



**ЈАВНА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКА УСТАНОВА
ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ И ЕКОЛОГИЈУ
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
БАЊА ЛУКА**

Видовданска 43
78000 Бања Лука
Република Српска, БиХ
Тел: +387 51 218 318
Факс: +387 51 218 322
ekoinstitut@inecco.net
www.institutzei.net

ЗАХТЈЕВ ЗА ПРЕТНОДНУ ПРОЦЈЕНУ УТИЦАЈА НА ОКОЛИШ


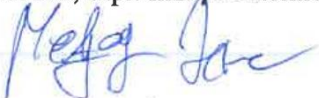
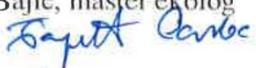
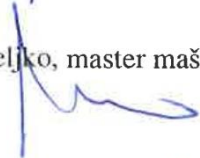

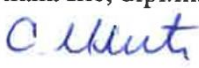
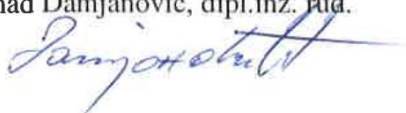


za rekonstrukciju i proširenje HE Una Kostela



**INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA BiH
d.d. SARAJEVO**

Banja Luka, februar 2023. godine



PREDMET:	ZAHTEJEV ZA PRETHODNU PROCJENU UTICAJA NA OKOLIŠ
INVESTITOR:	JP ELEKTROPRIVREDA BiH d.d. SARAJEVO
NOSILAC IZRADE:	JNU "INSTITUT ZA ZAŠTITU I EKOLOGIJU REPUBLIKE SRPSKE" BANJA LUKA
UČESNICI U IZRADI:	<p>Prof. dr Predrag Ilić, dipl. ekolog za zžs </p> <p>Mr Denis Međed, dipl. inž. preh.tehnol. </p> <p>Sanja Bajić, master ekolog </p> <p>Ranko Veljko, master mašinstva </p> <p>Silvana Razić-Milišić, dipl.inž.polj. </p> <p>Svetlana Ilić, dipl.inž.polj. </p> <p>Nenad Damjanović, dipl.inž. rud. </p>
	<p>VD DIREKTOR:  Prof. dr Predrag Ilić</p> 

SADRŽAJ:

A. Karakteristike projekta	5
A1. Osnovne informacije	5
A2. Uticaj projekta na okoliš	22
B. Lokacija projekta i osjetljivost okoliša geografskih područja za koja je vjerovatno da bi projekti mogli na njih značajno uticati.....	62
C. Karakteristike potencijalnog uticaja na okoliš	66
D. Dodatne informacije.....	83
E. UKLJUČIVANJE PITANJA KLIMATSKIH PROMJENA U PRETHODNU PROCJENU UTICAJA NA OKOLIŠ	85
Prilozi:.....	89

RJEŠENJE O OSNIVANJU PROJEKTA

Naziv projekta: Zahtjev za prethodnu procjenu
uticaja na okoliš

Datum izdavanja:
09. 02. 2023. godine

Broj radnog naloga: 000003-23

Kontakt tel:

051/218 – 318

Faks:

051/218 - 322

e-mail :

ekoinstitut@inecco.net

Naručilac/investitor:

JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo

Adresa naručioca:

Vilsonovo šetalište 15
71 000 Sarajevo

Kontakt tel:

+387 33/751 – 000

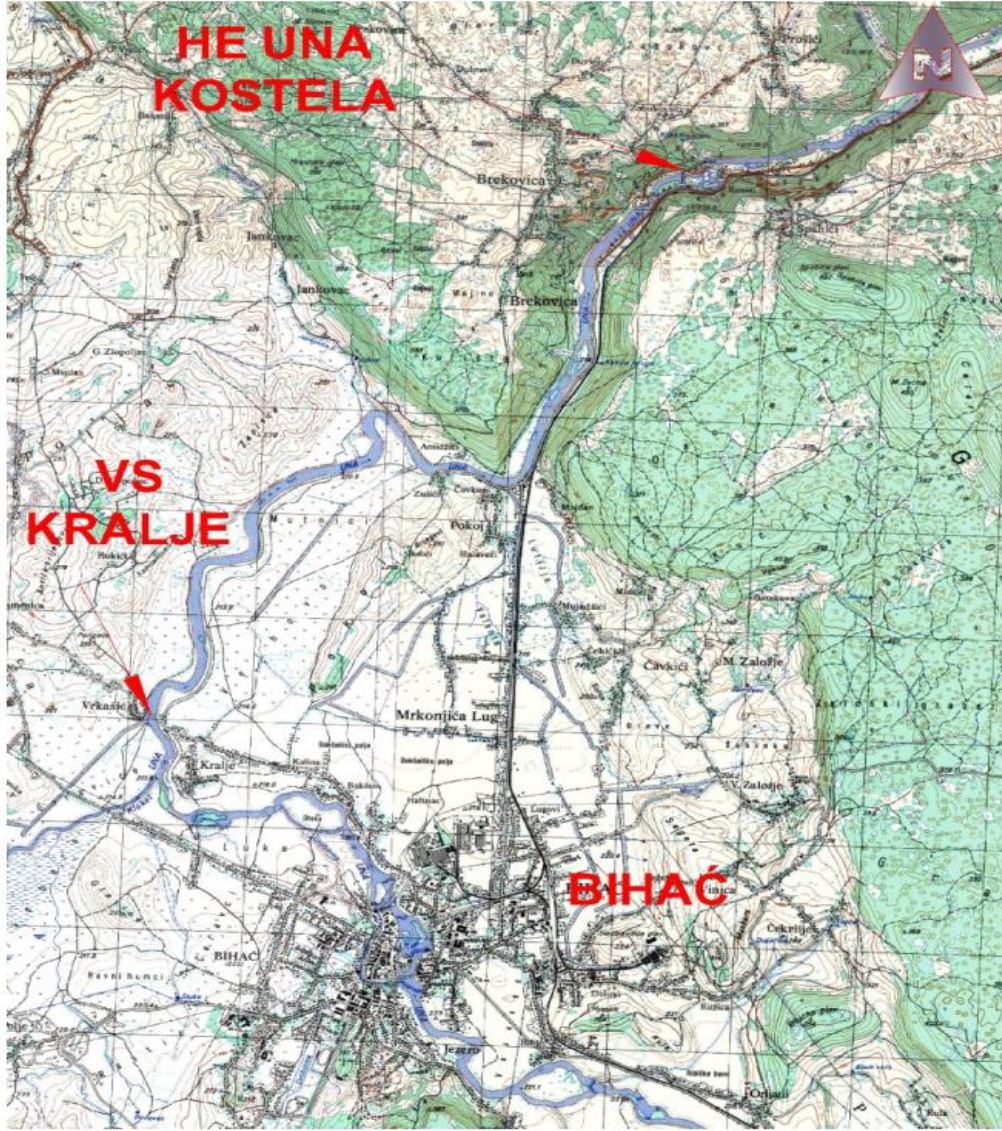
Predmetni obuhvat: Rekonstrukcija i proširenje HE Una Kostela.

Rjesenje izdao vd direktor-a:
[Signature]
Prof. dr. Predrag Ilić



A. Karakteristike projekta

A1. Osnovne informacije

<p>A1.1. Naziv projekta</p>	<p>"Rekonstrukcija i proširenje HE Una Kostela"</p>
<p>A1.2. Opis projekta uključujući i podatke o njegovoj namjeni i veličini</p>	<p>Hidroelektrana Una Kostela smještena je na sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, u Unskosanskom kantonu, na području teritorije Grada Bihaća. Pogon HE Una Kostela nalazi se na lijevoj obali rijeke Une, 9 km nizvodno od grada Bihaća (Slike 1 i 2).</p>  <p>Slika 1. Karta šireg područja HE Una Kostela</p> <p>Radi se o protočnoj hidroelektrani, koja je puštena u pogon krajem 1954. godine, i čiji je optimalan dugotrajan rad postrojenja do danas obezbijeđen kroz programe održavanja, revitalizacije i rekonstrukcije u više navrata. Instalirani protok hidroelektrane u trenutku puštanja u pogon iznosio je 64 m³/s, odnosno instalirana snaga 6 MW (4x1,5 MW). Tokom 2000. godine počela je rekonstrukcija postrojenja (I Faza</p>

rekonstrukcije) pri čemu je zamijenjena zastarjela elektromašinska oprema te su obnovljeni pojedini dijelovi objekta elektrane. Nakon I faze rekonstrukcije, povećan je projektirani instalirani protok na 88 m³/s, odnosno instalirana snaga na 10,14 MW (4x2.536 kW).

Pristup objektu je sa magistralne ceste M14 Bihać-Bosanska Krupa preko armirano-betonskog mosta, koji je namijenjen za kretanje ljudi i vozila. Neposredno uz magistralnu cestu nalazi se željeznička pruga. Od mosta do samog objekta postoji asfaltiran pristupni put u dužini od oko 400 metara. U krugu HE u blizini portirnice, nedaleko od ulazne kapije na desnoj strani smješten je objekt koji se koristi kao priručno skladište, udaljen oko 150 metara od objekta hidroelektrane. Izvan kruga lokacije pogona i postrojenja, u neposrednoj blizini ograde kruga HE nalazi se nekoliko privatnih kuća, odnosno stambeni objekti u vlasništvu trećih lica.

U užem smislu, HE Una Kostela se nalazi u MZ Brekovica, odnosno naselju Kostela. Proširenje HE Una Kostela, odnosno izgradnja Aneksa (peti agregat), se planira izvesti na istoj lokaciji, pri čemu će se dovodni tunel i objekt strojare Aneksa smjestiti 20-50 m od postojećeg dovodnog tunela prema koritu rijeke Une.



Slika 2. Orto-foto prikaz užeg područja HE Una Kostela (izvor: katastar.ba)

Prethodna procjena uticaja na okoliš odnosi se na procjenu uticaja na okoliš za projekt druge (II) faze rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela koja obuhvata:

- ✚ rekonstrukciju postojeće HE Una Kostela-druga faza,
- ✚ rekonstrukciju praga u koritu rijeke Une i
- ✚ proširenje HE Una Kostela izgradnjom tzv. Aneksa

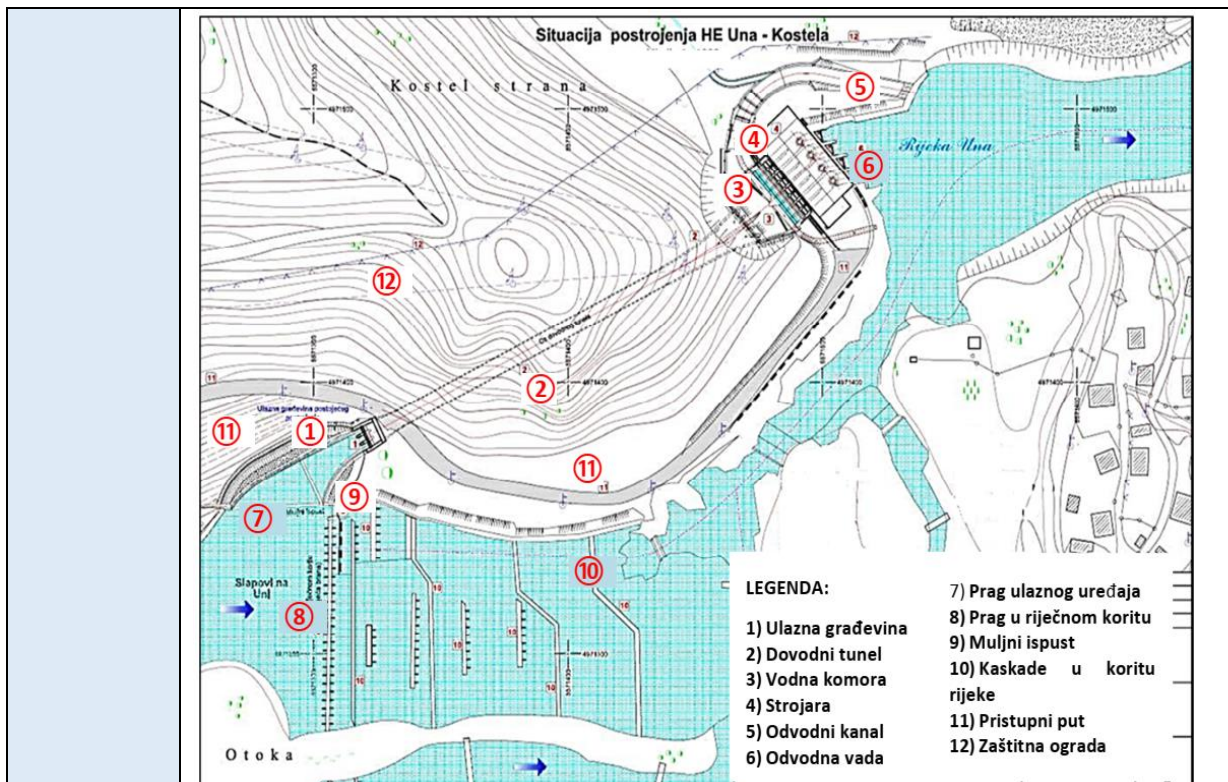
Federalno ministarstvo okoliša i turizma, rješenjem broj UPI 0512-23-11-127/13 SS. od 03.03.2014. godine, izdalo je okolinsku dozvolu za postojeći objekt. HE Una Kostela je ocijenjena kao okolinski prihvatljiva, uz provođenje propisanih mjera zaštite okoliša.

Projektom druge faze rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela, moguća snaga HE Una Kostela je 13,7 MW.

Prema tome, ovim projektom obuhvaćena je rekonstrukcija građevinskih objekata postojeće hidroelektrane i proširenje kapaciteta izgradnjom Aneksa, odnosno ugradnjom dodatnog agregata. HE Una Kostela Aneks je postrojenje predviđeno da koristi isti raspoloživi pad na profilu postojeće HE Una Kostela. Kako fizički nije bilo moguće smjestiti dodatni agregat u postojeću strojaru i koristiti postojeće dovodne organe, predviđena je izgradnja novog postrojenja neposredno uz postojeće, u novoj strojari, do koje je potrebno uraditi dovodne i odvodne objekte.

Postojeći objekti postrojenja HE Una Kostela

HE Una Kostela proizvodi električnu energiju na bazi korištenja hidropotencijala rijeke Une. Spada u grupu protočnih elektrana, derivacijskog tipa. Ima instalirana četiri agregata snage 4x2.536 kW, sa Kaplan turbinama, konstruktivnog pada 12 m i instaliranog protoka 4x22 m³/s. Hidroelektrana koristi vodu iz korita usmjerenu od prelivnog praga/brane preko vodozahvata ka ulaznoj građevini. Ulazna građevina je ljevkastog oblika i vodu usmjerava prema tunelu. Ispred tunela nalazi se galerija tablastih zatvarača, koji služe za zatvaranje tunela i izolaciju dovodnog sistema od korita prilikom čišćenja i redovitog održavanja. Voda gravitacionim tečenjem kroz tunel dolazi u vodnu komoru, gdje se usmjerava na turbinski ulaz. Svaki agregat ima dva turbinska ulaza, odnosno dva predturbinska zatvarača. Preko turbinskih ulaza voda se usmjerava u zajedničku spiralu preko koje dolazi na turbinu. Tako iskorištena voda izlazi preko difuznog izlaza opet van u korito rijeke Une, ali sa donje strane (slika 3).



Slika 3. Situacija postrojenja HE Una Kostela (postojeće stanje)

Osnovni i prateći objekti postojeće hidroelektrane su (slika 3):

- ✚ Ulazna građevina nalazi se na lijevoj obali rijeke Une. Pod ulaznom građevinom podrazumijeva se dio između praga i ulaznog portala dovodnog tunela. Ulazna građevina je izvedena kao kanalski dovod do ulaznog grla tunela i sastoji se iz ulaznog lijevka i ulazne galerije. Na početku ulaznog lijevka su betonski stubovi, koji su bili predviđeni za konstrukciju plivajuće odbojne stijene.
- ✚ Dovodni tunel obuhvata ulazno grlo, tunel i izlaznu građevinu sa razdjelnim zidom i usmjerivačima toka. Dovodni tunel je gravitacionog tipa sa ukupnom dužinom od 164,30 m. Dovodni tunel je hidraulički dimenzioniran tako da omogući gravitaciono tečenje do vodne komore. Ulazno grlo je dio tunela gdje se profil ulaznog portala posebno smanjuje na normalni profil dovodnog tunela. Kota dna ulaznog profila je 207,30 m n.m. dok je kota kalote ulaznog portala 212,35 m n.m.
- ✚ Vodna komora sastoji se iz prelivnog dijela, kanala za odvođenje taloga, fine rešetke i dva temeljna ispusta sa tablastim zatvaračima. Vodna komora se nastavlja na izlazni portal tunela i ima funkciju provođenja toka sa slobodnim tečenjem i funkciju vodostana pri naglim promjenama rada elektrane, što je omogućeno putem preliva na lijevom boku komore. Vodena komora je hidraulički oblikovana i ona se trapezno širi od izlaznog portala tunela ka turbinskim ulazima. Dužina vodne komore je 11,85 m, najveća širina je ispred praga fine rešetke i iznosi 25,10 m. Pad dna komore je 10,85%.
- ✚ Strojara obuhvata plato strojare, difuzore i strojarski pogon. Plato

strojare obuhvata turbinski dovod sa galerijom zatvarača i betonskih spirala. Turbinski dovodi počinju finom rešetkom, koja je izvedena od pljosnatih profila. Fine rešetke su raspoređene u sekcije. Svijetli otvor rešetki je 60 mm. Visina rešetki je 4,80 m i oslonjene su polovinom na poprečnu betonsku gredu. Rešetke su postavljene pod uglom od 70 stepeni u odnosu na horizontalnu ravan. Nazivna snaga svake turbine je 2.350 kW, nazivni protok 22 m³/s, konstruktivni pad 12 m, nazivni broj okretaja 300 °/min, promjer radnog kola 1.790 mm, broj lopatica 4 i broj lopatica sprovodnog kola 20. Upravljanje turbinama se vrši preko digitalnog regulatora tipa DTC 200, koji je opremljen sa 32 bita brzim mikro kontrolorom.

- ✚ Odvodni kanal preliva sadrži amortizacioni bazen sa brzotokom i slapište sa ublaživačima energije vode. Ispod preliva je umirujući bazen na koji se nastavlja brzotok, odnosno odvodni kanal koji je izveden u krivini. Umirujući bazen ispod preliva obavlja ulogu prihvatanja nepravilnog prelijevanja pri manevrima sa turbinama i ravnomjerno raspoređuje tečenje preko brzotoka. Dno umirujućeg bazena je izvedeno u padu. Na kraju bazena je preliv sa prelivnom ivicom. Na brzotok se nastavlja odvodni kanal na čijem početku su četiri poprečne armirano-betonske grede, koje služe za disipaciju energije. U odvodni kanal sa lijeve strane uveden je regulirani potok. Kanal prelazi u trapezasti poprečni presjek, izrađen od betonskih ploča sa nagibom. Odvodni kanal se završava nizom betonskih zuba.
- ✚ Odvodna vada nalazi se uz lijevi obalni zid. Difuzorski izlazi su odvojeni razdjelnim zidovima. Na zidovima su utori za spuštanje difuzorskih zatvarača. Manipulacija ovim zatvaračima se obavlja preko pokretne dizalice koja se kreće po pasareli uz zid strojare.
- ✚ Prag ulaznog uređaja čini betonska greda u dnu korita.
- ✚ Prelivni prag (brana) izgrađen je od armirano-betonskog materijala na sedrenoj podlozi korita rijeke Une. Podijeljen je na dva dijela, i sastoji se iz tri tipa prelivnih kaskada (slika 3). Tokom 1968. godine izvršeno je nadvišenje postojećeg prelivnog praga za 0,5 m u odnosu na prvobitnu kotu, tako da je sadašnja kota krune preliva 209,95 m.n.m. Ova kota je potvrđena naknadnim geodetskim snimanjem profila pregradnog praga 1997. godine. Ovom kotom se, u uslovima kada je protok rijeke Une manji od instaliranih 88 m³/s, omogućuje ispuštanje projektom određenog ekološki prihvatljivog protoka od 2 m³/s ili više.
- ✚ Muljni ispust. Muljni ispust (splavnica) nalazi se na lijevom kraju brane. Širine je 4 m i ima jedan tablasti zatvarač na elektromotorni pogon. Zadatak splavnice je odstranjivanje dospjelih nanosa, ali i evakuacija voda pri višim vodostajima.
- ✚ Kaskade u koritu rijeke. U cilju eliminacije erozivnih procesa i degradacije 1986-1987. urađeni su radovi na uređenju korita nizvodno od brane, pri čemu je izgrađen sistem kaskada u tri nivoa. Ovim zahvatom spriječena je daljna degradacija korita.
- ✚ Pristupni put. Put prema ulazu u objekat HE vodi iz Krupske ulice sa kolskim prilazom kroz kolsku kapiju ispred portirnice odakle se ulazi

u radni krug pogona koji je najvećim dijelom ograđen metalno-žičanom ogradom.

- ✚ Zaštitna ograda. Radni krug pogona HE Una Kostela je najvećim dijelom ograđen metalno-žičanom ogradom, odnosno preciznije rečeno samo dio radnog kruga koji graniči sa rijekom Unom nije zaštićen ogradom.

Rekonstrukcija objekata postojeće HE Una Kostela

U okviru rekonstrukcije HE Una Kostela planirano je da se izvrši rekonstrukcija ulazne građevine, dovodnog gravitacionog tunela i vodne komore

U okviru Idejnog projekta navodi se detaljnije da će radovi na sanaciji postojeće elektrane obuhvatiti sljedeće:

- ✚ Rekonstrukciju ulazne građevine tunela i izgradnju dijela nove ulazne građevine sa montažom opreme;
- ✚ Sanaciju tunelske obloge;
- ✚ Sanaciju betona u vodnoj komori i odvodnom prelivnom kanalu;
- ✚ Nadvišenje prelivnog praga u vodnoj komori;
- ✚ Rekonstrukciju prelivnog praga (u tri faze). Prelivni prag se sastoji od 4 kampade (3+1) i još jedne „ukopane“ kampade;
- ✚ Popravak eventualnih oštećenja na postojećem tepihu ispred prelivnog praga;
- ✚ Izrada nasipa od krupnog kamena iza prelivnog praga;
- ✚ Rušenje postojećeg i izgradnja novog muljnog ispusta;
- ✚ Izgradnja zida nizvodno od muljnog ispusta i
- ✚ Izgradnja zida uzvodno od ulazne građevine.

Dakle, rekonstrukcijom je obuhvaćena ulazna građevina, na kojoj će se izvršiti uklanjanje postojećih razdjelnih stubova i razdjelnog plašta na ulazu, te postaviti gruba rešetka i ugraditi novi zatvarači. Na ovaj način poboljšat će se uslovi tečenja u dovodnom tunelu, zbog značajnog smanjenja odnosno potpunog eliminiranja pojedinih lokalnih gubitaka. Ugradnja grube rešetke na ulazu onemogućit će ulazak većih predmeta kao što su balvani i granje koji oštećuju oblogu tunela i negativno utiču na tok vode.

U okviru rekonstrukcije, planira se također povećanje ukupnog pada postrojenja, što će se ostvariti nadvišenjem postojeće pregrade izgradnjom fleksibilne (gumene) brane. Povećanjem kote smanjit će se vode koje se prelivaju na vodnoj komori. U okviru projektnog zadatka za izradu idejnog projekta bilo je predviđeno da se povećanje kote praga u koritu Une izvrši tako što će se prethodno postojeći prelivni prag/brana smanjiti za cca 0,5 m, a zatim izgraditi gumena brana visine 1,0 m, kojom će se moći postići maksimalna kota krune brane od 210,50 m.n.m. Međutim, u toku razrade hidrauličkog i hidrotehničkog dijela ovog projekta došlo se do novih spoznaja. Kao rezultat toga, visina same gumene brane je povećana na 1,70 m, ali je ispred nje isprojektiran jedan betonski, hidraulički oblikovan „zub“, visine 0,70 m. U

konačnici, ovakvo rješenje daje povećan koeficijent protoka, a time i veći protok u slučaju nailaska velikih voda. Imajući u vidu veliku dužinu prelivnog praga (110,5 m) predviđeno je izvođenje gumene brane iz tri dijela. Jedan dio brane izvest će se od desne obale do ade, a prelivni prag između temeljnog ispusta i ade će se podijeliti razdjelnim zidom na dva dijela, odnosno dvije gumene brane (Energoinvest, 2016). Usvojen je prelivni prag razvučenog profila sa krunom krivolinijskog obrisa koji je dimenzioniran na protok povratnog perioda $Q_{1/100}=978 \text{ m}^3/\text{s}$. Preliv se sastoji od dva dijela: krune krivolinijskog obrisa i horizontalnog dijela–predviđenog za smještanje gumene brane. Usvojena su 4 prelivna polja širine $b=24,40 \text{ m}$, visine prelivnog mlaza $H=2,70 \text{ m}$ za $Q_{1/100}=978 \text{ m}^3/\text{s}$, pa maksimalna kota gornje vode iznosi 212,15 m.n.m. Napominje se da se pri velikim vodama brana potpuno ispuhuje, pa se prelijevanje odvija preko betonske krune na koti 209,45 m.n.m. Usvojeni oblik prelivnog praga pogodan je za smještanje gumene brane na horizontalom dijelu praga, dok kruna krivolinijskog obrisa omogućava reviziju gumene brane u slučaju potrebe.

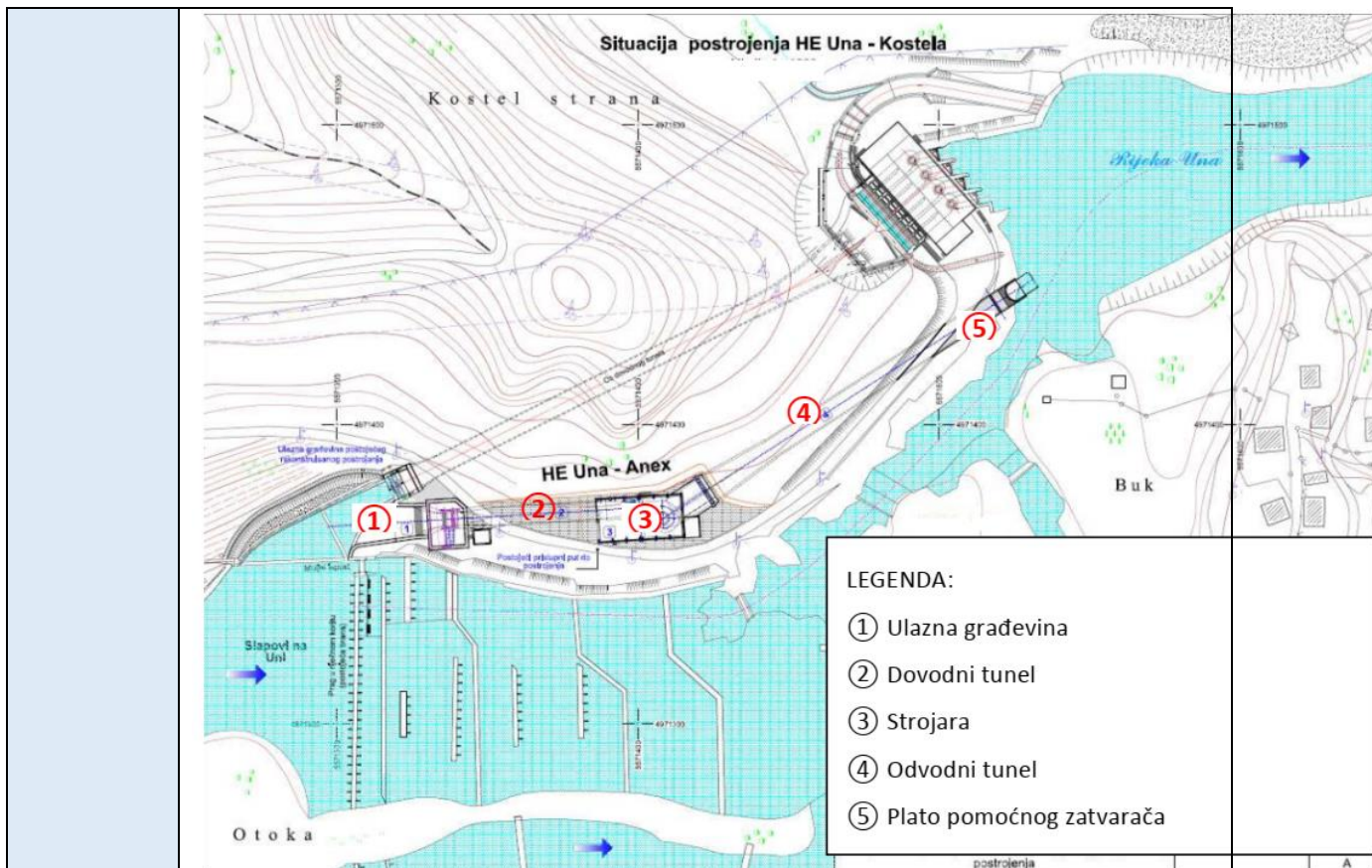
Planirano proširenje HE Una Kostela izgradnjom Aneksa

Kako bi se ostvarilo proširenje kapaciteta postojeće HE Una Kostela, planirana je izgradnja postrojenja HE Una Kostela Aneks, za koje bi se dijelom iskoristili već postojeći objekti. Osnovni razlog izgradnje ovog postrojenja je što je u sadašnjim okolnostima odnos instaliranog i srednjeg protoka rijeke Une $Q_{inst}/Q_{sr} = 88,0/97,64 = 0,90$, što je dosta niska vrijednost. Izgradnjom postrojenja Aneksa sa $Q_{inst}=50 \text{ m}^3/\text{s}$ ovaj odnos će se značajno povećati i iznositi će $Q_{inst}/Q_{sr} = (88+50)/97,64 = 1,41$, i tako približiti optimalnoj vrijednosti za protočne hidroelektrane. Na ovaj način koristit će se vode rijeke Une koje su dosada tokom vlažnog perioda godine prelijevale neiskorištene.

