



Studija uticaja na okoliš (SUO) Hidroelektrana Janjici



KONTROLNI LIST

Naziv projekta:	Identifikacioni broj ugovora:
Studija uticaja na okoliš HE Janjići	EP BiH-HPP Janjići-Cons-1/14-KfW
Broj ugovora o pružanju usluga:	Broj ugovora:
KfW Grant Br. 9286 UP-02-1036/14	957-14
Datum početka Zadatka 2 :	
2. Mart 2015.	
Ugovorni organ:	Kontakt osoba:
JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, (EP BiH) Vilsonovo šetalište 15 71 000 Sarajevo, BiH	G. Edib Bašić Gđa. Merima Karabegović Gđa. Anisa Avdaković
Konsultant:	Kontakt osoba:
Privredno društvo Institut za hidrotehniku d.d. Sarajevo Stjepana Tomića 1, 71 000 Sarajevo, BiH Oikon d.o.o.– Institut za primijenjenu ekologiju Trg senjskih uskoka 1-2, 10 000 Zagreb, Croatia Geonatura d.o.o. Trg senjskih uskoka 1-2 Zagreb 10000	Dr. Sanda Midžić Kurtagić +387 33 212466 (P) +387 33 207949 (F) sanda.midzic- kurtagic@heis.ba Dr. Zrinka Mesić +385-1-5507 166 (P) +385-1-5507 101 (F) zmesic@oikon.hr

	Voditelj projekta:	Interna kontrola:	Ovlašteni zastupnik konzorcija:
Ime	Dr. Sanda Midžić-Kurtagić, dipl.inž.građ.	Mr. Dragana Selmanagić, dipl.inž.građ.	Prof.dr. Tarik Kupusović, dip.inž.građ.
Datum:			
Potpis			

Prema svim urađenim analizama, voda je opterećena sa *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i streptokokama. Prema analizi koliformnih klica su uzorku od 08.04.2015. godine pokazuju prisustvo više od 100000 kolonija/individua u uzorku što sve uzorke svrstava u klasu III voda prema važećoj Uredbi o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine („Službeni list SR BiH“, br. 19/80).

Prema analizama rađenim 14.07.2015 i 03.08.2015. godine, broj koliformnih klica na svim lokalitetima kreće se od 200000 do 300000 što analizirane vodotoke svrstava u IV klasu voda, što ih svrstava u vode koje se mogu upotrebljavati za druge namjene samo poslije odgovarajuće obrade.

Iz svih provedenih analiza se može vidjeti da rijeka Bosna većim dijelom godine, izuzev perioda malih voda, pripada trećoj klasi voda, dok za vrijeme ljetnih suša i manjeg vodostaja prelazi (povremeno) u vode četvrte kategorije.

Najveće bakterijsko opterećenje vodotoka evidentirano je tokom uzorkovanja u mjesecu augustu 2015. godine. posebno veliko opterećenje pokazivali su lokaliteti Q1-M i Q4-M, vjerovatno, zbog nešto sporijeg toka i malih nivoa vode rijeke Bosne ali i evidentiranih naselja i poljoprivrednih površina u blizini mjesta uzorkovanja.

Na mjestima bržeg toka (Q2-M i Q3-M) bakterijsko opterećenje vode je nešto slabije, mada još uvijek dovoljno veliko kao i na mjestima Q1-M i Q4-M. Ovaj uticaj se može pripisati brojnim naseljima uzvodno od analiziranih lokaliteta iz kojih rijeke nose zagađenje nizvodno, dok se prisustvo nešto manjeg broja bakterija na ovim lokalitetima može pripisati **autopurifikaciji vode koja se dešava uslijed nešto bržeg toka rijeke Lašve i Bosne na potezu od ušća Lašve do mjesta Q3-1.**

Tabela 3-26. Rezultati mikrobioloških ispitivanja

Datum uzorkovanja	Mjesto uzorkovanja	Parametri			
		<i>Escherichia coli</i> na 36± °C; 21±3h	Broj koliformnih klica 36± °C; 21±3h	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Enterococcus spp. na 36± °C; 44±4h
08.04.2015.	Q1-M	136000	173000	51000	87000
	Q2-M	98800	115100	110700	63000
	Q3-M	122900	163200	133400	57000
	Q4-M	233000	152500	87200	83000
14.07.2015.	Q1-M	183000	221000	47000	31000
	Q2-M	158800	201000	41000	21000
	Q3-M	198000	246000	56000	93000
	Q4-M	203000	241000	61000	86000
03.08.2015.	Q1-M	191000	243000	131000	71000
	Q2-M	178800	213000	108000	241000
	Q3-M	146000	275000	86000	233000
	Q4-M	252000	279000	99000	218000

