice vodnog dobra br. UP-I-05-25/1-1460/11 od 27.06.2011.
- Prilog 14. Situaciona karta šireg područja R=1:1000
- Prilog 15. Evidencijski list
- Prilog 16. Fotodokumentacija

PRILOG 1:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Prepis posjedovnog lista br. 06-30-5208/2011 od 26.10.2011. -

43

PRILOG 2:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Izvod iz posjedovnog lista br. 06-30 od 30.09.2011. -

44

PRILOG 3:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Izvod iz katastarskog plana br. 8 od 29.09.2011. –

45

PRILOG 4:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Izvod iz katastarskog plana br. 8 od 26.10.2011. –

46

PRILOG 5:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Zemljišnoknjižni izvadak br. 472 od 28.09.2011. –

47

PRILOG 6:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Ugovor o zakupu nekretnina od 07.02.2011. –

48

PRILOG 7:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Uvjerenje o izvršenoj kontroli kvaliteta tehničkog izviđanja
br. 04-36- 5060/10 od 08.10.2010. –

49

PRILOG 8:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Mišljenje br. 06-23-04435-2011 od 01.12.2011. –

50

PRILOG 9:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Rješenje o registraciji 032-0-Reg-12-001196 od 12.07.2012. –

51

PRILOG 10:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Obavještenje o razvrstavanju pravnog lica prema klasifikaciji
djelatnosti br. 07-32.5-33146/12 od 13.07.2012.–

52

PRILOG 11:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Prethodna elektroenergetska saglasnost br. 08-06/12 od 25.06.2012.–

53

PRILOG 12:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Obavijest o nepostojanju instalacija vodovodnog sistema
br. 03-02/12 od 23.02.2012.–

54

PRILOG 13:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Rješenje o određivanju granice vodnog dobra br. UP-I-05-25/1-
1460/11 od 27.06.2011.–

55

PRILOG 14:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Situaciona karta šireg područja R=1:1000 –

56

PRILOG 15:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Evidencijski list –

57

PRILOG 16:

"EEH-HIDROENERGIJA" d.o.o., Gračanica

- Fotodokumentacija –

58