U tabeli 1 dat je pregled karakterističnih parametara HE Una Kostela u sadašnjim uslovima, kao i karakteristični parametri za konačnu rekonstrukciju i proširenje HE izgradnjom Aneksa. Na slici 4 data je situacija postrojenja HE Una Kostela sa prikazom pozicije Aneksa, preuzeta iz tehničke dokumentacije "Analiza hidrauličkih karakteristika i energetskih pokazatelja II faze rekonstrukcije HE Una Kostela Bihać" (Energoinvest, 2011).

Tabela 1. Pregled karakterističnih parametara HE Una Kostela u sadašnjim i u uslovima planirane rekonstrukcije i proširenja

Parametri	Zatečeno stanje	Rekonstrukcija +proširenje
Srednji višegodišnji protok Qsr (m ³ /s)	97,6	97,6
Instalirani protok Qins (m ³ /s)	88,0	138
Ekološki prihvatljiv protok EPP (m ³ /s)	2,0	2,0
Kota gornje vode (m.n.m)	211,60	212,15
Kota donje vode za Qins (m.n.m)	197,55	196,70
Kota donje vode za 22 m ³ /s (m.n.m)	196,63	196,70
Kota donje vode za 138 m ³ /s (m.n.m)	-	198,09
Maksimalni bruto pad za 20 m ³ /s (m)	14,97	13,74
Bruto pad za Qins (m)	13,0	13,20
Minimalni bruto pad za Q1/100=978 m ³ /s (m)	-	10,04
Broj agregata (kom)	4	5
Tip turbine	Kaplan	Kaplan
Instalirana snaga (MW)	7,87 (10,14)	13,7
Moguća godišnja proizvodnja (GWh)	56,77	73,5



Slika 4. Situacija HE Una Kostela sa Aneksom

U okviru Idejnog projekta navodi se da će radovi na izgradnji Aneksa hidroelektrane obuhvatiti sljedeće:

- ✚ Izgradnja dovodnog tunela sa ulaznom građevinom za Aneks;
- ✚ Iskop zasjeka za smeštaj nadzemnog dijela strojare;
- ✚ Izgradnja strojare;
- ✚ Izgradnja odvodnog tunela i izlazne građevine;
- ✚ Izgradnja pogonske kućice na prostoru ostrva;
- ✚ Izgradnja stalnog pješačkog mosta (raspona $l=28$ m) za pristup na ostrvo;
- ✚ Uređenje prostora.

Prema dinamičkom planu sanacije, rekonstrukcije i izgradnje objekata HE Una Kostela i HE Una Kostela Aneks treba da se gradi ukupno 40 kalendarskih mjeseci.

Radovi će se izvoditi u 3 (tri) faze:

I Faza (za vrijeme ove faze, postojeća elektrana će raditi)

- ✚ Rekonstrukcija dijela postojećeg puta u prostoru elektrane. Iskopani materijal se odlaže na privremenu deponiju u okviru elektrane. Materijal iz iskopa (dolomit) koristi se za izgradnju zagata I faze;
- ✚ Izgradnja pristupnog puta na postojeće ostrvo;
- ✚ Izgradnja privremenog mosta;

	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Izgradnja pogonske kućice sa dijelom “ukopane” kampade praga na ostrvu i štemanje postojećeg praga (na lijevom rukavcu Une uz postojeće ostrvo) na dužini do 10 m i visine 0,50 m; ✚ Izgradnja zagata - I faze; ✚ Rekonstrukcija praga na desnoj obali rijeke. Montaža gumene brane i opreme; ✚ Popravak glinenog tepiha ispred prelivnog praga; ✚ Izrada nasipa od krupnog kamena iza prelivnog praga; ✚ Izgradnja pristupnog puta za zagat II faze; ✚ Puštanje u rad gumene brane na završenom dijelu; ✚ Iskopi zasjeka na prostoru buduće strojare. Dio materijala se odlaže na privremenu deponiju u okviru elektrane; ✚ Rušenje zagata I faze. <p>II Faza (zaustavlja se (pušta se) postojeća elektrana)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Spušta se izgrađena gumena brana u I fazi; ✚ Izgradnja zagata II faze; ✚ Rekonstrukcija postojeće ulazne građevine tunela i izgradnja dijela nove ulazne građevine sa montažom opreme (zatvarača); ✚ Sanacija tunelske obloge; ✚ Sanacija betona vodne komore, nadvišenje prelivnog dijela u okviru vodne komore i sanacija betona odvodnog prelivnog kanala; ✚ Rušenje, izgradnja muljnog ispusta i nizvodnog zida na lijevoj obali; ✚ Rekonstrukcija obale uzvodno od ulazne građevine i izgradnja a-b zida; ✚ Rekonstrukcija prelivnog praga na “lijevom” dijelu rijeke. Prva kampada i dio druge. Montaža gumene brane i opreme na završenoj kampadi praga kao opcija; ✚ Popravak glinenog tepiha ispred prelivnog praga; ✚ Izrada nasipa od krupnog kamena iza prelivnog praga; ✚ Rušenje jednog dijela zagata II faze; ✚ Izvođenje pristupnog tunela za izvođenje sa kote 207.0 m n.m.; ✚ Puštanje u rad postojeće elektrane; <p>III Faza</p> <p>III a</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Rušenje dijela zagata II faze; ✚ Izgradnja zagata III faze; ✚ Izgradnja preostalih dijelova praga; ✚ Popravak glinenog tepiha ispred prelivnog praga; ✚ Montaža i puštanje u pogon gumene brane; ✚ Izrada nasipa od krupnog kamena iza prelivnog praga; ✚ Izrada stalnog pješačkog mosta prema ostrvu; ✚ Izvođenje pristupnog tunela za izvođenje sa kote 207.0 m n.m. (nastavak- opcija); <p>III b</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Izvođenje dovodnog tunela sa novom ulaznom građevinom; ✚ Izvođenje strojare (ispod kote 207.0 m n.m.) sa odvodnim tunelom;
--	---

- ✚ Montaža opreme i probni rad nove elektrane (Una Aneks);
- ✚ Uređenje prostora.

Privredno gradilište smješteno je u okviru prostora elektrane. Gradilišno naselje za smještaj radnika nije predviđeno osim prostorija za dežurno osoblje. Očekivani broj angažovanih radnika moguće je smjestiti u postojećim smještajnim objektima u neposrednom okruženju postojećeg postrojenja koje je predmet rekonstrukcije. Privredno gradilište se sastoji od male betonare, armiračnice, tesare, radionica za električare i montažu opreme.

Opis ulazne građevine Aneksa

Ulazna građevina Aneksa je planirana pored postojeće, tako da konstruktivno čine jedan objekt, oblikovan tako da zadovoljava hidrauličke uslove i tečenje pod pritiskom. Na ulaznoj građevini je predviđena rešetka sa čistilicom, glavni tablasti zatvarač pogonjen servomotorom, a predviđeno je postavljanje i pomoćnog tablastog zatvarača čija je namjena zatvaranje dovodnog tunela u svrhu izvođenja radova na reviziji praga na ulazu i vođica glavnog zatvarača. Objekt ulazne građevine će biti opremljen slijedećom hidromehaničkom opremom:

- ✚ Ulazna rešetka,
- ✚ Pomoćni tablasti zatvarač sa pripadajućim pogonom,
- ✚ Uređaj za čišćenje rešetke i
- ✚ Glavni tablasti zatvarač sa servomotornim pogonom.

Dovodni tunel Aneksa

Od ulazne građevine do nove strojare predviđen je betonski dovodni tunel unutrašnjeg promjera 4,5 m, dužine 98,5 m. Brzina vode u dovodnom tunelu za $Q_{inst}=50 \text{ m}^3/\text{s}$ je $v=2,5 \text{ m/s}$. Kota osovine dovodnog tunela na početku je 201,87 m.n.m., a na kraju 196,65 m.n.m. Na kraju dovodni tunel prelazi u konfuzor i prečnik mu se sužava sa 5,80 m na 3,70 m, što predstavlja ujedno i prečnik spirale turbine. Konfuzor je izrađen od čelika debljine 10 mm. Čelik je obložen betonom debljine od 50 cm do 145 cm. Dužina konfuzora je 12,00 m. Suženi presjek konfuzora naslanja se na čeličnu spiralnu turbinu. Odvod vode se vrši preko difuzora i dalje preko odvodnog tunela dužine 73,50 m do vodotoka Une.

Strojara Aneksa

Strojara Aneksa je nadzemnog tipa, djelomično ukopana i locirana uz postojeći pristupni put koji vodi do postojeće strojare HE Una Kostela. Dispozicija elektromašinske opreme je na koti 207,00 m.n.m. i koti 203,41 m.n.m. Blok transformator će biti smješten izvan zgrade strojare, u transformatorskom boksu uz samu strojaru, neposredno uz pristupni

put i natkriven je laganim montažnim krovom radi sigurnosti i mehaničke zaštite. Blok transformator ima sistem za prihvatanje i odvođenje ulja, a sabirna jama ispod transformatora je pomoću sabirnog cjevovoda povezana sa uljnom jamom. Uljna jama ima dovoljan volumen da primi ukupnu količinu ulja koju sadrži transformator. U strojari Aneksa će biti jedan agregat kojeg čine vertikalna Kaplan turbina nazivne snage 4,3 MW, direktno spojena sa trofaznim sinhronim generatorom. Turbina je sa dvostrukom regulacijom tj. sa regulacijom i lopatica sprovodnog kola i lopatica radnog kola turbine.

Odvodni tunel Aneksa

Ukupna dužina odvodnog tunela je 73,50 m. Poprečni presjek je sastavljen iz pravougaonika (u donjem dijelu) i polukruga (kalote). Nakon difuzorskih zatvarača počinje profil odvodnog tunela čija se veličina poprečnog presjeka linearno smanjuje ka nizvodno na dužini 24,36 m. Početna kota dna izlazne vade je i najdublja tačka odvodnog tunela i iznosi 193,54 m.n.m. Nagib izlazne vade je 1:5 i njena horizontalna dužina je 25,70 m. Najviša kota kalote u unutrašnjem gabaritu je 202,48 m.n.m. Debljina betonske obloge na potezu izlazne vade je 70 cm. Najveća visina odvodnog tunela je 9,85 m i nalazi se neposredno iza difuzorskih zatvarača. Širina odvodnog tunela na tom mjestu je 5,5 m. Ove dimenzije su uslovljene obavezanim slobodnim tečenjem u odvodnom tunelu odmah nakon difuzorskih zatvarača. Dimenzije poprečnog profila odvodnog tunela dobivene su na osnovu uslovljenog rada hidroelektrane pri stogodišnjoj velikoj vodi i uslova za slobodno tečenje instaliranog protoka $Q_{inst}=50 \text{ m}^3/\text{s}$ u odvodnom tunelu, a za kotu stogodišnje velike donje vode 201,91 m.n.m.

Priključak na EES nakon rekonstrukcije i proširenja

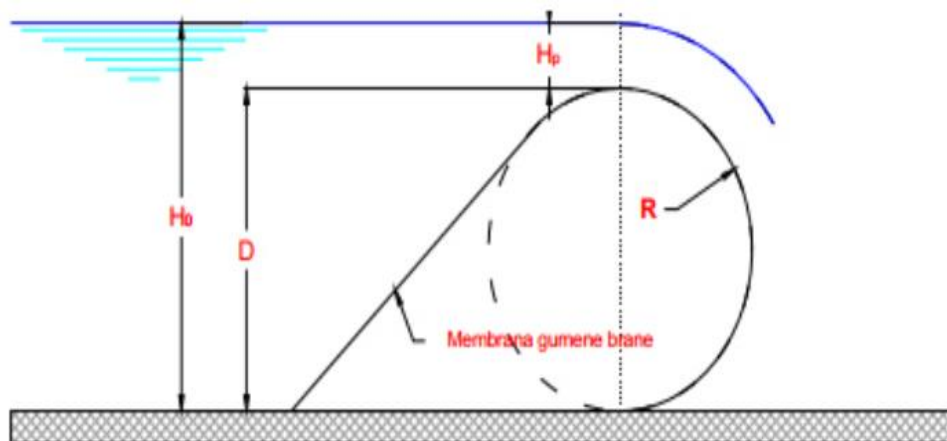
Za snabdijevanje vlastite potrošnje Aneksa će se koristiti kućni transformatori u HE Una Kostela. Sa postojećeg 0,4 kV razvoda će se izvesti dvostruka kablovska veza prema 0,4 kV razvodu u strojari HE Una Kostela Aneks. Istosmjerno napajanje 110 V i 24 V u strojari Aneksa će se obezbijediti setom ispravljača u direktnoj vezi sa olovnom akumulatorskom baterijom, te pretvaračem 110/24 V. Za slučaj ispada ispravljača i pretvarača biće obezbijeđeno rezervno napajanje sa postojećeg razvoda istosmjernog napona 110 V i 24 V u HE Una Kostela. Agregatom Aneksa će se upravljati automatski iz komandne prostorije HE Una Kostela, kao i lokalno i automatski sa lokalnih ormara agregata u Aneksu.

Režim rada nakon rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela

Kako je već opisano u toku rekonstrukcije, nadvišenje brane će se izvesti nakon sniženja kote krune postojećeg praga na kotu 209,45 m.n.m. i ugradnjom gumene brane sa maksimalnom kotom krune 210,45 m.n.m. Nivo vode će se nastojati održavati na koti 210,50 m.n.m.

Maksimalna moguća kota do koje bi mogla doći voda pri evakuaciji preko nadvišenog praga iznosi 212,15 m.n.m. Na ovoj koti je postavljen mehanizam zatvarača na ulaznoj građevini.

Gumena brana predstavlja jedan vid zatvarača koji se koriste da održe uzvodni nivo vode. Određena mala količina preliivanja je dozvoljena bez ispuhavanja gumene brane, a karakteristike takvog preliivanja odgovaraju uslovima kružnog oblika preliiva (slika 5).



Slika 5. Shematski prikaz gumene brane

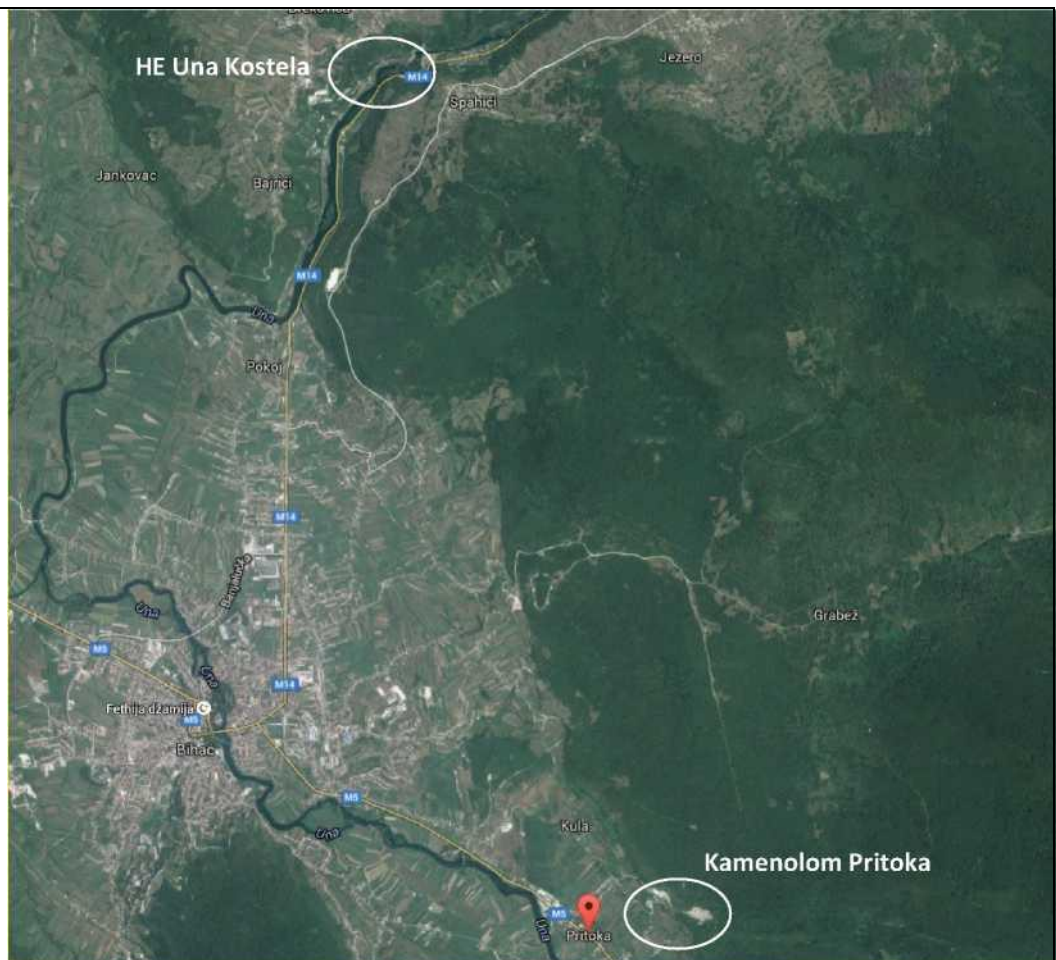
Proširenjem HE Una Kostela, tj. izgradnjom postrojenja Aneksa, ova hidroelektrana postaje veoma fleksibilno i prilagodljivo postrojenje, s obzirom da sa četiri postojeća i jednim agregatom Aneksa može proizvoditi električnu energiju koristeći protoke rijeke Une u dijapazonu od tehnološkog minimuma turbine Aneksa $Q_{min,teh}=20 \text{ m}^3/\text{s}$ do ukupnog instaliranog protoka $Q_{inst}=138 \text{ m}^3/\text{s}$, a može raditi i pri pojavi 100-godišnjih velikih voda $Q_{1/100} = 978 \text{ m}^3/\text{s}$ ne prekidajući proizvodnju.

Uslovi upotrebe zemljišta u toku gradnje i rada pogona i postrojenja predviđenih projektom

Za potrebe radova na izgradnji HE Una Kostela Aneks, koristit će se već postojeći pristupni put koji vodi do HE Una Kostela.

Zemljište na kome se planiraju graditi objekti HE Una Kostela Aneks je u vlasništvu Elektro distribucije Bihać, a gradnja objekta-kućice za upravljanje sa gumenom branom, prema Idejnom projektu, planirana je na riječnoj adi koja je u privatnom vlasništvu. Prema mišljenju projektanta, ovo je jedina mogućnost za smještaj kućice za upravljanje. Predmetne katastarske čestice su označene kao k.č. 3182, k.č. 3190, k.č. 3194, k.č. 3195, k.č.3200, k.č.3201, k.č. 3202 i k.č. 4311 i pripadaju k.o. Brekovica.

U geološkoj građi terena, u kojoj se nalaze objekti za izgradnju HE Una Kostela, nema građevinskih materijala koji bi služili za spravljanje hidrotehničkih betona. Kao potencijalno pozajmište građevinskih materijala u široj okolini može se spomenuti otvoreni kamenolom na lokalitetu Pritoka (Slika 6).



Slika 6. Lokacija kamenoloma Pritoka u odnosu na lokaciju HE Una Kostela

Ovo ležište se nalazi istočno od Bihaća u području Pritoke, nedaleko od putnog pravca Bihać-Sarajevo. Ležište je povezano pristupnim putem za magistralni put Bihać-Sarajevo. Ležište Pritoka predstavlja dio krečnjaka gornje krede Pritoka-Tihotina. Udaljenost ovog kamenoloma od HE Una Kostela je cca 13 km. Ovo ležište je u eksploataciji i sa instaliranom separacijom.

Glavnim građevinskim projektom i organizacijom građenja definirat će se način i mjesto proizvodnje, dopreme i ugradnje betona, a u skladu sa tim definirat će se i korištenje lokalnih raspoloživih građevinskih materijala.

U fazi izgradnje nadvišenja, pravljenja zagata i iskopa za tunel, veliki dio viška iskopanog materijala se treba deponirati na odgovarajuću deponiju, a ostali dio ugraditi prilikom izgradnje zagata, podzida i sl. Kako je prostor budućeg gradilišta za izgradnju ovih objekata ograničen, i nalazi se u krugu HE Una Kostela, u saradnji sa nadležnim organima Općine Bihać dogovoriti će se potencijalna lokacija za deponiranje viška materijala tokom građenja. U Idejnom projektu se navodi da je predviđeno da deponija materijala bude na lokaciji koja je udaljena oko 7 km od gradilišta. Odnosno, u usmenim konsultacijama sa nadležnim službama Gradske uprave Bihać rečeno je da je za potrebe odlaganja navedenih količina materijala na raspolaganju lokalitet u Srbljanima,

	udaljen oko 7 km od hidroelektrane Una Kostela.	
A1.3. Broj izvoda iz prostorno-planskog akta te nadležni organ izdavanja (Izvod iz prostorno-planskog akta priložiti uz zahtjev)	<p>-Nacrtom Prostornog plana Federacije BiH za period 2008. - 2028., u dijelu Elektroenergetika, Plan razvoja proizvodnje - Izgradnja MHE, planira se hidroenergetski objekt Una Kostela - proširenje na rijeci Uni, u svrhu povećanja kapaciteta postojeće elektrane.</p> <p>-Prostorni plan Unsko-sanskog kantona još uvijek nije izrađen i vode se aktivnosti oko donošenja istog. U Prostornoj osnovi Prostornog plana Unsko-sanskog kantona 2012. do 2032. godine., u poglavlju 4.3.5.5. navedeno je:</p> <p>“JP EPBIH će, u periodu od 2014.-2016. godine s ciljem osiguranja dodatne energije iz postojećeg postrojenja HE Una Kostela, izvršiti rekonstrukciju dijelova protočne hidroelektrane uz povećanje kapaciteta na 15,8 MW. Proširenjem kapaciteta novim agregatom, prosječna godišnja proizvodnja bit će povećana za dodatnih 21.422 MWh. Proširenje HE Una Kostela je značajan korak u rješavanju problema nedostatka izvora električne energije u Unsko-sanskom kantonu, kao i problema u vezi sa oscilacijama napona i tokova energije u elektroenergetskom sistemu na ovom području.”</p> <p>-Prema izvodu iz važeće prostorno planske dokumentacije broj 03/1-23-1-3-7/16 koji je dostavila Služba za prostorno uređenje, imovinsko-pravne i geodetske poslove općine Bihać, obuhvat HE Una Kostela se cijelom svojom površinom nalazi van obuhvata urbanih područja. U skladu sa odlukom o prostornom uređenju područja općine Bihać („Službeni glasnik Općine Bihać“, br. 12/77, 8/78, 7/79, 09/06), ovo područje obuhvata dvije gradske zone (GZ), i to GZ Brekovica - Bosnići i GZ Brekovica - Kostela II.</p>	
A1.4. Vrsta zahtjeva	Novi projekat	Da
	Značajna izmjena postojećeg i/ili odobrenog projekta	
	Prestanak aktivnosti	
A1.5. Ukoliko se radi o značajnoj izmjeni postojećeg i/ili odobrenog projekta, opisati	Nije primjenljivo	

planirane izmjene	
<p>A1.6. Da li projekat ima kumulativni uticaj sa već postojećim i/ili odobrenim projektima?</p> <p>Ukoliko DA, opisati na koji način.</p>	<p>NE</p>
<p>A1.7. Vlasništvo nad zemljištem i/ili objektom na kojem se nalazi postojeći i/ili planirani projekat</p>	<p>Zemljište na kome se planiraju graditi objekti HE Una Kostela Aneks je u vlasništvu Elektro distribucije Bihać, a gradnja objekta-kućice za upravljanje sa gumenom branom, prema Idejnom projektu, planirana je na riječnoj adi koja je u privatnom vlasništvu.</p>

<p>A1.8. Da li je zemljište i/ili objekat na kojem se nalazi postojeći i/ili planirani projekat predmet ugovora o zakupu?</p> <p>Ukoliko jeste, molimo navedite broj ugovora, te podatke o ugovornim stranama</p>	<p>NE</p>
<p>A1.9. Ime i prezime odgovorne osobe</p>	<p>dr.sci. Senad Salkić, Izvršni direktor za kapitalne investicije</p>
<p>A1.10. Kontakt podaci odgovorne osobe (adresa, broj telefona, e-mail)</p>	<p>Javno preduzeće Elektroprivreda Bosne i Hercegovine, d.d. Sarajevo dr.sci.Senad Salkić, izvršni direktor za kapitalne investicije Tel: +387 33 751 750 Faks: +387 33 751 748 e-mail: senad.salkic@epbih.ba www.epbih.ba</p>

A2. Uticaj projekta na okoliš

<p>A2.1. Detaljno opišite okoliš na području pod uticajem projekta</p>	<p>Kao što je već i rečeno, u užem smislu, HE Una Kostela se nalazi u MZ Brekovića, odnosno naselju Kostela.</p> <p>Administrativnom podjelom u BiH područje zone uticaja HE Una Kostela pripada teritoriji Grada Bihaća, Unsko-sanskom kantonu, Federaciji Bosne i Hercegovine.</p> <p>Ambijentalna buka</p> <p>Na lokaciji trenutno nema značajnih izvora buke, osim buke u dozvoljenim granicama nastale iz lokalnih domaćinstava i prirodne buke vodotoka rijeke Une. U neposrednoj blizini nalazi se magistralna cesta M14 Bihać-Bosanska Krupa.</p> <p>Kvalitet zraka</p> <p>Na nivou cijele FBiH postoji desetak mjernih stanica za praćenje kvaliteta zraka i to u gradovima Sarajevo, Tuzla, Zenica, Lukavac, Jajce i Goražde; međutim, na području Unsko-sanskog kantona se ne provodi monitoring kvaliteta zraka.</p> <p>Na lokaciji HE Una Kostela trenutno nema većih zagađivača zraka. Uzrok lošijeg kvaliteta zraka mogu biti individualna ložišta okolnih naselja i saobraćaj.</p> <p>Flora i fauna</p> <p>Kompletna dionica rijeke Une, od ispusta HE Una Kostela pa do naselja Pokoj u predgrađu Bihaća, kao i njene obale pretrpjele su niz promjena još iz vremena Austro-Ugarske monarhije kada su dijelovi toka rijeke Une na lokalitetu Kostelski buk produbljeni u svrhu sprječavanja poplava grada Bihaća. Izgradnjom postrojenja HE Una Kostela, korito rijeke je pregrađeno i tokom malih voda (sušnog perioda) dijelovi toka nizvodno od pregrade su ostajali bez vode, te je riječna flora lagano nestajala, što je doprinijelo pojačanoj eroziji sedre na lokalitetu. Izgradnjom betonskih pragova i puštanjem vodoprivrednog minimuma, procesi erozije sedre su spriječeni, a riječna flora ponovo je naselila područje Kostelskog buka.</p> <p>Trenutno, uzvodno od pregrade, gdje se voda umiruje i formira uspor rijeke Une sa mirnijim vodenim tokom (slika 7.), dolazi do razvoja algi na dnu i karakteristične obalne vegetacije joha i vrbi koja je sačuvana samo u malom obalnom pojasu.</p>
--	--



Slika 7. Vještačke barijere na lokalitetu Kostela

Prostor na kojem HE Una Kostela trenutno vrši uticaj odlikuje se pojavom sedrenih barijera čiji nastanak ovisi kako od abiotičkih, tako i od biotičkih faktora, u čemu se izdvaja uloga sedrotvornih vrsta algi, mahovina i sitnih beskičmenjaka.

