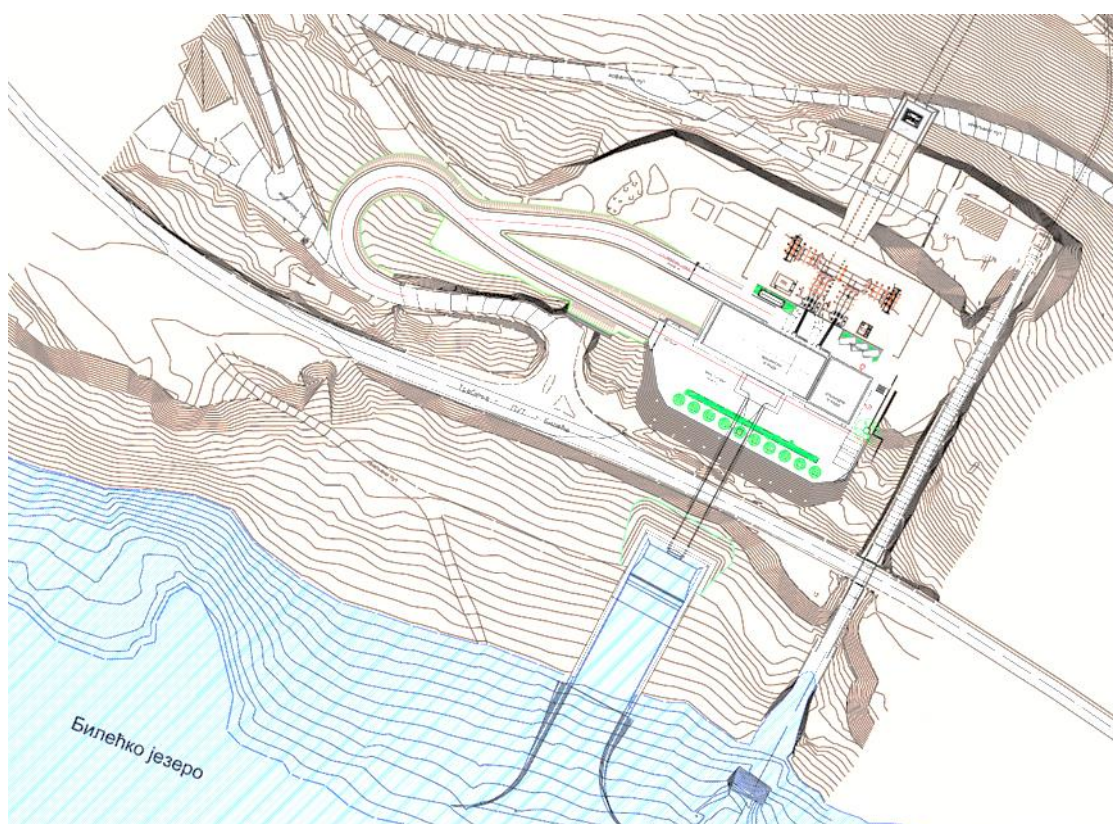




Institut za građevinarstvo "IG" d.o.o. Banja Luka
Naučno-istraživački institut

SEPARAT O PREKOGRANIČNOM UTICAJU PREMA ESPOO KONVENCIJI



ZA PROJEKAT IZGRADNJE HE BILEĆA instalisanе snage 32 MW

(U skladu sa članom 75., stav 1, odnosno članom 79. Zakona o zaštiti životne sredine
(„Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 71/12, 79/15))

Banja Luka, Januar, 2025. godine



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa: U/I-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
JIB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Banja Luka



World Registrar Group
ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-360; lab. 00387(0)51/533-380 fax: 00387(0)51/348-372 e-mail: info@institutig.ba

PREDMET	SEPARAT O PREKOGRANIČNOM UTICAJU PREMA ESPOO KONVENCIJI ZA PROJEKAT IZGRADNJE HE BILEČA instalisane snage 32 MW
NARUČILAC	Mješoviti holding „Elektroprivreda Republike Srpske“ Matično preduzeće a.d. Trebinje Zavisno preduzeće „Hidroelektrane na Trebišnjici“ a.d. Trebinje
NOSILAC IZRADE	Institut za građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka www.institutig.ba info@institutig.ba
BROJ PROTOKOLA	IZ-IGBL-IN-EK – 3738-1/24
RADNI TIM	Mr Boško Mijatović, dipl.inž.el. Mladen Maleš, dipl.inž.građ. Siniša Cukut, msc.hem.inž. Vanja Grahovac, dipl.inž.tehnol. Željka Stojanović, dipl.inž.poljop. Ranka Pušić, dipl.biol. Ljubiša Gatarić, dipl.biol. Jelena Vučenović, dipl.ekol. Đorđe Gašić, dipl.ekol. Milan Kopanja, dipl.pro.planer

v.d. direktor-a
mr sci. Duško Hinić

SADRŽAJ

UVOD	5
1. OPIS PREDLOŽENE AKTIVNOSTI	6
1.1. POZADINA PROJEKTA	6
1.2. OPIS NAMJENE I VELIČINE PROJEKTA	10
1.2.1. Opis fizičkih karakteristika HE Bileća	10
1.3. OPIS PROJEKTA, PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA, NJIHOVE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE	14
1.3.1. Vodostan	15
1.3.2. Zatvaračnica	15
1.3.3. Dovodni tunel	15
1.3.4. Mašinska zgrada	16
1.3.5. Kontrolno-komandni centar	20
1.3.6. Odvodni tuneli i izlivna građevina	21
1.3.7. Parterno uređenje kompleksa HE Bileća	22
1.3.8. Pristupna saobraćajnica	22
1.3.9. Elektro napajanje	23
1.3.10. Vodosnabdjevanje	25
1.3.11. Kanalizacija	25
1.4. OPIS LOKACIJE PLANIRANE ZA IZVOĐENJE PROJEKTA	26
1.4.1. Geografski položaj lokacije	26
1.4.2. Situacioni opis lokacije	27
2. OPIS RAZMATRANIH ALTERNATIVA	29
3. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE KOJI BI MOGLI BITI UGROŽENI REALIZACIJOM PROJEKTA	32
3.1. OPIS KVALITETA VAZDUHA	33
3.2. NIVO SAOBRAĆAJNE I INDUSTRIJSKE BUKE	36
3.3. KVALITET POVRŠINSKIH VODA I UGROŽENOST OTPADNIM VODAMA INDUSTRIJE, NASELJA I POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE	39
3.4. NIVO JONIZIRAJUĆIH I NEJONIZIRAJUĆIH ZRAČENJA	43
3.4.1. Mjerna mjesta	44
3.4.2. Zakonska regulativa	46
3.4.3. Maksimalne dozvoljene vrijednosti	46
3.4.4. Rezultati mjerenja	48
4. OPIS POTENCIJALNOG UTICAJA PREDLOŽENOG PROJEKTA NA SEGMENTE ŽIVOTNE SREDINE	52
4.1. UTICAJI NA KVALITET VAZDUHA	52
4.1.1. Uticaji u toku izgradnje	52
4.1.2. Uticaji u toku rada	54
4.2. UTICAJI NA KVALITET POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA	57
4.2.1. Uticaji u toku izgradnje	57
4.2.2. Uticaji u toku korištenja	58
4.3. UTICAJI NA NIVO BUKE	59
4.3.1. Uticaji u toku izgradnje	59
4.3.2. Uticaji u toku korištenja	61
4.4. UTICAJI NA FLORU I FAUNU	61
4.4.1. Uticaji na floru	61
4.4.2. Uticaji na faunu	63
4.5. UTICAJI NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE	65
4.6. UTICAJI NA PRIRODNU DOBRA	65
4.6.1. Uticaji u toku izgradnje	66
4.6.2. Uticaji u toku korištenja	66
4.7. OPIS KUMULATIVNIH UTICAJA	67
4.8. VJEROVATNOĆA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU REPUBLIKE CRNE GORE	74

5. OPIS PREDVIĐENIH MJERA ZA SPREČAVANJE, SMANJIVANJE ILI UKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	77
5.1. MJERE ZAŠTITE U PERIODU PRIPREMNIH RADOVA	77
5.2. MJERE ZA ZAŠTITU VAZDUHA	78
5.3. MJERE ZA ZAŠTITU POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA	78
5.4. MJERE ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA	80
5.5. MJERE ZA UPRAVLJANJE OTPADOM	81
5.6. MJERE ZA SMANJENJE NIVOVA BUKE	83
5.7. MJERE ZA ZAŠTITU FLORE I FAUNE	83
5.8. MJERE U SLUČAJU INCIDENTNIH SITUACIJA	84
6. OPIS METODA KOJE SU KORIŠTENE ZA PROCJENU UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU .	86
7. NETEHNIČKI REZIME	88

UVOD

U sklopu aktivnosti na sprovođenu Zakona o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 71/12, 79/15 i 70/20), a uz poštovanje pozitivnih načela, koja se odnose na zaštitu i unapređenje životne sredine, ukazana je potreba za istraživanjem mogućih uticaja na životnu sredinu koji su posljedica izgradnje i rada hidroelektrane Bileća, instalisane snage 32 MW.

Procjena uticaja na životnu sredinu je sistematska identifikacija i ocjena potencijalnih uticaja predloženih projekata, planova, programa ili pravnih poduhvata na fizičko-hemijske, biološke, kulturne i socio-ekonomske komponente cjelokupne životne sredine.

Procedura procjene uticaja na životnu sredinu za predmetni projekat je započela izradom prethodne procjene o uticaju na životnu sredinu koju je investitor ZP „Hidroelektrane na Trebišnjici“ a.d. Trebinje, podnijelo Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske sa ciljem utvrđivanja obaveze sprovođenja procjene uticaja i izradi Studije uticaja na životnu sredinu.

Nakon provedene procedure prethodne procjene o uticaju na životnu sredinu Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske je donijelo Rješenje o utvrđivanju obaveze sprovođenja procjene uticaja i izradi Studije uticaja na životnu sredinu broj: 15.4.1-96-225/23 od 21.02.2024. godine.

Urađen je nacrt Studije o uticaju na životnu sredinu za projekat izgradnje HE Bileća na osnovu koje je Investitor podnio zahtjev nadležnom Ministarstvu izhodovanje Rješenja o odobrenju Studije uticaja na životnu sredinu.

Iako se u konkretnom slučaju radi o protočnoj hidroelektrani, koja ne uključuje izgradnju akumulacije i brane, i predmetni projekat ne podliježe ESPOO Konvenciji o procjeni okolinskih uticaja u prekograničnom kontekstu („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, broj: 8/2009), odnosno ne uključuje se u projekte iz Dodatka I Liste aktivnosti i ne prelazi granice koje bi zahtijevale primjenu Dodatka II pomenute Konvencije, iz razloga što predmetni sistem ne posjeduje veliku branu i rezervoare, sa obzirom na lokaciju na kojoj je planirana realizacija istog, imajući u vidu da se granica Bosne i Hercegovine i Republike Crne Gore nalazi na udaljenosti od cca 6,2 km, izrađivač Studije uticaja na životnu sredinu, je izradio Separat o prekograničnom uticaju kao prilog Studije, a u kome su procijenjeni mogući uticaji na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu.

Dokument je urađen u skladu sa Dodatkom II ESPOO Konvencije i sadrži informacije za procjenu uticaja na životnu sredinu Republike Crne Gore.

1. OPIS PREDLOŽENE AKTIVNOSTI

1.1. Pozadina projekta

Osnove za pokretanje projekta hidroelektrana „Bileća“, proistekle su iz istražnih radova i investicionih programa urađenih u cilju izgradnje hidroenergetskog sistema na Trebišnjici.

Hidroenergetski sistem rijeke Trebišnjice čini skup već izgrađenih i planiranih objekata u okviru kompleksnog vodoprivrednog sistema koji omogućava višenamjensko korišćenje voda i zaštite od voda šireg područja riječnog basena Trebišnjice.

Korišćenje voda u okviru hidrosistema Trebišnjica razmatrano je u više etapa, uz kontinualno izučavanje hidroloških i hidrogeoloških osobina. U svim razmatranjima, osnovna koncepcija bila je u smislu izbora onih rješenja gdje bi se što veće količine vode zadržale i izravnale u akumulacijama i najkraćim putem sprovele do stepenasto raspoređenih elektro-energetskih postrojenja i drugih korisnika vode. Koncepcija sa 7 planiranih hidroelektrana i 5 akumulacionih bazena u sistemu proizašla je iz usvojenog Osnovnog Projekta iz 1976. godine. Usvojena koncepcija korišćenja voda potpuno je u skladu sa potrebama hidroenergetike, kao i sa rejšavanjem kompleksne vodoprivredne problematike ovog područja.

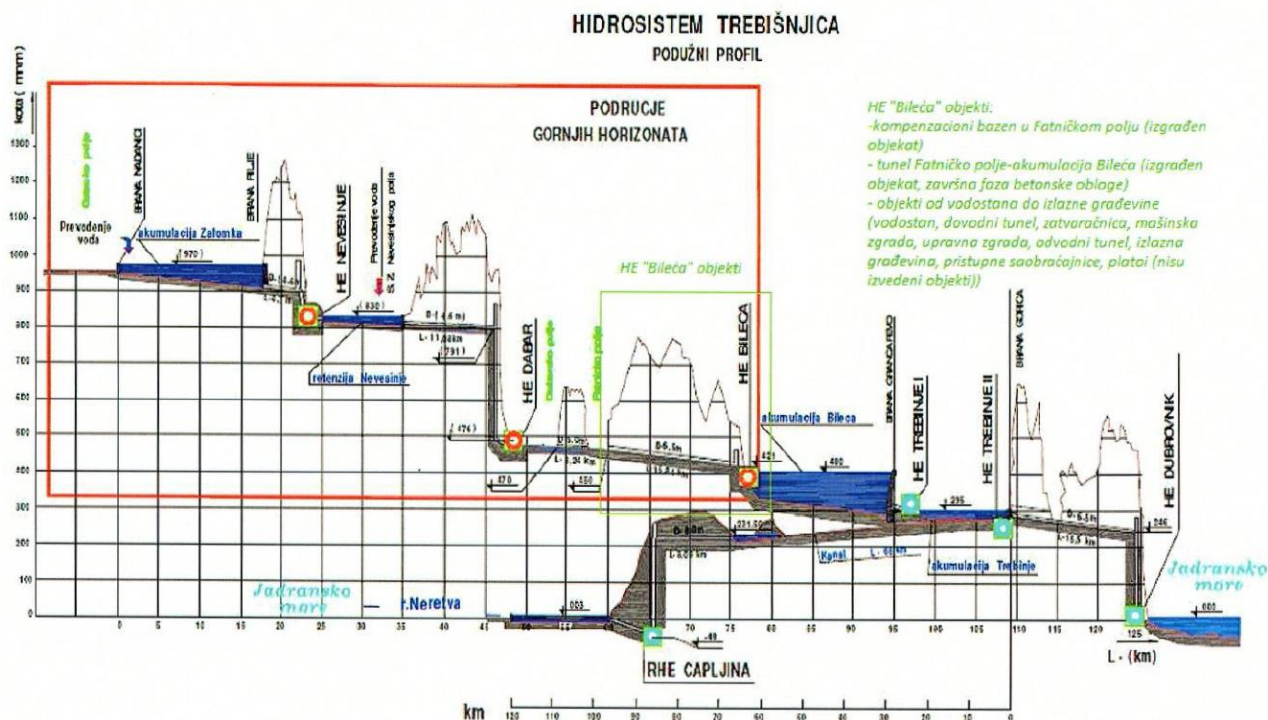
Još u fazi projektovanja i izgradnje prvih hidroenergetskih objekata (brana Grančarevo, HE Dubrovnik i HE Trebinje 1), a naročito u fazi iniciranja aktivnosti oko izgradnje PHE Čapljina, ukazala se potreba da se izgrađeni i planirani objekti sistema hidroelektrana i formalno sistematizuju po fazama i etapama. Tako je uspostavljena šema prema kojoj se cijeli sistem realizuje u dvije etape, a svaka etapa u dvije faze, odnosno:

- PRVA ETAPA:
 - I faza: HE Trebinje 1 i HE Dubrovnik I
 - II faza: PHE Čapljina, HE Trebinje 2, Tunel Dabar Fatnica
- DRUGA ETAPA:
 - I faza: HE Dabar, Tunel Fatnica - Bileća
 - II faza: HE Dubrovnik II, HE Nevesinje, HE Bileća

U prvoj fazi prve etape izgrađeni su objekti: HE Dubrovnik I sa dovodnim tunelom, branom Gorica i razvodnim postrojenjem (objekti su pušteni u pogon 1965. godine). Tri godine kasnije, zbog velike složenosti i dinamike gradnje ključnih objekata sistema brane Grančarevo i HE Trebinje, puštena su u pogon dva agregata HE Trebinje 1 (1968. godine). Puštanjem u pogon i trećeg agregata HE Trebinje 1975. godine završena realizacija prve faze građenja višenamjenskog sistema Trebišnjica, kojim je realizovan energetski najproduktivniji i ekonomski najprofitabilniji dio sistema, čiji je zadatak bio da omogući proizvodno-ekonomsku, organizacionu i sistemsku bazu za dalji razvoj planiranog višemamjenskog sistema.

U drugoj fazi prve etape izgrađeni su objekti: PHE Čapljina sa dovodnim kanalom (objekti su pušteni u pogon 1979. godine), HE Trebinje 2 (agregat je pušten u pogon 1981. godine).

U okviru podsistema Gornji Horizonti do sada su izgrađeni sljedeći objekti: I faza tunela Fatničko polje akumulacija Bileća pušten u pogon 2006. godine i tunel Dabarsko polje Fatničko polje pušten u pogon 1986. godine.



Slika 1. Poprečni presjek planiranih hidrosistema na Trebišnjici

Razvoj sistema Gornji Horizonti

Višenamjenski sistem Gornjih Horizonata je izučavan i analiziran tokom proteklih nekoliko decenija. Ovo područje karakterišu značajni vodni resursi koji imaju kao osnovnu karakteristiku obilje padavina u periodu povodnja (oktobar - maj) sa poplavama dugog trajanja u karstnim poljima i značajan deficit površinskih voda u ljetnjem periodu kada vodotoci potpuno presušuju. Zbog izraženog procesa karstifikacije, nivoi podzemnih voda su u ljetnjem periodu vrlo niski i nepodobni za eksploataciju. Projektom Gornjih Horizonata predviđa se kompleksno uređenje vodnog režima kojim se rješavaju vodoprivredni, socijalni, ekološki i energetski aspekti. Sve dosadašnje analize su pokazale društveno-ekonomsku opravdanost projekta (vodosnabdjevanje, navodnjavanje, energetika) pri čemu treba imati u vidu i čitav niz drugih pozitivnih socijalnih efekata (bolja organizacija života, omogućavanje intezivnog razvoja pratećih proizvodnih djelatnosti, smanjivanje trenda iseljavanja iz regiona, izgradnja prateće infrastrukture i dr.). Gornji Horizonti, kao geografski pojam, obuhvataju kraška polja koja se nalaze na razvođu voda između rijeke Neretve i Trebišnjice. Najznačajnija i najveća kraška polja su: Gatačko, Nevesinjsko, Dabarsko i Fatničko.

Višenamjenski sistem Gornjih Horizonata obuhvata veliki broj objekata lociranih na razmatranim kraškim poljima sa osnovnim ciljem da se dio raspoloživih voda na njima prebaci u postojeću akumulaciju Bileća.

Ove dodatne količine voda imaju značajan uticaj na Donje Horizonte čime se ostvaruju veliki energetske efekti. Postojeća energetska infrastruktura predstavlja ograničavajući faktor za punu realizaciju dodatnih energetskih efekata i podrazumjeva da se izgradnjom Gornjih Horizonata moraju paralelno realizovati dodatni energetske kapaciteti na Donjim Horizontima.

Sistem Gornji Horizonti, obuhvata u konačnoj etapi, korišćenje voda na pravcu Gatačko polje - rijeka Zalomka - Nevesinjsko polje - Dabarsko polje - Fatničko polje akumulacija - Bileća. Sve vode sistema dovedene u akumulacioni bazen Bileća, mogu se na daljem padu od 400 m energetske koristiti do mora, preko već izgrađenih hidroelektrana HE Trebinje I, HE Trebinje II, HE Dubrovnik i RHE Čapljina, koje su sukcesivno ulazile u pogon počevši od 1965. (HE Dubrovnik), 1968. (HE Trebinje 1), 1979. (RHE Čapljina) do 1981. (HE Trebinje II).

Preostale tri planirane hidroelektrane pripadaju podsistemu Gornji Horizonti i to:

- HE Nevesinje (60MW),
- HE Dabar (160MW),
- **HE Bileća (32MW).**

Ukupna instalisana snaga svih planiranih i izgrađenih hidroelektrana u hidrosistemu Trebišnjice je 1075 MW, sa ukupnom srednjom godišnjom proizvodnjom u konačnoj etapi od 3900 GWh. Objekti koji pripadaju Gornjim Horizontima posjeduju 23,3% ukupne projektovane instalisane snage sistema i 28,7% ukupne konačne proizvodnje uključujući energetske efekte na postojećim kapacitetima.

Kao prva stepenica Gornjih Horizonata planirana je HE „Nevesinje" čija će izgradnja biti predmet budućih razmatranja. Druga stepenica je HE Dabar locirana na sjevernom obodu Dabarskog polja, je hidroelektrana koja je u izgradnji.

Vode koje dolaze sa HE Dabar zajedno sa prirodnim vodama Dabarskog polja prevodile bi se kanalom, a zatim tunelom Dabar Fatnica (ovaj tunel je već probijen) u Fatničko polje, i dalje zajedno sa prirodnim vodama Fatničkog polja tunelom Fatnica akumulacija "Bileća" (i ovaj tunel je probijen) preko HE Bileća u postojeću akumulaciju "Bileća". Tunel Fatničko polje akumulacija "Bileća" I fazi služi kao spojni tunel za dovođenje voda do Bilećke akumulacije a u konačnoj fazi će biti dovodni tunel za HE Bileća.



Slika 2. Hidrotehnički objekti u slivu rijeke Trebišnjice (Izvor: Plan plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Trebišnjice Republike Srpske (2017-2021))

1.2. Opis namjene i veličine projekta

1.2.1. Opis fizičkih karakteristika HE Bileća

Realizacija predmetnog hidroenergetskog objekta odnosi se na najnižu tačku Gornjih Horizontata - HE „Bileća”. Rad HE Bileća, koja je sastavni deo integralnog sistema Trebišnjice, zasniva se na iskorišćenju voda koje se, tunelom Fatnica - Bileća, prevode iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća.

HE „Bileća”, koristi vode predviđenih uzvodnih stepenica HE „Dabar” i HE „Nevesinje”, kao i vode Dabarskog i Fatničkog polja. Vode Dabarskog polja biće dovedene kanalom kroz Dabarsko polje i spojenim tunelom Dabarsko-Fatničko polje u Fatničko polje i dalje zajedno sa vodama Fatničkog polja kanalom kroz Fatničko polje uvedene u dovodni tunel HE „Bileća”, čiji se zahvat nalazi na jugozapadnom obodu Fatničkog polja. Na taj način, uvođenjem voda u akumulaciju „Bileća”, pored proizvodnje električne energije na HE „Bileća”, vrši se i odvodnjavanje Dabarskog i Fatničkog polja.

Hidroelektrane koje čine sistem Gornji Horizonti su bile predmet tehničke dokumentacije koja je rađena u drugoj polovini prošlog vijeka. Između ostalog, osamdesetih godina su urađeni Idejni projekti za skoro sve objekte. Nakon raspada SFRJ, na početku dvadeset prvog vijeka, javila se potreba za aktuelizacijom rješenja hidroelektrana „Nevesinje”, „Dabar” i „Bileća”. U toku 2014. godine je urađen Glavni projekat HE Dabar (Institut „Jaroslav Černi” i Stucky) na osnovu Aktuelizacije i novelacije osnova glavnog projekta HE Dabar (Energoprojekt, 2011.). U Glavnom projektu HE „Dabar” su određeni svi parametri relevantni za upravljanje vodnim režimom Gornjih Horizontata, što predstavlja osnovni ulazni podatak za optimizaciju i usvajanje performansi HE „Bileća”.

U toku 2015. godine urađen je Idejni projekat za HE „Bileća” od strane konzorcijuma Instituta „Jaroslav Černi” i Stucky. Ovaj Idejni projekat je tehnička dokumentacije koja ima za predmet hidroelektranu „Bileća” na nizvodnom kraju postojećeg tunela Fatnica - Bileća. Gornja voda HE „Bileća” je Fatničko polje, a donja voda je akumulacija Bileća. Tunel Fatnica-Bileća predstavlja osnovni objekat za transport voda Fatničkog polja do HE „Bileća” odnosno Bilećke akumulacije. Izgradnja ovog objekta je započeta 1986. godine, ali je prekinuta sa početkom ratnih dejstava na ovom prostoru. Izgradnja je nastavljena 2002. godine i probijanje tunela je okončano 2005. godine. Tunel je ukupne dužine 15.649,86 km i prema prečniku i podužnom padu u tunelu se razlikuju dvije dionice.

Dozvolu za gradnju dovodnog tunela Fatnica-Bileća kao 1 faza izgradnje HE „Bileća” pod nazivom „Prevođenje voda Fatničkog i Dabarskog polja u akumulaciju Bileća, kompleksa Hidroenergetskog iskorištavanja voda Gornjih horizonata, u Bileći”, Hidroelektrane na Trebišnjici dobile su 1987. godine od strane Republičkog komiteta za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove.

JP „Hidroelektrane na Trebišnjici” dobija vodoprivrednu dozvolu i upotrebnu dozvolu za izgrađeni tunel Fatnica-Bileća, pod nazivom „Prevođenje voda Fatničkog i Dabarskog polja u akumulaciju Bileća, kompleksa „Hidroenergetskog iskorištavanja voda gornjih horizonata, u Bileći”, 2006. godine od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

Granice projekta HE Bileća su:

- U smislu projektovanja objekata uzvodna granica je izgrađena ulazna građevina tunela Fatnica – Bileća dok je nizvodna granica odvodna voda HE Bileća koja zalazi u akumulaciju Bileća.
- U smislu veze sa elektroenergetskim sistemom granica je razvodno postrojenje na elektrani.

- U smislu upravljanja radom hidroelektrana treba obuhvatiti: upravljanje radom same elektrane i pratećom opremom uključujući i postojeću opremu na zahvatu i ispustu

HE „Bileća“ obuhvata sljedeće objekte:

- Kompenzacioni bazen u Fatničkom polju,
- Tunel Fatnica-Bilećka akumulacija,
- Objekti od vodostana do izlazne građevine (vodostan, dovodni tunel, zatvaračnica, mašinska zgrada, upravna zgrada, odvodni tunel, izlazna građevina, pristupne saobraćajnice, platoi)

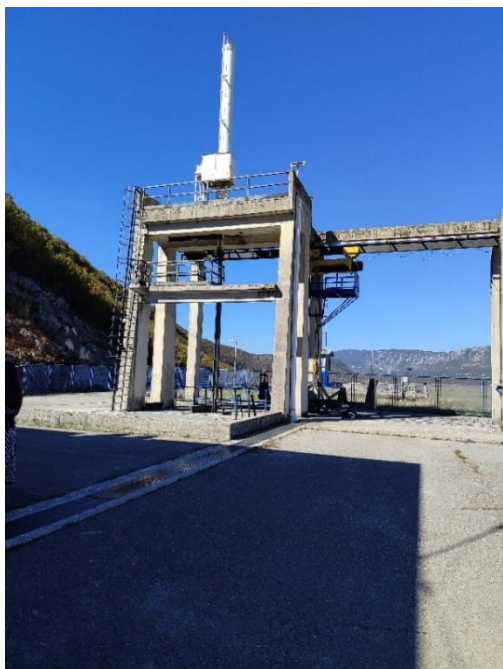
U sklopu predmetnog projekta već je izveden kompenzacioni bazen na ulazu u tunel i tunel Fatničko polje - akumulacija Bileća. Vode iz tunela se evakušu otvorenim kanalom koji se ispod magistralnog puta ulijeva u Bilećko jezero.