3.7.3.3 Hemijski kvalitet sedimenta

Monitoring kvaliteta sedimenta podrazumijeva analizu teških metala (Ni, Zn, Pb, Cr, Cu) kumulativnog karaktera koji se mogu smatrati indikatorima zagađenja vezanih za industrijske i urbane polutante u uzvodnom toku (TE Kakanj, Prevent Leather Visoko, kanalizacija Sarajevo, Visoko, Kakanj i dr.). Obzirom da će kvalitet sedimenta biti narušen tokom izgradnje (uklanjanje sedimenta) i budućeg rada objekta (povećano taloženje suspendovanih materija), rezultati analize sedimenta su iskorišteni za postavljanje nultog stanja kvaliteta sedimenta. Rezultati će tako poslužiti kao

za neke vrste (npr. djetliće). Ukoliko se radovi čišćenja vegetacije i krčenja radnog pojasa budu odvijali izvan vremena gniježđenja, ovaj uticaj bit će sveden na prihvatljivu razinu.

Prisutnost dalekovoda na određenom području povećava rizik od elektrokcije (strujnog udara) i kolizije ptica. Strujni udar predstavlja opasnost za ptice koje se na dalekovodu znaju gniježđiti, odmarati ili ga koristiti kao osmatračnicu za lov, pri čemu su najviše ugrožene velike ptice i ptice srednje veličine. Do strujnog udara može doći ukoliko ptica svojim tijelom (npr. krilima ili nogama) premosti dijelove dalekovoda pod naponom i uzemljenih dijelova konstrukcije ili kratkim spojem između električnih vodiča. Ipak rizik od ovog uticaja je moguće izbjeći primjenom tehničkog rješenja u dimenzijama izolatora, a kojima se smanjuje vjerojatnost da ptica dođe u kontakt s dijelovima dalekovoda pod naponom.

Kao što je navedeno, na ovom području nije zabilježen letni koridor, pa se može pretpostaviti da će mogući uticaj stradavanja ptica zbog kolizije biti rijedak.

4.3.2.5 Sisavci

Na užem području projekta nisu zabilježene kolonije šišmiša na koje bi projekt mogao imati utjecaja. S obzirom da šišmiši područje projekta koriste kao hranilište te da će površina pogodnih akvatičkih staništa nad kojima se hrane ostati ista može se procijeniti da neće biti naglašenih utjecaja na faunu šišmiša. S obzirom na opisanu faunu ostalih malih sisavaca i njihovu rasprostranjenost na širem području projekta osim uznemiravanja tijekom faze gradnje ne očekuju naglašeni utjecaji niti na ostale male sisavce te male i srednje velike zvijeri. Samo su za vidru prepoznati potencijalno značajani utjecaj fragmentacije staništa vidre koji će biti detaljnije opisani.

Velike zvijeri i divljač, uže područje projekta mogu koristiti iznimno rijetko i ako koriste onda je to za migracije, no s obzirom na opisanu kanjonsku morfologiju terena vjerojatnije je da će za migracije koristiti druga (pristupačnija) područja te se može procijeniti da projekt nema direktnih utjecaja na velike sisavce (zvijeri i divljač).

4.3.2.5.1 Vidra

Faza gradnje

Iskopavanje kanala u samom toku rijeke Bosne nizvodno od HE Janjići, **kratkoročno i moguće dugoročno će imati velik utjecaj na populaciju vidre** u području samog zahvata. Na području regulacije nizvodnog korita, tijekom istraživanja rasprostranjenosti vidre primijećen je najveći broj znakova prisutnosti vidre u odnosu na preostala dva područja (na cjelokupno istraživanom području). Na ovom području pronađeno je vjerojatno mjesto brloga vidre. Zbog toga se **može zaključiti da je područje zahvata važno za populaciju vidre na užem području HE Janjići**. K tome, tijekom istraživanja područje s velikim nasutim kamenjem i pojasom guste vegetacije između obale rijeke mosta i vijadukta autoceste (Slika 4-6) zabilježeno je kao područje sa najvećom zabilježenom aktivnošću te se smatra bitnim područjem za vidru. Na tom području zabilježen je i aktivni brlog vidre. Zahvati s građevinskom mehanizacijom kratkoročno će imati negativan utjecaj na populaciju. U razdoblju obavljanja radova vidre će se izmjestiti iz područja radova zbog prisutnosti ljudi, buke tijekom izvođenja radova i nastalih promjena u staništu. Povratak vidre na ovo područje nakon dovršetka radova ovisiti će o očuvanju pogodnih staništa tj. očuvanju trenutno zabilježenog značajnog područja za vidru. U slučaju značajne promjene karakteristika staništa na navedenom dijelu na način da se