Biološki, projektno područje odlikuju dva tipa sedrenih barijera i to:

- ✚ Najmlađe sedrene tvorevine na Uni, koje su ocijenjene kao vrlo značajne sa aspekta biološkog proučavanja procesa nastanka sedre. Značajna sedrotvorna vrsta ovih barijera je vrsta *Oocardium stratum* Nageli, koja, sa drugim vrstama cijanofita, predstavlja ključnu vrstu za razvoj sedre u dubljim i mirnijim dijelovima toka rijeke i koja tvori tzv. oocardijsku sedru.
- ✚ Sedrene tvorevine razvijene na dijelovima rijeke gdje su povoljni uslovi za prozračivanje vode. Ovaj tip sedre razvija kaskade i kaskadice na riječnom toku.

Sama sedra prolazi kroz nekoliko faza nastanka i razvoja gdje pored vrste *Oocardium stratum* Nageli, u nastanku iste učestvuju i vrste mahovina iz rodova *Fontinalis*, *Platyhylnidium* i *Vaucheria*, te vrsta *Cinclidotus aquaticus* (Hedw.) Bruch & Schimp., koje su odgovorne za daljnji razvoj sedre, kada ova izraste u visinu i počinje se stvarati procesom rasprskavanja vode. Ove biljke su poznate i kao tzv. biljke svjetla, za razliku od biljaka tame koje se javljaju u kasnijim fazama razvoja sedre kada istu počinju naseljavati više biljke. Jedna od takvih vrsta biljaka tame je i vrsta *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra. Sve navedene biljne vrste grade različite faze sedrenih barijera, dok se životinjski svijet barijera bitno ne mijenja i uglavnom ga čine rakušci (*Gammarus*), puževi, te ličinke vodenih cvjetova, tulara i dvokrilaca.



Slika 8. Nakupine sedre na lokaciji Kostelski buk

Flora

Obale područja pod trenutnim uticajem HE Una Kostela su obrasle pretežito vegetacijom visokog drveća iz klase *Populetalia albae* Br.-Bl. 31, redav *Salicion albae* Tx. 55, u kojem dominiraju vrste: *Salix alba* L. (bijela vrba), *Populus alba* L. (bijela topola) i *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn (crna joha), a prateće vrste su: *Fagus sylvatica* L. (bukva) i *Fraxinus excelsior* L. (obični jasen). Pored drvenaste vegetacije obalno područje je obraslo i grmolikom vegetacijom koju dominantno čine slijedeće vrste: *Salix alba* L. (bijela vrba), *Fraxinus excelsior* L. (obični jasen) i *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn (crna joha).

Zbog izraženog naseljavanja, ali i eksploatacije zemljišta (pretežno u poljoprivredne ali i građevinske svrhe), može se reći da je obalna vegetacija rijeke Une koja je pod trenutnim uticajem HE Una Kostela (slika 9.) poprilično devastirana, osim u kratkom priobalnom području gdje se pod uticajem visokih voda, stabla periodično obušavaju i mijenja ih sukcesijom grmolika vegetacija.

Kako je većina zemljišta u priobalju rijeke Une u zoni uticaja HE Una Kostela iskorištena u poljoprivredne i građevinske svrhe, bogatstvo biljnog svijeta nije toliko izraženo u spratu zeljastih biljaka. Pojedini dijelovi obala se odlikuju pojavom autohtone flore, ali većinom dominira uzgojno bilje (poljoprivredne kulture) i ukrasno vrtno bilje.

Od autohtonog bilja sprata zeljastih biljaka dominantne su slijedeće vrste: *Asparagus tenuifolius* Lam. (tankolisna šparoga), *Moehringia mucosa* L. (merinka), *Veronica persica* Poir. (persijska čestoslavica), *Veronica chamaedrys* L. (čestoslavica), *Taraxacum officinale* F.H. Wigg (maslačak), *Urtica dioica* L. (kopriva), *Leontodon crispus* Vill. (goločak), *Carex* sp. (šiš). *Lycopus europaeus* L. (vučja noga), *Stellaria* sp. (mišjakinja) i *Plantago major* L. (velika bokvica).



Slika 9. Obalna vegetacija rijeke Une na lokalitetu Kostela uzvodno od pregrade

Poseban dio flore predstavlja naselje stjenovitih obala rijeke Une u zoni uticaja HE Una Kostela (slika 11). Ovi dijelovi staništa su naseljeni dominantno slijedećim vrstama: *Bangia atropurpurea* (Mertens ex Roth) C.Agardh, *Vaucheria sessilis* (Vaucher) de Condolle, *Cladophora crispata* (Roth) Kutzing, *Cladophora glomerata* (L.) Kutzing, *Cinclidotus aquaticus* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Fontinalis antipyretica* L., *Cratoneuron* sp., *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra, *Ranunculus aquatilis* L., *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon, *Fissidens crassipes* Vils., *Spirogyra* sp., *Oscillatoria* sp., *Tribonema viride* Pascher, *Platyhypnidium rusciforme* Fleischr., *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon, *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (obična mahovina), *Asplenium ceterach* L. (zlatna paprat) i mnoge druge. Većina ovih vrsta nema prepoznatljive lokalne nazive.



Slika 10. Vještačke barijere na lokalitetu Kostela sa sedrenim otočićima



Slika 11. Stjenovite obale nizvodno od ispusta HE Una Kostela

Zajednice fitobentosa čine glavnu strukturu biljnih zajednica rijeke. U rijeci Uni ova zajednica je odgovorna za same početke nastanka sedre učešćem sedrotvornih vrsta algi. Ove alge, skupa sa drugim biljnim i životinjskim vrstama rijeke, grade sedru tvoreći posebne abiotske uslove sredine za razvoj pojedinih grupa organizama, čineći ove zajednice unikatnim. Vrste koje dominantno grade fitobentosku zajednicu rijeke Une u zoni uticaja HE Una Kostela su date u tabeli 2.

Iz tabele 2 može se vidjeti kako je bogatstvo vrsta neuporedivo veće na lokalitetu Kostela gdje je tok rijeke Une brži, a razvoj sedre intenzivniji, u odnosu na dio toka ispred uspora koju izaziva izgrađena pregrada na rijeci Uni, što opet govori o značaju sedrenih staništa sa aspekta biodiverziteta.

Fauna

Na području zone uticaja HE Una Kostela odsustvuju divlje životinjske vrste, jer je prostor uz obale kontinuirano naseljen. Povremeno se u području mogu naći sitnije vrste divljači (lisica, divlja mačka, puh, patka gluhara, siva čaplja i dr.). Prostor uglavnom naseljavaju domaće i odomaćene vrste životinja uz koje se javljaju divlje vrste pretežno migratornih vrsta ptica močvarica, od kojih su dominantne: *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 - patka gluhara, *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758 - siva čaplja, te *Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758 - kormoran. Od drugih vrsta ptica zastupljene su slijedeće vrste stanicarica: *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838) - gugutka, *Columba livia* Gmelin, 1789 - obični golub, *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758) - veliki djetlić, *Motacilla alba* Linnaeus, 1758 - bijela pastirica, *Prunella modularis* (Linnaeus, 1758) - sivi popić, *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758) - crnokapa grmuša, *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758) - crvendać, *Turdus merula* Linnaeus, 1758 - kos, *Parus major* Linnaeus, 1758 - velika sjenica, *Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758) - brljak, *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) - vrabac, *Pica pica* (Linnaeus, 1758) - svraka, *Corvus monedula* (Linnaeus, 1758) - čavka i *Corvus corone* Linnaeus, 1758 - vrana.

Također, na prostoru Kostele povremeno se javljaju i ptice grabljivice i to: *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758) - jastreb i *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) - obični škanjac. Podaci o ptičijim vrstama su dobiveni osmatranjem na terenu u trajanju od 6 mjeseci u periodu 2014. -2016. godina.

Tabela 2. Fitobentoske vrste rijeke Une na lokalitetu Kostela i uzvodno od pregrade HE Una Kostela

Lokalitet	
Kostela	Uzvodno od pregrade HE Una Kostela
<i>Phormidium inundatum</i>	<i>Stratonostoc</i> sp.
<i>Phormidium favosum</i>	<i>Phormidium</i> sp.
<i>Phormidium</i> sp.	<i>Lyngbia</i> sp.
<i>Merismopedia punctata</i>	<i>Bangia atropurpurea</i>
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	<i>Diatoma vulgare</i>
<i>Oscillatoria</i> sp.	<i>Gomphonema</i> sp.
<i>Bangia atropurpurea</i>	<i>Navicula gracilis</i>
<i>Cocconeis pediculus</i>	<i>Melosira varians</i>
<i>Cocconeis</i> sp.	<i>Nitzschia</i> sp.
<i>Cymbella</i> sp.	<i>Cladophora glomerata</i>
<i>Diatoma vulgare</i>	<i>Pediastrum</i> sp.
<i>Gomphonema</i> sp.	<i>Closterium parvulum</i>
<i>Gomphonema olivaceum</i>	<i>Closterium</i> sp.
<i>Melosira varians</i>	
<i>Meridion circulare</i>	
<i>Navicula gracilis</i>	
<i>Nitzschia</i> sp.	
<i>Nitzschia dissipata</i>	
<i>Synedra ulna</i>	
<i>Oocardium stratum</i>	
<i>Vaucheria</i> sp.	
<i>Cladophora crispata</i>	
<i>Cladophora glomerata</i>	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	
<i>Ulothrix</i> sp.	
<i>Closterium parvulum</i>	
<i>Closterium ehrenbergii</i>	
<i>Closterium</i> sp.	
<i>Closterium acuminatus</i>	
<i>Spirogyra</i> sp.	
<i>Pediastrum boryanum</i>	
<i>Pediastrum</i> sp.	

Od sisarskih vrsta, pored domaćih vrsta životinja (pas, mačka, sitna stoka), u zoni uticaja javljaju se i slijedeće vrste: *Lutra lutra* (Linnaeus,

1758) - vidra, *Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 - jež, *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) - poljski miš, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) - crni pacov, *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758 - vjeverica, *Microtus subterraneus* (de Selys-Longchamps, 1836) - voluharica, *Mus musculus* Linnaeus, 1758 - obični miš.

Ihtiopopulacije područja pod uticajem HE Una Kostela odlikuju prisustvo više vrsta iz četiri porodice:

- ✚ Salmonidae,
- ✚ Cyprinidae,
- ✚ Cobitidae,
- ✚ Cottidae.

Procentualno gledano, u ovom dijelu toka rijeke Une izražena je dominantnost tzv. Cyprinidnih vrsta i iznosi oko 70% od ukupnog uzorka, dok na vrste iz porodice Salmonidae otpada oko 22%, a vrste iz ostalih porodica svega 8%. Zastupljenost Cyprinidnih vrsta se može povezati sa sporijim tokom i dubljom vodom nizvodno od Bihaća do prelivnog praga HE Una Kostela, što odgovara ovim vrstama riba. Zbog utvrđenog prisustva vrsta iz porodice Salmonidae, ovaj dio toka rijeke se može klasificirati kao Salmonidno-Thymallidni tip, što potvrđuje klasifikaciju koju je načinio Sofradžija (2009).

Terenskim istraživanjima u periodu 2014.-2016. na lokalitetu Kostelski buk, na kojem je trenutno smješten objekt HE Una Kostela utvrđeno je prisustvo različitih vrsta beskičmenjaka od kojih su prisutne slijedeće grupe:

- ✚ Gastropoda - puževi,
- ✚ Bivalvia - školjkaši,
- ✚ Crustacea - rakovi,
- ✚ Insecta - insekti,
- ✚ Annelida - člankoviti crvi.

Predstavnicima puževa dominiraju, sa predstavnicima rodova *Viviparus* Montfort, 1810, *Lymnaea* Lamarck, 1799 i *Bithinia* Leach, 1818, dok je od školjkaša dominantna jedna vrsta iz roda *Sphaerium*- Scopoli, 1777. Rakovi su predstavljeni vrstama *Gammarus balcanicus* Schaferna, 1922 i *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758), pri čemu je prva vrsta u mnogo većem broju od druge.

Člankoviti crvi su predstavljeni vrstama iz porodice Lumbricidae i vrstama iz subklase Hirudinea Lamarck, 1818.

Najinteresantniju grupu bentoskih makrobeskičmenjaka svakako čine insekti, koji su u zoni uticaja HE Una Kostela dominantno predstavljeni vrstama iz redova Ephemeroptera Hyatt & Arms, 1891 i Diptera Linnaeus, 1758, te rakovi iz porodica Gammaridae i Asellidae. Prema posljednjim istraživanjima na području uticaja HE Una Kostela evidentirane su slijedeće vrste bentičkih makrobeskičmenjaka: *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Gyraulus albus* (O. F. Muller, 1774), *Bythnia* sp., *Esperiana esperi* (Ferussac, 1823), *Lymnaea*

peregra (O. F. Muller, 1774), Sphaerium rivicola (Lamarck, 1818), Baetis rhodani (Pictet, 1843), Ephemera danica Muller, 1764, Ephemerella sp., Epeorus sp., Chironomus sp., Erpobdella sp., Lumbricidae, Elmis sp., Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834), Gammarus balcanicus Schaferna, 1922, Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758).

Geološke, hidrogeološke i seizmološke karakteristike

U sklopu Idejnog projekta proširenja HE Una Kostela izvršena su geološko-geomehanička i seizmološka istraživanja u periodu od maja do juna 2015. godine. Detaljna inženjerskogeološka i hidrogeološka istraživanja užeg i šireg prostora objekata praga, dovodno-odvodnog tunela, strojare, akumulacije i geološke interpretacije izvedenog istražnog bušenja, izvršili su projektanti firme Energoinvest d.d. u periodu maj- juni 2015. godine.

Za potrebe izrade Idejnog projekta (Energoinvest, 2016), u toku 2015. godine obavljena su slijedeća istraživanja i ispitivanja u prostoru ulazne i izlazne građevine i strojare na lokaciji proširenja HE Una Kostela:

- ✚ Istražna bušenja sa ispitivanjem vodopropusnosti u zoni dovodno-odvodnog tunela (Winner Project d.o.o. Sarajevo),
- ✚ Geofizička i seizmička ispitivanja (GEOTEST d.o.o. Sarajevo i Winner Project d.o.o. Sarajevo),
- ✚ Mineraloško-petrografske analize (Rudarsko-geološko građevinski fakultet Tuzla),
- ✚ Fizičko-hemijske analize vode (JU Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo),
- ✚ Detaljno geološko kartiranje terena, projektantski nadzor i snimanje svih istražnih radova na terenu, kabinetska obrada i interpretacija (geološka ekipa Energoinvest-Energoinženjering Sarajevo).

Istraživanja su urađena u skladu sa Zakonom o geološkim istraživanjima („Službene novine Federacije BiH“, br. 9/10; FBiH, 2010), Pravilnikom o sadržini programa, projekta i elaborata geoloških istraživanja („Službeni list RBiH“, br. 16/93), Pravilnikom o geotehničkim istraživanjima i ispitivanjima te organizaciji i sadržaju misija geotehničkog inženjerstva („Službene novine Federacije BiH“, br. 60/09; FBiH, 2009) i ostalim opštim i tehničkim propisima i standardima koji se primjenjuju u ovoj oblasti za projektiranje i izgradnju hidroenergetskih objekata.

Geološka građa u zoni pregradnog mjesta i tunela

U geološkoj građi terena, koji je prikazan na slici 12, učestvuju donjevurski dolomiti i kvartarni sedimenti.

Sedimente donje jure čine dolomiti i krečnjaci. Dominantnu ulogu u građi ovog dijela terena imaju dolomiti. U prostoru objekata su slojevite

i podređeno masivne teksture. Debljina slojeva varira od decimetarskog do metarskog reda veličine. Slojevitost je uglavnom jasno uočljiva sa mjestimično maskiranim slojnim površinama koje su rezultat tektonskog pomijeranja. Struktura ima generalno nizvodno zalijeganje (ka istoku i sjeveroistoku), sa mjestimičnim promjenama pravca pada. Ovi dolomiti su bjeličaste i svijetlosive boje.

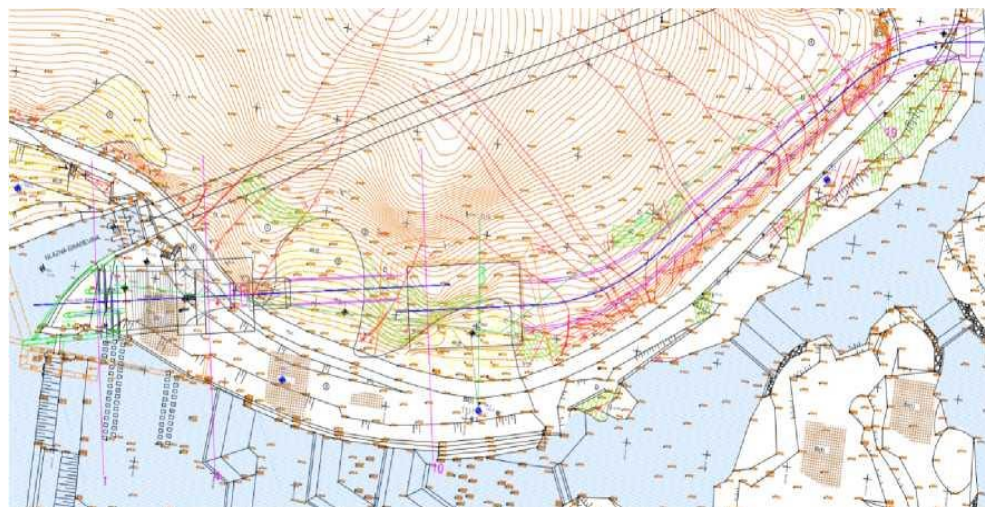
Tektonski su razlomljeni i ispresijecani pukotinama koje su najčešće stisnute ili zapunjene grusom i sitnim odlomcima dolomita. Otvorene pukotine sa zijevom veličine nekoliko cm su rjeđe. Uglavnom su to pukotine koje su lokalnog karaktera i bez većih pružanja. Uočeno je nekoliko većih pukotina (manjih lokalnih rasjeda) koje su zapunjene zdrobljenim materijalom. Veći rasjedi, vezani za određene tektonske blokove ili tektonske jedinice, na ovom prostoru nisu registrirani. U površinskom dijelu, dolomiti su radom savremenih geoloških procesa grusirani. Pretežno se radi o tanjem grusnom pokrivaču do 0,5 m debljine.

Dolomiti, kao osnovna stijenska masa koja izgrađuju širi prostor oko objekta, su dio jedne litostratigrafske i tektonske jedinice u okviru koje nisu registrirani veći tektonski pokreti koji bi inicirali i sekundarne u okviru istražnog prostora.

Osim dolomita, u građi ovog prostora učestvuje i bigar (sedra). Sedrene tvorevine na rijeci Uni se javljaju u velikoj dužini njena toka gdje su istaložene u debelim naslagama. Nekadašnje korito Une je bilo, na tom dijelu, potpuno zaplavljeno jezerskim sedimentima-bigrom do kote cca 212 m.n.m. Naknadnim radom Une, došlo je do erodiranja samog bigra, čime je na istraživanom području stvorena bigrena terasa. Ova terasa se pruža od postojeće ulazne građevine do početka odvodnog organa novog objekta. Prethodnim bušenjem (za Idejni projekt postojećeg objekta 1951. godine) su konstatirane kaverne u bigru prečnika do 1 m. Pored kaverni, konstatirano je i postojanje većeg broja manjih šupljina i pukotina vezanih za kaverne, nastalih kao rezultat hidromehaničkih i hidrostatičkih pritisaka u šupljinama i kavernama. Prema morfo-genetskim karakteristikama, u rijeci Uni možemo razlikovati četiri tipa sedrenih tvorevina.

Prvi tip su barijerice kao najmlađe sedrene tvorevine. Najčešće su malene barijere visine 0,5-1,5 m. Obične barijerice u nizvodnom smjeru stvaraju tzv. sedrene brade preko kojih protiče voda. Ovdje su takve brade slabo razvijene, pa je barijerica u nizvodnom dijelu gotovo okomita. Barijerice u rijeci Uni su velike u površinskom dijelu do desetak i više metara, a u nizvodnom dijelu završavaju T izbočinom. Ukoliko se želi objasniti zašto su ovdje barijerice ovako specifično građene, tada se može naći objašnjenje najvjerojatnije u činjenici što je ovdje brzina vode vrlo mala (oko 0,5-1 m/s), pa se zbog toga preko barijerice ne stvara veća parabola vode. To također utiče da se zbog slabijeg prozračivanja polaganije taloži i sedra. Uzrok polaganom taloženju sedrenih tvorevina treba tražiti u niskoj temperaturi vode koja se ovdje kreće i zimi i ljeti ispod temperature koja omogućava normalno intenzivno izdvajanje karbonata iz bikarbonatnih otopina. Temperatura vode se kreće između 8-15°C. Ovakve slapove susrećemo vrlo često

na Uni, a najljepše su razvijeni kod Ripča visine iznad 1 metar, kod Bihaća, Grmuše, Bosanske Krupe i dr. Na tim mjestima njihova visina je ispod 1 m.



LEGENDA:

STAROST	LITOLOŠKI SASTAV	SIMBOL	GENETSKI TIP	IG KLASIFIKACIJA	
				GRUPA	KLASA
DONJA JURA J	Dolomiti bjeličasti do svijetlosivi	D	MARINSKI SEDIMENTI	VEZANE OKAMENJENE STIJENE	DOBRO OKAMENJENE KARBONATNE STIJENE
KVARTAR Q	Bigar (sedra)	Bl(t)	IZVORSKI SEDIMENTI (TERASNI)	VEZANE OKAMENJENE STIJENE	SLABO OKAMENJENE STIJENE
	Glina, pjeskovita sa odlomcima dolomita, podređeno zaglinjena drobina	et:cl	DELUVIJALO ELUVIJALNI SEDIMENTI	VEZANE NEOKAMENJENE STIJENE	MEKE DO PLASTIČNE
	Vještačke tvorevine	Vt			

STRUKTURNO-TEKTONSKE OZNAKE

NORMALNA GRANICA, UTVRĐENA	PIKOTINA SMICANJA, SA ELEMENTIMA PADA
NORMALNA GRANICA, POKRIVENA ILI APROKSIMATIVNO LOCIRANA	PUKOTINA, STISNUTA SA ELEMENTIMA PADA
ELEMENTI PADA SLOJA	REFRAKCIONO SEIZMIČKI PROFIL
ELEMENTI PADA PUKOTINE	SEIZMIČKI TOMOGRAMI IZMEĐU BUŠOTINA
PUKOTINA, OTVORENA ILI SA ZDROBLJENOM ZONOM, SA ELEMENTIMA PADA	KARAKTERISTIČNI IG PRESJEK U ZONI PRELIVNOG PRAGA
LOKALNI RASJED, SA ELEMENTIMA PADA	KARAKTERISTIČNI IG PRESJEK

Slika 12. Inženjerskogeološka karta užeg područja HE Una Kostela

Drugi tip sedrastih tvorevina predstavljaju najmlađe sedrene tvorevine koje su vrlo lijepo razvijene u području Kostela, pa sve do Novog Grada. Za ove tvorevine je značajno da se u početku javljaju kao podvodni otočići koji predstavljaju male sedrene pragove i pokrivače. Oni se najprije javljaju u najvećim dubinama rijeke i riječnom koritu, te nastaju djelovanjem jezerske sedre, čiji je postanak ovisan o modrozelenim algama. Ovdje znatnu ulogu igra jednostanična zelena alga *Oocordium stratum*. Ova sedra nastaje na sasvim drugačiji način nego ona na mjestima gdje voda prska i prozračuje. Ovakvi podvodni

sedreni otočići postepeno rastu u visinu i širinu, te se kao krajnji rezultat ovakvog njihovog rasta mogu pojaviti dvije vrste tvorevina. U jednom slučaju više ovakvih podvodnih pragova ili pokrivača se međusobno spoje tako da stvaraju suvislu sedrenu tvorevine duž čitave vode u rijeci. U tom slučaju nastaju najprije male kaskadice, a zatim čitave barijerice. U drugom slučaju može se desiti da se ove podvodne izolirane sedrene tvorevine međusobno ne spoje nego samostalno izrastu, odnosno prevaziđu vodeni nivo, pa se tako mogu pojaviti u koritu rijeke pravi sedreni otočići na koje se može naseliti i viša vegetacija, te u tom slučaju predstavljaju prave i čvrsto formirane otoke (otok kod Bosanske Krupe).

Treći tip su sedrene tvorevine koje nastaju na tektonski uslovljenim slapovima. Na tim mjestima nastaju veliki padovi vode što izaziva njeno jako prozračivanje, pa se onda ovdje izluči veoma velika količina kalcijum karbonata, a s tim u vezi i taložene sedre. Ovo pojačano prozračivanje može biti uzrokovano i drugim geomorfološkim faktorima. To naročito vrijedi za slapove kod Martin Broda, gdje rijeka nadolazi iz uskog kanjona gdje se naglo širi u nekoliko krakova, padajući u duboke provalije i stvarajući tako jedan od najljepših naših slapova. U svakom slučaju čini se da ovdje postoje najpovoljniji uslovi za taloženje sedre u rijeci Uni, čemu u prilog govore velike naslage sedre, koje u takvim količinama ne susrećemo u nijednom drugom području. Ovakvog tipa je i Štrbački Buk.

Četvrti tip sedrenih tvorevina u rijeci Uni nastaje na mjestima gdje je sam tok rijeke stvorio povoljne uslove za prozračivanje vode, a time i za jače taloženje sedre. Nekada Una stvara vrlo oštre zavoje koji su pogodovali da se ovdje razviju zbog jačeg prozračivanja znatne količine sedrenih naslaga. To je slučaj na lokalitetu Kostela, gdje je nastao čitav sistem sedrenih kaskadica.

Pored navedenih tipova sedrenih naslaga duž gotovo čitavog toka rijeke, a naročito u njenom kanjonskom dijelu, mogu se vidjeti na obalama, a nekad i u samom koritu, znatne količine sedre koja je u većini slučajeva mrtva i fosilnog karaktera. Fosilna sedra koju često nalazimo u obalnom području mogla se izgraditi samo u onim periodima kada je bila vjerovatno manja voda u koritu rijeke, odnosno kada eroziona djelatnost vode nije dolazila do svog izražaja.

Kvartarni pokrivač (eluvijalno-deluvijalne tvorevine) je predstavljen pjeskovitim glinama sa odlomcima dolomita i grusom. Deblje mase ovih sedimenata zapunjavaju dva eroziona žlijeba u dolomitima, u prostoru dovodnog organa i strojare. Maksimalna debljina utvrđena bušenjem je do 3,5 m.