Tunel je ukupne dužine 15.650 m i prema prečniku i podužnom padu u tunelu se razlikuju dvije dionice i to:

- uzvodna dionica od km 0+000 (ulazna građevina) do km 12+632,4 (Podtuhor), sa prečnikom $D = 7,1$ m na neobloženim dijelovima tunela i prečnikom $D_o = 6,5$ m na obloženim dijelovima tunela, i podužnim nagibom tunelske cijevi $i = 1,46 \text{ ‰}$ i
- nizvodna dionica od km 12+632,4 do km 15+650 (vodostan), sa prečnikom $D = 6,0$ m na neobloženim dijelovima tunela i prečnikom $D_o = 5,4$ m na obloženim dijelovima tunela, i podužnim nagibom tunelske cijevi $i = 4,6 \text{ ‰}$.

Na uzvodnom ulazu u tunel (km 0+000), na ulaznoj građevini postavljen je tablasti zatvarač (slika 3). Na nizvodnom kraju tunela, na dužini od 18,0 m kružni presjek prečnika 4,4 m prelazi na pravougaoni 2,2x2,2 m. Na kraju izlazne građevine postavljen je segmentni regulacioni zatvarač na hidraulički pogon (slika 4). Ovim zatvaračem se može vršiti regulacija režima isticanja vode iz tunela, a time i režim tečenja vode kroz tunel. Oprema za upravljanje segmentnom ustavom nalazi se u postojećoj komandnoj zgradi koja je oko 20 m udaljena od izlaza iz tunela. Tunel se završava ispusnom štolnom koja je dalje brzotokom povezana sa akumulacijom Bileća.

Na ulazu u tunel nalazi se kompenzacioni bazen zapremine 49.000 m³ čime je, između ostalog, dodatno poboljšano iskorišćenje vodnog potencijala (slika 5). Dno bazena nalazi se na koti 461,5 m.n.m. Namjena bazena je dvojaka. Sa jedne strane on je rezervoar iz kojeg se pokrivaju potrebe za vodom nastale u toku prelaznog režima, a sa druge strane on služi kao amortizer svih očekivanih i nepredviđenih posljedica hidrauličkih pojava nastalih u toku prelaznog režima. Međutim, zapremina bazena je relativno mala, tako da je rad HE „Bileća“ modeliran kao čisto protočni. Radovi na izgradnji kompenzacionog bazena realizovani su u potpunosti, s tim da je u toku modifikacija projekta kompenzacionog bazena u cilju njegove pouzdane eksploatacije.



Slika 3. Tablasti zatvarač na ulaznoj građevini



Slika 4. Segmentni regulacioni zatvarač na hidraulički pogon



Slika 5. Kompezacioni bazen i ulazna građevina

Izgradnja objekta HE „Bileća“ odvijće se u fazama procesa izgradnje i uključivaće sljedeće aktivnosti:

Pripremni radovi:

- Formiranje gradilišta,
- obezbjeđenje priključaka struje i vode,
- izrada skladišta i radionica,
- geodetski radovi,
- mašinsko čišćenje terena od šiblja i niskog rastinja.

Zemljani radovi:

- Mašinski iskop temelja mašinske zgrade,
- betonske vade, rova za cjevovod u tlu III-VI kategorije.

Betonski radovi:

- Betoniranje uključuje korišćenje nearmiranog (ispod temelja konstrukcija) i armiranog betona (konstrukcije). Nije predviđeno spravljanje betona na licu mjesta. Beton će se dovoziti na gradilište mikserima i ugrađivati pomoću pumpi za beton.

Građevinsko-zanatski radovi:

- Zidanje zidova giter blokom,
- izrada cementnih košuljica,
- oblaganje podova epoksi premazima,
- izrada hidroizolacije unutar mašinske zgrade,
- bojenje svih unutrašnjih površina poludisperzivnom bojom,
- bojenje betonskih površina na spoljnim površinama,
- izrada metalnih ograda unutar mašinske zgrade,
- izrada krovne drvene konstrukcije,
- pokrivanje crijepom,
- premazivanje metalnih ograda osnovnom i završnom bojom za metal,
- izrada metalnih stepeništa i njihovo premazivanje osnovnom i završnom bojom.

Ugradnja hidromašinske opreme:

- Montaža i puštanje u probni rad agregata (komplet turbina sa generatorom i regulatorom),
- predturbinskih zatvarača,
- montažno-demontažnih i fazonskih komada,
- cjevovoda od prekidne komore do elektrane,
- zatvarača,
- mostne dizalice,
- drenažnog sistema mašinske zgrade,
- grijanja i ventilacije,
- opreme za mjerenje hidruličkih veličina,
- protivpožarne zaštite.

Ugradnja elektroopreme:

- Ugradnja razvodnog postrojenja sa slobodnostojećim ćelijama,
- mikroprocesorske zaštitno-upravljačke jedinice,
- elektroopreme agregata,
- pomoćne signalne i komandne opreme,
- blok transformatora,
- osvjetljenja,
- kablova i kablovskog pribora,
- instalacija gromobrana,
- opreme za priključenje na elektroenergetski sistem sa dalekovodom.

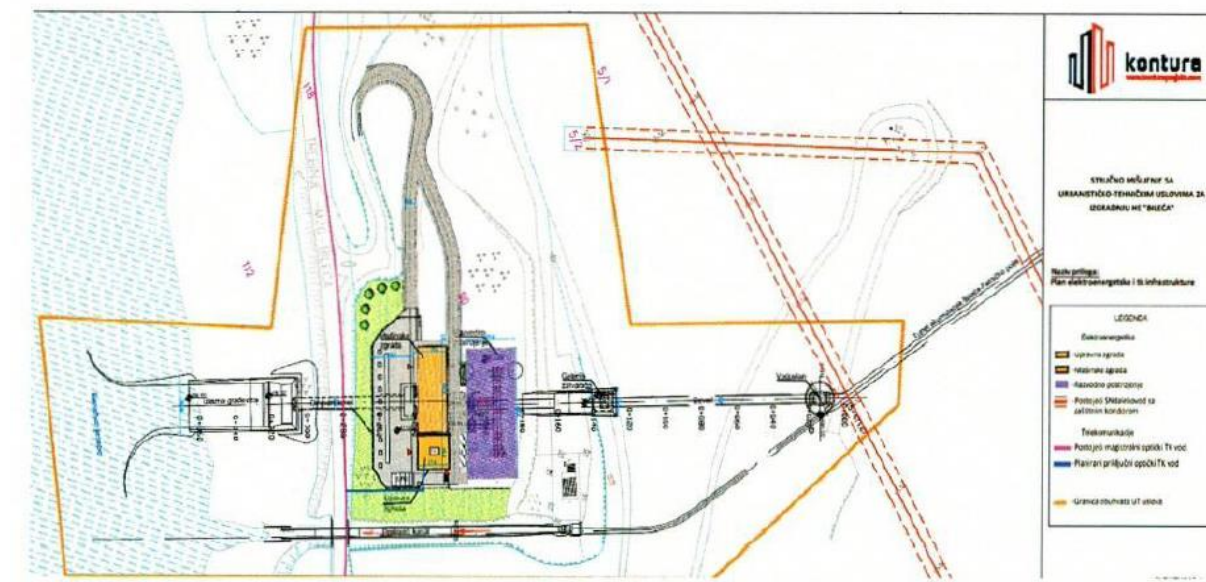
1.3. Opis projekta, planiranog proizvodnog procesa, njihove tehnološke i druge karakteristike

Postojeći objekti predmetne HE Bileća obuhvataju objekte od ulazne građevine na postojećem tunelu (Fatničko polje-akumulacija Bileća) pa sve do izlazne građevine na obali Bilečkog jezera.

Pored postojećih, već izgrađenih objekata, osnovni objekti u sklopu hidro-energetskog sistema, koji će se izgraditi su:

- vodostan,
- dio dovodnog tunela,
- zatvaračnica,
- mašinska zgrada,
- upravna zgrada,
- odvodni tunel,
- izlazna građevina,
- pristupne saobraćajnice,
- platoi.

Najvažniji i najveći objekat je mašinska zgrada sa dvije turbine i agregatom buduće elektrane. Sa njene jugoistočne strane, nalaziće se upravna zgrada, koja ima prizemlje i tri sprata. Iza objekta, na pločatu na koti 417 m.n.m predviđena je izgradnja razvodnog postrojenja i zatvaračnice temeljnog ispusta. Planiranim objektima će se pristupati novoprojektovanom saobraćajnicom koja se priključuje na postojeću saobraćajnicu i preko nje dalje na magistralnu saobraćajnicu Bileća - Trebinje. Projektovana interna saobraćajnica se račva na dva kraka, donji krak kojim se pristupa platou na koti 410 m.n.m i gornji krak kojim se pristupa platou na koti 417 m.n.m (plato razvodnog postrojenja i ulaz u gornji dio komandne zgrade).



Slika 6. Situacioni plan HE Bileća na lokaciji planirane mašinske zgrade sa pratećim objektima

1.3.1. Vodostan

Tehničkim rješenjem iz Idejnog projekta, lokacija vodostana predviđena je na dovodnom cjevovodu buduće HE, neposredno nizvodno od novoprojektovane račve na postojećem tunelu. Na izabranoj lokaciji kvalitet stijene (masivni krečnjaci) je dobar i omogućuje izvođenje objekta. Hidrauličkim analizama izvršen je izbor koncepcije i dimenzija vodostana. Proračun je urađen prema sljedećim ulaznim podacima: prečnik dovodnog tunela Ø5,4 m, kota gornje vode 470,00 m.n.m (gornja kota u radnom režimu 465,6 mm) i instalisani protok $Q_i = 60,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Usvojen je vodostan visine 75,20 metara mjereno od kote dna tunela na mjestu vodostana. Vodostan čine dvije cilindrične komore kružnog oblika. Prva je prečnika 15 metara i visine 49 metara, a druga je prečnika 5,40 metara i visine 17,07 metara. Između kota 442,23 i 445,00 m.n.m nalazi se prelazna deonica sa većeg na manji prečnik vodostana. Vrh vodostana je na koti 494,00 m.n.m. Komora je sa tunelom povezana preko prigušivača, kružnog poprečnog presjeka prečnika 2,30 metara. U zoni spoja dovodnog cjevovoda i vodostana predviđeno je zadebljanje betonske obloge dovoda i vodostana. Naponsko-deformacijskim i statičkim analizama određena je debljina zidova vodostana od $d = 70 \text{ cm}$. Konstrukcija se izvodi od armiranog betona MV30 V-4 i armature RA400/500.

1.3.2. Zatvaračnica

Zatvaračnica je projektovana kao AB prostorija, ukopana u okolni teren i locirana neposredno uzvodno od prvog koljena dovoda. Konstrukcija zatvaračnice sa dodatnim betonom na koljenu dovoda čini ankerni blok na slomu cjevovoda. Unutrašnje dimenzije zatvaračnice su 10h8 metara, a visina od poda pa do dna gornje ploče je 14,85 metara. Zidovi i temeljna ploča su debljine 1,00 metar, uz zadebljanja zidova u zonama kosina iskopa zbog zapunjavanja iskopa betonom. Gornja ploča je AB puna ploča debljine 80 cm i na njoj je predviđen otvor za manipulaciju zatvaračem dimenzija 6,30h4,60 metara. Kota dna zatvaračnice je na 417,65 m.n.m, gornja ploča je na koti 433,30 m.n.m. Čista visina objekta je 14,85 m.

1.3.3. Dovodni tunel

Lokacija i trasa posljednje dionice dovodnog tunela diktirana je položajem i niveletom postojećeg tunela Fatničko polje – akumulacija Bileća i visinskim položajem turbina koje će biti smještene u mašinskoj zgradi na obali Bilećkog jezera. Visinski položaj turbina određen je u skladu sa sprovedenim hidroenergetskim analizama i uslovom da će minimizuju gubici u proizvodnji električne energije na nizvodnim hidroelektranama u toku izgradnje hidroelektrane „Bileća”. Dovodni tunel prečnika Ø4,0 m polazi od novoprojektovane račve na glavnom tunelu Fatničko polje – akumulacija Bileća, prolazi ispod vodostana. Ugao spoja dovoda i tunela Fatničko polje – akumulacija Bileća je 148° i hvata pravac ka mašinskoj zgradi. Od račve, u nagibu od 1‰ dolazi do gornjeg koljena dovoda, prolazeći kroz galeriju zatvarača u kojoj je smješten leptirasti zatvarač. Kota ose tunela na mjestu spoja je 420,78 m.n.m. Na početku gornjeg koljena kota ose cijevi je na 420,63 m.n.m, odakle se spušta na kotu 388,40 m.n.m. I gornje i donje koljeno imaju prečnik krivine Ø30,0 m, i sa horizontalom zaklapaju ugao od 40° . U nastavku dovod u blagom padu stiže do mašinske zgrade. Na kraju dovoda predviđena je račva koja se izvodi u prethodno iskopanoj niši, proširenoj za potrebe montaže račve. Debljina obloge račve na cijeloj dužini dovoda, osim u zoni račve je 30 cm. Zadebljanje obloge je veće u zoni betonskih ojačanja na koljenima i u zoni račve (niša iskopa račve). Dionica od račve (spoj sa tunelom Fatnica Bileća) pa do mašinske zgrade biće pancirovana čeličnim limom Č0561. Zbog malih nadsloja, proračun je na ovoj dionici urađen uz pretpostavku da beton služi samo kao posrednik za prenošenje sila čeličnog lima na stjensku masu i da se njegov uticaj u nošenju unutrašnjih pritisaka zanemaruje.

U skladu sa tim dobijena je debljina lima 11 mm na dionici od račve do gornjeg koljena, odnosno 14 mm od gornjeg koljena do račve ispred predturbinskog zatvarača. Dio iza račve do mašinske zgrade, koji se sastoji od dvije cijevi prečnika 2,5 m imaće oblogu od čeličnog lima debljine 11 mm.

1.3.4. Mašinska zgrada

Situacija i dispozicija

Glavni objekti buduće HE „Bileća“ (mašinska zgrada sa pratećim objektima) locirani su na platou lociranom u neposrednoj blizini magistralne saobraćajnice Bileća - Trebinje. Na platou je predviđena izgradnja sljedećih objekata:

- pristupna saobraćajnica,
- mašinska zgrada,
- komandna zgrada,
- razvodno postrojenje,
- zatvaračnica na dovodu HE.

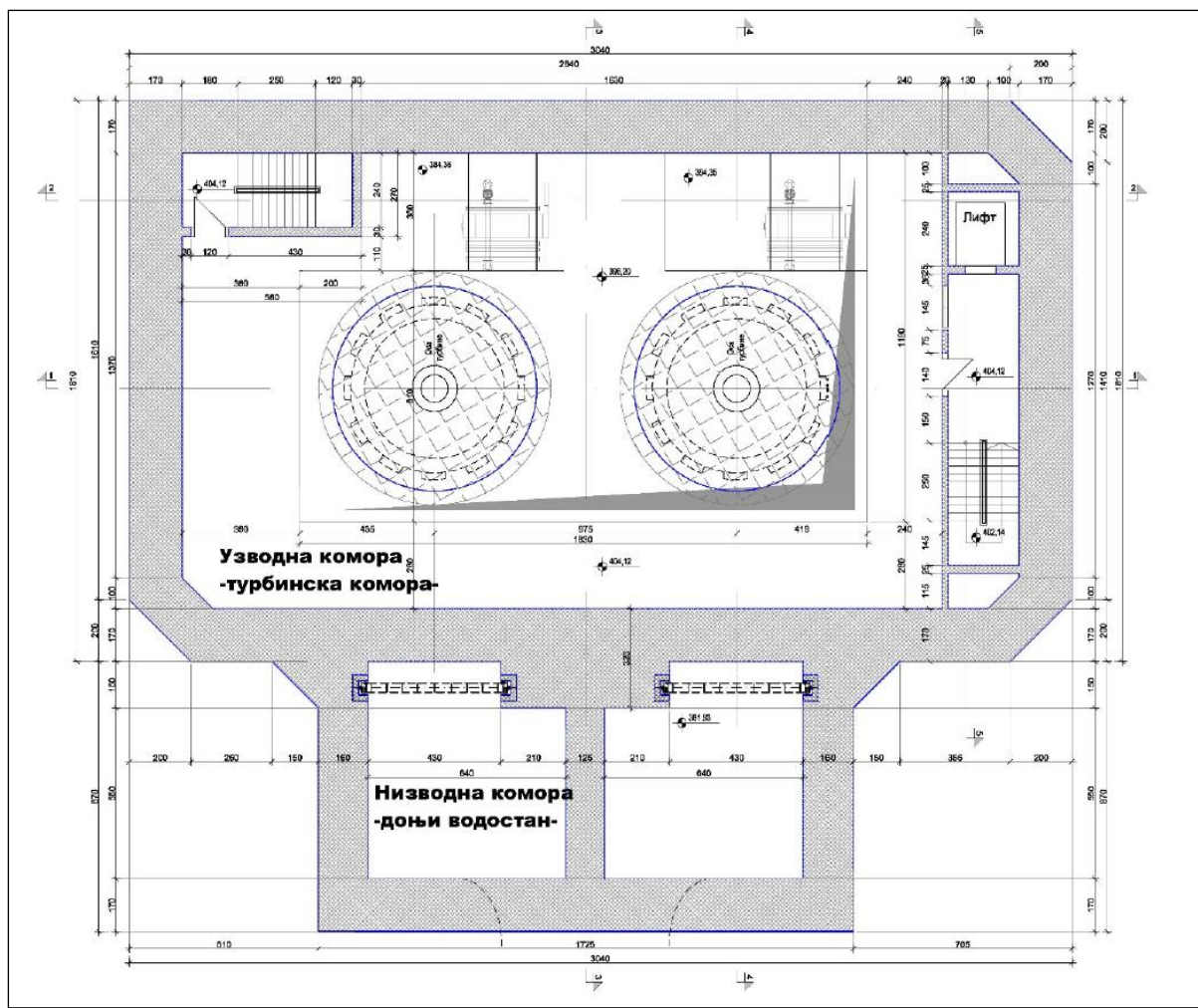
Najvažniji i pojedinačno najveći objekat koji će dominirati platoom je svakako mašinska zgrada. Sa njegove desne strane, gledajući sa saobraćajnice nalazi se upravna zgrada, koji ima prizemlje i tri sprata. Iza objekta, na platou na koti 417 m.n.m predviđena je izgradnja razvodnog postrojenja i zatvaračnice temeljnog ispusta. Planiranim objektima će se pristupati novoprojektovanom saobraćajnicom koja se priključuje na postojeću saobraćajnicu i preko nje dalje na magistralnu saobraćajnicu Bileća-Trebinje. Na ST. 0+094 novoprojektovane saobraćajnice predviđena je raskrnica. Od ove raskrnice, put se račva na donji kojim se pristupa platou na koti 410 m.n.m i gornji krak kojim se pristupa platou na koti 417 m.n.m (plato razvodnog postrojenja i ulaz u gornji deo komandne zgrade).

Opis tehničkog rješenja

Objekat mašinske zgrade predstavlja dio buduće HE Bileća i predstavlja jednu od centralnih građevina u kojoj je obezbjeđen prostor za instalaciju dvije turbine i agregata buduće elektrane. Nalazi se na nadmorskoj visini od 405 m.n.m, sa gabaritom u osnovi 42h19,6 m. Konstruktivno posmatrano, mašinska zgrada ima dva u svemu različita djela cjeline:

- Podzemni dio zgrade,
- Nadzemni dio objekta.

Podzemni dio objekta je dvokomorna vertikalna armiranobetonska šahta, sa masivnim betonskim oporcem/blokom na dnu u kome su obezbjeđeni potrebni prostori za komunikacione i drenažne galerije i pristupe. U uzvodnoj komori (turbinska komora) smeštene su dvije turbine i generatori, kao i prateća elektrooprema. Nizvodna komora (donji vodostan) je AB šahta „nizvodni vodostan“, projektovana u cilju zaštite odvoda i turbina od nepovoljnih hidrauličkih režima. U ovu komoru se izlivaju sifoni i odvodi obje turbine i voda se iz komore odvodi jednim tunelom prečnika 5,40 metara.



Slika 7. Osnova podzemnog dijela mašinske zgrade

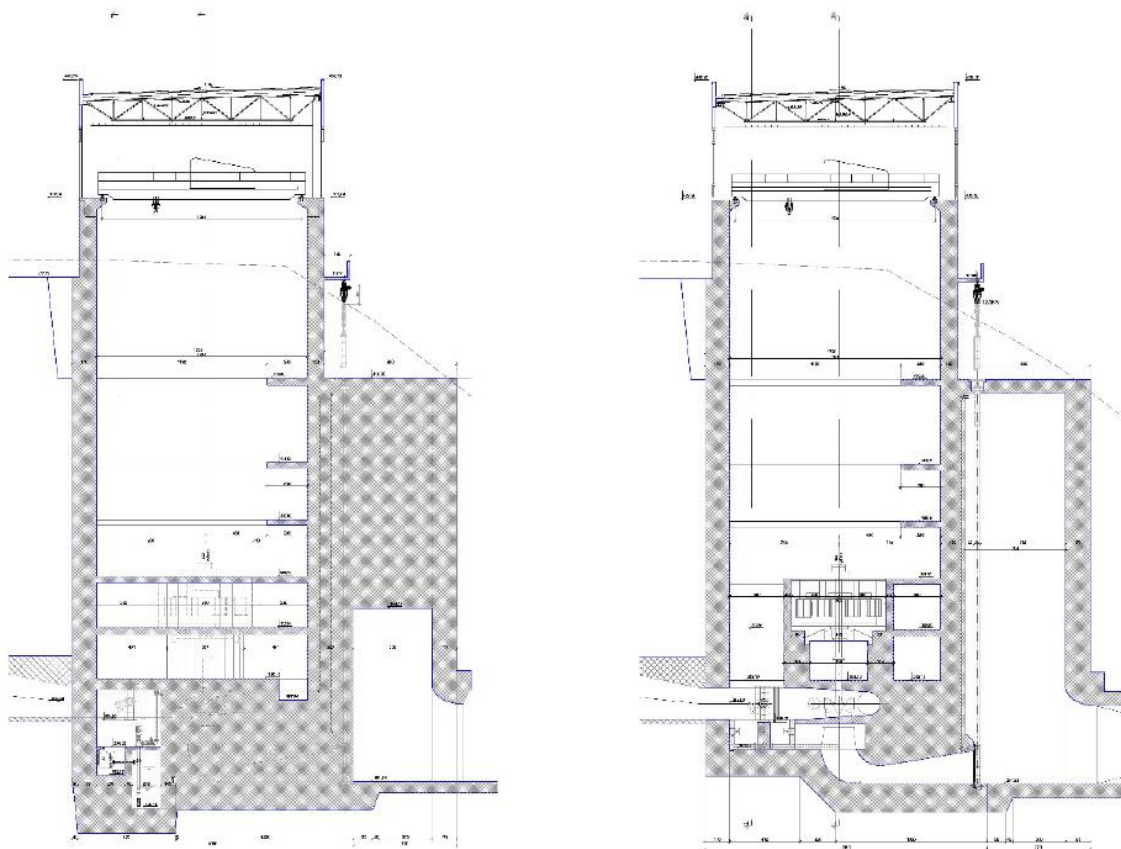
Podzemni dio objekta

Узводна комора турбинска комора

Turbinaska komora čini veći dio podzemne konstrukcije mašinske zgrade. Dno komore je na 379,93 m.n.m, a vrh je na koti 410,00 m.n.m. Spoljne dimenzije komore u osnovi su 10,40h18 metara. Kako je već navedeno u uvodu, komora je fundirana na masivnom AB bloku, u kojem je predviđeno da se izvedu sifoni i odvodi obje turbine, šahte drenažnih pumpi i predturbinskih zatvarača, kao i galerije i pristupi opremi na ovom nivou. Vrh betonskog bloka je na 389,10 m.n.m. U masivnom betonskom bloku smještene su dvije Francis turbine (osa turbine na koti 387,50 m.n.m i pristupna galerija za manipulaciju turbinskim kolom. Galerija je horizontalna sa podom na koti 384,35 m.n.m i pravougaonim poprečnim presekom. Izlaz iz galerije je kroz šahu predturbinskih zatvarača dimenzija u osnovi 6,50 h 3,80 metara. Šahte izlaze na koti 389,10 m.n.m. Spoljašnji zidovi turbinske komore projektovani su od armiranog betona MB30 i konstatne su debljine 1,70 metara. Turbinaska komora je od kote vrha betonskog bloka 389,10 m.n.m pa do kote 410 m.n.m, betonskim pločama debljine 40 cm podjeljena na 5 nivoa i to: nivo 1 sa kotom poda 398,10 mnm, nivo 2 sa kotom poda 392,6 m.n.m, nivo 3 sa kotom poda 396,20 m.n.m, nivo 3 sa kotom poda 400,16 m.n.m, nivo 4 sa kotom poda 404,12 m.n.m i nivo 5 sa kotom poda 410,00 m.n.m. Za vertikalnu komunikaciju kroz turbinsku komoru predviđena su 2 protivpožarna stepeništa i jedan lift.

Nizvodna komora - donji vodostan

Donji vodostan je pravougaoni AB objekat fundiran na zajedničkom AB temelju sa ostatkom podzemnog dijela mašinske zgrade. Donji vodostan je AB zidom debljine 1,7 metara odvojen od suvog dijela podzemne konstrukcije mašinske zgrade turbinske komore. Donji vodostan je vertikalnim AB zidom debljine 1,25 metara sa dnom na koti 394,00 m.n.m i vrhom na koti platoa 410,00 m.n.m podjeljen na dvije identične komore. Unutrašnje dimenzije donjeg vodostana u osnovi su 14,00 h 7,00 metara. Na zidu prema turbinskoj komori, cijelom visinom objekta predviđene su niše nizvodnih sifonskih zatvarača. Dimenzije niša u osnovi su 4,30 h 1,50 metara. Gornja ploča vodostana je puna AB ploča debljine jedan metar.



Slika 8. Vertikalni presjek kroz mašinsku zgradu

Nadzemni dio objekta

Nadzemni dio objekta je betonska hala sa podom na koti 410,00 m.n.m. Noseće konstrukcije nadzemnog dijela zgrade čine masivni AB zidovi dimenzija poprečnog presjeka 1,20 h 0,80 metara, koji se iznad kote 422,50 m.n.m (kota kranske staze) sužava na dimenzije 80h80 cm. Sa brdske strane objekta, do kote 417,00 m.n.m, hala je ukopana u teren, pa je duž te strane objekta predviđeno spajanje stubova zgrade AB betonskim zidovima/platnima. Horizontalno povezivanje i ukrućivanje zidova izvedeno je AB gredama na koti kranske staze. Grede su dimenzija 1,50 h 0,80 metara. Stubovi su raspoređeni u 9 profila, na osnovnom rastojanju od 5 metara. Samo je rastojanje prva dva stuba veće i iznosi 7 metara, pošto su u okviru tog raspona predviđena velika ulazna vrata u objekat. Sve betonske konstrukcije predviđene su od betona MB30 i RA400/500.

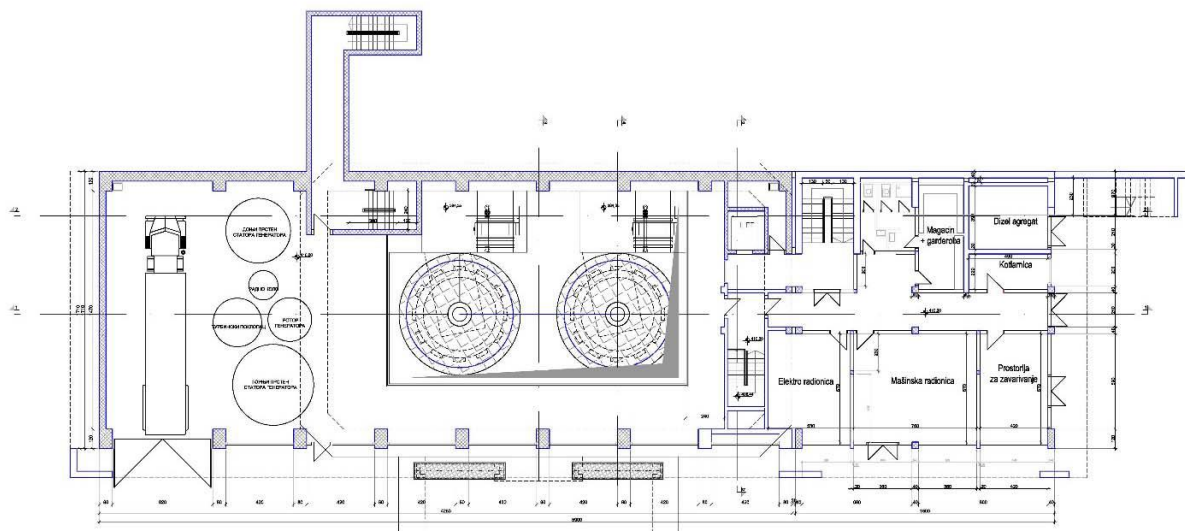
Najveći dio objekta/zidova fundiran je na masivnim AB zidova podzemnog dijela mašinske zgrade, a manji dio (između prva dva raspona) fundiran je na masivnoj AB temeljnoj ploči debljine jednog metra, ca kotom fundiranja na 409 m.n.m.