izgrade betonske obale bez mjesta zaklona za vidru, **dugoročno je moguće potpuni nestanak vidri iz područja zahvata**. S obzirom da se betonska obala planira graditi samo neposredno uz branu (cca 100 m) ovo neće značajno smanjiti pogodna staništa za vidre te se može ocijeniti kao prihvatljivo, a za osiguranje izbjegavanja negativnih utjecaja na prepoznato značajno stanište za vidru propisane su mjere zaštite koje uključuju očuvanje riparijske vegetacije i očuvanje postojećih pokosa obale rijeke Bosne.

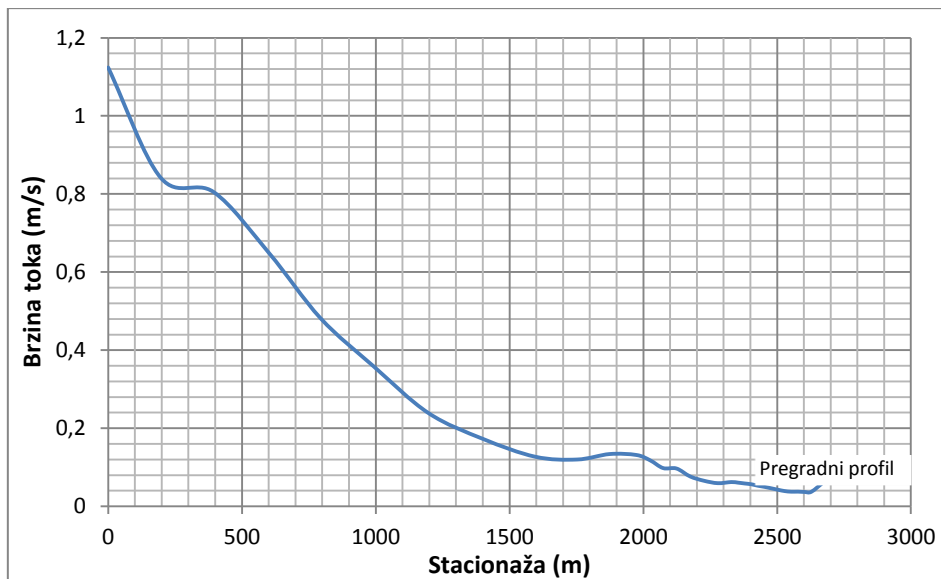
Faza rada

Izgradnja brane utjecati će na fragmentaciju staništa vidre. S obzirom da se brana nalazi između ceste (s jedne strane) i stijena s druge strane, neće ostati pogodnih staništa za prolaz vidri i brana će vrlo vjerojatno predstavljati veliku barijeru. U slučaju da se izgradnjom brane potpuno onemogući kretanje vidri iz nizvodnog u uzvodni dio toka rijeke Bosne i obrnuto, **moguće su dugoročni značajno negativni učinci na populaciju vidre**. Naime, izgradnjom brane HE Janjići kao nepremostive prepreke za prolazak vidre stvorile bi se dvije fragmentirane populacije vidre na rijeci Bosni, jedna populacija u uzvodnom dijelu toka rijeke Bosne i druga populacija u nizvodnom dijelu toka rijeke Bosne. Nastalo fragmentiranje prethodno jedinstvene populacije naročito bi se negativno odrazilo na novonastalu izoliranu populaciju u uzvodnom dijelu toka rijeke Bosne. Zbog smanjenja efektivne veličine populacije, došlo bi do parenja u srodstvu i smanjenja genetske varijabilnosti unutar takve populacije te s vremenom i **do njenog mogućeg potpunog izumiranja**.