Tektonski sklop

Razmatrani teren se odlikuje složenom strukturom koja je formirana pretežno rupturnim deformacijama i to uglavnom normalnim a podređeno reversnim rasjedima. Normalne i prevrnutе bore su rjeđe. Veći rasjedi, koji su ujedno i granice između pojedinih tektonskih jedinica, imaju uglavnom dinarski pravac. Drugi po rangu, ali također

značajni i kao granični između jedinica, su rasjedi upravni na dinarski pravac pružanja. Mnogobrojni manji rasjedi (trećeg ranga) imaju raznolik položaj u prostoru.

Istražno područje grade tri tektonske jedinice:

- ✚ Tektonska jedinica Bihaćko polje-Bosanski Petrovac. Ova jedinica zauzima prostor Bihaćkog polja i pravcem SZ-JI proteže se do Bosanskog Petrovca. Predstavlja tektonski spuštено područje.
- ✚ Tektonska jedinica Grmeč. Ova jedinica izgrađuje masiv Grmeča. Na jugozapadu ima rasjedni kontakt (dinarskog pravca pružanja) sa prethodno opisanom jedinicom, a na sjeverozapadu (desna dolinska strana Une) je rasjedima upravnim na dinarski pravac odvojena od trijaskih i jurskih sedimenata tektonske jedinice Gata-Ostrožac.
- ✚ Tektonska jedinica Gata-Ostrožac. Ova jedinica zauzima sjeverni dio istražnog područja. Od jedinice Bihaćko polje-Bosanski Petrovac je odvojena normalnim rasjedom dinarskog pravca pružanja kod mjesta Gata i Brekovića. Prostor u kome će biti izgrađeni predviđeni objekti nalaze se u ovoj tektonskoj jedinici.

Inženjerskogeološke karakteristike

U geološkoj građi prirodne konstrukcije terena zastupljene su slijedeće inženjerskogeološke grupe stijena:

- ✚ Vezane dobro okamenjene stijene,
- ✚ Vezane slabookamenjene stijene,
- ✚ Vezane neokamenjene stijene i
- ✚ Nevezane stijene.

Vezane dobro okamenjene stijene

Prema inženjerskogeološkoj klasifikaciji u ovu grupu spadaju dolomiti koji su detaljno opisani u prethodnom poglavlju. Osnovna karakteristika ovih stijena je čvrsta veza između zrna koji ih izgrađuju. Praktično su nestišljive. Trajne deformacije nastaju već pri početnim opterećenjima i rastu sa porastom dejstva i vremena trajanja sila. Karakterišu se i izraženom teksturom i pukotinskom anizotropijom i karstifikacijom. S obzirom da kartiranjem na površini terena nisu registrirani karstni oblici a ni hidrogeološke pojave koji su rezultat karstifikacije, pretpostavlja se da je ovaj proces slabije razvijen. U prirodnim uslovima ove stijene grade stabilne dijelove terena i predstavljaju dobru radnu sredinu iznad nivoa podzemnih voda.

Vezane slabo okamenjene stijene

U ovu grupu stijena spada bigar. Bigar je karbonatna sedimentna stijena, nastao taloženjem iz kalcijem bogatih kraških voda. Čvrstoća između zrna koja ga izgrađuju je dosta slabija nego kod dolomita. Veoma je porozan i podložan karstifikaciji. Usljed nehomogenosti materijala pri određenim opterećenjima dolazi do diferencijalnog

slijeganja. U suhom je veoma podložan erozionom dejstvu atmosferilija. U prirodnim uslovima gradi stabilne padine. Uzimajući u obzir navedena svojstva zaključuje se da bigar ne predstavlja dobru radnu sredinu.

Vezane neokamenjene stijene

U ovu grupu stijena spadaju glinovito-klastični pokrivači. Ove stijene su promjenjivog petrografskog i granulometrijskog sastava i ujednačenih fizičko-mehaničkih svojstava. Karakterizira ih vodnokoloidna veza između zrna koji ih izgrađuju. Grade stabilne padine iznad nivoa podzemnih voda. Nastaju kao produkt raspadanja osnovne stijenske mase.

Nevezane stijene

U ovu grupu stijena spada grus, koji je produkt površinskog raspadanja dolomita. Različitog je granulometrijskog sastava i ujednačenog petrografskog. Gradi uslovno stabilne dijelove terena.

Fizičko-hemijska oštećenost

Posmatrano u vertikalnom presjeku izgrađen je od dolomita i krečnjaka, u pripovršinskom dijelu terena eluvijalno-deluvijalne tvorevine koje čine pjeskovite gline sa odlomcima dolomita i grusom. Deblje mase ovih sedimenata zapunjavaju erozione žljebove u dolomitima u prostoru dovodnog organa i strojare. Debljina ovih sedimenata kreće se 3-3,4 m, utvrđena bušenjem na bušotinama BT-3 i BT-5. Refrakcionim seizmičkim ispitivanjem profilnim postupkom je također utvrđena drobina debljine do 3,5 m kroz koju se longitudinalni talasi prostiru brzinom $v_{p1}=450-590$ m/s, a transverzalni $v_{s1}=170-2.400$ m/s.

Mehanička oštećenost manifestuje se u vidu brojnih pukotina, prslina i međuslojnih pukotina koje predstavljaju masiv i čine ga diskontinualnom sredinom. Svi značajni diskontinuiteti su geološki snimljeni i determinirani, te situativno prikazani na inženjerskogeološkoj karti. Svi diskontinuiteti nižeg reda (pukotine) su klasificirane prema bitnim svojstvima i statistički obrađeni. Ovdje prevladaju pukotine manjih metarskih do dekametarskih dimenzija sa manjim pukotinskim razmakom ili su priljubljenih zidova.

Na površini terena, pukotine su proširene i najčešće ispunjene glinovitom drobinom. Sa dubinom glinovita ispuna u pukotinama je manje zastupljena dok je prisutna kalcitna ispuna. Dosta česta je pojava korodovanih pukotina koje su prisutne u bušotinama. Pukotine smicanja i međuslojne pukotine su ravne i glatke dok su ostale talasaste, neravne i hrapave. Na svim pukotinama često se uočava mikrohrapavost kao posljedica korozivnog rada vode. Zijev pukotina najčešće iznosi 1-2-5 mm, a rjeđe do 2 cm.

Statistička obrada pukotina i slojeva izvršena je na Šmitovim dijagramima za lijevu dolinsku stranu. Na ovoj strani dobiven je maksimum sa e.p. $177^{\circ} 75^{\circ}$. Statističkom obradom mjernih elemenata pada slojevitosti dobiven je izrazito koncentriran maksimum sa e.p. $51^{\circ} 21^{\circ}$. U cjelini stijenska masa je srednje, a samo lokalno i jače ispucala.

Uvažavajući orijentaciju primarnih i sekundarnih diskontinuiteta i njihovu gustinu, može se zaključiti da ne postoje izrazito predisponirani pravci, u kojima stijenska masa ima snižene mehaničke karakteristike, odnosno može se tretirati kao homogena po ovom parametru. Obzirom da prostorna orijentacija diskontinuiteta u čvrstim stijenama determinira njihovu stabilnost u prirodnim i vještačkim uslovima, ocjenjuje se da postoje prirodni geološki uslovi (međuslojne pukotine) duž kojih bi prilikom iskopa moglo da dođe do nekontroliranog odrona većih masa. Prostorni položaj sekundarnih diskontinuiteta i njihov odnos prema iskopu prikazan je u navedenim priložima a rađen ja na bazi inženjerskogeološkog kartiranja terena.

U cjelini se ocjenjuje da su dolomiti, što se tiče kvaliteta, povoljna radna sredina, ne uzimajući u obzir podzemne vode. Položaj slojeva je povoljan, ne očekuju se diferencijalni pritisci na tunelsku oblogu. Lokalna otkidanja stijene i manji podzemni pritisci mogući su iz kalote i to u zonama tektonski jače oštećene stijenske mase. Ulazna građevina kao i dio dovodnog organa će biti djelomično fundirana u bigru. Ocjenjuje se da bigar sa aspekta vodopropusnosti i nosivosti je nepovoljna radna sredina a sa aspekta stabilnosti kosina i učinka pri iskopu povoljna radna sredina.

Hidrogeološke karakteristike terena u zoni pregradnog mjesta-praga i tunela

U hidrogeološkom pogledu u području razmatranog sliva zastupljene su stijenske mase sa različitom, često kompleksnom, hidrogeološkom funkcijom i to: vodonepropusne, slabovodopropusne i dobro vodopropusne stijene.

Vodonepropusne stijene

U ovu grupu stijena spadaju: gline, pjeskovite gline, lapori, konglomerati, dolomitne breče, škriljci, rožnaci i tufovi (sedimenti: srednjeg miocena, srednjeg i gornjeg trijasa). U okviru razmatranog sliva izgrađuju sjeverni i jugozapadni dio sliva. Ove stijene imaju izrazitu funkciju hidrogeoloških izolatora, pa se na njihovom kontaktu sa drugim slabo ili jače vodonepropusnim stijenama uslovljava formiranje manjih ili većih izvora. Sa druge strane, ove stijene utiču na opšti hidrografski karakter pomenutih područja koja se odlikuju izrazito površinskom mrežom.

Slabovodopropusne stijene i hidrogeološki kompleksi

U ovu grupu stijena spadaju laporoviti krečnjaci, dolomiti (sedimenti: trijasa, jure i krede uopćeno). Rasprostranjenje ovih sedimenata je veoma veliko. Uglavnom izgrađuju područja oko toka rijeke Une, Dubrave, područje Ostrošca i Majetića, kao i sjeverozapadne padine planine Grmeč. Stijene ove grupe na pomenutim područjima ispresijecane su prslinama i pukotinama različitih pravaca i orijentacije. Najčešće su to zatvorene pukotine koje zahvataju relativno plitku površinsku zonu. Podzemne vode i izvori koji se javljaju na području

izgrađenom od ovih stijena uglavnom su vezani za prsline i pukotine i neznatne su izdašnosti. Radi toga se stijene odlikuju pukotinsko-prslinskom poroznošću i predstavljaju stijene sa funkcijom slabih vodonosnika. Prostori koje izgrađuju ove stijenske mase odlikuju se pretežno hidrografskom mrežom u vidu većih ili manjih tokova.

Dobro vodopropusne stijene

U ovu grupu stijena uvršteni su karstificirani krečnjaci, krečnjačke sedre, riječni i potočni šljunci, pijesci i siparišna drobina (sedimenti: donje i gornje krede, donje i gornje jure, aluvijalnog nanosa i sipara). Stijene ove grupe unutar sliva u odnosu na ranije opisane stijene imaju manje rasprostranjenje. Najčešće se javljaju kao izolirane partije unutar ranije opisanih hidrogeoloških jedinica. Nešto veći kompleks ovih stijena se nalazi u području Osoje, Gmajne na obroncima Grmeča i Kulišta na lijevoj strani rijeke Une. U tim područjima se javljaju tipični kraški oblici, kao što su brojne vrtače, pukotine i ponori. Ove osobine daju stijenskoj masi karakter izrazite vodopropusne sredine, pukotinsko-kavernozne poroznosti sa hidrološkom funkcijom dobrih vodonosnika. Radi toga su ovi tereni bezvodni i odlikuju se podzemnom hidrografskom mrežom.

Prema hidrogeološkim svojstvima stijene koje izgrađuju ovaj prostor možemo svrstati u dvije grupe i to:

- ✚ Stijene sa intergranularnom poroznošću i
- ✚ Stijene sa sekundarnom poroznošću.

Stijene sa intergranularnom (primarnom) poroznošću čine kvartarni sedimenti predstavljeni glinom, grusom i odlomcima osnovne stijene. Ovi sedimenti su jako vodopropusni sa funkcijom hidrogeološkog kolektora. Njihovo rasprostranjenje je malo u odnosu na ostale stijene, tako da nemaju veliki značaj u rješavanju hidrogeoloških prilika istražnog područja.

Stijene sa sekundarnom poroznošću su dolomiti i bigar. Ove stijene izgrađuju predmetni prostor i od njihovih hidrogeoloških osobina zavise hidrogeološke prilike. Sedimenti ove grupe odlikuju se uglavnom pukotinskom poroznošću, mada podređeno imaju i kavernoznu poroznost. Zbog osobina da se raspadaju u grus koji nošen vodom popunjava pukotine i prsline, u dolomitima se vrlo slabo razvija proces karstifikacije. Može se smatrati da su dolomitske mase u ovom području vrlo slabo karstificirane. Zbog slabo razvijene karstifikacije u njima se formira slaba izdan. Po svojoj hidrogeološkoj funkciji imaju slabo izražena kolektorska svojstva, na što ukazuje nepostojanje vrela i izvora na ovom području. Bigar (sedra) ima slična hidrogeološka svojstva, s tim što je u njima proces karstifikacije jače izražen.

Može se konstatirati da zajedno dolomiti i bigar predstavljaju stijenski masiv u kome je formirana jedinstvena izdan čiji je gornji nivo vezan za nivo Une sa laganim dizanjem u bok (u zavisnosti od vodopropusnosti), a donji vjerovatno za erozioni bazis Une na dolomitima.

Seizmičke karakteristike

Šire područje HE Una Kostela se nalazi na seizmički umireno aktivnom području u čijoj bližoj okolini nisu zabilježeni jači zemljotresi. Najznačajniji događaji u širem okruženju su se desili 26. i 27.10.1969. godine koji su pogodili Banja Luku, što je bilo prouzrokovano kretanjem rasjeda koji se pruža dolinom Vrbanje. Lokacija epicentra se nalazila na oko 100 km od lokacije brane, što je izazvalo seizmičko ubrzanje od $a=26,10 \text{ cm/s}^2$ i $35,10 \text{ cm/s}^2$.

U sklopu Idejnog projekta vršena je analiza o seizmičkim aktivnostima na području poluprečnika $R=250 \text{ km}$ od mjesta brane, magnitude $M_w \leq 4$ za period 1901-2015. godina i formiran je radni katalog. Istorijski zemljotres koji se dogodio najbliže mjestu brane, pogodio je Omarsku 20.05.1888. godine, na 76 km istočno od mjesta brane. Njegov intenzitet u epicentru iznosio je $I_0=7,0^\circ \text{MCS}$, dok je intenzitet na mjestu brane bio $I=4,6^\circ \text{MCS}$.

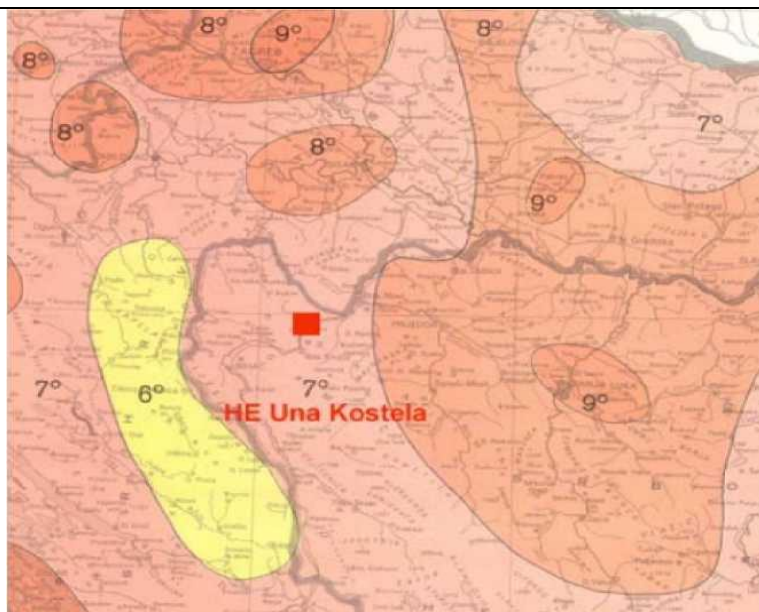
Najjači zabilježen instrumentalni zemljotres dogodio se 15.03.1923. godine u blizini Tihaljine, na 210 km od posmatrane lokacije. Njegova magnituda je iznosila $M=6,5$ a žižna dubina $h=16 \text{ km}$. Registrirano je ukupno 9 zemljotresa magnitude $M>6$. Od njih je najbliži već spomenuti banjalučki zemljotres koji se dogodio oko 100 km od posmatrane lokacije. Magnituda mu je iznosila $M_w=6,1$ a dubina ognjišta $h=24 \text{ km}$.

Zemljotres koji se najjače osjetio na posmatranoj lokaciji, dogodio se 15.03.1997. godine. Epicentar mu se nalazio na 11,55 km od lokacije HE Una Kostela. Hipocentralna dubina mu je iznosila $h=18 \text{ km}$, a magnituda $M_w=4,1$. On je na osnovu prosjeka iz primijenjenih atenuacionih relacija, na lokaciji pregradnog mjesta izazvao maksimalno horizontalno ubrzanje u osnovnoj stijeni od $a_h=48,10 \text{ cm/s}^2$. To je ujedno i zemljotres koji je registriran najbliže promatranoj lokaciji.

Prema tektonskoj karti Jugoslavije (Arsovski i ostali, 1975), promatrana lokacija spada u zonu II unutrašnjih Dinarida, ali na samoj granici sa zonom Ib - zonom horstova i rovova Panonskog basena. Kretanje afričke ploče u pravcu sjeverozapada izaziva tektonske napone u zaleđu kontakta sa evroazijskom pločom. Lokacija brane spada u polje primarnih kompresija (od 0 do 200 km od primarnog kontakta) u kome se na seizmogenim strukturama mogu generirati zemljotresi veličine magnitude $7,5 \geq M_{\max} \geq 6,5$ ($10 \geq I_0 (\text{MCS}) \geq 9$).

Lokacija brane se nalazi u neposrednoj blizini Bihaćkog rasjeda, na udaljenosti od samo 13 km. Ovaj rasjed se pruža u pravcu sjever-jug, na dužini od oko 35 km. Sa njegovom aktivnošću se mogu povezati bliski potresi malih magnituda, kao što je događaj od 09.09.1974. godine ($M_w=4,1$) i zemljotres od 15.03. 1997. godine koji je izazvao najveća seizmička ubrzanja na posmatranoj lokaciji. Od uticaja na lokaciju hidroelektrane Una Kostela može biti i Banjalučki rasjed, koji se nalazi na oko 100 km, ali mu je znatno veći seizmogeni kapacitet.

Prema Tehničkim normativima za izgradnju objekata u seizmičkim područjima BiH, važeća je Privremena seizmološka karta SFRJ za povratni period od 500 godina (Zajednica za seizmologiju SFRJ, 1987; slika 13).



Slika 13. Seizmološka karta sa lokacijom HE Una Kostela za povratni period $T=500$ godina

Vode

Karakteristike slivnog područja

Rijeka Una locirana je u krajnjem sjeverozapadnom dijelu BiH. Sliv se u morfološkom pogledu može podijeliti na brdoviti, brežuljkasti i ravničarski dio. Jugozapadni dio sliva pripada planinskom pojasu Dinarida sa specifičnim oblicima reljefa karakterističnim za karst. Najznačajnija planina na ovom dijelu je Grmeč, sa najvišim vrhom koji prelazi 1.600 m.n.m. Sjeveroistočni dio sliva je sa blagim padom u pravcu sjeveroistoka, i ispresijecan je mnogobrojnim dolinama stalnih i povremenih vodotoka. Na ovom dijelu dominiraju vrhovi Kozare i Majdan planine, sa nadmorskim visinama od oko 600 m.n.m. Krajnji sjeveroistočni dio sliva Une je izrazito ravničarski, a nadmorska visina mu se kreće oko 100 m.n.m.

Rijeka Una spada u najveće rijeke Bosne i Hercegovine sa srednjim godišnjim protokom na ušću u rijeku Savu od preko $240 \text{ m}^3/\text{s}$. U svom gornjem toku protječe kroz kraško područje, dok od Bosanske Krupe sliv izgrađuju druge geološke formacije koje se protežu sve do ušća. Sliv Une na istoku graniči sa slivom Vrbasa, na zapadu sa slivom Kupe, Korane i Gline, dok sjevernu granicu čini rijeka Sava. Dominantnu količinu voda rijeka Una dobiva sa desne strane sliva. Izvor ove rijeke sastoji se od većeg broja jakih kraških vrela na koti iznad 400 m.n.m. Srednja nadmorska visina ukupnog sliva iznosi oko 600 m.n.m. Površina cijelog sliva rijeke Une iznosi preko 10.000 km^2 , dok se površina sliva do VS Kralje procjenjuje na oko 3.094 km^2 , a do profila HE Una Kostela oko 3.243 km^2 . Ova rijeka je sa aspekta energetskog korištenja veoma interesantna; međutim, zbog zaštite korita i sedrenih formacija u njemu, na Uni u dosadašnjem periodu nisu građene velike hidroelektrane.

Od ukupne površine sliva, preko 25% je karstificirano, a posebno u

gornjem dijelu toka. Sama činjenica da se desna pritoka Unac u svom koritu nekoliko puta pojavljuje i ponire, dovoljno govori o kraškom karakteru tog područja. Južnu, jugozapadnu i zapadnu granicu sliva nije moguće tačno definirati upravo zbog izrazito kraškog karaktera sedimenata koji izgrađuju područje sliva u tom dijelu. Prosječna specifična izdašnost sliva Une je daleko iznad prosjeka drugih vodotoka u slivu Save, i iznosi 25,9 l/s/km². Za ilustraciju, na Vrbasu prosječna specifična izdašnost iznosi 18,9 l/s/km², a na rijeci Bosni 17,4 l/s/km².

Vodni režim oticanja u slivu HE Una Kostela

Rijeka Una ima veliku specifičnu izdašnost, po čemu se razlikuje od drugih većih bosanskohercegovačkih rijeka. Za ilustraciju vodnog potencijala ovog vodotoka, u nastavku se prezentiraju osnovne hidrološke karakteristike rijeke Une na profilu Kralje, koja se nalazi uzvodno oko 9 km od lokaliteta HE Una Kostela (tabela 3). Navedeni hidrološki parametri su dobiveni hidrološkom statističkom obradom podataka osmatranja i mjerenja na vodomjernoj stanici (VS) Kralje za period 1961-1990. godina.

Tabela 3. Pregled karakterističnih protoka rijeke Une na VS Kralje (m³/s)

Karakteristični protok	Q _{sr}	Protok (m ³ /s) ranga pojave T (godina)					
		2	5	10	20	50	100
Srednji godišnji protok	97,6	97,0	109	117	124	130	-
Minimalni srednji mjesečni protok	-	33,0	27,0	24,3	22,3	20,5	-
Minimalni godišnji protok	-	26,0	22,7	21,2	20,8	20,05	
Maksimalni godišnji protok	-	498	630	701	782	882	964

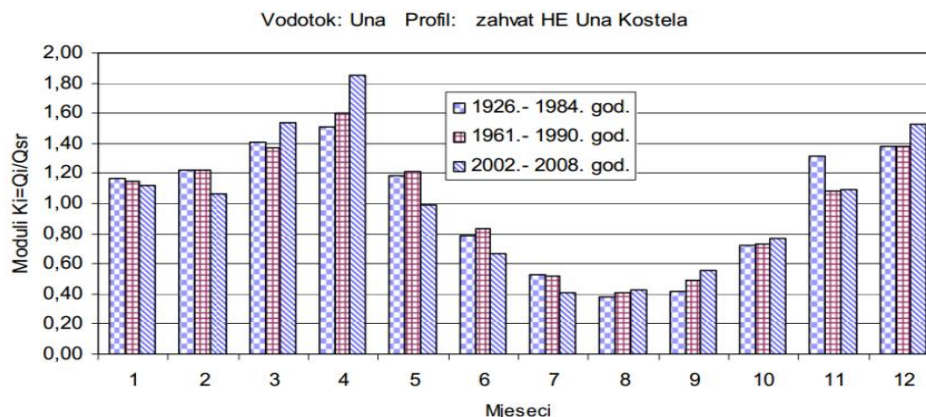
Unutargodišnji raspored protoka rijeke Une na profilu zahvata HE Una Kostela za tretirane periode je dat u tabeli 4 i identičan je unutargodišnjem rasporedu na profilu VS Kralje.

Tabela 4. Unutargodišnji raspored protoka rijeke Une na profilu zahvata HE Una Kostela

Period	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1961-1990	112,4	119,7	134,0	156,4	118,6	81,3	50,9	39,8	48,3	71,7	105,7	134,3	97,6
2002-2008	99,8	94,7	136,8	164,3	88,1	59,4	36,1	37,9	49,2	68,5	97	136	88,9
1961-2008	110,0	115,0	134,5	157,9	112,9	77,2	48,1	39,4	48,5	71,1	104,0	134,6	95,9

Uvidom u unutargodišnji raspored vidljivo je da su vodom najbogatiji mjeseci mart, april i decembar, a najsušniji je august. Analizom modula srednjih mjesečnih protoka (slika 14) evidentno je da je u poslijeratnom periodu (2002-2008. godina) došlo do porasta protoka u najvodnijim

mjesecima martu i aprilu i u periodu avgust-december u odnosu na period 1961-90. godine. U mjesecu januaru i februaru i periodu maj-juli došlo je do opadanja protoka u odnosu na period 1961-1990. god. Ovo ukazuje na određene promjene po pitanju režima padavina i temperatura, ali je ocjenjeno da je period 2002-2008. godina previše kratak da bi se na osnovu njega mogli donositi generalni zaključci.



Slika 14. Uporedni moduli srednjih mjesečnih protoka

Kvalitet vode

U okviru ranijih istraživanja sa istražnim radovima o ekološki prihvatljivom protoku rijeke Une na profile HE Una Kostela (HEIS, 2016), izvršena su odgovarajuća ispitivanja fizičko-hemijskih karakteristika vode na uticajnom području HE Una Kostela, a sažetak tih rezultata se prikazuje u nastavku. U periodu 2014.-2016. godina provedeno je 14 serija uzorkovanja u intervalima od oko 30 dana. Voda je uzorkovana na ukupno 8 lokacija u 6 serija u periodu 2014-2015, dok je u periodu 2015-2016 uzorkovana na ukupno 4 lokacije u 8 serija. (slika 15). Četiri lokacije podudaraju se sa profilima na kojima je uzorkovana voda za biološke analize, a ove lokacije su odabrane sa ciljem obezbjeđivanja detaljne fizičko-hemijske karakterizacije vode kao podrška ocjeni ekološkog stanja prema biološkim elementima kvaliteta. Navedeni lokaliteti - B1 (HM1A), B2 (HM2A), B3 (HM4) i B4 označeni su crvenim tačkama na slici 15.

S ciljem analize precipitacijskog potencijala vode koja teče kroz Kostelski buk, analizirani su slijedeći parametri na svih osam lokaliteta: temperatura, pH, specifična elektroprovodljivost, tvrdoća (ukupna i karbonatna), kalcijum, magnezijum, hloridi, sulfati i bikarbonati. Detaljne analize provedene na lokalitetima B1 (HM1A), B2 (HM2A), B3 (HM4) i B4 uključile su pored prethodno navedenih parametara i: rastvoreni kisik, utrošak KMnO_4 , BPK_5 , TOC, ukupni azot, amonijačni azot, nitratni azot, nitritni azot, orto-fosfat i ukupne fosfate.



Slika 15. Lokacije uzorkovanja vode tokom perioda istraživanja

Uporedbom rezultata analiza (uporedba prosječnih vrijednosti za sve uzorke prikupljene na 4 glavna istražna profila (B1, B2, B3 i B4)) zaključeno je da svi uzorci daju vrlo slične rezultate sa malim razlikama koje se mogu upoređivati sa mjernom nesigurnošću metode laboratorijskih analiza.

Kvalitet vode pokazuje srednju do nisku koncentraciju biorazgradivih supstanci i nutrijenata, kao i visok indeks zasićenja kisikom. Treći uzorak vode (B3) ima veće koncentracije svih nutrijenata u svim analiziranim hemijskim oblicima i manju vrijednost svih parametara vezanih za sadržaj organske materije u vodi. Istovremeno je zabilježeno smanjenje koncentracija kisika, što može ukazivati na visok stepen biološke razgradnje. Na osnovu raspoloživih podataka jedino je jasno da HE Una Kostela ne može biti izvor ovih jedinjenja, ali se ne može zaključiti zbog čega je došlo do ovog malog povećanja koncentracije nutrijenata i smanjenja sadržaja otopljenog kisika u vodi u navedenoj seriji uzorkovanja. Navedena jedinjenja bi mogla da potiču iz grada Bihaća koji se nalazi uzvodno, a ne može se čak isključiti ni uticaj prirodnih izvora. Općenito se može reći da se, prema očekivanju, temperature vode smanjuju tokom zimskog perioda u odnosu na jesenje vrijednosti, te opet rastu u proljeće i ljeto.