Krovnu konstrukciju čini 9 rešetkastih nosača, svaki raspona 16,40 metara. Rešetkasi nosači se oslanjaju na masivne AB stubove i njenu konstrukciju čine:

- gornji pojas valjani profil NEA I 120,
- donji pojas valjani profil NEA 2hUPE 80,
- zategnute dijagonale dva valjana profila L 60×60×6,
- pritiskute dijagonale dva valjana profila L 90×90×7,
- vertikale - dva valjana profila L 60×60×6.

Krovni pokrivač mašinske zgrade je jednoslojni profilisani čelični lim sa odgovarajućom termo i hidroizolacijom. Krov je na jednu vodu sa blagim nagibom 2,5%.

Čelični profilisani lim oslanja se na rožnjače statičkog sistema proste grede raspona 5,0 m i 7,0 m. Za rožnjače su predviđeni valjani I profili HEA180 na međusobnom razmaku 2,05 metara. Svi elementi čelične konstrukcije su od čelika materijala Č.0361. Kalkanski zid zgrade, prema pristupnoj saobraćajnici (zapadna fasada) projektovan je kao AB zid sa horizontalnim i vertikalnim ojačanjima i ukrućenjima. Usvojena mostna dizalica nosivosti 100 t oslonjena je na kratki element između kojih je razvučena kontinualna greda. U dijelu mašinske zgrade, prema komandnom centru, od kote poda pa sve do kote predviđen je produžetak protivpožarnog okna u kojem su smješteni stepenište i lift. Ovaj prostor iznad kote 410 m.n.m koristiće se djelimično za komunikaciju, a jednim djelom (na posljednje dvije etaže) kao dio komandnog centra. Konstrukcija ovog dijela objekta predviđena je u cjelini da se izvede od armiranog betona i stakla. Na brdskoj strani objekta, prema razvodnom postrojenju, predviđena je podzemna AB galerija sa izlaznom građevinom u zoni elektro postrojenja. Galerija je dio protivpožarnog stepeništa podzemnog dijela objekta. Dužina galerije je 7,5 metara, širina 2,0 metara, a visina je 3 metra. Galerija se u cjelini izvodi od armiranog betona MBZO V6. Fasada objekta je predviđena kao kombinacija stakla, betona i oblaganja kamenom. Ulaz u objekat je sa platoa na koti 410 m.n.m, a objektu je moguće pristupiti i sa gornjeg platoa kroz komandni centar.



Slika 9. Osnova mašinske i kontrolne zgrade na koti 410 m.n.m

1.3.5. Kontrolno-komandni centar

Kontrolno komandni centar nalazi se na desnom kraju paltoa mašinske zgrade, gledano sa magistralne saobraćajnice sa koje se pristupa hidroelektrani. Dispoziciono gledano, zgrada komandnog centra naslonjena je na jugoistočnu fasadu mašinske zgrade i iste je širine kao i mašinska zgrada. Od konstrukcije mašinske zgrade, objekat komandnog centra je dilatiran od objekta mašinske zgrade.

Zgrada kontrolno – komandnog centra je u osnovi pravougaonog poprečnog presjeka dimenzija 16,0 h 17,60 metara. Objekat ima 4 etaže, jednakih visina 3,30 metara. Kao i objektu mašinske zgrade i zgradi komandnog centra može se pristupiti sa donjeg paltoa na koti 410 m.n.m i sa gornjeg platoa na koti 417 m.n.m. Pristup objektu je moguć i direktno iz mašinske zgrade. Organizacijom objekta, predviđeno je da se prve dvije etaže koriste kao servisne, odnosno da se u njima nalaze prostorije za radionice, ostave i alatnice (prva etaža) i prostorije za opremu i komanadu (druga etaža). U tom smislu, pristup ovim etažama primarno je sa platoa na koti 410 m.n.m i iz mašinske zgrade. Gornje dvije etaže palnirane su za boravak osoblja i uprave (menza i kancelarijski prostor), pa je u skladu sa namjenom ovog dijela objekta i primarni pristup tom dijlu objekta sa gornjeg platoa na koti 417 m.n.m.

Prva etaža (prizemlje) je sa podom na koti 410,00 m.n.m. Pristup ovoj etaži je moguć iz mašinske zgrade, mašinske radionice i prostorije za zavarivanje. Namjena prostorija u prizemlju:

- elektro radionica,
- mašinska radionica,
- prostorija za zavarivanje,
- kotlarnica,
- dizel agregat,
- magacin,
- sanitarni čvor,
- stepenište,
- hodnik.

Druga etaža (prvi sprat) je sa podom na koti 413,50 m.n.m. Pristup ovoj etaži je moguć iz mašinske zgrade, kroz stepenište sa prve etaže. Namjena prostorija na prvom spratu:

- kontrolno – komandna soba,
- serveri,
- kancelarije,
- arhiva,
- sanitarni čvor,
- stepenište,
- hodnik.

Treća etaža (drugi sprat) je sa podom na koti 417,00 m.n.m. Pristup ovoj etaži je moguć iz mašinske zgrade, kroz stepenište, i sa platoa na koti 417,00 m.n.m. Ova etaža je dio prostora za boravak ljudi i osoblja. Namjena prostorija na drugom spratu:

- kafe restoran,
- kuhinja,
- ekonomski ulaz,
- ulaz,
- sanitarni čvor,
- stepenište,
- kancelarija.

Četvrta etaža (treći sprat) je sa podom na koti 420,50 m.n.m. Pristup ovoj etaži je moguć kroz stepenište i sa kote 410,00 m.n.m i 417,00 m.n.m. Ova etaža je dio prostora za boravak ljudi i osoblja (kancelarije uprave i prostor za sastanke). Namjena prostorija na trećem spratu:

- kancelarije,
- ulaz,
- hodnik,
- sanitarni čvor,
- stepenište.

Konstruktivni sistem kontrolno-komandnog centra je skeletna konstrukcija, sa zidanim pregradnim zidovima. Objekat je fundiran na temeljnoj ploči. Spoljni zidovi prve dvije etaže prema razvodnom postrojenju su armirano betonski debljine 40 cm. Fasada objekta je kombinacija kamena (tradicionalna) na prve dvije etaže, i moderne (strukturnalne) fasade sa završnom panelima od stakla, a krovni pokrivač je lim preko AB ploče, sa blagim nagibom 10% na četiri vode.



Slika 10. Bočna fasada kontrolno-komandnog centra

1.3.6. Odvodni tuneli i izlivna građevina

Nakon prolaska kroz turbine, voda iz mašinske zgrade se izliva u komoru (vodostan), koja služi za zaštitu turbina usled hidrauličkog udara. Nakon toga se voda odvodi tunelom prema Bilećkom jezeru. Tunel je dužine 57,0 m. Ulaz u tunel je kvadratnog poprečnog presjeka, nakon čega slijedi prelazna dionica dužine 10,8 m, kojom se mijenja oblik tunela u kružni, prečnika Ø5,4 m. Kružni dio tunela je dužine 44,0 m. Dno tunela je horizontalno, sa kotom na 381,93 m.n.m. Obloga tunela je armirano-betonska MB30, debljine $d=30$ cm. Odvodni tunel se završava izlivnom građevinom.

Izlivna građevina se sastoji od portalnog zida debljine 100 cm i krilnih zidova, promjenljive debljine od 50 cm u vrhu zida do 200 cm u dnu zida. Temeljna ploča je debljine 2,0 m. Kota dna izlazne građevine se poklapa sa kotom dna tunela (381,93 m.n.m.). Ukupna dužina građevine je 28,4 m. Na mjestu izlaza tunela ima širinu u dnu od 18,8 m.

Da bi se obezbjedio ravnomjeran hidraulički i pogonski rad tunela i izbjegle nepoželjne pojave "bubnjanja", pri tečenju sa nivoima vode bliskom kaloti, (može doći do zarobljavanja vazduha) na izlazu tunela napravljen je preliv. Vrh preliva je 1,67m iznad kalote tunela i nalazi se na koti 389,0 m.n.m. Konstrukcija izlazne građevine će biti izvedena od betona MB30. U produžetku izlazne građevine izvešće se odvodna vada za usmjeravanje vode ka jezeru u dužini od 34,6 m. Donja ploča je debljine 70 cm i izvodi se u podužnom nagibu od 1%. Nagib unutrašnjih i spoljašnjih ivica bočnih zidova je konstantan duž objekta. Kanal se izvodi od betona MB30.

1.3.7. Parterno uređenje kompleksa HE Bileća

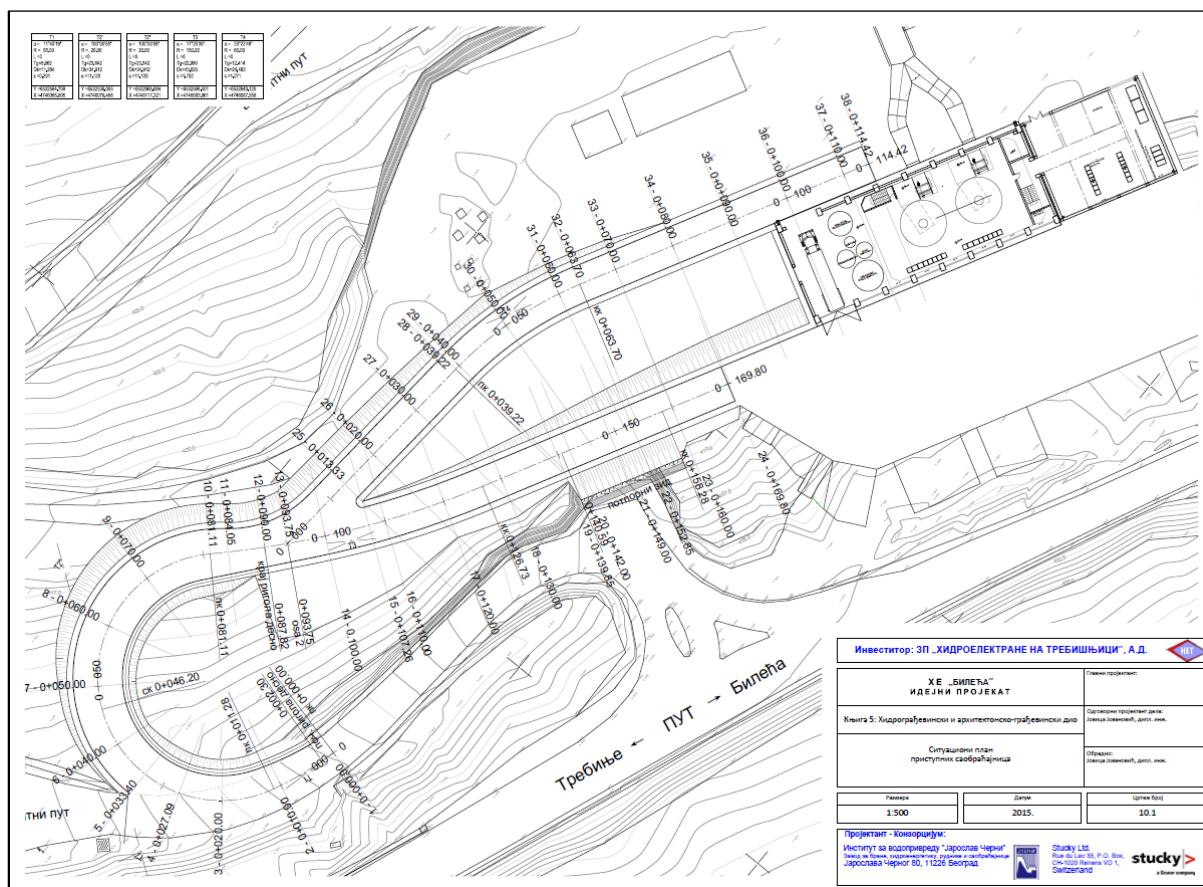
S obzirom na stjenoviti teren i funkciju objekta, parterno uređenje je minimalno i najviše u funkciji potreba objekta (prilazi, pristupi, plato za okretanje kamiona, vertikalne komunikacije...). Pristup objektu obezbjeđen je sa dva različita nivoa, i to niži na koti 410 m.n.m - servisni i viši na koti 417 m.n.m - administrativni. Na nižem nivou nalazi se veliki plato za pristup kamiona mašinskoj zgradi kao i za pristup mašinskoj radionici. Sa ovog platoa se ulazi i u kontrolno komandni centar, tj. u njegove niže etaže koje su servisne i namijenjene radionicama, kotlarnici i dizel agregatu. Na ovom platou se nalazi i izdužena forma zelene površine koja prati liniju fasade i vazдушnim putem, bliža je pristupnom putu. Ona pravi izvjesnu barikadu, a u isto vrijeme oplemenjuje prostor koji je mahom u stijeni. Tu ima nižeg i višeg rastinja. U prvoj paralelnoj liniji sa fasadom je trava sa niskim šibljem, a u drugoj, gdje su pravljene nešto dublje žardinjere i donesena zemlja su listopadna stabla nižeg rasta (crvena šljiva, japanska jabuka...). Na kraju platoa nalazi se parking i bočno ulaz u zgradu ispred koga se nalazi stepenišna vertikala koja povezuje nivo 410 m.n.m sa nivoom 417 m.n.m. Na nivou 417 m.n.m nalazi se pristupni put komandnom centru i preko puta zgrade planirano je 4 parking mjesta i nešto zelenila oko njih (trava). Trotoari su popločani behaton pločama, sve ostalo je asfaltni put za pristup objektima. Na oba nivoa projektovana je rampa za zabranu pristupa, a na nivou 417 m.n.m se nalazi i portirnica iz koje se ima pregled na obje ulazne zone i kontroliše se. Malo bliže objektu od portirnice pojavljuje se požarni izlaz iz mašinske zgrade. Donji nivo platoa ima i svoju ogradu i kapiju. Na samom ulazu na plato poslije kapije nalaze se tri jarbola za zastave i obilježje hidroelektrane. Plato na koti 410 m.n.m je asfaltiran.

1.3.8. Pristupna saobraćajnica

Na magistralnom putu M20, Trebinje – Bileća, postoji izgrađena trokraka raskrsnica za priključenje lokalnog puta sa kanalisanim smjerovima i proširenjem za lijevo skretnje na magistralnom putu. Iz raskrsnice se, duž padine i gotovo paralelno sa magistralnim putem, izdvaja lokalni put sa asfaltnim kolovoznim zastorom, širine 6 m, i sa uzdužnim nagibom od oko 8%. Pristupni put koji je predmet ovog projekta, izdvaja se iz lokalnog puta, u desnu stranu. S obzirom na položaj objekata u prostoru, novoprojektovani kolovoz formira serpentinsku okretnicu sa lokalnim putem u koji se uklapa. Predloženo projektno rešenje pristupnog puta urađeno je na osnovu dispozicije tunela Čepelnica i projektovanih objekata HE Bileća.

Početna tačka horizontalne osovine pristupnog puta usvojena je na asfaltnom kolovozu postojećeg lokalnog puta zbog potrebe da se novoprojektovani pristupni put situaciono i nivelaciono uklopi u postojeći. Postojeći kolovoz je iskorišćen kao dio krivine i na taj način je obezbjeđen prostor za nešto veći poluprečnik serpentinske okretnice. Uvodna krivina serpentinske okretnice je krivina postojećeg puta koja je u projektovanu osovinu uključena djelimično, kružnim lukom poluprečnika $R1=55$ m i dužine $Dk=11,28$ m.

Smjer uvodne krivine, u desno, istovjetan je kao i smjer serpentinske okretnice. Na ovaj luk se nadovezuje kružni luk poluprečnika $R2=20$ m, sa skretnim uglom $\alpha=200^{\circ}01'55'' > 180^{\circ}$, serpentinska okretnica. Izlazna krivina, $R3=150$ m, u lijevo, uvodi osovину u pravac paralelan sa mašinskom zgradom koji vodi do platoa na koti 410 m.n.m.



Slika 11. Situacioni plan pristupne saobraćajnice

1.3.9. Elektro napajanje

Za proizvodnju električne energije u HE „Bileća“ predviđena su dva identična trofazna sinhrona generatora, naponskog nivoa 10,5 kV i prividne snage 21,5 MVA.

Osnovni parametri generatora, koji su usvojeni, dati su u nastavku:

- Nazivna prividna snaga: 21,5 MVA
- Nazivni napon: 10,5 kV
- Opseg regulacije napona: $\pm 10\%$
- Nazivni faktor snage ($\cos\phi$): 0,9
- Nazivna frekvencija: 50 Hz
- Nazivna struja: 1315 A
- Stepen korisnog dejstva (η): $\geq 0,98$
- Broj obrtaja: 333,3 o/min
- Broj obrtaja pri pobegu: 650 o/min
- Zamajni moment (GD2): 318 tm2
- Klasa izolacije: F
- Odnos kratkog spoja: 0,95
- Sinhrona zasićena podužna reaktansa (X_d): 106%
- Tranzijentna zasićena podužna reaktansa (X_d'): 28%

- Subtranzijentna nezasićena podužna reaktansa (X_d''): 23%
- Inverzna reaktansa: 22%
- Nulta reaktansa: 14%
- Prečnik bureta (unutrašnji): 6,6 m
- Prečnik statora: 5,0 m
- Prečnik rotora: 3,7 m
- Visina generatora: 5,5 m
- Težina generatora: 130 t
- Težina rotora: 65 t

Izabran je opseg regulacije napona generator od $\pm 10\%$ i usvojen je na osnovu zahteva Mrežnog kodeksa, NOS BiH, 2011. Mašinska zgrada HE „Bileća“ se nalazi na nadmorskoj visini od 405 m, sa gabaritom u osnovi 42h19,6 m.

Predviđeno je da pobudni sistem bude statički, tiristorski, napajan preko pobudnog transformatora koji je priključen na razvod generatorskog napona. Predviđeno je da snaga pobudnog transformatora bude 250 kVA, a stvarna vrijednost će biti određena prema zahtjevima proizvođača generatora.

Za vezu generatora sa prenosnim sistemom, odnosno razvodnim postrojenjem 110 kV, predviđena su dva trofazna, dvonamotajna transformatora, snaga identičnih snagama generatora, koji rade u „blok“ spoju sa generatorima. Snaga blok transformatora je izabrana da odgovara snazi generatora, tako da iznosi 21,5 MVA. Hlađenje transformatora je kombinovano ONAN/ONAF: do 60% nazivne snage prirodnim strujanjem ulja i vazduha, iznad 60% nazivne snage prirodnim strujanjem ulja i prinudnim strujanjem vazduha pomoću ventilatora.

Veza HE „Bileća“ sa prenosnom mrežom je ostvarena na 110 kV naponskom nivou, priključenjem elektrane na 110 kV dalekovod Bileća - Trebinje 1, po principu ulaz-izlaz u 110 kV razvodno postrojenje. Pomenuti dalekovod prolazi na udaljenosti oko 500 m od predviđene lokacije mašinske zgrade HE „Bileća“.

Razvodno postrojenje 110 kV će biti izvedeno kao spoljno, vazduhom izolavano postrojenje sa jednim sistemom neseccionisanih sabirnica. Postrojenje će biti locirano na platou iza mašinske zgrade, na koti 417,00 m.n.m. Svi djelovi pod naponom nalaze se na propisnoj visini iznad zemlje i ne zahtjevaju posebnu ogradu.

Blok transformatori su smješteni u razvodnom postrojenju na udaljenosti većoj od 10m od mašinske zgrade tako da nije potreban pregradni zid koji bi bio zaštita od širenja požara sa transformatora na mašinsku zgradu. Između blok transformatora se predviđa protivpožarni pregradni zid. Transformatori će biti postavljeni na betonski temelj sa kadom za prihvatanje transformatorskog ulja. Za skupljanje ulja iz oba transformatora predviđena je zajednička uljna jama.

Osnovno napajanje potrošača sopstvene potrošnje elektrane će biti ostvareno preko jednog od dva transformatora, =TS1 ili =TS2, prenosnog odnosa 10,5/0,4 kV i oba iste nazivne snage 630 kVA. Ovi transformatori su priključeni na različita generatorska razvodna postrojenja. Rezervno napajanje potrošača sopstvene potrošnje će biti ostvareno iz distributivne mreže 10 kV preko transformatora =TS3, prenosnog odnosa 10,5/0,4 kV i nazivne snage 630 kVA. Sigurnosno napajanje važnih potrošača elektrane će se vršiti iz dizel agregata i koristiće se pri ispadu ili poremećaju osnovnog i rezervnog napajanja.

U okviru hidroelektrane postoje sljedeće funkcionalne cjeline:

- agregat 1,
- agregat 2,
- razvodno postrojenje 110 kV,
- sopstvena potrošnja,
- pomoćni sistemi elektrane (drenaža i pražnjenje elektrane, sistem komprimovanog vazduha, HVAC, itd.),
- elektro-mašinska oprema u vodostanskoj zatvaračnici.

Sistem električnih zaštita HE „Bileća“ obuhvata zaštitu sledećih elemenata:

- Dva generatora =G1 i =G2,
- Dva blok transformatora 110/10,5 kV =T1 i =T2, i
- Dva 110 kV nadzemna voda (dalekovodna polja =E3 i =E4).

HE „Bileća“ će se uklopiti u postojeći telekomunikacioni sistem u okviru ERS Trebinje.

1.3.10. Vodosnabdjevanje

Objekat HE „Bileća“ biće priključen na gradsku vodovodnu mrežu.

1.3.11. Kanalizacija

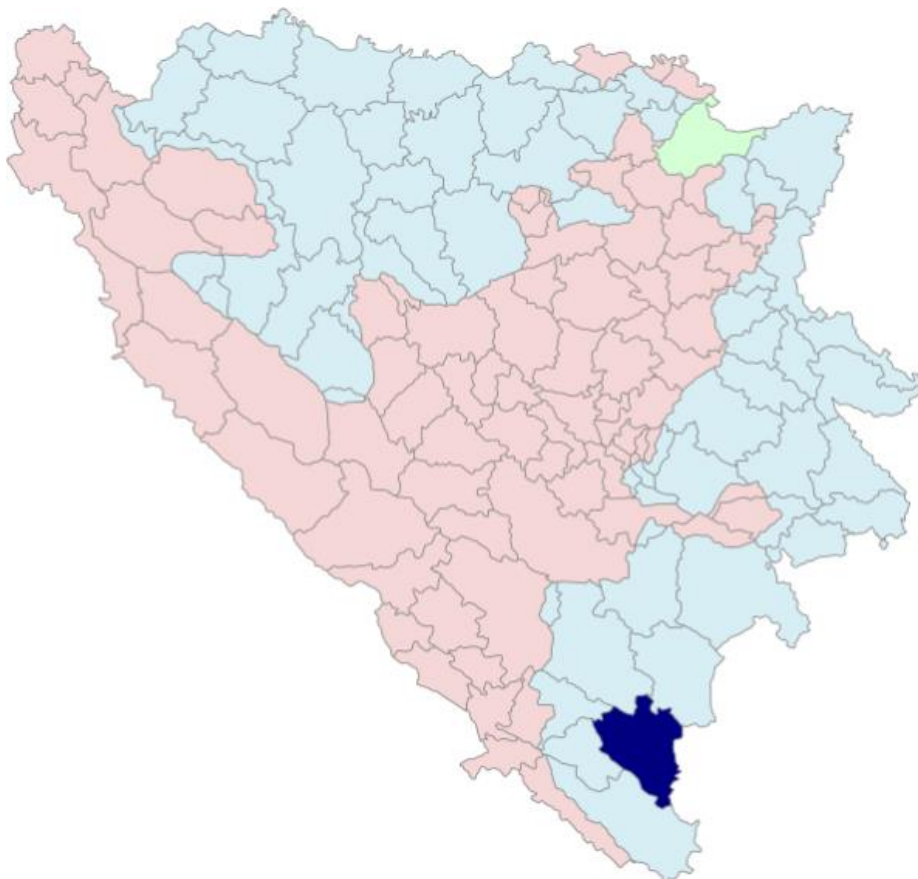
Instalacije kanalizacije za ovaj objekat rješavaće se separatnim sistemom kanalizacije. Pošto na datom lokalitetu za sada ne postoje uslovi za priključenje objekta na javnu kanalizacionu mrežu, neophodno je planirati izgradnju vodonepropusnog septika koji je potrebno dimenzionisati na kapacitet utvrđen Glavnim/Izvođačkim projektom ili da se otpadne vode tretiraju u bioprečištaču odgovarajućeg kapaciteta prije ispuštanja u okolinu. Sama dispozicija eventualnog septika ili bioprečištača definisaće se kroz izradu Glavnog projekta, a prema uslovima nadležnih javnih preduzeća. Kanalizaciona mreža kao i sam septik mora biti u skladu sa odgovarajućim pravilnikom (Pravilnik o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije). Vode atmosferskog porijekla sa saobraćajnica i manipulativnog platoa, za koje se očekuje da će biti onečišćene, potrebno je prikupiti i upustiti u novoplanirani atmosferski kolektor, pa dalje u uređaj za prečišćavanje (tzv. SBR) iz koga se prečišćene vode mogu ispustiti u postojeće vodotokove. Način rješavanja otpadnih voda bliže će se odrediti projektom, a u skladu sa vodoprivrednim smjernicama koje je neophodno pribaviti prije izrade projektne dokumentacije.

1.4. OPIS LOKACIJE PLANIRANE ZA IZVOĐENJE PROJEKTA

1.4.1. Geografski položaj lokacije

Opština Bileća, se nalazi na jugoistoku RS i pripada oblasti Istočne Hercegovine u koju još ulaze opština Trebinje, Ljubinje, Gacko, Nevesinje, Berkovići, i Istočni Mostar.

Opština Bileća nalazi se na istočnom dijelu ovog prostora i prostire se na 633 km², gdje prema posljednjem popisu živi oko 10.807 stanovnika¹, od čega najveći broj na području samog grada. Nalazi se na magistralnom putu koji spaja Beograd i Dubrovnik, odnosno Beograd i Herceg Novi, a u pravcu zapad-istok nalazi se na regionalnom putu Mostar-Podgorica. Teritorija Opštine graniči se sa opštinama: Trebinje, Ljubinje, Berkovići, Gacko i Nevesinje iz BiH i Nikšića iz Crne Gore. Pretežan dio opštine je brdskog karaktera sa tipičnim karakteristikama kraških fenomena (kraška polja, škrape, vrtache, uvale). Po ekonomskom značaju ističu se kraška polja: Dabarsko, Fatničko, Plansko i Bilečko. Nadmorska visina gradskog područja je 476 metara, dok nadmorska visina čitave opštine ide od 400 metara (Bilečko jezero) do 1737 metara (najviši vrh Babe planine).