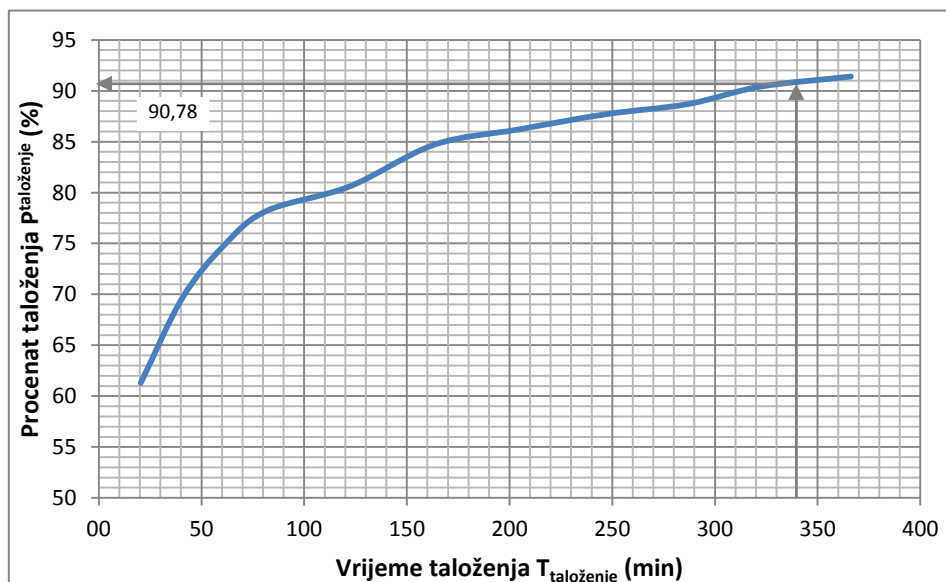
Izgradnja brane bi mogla potaknuti vidre na traženje alternativnih putova obilaska brane. S obzirom na povisivanje razine vode na području akumulacije, sa čime bi razina vode bila na većem dijelu akumulacije samo 2-3 m do razine kote ceste. Zbog toga bi vidre koje pokušavaju proći sa lijeve strane brane mogle početi koristiti područje vrlo prometne državne ceste Sarajevo - Zenica kao koridor za zaobilaznje brane. Iz europske prakse je poznato da vidre često stradavaju na prometnicama, naročito u slučajevima izgradnje građevinskih objekata koji ometaju njihove uobičajene putove prolaska.

Također, izgradnja akumulacije će povisiti razinu vode toliko da će poplavljeno područje završavati u blizini same prometnice. To će uzrokovati veću vjerojatnost izlaska vidre na cestu i moguće značajno negativan utjecaj zbog trajne opasnosti od njihovog dugoročnog stradavanja. Kako bi se izbjegao negativan utjecaj fragmentacije staništa vidre potrebno je spriječiti mogućnost izlaska vidri na cestu izgradnjom zaštitne ograde i izgraditi potrebnu infrastrukturu vezanu za omogućavanje prolaska vidri sa desne strane obale (brane).

Također, za smanjenje negativnog utjecaja fragmentacije vidre potrebno je u okviru objekta brane izgraditi strukturu koja će vidrama omogućiti nesmetan prolaz preko objekta brane. Jednostavno rješenje je izgradnja stubišta (primjer Slika 4-5) koje bi se pružalo uz preljev brane. Kako bi takav prijelaz bio funkcionalan, najniža stuba bi trebala biti izgrađena u razini najnižeg očekivanog vodostaja rijeke Bosne u nizvodnom dijelu toka. Eventualno je moguća izgradnja takvog prolaza za vidru uz riblju stazu, ako to dopuste tehnički uvjeti.



Slika 4-10. Raspodjela brzina toka duž akumulacije



Slika 4-11. Zavisnost procenta i vremena taloženja nanosa na dubini 10,62 m

Za prosječnu godinu dobije se godišnje taloženje nanosa:

$$G_{\text{taloženje}} = \frac{90,78}{100} \cdot 395\,225 + 69\,745 = 428\,530 \text{ m}^3$$