Upoređivanjem prosječnih vrijednosti za uzorke analizirane tokom 6 serija uzorkovanja na četiri glavna istražna profila - B1, B2, B3 i B4, zaključeno je da su sa izuzetkom sadržaja otopljenog kisika na mjernom profilu B2, svi ostali parametri daju vrlo slične rezultate sa malim razlikama koje su uporedive sa mjernom nesigurnošću metode laboratorijskih analiza. Veće vrijednosti otopljenog kisika nađene na profilu B2 lako je objasniti s obzirom da se ovaj profil nalazi samo nekoliko metara nizvodno od većeg broja kaskada koje izazivaju snažnu aeraciju vode.

Tokom perioda istraživanja kvalitet vode rijeke Une na mjernim profilima je bio prilično konstantan unatoč promjenama protoka. Nije se mogla uočiti značajna međusobna povezanost između fizičko-hemijskih parametara, datuma uzorkovanja, mjernog profila ili protoka.

Za ocjenu pratećih fizičko-hemijskih parametara korištene su granične vrijednosti iz Odluke o karakterizaciji (FBiH, 2014) za tip 3 vodotoka,

koje su prikazane u tabeli 5.

Tabela 5. Granične vrijednosti pratećih fizičko-hemijskih parametara za ocjenu ekološkog stanja

Parametar	Jedinica mjere	Ekološko stanje*		
		Visoko	Dobro	Umjereno
pH vrijednost		7,0-8,6	<7,0; >9,0	<7,0; >9,0
Rastvoreni kiseonik	mg/l	>7,0	7,0-6,0	6,0-5,0
BPK ₅	mg/l	<4,0	4,0-6,0	6,0-8,0
HPK (KMnO ₄)	mg/l	<4,0	4,0-7,0	7,0-12,0
Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/l	<2,0	2,0-0,25	0,25-0,70
Amonijum jon (NH ₄ -N)	mg/l	<0,10	0,10-0,25	0,25-0,70
Nitrati (NO ₃ -N)	mg/l	<1,00	1,00-2,00	2,00-5,00
Ukupni azot (TN)	mg/l	<1,5	1,5-3,0	3,0-10,0
Ortofosfati (PO ₄ -P)	mg/l	<0,05	0,05-0,10	0,10-0,20
Ukupni fosfor (TP)	mg/l	<0,10	0,10-0,20	0,20-0,40

*Vrijednosti prema Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda ("Službene novine Federacije BiH", broj 01/14)

Ukupni kvalitet vode (tabela 6), koji je određen na temelju prosječnih vrijednosti parametara svih prikupljenih uzoraka, ukazuje na visok status svih ispitivanih parametara (na osnovu graničnih vrijednosti za riječne tokove tipa 3 definiranih u tabeli 5), a jedinu iznimku predstavlja amonijačni azot. Zabilježene povećane količine azota mogu se povezati sa ispuštom otpadne vode, koja se bez ikakvog prethodnog tretmana ispušta nizvodno od grada Bihaća. Moguć uzrok visokog statusa svih ispitivanih parametara jeste i moguća autopurifikacija rijeke Une na potezu od Bihaća do HE Una Kostela.

Tabela 6. Srednje vrijednosti fizičko-hemijskih parametara tokom istražnog perioda

Parametar	Jedinica mjere	Profil				
		B1	B2	B3	B4	Prosjek
Temperatura	°C	11.5	11.2	10.9	11.0	11.1
pH vrijednost		8.06	8.21	8.15	8.12	8.14
Elektroprovodljivost	µS/cm	445	444	453	452	448
Ukupna tvrdoća	mgCaCO ₃ /l	266	261	262	267	264
Karbonatna tvrdoća	mgCaCO ₃ /l	231	227	229	231	230
Nekarbonatna tvrdoća	mgCaCO ₃ /l	36	34	37	36	35
Kalcij - Ca ²⁺	mg/l	84	80	81	82	82
Magnezij Mg ²⁺	mg/l	14	15	16	15	15
Hloridi - Cl-	mg/l	6	6	6	6	6
Rastvoreni kiseonik	mgO ₂ /l	9.82	10.32	9.98	10.07	10.04
Utrošak KMnO ₄	mgO ₂ /l	1.21	1.23	1.48	1.37	1.32
BPK ₅	mgO ₂ /l	1.32	1.37	1.36	1.31	1.34
TOC	mg/l	1.08	1.06	1.21	1.19	1.13
Ukupni nitrogen	mgN/l	1.50	1.43	1.46	1.47	1.46
Amonijačni nitrogen	mgN/l (NH ₄)	0.14	0.11	0.11	0.12	0.12
Nitratni nitrogen	mgN/l (NO ₃)	0.53	0.58	0.58	0.56	0.56
Nitritni nitrogen	mgN/l (NO ₂)	0.006	0.007	0.006	0.007	0.006
Ortofosfati	mgP/l	0.023	0.024	0.022	0.024	0.023
Ukupni fosfor	mgP/l	0.031	0.035	0.032	0.035	0.033
Sulfati - SO ₄ ²⁺	mg/l	30	29	30	29	30
Hidrokarbonati	mg/l	281	277	280	279	279

Transport nanosa

Glavni faktori koji utiču na pojavu erozije u slivu nekog vodotoka su: geološka podloga, pedološki pokrivač, energija reljefa (nagib i ekspozicija), gustina hidrografske mreže, klimatski režim (temperature i oborine), vegetacioni pokrivač, način iskorištavanja zemljišta i vode, kao i drugi značajniji antropogeni faktori.

Na izrazite erozijske procese nailazi se na jako strmim južnim i jugozapadnim ekspozicijama, gdje su kolebanja temperature najveća, i gdje heliofilna vegetacija pruža najslabiju zaštitu tla, kao i na kamenim goletima planinskih masiva.

Specifični pronos nanosa u slivu Une je među najnižim u slivu Save na teritoriji BiH. Razlog za to su i velike površine sliva koje pripadaju kraškom području, gdje se do profila HE Una Kostela prihranjivanje rijeke Une dominantno vrši dotokom iz kraških vrela, bez ijedne značajnije površinske pritoke. Kod kraških vrela podzemni tok nije pod direktnim uticajem erozije u slivu, te je i to jedan od razloga da je specifični pronos nanosa jedan od najnižih u slivu Save.

Kada je rijeka Una na profilu HE Una Kostela u pitanju, rekonstrukcijom pregradnog praga i podizanjem njegove kote neće biti proizveden značajniji uticaj. Naime, rekonstrukcijom vodozahvata planirano je da se sadašnja kota poveća za 0,5 m u odnosu na postojeće stanje, i to izgradnjom gumene brane. Ovim tehničkim zahvatom neznatno će se povećati kota uspora u koritu rijeke Une uzvodno od HE Una Kostela tokom malih i srednjih voda, dok će istovremeno u periodu velikih voda doći do smanjenja kote uspora zbog spuštanja gumene brane.

Neznatno povećanje kote brane u pojedinim periodima godine imat će za posljedicu povećanje uspora u koritu rijeke Une, što će dovesti do nešto povećanog taloženja suspendiranih materija u zahvatu formirane akumulacije. Međutim, to će se dešavati u hidrološkim situacijama kada u vodi Une nije velika prisutnost suspendiranog nanosa (male i srednje vode). Sa druge strane, tokom pojave velikih voda, zbog spuštanja gumene brane, povećat će se brzine u odnosu na sadašnje stanje, zbog čega će u tim periodima dolaziti do povećanog ispiranja tog prostora.

Svako usporavanje voda u koritu vodotoka ima velikog uticaja na taloženje vučenog nanosa, za čije pokretanja u vodotoku se moraju stvoriti uslovi koje karakterizira kritična brzina i dubina vode. Svako smanjenje brzine vode ispod kritične za pokretanje nanosa, dovodi do njegovog taloženja. Kako je transport vučenog nanosa vezan isključivo za velike protoke i velike brzine, to se u malim i srednjim vodama njegov transport ne može ni očekivati.

I pored te činjenice, kada je u pitanju vučeni nanos na rijeci Uni, njegova zastupljenost skoro da je bez značaja, s obzirom na veliki broj prirodnih sedrenih prepreka u koritu, koje omogućavaju njegovo parcijalno taloženje duž korita, tako da je njegov masovniji transport duž vodotoka značajno reduciran. Iz tog razloga, transport vučenog nanosa je veoma mali, te je područje gornjeg i srednjeg toka rijeke Une sa tog

aspekta veoma stabilno.

Rijeka Una spada u vodotoke u čijem slivu postoji pojava erozije i značajan broj manjih stalnih i povremenih vodotoka izrazito bujičnog karaktera. Međutim, kao što je već spomenuto, prema specifičnom odnošenju nanosa iz sliva rijeka Una se može ubrojiti u vodotoke sa dosta niskim vrijednostima, pa čak i gotovo najnižim od svih vodotoka u slivu Save, osim nekoliko ravničarskih rječica koje se direktno ulijevaju u rijeku Savu. Specifično odnošenje nanosa u slivu Une iznosi $q=169 \text{ m}^3/\text{god.}/\text{km}^2$. Za ilustraciju, najveće odnošenje nanosa u slivu Save ima rijeka Kupa oko $q=524 \text{ m}^3/\text{god.}/\text{km}^2$, a najniže vodotoci u neposrednom slivu Save od svega $106,5 \text{ m}^3/\text{god.}/\text{km}^2$. Prosječno odnošenje u slivu Save na teritoriji BiH iznosi $q= 221,72 \text{ m}^3/\text{god.}/\text{km}^2$. Naprijed navedeni podaci o specifičnom odnošenju nanosa u slivu rijeke Une preuzeti su iz Okvirne vodoprivredne osnove Bosne i Hercegovine (Barbalić i ostali, 1994), gdje su vršene empirijske procjene metodom Gavrilovića i na osnovu podataka iz Karte erozije BiH rađene prije rata 1992-1995. godine.

S obzirom na površinu sliva do profila HE Una Kostela od oko 3.243 km^2 , ukupan prosječni pronos nanosa tokom godine do ovog profila iznosi $G = 549.250 \text{ m}^3/\text{god.}$ Imajući u vidu činjenicu da formirani uspor uzvodno od pregradnog profila HE Una Kostela i nakon korištenja od preko 60 godina još uvijek nije zatrpan nanosom, jasno se može zaključiti da se veoma mala količina navedenog pronosa istaloži u koritu rijeke Une na mjestu uspora. Također se može zaključiti da planirana rekonstrukcija vodozahvata za HE Una Kostela neće značajnije uticati na povećano taloženje nanosa u postojećoj retenciji u koritu rijeke Une.

Zemljište

Prostor pod uticajem HE Una Kostela odlikuje veći broj tipova tla, koji pripadaju različitim klasama tla i to:

- ✚ Automorfna tla,
- ✚ Hidromorfna tla.

Automorfna tla

Automorfna tla nastaju u uslovima deficitarnog i normalnog vlaženja oborinskom vodom koja se slobodno procjeđuje unutar profila (Aluvij). Iz ove klase tla na prostoru uticaja HE Una Kostela zastupljene su slijedeće klase i tipovi tla:

- ✚ I klasa-nerazvijena tla (A)-C profila. Ova klasa tla predstavljena je tipom tla litosol koji u pojedinim predjelima gradi mozaik sa kalkomelanosolom. Ovaj tip tla se nalazi na obje obale rijeke Une u mjestu Kostela gdje dominira stijenska vegetacija i gdje se razvijaju ova siromašna tla.
- ✚ II klasa - humusno akumulativna tla A-C profila. Ova klasa tla zastupljena je tipom tla kalkomelanosol koji, uglavnom, u zoni

uticaja HE Una Kostela gradi mozaik sa tipom tla luvisol. Ovaj tip tla se može naći uz lijevu obalu rijeke Une nizvodno od HE Una Kostela na nešto strmijim padinama i odlikuje ga prisustvo mješovite šumske i livadske vegetacije.

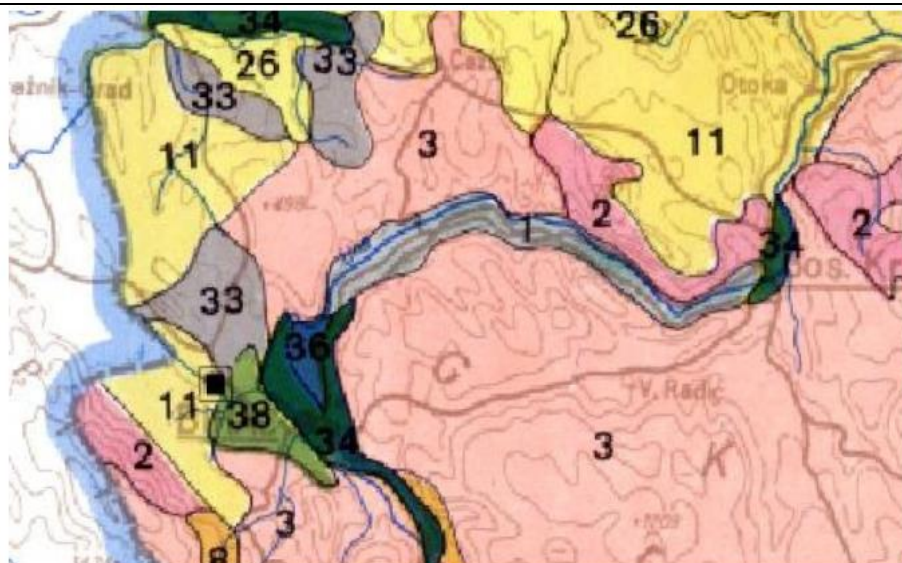
- ✚ III klasa - kambična tla A-(B)-C profila. Dominantan tip tla iz ove klase u prostoru jeste kalkokambisol koji se može naći sam ili u mozaiku kalkokambisol-luvisol. Ovaj tip tla dominira na nešto većim nadmorskim visinama sa obje strane obala rijeke Une i uglavnom se nalazi u zoni koju pokrivaju šumske sastojine.
- ✚ IV klasa - eluvijalno-iluvijalna tla A-E-B-C profila. Ova klasa tla zastupljena je tipom tla luvisol, koji u zoni uticaja HE Una Kostela gradi mozaik sa kalkomelanosolom uz lijevu obalu rijeke Une.

Hidromorfna tla

Hidromorfna tla nastaju usljed prekomjernog vlaženja oborinskom vodom ili stranim vodama različitog porijekla (kapilarne, poplavne, visoke podzemne vode, cijedne vode). Iz ove klase tla na prostoru uticaja HE Una Kostela zastupljene su slijedeće klase i tipovi tla:

- ✚ I klasa - nerazvijena hidromorfna A-I-II-III-C profila. Ova klasa tla zastupljena je tipom fluvisol. On je dominantan u predjelu uzvodno od pregrade HE Una Kostela, gdje je tok rijeke mirniji. Dominantno, ovaj tip tla se nalazi na lijevoj obali rijeke Une u predjelu aluvijalnih ravni koje su danas pretežno zasijane poljoprivrednim kulturama.
- ✚ IV klasa - glejna tla A-G profila. Ova klasa tla zastupljena je tipom tla euglej. Ovaj tip se nalazi također uzvodno od pregrade HE Una Kostela. Rasprostranjenje ovog tla je vezano uz obale Une i njenih pritoka, jer su ova tla nastala uglavnom ispiranjem krupnijih čestica tla.

Detalniji raspored klasa tla na prostoru uticaja HE Una Kostela se može vidjeti na slici 16.



LEGENDA:

1	Litosol i mozaik litosol-kalkomelanosol na krečnjaku
2	Kalkokambisol i mozaik kalkokambisol-luvisol
3	Mozaik kalkomelanosol – luvisol
34	Fluvisol
36	Euglej

Slika 16. Karta tla analiziranog područja

Klimatske karakteristike područja***Temperatura zraka***

Prostor na kome je locirana HE Una Kostela nalazi se na nadmorskoj visini oko 200 m.n.m.

Pripada klimatskom pojasu umjereno-kontinentalne klime, ali sa dosta izraženim uticajem maritimnog klimatskog režima. Iz tog razloga, klima na ovom području se odlikuje ostrim zimama i toplim ljetima, ali su dosta izražena kolebanja temperatura u proljeće i jesen, što pogoduje pojavi mraza, čak 6 mjeseci u toku godine. Temperature jesenjih mjeseci su nešto veće od proljetnih, zbog uticaja Mediterana. Najhladniji mjesec je januar, a najtopliji juli. Srednje januarske temperature u slivovima okolnih vodotoka Korane, Gline i Sane, kao i u gornjem toku Une oko Kulen Vakufa, obično su ispod nule (-1,0 do 0,0°C), dok su u dolini Une od Bihaća do Bosanske Otoke nešto iznad nule (0,0°C do 0,5°C), u što se može ubrojiti i lokalitet na kome se nalazi HE. Srednje godišnje temperature se kreću između 10,0°C i 10,5°C. Karakteristične vrijednosti srednjih godišnjih temperatura date su u tabeli 7.

Tabela 7. Pregled prosječnih minimalnih i maksimalnih temperatura na MS Bihać

Meteorološka stanica	Nadmorska visina (m.n.m)	Period obrade	Srednja god. temp. (°C)	Minimalna srednja mjes. temp. (°C)	Maksimalna srednja mjes. temp. (°C)
Velika Kladuša	157,00	-	10,5	-0,3 januar	19,9 juli
Bihać	246,00	1961-90	10,6	-0,3 januar	20,0 juli

Padavine

Osnovna karakteristika režima padavina šireg područja doline Une, kome pripada i HE Una Kostela, je neravnomjerna zastupljenost u toku godine. Tako se veće količine pojavljuju u ljetnom i jesenskom razdoblju, pri čemu su maksimumi zabilježeni u junu i novembru (od 105 do 145 mm), a u zimskom periodu padavine su znatno manje sa minimumom u februaru ili januaru (od 65 do 85 mm). Prosječne sume godišnjih padavina na kišomjernim stanicama (KS) šireg područja sliva Une date su u tabeli 8.

Tabela 8. Pregled prosječnih vrijednosti godišnjih padavina sa karakterističnim mjesečnim ekstremima na kišomjernim stanicama u slivu Une

Kišomjerna stanica	Nadmorska visina (m.n.m)	Period obrade	Padavine		
			Prosječna godišnja suma	Minimalne srednje mjesečne	Maksimalne srednje mjesečne
KS Bužim	211,00	1956-78.	1.041	66 februar	107 novem.
KS Bihać	246,00	1961-90.	1.306	86 januar	146 novem.
KS Slunj	258,00	1947-78.	1.295	90 februar	140 novem.
KS Gata	280,00	1951-78.	1.166	73 februar	110 novem.
KS Cazin	376,00	1949-78.	1.204	75 februar	131 novem.

Maksimalne visine snježnog pokrivača se bilježe u januaru i februaru, kada mogu doseći visinu i od 1 m. Snijeg se na lokaciji Bihaća prosječno zadržava oko 30 dana (tabela 9).

Tabela 9. Podaci o visinama i trajanju snježnog pokrivača

Općina	Maksimalna godišnja visina snijega (cm)	Srednji broj dana sa snježnim pokrivačen > od 10 cm	Srednji broj dana sa snježnim pokrivačen > od 30 cm
Bihać	105	32	12
Velika Kladuša	83	-	-
Bosanska Krupa	90	48	-
Bosanski Petrovac	84	-	-
Cazin	85	50	-

Vjetar

Prema podacima mjerenja pravaca i brzina vjetrova na MS Bihać za

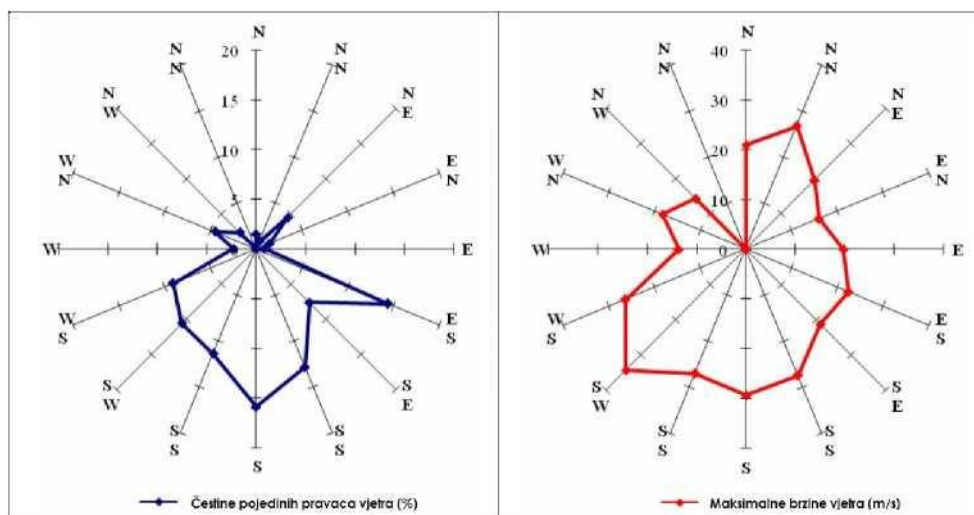
višegodišnji niz, uočava se dominantnost vjetrova sjevernog i jugoistočnog pravca, te veliki procenat jugozapadnog pravca vjetra (tabela 10).

Tabela 10. Tabelarni pregled učestalosti i maksimalnih brzina vjetra za Bihać-višegodišnji niz

Pokazatelj	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
Čestine pojedinih pravaca vjetra (%)	1,5	0,8	4,5	1,5	0,8	14,4	7,6	12,9
Maksimalne brzine pojedinih pravaca vjetra (m/s)	21,0	26,8	19,6	16,0	19,7	22,4	21,2	27,4

Pokazatelj	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Čestine pojedinih pravaca vjetra (%)	15,9	11,4	10,6	9,1	2,3	4,5	2,3	0,0
Maksimalne brzine pojedinih pravaca vjetra (m/s)	29,3	27,0	34,4	26,4	13,6	18,3	14,4	0,0

Ruža vjetrova (slika 17) je data uz napomenu da su ove ruže vjetrova crtane na osnovu terminskih mjerenja osmatrača (HEIS, 2008). Ona pokazuje da se maksimalni udari vjetra dešavaju uglavnom iz južnog i jugozapadnog pravca, kao i sjevernog i sjeveroistočnog. Srednja brzina vjetra za Bihać za višegodišnji niz iznosi 1,6 m/s.



Slika 17. Grafički prikaz učestalosti i maksimalnih brzina vjetra za Bihać - višegodišnji niz

Postojeća materijalna dobra uključujući kulturno-istorijsko naslijeđe

Na lokaciji izvođenja radova nema infrastrukture s kojom objekt može biti u koliziji, a koja ne pripada postojećoj hidroelektrani.

Transportna infrastruktura

U neposrednoj blizini nalazi se magistralna cesta M14 Bihać-Bosanska Krupa. U okviru rekonstrukcije HE 1985. godine, za nesmetan pristup naseljima Brekovica i Kostela sagrađen je most preko rijeke Une (slika 18), kojeg je finansirala JP Elektroprivreda BiH. Most je sa jednom trakom, namijenjen je za kretanje ljudi i vozila, a nalazi se oko 350 metara uzvodno od ulazne građevine HE Una Kostela. Tokom 2015. godine, JP Elektroprivreda BiH i Grad Bihać sklopili su ugovor o prijateljskom okruženju radi sufinansiranja rekonstrukcije mosta, preko rijeke Une na skretanju za Brekavicu na cesti M14, dionica Bihać-Srbljani. Programom prijateljskog okruženja izražene su zajedničke namjere uspostavljanja partnerskih odnosa između Grada Bihaća i JP Elektroprivreda BiH, u cilju ostvarenja obostranih ciljeva i koristi, unapređenja uslova života i izgradnje infrastrukturnih i drugih objekata na tom području, te na tim osnovama i razvoja Grada Bihaća i realizacije razvojnih planova JP Elektroprivrede BiH, u cilju realizacije Projekta rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela, s druge strane.



Slika 18. Pogled na armirano-betonski most koji vodi prema putu M14




Slika 19. Račvanje puteva prema naselju Brekovica i lokaciji HE Una Kostela


Historijsko i arheološko naslijeđe

Na osnovu stručnog mišljenja, izdatog od strane Federalnog ministarstva kulture i sporta, Zavod za zaštitu spomenika (Broj 07-40-4-5139-1/14 AFP-BT), projekat rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela je ocijenjen pozitivnim sa aspekta zaštite kulturno-historijskog naslijeđa.


Dostavljen je spisak zaštićenih dobara i evidentiranih arheoloških lokaliteta u bližem okruženju kao što slijedi:

 K.O. Brekovica:

- Brekovica, Brekovica, Bihać:
Gradina starijeg željeznog doba, rimski natpisi i srednjovjekovni grad;
Gradina smještena na izbrešku iznad lijeve obale Une;
Osim praistorijskih i srednjovjekovnih objekata nađen je i rimski nadgrobni natpis;
- Kostela, Brekovica, Bihać:
Depo i slučajni nalazi oružja željeznog doba, utvrđeni i grobovi iz antičkog perioda;
Na lijevoj i desnoj obali rijeke Une, te na južnom obronku Kulišta pronađeni skeleti i artefakti iz prahistorijskog, antičkog i srednjovjekovnog razdoblja;
- Crkvina 2, Brekovica, Bajrići, Bihać:
Vjerovatno kasnosrednjovjekovna crkva; ostaci građevinskog štupa, krečnog maltera, kamena i sedre;
- Kulište 1, Brekovica - Bajrići, Bihać:
Vjerovatno kula kasnog srednjeg vijeka; pronađeni ostaci srednjovjekovne keramike i majolike;
- Kulište 2, Brekovica, Bihać:
U kanjonu Une, istočno od sela nalaze se ostaci više građevina, tesano kamenje i drugi građevinski materijal; pronađena i dva groba rimskih legionara;

 K.O. Spahići:

- Gradina (Zapatak), Spahići, Bihać:
Praistorijska gradina bez tragova fortifikacija;
Vjerovatno kasno bronzano ili željezno doba;
- Spahića glavica (Palež), Spahići, Bihać:
Praistorijska gradina locirana na platou izdvojenog brda sa ostacima kamenog bedema; vjerovatno željezno doba;

 K.O. Srbaljani:

- Srbljanska glavica, Srbaljani - Jezero, Bihać:
Praistorijska gradina branjena sistemom rubnih i poprečnih bedema; Gradina vjerovatno pripada kasnom bronzanom ili

željeznom dobu.

Opis pejzaža

Pejzaž prostora pod trenutnim uticajem HE Una Kostela se oblikovao vremenom pod uticajem toka rijeke Une, ali i uticajima djelovanja čovjeka u toku posljednjeg vijeka na ovom dijelu toka Une. U dijelu od mjesta Pokoj pa sve do usjeka na lokalitetu Kostela rijeka Una ima mirniji tok. Tu se nalaze pejzaži aluvijalnih ravnica (slika 20) koje je u prošlosti stvorila rijeka svojim radom i na kojima su nekada dominirale šume vrbe i johe, a danas su tu prirodnu vegetaciju zamijenile raznovrsne poljoprivredne kulture i vrtno bilje. Na nešto višim nadmorskim visinama dominantnu vegetaciju čine šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus-carpinetum*), te šume običnog graba (*Carpinetum orientalis*) koje dominiraju na lijevoj obali rijeke Une, dok su uz šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus-carpinetum*) na desnoj strani rijeke Une na višim nadmorskim visinama zastupljene i šume bukve (*Fagalia*). Pored okolnih fitocenoza koje čine karakterističan pejzaž obala rijeka u ovom dijelu BiH, u samom koritu rijeke Une na lokalitetu Kostela formirale su se sedrene barijere, koje su kasnijom intervencijom čovjeka, produbljivanjem korita rijeke Une u XIX stoljeću, prerasle u sedrene otočiće (ade) na kojima se vremenom razvila vegetacija sa domi- nirajućim vrstama joha (*Alnus glutinosa* L.) i bijela vrba (*Salix alba* L.). Pored šumskih i obalnih vegetacija, jedan dio usjeka rijeke Une na lokalitetu Kostela je zastupljen sa fitocenzama pukotina stijena i to dominantno na obje obale rijeke. Ove zajednice građene su uglavnom od trava i mahovina koje naseljavaju pukotine stijena. Ovaj jedinstven, za oči ugodan ambijent, je uzrokovao da se, pored hidroenergetskih objekata na obali rijeke Une, razviju i drugi objekti, posebno oni za turističku namjenu (hotel Kostelski buk).