Slika 12. Položaj Opštine Bileća

¹ Резултати пописа становништва у БиХ, 2013. година

1.4.2. Situacioni opis lokacije

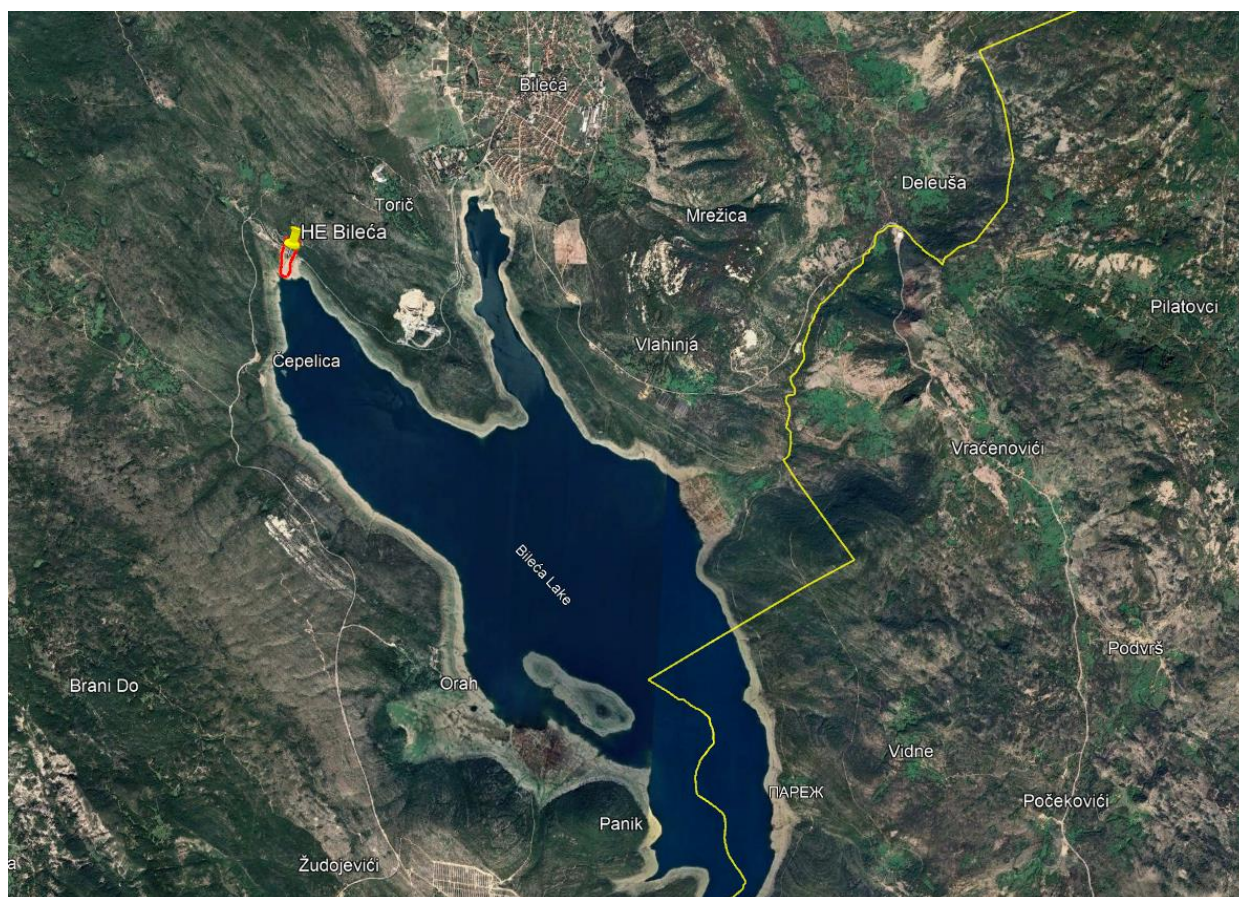
Lokacija predviđena za izgradnju hidroelektrane nalazi se u naselju Čepelica, na obodu Bilećkog jezera, a od istog je dijeli magistralni put M20 (Trebinje-Bileća). U sklopu predmetnog projekta već je izveden kompenzacioni bazen na ulazu u tunel i tunel Fatničko polje-Akumulacija Bileća. Vode iz tunela se evakušu otvorenim kanalom koji se ispod magistralnog puta ulijeva u Bilečko jezero.

HE „Bileća“ obuhvata sljedeće objekte:

- Kompenzacioni bazen u Fatničkom polju,
- Tunel Fatnica-Bilećka akumulacija
- Objekti od vodostana do izlazne građevine (vodostan, dovodni tunel, zatvaračnica, mašinska zgrada, upravna zgrada, odvodni tunel, izlazna građevina, pristupne saobraćajnice, platoi).

Na ulazu u tunel nalazi se kompenzacioni bazen zapremine 49000 m³ čime je, između ostalog, dodatno poboljšano iskorišćenje vodnog potencijala. Dno bazena nalazi se na koti 461,5 m.n.m. Namjena bazena je dvojaka. Sa jedne strane on je rezervoar iz kojeg se pokrivaju potrebe za vodom nastale u toku prelaznog režima, a sa druge strane on služi kao amortizer svih očekivanih i nepredviđenih posljedica hidrauličkih pojava nastalih u toku prelaznog režima. Međutim, zapremina bazena je relativno mala, tako da je rad HE „Bileća“ modeliran kao čisto protočni. Radovi na izgradnji kompenzacionog bazena realizovani su u potpunosti, s tim da je u toku modifikacija projekta kompenzacionog bazena u cilju njegove pouzdane eksploatacije.

Posljednja stepenica u sprovođenju voda Gornjih Horizonata je izvedeni tunel Fatničko polje-Bilećka akumulacija dužine 15.648 m. Tunel Fatnica-Bileća predstavlja osnovni objekat za transport voda Fatničkog polja do HE „Bileća“ odnosno Bilećke akumulacije. Izgradnja ovog objekta je započeta 1986. godine, ali je prekinuta sa početkom ratnih dešavanja. Izgradnja je nastavljena 2002. godine, i probijanje tunela okončano 2005. godine.



Slika 13. Lokacija na kojoj je planirana izgradnja HE Bileća (Izvor: GoogleEarth, (žutom bojom je označena granica BiH i Crne Gore))

2. OPIS RAZMATRANIH ALTERNATIVA

Osnove za pokretanje projekta hidroelektrana „Bileća“, proistekle su iz istražnih radova i investicionih programa urađenih u cilju izgradnje hidroenergetskog sistema na Trebišnjici.

Hidroenergetski sistem rijeke Trebišnjice čini skup već izgrađenih i planiranih objekata u okviru kompleksnog vodoprivrednog sistema koji omogućava višenamjensko korišćenje voda i zaštite od voda šireg područja riječnog basena Trebišnjice.

Korišćenje voda u okviru hidrosistema Trebišnjica razmatrano je u više etapa, uz kontinualno izučavanje hidroloških i hidrogeoloških osobina. U svim razmatranjima, osnovna koncepcija bila je u smislu izbora onih rješenja gdje bi se što veće količine vode zadržale i izravnale u akumulacijama i najkraćim putem sprovele do stepenasto raspoređenih elektro-energetskih postrojenja i drugih korisnika vode. Koncepcija sa 7 planiranih hidroelektrana i 5 akumulacionih bazena u sistemu proizašla je iz usvojenog Osnovnog Projekta iz 1976. godine. Usvojena koncepcija korišćenja voda potpuno je u skladu sa potrebama hidroenergetike, kao i sa rejšavanjem kompleksne vodoprivredne problematike ovog područja.

Još u fazi projektovanja i izgradnje prvih hidroenergetskih objekata (brana Grančarevo, HE Dubrovnik i HE Trebinje 1), a naročito u fazi iniciranja aktivnosti oko izgradnje PXE Čapljina, ukazala se potreba da se izgrađeni i planirani objekti sistema hidroelektrana i formalno sistematizuju po fazama i etapama. Tako je uspostavljena šema prema kojoj se cijeli sistem realizuje u dvije etape, a svaka etapa u dvije faze, odnosno:

- **PRVA ETAPA:**
 - I faza: HE Trebinje 1 i HE Dubrovnik I
 - II faza: RHE Čapljina, HE Trebinje 2, Tunel Dabar Fatnica
- **DRUGA ETAPA:**
 - I faza: HE Dabar, Tunel Fatnica - Bileća
 - II faza: HE Dubrovnik II, HE Nevesinje, HE Bileća

U prvoj fazi prve etape izgrađeni su objekti: HE Dubrovnik I sa dovodnim tunelom, branom Gorica i razvodnim postrojenjem (objekti su pušteni u pogon 1965. godine). Tri godine kasnije, zbog velike složenosti i dinamike gradnje ključnih objekata sistema brane Grančarevo i HE Trebinje, puštena su u pogon dva agregata HE Trebinje 1 (1968. godine). Puštanjem u pogon i trećeg agregata HE Trebinje 1975. godine završena realizacija prve faze građenja višenamjenskog sistema Trebišnjica, kojim je realizovan energetski najproduktivniji i ekonomski najprofitabilniji dio sistema, čiji je zadatak bio da omogući proizvodno-ekonomsku, organizacionu i sistemsku bazu za dalji razvoj planiranog višemamjenskog sistema.

U drugoj fazi prve etape izgrađeni su objekti: PHE Čapljina sa dovodnim kanalom (objekti su pušteni u pogon 1979. godine), HE Trebinje 2 (agregat je pušten u pogon 1981. godine).

U okviru podsistema Gornji Horizonti do sada su izgrađeni sljedeći objekti: I faza tunela Fatničko polje akumulacija Bileća pušten u pogon 2006. godine i tunel Dabarsko polje Fatničko polje pušten u pogon 1986. godine.

Razvoj sistema Gornji Horizonti

Višenamjenski sistem Gornjih Horizonata je izučavan i analiziran tokom proteklih nekoliko decenija. Ovo područje karakterišu značajni vodni resursi koji imaju kao osnovnu karakteristiku obilje padavina u periodu povodnja (oktobar - maj) sa poplavama dugog trajanja u karstnim poljima i značajan deficit površinskih voda u ljetnjem periodu kada vodotoci potpuno presušuju. Zbog izraženog procesa karstifikacije, nivoi podzemnih voda su u ljetnjem periodu vrlo niski i nepodobni za eksploataciju.

Projektom Gornjih Horizonata predviđa se kompleksno uređenje vodnog režima kojim se rješavaju vodoprivredni, socijalni, ekološki i energetske aspekti. Sve dosadašnje analize su pokazale društveno-ekonomsku opravdanost projekta (vodosnabdjevanje, navodnjavanje, energetika) pri čemu treba imati u vidu i čitav niz drugih pozitivnih socijalnih efekata (bolja organizacija života, omogućavanje intezivnog razvoja pratećih proizvodnih djelatnosti, smanjivanje trenda iseljavanja iz regiona, izgradnja prateće infrastrukture i dr.).

Gornji Horizonti, kao geografski pojam, obuhvataju kraška polja koja se nalaze na razvođu voda između rijeke Neretve i Trebišnjice. Najznačajnija i najveća kraška polja su: Gatačko, Nevesinjsko, Dabarsko i Fatničko. Višenamjenski sistem Gornjih Horizonata obuhvata veliki broj objekata lociranih na razmatranim kraškim poljima sa osnovnim ciljem da se dio raspoloživih voda na njima prebaci u postojeću akumulaciju Bileća. Ove dodatne količine voda imaju značajan uticaj na Donje Horizonte čime se ostvaruju veliki energetske efekti. Postojeća energetska infrastruktura predstavlja ograničavajući faktor za punu realizaciju dodatnih energetske efekata i podrazumjeva da se izgradnjom Gornjih Horizonata moraju paralelno realizovati dodatni energetske kapaciteti na Donjim Horizontima.

Sistem Gornji Horizonti, obuhvata u konačnoj etapi, korišćenje voda na pravcu Gatačko polje - rijeka Zalomka - Nevesinjsko polje - Dabarsko polje - Fatničko polje akumulacija - Bileća. Sve vode sistema dovedene u akumulacioni bazen Bileća, mogu se na daljem padu od 400 m energetske koristiti do mora, preko već izgrađenih hidroelektrana HE Trebinje I, HE Trebinje II, HE Dubrovnik i RHE Čapljina, koje su sukcesivno ulazile u pogon počevši od 1965. (HE Dubrovnik), 1968. (HE Trebinje 1), 1979. (RHE Čapljina) do 1981. (HE Trebinje II).

Preostale tri planirane hidroelektrane pripadaju podsistemu Gornji Horizonti i to:

- HE Nevesinje (60MW),
- HE Dabar (160MW),
- **HE Bileća (32MW).**

Ukupna instalisana snaga svih planiranih i izgrađenih hidroelektrana u hidrosistemu Trebišnjice je 1075 MW, sa ukupnom srednjom godišnjom proizvodnjom u konačnoj etapi od 3900 GWh. Objekti koji pripadaju Gornjim Horizontima posjeduju 23,3% ukupne projektovane instalisane snage sistema i 28,7% ukupne konačne proizvodnje uključujući energetske efekte na postojećim kapacitetima.

Kao prva stepenica Gornjih Horizonata planirana je HE „Nevesinje“ čija će izgradnja biti predmet budućih razmatranja. Druga stepenica je HE Dabar locirana na sjevernom obodu Dabarskog polja, je hidroelektrana koja je u izgradnji.

Vode koje dolaze sa HE Dabar zajedno sa prirodnim vodama Dabarskog polja prevodile bi se kanalom, a zatim tunelom Dabar Fatnica (ovaj tunel je već probijen) u Fatničko polje, i dalje zajedno sa prirodnim vodama Fatničkog polja tunelom Fatnica akumulacija "Bileća" (i ovaj tunel je probijen) preko HE Bileća u postojeću akumulaciju "Bileća".

Tunel Fatničko polje akumulacija "Bileća" I fazi služi kao spojni tunel za dovođenje voda do Bilećke akumulacije a u konačnoj fazi će biti dovodni tunel za HE Bileća.

U skladu sa navedenim za projekat HE Bileća nisu razmatrane alternativne lokacije, već je projekat urađen na osnovu postojećih tehničkih rješenja uz uvažavanje izvedenog stanja tunela Fatnica - Bileća i tehničkog rješenja i usvojenih parametara "uzvodne" HE "Dabar" definisanih važećom tehničkom dokumentacijom - Glavni projekat HE "Dabar" (Institut "Jaroslav Černi" i Stucky, 2014.).

Alternativa proizvodnji električne energije iz hidroenergetskih objekata, jeste proizvodnja električne energije iz:

- solarnih ili vjetro elektrana
- termoelektrana

Najznačajniji uticaji na životnu sredinu kod solarnih elektrana su:

- zauzimanje zemljišta
- degradacija zemljišta
- uklanjanje vegetacije
- narušavanje ekosistemskih karakteristika područja
- produkcija otpada na kraju radnog vijeka

Kada bi se instalisani kapacitet HE Bileća proizvodio u solarnoj elektrani bilo bi potrebno zauzeti zemljište površine od cca 30 hektara, odnosno 300.000 m².

Najznačajniji uticaji na životnu sredinu kod vjetro elektrana su:

- zauzimanje zemljišta
- uticaji na ptice i šišmiše i insekte
- narušavanje ekosistemskih karakteristika područja
- produkcija otpada na kraju radnog vijeka

Kada bi se instalisani kapacitet HE Bileća proizvodio u vjetro elektrani bilo bi potrebno zauzeti zemljište površine od cca 400 hektara, odnosno 4.000.000 m².

Najznačajniji uticaji na životnu sredinu kod termo elektrana su:

- zauzimanje zemljišta
- degradacija zemljišta
- otvaranje rudika
- emisije otpadnih gasova u vazduh
- narušavanje ekosistemskih karakteristika područja
- narušavanje pejzažnih karakteristika
- produkcija otpada (jalovina i šljaka)

Instalisana snaga HE Bileća je 32 MW sa projektovanom godišnjom proizvodnjom od 121,6 GWh. Prema literarnim podacima, kada se ugalj koristi kao energent u proizvodnji električne energije, emisija CO₂ u odnosu na kWh proizvedene energije kreće se od 800 - 1200 g CO₂/kWh, u zavisnosti od vrste uglja. Najbliža termoelektrana predmetnoj lokaciji nalazi se u Gacku. TE Gacko koristi lignit kao energent u proizvodnji električne energije. Sa obzirom na vrstu energenta očekivana emisija CO₂ po kWh u TE Gacko iznosi cca 1100 g CO₂/kWh. Sa obzirom na projektovanu godišnju proizvodnju od 126 GWh, radom HE Bileća smanjiće se emisija CO₂ za 138.600 tona CO₂ na godišnjem nivou, u odnosu kada bi se ista količina energije proizvodila u TE Gacko.

3. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE KOJI BI MOGLI BITI UGROŽENI REALIZACIJOM PROJEKTA

Na osnovu prikupljenih i sistematizovanih podataka može se zaključiti da se negativni uticaji na kvalitet životne sredine u istraživanom području mogu javiti kao posledica: nekontrolisane urbanizacije, eksploatacije postojeće putne mreže, nekontrolisane primjene različitih agrotehničkih mjera i nekontrolisanog odlaganja komunalnog otpada.

Karakteristika ovog područja je odsustvo industrijskih zagađivača. Stanovništvo se uglavnom bavi poljoprivredom, većinom za vlastite potrebe. Sve ovo ukazuje da je kvalitet životne sredine na predmetnoj lokaciji i u njenoj okolini na dosta visokom nivou.

Prema Izmjenama i dopunama Prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine, evidentirani su površinski izvori zagađenja: Industrijske zone sa štetnim uticajem na životnu sredinu predviđene za prilagođavanje ili sanaciju i obradive poljoprivredne površine (s učešćem intenzivne poljoprivredne proizvodnje). Kao linijski izvori zagađenja identifikovani su važni saobraćajni koridori (magistralni put).

S obzirom da je u toku izrade Studije uticaja na životnu sredinu bilo potrebno izvršiti valorizaciju postojećeg stanja životne sredine Institut za građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka izvršio je mjerenja imisijske koncentracije kvaliteta vazduha i nivoa buke.

Uzorkovanje i analizu kvaliteta površinske vode na lokaciji Bilećkog jezera, izvršila je služba za laboratorijska ispitivanja JP „Hidroelektrane na Trebišnjici“.

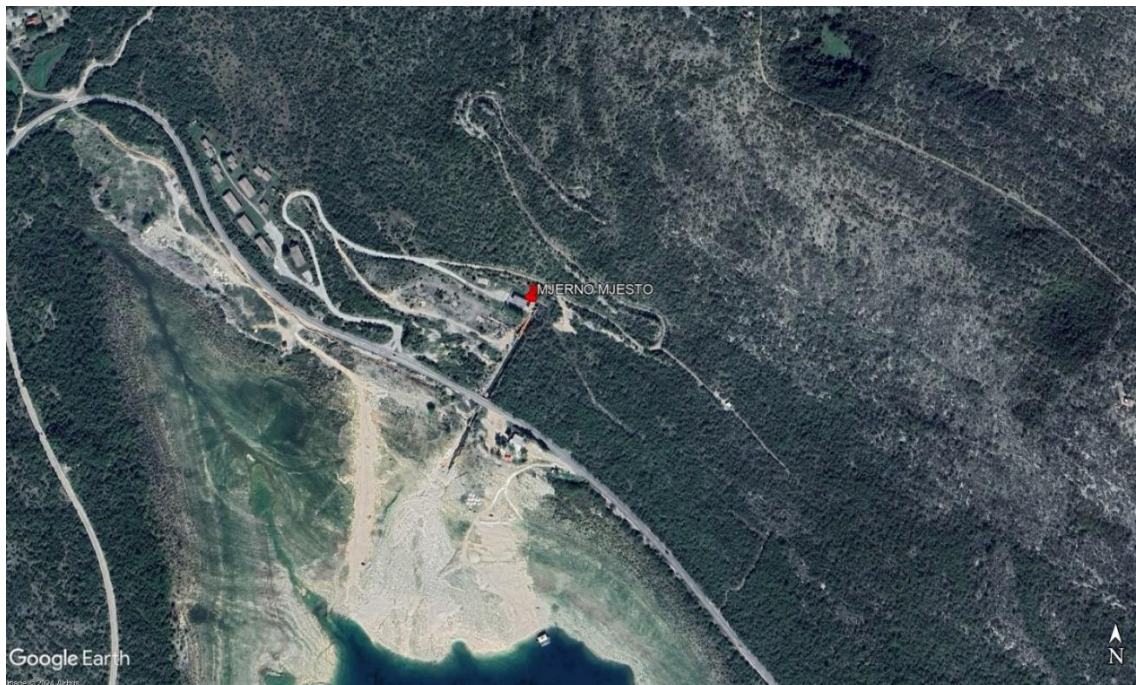
Uvidom u postojeće stanje kroz određene vremenske presjeke u toku izrade ovog studijskog istraživanja, došlo se do zaključaka da detaljnija istraživanja postojećih uticaja imaju smisla samo za domen saobraćajne buke, aerozagađenja i zagađenja voda. S obzirom na ove činjenice izvršena su odgovarajuća istraživanja kako bi se na najprihvatljiviji način opisala postojeća situacija.

Najznačajniji izvori emisija na predmetnoj lokaciji je magistralni put M20. Ova saobraćajnica predstavlja i izvor buke i zagađenja vazduha na ovom području koje nastaje uslijed trenja pokretnih dijelova vozila i putne podloge i kao posljedica rada motora sa unutrašnjim sagorijevanjem.

Na osnovu prikupljenih podataka moguće je zaključiti da je problematika aerozagađenja koja potiče od postojećeg magistralnog puta posebno izražena u neposrednoj blizini buduće HE Bileća, dok je većim dijelom posmatranog predmetnog područja vazduh nezagađen.

3.1. Opis kvaliteta vazduha

Za ocjenu kvaliteta vazduha na lokaciji planirane HE Bileća, obavljeno je 24 časovno mjerenje imisijskih koncentracija vazduha pomoću mobilne stanice opremljene odgovarajućim mjernim analizatorima i uzorkivačem za kvalitet vazduha.



Slika 14. Satelitski prikaz mjernog mjesta kvaliteta vazduha u odnosu na planiranu lokaciju HE Bileća
(Izvor: Google Earth)

- Mjerno mjesto br. 1. – uža lokacija buduće HE Bileća;

Koordinate mjerne pozicije:

42°51'28.31"S

18°23'48.76"E

Mjerenje kvaliteta vazduha obuhvatilo je sljedeće parametre:

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| ➤ Ugljenmonoksid | SO |
| ➤ Azotovi oksidi | NO, NO ₂ , NO _x |
| ➤ Ozon | O ₃ |
| ➤ Sumpordioksid | SO ₂ |
| ➤ Suspendovane čestice | PM ₁₀ , PM _{2,5} |

Zakonske odredbe o kvalitetu vazduha

Uredbom o vrijednostima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 124/12) utvrđene su granične i tolerantne vrijednosti kvaliteta vazduha u cilju zaštite zdravlja ljudi, vegetacije i prirodnih eko-sistema, kao i maksimalne dozvoljene koncentracije zagađujućih materija u vazduhu u slučaju namjenskih mjerenja.

Vrijednosti kvaliteta vazduha prema navedenoj uredbi predstavljaju numeričke vrijednosti graničnih vrijednosti nivoa zagađujućih materija u vazduhu, i to donje i gornje granice ocjenjivanja kvaliteta vazduha, kritičnih nivoa, granica tolerancije i tolerantnih vrijednosti, ciljnih vrijednosti i dugoročnih ciljeva zagađujućih materija u vazduhu, koncentracija opasnih po zdravlje ljudi i koncentracije o kojima se izvještava javnost.

Nivo zagađujućih materija vazduha prati se mjerenjem koncentracija za sumpor dioksid, azot dioksid i okside azota, suspendovane čestice (RM₁₀, RM_{2.5}), olovo, benzen, ugljen monoksid, prizemni ozon, arsen, kadmijum, živu, nikl, benzo(a)piren i čađ u vazduhu, instrumentima za automatsko mjerenje i/ili uzimanjem uzoraka analizom.

Granične i tolerantne vrijednosti i granice tolerancije za sumpor dioksid, azot dioksid i ugljen monoksid date su u sljedećoj tabeli:

Tabela 1. Granične, tolerantne vrijednosti i granice tolerancije za zaštitu zdravlja ljudi

Period uzorkovanja	Granična vrijednost
Sumpordioksid	
Jedan sat	350 µg/m ³
Jedan dan	125 µg/m ³
Kalendarska godina	50 µg/m ³
Azotdioksid	
Jedan sat	150 µg/m ³
Jedan dan	85 µg/m ³
Kalendarska godina	40 µg/m ³
Ugljenmonoksid	
Maksimalna dnevna osmočasovna vrijednost	10 mg/m ³ (10000 µg/m ³)
Jedan dan	5 mg/m ³ (5000 µg/m ³)
Kalendarska godina	3 mg/m ³ (3000 µg/m ³)
Suspendovane čestice RM₁₀	
Jedan dan	50 µg/m ³
Kalendarska godina	40 µg/m ³

Tabela 2. Ciljna vrijednost za prizemni ozon

Ciljna vrijednost za prizemni ozon		
Cilj	Periodo računanja prosječne vrijednosti	Ciljna vrijednost
Zaštita zdravlja ljudi	Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 µg/m ³

U zoni i aglomeracijama u kojima je nivo predmetnih zagađujućih materija, ispod graničnih vrijednosti utvrđenih gore datim tabelama, potrebno je da se koncentracije zagađujućih materija zadrže na nivou ispod graničnih vrijednosti. Za zagađujuće materije za koje nije propisana granica tolerancije, kao tolerantna vrijednost uzima se njihova granična vrijednost.

Granične i tolerantne vrijednosti osnova su za:

- Ocjenjivanje kvaliteta vazduha,
- Podjelu zona i aglomeracija u kategoriji na osnovu nivoa zagađenja vazduha i
- Upravljanje kvalitetom vazduha.

Granične vrijednosti nivoa zagađujućih materija u vazduhu koje su propisane ovom uredbom ne smiju se prekoračiti kad se jednom postignu. Koncentracije opasne po zdravlje ljudi za sumpor dioksid, azot dioksid i prizemni ozon u vazduhu, date su u sledećoj tabeli:

Tabela 3. Koncentracije sumpor dioksida i azot dioksida opasne po zdravlje ljudi

Zagađujuća materija	Koncentracija opasna po zdravlje ljudi
Sumpor dioksid	500 µg/m ³
Azot dioksid	400 µg/m ³

Tabela 4. Koncentracije prizemnog ozona opasne po zdravlje ljudi i koncentracije o kojima se izvještava javnost

Svrha	Period usrednjavanja	Granica
Obaveštenje	1 sat	180 µg/m ³
Upozorenje	1sat*	240 µg/m ³

*U zoni ili aglomeraciji utvrđuju se ili predviđaju prekoračenja granice u toku tri uzastopna sata, a u cilju donošenja kratkoročnih akcionih planova radi zaštite zdravlja ljudi ili životne sredine po potrebi.

Koncentracije opasne po zdravlje ljudi mjere se tokom tri uzastopna sata na lokacijama reprezentativnim za kvalitet vazduha na području čija površina nije manja od 100 km², ili u zoni ili aglomeracijama, ako je njihova površina manja.

Rezultati mjerenja kvaliteta vazduha

U cilju utvrđivanja sadržaja zagađujućih materija u vazduhu na užoj lokaciji buduće HE Bileća, dana 15.10.-16.10.2024. godine, izvršeno je 24h mjerenje imisionih koncentracija ugljenmonoksida (CO), sumpordioksida (SO₂), ozona (O₃), azotnih oksida (NO, NO₂, NO_x) i suspendovanih čestica (PM₁₀). Mjerenje sadržaja navedenih polutanata u vazduhu obavljeno je pomoću pokretne stanice opremljene odgovarajućim analizatorima i uzorkivačem.

Tabela 5. Mjerno mjesto br. 1. u blizini buduće HE Bileća

Polutant	Period uzorkovanja	Ispitna metoda	Izmjerena vrijednost	Jedinica	Granična vrijednost
CO	15-16.10.2024. (24h)	BAS EN 14626:2013 nedisperzivna infracrvena spektroskopija*	0,19	(mg/m ³)	GV 5 mg/m ³
SO ₂		BAS EN 14212:2013 ultravioletna fluorescencija*	8,38	(µg/m ³)	GV 125 µg/m ³
O ₃		BAS EN 14625:2013 ultravioletna fotometrija*	47,64	(µg/m ³)	CV 120 µg/m ³
NO		BAS EN 14211:2013 hemiluminisencija*	2,53	(µg/m ³)	-
NO ₂			3,67	(µg/m ³)	GV 85 µg/m ³
NO _x			6,20	(µg/m ³)	-
PM ₁₀		BAS EN 12341:2015 standardna gravimetrijska metoda *	28,61	(µg/m ³)	GV 50 µg/m ³
PM _{2.5}	16-17.10.2024.		20,59	(µg/m ³)	-

GV - granična vrijednost, GT - granica tolerancije, CV – ciljana vrijednost

Dnevna (24 časovna) koncentracija ugljen-monoksida (CO) u vazduhu iznosi 0,19 mg/m³ na posmatranoj lokaciji i ne prelazi propisanu graničnu vrijednost od 5 mg/m³. Vrijednost koncentracije O₃ iznosila je 47,64 µg/m³. Izmjerena koncentracija SO₂ u vazduhu tokom mjernog perioda iznosila je 8,38 µg/m³ i ne prelazi propisanu graničnu vrijednost od 125 µg/m³. Izmjerena koncentracija NO u vazduhu u toku mjernog perioda iznosila je 2,53 µg/m³, koncentracija NO₂ iznosila je 3,67 µg/m³ i ne prelazi propisanu graničnu vrijednost od 85 µg/m³ dok je koncentracija NO_x iznosila 6,20 µg/m³.