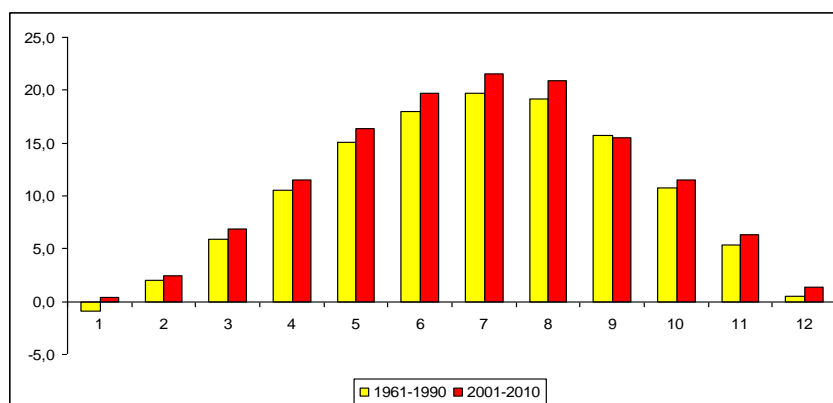
Kako je ukupna zapremina akumulacije $1\,560\,000 \text{ m}^3$, ovakvi rezultati ukazuju na to da bi se akumulacija mogla zatrpati za 3,6 prosječne godine. Međutim, gore navedeni proračun na bazi srednjeg višegodišnjeg proticaja nije reprezentativan jer ne uzima u obzir povećanje zapremine akumulacije uslijed pojave velikih voda. Uslijed pojave velikih voda kote linije uspora se povećavaju od pregradnog profila prema ušću rijeke Lašve, tj. kote nivoa voda duž akumulacije rastu. Samim time i brzina kretanja vode kroz akumulaciju se povećava, a vrijeme zadržavanja vode u akumulaciji se smanjuje. U ovom slučaju zbog smanjenog vremena zadržavanja taložit će se manje količine nanosa unutar same akumulacije te je gore dobivenu vrijednost potrebno korigirati.

4.7 Uticaj na klimatske faktore

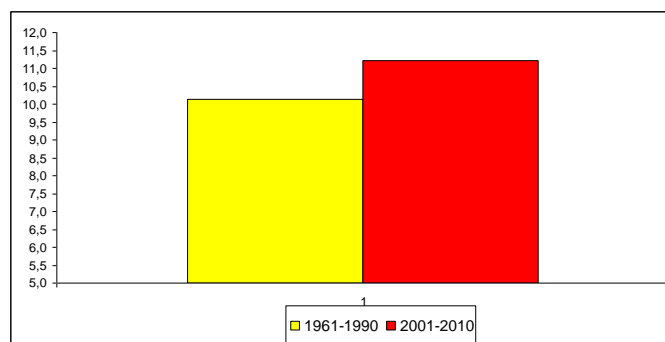
Uopćeno gledajući, stvaranje akumulacije pri izgradnji hidroelektrana može utjecati na promjenu lokalne klime, a preko nje i na ostale komponente okoliša. Takve su promjene moguće zbog promijenjenih energetskih uvjeta pri tlu, što je posljedica promjene bilansa sunčevog zračenja, jer vodena površina drugačije i apsorbuje i reflektuje sunčeve zrake. Pored toga, u relativno uskoj dolini rijeke, dobar dio površine zemljišta i vodene površine je u hladu, dok povećana površina i kota jezera znači veću osunčanost. Promjene u energetskim uvjetima dovode do promjena u režimu temperature, vlage i vjetra. Pri tome se vlaga zraka povećava, raspon ekstrema temperature smanjuje i razvija se sistem vjetra kopno - jezero, jer jezero djeluje kao toplotni rezervoar. Nadalje, može se modificirati učestalost pojave magle i raspodjele padavina. Međutim, sve ove promjene znatno zavise o veličini jezera, tj. njegovoj površini i dubini. Navedene promjene mogu imati, kako negativan, tako i pozitivan utjecaj na okoliš. U tom pogledu analiziran je utjecaj klimatskih promjena na šire područje HE Janjići koristeći podatke sa MS Zenica i poređenjem sa nizom podataka 2001.-2010. godina.

Tabela 4-13. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) (period 2001.-2010.)

Meteor. stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sred. god.
Zenica	0,4	2,4	6,9	11,6	16,4	19,7	21,6	20,9	15,5	11,5	6,3	1,4	11,2



Slika 4-15. Uporedni graf srednjih mjesečnih temperatura za MS Zenica za periode 1961.-1990. i 2001.-2010.



Slika 4-16. Uporedni graf srednjih godišnjih temperatura za MS Zenica za periode 1961.-1990. i 2001.-2010.