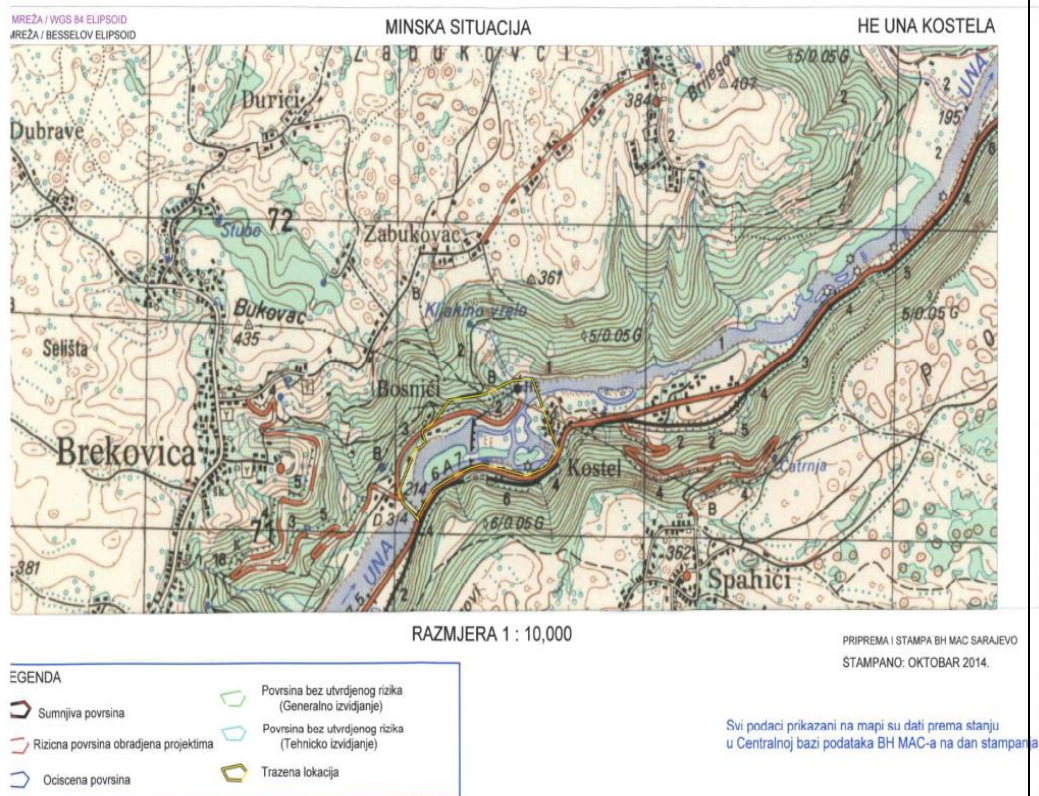


Slika 20. Karakterističan pejzaž na lokalitetu Kostela sa aluvijalnom ravni (donji dio slike) i sa šumskim predjelima na uzbrdicama

Bogatstvo i karakteristika pejzaža koju čini kombinacija antropogenih

uticaja u aluvijalnim ravnima, šumskih ekosistema na okolnim padinama, stjenovite vegetacije, te sedrenih barijera i otočića, čini jedinstven ambijent na malom dijelu toka rijeke Une.

Prostor nije zagađen ostacima minsko-eksplozivnih sredstava, što potvrđuje i dopis i karta kojom je BHMAC obavijestio Naručioca (slika 21). Ipak, treba naglasiti da je BH MAC upozorio Naručioca da u slučaju pronalaska neeksplozivnih ubojnih sredstava (NUS) na lokaciji Kostela obustave radove i obavijeste stručni tim za uklanjanje NUS Civilne zaštite.



Slika 21. Prikaz minskih polja na prostoru naselja Kostela

A2.2. Vrsta i količina osnovnih i pomoćnih sirovina, dodatnih materijala i ostalih supstanci koji će biti korišteni u		Vrsta	Količina
	Pripremna faza projekta	Zemljani radovi (gorivo za rad mehanizacije, ulje i maziva za održavanje mehanizacije)	Detaljne količine i vrste materijala će biti finalizirane u fazi izrade Glavnog projekta

svakoj od faza projekta			
	Faza izgradnje projekta	Zemljani i Građevinski radovi (beton, cement, cigla, kvadra, armatura, agregati, gorivo za rad mehanizacije, ulje i maziva za održavanje mehanizacije)	Detaljne količine i vrste materijala će biti finalizirane u fazi izrade Glavnog projekta
	Faza rada ili eksploatacije projekta	Električna energija, ulje i maziva za održavanje opreme.	Detaljne količine i vrste materijala će biti finalizirane u fazi izrade Glavnog projekta
	Faza prestanka rada	Faza prestanka rada nije predviđena za ovaj projekat.	-
A2.3. Korištenje prirodnih resursa (posebno tla, zemljišta, vode i biološke raznolikosti) prilikom pripreme, izgradnje, rada ili prestanka rada	Navesti o kojem prirodnom resurse se radi i količini i načinu njegovog korištenja	Zemljište- destrukcija odnosno trajni gubitak zemljišta i degradacija zemljišta (privremeno zauzimanje zemljišta-deponije, gradilišta, pozajmišta, skladišta) Vegetacija- uklanjanje obalne	Detaljne količine će biti finalizirane u fazi izrade Glavnog projekta Detaljne količine će biti finalizirane u fazi izrade Glavnog

projekta		vegetacije	projekta
<p>A2.4. Vrsta i količina emisija nastalih zbog pripreme, izgradnje, rada ili prestanka rada projekta</p>	<p>U fazi idejnog projekta nije moguće dati količine emisija nastalih u svim fazama projekta. Biće propisan monitoring u toku izgradnje i u toku korištenja. Emisije koje se očekuju uslijed izgradnje i rada HE Una Kostela su sljedeći:</p> <p>Proizvodnja otpada (opasni/neopasni)</p>	<p>U toku pripreme i izgradnje objekata- građevinski otpad (otpad od iskopa), komunalni otpad, opasni otpad</p>	<p>Materijali koji se očekuju kao građevinski otpad na gradilištu mogu se podijeliti na sljedeće grupe:</p> <ul style="list-style-type: none"> + zemlja, pijesak, šljunak, glina, ilovača, kamen (zemljani radovi i iskopi tla); + armature, cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, drobljeni kamen (niskogradnja); + beton, opeka, malter, gips, prirodni kamen (niskogradnja/visokogradnja); + drvo, plastika, papir, karton, metal, kablovi, boja, lak, ljepenke, stiropor, PE-folije, geotekstil, šuta (posljedice različitih građevinskih radova)

		U toku rada objekata nastajace komunalni otpad i otpad od održavanja	U toku eksploatacije hidroelektrane dolaziće do stvaranja komunalnog otpada iz objekata, otpada od održavanja trafostanice kao i otpada od održavanja postrojenja
	Emisije u zrak (sve emisije)	U toku pripreme i izgradnje objekata: emisije prašine i izduvnih gasova	Do emisija prašine dolazi usljed neadekvatnog transporta materijala i usljed izvođenja građevinskih zemljanih radova. Do emisija izduvnih gasova dolaziće uslijed korišćenja mehanizacije koja će se koristiti pri pripremi lokacije i izgradnji. Izduvni gasovi dizel motora sadrže uglavnom okside ugljenika, azota i sumpora, aldehide, nesagorjele ugljovodonike i čestice čađi. Ove emisije se mogu umanjiti organizacijom radilišta, i korištenjem ispravne i kvalitetne mehanizacije, te kvalitetnog pogonskog goriva i zamjenom mašina koje koriste motore sa unutrašnjim sagorijevanjem za mašine koje koriste akumulatore i struju kad god je to moguće.
	Emisije u vode (podzemne/površinske)	U toku pripreme i izgradnje objekata: zamućenost	U procesu iskopa, nasipanja i izgradnje doći će i do zamućenosti vodotoka uslijed ispiranja
		U toku eksploatacije ne očekuju se emisije u zrak	

		<p>vodotokova zbog ispiranja frakcija zemljišta, zbog unošenja masti i ulja, čvrstog otpada, iskopanog materijala.</p> <p>U toku eksploatacije nastaju otpadne vode u rashladnom sistemu (otpadne vode od ispiranja filtera), procjedne vode, otpadna voda od hlađenja generatora</p>	<p>finih frakcija zemljišta uz zamućenje površinskih tokova. Mogućnost zagađenja površinskih vodotokova pri rukovanju raznim mašinskim uljima i mazivima, naftnim derivatima, zbog nekontroliranog odlaganja čvrstog otpada</p> <p>Otpadna voda sa ispiranja filtera se distribuira u drenažni bunar, a zatim se pumpama vraća prečišćena u rijeku Unu. Drenažni bunari služe za skupljanje svih procjednih voda u strojarnici, uključujući spomenute otpadne vode pri čišćenju filtera rashladne vode, te procjedne vode turbinskog poklopca koja se pumpama distribuira u drenažni bunar. Ova voda je također filtrirana i nastaje kao rezultat hlađenja i podmazivanja turbinskog ležaja tehničkom vodom. Voda koja se koristi za hlađenje generatora se prečišćava grubim i finim mehaničkim prečišćavanjem i iskorištena se vraća prečišćena direktno u rijeku Unu.</p>
	<p>Emisije u kanalizaciju</p>	<p>U toku pripreme i izgradnje objekata:</p>	<p>Na gradilištu će raditi veći broj radnika te je moguća pojava</p>

		<p>sanitarne otpadne vode</p> <p>U toku eksploatacije: sanitarne otpadne vode iz objekata</p>	<p>sanitarnih otpadnih voda, koje mogu uzrokovati pogoršanje kvaliteta vode uslijed ispuštanja direktno u rijeku.</p> <p>Postojeći objekat ima regulisan tretman sanitarnih voda pa će isto biti korišteno tokom rekonstrukcije i eksploatacije.</p>
	Emisije u tlo	<p>U toku izgradnje: zagađivanje zbog curenja goriva iz mašina.</p> <p>U toku eksploatacije ne očekuju se emisije u zemljište</p>	<p>Do kontaminacije zemljišta može da dođe u slučaju incidentnih situacija na gradilištu, u slučaju iscurivanja većih količina nafte i naftnih derivata, u okolno zemljište, usljed neispravnosti građevinske mehanizacije ili nezgoda na gradilištu.</p>
	Buka	<p>U toku pripreme i izgradnje objekata: povećan nivo buke kao posljedica rada građevinskih mašina</p>	<p>Do povećanog nivoa buke može doći samo za vrijeme rada građevinskih mašina u toku pripreme i izgradnje. Ova buka je lokalizovana samo na užu zonu radova. Buka će se odraziti na lokalno stanovništvo (lokacija najbližih stambenih objekata zoni gradilišta), kao i na životinjski svijet. Uticaj buke prestaje završetkom izgradnje. Povećan nivo buke na lokacijama zahvata je neminovan, privremenog</p>

		<p>U toku eksploatacije: uticaj buke na sveden na minimum</p>	<p>je karaktera i predstavlja kratkotrajan uticaj, dominantan na samim lokacijama zahvata.</p> <p>Objekat strojarnice Aneksa (proširenja HE Una Kostela) je udaljen cca 150 m od prvih naseljenih kuća koje su smještene na desnoj obali Une, kao i komunikacije regionalnog puta Bihać - Bosanska Krupa, te je stanovništvo izolirano od povišenog nivoa buke iz objekta.</p>
	<p>Vibracije</p>	<p>U toku pripreme i izgradnje objekata: povećan nivo vibracija kao posljedica rada građevinskih mašina</p> <p>U toku eksploatacije: uticaj vibracija na sveden na minimum</p>	<p>Do povećanog nivoa vibracija može doći samo za vrijeme rada građevinskih mašina u toku pripreme i izgradnje. Ove vibracije su lokalizovane samo na užu zonu radova.</p> <p>Povećan nivo vibracija na lokacijama zahvata je neminovan, privremenog je karaktera i predstavlja kratkotrajan uticaj, dominantan na samim lokacijama zahvata.</p> <p>Vibracije koje su neminovna pojava u radu agregata kreću su u dozvoljenim vrijednostima, a utvrđene su kod ugradnje i probnog rada novih agregata u procesu prethodne rekonstrukcije. Vibracije se provjeravaju i zbog uticaja na građevinsku sigurnost objekta, jer pojačane vibracije mogu izazvati narušavanje konstruktivnog integriteta elektrane.</p>

	Nejonizirajuće zračenje	<p>U toku izgradnje: neće biti izvora zračenja</p> <p>U toku eksploatacije: Blok transformator koji će biti smješten izvan zgrade strojare, u transformatorskom boksu uz samu strojaru. Kućni transformatori u HE Una Kostela koji će se koristiti za snabdijevanje vlastite potrošnje Aneksa</p>	<p>Tokom gradnje neće biti izgradnje boravišnog naselja za smještaj radnika, nego će radnici na gradilištu boraviti samo u toku radnog vremena. To znači da neće biti potrebe za obezbjeđivanjem električne energije koja bi podrazumijevala izgradnju dodatnih trafostanica i dalekovoda, koja bi inače trebala u slučaju potreba radnika u gradilišnom naselju.</p> <p>Nejonizujuće zračenje iz transformatora</p>
A2.5. Opisati i dati kratak pregled alternativnih rješenja sa obzirom na uticaje na okoliš	Proizvodnja otpada (opasni/neopasni)	Alternativno rješenje ovom projektu je bila alternativa "bez projekta" koja bi bila manje opravdana sa aspekta održivog razvoja energetskog sektora i	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš

		ukupnog razvoja Unsko sanskog kantona i cijele BiH. U tom slučaju izostalo bi usmjerenje ka korištenju obnovljivih izvora energije kojim BiH raspolaze, kao jednom od značajnih pravaca za poboljšanje i napredak socio-ekonomskih prilika u državi.	
	Emisije u zrak (sve emisije)	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš
	Emisije u vode (podzemne/površinske)	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš
	Emisije u kanalizaciju	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš
	Emisije u tlo	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš
	Buka	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš
	Vibracije	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš
	Nejonizirajuće zračenje	Kao i prethodno	Trenutno nisu razmatrana alternativna rješenja s obzirom na uticaje na okoliš

<p>A2.6. Da li projekat nosi rizik od velikih nesreća i/ili katastrofa koje su relevantne za projekat, uključujući one koje su uzrokovane promjenom klime, u skladu sa naučnim saznanjima?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>Jedan od postojećih rizika je mogućnost isticanja transformatorskog ulja</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Predviđeno je havarijsko prihvatanje transformatorskog ulja betonskim vodonepropusnim kadama, ukopanim u zemlji, ispod transformatora odakle se evakuacija sprovodi u skladu sa propisima o postupanju sa opasnim otpadom; ✚ Blok transformator ima sistem za prihvatanje i odvođenje ulja, a sabirna jama ispod transformatora je pomoću sabirnog cjevovoda povezana sa uljnom jamom. Uljna jama ima dovoljan volumen da primi ukupnu količinu ulja koju sadrži transformator <p>Okolinske nesreće manjeg obima koje se mogu dogoditi tokom izvođenja građevinskih radova i korištenja saobraćajnice su tehnički požari na objektima, nesreće uslijed sudara automobila ili prevrtanje kamiona i mehanizacije, nesreće prilikom rada mehanizacije i sl.</p> <p>Međutim uz pravilnu organizaciju gradilišta i pridržavanje svih mjera, te pravilno i redovno održavanje saobraćajnice u toku korištenja, vjerojatnoća pojave nesretnih događaja je mala.</p>
<p>A2.7. Da li projekat nosi rizike za ljudsko zdravlje (na primjer zbog zagađenja vode ili zraka)?</p> <p>Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>Faza pripreme i izgradnje</p> <p>Jedan od mogućih rizika na ljudsko zdravlje u okolini može imati prašina i buka, i to sve u zavisnosti od meteoroloških uslova - vjetra, vlažnosti itd. Prašina će se stvarati prilikom izvođenja pripremnih i građevinskih radova na izgradnji. Primjena građevinskih mašina, pneumatskih alata i povećanje učinaka, povezani su i sa povećanim stvaranjem prašine ali i buke.</p> <p>Može se pretpostaviti da će štetni uticaji (prašina, buka, štetni gasovi, vibracije) biti zanemarivi, odnosno neće imati većeg uticaja na zdravlje okolnog stanovništva, ako se provedu sve preventivne mjere zaštite, kao i zbog činjenice, da su lokacije, gdje će se vršiti građevinski radovi dovoljno udaljene od naselja, što znači da će navedeni potencijalni uticaj na stanovništvo biti zanemariv.</p> <p>Povećan nivo buke na lokaciji zahvata je neminovan, privremenog je karaktera i predstavlja kratkotrajan uticaj, dominantan na samoj lokaciji zahvata. Uticaji su povremeni (prestaju sa završetkom radova) i lokalni, a povezani su s uticajem buke i emisijama u vazduh (prašina, izduvni gasovi) na zdravlje ljudi zbog rada građevinskih mašina, te sa smetnjama u saobraćaju (tokom transporta materijala, opreme i mašina po lokalnim saobraćajnicama). Uticaji će zbog organizacije i mogućnosti izvršenja radova biti izraženi tokom dana, dok se noću ne očekuju.</p>

	<p>Faza eksploatacije, S obzirom da se na ovom lokalitetu već nalazi postojeća HE Una Kostela i da će se i novoizgrađeni Aneks u sklopu postojećeg sistema HE nalaziti značajno udaljen od prvih naseljenih kuća, kao i od komunikacije regionalnog puta Bihać-Bosanska Krupa, može se zaključiti da se ne očekuju negativni uticaji na stanovništvo u toku faze korištenja novoizgrađenih i postojećih objekata.</p>
<p>A2.8. Da li će projekat uzrokovati svjetlosno zagađenje ? Ukoliko DA, navesti rizike.</p>	<p>NE</p>

B. Lokacija projekta i osjetljivost okoliša geografskih područja za koja je vjerovatno da bi projekti mogli na njih značajno uticati

<p>B1.1. Navesti postojeću i odobrenu upotrebu zemljišta</p>	<p>Zemljište na kome se planiraju graditi objekti HE Una Kostela Aneks je u vlasništvu Elektro distribucije Bihać, a gradnja objekta-kućice za upravljanje sa gumenom branom, prema Idejnom projektu, planirana je na riječnoj adi koja je u privatnom vlasništvu. Prema mišljenju projektanta, ovo je jedina mogućnost za smještaj kućice za upravljanje. Predmetne katastarske čestice su označene kao k.č. 3182, k.č. 3190, k.č. 3194, k.č. 3195, k.č.3200, k.č.3201, k.č. 3202 i k.č. 4311 i pripadaju k.o. Brekovicica.</p>
<p>B1.2. Opisati relativnu raspoloživost, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biološku raznolikost) tog područja i njegovog podzemnog dijela</p>	<p>Raspoloživost, kvalitet i regenerativni kapacitet vodnih resursa</p> <p>Rijeka Una na kojoj se planira izgradnja HE Una Kostela Aneks predstavlja glavni vodni resurs koji će se koristiti i za proizvodnju električne energije na ovoj HE.</p> <p>Kako bi se ostvarilo proširenje kapaciteta postojeće HE Una Kostela, planirana je izgradnja postrojenja HE Una Kostela Aneks, za koje bi se dijelom iskoristili već postojeći objekti. Osnovni razlog izgradnje ovog postrojenja je što je u sadašnjim okolnostima odnos instaliranog i srednjeg protoka rijeke Une $Q_{inst}/Q_{sr} = 88,0/97,64 = 0,90$, što je dosta niska vrijednost. Izgradnjom postrojenja Aneksa sa $Q_{inst}=50 \text{ m}^3/\text{s}$ ovaj odnos će se značajno povećati i iznositi će $Q_{inst}/Q_{sr}=$</p>

$(88+50)/97,64 = 1,41$, i tako približiti optimalnoj vrijednosti za protočne hidroelektrane. Na ovaj način koristit će se vode rijeke Une koje su dosada tokom vlažnog perioda godine prelijevale neiskorištene.

Proširenjem HE Una Kostela, tj. izgradnjom postrojenja Aneksa, ova hidroelektrana postaje veoma fleksibilno i prilagodljivo postrojenje, s obzirom da sa četiri postojeća i jednim agregatom Aneksa može proizvoditi električnu energiju koristeći protoke rijeke Une u dijapazonu od tehnološkog minimuma turbine Aneksa $Q_{min,teh}=20 \text{ m}^3/\text{s}$ do ukupnog instaliranog protoka $Q_{inst}=138 \text{ m}^3/\text{s}$, a može raditi i pri pojavi 100- godišnjih velikih voda $Q_{1/100} = 978 \text{ m}^3/\text{s}$ ne prekidajući proizvodnju.

Što se tiče kvaliteta vode, rijeka Una na mjestu izgradnje HE Una Kostela Aneks pokazuje visok ekološki status.

Moguć uzrok visokog statusa svih ispitivanih parametara (tabela 6.) jeste i moguća autopurifikacija (regenerativni kapacitet) rijeke Une na potezu od Bihaća do HE Una Kostela.

Raspoloživost, kvalitet i regenerativni kapacitet zemljišta

Zemljište koje će biti iskorišteno u svrhe izgradnje strojare Aneksa (trajni gubitak), priobalno zemljište uz rijeku koje će biti potopljeno ne može se smatrati raspoloživim za bilo kakvu drugu namjenu a samim time i njegov kvalitet i regenerativni kapacitet nije relevantan za razmatranje i korištenje u bilo kakve druge svrhe. Samo u slučaju prestanka rada HE bit će moguće razmatrati raspoloživost, kvalitet i regenerativnu sposobnost tog zemljišta.

Raspoloživost, kvalitet i regenerativni kapacitet biološke raznolikosti

U toku izgradnje HE Una Kostela Aneks doći će do uklanjanja obalne vegetacije (trajni gubitak). Vegetacija koja će biti iskorištena u te svrhe ne može se smatrati raspoloživim za bilo kakvu drugu namjenu a samim time i njihov kvalitet i regenerativni kapacitet nije relevantan za razmatranje i korištenje u bilo kakve druge svrhe. Samo u slučaju prestanka rada HE bit će moguće razmatrati raspoloživost, kvalitet i regenerativnu sposobnost vegetacije.

S obzirom da je do narušavanja staništa na rijeci Uni došlo ranije već kod izgradnje postojeće HE Una Kostela, ne očekuju se uticaj na životinjske populacije u fazi korištenja objekata Aneksa jer je očekivano da su se iste već prilagodile režimu voda.

Što se tiče druge faune (osim vodene), očekuje se da

	projekat neće imati značajniji uticaj na njihovu rasprostranjenost .
B1.3. Opisati apsorpcioni kapacitet prirodne sredine, obraćajući posebnu pažnju na slijedeća područja:	Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su dobre, s obzirom na lokaciju, ali ih treba racionalno koristiti
a) močvarna područja, obalna područja rijeka i ušća rijeka	Na lokaciji projekta i u njenom okruženju ne nalaze se močvarna područja ni ušća rijeka, ali se nalaze obalna područja. Potrebno je zaštititi površine osjetljive na eroziju, sredstvima stabilizacije koja sprečavaju eroziju i nanošenje erodiranog materijala u vodotok, prije svega na obale rijeke na kojima će se izvoditi građevinski radovi.
b) obalna područja i morski okoliš	Na lokaciji projekta i u njenom okruženju nema morskog okoliša
c) planinska, šumska i kraška područja	Područje na kojem će se graditi HE Una Kostela Aneks je šumsko područje. Apsorpcioni kapacitet šuma za ugljik se smanjuje kao posljedica sječe šumske vegetacije.
d) zaštićene prirodne vrijednosti proglašene u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode Federacije BiH (nacionalni parkovi, strogi rezervati prirode, spomenici prirode, zaštićeni pejzaži, parkovi prirode, i dr.)	Na lokaciji projekta i u njenom okruženju ne nalaze se zaštićena područja.
e) pojedinačne prirodne vrijednosti	Šumsko bogatstvo
f) područja rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta	Ne postoje pouzdani podaci o prisustvu rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta u zoni obuhvata planiranih objekata.
g) područja na kojima još od ranije nisu bili zadovoljeni standardi kvaliteta okoliša koji su relevantni za projekat ili u odnosu na koja se smatra da isti nisu	Ukupni kvalitet vode gdje je prikazana Tabela 6 rijeke Une, koji je određen na temelju prosječnih vrijednosti parametara svih prikupljenih uzoraka, ukazuje na visok status svih ispitivanih parametara (na osnovu graničnih vrijednosti za riječne tokove tipa 3 definiranih u tabeli 5), a jedinu iznimku predstavlja amonijačni azot. Zabilježene povećane količine azota mogu se povezati sa ispuštom otpadne vode, koja se bez ikakvog prethodnog tretmana

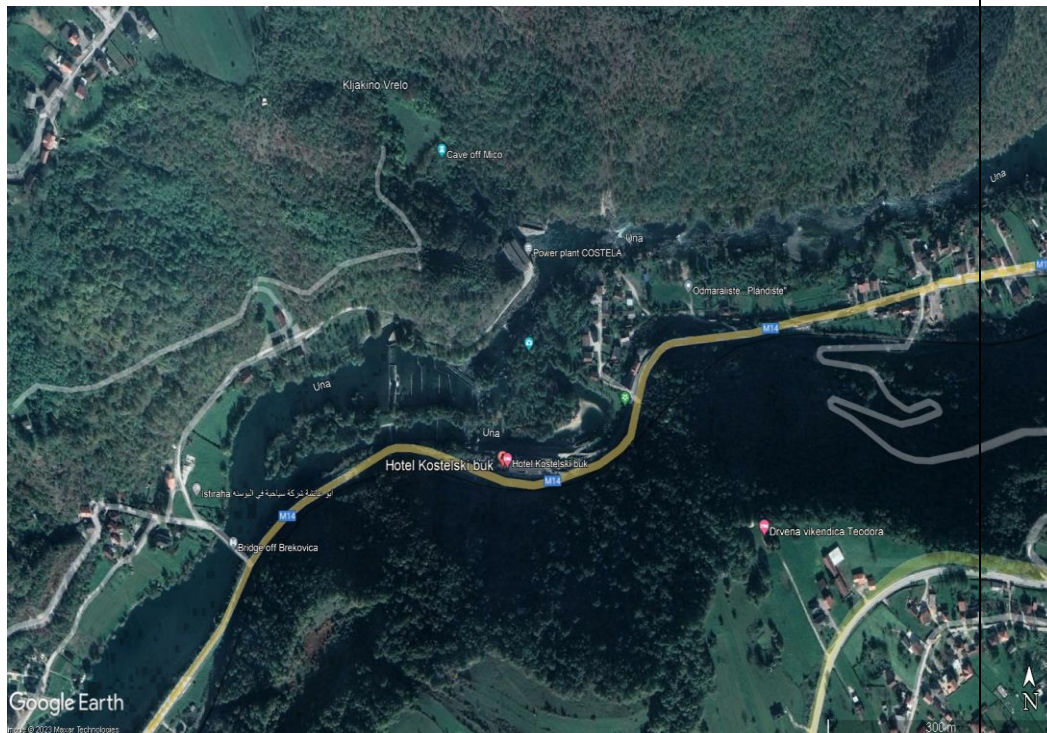
<p>zadovoljeni</p>	<p>ispušta nizvodno od grada Bihaća. Zbog izraženog naseljavanja, ali i eksploatacije zemljišta (pretežno u poljoprivredne ali i građevinske svrhe), može se reći da je obalna vegetacija rijeke Une koja je pod trenutnim uticajem HE Una Kostela poprilično devastirana, osim u kratkom priobalnom području gdje se pod uticajem visokih voda, stabla periodično obušavaju i mijenja ih sukcesijom grmolika vegetacija</p>
<p>h) gusto naseljena područja</p>	<p>Kao što je već i rečeno, u užem smislu, HE Una Kostela se nalazi u MZ Brekovica, odnosno naselju Kostela. Postoji potencijal za povećan nivo buke i prašine u toku izvođenja radova. Karakteristika ovih uticaja jeste da su prostorno i vremenski ograničeni, tj. javljaju se samo na lokaciji izvođenja radova i završavaju se nakon prestanka izvođenja radova.</p>
<p>i) pejzaži i područja od historijskog, kulturnog ili arheološkog značaja.</p>	<p>U širem području lokacije izgradnje HE Una Kostela Aneks su registrovana kulturno-historijska i arheološka nalazišta. Na osnovu stručnog mišljenja, izdatog od strane Federalnog ministarstva kulture i sporta, Zavod za zaštitu spomenika, projekat rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela je ocijenjen pozitivnim sa aspekta zaštite kulturno-historijskog naslijeđa.</p>

C. Karakteristike potencijalnog uticaja na okoliš

C1.1. Navesti veličinu i prostorni obuhvat geografskog područja na koje bi projekat mogao uticati

(unijeti tačne koordinate navedenog geografskog područja)

Postojeća Hidroelektrana Una Kostela je locirana oko 9 km sjeveroistočno od gradskog središta Bihaća, nizvodno od grada na lijevoj obali rijeke Une.
 U užem smislu, HE Una Kostela se nalazi u MZ Brekovic, odnosno naselju Kostela. Proširenje HE Una Kostela, odnosno izgradnja Aneksa (peti agregat), se planira izvesti na istoj lokaciji. Koordinate područja izgradnje HE Una Kostela Aneks su 44°52'59.36"N 15°53'57.25"E.