Izmjerena koncentracija PM₁₀ u toku mjerenja iznosila je 28,61µg/m³ i ne prelazi dnevnu graničnu vrijednost od 50 µg/m³. Koncentracija PM_{2.5} u toku mjerenja iznosila je 28,61µg/m³. Dnevne granične vrijednosti za ove čestice nisu propisane.

Mjerenjem, dobijene vrijednosti ne prekoračuju granične vrijednosti propisane Uredbom o vrijednostima kvaliteta vazduha (Službeni Glasnik Republike Srpske broj 124/12).

3.2. Nivo saobraćajne i industrijske buke

Primjenjeni propisi i standardi

- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 71/12, 79/15 i 70/20),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima intenziteta buke („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 2/23)
- Pravilnik o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list SRBiH br. 46/89),
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrijednostima, metodama za ocjenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 75/10),
- ISO 1996-1: Akustika-opisivanje, mjerenje i ocjenjivanje buke u životnoj sredini - dio 1 (osnovne veličine i procedure ocjenjivanja),
- ISO 1996-2: Akustika-opisivanje, mjerenje i ocjenjivanje buke u životnoj sredini – dio 2 (određivanje nivoa buke u životnoj sredini),
- 2002/49/EC - Evropska direktiva za procjenu i upravljanje bukom u životnoj sredini.

Metode i instrumenti

Osnovna svrha mjerenja buke u životnoj sredini jeste određivanje mjerodavnoga nivoa ukupne buke na definisanim mjernim mjestima za referentne vremenske intervale utvrđene propisima i standardima, pri čemu je potrebno definisati izvore specifične buke i rezidualnu buku na posmatranim mjernim mjestima.

Za mjerenje buke na odabranim mjernim mjestima korišten je bukomjer EXTECH 407790 mjernog opsega 30-130 dB, korištenjem filtra (A), odnosno sistem za mjerenje i akviziciju podataka koji omogućava automatski vremenski zapis ekvivalentnog nivoa buke Leq korištenjem (A) frekvencijske krive.

Bukomjer zadovoljava zahtjeve standarda IEC 651, IEC 804 i ANSI S1.4 tip 2. Dinamička karakteristika instrumenta je „fast“, „slow“, „impulse“.

Mjerenje intenziteta ukupnog petnaestominutnog ekvivalentnog nivoa buke, izvršeno je na definisanim mjernim mjestima, a normiranje izvršeno u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma i ISO preporukama. Nivo buke mjerne je instrumentom bukomjer – INTEGRATING SOUND LEVEL DATALOGGER, Model 407780, proizvođača EXTECH, korištenjem filtra “A”.

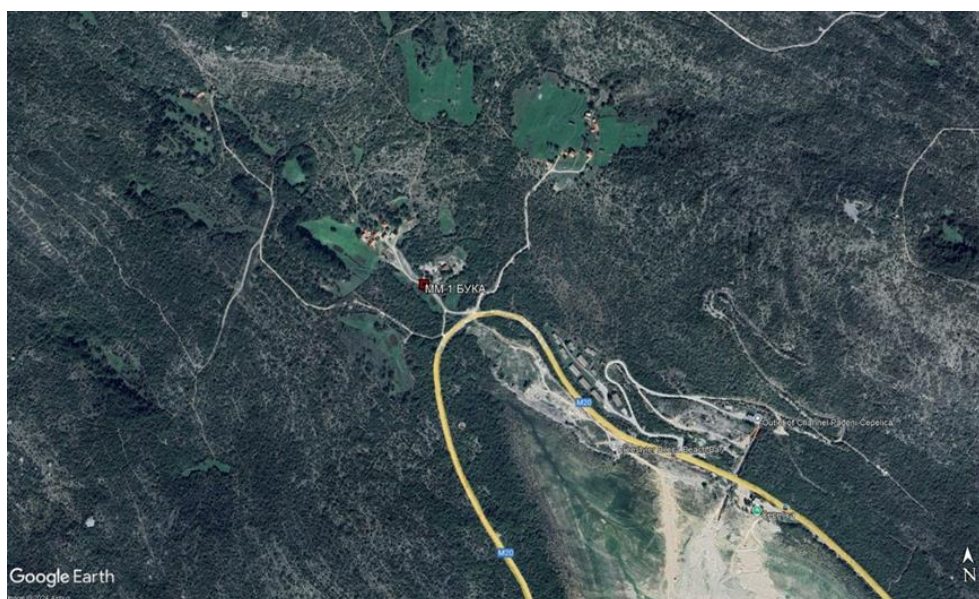
Mjerna mjesta

Lokacija predviđena za izgradnju hidroelektrane nalazi se u naselju Čepelica, na obodu Bilećkog jezera, a od istog je dijeli magistralni put M20 (Trebinje-Bileća). U sklopu predmetnog projekta već je izveden tunel Fatničko polje-Akumulacija Bileća, a na završnom dijelu vode iz tunela se evakušu otvorenim kanalom koji se ispod magistralnog puta ulijeva u Bilećko jezero.

Predmetni Izvještaj se odnosi na mjerenje nultog stanja intenziteta vanjske buke na lokaciji predmetnog objekta u čijoj blizini počinju prvi radovi na izgradnji.

Monitoring planom je predviđeno mjerenje Ekvivalentnog nivoa buke (L_{RaeqT}) bukomjerom, na sledećim lokacijama:

1. Mjerno mjesto MM1 - Naselje Čepelica



Slika 15. Lokacija mjerenja komunalne buke na području naselja Čepelica

Rezultati mjerenja buke

Vrednovanje izmjerenih nivoa buke izvršeno je u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrijednostima intenziteta buke („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 2/23). Prema navedenom pravilniku, mjerenja buke na otvorenom prostoru vrše se na propisanoj udaljenosti od prepreka koje reflektuju buku, te odgovarajućoj visini od nivoa terena. Prema navedenom pravilniku dan podrazumjeva period od 6 do 18 časa, veče od 18 do 22 časa, a noć od 22 do 6 časova.

Tabela 6. Granične vrijednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Područje (zona)	Namjena područja	Najviši dopušteni mjerodavni nivo buke $L_{RaeqT}/dB (A)$			
		L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}
I	Područja namijenjena za odmor, liječenje i oporavak, tiha područja izvan naseljenog područja uključujući i sve kategorije zaštićenih područja u Republici Srpskoj (nacionalni park, strogi rezervat prirode, spomenik prirode, zaštićeno stanište, zaštićeni prirodni pejzaž, zaštićeni kulturni pejzaž, park prirode, park šuma, objekat oblikovane prirode i spomenik parkovske arhitekture)	50	45	40	50
II	Isključivo stambena područja ili tiha područja unutar naseljenog područja (predškolske i školske zone)	55	55	40	56
III	Područja mješovite namjene, odnosno područja većinski stambene namjene	55	55	45	57
IV	Područja mješovite namjene, odnosno područja većinski poslovne namjene (poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja) i područja neposredno uz magistralne i glavne gradske saobraćajnice	65	65	50	66
V	Područja isključivo zanatske, uslužno-trgovačke, sportsko-rekreacijske i ugostiteljsko-turističke namjene	65	65	55	67

VI	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali	Na granici ove zone buka ne smije prelaziti graničnu vrijednost u zoni kojom se graniči
----	---	---

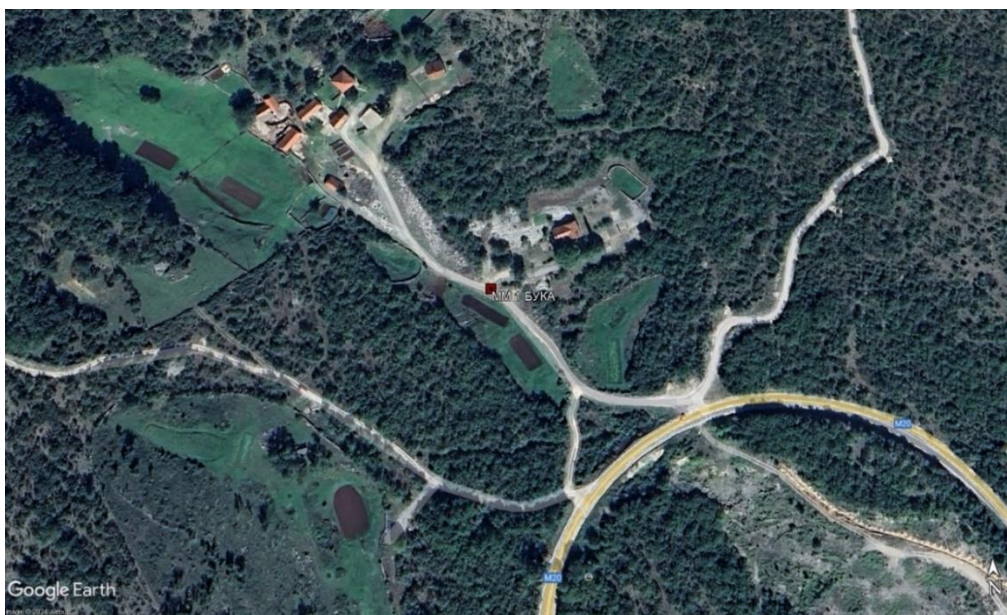
* Pravilnik o graničnim vrijednostima intenziteta buke („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 2/23)

Rezultati mjerenja ekvivalentnog nivoa vanjske buke (L_{RaeqT}) za period dan na mjernoj poziciji MM1 - Naselje Čepelica

Rezultati mjerenja ekvivalentnog nivoa vanjske buke (L_{RaeqT}) za period dan na mjernoj poziciji MM1 - Naselje Čepelica na udaljenosti cca 50 m od projektovane hidroelektrane prikazani su u narednoj tabeli:

Tabela 7. Rezultati mjerenja buke na mjernom mjestu br. 1.

Mjerno mjesto	MM1 - Naselje Čepelica			
Datum	25.10.2024. god.			
Referentni period	Izmjerena vrijednost dB (A)	Najviši dozvoljeni nivo dB (A)	Područje (zona)	Meteorološki parametri
L_{day} (06-18 h)	46,3	65	IV*	T= 12° C rH= 75% V _v = 4,1 m/s



Slika 16. Uža lokacija mjernog mjesta MM1

Mjerenje L_{RaeqT} nivoa buke na lokaciji izvršeno je na otvorenoj površini na udaljenosti cca 50 m od projektovane hidroelektrane, prema stambenim kućama. Vrijednosti ekvivalentnog nivoa vanjske buke za dnevni mjerni interval iznosila je 46,3 dB. Mjerenja nivoa buke na mjernom mjestu u mjesecu oktobru pokazuju da nivoi buke u terminima mjerenja ne prelaze dozvoljenu granicu za IV akustičnu zonu.

Zaključak

Vrijednosti izmjerenog petnaestominutnog ekvivalentnog nivoa vanjske buke na mjernom mjestu koja se nalazi na otvorenom prostoru uz granicu eksproprijacije prema stambenim objektima duž budućeg gradilišta, ne prekoračuje najviši dozvoljeni nivo vanjske buke za akustičnu zonu IV definisanu Pravilnikom o graničnim vrijednostima intenziteta buke („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 2/23).

3.3. Kvalitet površinskih voda i ugroženost otpadnim vodama industrije, naselja i poljoprivredne proizvodnje

Klasifikacija površinskih voda vrši se na osnovu dvije grupe kriterijuma: opštih, koji definišu ekološki status vode i kriterijuma specifičnih opasnih i toksičnih supstanci, koje u vodenu sredinu dopijevaju kao rezultat različitih industrijskih i drugih antropogenih aktivnosti.

Ispitivanjem su obuhvaćene osnovne grupe fizičko-hemijskih i mikrobioloških parametara uzorka vode. U ovom slučaju dobijeni rezultati mjerenja su upoređeni sa graničnim vrijednostima definisanih Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik, Republike Srpske broj: 42/01).

Služba za laboratorijska ispitivanja „Hidroelektrana na Trebišnjici“ (HET) za potrebe ove Studije uradila je analizu kvaliteta vode na lokacijama Bilečko jezero (Brana Grančarevo, Orah, Izvor i Čapelica na dubinama 0, 10 i 20 m). Rezultati analiza fizičko-hemijskih i mikrobioloških parametara Bilečkog jezera prikazani su u narednim tabelama:

Vrsta vode: Površinske vode
Lokalitet: Bilečko jezero

Datum uzorkovanja: 29.10.2024.
Datum urađane analize: 01.11.2024.

Tabela 8. Rezultati analize kvaliteta vode u akumulaciji Bileća

Parametri	Jedinica	Brana Grančarevo površina	Brana Grančarevo 10m	Brana Grančarevo 20 m	Orah površina	Orah 10 m
Protok	m ³ /s	/	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	/	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	18,9	19,3	14,8	19,4	21,0
pH	pH jedinica	8,10	7,98	7,45	8,04	8,03
Izgled	Organolept.	/	/	/	/	/
Boja	CoPt skala	4	3	2	9	13
Miris	Organolept.	/	/	/	/	/
Ukus	Organolept.	/	/	/	/	/
El.provodljivost 20°C	μS/cm	259	256	337	254	249
Mutnoća	°NTU jed.	0,49	0,63	0,55	0,84	0,92
Prozirnost	m	9	/	/	8,5	/
Alkalitet	mg CaCO ₃ /l	160,03	144,02	189,53	158,03	136,02
Ukupna tvrdoća	°dH	8,97	9,60	11,22	8,30	9,18
Isparni ostatak	mg/l	117	118	163	119	116
Ukupne susp.materije	mg/l	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Deterdženti	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfati	mg SO ₄ ²⁻ /l	28,69	20,44	30,23	22,93	30,1
CO ₂	mg/l	1,5	2,0	7,0	1,5	1,5
Hloridi	mg Cl ⁻ /l	2,65	3,00	2,25	0,65	2,20
Rastvoreni kiseonik	mg/l	11,47	9,38	10,28	9,83	10,60
Zasićenje sa O ₂	%	130,34	106,59	107,08	112,99	124,71
HPK	mg O ₂ /l	<1,0	<1,0	1,1	<1,0	<1,0
BPK ₅	mg O ₂ /l	1,06	0,52	0,56	0,07	0,57
Utrošak KMnO ₄	mg KMnO ₄ /l	5,08	4,34	4,87	6,39	3,99
TC	mg C/l	/	/	/	/	/
IC	mg C/l	/	/	/	/	/
TOC	mg C/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
TN	mg N/l	/	/	/	/	/
Amonijačni azot	mg N/l	0,088	<0,05	<0,05	0,149	0,068
Nitritni azot	mg N/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitratni azot	mg N/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Separat o prekograničnom uticaju prema ESPOO konvenciji za projekat izgradnje HE Bileća

Ukupni fosfor	mg P/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mineralna ulja	mg/l	/	/	/	/	/
Hlorofil A	µg/l	/	/	/	/	/
Kalcijum Ca	mg CaO/l	76,16	70,56	95,42	64,96	69,22
Magnezijum Mg	mg MgO/l	9,74	18,29	12,06	12,97	16,24
Gvožđe Fe	mg/l	<0,06	<0,06	0,121	0,133	0,094
Mangan Mn	mg/l	/	/	/	/	/
Br.kolonija aerobnih mezofilnih na 37°C	N/ ml	preraslo	/	/	preraslo	/
Ukupni koliformi	N/ 100 ml	67	/	/	20	/
Fekalni koliformi	N/ 100ml	<20	/	/	<20	/
Fekalne streptokoke	N/ 100ml	0	/	/	0	/
Broj sulfitoredujućih anaerobnih bakterija	N/100ml	0	/	/	0	/
Parametri	Jedinica	Orah 20 m	Izvor površina	Izvor 10 m	Izvor 20 m	Čepelica površina
Protok	m ³ /s	/	/	/	/	/
Temperatura vazduha	°C	/	/	/	/	/
Temperatura vode	°C	15,7	19,8	19,6	18,2	20,7
pH	pH jedinica	7,36	8,0	7,99	7,60	8,06
Izgled	Organolept.	/	/	/	/	/
Boja	CoPt skala	14	13	14	26	20
Miris	Organolept.	/	/	/	/	/
Ukus	Organolept.	/	/	/	/	/
El.provodljivost 20°C	µS/cm	342	255	257	293	252
Mutnoća	°NTU jed.	0,86	0,68	0,80	5,18	0,73
Prozirnost	m	/	6	/	/	/
Alkalitet	mg CaCO ₃ /l	175,53	133,02	149,02	152,52	160,03
Ukupna tvrdoća	°dH	10,02	9,41	8,06	9,55	8,93
Isparni ostatak	mg/l	181	117	132	166	149
Ukupne susp.materije	mg/l	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Deterdženti	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfati	mg SO ₄ ²⁻ /l	31,38	26,96	27,54	31,57	16,34
CO ₂	mg/l	9,0	2,0	2,0	5,0	1,25
Hloridi	mg Cl ⁻ /l	1,45	1,00	1,90	1,55	6,00
Rastvoreni kiseonik	mg/l	8,85	11,23	10,60	10,57	12,0
Zasićenje sa O ₂	%	93,16	130,58	121,84	117,44	139,53
HPK	mg O ₂ /l	1,4	1,0	1,0	1,4	<1,0
BPK ₅	mg O ₂ /l	0,38	0,91	0,15	1,32	0,93
Utrošak KMnO ₄	mg KMnO ₄ /l	4,34	5,55	4,68	5,08	4,71
TC	mg C/l	/	/	/	/	/
IC	mg C/l	/	/	/	/	/
TOC	mg C/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
TN	mg N/l	/	/	/	/	/
Amonijakni azot	mg N/l	0,088	0,129	<0,05	0,080	0,068
Nitritni azot	mg N/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nitratni azot	mg N/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ukupni fosfor	mg P/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mineralna ulja	mg/l	/	/	/	/	/
Hlorofil A	µg/l	/	/	/	/	/
Kalcijum Ca	mg CaO/l	94,53	66,75	69,66	78,40	74,37
Magnezijum Mg	mg MgO/l	4,08	19,66	7,87	11,94	10,73
Gvožđe Fe	mg/l	<0,06	<0,06	<0,06	0,210	<0,06
Mangan Mn	mg/l	/	/	/	/	/

Br.kolonija aerobnih mezofilnih na 37°C	N/ ml	/	preraslo	/	/	6000
Ukupni koliformi	N/ 100 ml	/	22	/	/	22
Fekalni koliformi	N/ 100ml	/	<20	/	/	<20
Fekalne streptokoke	N/ 100ml	/	0	/	/	0
Broj sulfitoreredujućih anaerobnih bakterija	N/100ml	/	0	/	/	0

Ocjena kvaliteta površinskih voda na nabrojanim lokacijama je obavljena u skladu sa Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Sl. Glasnik RS br.42/01), koja se koristi u Republici Srpskoj. U narednoj tabeli date su granične vrijednosti parametara za pojedine klase voda.

Tabela 9. Dopusštene granične vrijednosti parametara za pojedine klase voda

PARAMETRI	JEDINICA MJERE	KLASE KVALITETA POVRŠINSKIH VODA				
		1.	2.	3.	4.	5.
1. HEMIJSKI STATUS						
1. OPŠTI HEMIJSKI I FIZIČKO-HEMIJSKI ELEMENTI KVALITETA POVRŠINSKIH VODA						
A. OPŠTI PARAMETRI						
pH	pH jedin.	6.8-8.5	6.8-8.8	6.5-9.0	6.5-9.5	<6.5;
alkalitet. kao CaCO ₃	gm ⁻³	>175	175-150	150-100	100-50	<50
ukurpa tvrdoća kao SaSO ₃	gm ⁻³	>160	160-140	140-100	100-70	<70
elektorrovodljivost	µScm ⁻¹	<400	400-600	600-800	800-	>1500
ukurpe čvrste taterija	gm ⁻³	<300	300-350	350-450	450-600	>600
ukuppe suspepdov. tatertje	gm ⁻³	<2	2-5	5-10	10-15	>15
B. KISEONIČKI REŽIM						
rastvoreni kiseonik *dž	gm ⁻³	>7.0	7.0-6.0	6.0-4.0	4.0-3.0	<3.0
zasićenje vode kiseoiik. *dž	%	80-100	80-70	70-50	50-20	<20
presićenie vode kiseonik. *dž	%	-	110-120	120-130	130-150	>150
VRK ₅	gO ₂ m ⁻³	<2.0	2.0-4.0	4.0-7.0	7.0-15	>15
NRK - dihromatni	gO ₂ m ⁻³	<12	12-22	22-40	40-50	>50
NRK - permanganatni	gO ₂ m ⁻³	<6.0	6.0-10	10-15	15-30	>30
C. NUTRIJENTI						
amonijačni azot	gm ⁻³ N	<0.10	0.10-	0.20-	0.40-	>1.00
nitritni azot	gm ⁻³ N	<0.01	0.01-	0.03-	0.05-	>0.20
nitratni azot	gm ⁻³ N	<1.0	1.0-5.0	5.0-10	10-25	>25
ukupni azot (N _{neor.} +N _{org})	gm ⁻³ N	<1.0	1.0-6.0	6.0-12	12-30	>30
ukupni fosfor *	gm ⁻³ P	<0.010	0.010-0.030	0.030-0.050	0.050-0.100	>0.100
2. SPECIFIČNE SUPSTANCE ZAGAĐENJA						
D. ORGANSKE TOKSIČNE SUPSTANCE						
D ₁ . VISOKO RIZIČNE PRIORITETNE SUPSTANCE (COUNCIL DECISION, 86/280/EES)						
ugljentetrahlorid	mg·m ⁻³	koncentracije su ispod granica detekcije najboljim analitičkim tehnikama	12			
DDT	mg·m ⁻³		0.010			
pentahlorfenol	mg·m ⁻³		25			
aldrin	mg·m ⁻³		0.010			
dieldrin	mg·m ⁻³		0.010			
endrin	mg·m ⁻³		0.005			
izodrin	mg·m ⁻³		0.005			
heksahlorbenzen	mg·m ⁻³		0.03			
heksahlorbutadien	mg·m ⁻³		0.1			
hloroform	mg·m ⁻³		12			
1.2- dihloretan	mg·m ⁻³		10			

trihloretilen	mg·m ⁻³		10			
tetrahlloretilen	mg·m ⁻³		10			
heksahlorcikloheksan	mg·m ⁻³		50			
trihlorbenzen	mg·m ⁻³		0.4			
Suma policikličnih hloreovanih ugljovodonika (RAN)	mg·m ⁻³	<0.1	0.1-0.2	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5
Suma polihlorovanih bifenila (RSV _s)	mg·m ⁻³	<0.01	<0.02	0.02-0.04	0.04-0.06	>0.06
D₂. OSTALE TOKSIČNE ORGANSKE SUPSTANCE						
fenolni indeks	mg·m ⁻³	<1	1-3	3-5	5-10	>10
benzen	mg·m ⁻³	<2	2-5	5-10	10-15	>15
toluen	mg·m ⁻³	<2	2-5	5-10	10-15	>15
ksilen	mg·m ⁻³	<1	1-3	3-5	5-10	>10
formaldehid	mg·m ⁻³	<10	10-20	20-40	40-60	>60
mineralna ulja	mg·m ⁻³	<10	10-20	20-50	50-100	>100
deterdženti	mg·m ⁻³	<100	100-200	200-	300-500	>500
E . NEORGANSKE TOKSIČNE SUPSTANCE						
E₁. METALI I METALOIDI (ukupni – rastvoreni i nerastvoreni)						
srebro, Ag	mg·m ⁻³	<2	2-5	5-10	10-20	>20
aluminijum, Al	mg·m ⁻³	<20	20-50	50-200	200-500	>500
arsen, As	mg·m ⁻³	<10	10-20	20-40	50-70	>70
kadmijum, Cd	mg·m ⁻³	**	0.05-1.0	1.0-2.0	2.0-5.0	>5.0
kobalt, Co	mg·m ⁻³	<100	100-200	200-300	300-500	>500
ukupni hrom, Cr	mg·m ⁻³	<5	5-15	15-30	30-50	>50
bakar, Cu	mg·m ⁻³	<5	5-15	15-50	50-100	>100
gvožđe, Fe	mg·m ⁻³	<100	100-200	200-500	500-1000	>1000
živa, Hg	mg·m ⁻³	**	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-1.0	>1.0
mangan, Mn	mg·m ⁻³	<50	50-100	100-200	200-400	>400
nikl, Ni	mg·m ⁻³	**	0.05-1.0	1.0-2.0	2.0-5.0	>5.0
olovo, Pb	mg·m ⁻³	<0.1	0.1-0.5	0.5-2.0	2.0-5.0	>5.0
selen, Se	mg·m ⁻³	<10	10-15	15-20	20-50	>50
antimon, Sb	mg·m ⁻³	<5	5-10	10-20	20-50	>50
kalaj, Sn	mg·m ⁻³	<100	100-200	200-300	300-500	>500
cink, Zn	mg·m ⁻³					
E₂. DRUGE NEORGANSKE SUPSTANCE						
sulfati	mg·m ⁻³	<50	50-75	75-100	100-150	>150
hloridi	mg·m ⁻³	<20	20-40	40-100	100-200	>200
fluoridi	mg·m ⁻³	<0.50	0.50-	0.70-1.0	1.0-1.7	>1.7
cijanidi	mg·m ⁻³	<2	2-5	5-10	10-20	>20
sulfidi	mg·m ⁻³	<2	<2	2-10	10-50	>50
sulfiti	mg·m ⁻³	**	**	0.03-	0.05-	>0.100
slobodni hlor	mg·m ⁻³	**	**	<5	5-10	>10
F. RADIOAKTIVNOST						
ukupna β aktivnost	mBq/L	<200	200-500	500-	1000-	>2500
2. BIOLOŠKI STATUS						
G₁. SANITARNO – MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI						
broj kolonija aerobnih organotrofa na 22°C	N·mL ⁻¹	<10 ³	10 ⁻³ 10 ⁴	10 ⁴ - 10 ⁵	10 ⁵ - 7.5·10 ⁵	>7.5·10 ⁵
ukupni koliformi	N/100 _{mL}	<50	50-5000	5·10 ³ -	5·10 ⁴ -	>1·10 ⁵
fekalni koliformi	N/100 _{mL}	<20	20-2000	2·10 ³ -	2·10 ⁴ -	>5·10 ⁴

fekalne streptokoke	N/100 _{mL}	<20	20-2000	2'10 ³ -	1'10 ⁴ -	>3104
G₂. BIOLOŠKI PARAMETRI						
hlorofil-a ^{*dž}	mg·m ⁻³	<4	4-10	10-30	30-50	>50
biotički indeks ^{dž}		10-9	9-8	8-5	5-3	
Pantle-Buck saprob. indeks ^{dž}		<1.5	1.5-2.3	2.3-3.2	3.2-3.5	3.5-4.0
Indeks biološkog statusa ^{dž}		1.0	0.9-0.8	0.8-0.6	0.6-0.3	0.3-0.0
ekološki status vode ^{dž}		visok	dobar	umjeren	loš	vrlo loš

* ne odnosi se na jezera i akumulacije

** ispod granice detekcije najboljim analitičkim tehnikama

^{dž} ne odnosi se na podzemene vode

Na osnovu dobijenih rezultata i usporedbom sa zakonskim zahtjevima može se zaključiti sljedeće:

- Rezultati analiza uzoraka površinse vode Bilečkog jezera komentarisani su u skladu sa Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka („Službeni glasnik Republike Srpske“ broj 42/01).
- Fizičko-hemijskom i mikrobiološkom analizom uzoraka Bilečkog jezera, na kojoj se predviđa izgradnja HE Bileća, utvrđeno je da se registrovane vrijednosti - koncentracije ispitivanih parametara kreću od prve do treće klase vodotoka u skladu sa Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik, Republike Srpske broj: 42/01).