Slika 22. Makrolokacija postrojenja

C1.2. Navesti broj stanovnika na koje bi projekat mogao uticati

Kako se zona uticaja HE Una Kostela proteže dužinom uspora rijeke Une, a kompletna teritorija u kojoj se nalazi zona uticaja pripada gradu Bihaću sagledani su osnovni podaci o stanovništvu na teritoriji ovoga grada. Centralna zona uticaja jeste područje MZ Brekovic, odnosno lokalitet Kostela koji se administrativno nalazi u sklopu MZ Brekovic (slike 23 i 24).



Slika 23. Pogled na naselje Kostela nizvodno od ispusta HE Una Kostela



Slika 24. Pogled na naselje Kostela na putu prema mjestu Brekovića uzvodno od pregrade HE Una Kostela

Na teritoriji grada Bihaća, prema popisu stanovništva iz 2013. godine, ukupno živi 56.261 osoba. U starosnoj strukturi dominira tzv. stanovništvo zrele dobi, odnosno stanovništvo starosne dobi od 45-64 godine, sa ukupno 15.765 stanovnika. Detaljan prikaz strukture stanovništva grada Bihaća dat je u tabeli 11.

Tabela 11. Starosna struktura stanovništva grada Bihaća

Godina	Broj stanovnika				
	Ukupno	45-49 g	50-54 g	55-59 g	60-64 g
2013	56.261	4.543	4.429	3.766	3.027

Prosječan broj zaposlenih osoba u gradu Bihaću je u 2012. godini iznosio 11.989, a u 2014. godini 11.813. Ukupno su registrirana 3.834 poslovna subjekta. Broj registrovanih nezaposlenih osoba

	<p>iznosio je 10.232.</p> <p>Objekt hidroenergetskog postrojenja, kao i objekti uspora i kaskada se trenutno nalaze na teritoriji MZ Brekovica kojoj pripada i naselje Kostela.</p> <p>U Mjesnoj zajednici Brekovica prema podacima iz 1991. godine živjelo je 2.677 stanovnika.</p> <p>Prema podacima popisa iz 2013. godine, danas na teritoriji MZ Brekovica ukupno ima 3.800 stanovnika i 920 domaćinstava.</p>
<p>C1.3. Opisati način uticaja projekta na okoliš</p>	<p>Negativni efekti izgradnje HE Una Kostela Aneks valoriziraju se procjenom mogućih uticaja i posljedica projekta na komponente životne sredine, temeljne prirodne i kulturno-istorijske vrijednosti i razvojne mogućnosti, i mogu se svrstati u dvije kategorije. Prvu kategoriju predstavljaju uticaji koji su posljedica pripreme lokacije za izgradnju i izgradnja i imaju privremeni karakter. Posljedice nastaju radi upotrebe teške mehanizacije, građevinske tehnologije i organizacije gradilišta. Negativni uticaji, takođe, su rezultat iskopa i odlaganja materijala, transporta i ugradnje manjih ili većih količina građevinskog materijala. Drugu kategoriju sačinjavaju uticaji koji proizilaze iz uspostavljanja i funkcionisanja hidroelektrane. Ti uticaji imaju stalan (trajan) karakter i kao takvi predstavljaju uticaje od posebnog interesa.</p> <p>Uticaj na stanovništvo</p> <p><u>Faza gradnje</u></p> <p>Mogući negativni uticaji tokom faze izgradnje koji će biti posljedica povećane koncentracije prašine i pojačanog intenziteta saobraćaja, te nivoa buke su privremenog karaktera i uz mjere ublažavanja mogu se smatrati prihvatljivim. Treba napomenuti da su lokacije, gdje će se vršiti građevinski radovi dovoljno udaljene od naselja, što znači da će navedeni potencijalni uticaj na stanovništvo biti zanemariv.</p> <p>Kada je u pitanju uticaj na putnu infrastrukturu, moguće je da će doći do neznatnog oštećenja pristupnog puta i mosta koji vodi ka ulazu u HE Una Kostela, što bi moglo dovesti do privremeno otežane komunikacije lokalnog stanovništva za kratko vrijeme.</p> <p><u>Faza korištenja</u></p> <p>S obzirom da se na ovom lokalitetu već nalazi postojeća HE Una Kostela i da će se i novoizgrađeni Aneks u sklopu postojećeg sistema HE nalaziti značajno udaljen od prvih naseljenih kuća, kao i od komunikacije regionalnog puta Bihać-Bosanska Krupa, može se zaključiti da se ne očekuju negativni uticaji na stanovništvo u toku faze korištenja novoizgrađenih i postojećih objekata.</p>

Uticaj na floru**Faza gradnje**

U fazi izgradnje doći će do narušavanja biljnog pokrivača obalnog pojasa rijeke Une, kao i u samom koritu vodotoka u zoni izvođenja radova. Očekuje se da se na manjem području dogodi destrukcija flore radom mašina i radovima u koritu. Uspostava radnog pojasa, izgradnja kampa za smještaj radnika i organizacija gradilišta (prostori za kretanje i parkiranje radnih vozila i mašinerije; površine za odlaganje građevinskog materijala) neminovno će dovesti do privremenog gubitka postojećih biljnih zajednica u zoni izvođenja radova. Također, tokom faze izgradnje može doći do privremenog narušavanja kvaliteta kopnenih i akvatičnih staništa u zoni izvođenja građevinskih radova, npr. uslijed podizanja povećane količine prašine ili zamućenja vode u rijeci. Navedeni uticaji nisu ocijenjeni kao značajni s obzirom da će se izgradnja odvijati uglavnom na dijelu koji je već duže vremena izravno pod direktnim antropogenim uticajem.

Faza korištenja

Ne očekuje se negativan uticaj na kopnenu floru. S obzirom da će gumena brana biti izvedena iz tri dijela, ista predstavlja jedan vid zatvarača koji se koriste da održi uzvodni nivo vode. Određena mala količina preliivanja je dozvoljena bez ispuhavanja gumene brane, a karakteristike takvog preliivanja odgovaraju uslovima kružnog oblika preliiva. S obzirom da neće doći do značajne promjene postojećeg stanja, ne očekuje se uticaj na vrste algi sedrotvoraca i drugih biljnih vrsta koje se mogu naći nizvodno od pregrade HE Una Kostela.

Uticaj na faunu**Faza gradnje**

Tokom faze izgradnje, neće biti značajnog uticaja na faunu, odnosno uticaj se može prvenstveno očitovati privremenim gubitkom staništa prilikom formiranja radnog pojasa, te radovima u koritu rijeke. Dosadašnje analize su pokazale da projektno područje ne naseljavaju ugrožene niti zaštićene vrste beskičmenjaka.

Rad građevinske mehanizacije može uplašiti pojedine ptičje vrste prostora, što će se desiti privremeno. Staništa pojedinih vrsta će biti privremeno ugrožena radom mašina. Buka i vibracije koje proizvodi građevinska mehanizacija za vrijeme izvođenja radova djelovat će uznemirujuće na životinje, i to predstavlja kratkoročni nepovoljan uticaj.

Što se tiče vodenih životinja, u toku faze izgradnje neće doći do značajnog uticaja na dijelu toka gdje je planirana gumena brana, jer će izvođenje radova biti organizovano u tri faze, odnosno

postavljanje zagata će biti izvedeno na način da će manji dio korita biti privremeno pregrađen.

Faza korištenja

S obzirom da je do narušavanja staništa na rijeci Uni došlo ranije već kod izgradnje postojeće HE Una Kostela, ne očekuju se uticaj na životinjske populacije u fazi korištenja objekata Aneksa jer je očekivano da su se iste već prilagodile režimu voda.

Uticaji na kvalitet vode

Faza gradnje

Prilikom gradnje hidroelektrane dolazi do privremenog pogoršanja kvaliteta vode zbog toga što se radovi izvode u ili pored korita rijeke. Pogoršanje kvaliteta vode može nastati zbog:

- ✚ ispuštanja sanitarnih otpadnih voda direktno u rijeku zbog boravka radnika na gradilištu,
- ✚ curenja goriva i ulja iz vozila i mašina koje se nalaze na gradilištu,
- ✚ prosipanja građevinskog materijala u vodotok,
- ✚ obrušavanja građevinskog otpada, zemlje i kamenja sa deponije koja će se nalaziti u blizini rijeke,
- ✚ ispiranja zemlje sa terena bez vegetacije uslijed oborina,
- ✚ izvođenja radova u koritu koji izazivaju замуćivanje vodotoka.

Obrušavanje i ispiranje predstavljaju kratkotrajne negativne uticaje koji će dovesti do povećanja mutnoće vode, dok ispuštanje otpadnih voda smanjuje količinu kisika u vodotoku, a gorivo i ulje se izdvajaju na površini vode i sprječavaju prolaz kisika što negativno utiče na žive organizme u vodotoku.

Što se tiče promjene režima tečenja voda dolazi do promjene režima kod izvođenja građevinskih radova. Promjena zavisi od izabrane tehnologije građenja. S obzirom da će se tehnologija građenja temeljiti na izgradnji zagata, kako bi se osigurala gradnja u suhom, to će predstavljati privremena promjena u zoni brane i neće imati značajan uticaj na uzvodni i nizvodni režim.

Faza korištenja

Već postojeći objekti HE Una Kostela mogu teoretski uticati na kvalitetu vode iz sljedećih razloga:

1. Zadržavanje vode uzvodno od gumene pregrade (stratifikacija vode, smanjenje aeracije vode/unosa kisika, akumulacija organskih sedimenata koji dovode do anaerobnih uslova);
2. Ispuštanje otpadnih voda/vode za hlađenje iz turbine i sistema za odvodnju;
3. Ono što je pozitivno, plivajući otpad, koji dospijeva u

akumulaciju uzvodno od iste sa divljih odlagališta, zaustavit će se na rešetkama. Operator pogona i postrojenja, tokom održavanja postrojenja, će očistiti ovaj otpad i osigurati adekvatno zbrinjavanje. Time je kvalitet vode poboljšan i rijeka je čišća, iako to nije dugoročno rješenje. Uzrok navedenog problema je u neadekvatnom načinu zbrinjavanja otpada od strane uzvodnih proizvođača otpada, na šta operator pogona i postrojenja ne može uticati.

S obzirom da će se povećati kapacitet HE u odnosu na postojeći (povećanje visine pregrade i snage turbine), može se očekivati da je uticaj na kvalitet vode isti kao i za trenutne uslove, a tek neznatno povećan u obimu. U rashladnom procesu sistem rada finih filtera je automatiziran i automatski se vrši njihovo ispiranje. Nastala voda nakon ispiranja distribuira se u drenažni bunar, a zatim se pumpama vraća prečišćena u rijeku Unu. Održavanje finih filtera se vrši manuelnim putem. U kategoriju otpadnih voda ulazi i voda sa turbinskog poklopca, koja se pumpama, također, distribuira u drenažni bunar. Ova tehnička voda je prethodno fitrirana, za potrebe hlađenja i podmazivanja turbinskog ležaja. Voda koja se koristi za hlađenje generatora, takođe, je prečišćena i nakon iskorištenja prečišćena se vraća direktno u rijeku Unu, a time i direktno učešće HE Una Kostela u kvaliteti održavanja čistoće rijeke Une.

Kao što je prikazano u Tabeli 6 Srednje vrijednosti fizičko-hemijskih parametara tokom istražnog perioda, u sadašnjim uslovima ne postoji očita razlika u kvaliteti vode rijeke Une prije i poslije HE Una Kostela, pa su stoga gore navedeni uticaji (pod tačkom 1 i 2) trenutno zanemarivi. Može se očekivati da nikakve razlike neće biti primijećene, također i nakon povećanja kapaciteta HE, odnosno izgradnjom Aneksa.

Što se tiče režima tečenja voda i nanosa nema značajnih promjena rekonstrukcijom postojeće HE i izgradnjom Aneksa. S obzirom na površinu sliva do profila HE Una Kostela od oko 3.243 km², ukupan prosječni pronos nanosa tokom godine do ovog profila iznosi $G = 549.250 \text{ m}^3/\text{god}$. Imajući u vidu činjenicu da formirani uspor uzvodno od pregradnog profila HE Una Kostela i nakon korištenja od preko 60 godina još uvijek nije zatrpan nanosom, jasno se može zaključiti da se veoma mala količina navedenog pronosa istaloži u koritu rijeke Une na mjestu uspora. Također se može zaključiti da planirana rekonstrukcija vodozahvata za HE Una Kostela neće značajnije uticati na povećano taloženje nanosa u postojećoj retenciji u koritu rijeke Une.

Uticaj na zemljište

Faza gradnje

Tokom faze izgradnje očekuju se uticaji na zemljište u priobalnom području rijeke Une, kao i u samom koritu rijeke Une. Ti uticaji se

ogledaju u radu i saobraćaju građevinske mehanizacije. Jedan od uticaja jeste uklanjanje obalne vegetacije i zemljišta na užem prostoru pristupa građevinske mehanizacije koritu rijeke, gdje je moguća pojava klizišta ukoliko se nakon izvođenja radova mjesto adekvatno ne sanira. Također, treba da se osigura izbor mjesta za privremeno deponiranje materijala iz rijeke Une kako ne bi došlo do narušavanja kvaliteta zemljišta na odabranoj lokaciji.

Također, tokom faze radova može doći do havarijskog prosipanja ulja i/ili neadekvatnog postupanja sa ostalim otpadom koje nastaje u fazi izgradnje HE Una Kostela.

Faza korištenja

Ne očekuju se uticaji na zemljište u fazi rada objekta.

Antierozionim mjerama zaštite zemljišta, kao i primjenom odgovarajućih naprednih poljoprivrednih praksi, štiti se i poljoprivredna proizvodnja, zatim infrastrukturni objekti, naselja, te hidroenergetski objekti od štetnog djelovanja bujica i nanosa.

U konkretnom slučaju rekonstrukcije i izgradnje Aneksa HE Una Kostela, zbog male produkcije nanosa u slivu i zanemarivog taloženja nanosa na profilu zahvata HE Una Kostela, nije potrebno čitavo slivno područja rijeke Une do profila hidroelektrane proglašavati erozionim.

Uticaj na materijalna dobra uključujući kulturno-istorijsko naslijeđe

Faza gradnje

Uticaji projekta na materijalna dobra se očekuju na putnim komunikacijama, posebno na onim prema naselju Brekovica. Povećan promet građevinskih mašina i kamiona preko ove komunikacije i mosta za Brekovicu će vjerovatno oštetiti kolovoz, a možda i most koji je pravljen za naizmjenični saobraćaj. Također, uticaj se očekuje i na ostale putne komunikacije kojima će saobraćati građevinska mehanizacija.

Neće biti uticaja na objekte koji se nalaze na desnoj obali Une, preko puta lokacije hidrocentrale, s obzirom da se ovakva vrsta građevinskih radova izvodi i u užim gradskim područjima, gdje se nalazi veći broj objekata za stanovanje i na bližoj razdaljini od izvođenja radova. Što se tiče kulturno-istorijskog naslijeđa, prisustvo istih na lokalitetu Kostela nije evidentirano, te se samim time i ne očekuje uticaj na ovu komponentu. Ipak, tokom faze izvođenja radova, potrebno je provoditi kontinuirano praćenje i reagiranje u slučaju pojave eventualnih nalaza arheološkog materijala (kamene arhitektonske konstrukcije, grobne cjeline, keramički, stakleni, metalni ili drugi materijal, ljudski skeleti i dr.). Također, u slučaju pronalaska arheoloških ostataka izvođač radova bi trebao obustaviti radove i obavijestiti najbližu ustanovu zaduženu za očuvanje kulturno-istorijskog naslijeđa.

	<p><u>Faza korištenja</u></p> <p>Ne očekuju se uticaji na infrastrukturu u fazi korištenja. Također, ne postoje uticaji na objekte kulturno-historijskog naslijeđa.</p> <p>Uticaj na pejzaž</p> <p><u>Faza gradnje</u></p> <p>Izvođenje radova na obalama rijeke Une će imati minimalan i privremen uticaj na pejzaž područja Kostela. Ovi uticaji će se javiti tokom izvođenja pripremnih radova (čišćenje terena, površinsko krčenje, odvoz suvišnog materijala, građenje privremenih puteva za dovoz materijala, privremenih građevina za potrebe organiziranja gradilišta, te mogućeg kampa za smještaj radnika), zemljanih radova, te uklanjanja postojećih i izgradnje novih strukturnih elemenata projekta. Tokom izgradnje projekta doći će do izravnih uticaja na fizičku strukturu pejzaža uklanjanjem površinskog pokrova.</p> <p>Navedeni uticaji pristuni su samo tokom ograničenog vremenskog perioda, odnosno za vrijeme izvođenja radova, nakon čega se očekuje da izvođač radova uredi lokaciju na približno isti način kakvu je i zatekao prije izvođenja radova.</p> <p><u>Faza korištenja</u></p> <p>Tokom rada novoizgrađenog Aneksa i postojeće HE Una Kostela ne očekuju se uticaj na pejzaž.</p> <p>Međudnos navedenih uticaja</p> <p>Izvođenje radova na rekonstrukciji, sanaciji i izgradnji komponenti projekta koji se odnose na ulaznu građevinu, sanaciju tunelske obloge i betona u vodnoj komori, rekonstrukciju prelivnog praga i odvodnom prelivnom kanalu, itd. na predmetnom lokalitetu dovesti će do blagih promjena u obliku terena uzrokovanih izvođenjem građevinskih radova. Buka, prašina i vibracije vremenski imaju ograničeno djelovanje tako da se negativni efekti navedenih faktora ne mogu zbrajati niti međusobno isključivati.</p>		
<p>C1.4. Da li projekat direktno ili indirektno utiče na okoliš?</p>	<p>Projekat direktno utiče na okoliš</p>		
<p>C1.5. Obilježiti na koje faktore</p>	<p>a) ljude, biljni i životinjski svijet i svijet gljiva</p>	<p>DA</p>	<p>NE</p>

projekat ima uticaj:	b) tlo, vodu, zrak, klimu i pejzaž	DA	NE																								
	c) materijalna dobra i kulturno naslijeđe	DA	NE																								
	d) međudjelovanje faktora od a) do c)	DA	NE																								
C1.6. Da li projekat ima prekograničnu i/ili preko entitetsku vrstu uticaja? Ukoliko DA, navesti na koje države/entitet/BD BiH.	NE Projekat neće imati prekogranični i/ili međuentitetski uticaj, obzirom da će se objekat HE Una Kostela Aneks graditi u naselju Kostela, na području teritorije grada Bihaća, FBiH.																										
C1.5. Opisati intenzitet i složenost uticaja projekta na okoliš	<p>Značaj uticaja procjenjuje se u odnosu na veličinu (intenzitet) uticaja i prostorne razmjere na kojima se može ostvariti uticaj. Uticaji, odnosno efekti, planskih rješenja, prema veličini promjena se ocjenjuju brojevima od -3 do +3, kako je prikazano u slijedećoj tabeli. Ovaj sistem vrednovanja primjenjuje se kako na pojedinačne indikatore uticaja, tako i na srodne kategorije preko zbirnih indikatora</p> <p style="text-align: center;">Tabela 12. Kriterijumi za vrednovanje veličine uticaja</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Veličina uticaja</th> <th style="text-align: center;">Oznaka</th> <th style="text-align: left;">O p i s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kritičan</td> <td style="text-align: center;">- 3</td> <td>Jak negativan uticaj</td> </tr> <tr> <td>Veći</td> <td style="text-align: center;">- 2</td> <td>Veći negativan uticaj</td> </tr> <tr> <td>Manji</td> <td style="text-align: center;">- 1</td> <td>Manji negativni uticaj</td> </tr> <tr> <td>Nema uticaja ili nejasan uticaj</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Nema uticaja, nema podataka ili nije primjenjivo</td> </tr> <tr> <td>Pozitivan</td> <td style="text-align: center;">+ 1</td> <td>Manji pozitivni uticaj</td> </tr> <tr> <td>Povoljan</td> <td style="text-align: center;">+ 2</td> <td>Veći pozitivan uticaj</td> </tr> <tr> <td>Vrlo povoljan</td> <td style="text-align: center;">+ 3</td> <td>Jak pozitivan uticaj</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prema veličini (intenzitetu) uticaja radi se o većim negativnim uticajima koji su lokalnog karaktera (moguć uticaj u nekoj zoni ili dijelu općine)</p>			Veličina uticaja	Oznaka	O p i s	Kritičan	- 3	Jak negativan uticaj	Veći	- 2	Veći negativan uticaj	Manji	- 1	Manji negativni uticaj	Nema uticaja ili nejasan uticaj	0	Nema uticaja, nema podataka ili nije primjenjivo	Pozitivan	+ 1	Manji pozitivni uticaj	Povoljan	+ 2	Veći pozitivan uticaj	Vrlo povoljan	+ 3	Jak pozitivan uticaj
Veličina uticaja	Oznaka	O p i s																									
Kritičan	- 3	Jak negativan uticaj																									
Veći	- 2	Veći negativan uticaj																									
Manji	- 1	Manji negativni uticaj																									
Nema uticaja ili nejasan uticaj	0	Nema uticaja, nema podataka ili nije primjenjivo																									
Pozitivan	+ 1	Manji pozitivni uticaj																									
Povoljan	+ 2	Veći pozitivan uticaj																									
Vrlo povoljan	+ 3	Jak pozitivan uticaj																									
C1.6. Opisati koja je vjerovatnoća uticaja na okoliš	Vjerojatnoća da će se neki procjenjeni uticaj dogoditi u stvarnosti takođe predstavlja važan kriterijum za donošenje odluka o mjerama zaštite. Vjerojatnoća uticaja određuje se prema skali prikazanoj u tabeli 13.																										

Tabela 13: Skala za procjenu vjerojatnoće uticaja		
Vjerojatnoća	Oznaka	Opis
100%	VV	uticaj izvjestan
više od 50%	V	uticaj vjerovatan
manje od 50%	M	uticaj moguć
manje od 1%	N	uticaj nije vjerovatan

Trajni gubitak zemljišta i uklanjanje vegetacije su uticaji čija je vjerojatnoća 100% i ovo su izvjesni uticaji.
Prašina, buka, vibracije, produkcija raznih vrsta otpada, povećana emisija izduvnih gasova na lokaciji izvođenja radova, su uticaji čija je vjerojatnoća veća od 50% i njih definišemo kao vjerovatne uticaje. Intenzitet ovih uticaja je visok, međutim nisu velike složenosti a ponavljanje uticaja zavisi od dinamike izvođenja građevinskih radova

C1.7. Opisati očekivani nastanak, trajanje, učestalost i reverzibilnost uticaja (u vremenskim intervalima)	<p>Vremenska dimenzija uticaja</p> <p>Vremenska dimenzija uticaja je takođe značajan kriterijum kada definišemo uticaje nekog projekta na životnu sredinu. Vremensku dimenziju uticaja određujemo prema skali predstavljenoj u tabeli 14.</p> <p style="text-align: center;">Tabela 14: Skala za procjenu vremenske dimenzije uticaja</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 25%;">Vremenska dimenzija uticaja</td> <td rowspan="2" style="width: 25%;">Vremenska dimenzija, odnosno trajanje uticaja u odnosu na vremenski horizont plana</td> <td style="width: 25%;">Trajanje uticaja</td> <td style="width: 25%;">kratkoročan (k) srednjoročan (sr) dugoročan(d)</td> </tr> <tr> <td>Učestalost uticaja</td> <td>Povremen (p) Stalan (St)</td> </tr> </table> <p>Za uticaje: prašina, buka, vibracije, produkcija raznih vrsta otpada, povećana emisija izduvnih gasova na lokaciji izvođenja radova, sa stanovišta vremenske dimenzije predmetni uticaji su kratkotrajni, odnosno traju samo dok traju i građevinski radovi i povremenog su karaktera. Trajni gubitak zemljišta i uklanjanje vegetacije sa stanovišta vremenske dimenzije su dugoročni uticaji stalnog karaktera.</p>	Vremenska dimenzija uticaja	Vremenska dimenzija, odnosno trajanje uticaja u odnosu na vremenski horizont plana	Trajanje uticaja	kratkoročan (k) srednjoročan (sr) dugoročan(d)	Učestalost uticaja	Povremen (p) Stalan (St)
Vremenska dimenzija uticaja	Vremenska dimenzija, odnosno trajanje uticaja u odnosu na vremenski horizont plana			Trajanje uticaja	kratkoročan (k) srednjoročan (sr) dugoročan(d)		
		Učestalost uticaja	Povremen (p) Stalan (St)				

C1.8. Da li postoji mogućnost djelotvornog	DA postoji. Djelotvorno smanjivanja uticaja moguće je postići primjenom predloženih mjera ublažavanja negativnih uticaja za sve komponente okoliša.
--	---

<p>smanjivanja uticaja?</p> <p>Ukoliko DA, navesti planirane aktivnosti djelotvornog smanjivanja uticaja.</p>	<p>Mjere ublažavanja za očuvanje flore i faune</p> <p>Mjere zaštite flore u toku faze izgradnje</p> <p>Mjera 1</p> <p>Prilikom planiranja i organizacije izgradnje, kao i izvođenja građevinskih radova, potrebno je primijeniti dobru inženjersku praksu, kako bi se zona izravnog uticaja na staništa i autohtonu floru ograničila na minimalan obuhvat građevinske zone potreban za nesmetano izvođenje radova, izbjegla nepotrebna degradacija staništa fizičkim oštećivanjem, onečišćenjem i/ili zagađenjem okoliša. Prije izgradnje treba napraviti plan organizacije gradilišta kojeg će se izvođač pridržavati tokom izgradnje. Plan organizacije gradilišta i mjere kojima se umanjuje degradacija staništa i autohtone flore sastoje se u slijedećem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Prije početka izgradnje potrebno je definirati obuhvat zone građevinskih radova potreban za nesmetano odvijanje radova. Unutar zone građevinskih radova odrediti prostor za kretanje i parkiranje građevinskih vozila i građevinske mehanizacije, privremena odlagališta materijala i otpada, lokacije za skladištenje/manipulaciju tvarima koje su potencijalno štetne po okoliš. Odvijanje svih radova ograničiti na zonu građevinskih radova kako bi se spriječila devastacija okolnog prostora; ✚ Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenim od vodotoka, izvan dosega velikih (poplavnih) voda; ✚ Za pristup zoni građevinskih radova i kretanje vozila na području gradilišta planirati u što većoj mjeri korištenjem postojećih puteva, cesta i mostova; ✚ Prilikom iskopa korita koristiti što manju opremu i mehanizaciju kako bi se ograničio nivo uticaja na obali i staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije (mehaničkih kopača) s jedne strane obale; ✚ Tokom izgradnje provoditi mjere zaštite tla i vodotoka od zagađenja: <ul style="list-style-type: none"> • Izvođač radova dužan je koristiti ispravnu građevinsku mehanizaciju i vozila kako bi se spriječilo curenje goriva i/ili maziva u tlo i vodotok; • Manipulaciju naftom, naftnim derivatima, uljima i mazivima, te zamjenu akumulatora provoditi na unaprijed određenim lokacijama izvan dosega velikih (poplavnih) voda, uz odgovarajuće mjere opreza (odrediti prostor s nepropusnom podnicom opremljen sredstvima za neutralizaciju prolivenih hemikalija); • Kontrolirano zbrinjavati komunalni i opasni otpad na propisan način prema vrsti otpada. Osigurati nepropusne kontejnere za otpad.
---	---

- ✚ Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog uticaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.