3.4. Nivo jonizirajućih i nejonizirajućih zračenja

Elektromagnetna zračenja su posljedica kretanja električno nabijenih čestica. Taj naizmjenični tok električnog naboja proizvodi vremenski promjenljivo magnetno polje koje u procesu nazvanim indukcija, proizvodi vremenski promjenljivo (naizmjenično) električno polje. Naizmjenično promjenljivo električno polje proizvodi naizmjenično promjenljivo magnetno polje tako redom.

Prema tome, elektromagnetno zračenje sadrži talase električne i magnetne energije koji se zajedno kreću kroz prostor, zrak ili bezvazdušni prostor brzinom svjetlosti (300 000 km/s) i može da prenosi informaciju.

Svi elektromagnetni talasi se odlikuju talasnom dužinom i frekvencijom koji su međusobno vezani jednostavnom matematičkom relacijom $C = \lambda \times f$. Pošto je brzina svjetlosti fiksna broj očigledno je da talasi visoke frekvencije imaju malu talasnu dužinu i obratno.

Elektromagnetni spektar uključuje različite oblike elektromagnetnog zračenja rangiranog od ekstremno niskih frekvencija (ELF- 3 do 30 KHz) sa vrlo velikim talasnim dužinama do X – zraka i gama zraka sa vrlo visokim frekvencijama (30 do 300 GHz) a sa vrlo malim talasnim dužinama. Između ovih ekstrema su smješteni radio talasi, mikrotalasi, infracrveno zračenje, vidljiva svjetlost i ultraljubičasto zračenje.

Kao izvori nejonizujućeg zračenja na predmetnom području registrovan je nadzemni dalekovod naponskog nivoa 110 kV, te transformatorska stanica 50 kVA.

Veza HE „Bileća“ sa prenosnom mrežom je ostvarena na 110 kV naponskom nivou, priključenjem elektrane na 110 kV dalekovod Bileća - Trebinje 1, po principu ulaz-izlaz u 110 kV razvodno postrojenje. Pomenuti dalekovod prolazi na udaljenosti oko 50 m od predviđene lokacije mašinske zgrade HE „Bileća“.

U blizini predmetnog lokaliteta se nalazi trasa srednjenaponskog voda i transformatorska stanica "Zatvarač Čepelica 50 kVA u vlasništvu Investitora.

Hidroelektrana „Bileća“ radiće u protočnom režimu i ne podrazumjeva izgradnju akumulacije i brane.

3.4.1. Mjerna mjesta

Na osnovu podataka dobijenih od strane „Hidroelektrana na Trebišnjici“ (HET), na predmetnom području, izvršeno je ispitivanje nivoa nejonizujućeg zračenja niskih frekvencija - nulto zračenje, izmjereno od strane Javne naučnoistraživačke ustanove Institut za zaštitu i ekologiju Republike Srpske u avgustu mjesecu, 2023. godine.

Mjeračem polja određene su mjerne tačke na kojima je električno i magnetno polje bilo najveće.

Na narednoj slici prikazan je satelitski snimak lokacije planirane hidroelektrane „Bileća“ planirane instalisane snage 32 MW sa mjernim tačkama.



Slika 17. Satelitski snimak lokacije planirane HE „BILEĆA“ sa mjernim tačkama

Mjerenja su izvršena na sljedećim tačkama:

- MM1 - pored izlaza iz tunela Pađeni – Čepelica sa koordinatama:
 - 42°51'29.30"N
 - 18°23'45.62"E
- MM2 - u blizini postojećeg građevinskog objekta sa koordinatama:
 - 42°51'30.02"N
 - 18°23'44.65"E
- MM3 - na pristupnoj stazi za postojeći objekat na predmetnom lokalitetu sa koordinatama:
 - 42°51'31.00"N
 - 18°23'42.71"E
- MM4 - na pristupnom lokalnom putu sa koordinatama:
 - 42°51'31.66"N
 - 18°23'40.66"E
- MM5 - na pristupnom makadam putu sa koordinatama:
 - 42°51'30.83"N
 - 18°23'40.14"E
- MM6 - u blizini planiranog razvodnog postrojenja 110 kV sa koordinatama:
 - 42°51'30.66"N
 - 18°23'41.75"E
- MM7 - uz ogradu planiranog razvodnog postrojenja 110 kV sa koordinatama:
 - 42°51'30.14"N
 - 18°23'43.40"E
- MM8 - uz ogradu planiranog razvodnog postrojenja 110 kV ispred portalnog stuba sa koordinatama:
 - 42°51'29.23"N
 - 18°23'44.76"E
- MM9 - pored postojećeg tunela Pađeni – Čepelica sa koordinatama:
 - 42°51'27.98"N
 - 18°23'44.91"E
- MM10 - između planirane mašinske zgrade i razvodnog postrojenja 110 kV sa koordinatama:
 - 42°51'29.05"N
 - 18°23'42.91"E
- MM11 - u neposrednoj blizini planirane mašinske zgrade sa koordinatama:
 - 42°51'29.34"N
 - 18°23'41.49"E
- MT12 - na lokalnom pristupnom putu sa koordinatama:
 - 42°51'29.71"N
 - 18°23'39.59"E
- MT13 - na lokalnom makadam putu iznad planiranog razvodnog postrojenja 110 kV sa koordinatama:
 - 42°51'31.55"N
 - 18°23'43.87"E
- MM14 - na lokalnom makadam putu iznad planiranog razvodnog postrojenja 110 kV sa koordinatama:
 - 42°51'31.21"N
 - 18°23'45.84"E

- MM15 - na lokalnom makadam putu iznad planiranog razvodnog postrojenja 110 kV sa koordinatama:
 - 42°51'30.64"N
 - 18°23'47.49"E

3.4.2. Zakonska regulativa

Mjerenje parametara NF elektromagnetnih polja provodi se u skladu sa sljedećom zakonskom regulativom i normativnim dokumentima:

- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja, Službeni glasnik Republike Srpske broj 36/19,
- Pravilnik o stručnim poslovima zaštite od elektromagnetnih polja, Službeni glasnik Republike Srpske, broj 43/20,
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja do 300 GHz, Službeni glasnik Republike Srpske, br. 99/19,
- BAS IEC 61786:2010 – Mjerenje niskofrekventnih magnetnih i električnih polja kojima su izloženi ljudi - Posebni zahtjevi za instrumente i uputstvo za mjerenje (IEC 61786:1998, IDT),
- Pravilo 94/2021 o zaštiti od djelovanja elektromagnetnih polja u frekvencijskom opsegu od 9 kHz do 300 GHz (Službeni glasnik BiH broj 76/21) i međunarodnim standardima.

3.4.3. Maksimalne dozvoljene vrijednosti

U tabelama ispod je dat kratak pregled graničnih vrijednosti za izlaganje u području povećane osjetljivosti (opšta populacija) i profesionalne osjetljivosti (tehničko osoblje).

Tabela 10. Granice izlaganja elektromagnetnom zračenju za područje povećane osjetljivosti

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Vrijeme usrednjavanja t (minute)
< 1 Hz	5 600	12 800	16 000	/
1 Hz – 8 Hz	4 000	$12\,800/f^2$	$16\,000/f^2$	/
8 Hz – 25 Hz	4 000	$1\,600/f$	$2\,000/f$	/
0.025 kHz – 0.8 kHz	$100/f$	$1.6/f$	$2/f$	/
0.8 kHz – 3 kHz	$100/f$	2	2.5	/
3 kHz – 100 kHz	34.8	2	2.5	/
100 kHz – 150 kHz	34.8	2	2.5	6
0.15 MHz – 1 MHz	34.8	$0.292/f$	$0.368/f$	6
1 MHz – 10 MHz	$34.8/f^{1/2}$	$0.292/f$	$0.368/f$	6
10 MHz – 400 MHz	11.2	0.0292	0.0368	6
400 MHz–2000 MHz	$0.55f^{1/2}$	$0.00148 f^{1/2}$	$0.00184f^{1/2}$	6
2 GHz – 10 GHz	24.4	0.064	0.08	6
10 GHz – 300 GHz	24.4	0.064	0.08	$68/f^{1.05}$

Tabela 11. Granice izlaganja elektromagnetnom zračenju za javna područja

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Vrijeme usrednjavanja t (minute)
< 1 Hz	5 600	12 800	16 000	/
1 Hz – 8 Hz	4 000	$12\,800/f^2$	$16\,000/f^2$	/
8 Hz – 25 Hz	4 000	$1\,600/f$	$2\,000/f$	/
0.025 kHz – 0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	/
0.8 kHz – 3 kHz	$100/f$	2	2.5	/
3 kHz – 100 kHz	34.8	2	2.5	/
100 kHz – 150 kHz	34.8	2	2.5	6
0,15 MHz – 1 MHz	34.8	$0.292/f$	$0.368/f$	6
1 MHz – 10 MHz	$34.8/f^{1/2}$	$0.292/f$	$0.368/f$	6
10 MHz – 400 MHz	11.2	0.0292	0.0368	6
400 MHz-2000 MHz	$0.55f^{1/2}$	$0.00148 f^{1/2}$	$0.00184 f^{1/2}$	6
2 GHz – 10 GHz	24.4	0.064	0.08	6
10 GHz – 300 GHz	24.4	0.064	0.08	$68/f^{1.05}$

Tabela 12. Granice izlaganja elektromagnetnom zračenju za područje profesionalne izloženosti

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Vrijeme usrednjavanja t (minute)
< 1 Hz	14 000	32 000	40 000	/
1 Hz – 8 Hz	10 000	$32\,000/f^2$	$40\,000/f^2$	/
8 Hz – 25 Hz	10 000	$4\,000/f$	$5\,000/f$	/
0.025 kHz – 0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	/
0.8 kHz – 3 kHz	$250/f$	5	6.25	/
3 kHz – 100 kHz	87	5	6.25	/
100 kHz – 150 kHz	87	5	6.25	6
0,15 MHz – 1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	6
1 MHz – 10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0.73/f$	$0.92/f$	6
10 MHz – 400 MHz	28	0.073	0.092	6
400 MHz-2000 MHz	$1.375/f^{1/2}$	$0.0073f^{1/2}$	$0.0046 f^{1/2}$	6
2 GHz – 10 GHz	61	0.16	0.20	6
10 GHz – 300 GHz	61	0.16	0.20	$68/f^{1.05}$

Pri proračunu dozvoljenih vrijednosti frekvencije se uzimaju u obliku u kojoj su date u tabelama.

3.4.4. Rezultati mjerenja

Na osnovu podataka dobijenih od strane „Hidroelektrana na Trebišnjici“ (HET) u nastavku su prikazani rezultati o ispitivanju nivoa nejonizujućeg zračenja niskih frekvencija- nulto zračenje, za HE „BILEĆA“.

Mjerne tačke, visina (h) na kojoj su mjerene/računate vrijednosti električnog i magnetnog polja, rezultati dobijeni mjerenjem intenziteta polja (E_{no}/B_{no}) u blizini neopterećene (bez napona) i opterećene (E_{opt}/B_{opt}) transformatorske stanice i priključnog dalekovoda, mjerene vrijednosti dobijene u blizini hidroelektrane pod naponom korigovane za mjernu nesigurnost (procenjena najveća vrijednost $E_{max} = (1 + 0,0957) E_{opt}$ i $B_{max} = (1 + 0,1142) B_{opt}$), prostorna srednja vrijednost,

$$\bar{E} = \sqrt{\frac{E_{max}(h = 0.5m)^2 + E_{max}(h = 1.0m)^2 + E_{max}(h = 1.5m)^2}{3}}$$

$$\bar{B} = \sqrt{\frac{B_{max}(h = 0.5m)^2 + B_{max}(h = 1.0m)^2 + B_{max}(h = 1.5m)^2}{3}}$$

teorijska predikcija intenziteta polja (E_{th} i B_{th}) prilikom maksimalnog opterećenja transformatorske stanice i koeficijent izloženosti u trenutku mjerenja računat za oblast povećane osjetljivosti, izložene zračenju niskih frekvencija date su redom u narednim tabelama za električno i magnetno polje. Nominalne vrijednosti električnog i magnetnog polja redom se računaju sljedećim formulama:

$$E_{nom} = \bar{E}, \quad i \quad B_{nom} = \frac{\bar{B}}{\text{opterećenje}}$$

Mjerene su i računate vrijednosti intenziteta električnog polja (E) u jedinicama V/m i gustine magnetnog fluksa tj. magnetne indukcije (B) izražene u jedinicama T, na tri različite visine od tla 0,5 m, 1,0 m i 1,5 m.

Granične vrijednosti intenziteta električnog polja frekvencije 50 Hz iznose:

- $E=5000$ V/m za područje profesionalnog izlaganja
- $E=2000$ V/m za područje povećane osjetljivosti.

Granične vrijednosti gustine magnetnog fluksa pri frekvenciji 50 Hz iznose:

- $B=100$ μ T za područje profesionalnog izlaganja
- $B=40$ μ T za područje povećane osjetljivosti.

Temperatura za vrijeme mjerenja: 26°C

Tabela 13. Rezultati mjerenja i teorijska predikcija električnog polja

R. br.	Mjerno mjesto	$h [m]$	$E_{opt}[V/m]$	$E_{max}[V/m]$	$\bar{E}[V/m]$	n - izloženost (opšta populacija)	n - izloženost (profesionalna lica)
1	MT1	0.5	7.70	8.44	9.00	0.0048	0.0019
2	MT1	1.0	8.10	8.88			
3	MT1	1.5	8.80	9.64			
4	MT2	0.5	0.30	0.33	0.45	0.0003	0.0001
5	MT2	1.0	0.40	0.44			
6	MT2	1.5	0.50	0.55			
7	MT3	0.5	0.40	0.44	0.64	0.0004	0.0002
8	MT3	1.0	0.60	0.66			
9	MT3	1.5	0.70	0.77			
10	MT4	0.5	0.50	0.55	0.71	0.0004	0.0002
11	MT4	1.0	0.60	0.66			
12	MT4	1.5	0.80	0.88			
13	MT5	0.5	0.30	0.33	0.45	0.0003	0.0001
14	MT5	1.0	0.40	0.44			
15	MT5	1.5	0.50	0.55			
16	MT6	0.5	0.30	0.33	0.49	0.0003	0.0001
17	MT6	1.0	0.40	0.44			
18	MT6	1.5	0.60	0.66			
19	MT7	0.5	0.30	0.33	0.41	0.0002	0.0001
20	MT7	1.0	0.40	0.44			
21	MT7	1.5	0.40	0.44			
22	MT8	0.5	2.30	2.52	3.58	0.0020	0.0008
23	MT8	1.0	3.60	3.94			
24	MT8	1.5	3.70	4.05			
25	MT9	0.5	0.50	0.55	0.56	0.0003	0.0001
26	MT9	1.0	0.60	0.66			
27	MT9	1.5	0.40	0.44			
28	MT10	0.5	0.50	0.55	0.51	0.0003	0.0001
29	MT10	1.0	0.50	0.55			
30	MT10	1.5	0.40	0.44			
31	MT11	0.5	0.50	0.55	0.49	0.0003	0.0001
32	MT11	1.0	0.30	0.33			
33	MT11	1.5	0.50	0.55			
34	MT12	0.5	0.40	0.44	0.56	0.0003	0.0001
35	MT12	1.0	0.50	0.55			
36	MT12	1.5	0.60	0.66			
37	MT13	0.5	0.30	0.33	0.45	0.0003	0.0001
38	MT13	1.0	0.40	0.44			
39	MT13	1.5	0.50	0.55			
40	MT14	0.5	10.40	11.40	13.63	0.0079	0.0032
41	MT14	1.0	12.20	13.37			
42	MT14	1.5	14.40	15.78			
43	MT15	0.5	0.90	0.99	1.22	0.0007	0.0003
44	MT15	1.0	1.10	1.21			
45	MT15	1.5	1.30	1.42			

E_i - je električno polje i-te frekvencije

E_{Rli} - referentna vrijednost električnog polja za povećanu osetljivost na i-toj frekvenciji

Tabela 14. Rezultati mjerenja i teorijska predikcija gustine magnetnog fluksa (mag. indukcije)

R. br.	Mjerno mesto	f [Hz]	B_{opt} [μT]	B_{max} [μT]	$\bar{B}$ [μT]	n - izloženost (opšta populacija)	n - izloženost (profesionalna lica)
1	MT1	0.5	0.000	0.000	0.001	0.0000	0.0000
2	MT1	1.0	0.002	0.002			
3	MT1	1.5	0.001	0.001			
4	MT2	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
5	MT2	1.0	0.000	0.000			
6	MT2	1.5	0.000	0.000			
7	MT3	0.5	0.000	0.000	0.001	0.0000	0.0000
8	MT3	1.0	0.000	0.000			
9	MT3	1.5	0.001	0.001			
10	MT4	0.5	0.000	0.000	0.002	0.0000	0.0000
11	MT4	1.0	0.000	0.000			
12	MT4	1.5	0.003	0.003			
13	MT5	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
14	MT5	1.0	0.000	0.000			
15	MT5	1.5	0.000	0.000			
16	MT6	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
17	MT6	1.0	0.000	0.000			
18	MT6	1.5	0.000	0.000			
19	MT7	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
20	MT7	1.0	0.000	0.000			
21	MT7	1.5	0.000	0.000			
22	MT8	0.5	0.000	0.000	0.001	0.0000	0.0000
23	MT8	1.0	0.000	0.000			
24	MT8	1.5	0.001	0.001			
25	MT9	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
26	MT9	1.0	0.000	0.000			
27	MT9	1.5	0.000	0.000			
28	MT10	0.5	0.001	0.001	0.004	0.0000	0.0000
29	MT10	1.0	0.002	0.002			
30	MT10	1.5	0.005	0.006			
31	MT11	0.5	0.008	0.009	0.006	0.0000	0.0000
32	MT11	1.0	0.004	0.004			
33	MT11	1.5	0.003	0.003			
34	MT12	0.5	0.021	0.023	0.067	0.0000	0.0000
35	MT12	1.0	0.064	0.071			
36	MT12	1.5	0.079	0.088			
37	MT13	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
38	MT13	1.0	0.000	0.000			
39	MT13	1.5	0.000	0.000			
40	MT14	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
41	MT14	1.0	0.000	0.000			
42	MT14	1.5	0.000	0.000			
43	MT15	0.5	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000
44	MT15	1.0	0.000	0.000			
45	MT15	1.5	0.000	0.000			

B_i - je intenzitet magnetne indukcije na i-toj frekvenciji

B_{RLI} - referentna vrednost magnetne indukcije za povećanu osetljivost na i-toj frekvenciji

$$\bar{B} = \sqrt{\frac{B_{max}(h = 0.5 \text{ m})^2 + B_{max}(h = 1.0 \text{ m})^2 + B_{max}(h = 1.5 \text{ m})^2}{3}}$$

Prema „Službenom glasniku Republike Srpske“, broj 99/19, a u slučaju elektromagnetnih polja više nezavisnih izvora zračenja različitih frekvencija, za referentne veličine u opsegu do 10 MHz moraju biti ispunjena sljedeća dva zahtjeva:

$$\sum_{f=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_f}{E_{g,f}} + \sum_{f>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_f}{E_{g1}} \leq 1$$

$$\sum_{f=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{H_f}{H_{g,f}} + \sum_{f>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_f}{H_{g1}} \leq 1$$

- E_f - efektivna vrijednost jačine električnog polja u V/m na frekvenciji f
- E_{gf} - granična vrijednost električnog polja u V/m na frekvenciji f (Tabela 10,11 i 12)
- H_f - efektivna vrijednost jačine magnetnog polja u A/m na frekvenciji f
- H_{gf} - granična vrijednost jačine magnetnog polja u A/m na frekvenciji f (Tabela 10,11 i 12).

Zaključak

Iz tabele 13. vidi se da je jačina električnog polja u mjerenim tačkama unutar propisanih vrijednosti, a u skladu sa Pravilnikom o zaštiti od elektromagnetskih polja do 300 GHz, „Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 99/19 za „područje povećane osjetljivosti“, „područje profesionalne osjetljivosti“ i „javna područja“. Prema tome, navedeni izvor elektromagnetnog zračenja zadovoljava propisane vrijednosti jačine električnog polja. Procijenjene vrijednosti električnog polja su iznad graničnih za profesionalna lica neposredno uz portalni stub na izlazu iz trafostanice.

Iz tabele 14. vidi se da je jačina magnetnog polja u mjerenim tačkama unutar propisanih vrijednosti, a u skladu sa Pravilnikom o zaštiti od elektromagnetskih polja do 300 GHz, „Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 99/19 za „područje povećane osjetljivosti“, „područje profesionalne osjetljivosti“ i „javna područja“. Prema tome, navedeni izvor elektromagnetnog zračenja zadovoljava propisane vrijednosti jačine magnetnog polja. Procijenjene vrijednosti magnetnog polja su ispod graničnih za profesionalna lica na cijeloj površini parcele planirane trafostanice.

4. OPIS POTENCIJALNOG UTICAJA PREDLOŽENOG PROJEKTA NA SEGMENTE ŽIVOTNE SREDINE

Utvrdjivanje i valorizacija potencijalnih negativnih uticaja implementacije projekta na životnu sredinu sprovodi se u okviru dvije kategorije:

- uticaji u toku izvođenja građevinskih radova na izgradnji
- uticaji u toku rada.

Za potrebe analize prekograničnih uticaja predstavljeni su uticaji na sledeće segmente životne sredine:

- uticaji na kvalitet vazduha
- uticaji na kvalitet voda
- uticaji na nivo buke
- uticaji na floru i faunu
- uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike
- uticaj na prirodna dobra

4.1. UTICAJI NA KVALITET VAZDUHA

4.1.1. Uticaji u toku izgradnje

U **fazi izgradnje**, glavni uzroci potencijalnog negativnog uticaja na kvalitet vazduha su:

- priroda građevinskih radova i
- prisustvo građevinskih mašina na gradilištu

Glavni uticaji na kvalitet vazduha u fazi izgradnje su:

- Emisija građevinske prašine koja se odnosi na rukovanje zemljom, aktivnosti utovara, skladištenja materijala na licu mesta, prevoz materijala na gradilištu, bušenje i kopanje (uključujući iskopavanje zemljišta) i prevoz materijala van gradilišta i preko neasfaltiranih cesta.
- Emisija izduvnih plinova iz procesa sagorijevanja u generatorima i drugoj građevinskoj opremi/vozilima koji sadrže azotne okside (NO_x), sumpor dioksid (SO₂), ugljen monoksid (CO) i sitne čestice (PM₁₀ i PM_{2,5}).

Najveći uticaj na kvalitet vazduha u toku izgradnje predstavlja emisija prašine i sitnih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}).

Proračun očekivane emisije prašine tokom izgradnje urađen je na osnovu EMEP/EEA vodič za inventar emisija onečišćujućih tvari u zrak 2023, dio 2.A.5.b izgradnja i rušenje (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2.A.5.b Construction and demolition*). Proračun emisija se radi radi u skladu sa sljedećom formulom:

$$EMPM_{10} = EFPM_{10} \cdot A_{affected} \cdot d \cdot (1 - CE) \cdot (24/PE) \cdot (s/9\%)$$

gdje je:

EM PM₁₀ = emisije PM₁₀ (kg PM₁₀)

EF PM₁₀ = emisioni faktor (kg PM₁₀/[m² · godini])

A_{affected} = područje zahvaćeno građevinskim aktivnostima (m²)

d = vrijeme trajanja izgradnje (godine)
 CE = učinkovitost mjera kontrole emisija (-)
 PE = Thornthwaiteov indeks padavina-isparavanja (-)
 s = sadržaj prašine u zemljištu (%)

Na osnovu korištene metode izračunate su očekivane emisije ukupne količine prašine i sitnih čestica koje će se emitovati u toku izgradnje:

Tabela 15. Očekivane emisije ukupne količine prašine i sitnih čestica u toku izgradnje

Parametar	Vrijednost
Ukupna količina prašine TSP	1.804 kg (1,8 t)
PM ₁₀	546,8 kg (0,55 t)
PM _{2,5}	54,7 kg (0,05 t)

Rizik emisije prašine sa gradilišta koji utiče na kvaliteta života i/ili ima zdravstvene ili ekološke posljedice povezan je sa:

- preduzetim aktivnostima (zemljani radovi, broj vozila itd.);
- trajanjem ovih aktivnosti;
- veličinom gradilišta;
- meteorološkim uslovima (brzina vjeta, smjer i padavine);
- udaljenošću receptora od aktivnosti;
- adekvatnosti mjera ublažavanja koje se primjenjuju za smanjenje ili uklanjanje prašine; i osjetljivosti receptora na prašinu.

Na temelju kriterijuma predstavljenih u *Smjernicama za procjenu količine prašine koja nastaje kod rušenja i izgradnje*², jačina uticaja emisije prašine iz zemljanih radova, izgradnje i kretanja vozila je definisan kao niska (Tabela 16). Prevedeno u značaj uticaja, procjena rezultira ukupnom **malom jačinom uticaja** koja rezultira uočljivom promjenom, ali ne i temeljnom privremenom ili trajnom promjenom.

Tabela 16. Emisija prašine i jačina uticaja

Aktivnost	Kriterijum	Jačina emisije prašine	Jačina uticaja
Zemljani radovi	▪ površina lokacije > 18.000 m² ▪ vrsta tla stjenovito ▪ < 5 teških vozila u pokretu aktivno u svakom trenutku ▪ formiranje privremenih deponija materijala ≤ 3 m	Mala	Umjerena
Izgradnja	▪ zapremina objekta < 12.000 m³ ▪ dovoziće se beton sa druge lokacije	Mala	
Kretanje vozila	▪ < od 20 vozila većih od 3,5 t svakog dana ▪ stjenovito tlo ▪ dužina neasfaltirane ceste je < od 50 m	Mala	

Dva glavna zabrinjavajuća receptora su:

- „ljudski receptori“ koji se odnose na bilo koju lokaciju gdje osoba ili imovina mogu doživjeti nepovoljne efekte prljavštine ili prašine u vazduhu ili izloženosti PM₁₀ tokom vremenskog perioda relevantnog za ciljeve očuvanja kvaliteta vazduha i

² <https://iaqm.co.uk/wp-content/uploads/2013/02/Construction-Dust-Guidance-Jan-2024.pdf>

- „ekološki receptori“ koji se odnose na svako osjetljivo stanište pod uticajem zaprašivanja. Oni uključuju direktan uticaj na vegetaciju ili vodene ekosisteme taloženja prašine i indirektno uticaje na faunu, npr. na lovna staništa).

U području uticaja projekta prisutni su ekološki receptori dok na području koje će biti pod uticajem izgradnje nema stanovništva koje boravi na predmetnom području.

Građevinski radovi će se izvesti na lokaciji u čijoj bližoj okolini nema stambenih objekata. Treba napomenuti da se prašina pretežno sastoji od većih frakcija ovog raspona koje ne prodiru duboko u disajni sistem.

Analiza osjetljivosti receptora uzima u obzir brojne faktore:

- specifičnu osjetljivost receptora u tom području,
- blizinu i broj tih receptora (najbliži stambeni objekti su udaljeni preko 600 m, i zaklonjeni su uzvišenjem između njih i lokacije.),
- u slučaju PM₁₀, izmjerenu koncentraciju u području za koju je potvrđeno da ne prelazi godišnju prosječnu koncentraciju,
- faktore specifične za lokaciju, poput slabog prisustva prirodnih skloništa, poput drveća, radi smanjenja rizika od pojave prašine i jakih vjetrova.

Na temelju kriterijuma predstavljenih u *Smjernicama za procjenu količine prašine koja nastaje kod rušenja i izgradnje*, osjetljivost receptora definisana je kao **mala** (Tabela 17)³.

Tabela 17. Matrica emisija prašine i jačina uticaja

Aktivnost	Kriterij	Osjetljivost receptora
Osjetljivost ljudi na efekat zaprašivanja	▪ Uživljanje vrijednostima se ne bi razumno očekivalo ▪ Ne bi se moglo očekivati da će se imovini ugroziti izgled, estetika ili vrijednost uslijed zaprljanosti ▪ Postoji prolazna izloženost, gdje bi se razumno očekivalo da će ljudi ili imovina biti prisutni samo u ograničenim vremenskim razdobljima kao dio uobičajenog obrasca korištenja zemljišta.	Mala
Osjetljivost ljudi na zdravstvene efekte PM ₁₀	▪ Lokacija na kojoj su izloženi ljudi i radnici tokom određenog perioda ▪ Udaljenost od izvora je preko 600 m	Mala
Osjetljivost receptora na ekološke efekte	▪ Mjesto s lokalnom oznakom na kojem mogu uticati taloženja prašine ▪ Potencijalni ekološki receptori nalaze se preko 600 m	Mala

4.1.2. Uticaji u toku rada

U toku rada hidroenergetskog objekta HE Bileća neće dolaziti do emisija koje bi mogle da naruše kvalitet vazduha na lokaciji i okolini. HE Bileća je objekat koji iskorišćava hidroenergetski potencijal vode koja se postojećim, izgrađenim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća, što znači da izgradnjom HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije. Jedini uticaj na kvalitet vazduha u toku rada će biti emisije iz vozila koja će saobraćati na lokaciji.