Mjera 2

Prilikom izgradnje biti će potrebno pripremiti teren kako bi se umanjili uticaji na staništa i autohtonu floru zbog uklanjanja vegetacije, treba pripremiti plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije. Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije treba biti izrađen prema sljedećim smjernicama:

- ✚ Sječu drveća, grmlja i uklanjanje autohtone vegetacije ograničiti na one površine gdje je to nužno radi nesmetanog odvijanja izgradnje;
- ✚ Svu pokošenu i posječenu vegetaciju ukloniti iz vodotoka kako ne bi uzrokovala smanjenje nivoa kisika u vodi (osobito uzvodno od hidroelektrane) ili umanjila funkcionalnost planiranih objekata;
- ✚ Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen;
- ✚ Na svim obalama rijeke na kojima su se odvijali radovi što prije zasaditi autohtonu obalsku vegetaciju, kako bi se izbjeglo širenje invazivnih biljnih vrsta.

Mjere zaštite faune u toku faze izgradnje

Mjera 1

Na obalama rijeke, prije izvođenja radova, ukloniti vegetaciju kako bi se spriječila eutrofikacija. Ova količina vegetacije je neznatna s obzirom na povećanje nivoa vode za 0,5m.

Mjera 2

Većina ribljih vrsta bosanskohercegovačkih rijeka se okuplja i koncentrira u proljeće radi reprodukcije kada su im populacije i najosjetljivije. Ukoliko bi se izbjegla gradnja tokom proljetnih mjeseci veliki broj riba će biti pod znatno manjim pritiskom i doći će do znatno manjeg oštećenja ihtiofaune rijeke Une. Zbog toga je potrebno planirati radove u periodu od početka jula do kraja februara, tj. radove treba izvoditi izvan perioda od marta do kraja juna. Planirati izvođenje radova u skladu sa donesenim planom izgradnje, kako bi se minimalizirale moguće promjene prirodnog okoliša.

Mjera 3

Za opstanak zajednica riba neophodno je zadržati nivo fizičko-hemijskih svojstava vodotoka na ekološki prihvatljivom nivou. Zabranjeno je ispuštanje tekućeg ili krutog otpada u ili u blizini vodenih staništa. Neophodno je izbjegavati onečišćenje i

zamućenje vodotoka, kanala i drugih vodenih površina. Svaka duža promjena režima fizičko-hemijskih parametara može dovesti do nepredvidivih posljedica po ihtiofaunu.

Mjera 4

Najaviti ribolovnim organizacijama da će doći do rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela godinu prije početka radova, kako se kroz to vrijeme ne bi vršila ulaganja u novi riblji fond.

Mjera 5

Neophodno je minimizirati uticaj oscilacija vodostaja na ihtiofaunu ali i druge akvatične organizme, posebno tokom ljetnog perioda kada su temperature visoke, a vodostaj obično vrlo nizak, i kada je najveća mogućnost od pomora riba i drugih organizama usljed nedostatka kisika u vodi, ali i nedovoljnog puštanja vode u korito vodotoka (ekološki prihvatljivi protok - EPP). Ovo se naročito odnosi na prostor neposredno nizvodno od pregrade, sve do ispusta iz HE Una Kostela.

Mjere za ublažavanje uticaja na kvalitet vode

Faza gradnje

Mjera 1

Osigurati skupljanje sanitarnih otpadnih voda koje nastaju kao posljedica boravka radnika na gradilištu i vršiti prečišćavanje u tipskom postrojenju za prečišćavanje. U toku gradnje Aneksa pogoršanje kvaliteta vode može nastati zbog ispuštanja otpadnih voda direktno u rijeku. Da bi se spriječilo ovo pogoršanje, potrebno je sve otpadne vode skupljati i vršiti prečišćavanje, nakon čega će se ta voda vratiti u vodotok. Na ovaj način sprječavaju se mnogobrojni negativni uticaji na vode, uključujući smanjenje količine kisika u vodotoku, eutrofikaciju i sl.

Mjera 2

Čišćenje vozila i održavanje opreme vršiti na gradilištu najmanje 50 m od vode na odgovarajućoj podlozi. Punjenje vozila gorivom, čišćenje vozila i održavanje opreme vršit će se na prostoru gradilišta, pri čemu vozila i oprema trebaju biti udaljeni najmanje 50 m od vode i nalaziti se na podlogama koje će spriječiti kontakt između eventualnog prosutog ulja ili goriva sa vodom i zemljom. Također, pranje i održavanje vozila sredstvima za čišćenje se ne smije vršiti na gradilištu.

Mjera 3

Upravljanje otpadom. Sa otpadom koji nastaje u fazi građenja postupati prema Planu upravljanja otpadom.

	<p>Faza rada</p> <p>Mjera 1 Uklanjati redovito krupni otpad na ulaznoj građevini s Aneksa i postojeće HE. Krupni otpad(boce, limenke, kese i sl.) će se zadržavati na rešetci, što će generalno doprinijeti boljem kvalitetu vode rijeke Une. Ovaj otpad će se uklanjati od strane operatora radi neometanog rada HE. Treba napomenuti da uzrok pojavi ovog otpada leži uzvodno, odnosno otpad se nelegalno odlaže na obalama vodotoka i baca direktno u rijeku.</p> <p>Mjera 2 Obezbjediti ekološki prihvatljiv protok u skladu sa važećom vodnom dozvolom. Ekološki prihvatljiv protok (EPP) označava minimalni protok koji osigurava očuvanje prirodne ravnoteže i ekosistema vezanih za vodu. Određuje se u skladu sa Zakonom o vodama („Službene novine Federacije BiH“, br.70/06) i Pravilnikom o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, te Pravilnikom o izmjenama Pravilnika o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka („Službene novine Federacije BiH“, br. 04/13, 56/16 I 62/19; FBiH, 2013). Međutim, u skladu sa članom 25. navedenog pravilnika i Članom 4 novog Pravilnika o izmjenama Pravilnika o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, za sve postojeće objekte ili objekte za koje je u skladu s posebnim propisima iz oblasti prostornog uređenja i građenja izdata urbanistička saglasnost/lokacijska dozvola ili odobrenje za građenje do dana stupanja na snagu ovog pravilnika, a koji služe u svrhu korištenja površinske vode za namjene iz člana 44. Zakona o vodama, procedura utvrđivanja ekološki prihvatljivog protoka za dostizanje dobrog ekološkog stanja (za prirodno vodno tijelo) odnosno protoka za dostizanje dobrog ekološkog potencijala (za jako izmijenjeno vodno tijelo) u skladu s ovim pravilnikom, bit će provedena u periodu od 5 godina od dana donošenja plana upravljanja vodama iz člana 25. Zakona o vodama za odnosno vodno područje. Za sve navedene objekte će se do okončanja navedenih rokova primjenjivati uslovi koji se odnose na ekološki prihvatljiv protok koji su propisani prethodno izdatim vodnim aktima i u skladu sa ranije važećim propisima. Kako plan upravljanja vodnim područjem rijeke Save još nije usvojen, to znači da će se u periodu od najmanje narednih pet godina primjenjivati uslovi za ispuštanje ekološki prihvatljivog protoka koji su utvrđeni u prethodno izdatim vodnim dozvolama za HE Una Kostela. Važećom okolišnom dozvolom iz 2013. godine, navedeni ekološko prihvatljiv protok na HE Una Kostela iznosi $Q_{epp} = 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$. JP Elektroprivreda BiH d.d., Podružnica Elektrodistribucija Bihać, je dana 05.09.2016. godine podnijela zahtjev za produženje vodne dozvole za proizvodni objekt HE Una Kostela, čije rješavanje je u toku.</p>
--	--

Mjere za ublažavanje erozije i očuvanje zemljišta**Faza gradnje*****Mjera 1***

Analizirajući ukupan sliv rijeke Une do HE Una Kostela, sa aspekta neznatnog djelovanja erozije i u svrhu njene prevencije prilikom faze izgradnje, preporučuju se mjere na očuvanju priobalne vegetacije rijeke Une koje uključuju zabranu sječe vodene vegetacije visokog drveća i grmlja, zabranu kopanja i odvoženja šljunka/zemljišta (što je u mnogome do sada i urađeno jer nisu zabilježeni slučajevi sječe vegetacije niti kopanja pijeska/zemljišta na potezu od mjesta Pokoj do HE Una Kostela.

Mjere ublažavanja uticaja na materijalna dobra uključujući kulturno-historijsko naslijeđe***Mjera 1***

Sufinanciranje rekonstrukcija mosta. Tokom 2015. godine, JP Elektroprivreda BiH i Grad Bihać sklopili ugovor o prijateljskom okruženju radi sufinanciranja rekonstrukcije mosta, preko rijeke Une na skretanju za Brekavicu na cesti M14, dionica Bihać-Srbaljani. Programom prijateljskog okruženja izražene su zajedničke namjere uspostavljanja partnerskih odnosa između Grada Bihaća i JP Elektroprivreda BiH, u cilju ostvarenja obostranih ciljeva i koristi, unapređenja uslova života i izgradnje infrastrukturnih i drugih objekata na tom području, te na tim osnovama i razvoja Grada Bihaća i realizacije razvojnih planova JP Elektroprivrede BiH, u cilju realizacije Projekta rekonstrukcije i proširenja HE Una Kostela, s druge strane.

Mjera 2

Iz analize historijskog i arheološkog naslijeđa nedvosmisleno se može zaključiti da prostor koji je planiran za proširenje protočne HE Una Kostela nije pod uticajem, odnosno ne postoji opasnost ugrožavanja kulturno-historijske baštine.

Bez obzira na to, tokom izvođenja radova potrebno je provesti mjere praćenja i reagiranja u slučaju pojave slučajnih nalaza arheološkog materijala tokom faze izgradnje.

U slučaju pronalaska kulturno-historijskog naslijeđa, primjeniti mjere preporučene prakse.

U slučaju otkrivanja kulturno-historijskih nalaza (ostataka), preporučene mjere trebaju biti organizirane sve dok traju građevinski radovi. To uključuje i saradnju sa nadležnim službama za prostorno uređenje i komunalne poslove Unsko-sanskog kantona, kao i saradnju sa drugim institucijama za očuvanje kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa (zavodi, muzeji i dr.).

Mjere ublažavanja uticaja na pejzaž

Uticaji na pejzaž do određene se mjere mogu ublažiti izradom projekta pejzažnog uređenja prostora uz strukturne elemente Aneksa hidroelektrane u sklopu glavnog i izvedbenog projekta, s ciljem sanacije područja građevinskih radova, odnosno njihovog integriranja u okolinu.

U projekt pejzažnog uređenja stoga je potrebno uključiti slijedeće smjernice:

- ✚ izraditi plan uređenja gradilišta koji će podrazumijevati smještaj svih zona na što manje vizuelno izloženim lokacijama;
- ✚ pri projektiranju objekata, predvidjeti adekvatne materijale i boje objekata i infrastrukture, prilagođene pejzažu i postojećim okolnim strukturama;
- ✚ za uređenje zelenog pojasa koristiti autohtone biljne vrste koje se javljaju u sastavu vegetacionih zajednica prisutnih na širem području zahvata;
- ✚ maksimalno smanjiti gradnju novih saobraćajnica za potrebe građenja, te ograničiti kretanje mehanizacije;
- ✚ nakon završetka građenja, potrebno je sve oštećene saobraćajnice dovesti u stanje prije početka radova;
- ✚ građevinski otpad reciklirati ili odložiti na za to unaprijed predviđeno mjesto.

Također, sve površine gradilišta i ostale zone privremenog uticaja, nakon završetka radova sanirati prema projektu pejzažnog uređenja. Objekt, kao i zasađeni biljni materijal potrebno je redovito održavati.

Mjere ublažavanja od buke i vibracija

Faza gradnje

Buka i vibracije koji se stvaraju zbog građevinskih aktivnosti tokom izgradnje Aneksa hidroelektrane mogu se kontrolirati i smanjiti mjerama opisanim u nastavku.

Mjera 1

- ✚ Organizirati da se aktivnosti koje proizvode buku odvijaju istovremeno. Ukupna proizvedena buka neće biti značajno veća od buke koja bi nastala da se aktivnosti odvijaju pojedinačno;
- ✚ Izbjeći upotrebu opreme koja izaziva buku i vibracije u noćnim satima radi sprječavanja uznemiravanja lokalnog stanovništva;
- ✚ Vršiti redovan pregled i provjeru ispravnosti rada građevinske mehanizacije i uređaja, prije postavljanja na mjesto rada (gradilište, radilište i sl.);
- ✚ Ako tehnologija pojedinih aktivnosti za izgradnju ne zahtjeva

	<p>drugačije, organizaciju radova izvoditi tako da se aktivnosti koje neminovno prati viši nivo buke izvode u toku dana, tj. od 06-22 h uz poštivanje nivoa „dnevne buke“;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ U fazi iskopa u stjenovitom materijalu neminovno je povećanje nivoa buke. Ograničiti izvođenje radova u ovoj fazi na period 08-16 h. <p>Mjere ublažavanja uticaja na kvalitet zraka</p> <p>Faza gradnje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Primijeniti dobre prakse u skladu sa Planom organizacije građenja; ✚ Provoditi redovan servis motora građevinske mehanizacije i vozila namijenjenih prilikom radova na izgradnji Aneksa HE, te kontrolirati količinu i kvalitet ispušnih plinova; ✚ Radnici koji rade na gradilištu prema potrebi trebaju koristiti zaštitnu opremu pri radu (zaštitne maske), jer se na samoj lokaciji gradilišta može pojaviti koncentracija polutanata u zraku iznad graničnih vrijednosti prema važećim zakonskim propisima; ✚ Prevoziti rastresiti i ostali teret adekvatnim vozilima, održavati u vlažnom stanju te pokrivati pogotovo u zimskim danima; ✚ Održavati vlažnim transportne puteve unutar gradilišta i područja rada tokom sušne sezone; ✚ Ograničiti brzinu kretanja transportnih vozila na 30 km/h; <p>Program praćenja uticaja na okoliš u toku i nakon realizacije projekta</p> <p><i>Monitoring flore i faune</i></p> <p>S obzirom da je u sklopu ove Prethodne procjene izvršen monitoring postojećeg (zatečenog) stanja okoliša na lokaciji izgradnje HE Una Kostela, kako bi bili utvrđeni eventualni nepredviđeni negativni uticaji na floru i faunu, te kako bi se omogućilo preduzimanje adekvatnih korektivnih mjera, predlaže se vršenje monitoringa tokom izgradnje i tokom rada hidroelektrane. Ovakav monitoring će omogućiti da stvarni uticaji na okoliš tokom izgradnje i rada hidroelektrane budu testirani u odnosu na one koji su prognozirani ovom Prethodnom procjenom. Na taj način se mogu identificirati eventualni problemi koji se mogu javiti tokom realizacije bez obzira da li su isti predviđeni, te se na ovaj način može dati značajan doprinos prilikom izrade sličnih dokumenata u budućnosti, npr. za druge hidroenergetske objekte. Monitoring i procjena progressa ka postizanju ciljeva mogu predstavljati ključni dio mehanizma povratnih informacija. Povratne informacije iz procesa monitoringa pomažu u obezbjeđivanju</p>
--	---

	<p>relevantnijih informacija koje mogu biti korištene u ukazivanju na određene probleme u radu i značajne efekte, i konačno dovode do donošenja odluka na osnovu više informacija. U nastavku su date smjernice za monitoring flore i faune.</p> <p>Monitoring staništa Monitoring obalne vegetacije na obalama rijeke Une uzvodno od planirane gumene brane - Tokom 5 godina potrebno je jednom godišnje (tokom vegetacijske sezone) napraviti pregled stanja staništa i biljnih vrsta. Pri pregledu područja, potrebno je ustanoviti jednom godišnje stanje drvenastih vrsta (da li dolazi do sušenja) i prema nalazu eventualno ukloniti mrtva stabla. Također, na temelju rezultata sastava vegetacije odrediti daljnje mjere za uspostavljanje pogodnih uslova za očuvanje ostrva kao staništa za životinjske vrste (ptice, vodozemce i gmazove). Monitoring kopnene flore i vodenih makrofita bi se trebao raditi jedanput godišnje od mjeseca aprila do mjeseca septembra.</p> <p>Monitoring ihtiofaune Monitoring ihtiofaune raditi jednom u šest godina u periodu migracija riba.</p> <p>Monitoring bentičkih makrobeskičmenjaka i monitoring fitobentosa Monitoring akvatičnih beskičmenjaka i fitobentosa bi trebalo provoditi jednom godišnje u trajanju od minimalno 10 godina nakon izgradnje HE Una Kostela. Monitoring bi trebalo obavljati na minimalno tri profila na lokalitetu Kostela (uzvodno od brane, nizvodno od ispusta HE Una Kostela i na mjestu kaskada na Kostelskom buku), te na odabranom referentnom mjestu. Oba monitoringa raditi po zahtjevu važećih standarda od strane stručnih lica. Desetogodišnji period monitoringa bi trebao obuhvatiti sve važnije klimatske promjene okoliša koje uključuju i praćenje reagovanja vodenih organizama na promjene i trajanje različitih režima voda, režima rada HE Una Kostela, te uticaj drugih klimatskih parametara na iste (suša, padavine i sl.).</p>
--	--

D. Dodatne informacije

Obilježite odgovore na slijedeća pitanja:

D1.1. Projekat će značajno koristiti prirodni resurs ili će koristiti prirodni resurs na način da spriječi upotrebu ili potencijalnu upotrebu tog resursa u druge svrhe	<u>DA</u>	
D1.2. Potencijalni trajni uticaji na okoliš će najvjerojatnije biti minorni, od manje važnosti i jednostavno ublaženi	<u>DA</u>	

D1.3. Tip projekta, njegov uticaj na okoliš i mjere upravljanja tim uticajima su dobro poznati	<u>DA</u>	
D1.4. Postoji pouzdan način kojim se može osigurati da mjere za upravljanje uticajima mogu biti, i biti će, adekvatno planirane i implementirane	<u>DA</u>	
D1.5. Projekat će izmjestiti značajan broj ljudi, porodica i životnih zajednica		<u>NE</u>
D1.6. Projekat je lociran i uticati će na ekološki osjetljiva područja		<u>NE</u>
D1.7. Projekat će dovesti do izmjena:		
- u vlasništvu i namjeni zemljišta, i/ili	<u>DA</u>	
- upotrebi vode kroz irigaciju, unapređenje isušivanja ili izmjeni toka vode izgradnjom brana, i do izmjena u ribarskim praksama	<u>DA</u>	
D1.8. Projekat će dovesti do:		
- nepovoljnih socio-ekonomskih uticaja;		<u>NE</u>
- uništenja zemljišta;	<u>DA</u>	
- zagađenja vode;		<u>NE</u>
- zagađenja zraka;		<u>NE</u>
- ugrožavanje biljnog i životinjskog svijeta i njihovih staništa;	<u>DA</u>	
- nastanka nusprodukata, ostataka materijala i otpada koji zahtijevaju rukovanje i odlaganje na način koji nije regulisan zakonom.		<u>NE</u>
D1.9. Projekat će imati uticaj na javnost zbog potencijalnih negativnih uticaja na okoliš		<u>NE</u>
D1.10. Nakon izgradnje, projekat će zahtijevati dodatne razvojne aktivnosti koje mogu imati negativan uticaj na okoliš		<u>NE</u>

E. UKLJUČIVANJE PITANJA KLIMATSKIH PROMJENA U PRETHODNU PROCJENU UTICAJA NA OKOLIŠ

Pitanja i uticaji važni za prethodnu procjenu uticaja na okoliš će zavisiti od posebnih okolnosti i konteksta svakog pojedinog projekta. Ovo poglavlje se zasniva na četiri glavna zahtjeva:

- rano identificiranje ključnih pitanja, koristeći pomoć mjerodavnih tijela i zainteresiranih subjekata;
- određivanje hoće li projekt značajno promijeniti emisije GHG i definiranje obima za potrebe prethodne procjene GHG (pitanje ublažavanja klimatskih promjena);
- svjesnost o korištenim scenarijima klimatskih promjena korištenim u postupku prethodne procjene uticaja na okoliš i identificiranje ključnih problema prilagođavanja klimatskim promjenama i kako oni međusobno djeluju sa drugim pitanjima koja se procjenjuju u postupku prethodne procjene uticaja na okoliš;
- identificiranje ključnih pitanja bioraznolikosti i kako oni međusobno djeluju sa drugim pitanjima koja se procjenjuju u prethodnoj procjeni uticaja na okoliš.

Izravne GHG emisije	Hoće li predloženi projekt ispuštati ugljen dioksid (CO ₂), didušikov oksid (N ₂ O) ili metan (CH ₄) ili bilo koji drugi staklenički plin koji je dio UNFCCC-a ¹ ?	NE
	Sadrži li predloženi projekt korištenje zemljišta, promjene korištenja zemljišta i šumarske aktivnosti (npr. krčenje šuma) koje mogu dovesti do povećane emisije?	NE
Neizravne GHG emisije zbog povećane potražnje za energijom	Hoće li predloženi projekt značajno uticati na potražnju za energijom?	NE
	Je li moguće koristiti obnovljive izvore energije?	DA
Neizravni GHG uzrokovani	Hoće li predloženi projekt značajno povećati ili smanjiti osobna putovanja?	DA

¹ UNFCCC - Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o promjeni klime - UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“ - MU broj 19/00), Tekst konvencije je dostupan na: http://unfccc.int/key_documents/the_convention/items/2853.php
http://www.unep.ba/tl_files/unep_ba/NCSA/Odluka%20o%20ratifikaciji%20Okvirne%20konvencije%20UNFCCC.pdf

pratećim djelatnostima ili infrastrukturama koje su izravno povezane s provedbom predloženog projekta	Hoće li predloženi projekt značajno povećati ili smanjiti teretni promet?	DA
Toplotni valovi	Hoće li predloženi projekt ograničiti cirkulaciju zraka ili smanjiti otvorene prostore?	NE
	Hoće li emitirati isparljive organske spojeve (HOS) i dušikove okside (NOx) te doprinijeti formiranju ozona u troposferi tijekom sunčanih i toplih dana?	NE
	Hoće li biti pod uticajem toplotnih valova?	NE
	Hoće li se povećati energija i potreba za vodom za hlađenje?	NE
	Hoće li upiti ili stvarati toplotu?	NE
	Mogu li materijali korišteni tijekom izgradnje izdržati visoke temperature (ili će, na primjer, doći do zamora materijala ili degradacije površine)?	DA, materijali će izdržati visoke temperature.
Suše zbog dugoročnih promjena padalina (također uzeti u obzir moguće sinergijske efekte s aktivnostima upravljanja poplavama koje povećavaju zapreminu vode	Hoće li negativno uticati na vodotoke?	DA
	Je li predloženi projekt osjetljiv na niske tokove rijeka ili više temperature vode?	NE
	Hoće li pogoršati zagađenje vode – osobito tijekom razdoblja suša sa smanjenim stopama razrjeđenja, povišenim temperaturama i zamućenosti?	DA
	Hoće li predloženi projekt povećati	NE

koja se zadržava u slivu)	potražnju za vodom?	
	Hoće li to promijeniti ranjivost krajolika ili šuma od divljih požara?	NE
	Mogu li materijali koji se koriste tokom izgradnje izdržati visoke temperature? Ekstremne kiše, riječne poplave i bujice	DA
	Hoće li predloženi projekt biti u opasnosti jer se nalazi u zoni riječnih poplava?	DA
	Hoće li to promijeniti kapacitet postojećih poplavnih ravnica za prirodno upravljanje poplavama?	NE
	Hoće li se promijeniti kapacitet zadržavanja vode u slivu?	NE
	Jesu li nasipi dovoljno stabilni da izdrže poplave?	DA
Oluje i vjetrovi	Hoće li predloženi projekt biti u opasnosti zbog oluja i jakih vjetrova?	NE
	Mogu li projekt i njegova djelovanja biti pogođeni padom predmeta (npr. drveća) koja su neposredno u blizini njegovog položaja?	NE
	Je li povezanost projekta sa energijom, vodom, prijevozom i komunikacijskim mrežama osigurana za vrijeme velikih oluja?	DA
Klizišta zemlje	Je li projekt smješten u području koje bi moglo biti pod uticajem velikih padavina ili klizišta? Porast nivoa mora?	DA. Projekt je smješten u području koje bi moglo biti pod uticajem velikih padavina ili klizišta
	Nalazi li se predloženi projekt u područjima koja mogu biti pod uticajem porasta nivoa mora?	NE
	Mogu li morski udari uzrokovani olujama uticati na projekt?	NE
	Je li predloženi projekt smješten u području pod rizikom erozije obale?	Projekat nije smješten u području pod rizikom

	Hoće li smanjiti ili povećati rizik od erozije obale?	erozije obale.
	Nalazi li se u područjima koja mogu biti pogođena prodiranjem slane vode?	NE
	Mogu li prodori morske vode dovesti do curenja zagađujućih supstanci (npr. Iz otpada)?	NE
Hladnoće i snjegovi	Može li predloženi projekt biti pogođen kratkim razdobljima neuobičajeno hladnog vremena, mećava ili mraza?	NE
	Mogu li materijali koji se koriste tijekom izgradnje izdržati niske temperature?	DA
	Može li led uticati na funkcioniranje/djelovanje projekta? Je li povezanost projekta sa energijom, vodom, prijevozom i komunikacijskim mrežama osigurana tokom hladnih razdoblja?	Pojava leda u vodotoku može uticati na rad pogona, ali je ta pojava malo vjerovatna. DA. Povezanost projekta sa energijom, vodom, prijevozom i komunikacijskim mrežama je osigurana tokom hladnih razdoblja
	Može li veliki snijeg stvoriti opterećenja koja utiču na stabilnost građevine?	NE
Štete smrzavanja i odmrzavanja	Je li predloženi projekt u opasnosti od oštećenja smrzavanja i odmrzavanja (npr. ključni infrastrukturni projekti)?	NE
	Može li projekt biti pogođen topljenjem trajnog leda?	NE

Prilozi:

1. Nacrt projekta (idejni projekat)
2. Izvod iz prostorno-planskog akta
3. Dokaz o vlasništvu nad zemljištem i/ili objektom
4. Ugovor o zakupu nad vlasništvo i/ili objektom, ukoliko postoji
5. Ukoliko se radi o kumulaciji sa već postojećim i/ili odobrenim projektom, istog investitora na istoj lokaciji i priložiti dozvole
6. Netehnički rezime informacija iz tačaka A., B. i C. ovog priloga.
7. Informacije o mogućim teškoćama na koje je naišao podnosioc zahtjeva pri prikupljanju podataka,
8. Referetni popis u kojem se navode izvori korišteni za opise i procjene uključene u zahtjev za prethodnu procjenu uticaja na okoliš.
9. Izjava o istinitosti, tačnosti i potpunosti podataka sadržanih u zahtjevu (Prilog V.)