³ Institut za upravljanje kvalitetom zraka Smjernice za procjenu količine prašine koja nastaje kod rušenja i izgradnje, verzija 2.2. dostupno na

<https://iaqm.co.uk/wp-content/uploads/2013/02/Construction-Dust-Guidance-Jan-2024.pdf>

Protok vozila ka objektu zbog održavanja i eksploatacije će biti minimalan, pa tako i emisije iz ovih vozila neće biti značajne. Iako će se kao rezervni izvori energije u objektima koristiti dizel-agregati, smatra se da to nima značajan uticaj na ukupan kvalitet vazduha, jer će se koristiti samo u izuzetnim okolnostima i u kratkom vremenskom periodu. Osim navedenih, ne postoje značajne emisije gasova u fazi rada hidroelektrane.

Na osnovu odsustva otpada, hidroelektrane se ubrajaju u čiste i obnovljive izvore energije. Prije dvadesetak godina, sa razvojem mjerenja ugljeničnih otisaka čovjekove delatnosti, započelo je preispitivanje ugljeničnog bilansa rada hidroelektrana. Mada je broj istraživanja koja se bave tom oblašću, posebno onih dugoročnih, relativno mali, a zaključci su često uzajamno protivrečni, smatra se da u proizvodnji električne energije hidroelektrane ne oslobađaju ugljendioksid.

Ugljenični otisci vezani za hidroelektričnu energiju potiču od procesa izgradnje i eventualnog uklanjanja brana, posebno betonskih brana. Ugljenični otisci koje ostavlja proizvodnja i transport betona pri podizanju velikih brana su veliki; sama proizvodnja cementa oslobađa veliku količinu CO₂ u atmosferu i industrija cementa spada u tri glavna producenta CO₂; sinterovanje krečnjaka i gline na 1.500 °C pri proizvodnji portland cementa do 2001. godine doprinelo je 7% u globalnoj antropogenoj emisiji CO₂. Međutim, radni vijek dobro održavanih hidroelektrana može premašiti 100 godina, tako da se inicijalna emisija CO₂ poništava potonjom proizvodnjom struje bez oslobađanja ugljenika.

U suštini, ugljenični otisak jedne akumulacije, odnosno hidroelektrane koja je na njemu postavljena, zavisi od tipa i veličine brane, stepena čišćenja buduće akumulacione kotline, morfometrije akumulacije i podneblja u kojem se akumulacija nalazi.

Izgradnjom betonskih brana emituje se veća količina CO₂ nego pri izgradnji nasutih, a veličina ugljeničnih otisaka upravo je srazmjerna veličini brane. Ako se poslije podizanja brane, iz akumulacionog prostora ne uklone prvi horizont zemljišta i vegetacija, organska jedinjenja iz humusa, trava i drveće potopljene u vodi počinju polako da se razlažu, oslobađajući ugljendioksid koji je u procesu fotosinteze bio deponovan stoljećima.

Ugljenični otisci hidroelektrana kao ekvivalenti proizvedene električne energije prikazani su u Tabeli 18.

Tabela 18. Ugljenični otisci energegetskih objekata u odnosu na proizvodnju električne energije

Vrsta elektrane	Ekvivalentni ugljenični otisak, CO ₂ (g/kWh)	
	min	maks
Protočne elektrane	5	14
Velike hidroelektrane u suvim oblastima	27	
Velike hidroelektrane u umjerenim oblastima	10	30
Hidroelektrane u močvarnim oblastima i tropima	230	2150
Termoelektrane na prirodni gas	270	900
Termoelektrane na ugalj	630	1630

HE Bileća je protočna elektrana, bez akumulacije, koja koristi hidroenergetski potencijal vode koja se postojećim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća.

Instalisana snaga HE Bileća je 32 MW sa projektovanom godišnjom proizvodnjom od 121,6 GWh. Prema literarnim podacima, kada se ugalj koristi kao energent u proizvodnji električne energije, emisija CO₂ u odnosu na kWh proizvedene energije kreće se od 800 - 1200 g CO₂/kWh, u zavisnosti od vrste uglja. Najbliža termoelektrana predmetnoj lokaciji nalazi se u Gacku. TE Gacko koristi lignit kao energent u proizvodnji električne energije. Sa obzirom na vrstu enregenta očekivana emisija CO₂ po kWh u TE Gacko iznosi cca 1100 g CO₂/kWh. Sa obzirom na projektovanu godišnju proizvodnju od 121,6 GWh, radom HE Bileća smanjiće se emisija CO₂ za 138.600 tona CO₂ na godišnjem nivou, u odnosu kada bi se ista količina energije proizvodila u TE Gacko.

Tabela u nastavku daje sažetak uticaja i procjenu njihovog značaja.

Tabela 19. Sažetak uticaja na kvalitet vazduha i procjena njihovog značaja

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
Kvalitet vazduha						
Izgradnja	Smanjenje kvaliteta vazduha zbog: - Emisija građevinske prašine - Emisija izduvnih gasova iz procesa sagorijevanja u generatorima i drugoj građevinskoj opremi / vozilima.	Negativan	Umjerena	Niska	Umjeren	Značajan
Korištenje	Smanjenje kvaliteta vazduha zbog:	Negativan	Niska	Niska	Zanemariv	Beznačajan

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
	Emisija iz izduvnih gasova iz vozila koja saobraćati na lokaciji u toku redovnog rada HE					

4.2. UTICAJI NA KVALITET POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

4.2.1. Uticaji u toku izgradnje

U toku izvođenja radova pri izgradnji objekata u sklopu planiranog hidroenergetskog objekta, može doći do privremenog i trajnog zagađivanja površinskih i podzemnih voda. Pri izvođenju građevinskih radova postoji određeni broj aktivnosti, koje mogu prouzrokovati negativne posljedice na kvalitet voda.

U tom pogledu najveću opasnost predstavljaju:

- Građevinski radovi na izgradnji objekata (izvođenje sekundarne obloge tunela, injekcioni radovi, izgradnja izlazne građevine na obali akumulacije, duboki iskopi, uništavanje i skidanje prirodnog pokrovnog sloja, i drugo). Na taj način moguće je privremeno zagađenje vode, mogući su poremećaji prirodnih pravaca prihranjivanja, a ujedno skidanjem pokrovnog sloja i stvaranjem novih slivnih površina zamućena ili na drugi način onečišćena voda brzo se drenira u podzemlje.
- Građevinske mašine - potencijalna opasnost od prosipanja ili incidentnih izlivanja nafte i naftnih derivata, odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada.
- Nekontrolirano deponovanje iskopanog materijala, u blizini akumulacije Bileća.
- Korištenje neprikladnih materijala za građenje.
- Nekontrolisana odvodnja sanitarnih voda na mjestima baza za smještaj radnika, gdje su moguća manja zagađivanja od procesa pripreme hrane, kao i sanitarnih čvorova.

Za vreme izgradnje HE, potencijalni uticaji uključuju:

- zamućenje vode akumulacije Bileća prilikom izvođenja radova na izlaznoj građevini,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode tokom izvođenja građevinskih radova na sekundarnoj oblozi tunela što uključuje i izvođenje iinjekcionih radova,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed korišćenja građevinskih mašina pored obale akumulacije,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed ekscesnog ispuštanja zagađujućih materija u akumulaciju ili podzemlje,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usled deponovanja građevinskog materijala na obali akumulacije,
- privremeni gubitak vegetacije u zoni radova i povećana erozija i
- odlaganje čvrstog otpada i emisija otpadnih voda i posljedično povećan rizik od zagađenja voda.

U toku izvođenja radova neće dolaziti do izmjene režima rada postojećeg dovodnog tunela, kao ni brane i akumulacije, pa se na osnovu toga ne mogu očekivati bilo kakvi uticaji na postojeći režim voda. Radovi će minimalno da obuhvate i obalu akumulacije, za vrijeme izvođenja odvodne vade HE, ali bez zahtjeva za promjenu režima voda. Generalno, značaj uticaja izvođenja građevinskih radova na režim i kvalitet voda se ocjenjuje kao uticaj bez značaja.

4.2.2. Uticaji u toku korištenja

U toku rada HE Bileća ni na koji način neće uticati neposredno na kvalitet vode u koji se dovodnim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća, odnosno neće doći do primjena nijednog od fizičkih, fizikohemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških parametara vode.

Hidroelektrane ne pogoršavaju kvalitet izlazne vode koji je u suštini isti kao kad voda ne prolazi kroz turbine. Poznato je da prolazak vode kroz turbine i odvodnu vadu doprinosi boljoj aerisanosti vode, povećanju rastvorenog kiseonika u vodi, a time i povećanju samoprečišćavajućeg potencijala vodnog tijela. Zbog toga se uticaj HE na režim i kvalitet vode akumulacije Bileća u fazi rada ocjenjuje kao uticaj bez značaja.

U toku redovnog rada HE nastajće sljedeće vrste otpadnih voda:

- otpadne sanitarne vode
- otpadne vode sa vanjskih manipulativnih površina

Do zagađenje voda može doći uslijed akcidentnih situacija kao što je akcidentno iscurivanje transformatorskog, izolacionog i turbinskog ulja. U slučajevima ispravnosti svih sistema elektrane i postrojenja za prikupljanje i tretman otpadnih voda u toku normalnog rada zagađenja voda ne bi trebalo biti.

Tabela 20. Sažetak uticaja na vode i procjena njihovog značaja

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
Voda						
Izgradnja	Smanjenje kvaliteta vode u riječnim sistemima zbog: ▪ povećan rizik lokalnog zagađenja vode tokom izvođenja građevinskih radova (izvođenje sekundarne obloge tunela, injekcioni radovi, duboki iskopi, uništavanje i skidanje prirodnog pokrovnog sloja, i drugo), ▪ povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed korišćenja građevinskih mašina pored obale akumulacije, ▪ povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed ekscenog ispuštanja zagađujućih materija u akumulaciju ili podzemlje,	Negativan	Umjerena	Umjerena	Umjeren	Značajan

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
	- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usled deponovanja građevinskog materijala na obali akumulacije, - privremeni gubitak vegetacije u zoni radova i povećana erozija i - odlaganje čvrstog otpada i emisija otpadnih voda i posljedično povećan rizik od zagađenja voda.					
Rad	U toku rada HE nastajace sljedeće vrste otpadnih voda: - otpadne sanitarne vode - otpadne vode sa vanjskih manipulativnih površina	Negativan	Umjerena	Umjerena	Zanemariv	Značajan

4.3. UTICAJI NA NIVO BUKE

Procjena uticaja buke zasnovana je na sljedećim činjenicama:

Lokacija na kojoj je planirana izgradnja objekata u sklopu HE Bileća spada u područje (zona) IV - *Područja mješovite namjene, odnosno područja većinski poslovne namjene (poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja) i područja neposredno uz magistralne i glavne gradske saobraćajnice*, u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrijednostima intenziteta buke („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 2/23).

U neposrednoj blizini lokacije nema komercijalnih i stambenih objekata (najbliži stambeni objekti su udaljeni preko 600 m, i zaklonjeni su uzvišenjem između njih i lokacije, na udaljenosti od 100 metara nalazi se restoran koji nije stalno otvoren već povremeno u sezoni).

Nulti monitoring buke pokazao je da granične vrijednosti za nivo vanjske buke definisane za zvučnu zonu IV nisu prekoračene kako je definisano Pravilnikom o graničnim vrijednostima intenziteta buke („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 2/23).

4.3.1. Uticaji u toku izgradnje

U **fazi izgradnje** glavni uzroci potencijalnog negativnog uticaja buke su:

- priroda građevinskih radova i
- prisustvo građevinskih mašina na gradilištu.

Povećanje buke se može očekivati u toku faze izgradnje objekta, kao i usled kretanja građevinskih mašina na samom mjestu izgradnje i transporta materijala i opreme.

Izvori buke će uglavnom biti lokalnog karaktera, a uključuju sljedeće aktivnosti:

- transport i saobraćaj,
- iskop korišćenjem građevinskih mašina,
- korišćenje građevinskih mašina i
- betonski radovi (ugradnja betona).

Efekti povećanja nivoa buke uglavnom zavise od udaljenosti od izvora buke, intenziteta buke na mjestu nastanka, trajanja radova, vremena radova i prirode primjenjenih mjera za ublaženje buke.

Dva glavna zabrinjavajuća receptora su „ljudski receptori“ koji uključuju radnike na licu mjesta, lokalne stanovnike i korisnike okolne infrastrukture i „ekološki receptori“ koji se odnose na osjetljivu faunu uznemirenu povećanjem buke i vibracija.

Na samom gradilištu buka može:

- ometati govornu komunikaciju i komunikaciju putem uređaja (buka iznad 65 dB smanjuje mogućnost održavanja govorne komunikacije na udaljenosti manjoj od 1 metra i pogoršava telefonsku komunikaciju),
- smanjiti radne sposobnosti, produktivnosti i koncentracije zbog dugotrajne izloženosti jakoj buci,
- oštetiti sluh.

U području uticaja projekta, pojačana buka može dovesti do psihičkog umora uz smanjeni raspon pažnje i osjećaj nelagodnosti. Generalno se smatra da je uticaj buke ograničen na udaljenost od oko 200 m u odnosu na izvor buke. U tom smislu, procjena uticaja je ograničena na okruženje unutar ove udaljenosti od mjesta aktivnosti, na osnovu čega je utvrđen potencijalni rizik od štetnog uticaja buke kao nizak.

Na osnovu tipičnih nivoa buke građevinskih mašina, porast nivoa buke na gradilištu može biti i do između L_{eq} 80-90dB, u zavisnosti od broja mašina koje rade istovremeno i vrsti izvedenih radova. Nivo zvuka kod operatera može varirati od 85db(A) do 110 db(A), u zavisnosti od vrste mašine kojom upravlja⁴. Udarne oprema (poput zabijača stubova, pneumatskog čekića) predstavlja najveću opasnost od buke za operatere i radnike u blizini, dok oprema za premještanje zemlje (poput buldožera, kamiona, finišera itd.) izlaže veći broj radnika opasnosti od buke. Za radnike na licu mjesta važno je imati zaštitnu opremu i provoditi mjere zaštite na radu (rotacija posla, planiranje aktivnosti, raspored radova itd.) koje će ih zaštititi od negativnih uticaja dugotrajne izloženosti buci.

Efekti vezani za povećanje nivoa buke usljed dodatnog saobraćaja za potrebe izgradnje objekata se konvencionalno procjenjuje na osnovu povećanja postojećeg nivoa saobraćaja. Imajući u vidu dinamiku izgradnje ovog tipa objekata, može se pretpostaviti da će u toku izgradnje objekata, u najnepovoljnijem slučaju, biti oko 50 dodatnih prolaza kamiona ili drugih vozila u toku jednog dana. Zbog toga se uticaj ocjenjuje kao umjereno negativan.

Što se tiče stanovnika u području izvođenja, u slučaju HE „Bileća“ ne postoje subjekti/domaćinstava u krugu od 200 m, na osnovu čega se zaključuje da postoji nizak rizik od ugrožavanja bukom. Buka opada s udaljenosti od izvora, pa se može pretpostaviti neće biti negativnog uticaja na stanovništvo. Udvostručenje udaljenosti od izvora buke snižava nivo buke za 6dB. Raspoređivanje radova, ograničavanje brzine kretanja na gradilištu i transportnim putevima, odgovarajuće postavljanje/obuzdavanje bučne opreme kao i odgovarajuće planiranje bučnih radova mogu umanjiti uticaj na okolinu.

⁴ Fond za zaštitu zdravlja i sigurnosti radnika Sjeverne Amerike, Kontrolisanje buke na gradilištima, Vodič, dostupan na <https://www.lhsfna.org/LHSFNA/assets/File/bpguide%202014.pdf>

4.3.2. Uticaji u toku korištenja

Može se očekivati da će u fazi eksploatacije planirana HE imati krajnje ograničen uticaj na nivo buke u neposrednoj blizini objekata.

U fazi rada HE, glavni uzrok povećanog nivoa buke je:

- rad turbina, generatora i druge opreme u sklopu HE
- saobraćanje motornih vozila u toku redovnog rada i održavanja.

Oprema koja se koristi u toku rada HE će biti smješтана u zatvorenim objektima i njen uticaj na okolinu će biti minimalan.

Protok vozila ka objektu zbog održavanja i eksploatacije će biti minimalan, pa tako i emisije buke iz ovih vozila neće biti značajne.

Tabela u nastavku daje sažetak uticaja i procjenu njihovog značaja.

Tabela 21. Sažetak uticaja buke i procjena njihovog značaja

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
Buka i vibracija						
Izgradnja	Uticaj na radnike i stanovnike od povećanog nivoa buke tokom građevinskih radova	Negativan	Umjerena	Niska	Umjeren	Značajan
Rad	Emisija buke u toku rada HE	Negativan	Niska	Niska	Nizak	Beznačajan

4.4. UTICAJI NA FLORU I FAUNU

4.4.1. Uticaji na floru

Uticaji u toku izgradnje

Radovi tokom faze izgradnje imaju direktne (oštećenje, gubitak) i indirektne (emisija) utjecaje na vrste biljaka identifikovane u projektnom području. Faza izgradnje uključuje uklanjanje vegetacije i čišćenje vrsta flore u okviru radova na pripremi gradilišta. Fizičko uklanjanje vegetacije smatra se negativnim uticajem i on će biti trajan za projektno područje. Pošto se radi o zemljištu male bonitetne klase (stijenska masa VI i VII kategorije, sa vrlo malo humusa) ovaj uticaj nema veliki značaj.

Na predmetnoj lokaciji i okolini uglavnom dominira oskudna vegetacija, nisko rastinje, pa se očekuje umjerena jačina i mala osjetljivost receptora. Uticaj se smatra umjerenim i niskim zbog toga što će se izgradnja izvoditi na ograničenom prostoru na kojem nema značajne vegetacije i već postoje izgrađeni objekti koji će biti dio planirane hidroelektrane.

Terenskim istraživanjima na lokaciji gdje se planira izgradnja predmetne hidroelektrane nisu identifikovane vrste koje se nalaze na Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske („Službeni glasnik RS“ br. 124/12), tako da zaštićene, rijetke i reliktno vrste neće biti ugrožene uticajima prašine, buke i vibracija prilikom izvođenja građevinskih radova.

Građevinski radovi mogu privremeno uticati na vrste biljaka u tom području, a rad teških mašina tokom faze izgradnje može dovesti do zaprašivanja biljaka. To može dovesti do začepjenja i oštećenja stoma, zasjenjivanja i abrazije površine lista do sloja kutikule. Uticaji tokom faze izgradnje su stoga ocijenjeni kao negativni. Većina prisutnih vrsta u okolini lokacije smatra se otpornom na intenzivan antropogeni pritisak. Sumarno, očekuje se umjerena jačina i niska osjetljivost receptora. Uticaj zemljanih radova na biljne vrste u okolnom području smatra se niskim i beznačajnim.

Uticaji u toku rada hidroelektrane

Očekuju se neznatni direktni uticaji na floru tokom faze rada hidroelektrane, a mogu se javiti u vidu hemijskog zagađenja uzrokovano saobraćanjem vozila na lokaciji. Uticaj se smatra negativnim i uglavnom dovodi do trajne promjene, ali je veoma malog obima i frekvencije, pa se stoga procjenjuje i mala jačina uticaja. Okolinu lokacije čini nisko rastinje pa je osjetljivost receptora obzirom na ovaj uticaj slaba. Uticaj se smatra zanemarivim i beznačajnim.

Sažetak procjene uticaja prikazan je u tabeli u nastavku.

Tabela 22. Sažetak procjene uticaja na vegetaciju i floru i njihov značaj

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
Vegetacija i flora						
Izgradnja	Uklanjanje vegetacije i uklanjanje vrsta flore u fazi pripreme gradilišta i tokom izvođenja građevinskih radova	Negativan	Umjerena	Niska	Nizak	Beznačajan
	Zaprašivanje obližnjih vrsta flore zbog izvođenja građevinskih radova	Negativan	Niska	Umjerena	Nizak	Beznačajan
Rad	Hemijsko zagađenje uzrokovano saobraćajem vozila na lokaciji	Negativan	Niska	Niska	Zanemariv	Beznačajan

4.4.2. Uticaji na faunu

Potreba da se istraže svi negativni uticaji koji su posljedica izgradnje planirane hidroelektrane zahtjeva i istraživanja mogućih negativnih uticaja u domenu faune. Ovi uticaji posljedica su nekih već kvantifikovanih kriterijuma (buka, aerozagađenje, zagađenja voda i tla, zauzimanje površina, pristupačnost i dr.) koji svoj uticaj izražavaju u odnosu na postojeća staništa, ali su i posljedica nekih specifičnih kriterijuma koji su svojstveni fauni određenog područja.

Za procjenu uticaja na faunu u toku realizacije predmetnog hidroenergetskog kompleksa uzete su u obzir sljedeće činjenice:

- dio objekata koji će biti dio hidronergetskog kompleksa je već izgrađen (kompezacioni bazen i ulazna građevina u Fatničkom polju, tunel Fatničko polje – akumulacija Bileća, odvodni kanal, dio pristupnih saobraćajnica)
- neće se izvoditi građevinski radovi u Fatničkom polju,
- lokacija na kojoj će se izvoditi radovi je Čepelica na kojoj su već prisutni određeni antropogeni uticaji (prisustvo ljudi i objekata) što je uslovilo da na predmetnoj lokaciji niti u bližoj okolini nema značajnog prisustva životinjskih vrsta.
- terenskim istraživanjima na lokaciji gdje se planira izgradnja predmetne hidroelektrane nisu identifikovane vrste koje se nalaze na Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske („Službeni glasnik RS“ br. 124/12),
- u široj okolini lokacije je identifikovano prisustvo vrste koje se nalaze na Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore Republike Srpske („Službeni glasnik RS“ br. 124/12) – uglavnom se radi o pticama, gmizavcima i insektima.

Uticaji u toku izgradnje

Uticaji na faunu posmatranog područja vezani su za zauzimanje površina, jer tada dolazi do uništavanja pojedinih staništa. Svako zagađivanje zemljišta, podzemnih i površinskih voda odražava se negativno i na faunu analiziranog područja.

U toku izgradnje hidroelektrane dolazi do modifikacije normalnog režima funkcionisanja područja izmjenom fizičkih karakteristika prostora, transformacije zemljišta izgradnjom objekata i građevinskom pripremom terena, a prisutni su i određeni vidovi zagađivanja.

Nepropisno zbrinuti otpad predstavlja potencijalnu opasnost za životinje (zapetljavanjem i ozljeđivanjem). Otpaci hrane na kojemu se sakupljaju predatori radi lako dostupne hrane te gube urođeni strah od čovjeka, predstavljaju potencijalnu opasnost za faunu koja boravi u okolini lokacije.

Zemljani i ostali radovi praćeni bukom teških strojeva i kretanjem ljudi uznemiriće životinje, pa će one morati potražiti mirnija i sigurnija mjesta.

Najznačajniji uticaj u toku radova je uticaj od buke i vibracija kao posljedica izvođenja građevinskih radova. Obzirom da je u široj okolini lokaciji identifikovan veći broj različitih vrsta ptica doći će do uznemiravanja istih. Međutim ovi uticaji su ograničeni vremenski i prostorno i neće imati negativan efekat na brojnost populacije pojedinih vrsta, koje će privremeno potražiti drugu lokaciju.

U toku izgradnje ne očekuju se negativni uticaji na kvalitet vode u akumulaciji Bileća, a samim time niti negativni uticaji na životinjske vrste koje tu žive.

Uticaji u toku korištenja hidroelektrane

Još jednom ističemo činjenicu da za potrebe rada HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije niti prekidanja postojećih prirodnih površinskih tokova. Radi se o hidroelektrani koja koristi hidroenergetski potencijal vode koja se postojećim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća. Sva količina vode koja se iz tunela Fatničko polje – akumulacija Bileća uzme za rad hidroelektrane će se vratiti ponovo u akumulaciju Bileća bez uticaja na kvalitet vode.

U toku rada hidroelektrane očekuju se neznatni direktni uticaji na životinjske vrste čije je stanište u okolini lokacije, a kao posljedica buke i vibracija uzrokovanog saobraćanjem vozila na lokaciji. Uticaj se smatra negativnim, ali je veoma malog obima i frekvencije, pa se stoga procjenjuje i mala jačina uticaja. U okolini lokacije identifikovane su određene životinjske vrste, uglavnom ptice, gmizavci pa je osjetljivost receptora obzirom na ovaj uticaj umjerena. Sa obzirom na mali broj vozila koji će dolaziti na lokaciju u toku rada HE uticaj se smatra zanemarivim i beznačajnim.

Negativan uticaj se očekuje i usljed svjetlosnog zagađenja na lokaciji. Ovaj uticaj će imati samo rubni efekat pa se stoga procjenjuje i mala jačina uticaja. U okolini lokacije nisu identifikovane osjetljive životinjske vrste, kao što su šišmiši pa je osjetljivost receptora obzirom na ovaj uticaj niska.

Do negativnih uticaja, preventivno na ihtiofaunu akumulacije Bileća, može da dođe u slučaju akcidentnog iscurivanja transformatorskog, izolacionog i turbinskog ulja što bi dovelo do onečišćenja vode u akumulaciji i imalo štetan uticaj na životinjske i biljne vrste u akumulaciji.

Sažetak procjene uticaja prikazan je u tabeli u nastavku.

Tabela 23. Sažetak procjene uticaja na faunu i njihov značaj

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
Izgradnja	▪ Ometanje vrsta faune zbog povećanog nivoa buke, vibracija i svjetla u zoni građevinskih aktivnosti	Negativan	Umjerena	Umjerena	Umjeren	Značajan
	▪ Moguće ometanje gnijezda/legla vrsta čija osjetljivost varira u zavisnosti od godišnjeg doba zbog razmnožavanja, perioda hranjenja ili sezonskih migracija	Negativan	Visoka	Umjerena	Umjeren	Značajan
	▪ Potencijalni fatalni ishodi ili povrede vrsta faune zbog uklanjanja	Negativan	Umjerena	Umjerena	Nizak	Beznačajan

Faza	Vrsta uticaja	Negativan/ Pozitivan	Jačina	Osjetljivost	Procjena uticaja	Značaj (prije mjera ublažavanja)
	vegetacije i kretanja teške mekhanizacije					
Rad	▪ Uticaj buke i vibracija usljed kretanja vozila na lokaciji	Negativan	Niska	Umjerena	Nizak	Beznačajan
	▪ Rubni efekat za životinjske vrste	Negativan	Niska	Umjerena	Nizak	Beznačajan
	▪ Negativni utjecaji svjetlosti na osjetljive vrste faune kao što su šišmiši	Negativan	Niska	Umjerena	Nizak	Beznačajan

4.5. UTICAJI NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Uticaj rada hidroenergetskih objekata na meteorološke parametre i klimatske karakteristike nekog područja vezan je isključivo za formiranje akumulacije kao dijela hidroenergetskog sistema. Uticaj nekog sistema (akumulacije) na promjene meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika područja je kontinuirani uticaj koji zavisi od veličine sistema (akumulacije), položaja kao i od promjena na reljefu koje se mogu desiti pri izgradnji sistema. Promjene u prostoru, čak i manjih razmjera mogu izazvati poremećaje u meteorološkim poljima. Srednja vrijednost na taj način izazvanih poremećaja, njihov vremenski režim i mehanizmi koji dovode do spomenutih poremećaja, obično se u literaturi nazivaju mikroklimom.

Kao što je već ranije navedeno, u sklopu HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije u Fatničkom polju, već HE Bileća koristi hidroenergetski potencijal vode koja se provodi tunelom Fatničko polje – akumulacija Bileća.

Takođe, izgradnjom i radom HE Bileća neće doći do izmjene morfoloških uslova na lokaciji niti u njenoj okolini u odnosu na postojeće stanje, odnosno neće doći do povećanja zapremine ni površine akumulacije Bileća u odnosu na postojeće stanje imajući u vidu da već vrši dovođenje vode u akumulaciju Bileća preko postojećeg tunela Fatničko polje – akumulacija Bileća.

Ukupna zapremina akumulacije Bileća je $1277.6 \times 10^6 \text{ m}^3$. Akumulacija Bileća omogućava godišnje izravnavanje proticaja rijeke Trebišnjice te se količinom vode koja se nalazi u akumulaciji direktno upravlja preko HE Trebinje I odnosno brane Grančarevo a sve u sklopu sistema hidroelektrana na Trebišnici.

4.6. UTICAJI NA PRIRODNA DOBRA

Na osnovu uvida u Prostorni plan Republike Srpske do 2025. godine, i mišljenja Zavoda za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa broj: 07/1.20,30/625-731/21 od 29.09.2021. godine, utvrđeno je da na lokaciji buduće hidroelektrane ne postoje zaštićena prirodna i kulturno-istorijska dobra. Neposredno uz lokaciji na kojoj je planirana izgradnja HE Bileća nalazi se Bilećko jezero sa okolinom koje je Prostornim planom planirano za stavljanje pod zaštitu u kategoriju Park prirode kategorija V u skladu sa IUCN klasifikacijom. Uvidom u prostorni položaj predmetne hidroelektrane utvrđeno je da se ona nalazi u rubnom dijelu područja koje je planirano za zaštitu.

Na osnovu mišljenja Zavoda za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa i terenskim obilaskom lokacije, utvrđeno je da na lokaciji buduće hidroelektrane ne postoje zaštićena prirodna i kulturno-istorijska dobra, niti arheološka nalazišta.

4.6.1. Uticaji u toku izgradnje

Sa obzirom na blizinu Bilećkog jezera u toku izvođenja građevinskih radova mogu se očekivati sledeći negativni uticaji:

- zamućenje vode akumulacije Bileća prilikom izvođenja radova na izlaznoj građevini,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed korišćenja građevinskih mašina pored obale akumulacije,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed ekscenog ispuštanja zagađujućih materija u akumulaciju ili podzemlje,
- povećan rizik lokalnog zagađenja vode usljed deponovanja građevinskog materijala i drugog otpada na obali akumulacije.

Kvantifikacija ovih uticaja zavisice prvenstveno od dinamike radova, odnosno brojnosti mehanizacije i kamiona koji će biti angažovani na izgradnji. Primjenom dobrih građevinskih praksi i savremenom metodologijom izvođenja radova ovi uticaji se mogu svesti u prihvatljive granice na način da ne dođe do pogoršanja vode u akumulaciji Bileća i samim time da se ne naruše ambijentalne, biološke i prirodne karakteristike područja koje ga svrstavaju u kategoriju područja planiranog za zaštitu.

4.6.2. Uticaji u toku korištenja

U toku rada HE Bileća ni na koji način neće uticati neposredno na kvalitet vode u akumulaciji Bileća, odnosno neće doći do primjena nijednog od fizičkih, fizikohemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških parametara vode.

Do zagađenje voda može doći uslijed akcidentnih situacija kao što je akcidentno iscurivanje transformatorskog, izolacionog i turbinskog ulja. U slučajevima ispravnosti svih sistema elektrane i postrojenja za prikupljanje i tretman otpadnih voda u toku normalnog rada zagađenje voda ne bi trebalo biti.

4.7. OPIS KUMULATIVNIH UTICAJA

Kumulativni uticaji nastaju zajedničkim djelovanjem više različitih uticaja istovremeno. Analiza kumulativnih uticaja je urađena u odnosu na postojeće izvore zagađenja na predmetnoj lokaciji i okolini kao i na postojeće i planirane projekte u širem području.

Podaci za analizu su prikupljeni iz dostupnih prostornih planova i drugih relevantnih dokumenata i informacija, u cilju identifikovanja postojećih zagađivača i planiranih hidroenergetskih projekata u širem području. Takođe, korištene su informacije prikupljene tokom terenskih obilazaka. Tabela br. 24 daje pregled postojećih zagađivača i planiranih projekata, i moguće uticaje koji se mogu očekivati od njihovog rada/postojanja.

Tabela 24. Postojeći i planirani objekti i projekti i mogući uticaji

Postojeća i planirana infrastruktura/ projekti u projektnom području	Mogući uticaji postojeće i planirane infrastrukture / projekti u operativnoj fazi
Postojeći magistrani put M20 Trebinje - Bileća	Emisija buke, emisija u vazduh
Izgradnja HE Dabar i planirani objekti u sistemu Gornji Horizonti	Emisija buke, emisija u vazduh, korištenje voda, stvaranje otpada

Tabela br. 25 predstavlja sažetak identifikovanih vrijednosnih okolinskih i društvenih komponenti koji imaju potencijal da zajedno sa planiranim projektom HE Bileća proizvode elemente kumulativnih uticaja.

Tabela 25. Identifikovane ključne okolinske i društvene komponente

Fizičke	Biološke	Društvene
Kvalitet vazduha	Korištenje voda	Zdravlje i sigurnost zajednice
Proizvodanja otpada		Privlačnost (pejsaž i vizualno)
Buka		
Kvalitet vode		

Tokom faze izgradnje HE Bileća ne očekuje se da će u bližoj okolini lokacije, doći do izgradnje drugog infrastrukturnog, energetskog ili drugog objekta. Trenutno se izvode radovi na izgradnji HE Dabar, koja je jedan od objekata planiranih u sistemu Gornji horizonti. Lokacija na kojoj se izvode radovi je udaljena prko 25 km od lokacije na kojoj je planirana izgradnja HE Bileća. Ne očekuje se da će se radovi na ova dva hidronenergetska objekta izvoditi u isto vrijeme, ali i u slučaju da se to desi neće doći do kumulativnih uticaja u toku izgradnje zbog velike udaljenosti lokacija na kojima se grade objekti. Takođe je značajan podatak da su svi objekti u sklopu HE Bileća u Fatničkom polju već izgrađeni kao i kanal kroz Fatničko polje.

Tabela u nastavku daje sažetak identifikovanih kumulativnih uticaja tokom faze izgradnje.

Tabela 26. Sažetak kumulativnih uticaja u toku izgradnje i njihova procjena

Okolinska i društvena komponenta	Uticaj	Opis kumulativnih uticaja	Procjena kumulativnog uticaja		
			Veličina	Osjetljivost	Značaj/ Procjena uticaja
Kvalitet vazduha	Emisija prašine, Emisija otpadnih gasova iz vozila	Kumulativni uticaji na vazduh koji potiču od izgradnje hidroelektrane uočeni su zajedno sa emisijama u zrak sa postojećeg magistralnog puta Trebinje – Bileća. Dominantna vrsta emisija iz građevinskih aktivnosti je prašina. Međutim, dominantne vrste emisija sa postojećeg magistralnog puta su izduvni gasovi. Pa ipak, kumulativni uticaji se uglavnom mogu uočiti od emisija ugljen dioksida, azot dioksida i PM _{2.5} . Građevinski radovi su vremenski ograničeni, a uticaji privremeni. Glavni uticaj povezan je s emisijom prašine. S druge strane, sadašnji kvalitet vazduha na predmetnom području je na visokom nivou. Imajući na umu da su građevinski radovi vremenski ograničeni a uticaji privremeni, ovaj uticaj je procijenjen kao Nizak.	Umjeren	Niska	Nizak/Beznačajan
Proizvodnja otpada	Produkcija otpada i odlaganje	U toku građevinskih aktivnosti pojaviće se značajna količina građevinskog otpada. Međutim ovaj uticaj neće biti pojačan sa drugim uticajima obzirom da se ne očekuje istovremno izvođenje radova u okolini lokacije. Kumulativni uticaj se takođe očekuje od proizvodnje komunalnog otpada i drugih posebnih kategorija otpada kojim upravljaju licencirani operateri i koji se odlaže ili na lokalnim deponijama ili se odlažu na odgovarajući način (posebne kategorije otpada). Ne očekuje se značajno povećanje količine komunalnog otpada u odnosu na postojeće stanje.	Zanemariva	Zanemariva	Zanemariv/ Beznačajan
Buka	Povećanje emisije buke; ovo će biti privremeno i	Tokom faze izgradnje, emisije buke će se povećati, međutim, to će biti privremeno i ograničeno na periode tokom dana jer se građevinske aktivnosti odvijaju tokom dana. Buka će se	Umjeren	Niska	Nizak/Beznačajan

Separat o prekograničnom uticaju prema ESPOO konvenciji za projekat izgradnje HE Bileća

<i>Okolinska i društvena komponenta</i>	<i>Uticaj</i>	<i>Opis kumulativnih uticaja</i>	<i>Procjena kumulativnog uticaja</i>		
			<i>Veličina</i>	<i>Osjetljivost</i>	<i>Značaj/ Procjena uticaja</i>
	ograničeno na periode tokom dana jer se građevinske aktivnosti	emitovati iz građevinskih vozila i mašina kao i iskopavanja i miniranja (miniranje se ne predviđa i koristiće se kao zadnja mogućnost). Međutim, predmetno područje nije opterećeno bukom. Uzimajući u obzir odvijanje saobraćaja na postojećem magistralnom putu, odnosno emisiju buke sa istog, neće doći do značajnih kumulativnih uticaja koji bi značajno povećali emisiju buke u odnosu na onu koja se očekuje u toku izgradnje.			
Kvalitet vode i ekologija voda	Uticaj na kvalitet vode akumulacije Bileća	Uticaji na kvalitet vode i ekologiju voda zbog građevinskih radova su mogući u slučaju velikih nesreća, kao što su izlivanje ulja iz mehanizacije na gradilištu kao i nekontrolisanog ispuštanje otpadnih voda iz kampa, i direktni građevinski radovi na obali akumulacije. Kumulativni uticaji na kvalitet vode od izgradnje hidroelektrane, posmatrano na postojeće uticaje su niski jer u okolini lokacije nema većih stambenih naselja, niti privrednih i industrijskih objekata koji emituju otpadne vode.	Niska	Niska	Nizak/Beznačajan
Transport i pristup	Ograničen pristup tokom građevinskih radova	Loacija na koje će se graditi se nalazi veoma blizu postojećeg magistralnog puta. Do lokacije već postoji djelimično izveden pristupni put. Prilikom izvođenja radova osim magistralnog puta i pristupnog puta neće se koristiti drugi lokalni putevi. U toku izvođenja radov će neznato biti povećana frekvencija saobraćaja na postojećem magistralnom putu u odnosu na sadašnje stanje.	Umjerena	Niska	Zanemariv/ Beznačajan
Zdravlje i sigurnost zajednice	Uticaj na lokalne stanovnike	U okolini predmetne lokacije nema većih naselja niti boravi veći broj ljudi. Uticaji u toku izgradnje zajedno sa postojećimi uticajima neće dovesti do kumulativnih uticaja koji bi ugrozili zdravlje stanovništva.	Umjerena	Niska	Zanemariv/Beznačajan

U operativnoj fazi HE Bileća, analiziran je uticaj HE Bileća u sistemu Gornji horizonti, odnosno koliko HE Bileća doprinosi kumulativno u odnosu na druge hidroenergetske objekte koji su planirani ili se grade u sistemu Gornji horizonti ka i u odnosu na postojeće objekte u okolini lokacije.

Tabela 27. Sažetak kumulativnih uticaja u fazi rada hidroelektrane

Okolinska i društvena komponenta	Uticaj	Opis kumulativnih uticaja	Procjena kumulativnog uticaja		
			Veličina	Osjetljivost	Značaj/ Procjena uticaja
Kvalitet vazduha	Izduvni gasovi iz vozila će imati negativni uticaj na kvalitet zraka	Prilikom rada hidroelektrane frekvencija vozila koja su vezana za sam rad hidroelektrane (dolazak radnika i održavanje) je neznatan u odnosu na frekvenciju vozila na postojećem magistralnom putu.	Zanemariva	Zanemariva	Zanemariv/Beznačajan
Proizvodnja otpada	Prikupljanje otpada i odlaganje	U operativnoj fazi, male količine komunalnog i posebnih kategorija otpada će biti proizvedene na lokaciji objekta zbog aktivnosti prisustva radnika i poslova redovnog održavanja hidroelektrane. Kumulativni uticaj se može očekivati u vezi sa drugom infrastrukturom i naseljima u projektnom području čiji korisnici takođe proizvode komunalni otpad i druge posebne kategorije otpada. Budući da se količina otpada ne smatra prevelikom ovaj uticaj se takođe smatra beznačajnim.	Zanemariva	Zanemariva	Zanemariv/Beznačajan
Buka	Povećan nivo buke usljed rada hidroelektrane	Nivo buke će biti povećan u poređenju sa sadašnjim stanjem usljed rada hidroelektrane. Obzirom da se tokom rada hidroelektrane ne očekuje značajna emisija buke u okolinu ovaj uticaj se smatra beznačajnim	Zanemariva	Zanemariva	Zanemariv/Beznačajan
Kvalitet vode i korištnje voda	Mogući uticaj na kvalitet vode akumulacije Bileća Zahvatanje i prevođenje voda u sistemu Gornjih horizonata	U toku rada HE Bileća ni na koji način neće uticati neposredno na kvalitet vode u koji se dovodnim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća, odnosno neće doći do primjena nijednog od fizičkih, fizikohemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških parametara vode. U skladu sa navednim tokom rada HE neće doći do povećanja postojećih uticaja koji se ogledaju kroz zagađenje koje uzrokuje površinsko oticanje sa postojećeg magistralnog puta kao i izlivanje komunalnih otpadnih voda iz kuća direktno u površinske vodotoke. Višenamjenski sistem Gornjih Horizonata obuhvata veliki broj objekata lociranih na razmatranim kraškim poljima sa osnovnim ciljem da se dio raspoloživih voda na njima prebaci u postojeću akumulaciju Bileća. Ove dodatne količine voda imaju značajan uticaj na Donje Horizonte čime se ostvaruju veliki energetske efekti.	Niska	Umjerena	Nizak

Separat o prekograničnom uticaju prema ESPOO konvenciji za projekat izgradnje HE Bileća

Okolinska i društvena komponenta	Uticaj	Opis kumulativnih uticaja	Procjena kumulativnog uticaja		
			Veličina	Osjetljivost	Značaj/ Procjena uticaja
		Postojeća energetska infrastruktura predstavlja ograničavajući faktor za punu realizaciju dodatnih energetskih efekata i podrazumjeva da se izgradnjom Gornjih Horizonata moraju paralelno realizovati dodatni energetski kapaciteti na Donjim Horizontima. Sistem Gornji Horizonti, obuhvata u konačnoj etapi, korišćenje voda na pravcu Gatačko polje - rijeka Zalomka - Nevesinjsko polje - Dabarsko polje - Fatničko polje akumulacija - Bileća. Sve vode sistema dovedene u akumulacioni bazen Bileća, mogu se na daljem padu od 400 m energetski koristiti do mora, preko već izgrađenih hidroelektrana HE Trebinje I, HE Trebinje II, HE Dubrovnik i RHE Čapljina, koje su sukcesivno ulazile u pogon počevši od 1965. (HE Dubrovnik), 1968. (HE Trebinje 1), 1979. (PHE Čapljina) do 1981. (HE Trebinje II). Preostale tri planirane hidroelektrane pripadaju podsistemu Gornji Horizonti i to: • HE Nevesinje (60MW), • HE Dabar (160MW), • HE Bileća (32MW). Kao prva stepenica Gornjih Horizonata planirana je HE „Nevesinje“. Druga stepenica je HE Dabar locirana na sjevernom obodu Dabarskog polja, je hidroelektrana koja je u izgradnji. Vode koje dolaze sa HE Dabar zajedno sa prirodnim vodama Dabarskog polja prevodile bi se kanalom, a zatim tunelom Dabar Fatnica (ovaj tunel je već probijen) u Fatničko polje, i dalje zajedno sa prirodnim vodama Fatničkog polja tunelom Fatnica akumulacija "Bileća" (i ovaj tunel je probijen) preko HE Bileća u postojeću akumulaciju "Bileća". Hidroelektrane koje čine sistem Gornji Horizonti su bile predmet tehničke dokumentacije koja je rađena u drugoj polovini prošlog vijeka. Između ostalog osamdesetih godina su urađeni Idejni projekti za skoro sve objekte. Na početku dvadesetprvog vijeka, javila se potreba za aktuelizacijom rešenja hidroelektrana Nevesinje, Dabar i Bileća.			

Separat o prekograničnom uticaju prema ESPOO konvenciji za projekat izgradnje HE Bileća

Okolinska i društvena komponenta	Uticaj	Opis kumulativnih uticaja	Procjena kumulativnog uticaja		
			Veličina	Osjetljivost	Značaj/ Procjena uticaja
		2014. godine je urađen Glavni projekat HE Dabar (Institut „Jaroslav Černi“ i Stucky), a na osnovu Aktualizacije i novelacije osnova glavnog projekta HE Dabar (Energoprojekt, 2011.). U Glavnom projektu HE Dabar su određeni svi parametri relevantni za upravljanje vodnim režimom Gornjih horizonata. Praktično jedini značajan uticaj koji hidroelektrane mogu da imaju odnosi se na vodna tijela iz kojih dobijaju vodu, čime posredno djeluju i na okolne ekosisteme. Uticaj se zasniva na odnosu količine vode koja se koristi za rad turbina i količine vode kojom raspolažu vodna tijela. Usvojenim konceptom Gornjih Horizonata predviđeno je prevođenje dijela voda Nevesinjskog i Dabarskog polja, koje pripadaju slivovima Bune, Bunice i Bregave, u sliv Trebišnjice. Kao što je napisano, svi parametri relevantni za upravljanje vodnim režimom Gornjih horizonata određeni su kroz izradu projektne i studijske dokumentacije za HE Dabar, što znači da su količine vode koje će koristiti HE Bileća, kao i njena snaga i kapacitet su određene kroz izradu ove dokumentacije. Ovo znači da sama realizacija projekta HE Bileća nema uticaj na količinu vode koja će se prevoditi u sliv Trebišnice, odnosno da realizacijom projekta HE Bileća neće doći do povećanja količina vode koja se prevodi u sliv Trebišnice. Isto tako ne realizacijom HE Bileća neće se smanjiti količine vode koje se prevode u sliv Trebišnice. Drugim riječima, činjenica je da HE Bileća nema nikakav uticaj na režime prevođenja voda Gornjih horizonata, već predstavlja samo dodatno, hidroenergetsko korišćenje predodređenih voda prije upuštanja u Bilećku akumulaciju.			

Separat o prekograničnom uticaju prema ESPOO konvenciji za projekat izgradnje HE Bileća

<i>Okolinska i društvena komponenta</i>	<i>Uticaj</i>	<i>Opis kumulativnih uticaja</i>	<i>Procjena kumulativnog uticaja</i>		
			<i>Veličina</i>	<i>Osjetljivost</i>	<i>Značaj/ Procjena uticaja</i>
		Uzimajući sve u obzir navedeno HE Bileća ima neznatan uticaj u sistemu Gornji Horizonti, odnosno realizacija projekta HE Bileća neće proizvoditi elemente značajnog kumulativnog uticaja vezano za zahvatanje i prevođenje voda u sistemu Gornjih horizonata.			
Prijatnost	Vizuelni uticaji	Izgrađena HE Bileća će trajno izmijeniti pejzaž na lokaciji. Vizuelni kumulativni uticaji su mogući jer je na lokaciji i njenoj okolini već postoje izgrađeni određeni objekti. Promjene koje će se desiti je moguće otkriti na specifičnim uslovima lokacije a koje će uzrokovati trajnom promjenom. Međutim, veoma je teško procijeniti osjetljivost na ovaj uticaj jer se to uglavnom temelji na subjektivnom osjećaju posmatrača. U procjeni ovog uticaja preovladava značaj ovog projekta za građane Istočne Hercegovine. Nema primjenjivih mjera ublažavanja.	Niska	Zanemariva	Nizak/ Beznačajan

Vezano za **mjere ublažavanja**, predlaže se fleksibilan pristup upravljanju kumulativnih uticaja, zbog nesigurnosti povezanih sa nedostatkom prostorne dokumentacije i informacija o budućim projektima u ovom području. Dobra komunikacija između Investitora i Izvođača radova na projektima će biti ključ za upravljanje kumulativnim uticajima koji nastaju kao rezultat uticaja izgradnje. Ključne mjere ublažavanja u fazi izgradnje koje su identificirane procjenom su:

- Provođenje najbolje prakse vizualnih mjera ublažavanja tokom građenja, posebno blizu osjetljivih receptora gdje se kumulativni uticaji mogu dogoditi zbog preklapanja građevinskih aktivnosti.
- Koordinirani planovi upravljanja saobraćajem i planovi za zaštitu zdravlja i sigurnosti da se uzmu u obzir planovi lokalnog stanovništva, izgradnja projekta i operativni planovi.

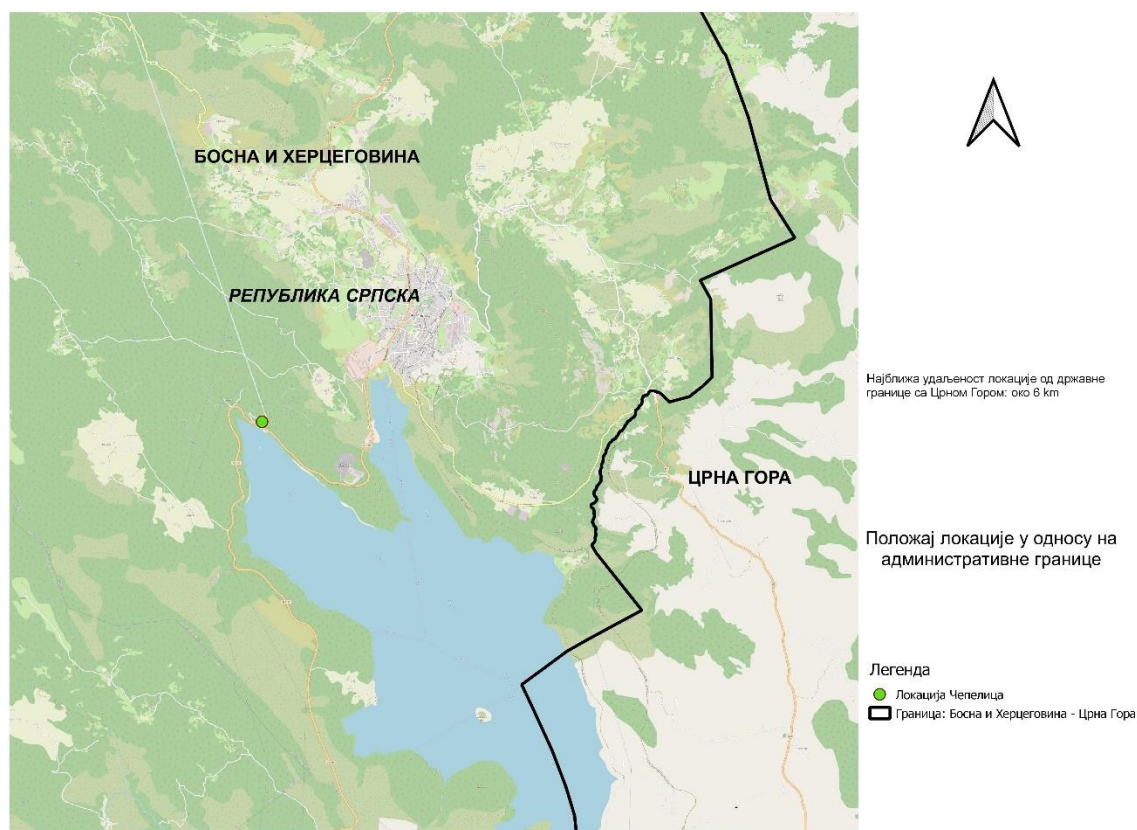
U smislu operativnih mjera, identificirano je sljedeće:

- Provođenje mjera za sprječavanje akcidentnih zagađenja.

4.8. VJEROVATNOĆA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU REPUBLIKE CRNE GORE

Lokacija planirane hidroelektrane se nalazi u istočnoj Hercegovini, u naselju Čepelica, Opština Bileća. Kompletan sistem je smješten u Republici Srpskoj, u potpunosti se nalazi na njenoj teritoriji.

Najbliže predmetnoj lokaciji je teritorija Crne Gore, čija granica presijeca akumulaciju Bileća. Najkraća ukupna udaljenost i vazdušna udaljenost prema susjednoj Crnoj Gori je cca 6,2 km (slika 17).



Slika 18. Udaljenost lokacije gdje je planirana izgradnja HE Bileća u odnosu na granicu sa Crnom Gorom

Analizirajući gore navedene uticaje na različite segmente životne sredine u smislu vjerovatnoće značajnih negativnih uticaja na Crnu Goru može se zaključiti:

Uticaji na kvalitet vazduha

Uticaji na kvalitet vazduha će biti lokalnog karaktera i biće izraženi samo u periodu izgradnje. Radi se o privremenim uticajima. Obzirom na udaljenost Crne Gore od lokacije na kojoj će se izvoditi građevinski radovi može se konstatovati da neće biti nikakvih negativnih prekograničnih uticaja.

U toku rada HE Bileća neće doći do emisija koje bi mogle da naruše kvalitet vazduha na lokaciji i okolini.

Uticaji na kvalitet vode

U toku izvođenja radova pri izgradnji objekata u sklopu planiranog hidroenergetskog objekta, može doći do privremenog i trajnog zagađivanja površinskih i podzemnih voda. Pri izvođenju građevinskih radova postoji određeni broj aktivnosti, koje mogu prouzrokovati negativne posljedice na kvalitet vode. Uglavnom se radi o mogućem zamućenju vode akumulacije Bileća prilikom izvođenja radova na izlaznoj građevini,

i usljed korišćenja građevinskih mašina pored obale akumulacije. Ovo zagađenje će biti privremenog i lokalnog karaktera, odnosno trajeće samo u periodu izvođenja radova i manifestovaće se na samoj lokaciji na dijelu akumulacije na Čepelici u uskom priobalnom pojasu. Obzirom na udaljenost Crne Gore od lokacije na kojoj će se izvoditi građevinski radovi, obzirom na veličinu i zapreminu akumulacije neće doći do pogoršanja kvaliteta vode u akumulaciji a pogotovo ne na dijelu akumulacije koji se nalazi u Crnoj Gori.

U toku rada HE Bileća ni na koji način neće uticati neposredno na kvalitet vode u koji se dovodnim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća, odnosno neće doći do promjena nijednog od fizičkih, fizičko-hemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških parametara vode, pa sami time neće doći do negativnih uticaja na kvalitet vode u akumulaciji Bileća niti će doći do negativnih prekograničnih uticaja.

Uticaji na nivo buke

Uticaji na nivo buke će biti lokalnog karaktera i biće izraženi samo u periodu izgradnje. Radi se o privremenim uticajima. Obzirom na udaljenost Crne Gore od lokacije na kojoj će se izvoditi građevinski radovi može se konstatovati da neće biti nikakvih negativnih prekograničnih uticaja.

U toku rada HE Bileća neće doći do emisije buke koje bi mogle da imaju prekogranične uticaj.

Uticaji na floru i faunu

Uticaji na floru i faunu usljed izvođenja građevinskih radova su isključivo vezani za vrste koje se nalaze na lokaciji izvođenja radova i neposrednoj okolini. U toku rada hidroelektrane neće biti značajnih negativnih uticaja na floru i faunu.

Još jednom ističemo činjenicu da za potrebe rada HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije niti prekidanja postojećih prirodnih površinskih tokova. Radi se o hidroelektrani koja koristi hidroenergetski potencijal vode koja se postojećim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća. Sva količina vode koja se iz tunela Fatničko polje – Bileća uzme za rad hidroelektrane će se vratiti ponovo u akumulaciju Bileća bez uticaja na kvalitet vode, a samim time ni životinjske vrste čije je stanište akumulacija Bileća, tako da neće doći do negativnih prekograničnih uticaja.

Sa obzirom da projekat HE Bileća neće imati uticaja na ihtiofaunu akumulacije Bileća, nije predviđeno dodatno vještačko poribljavanje akumulacije niti unošenje novih vrsta u akumulaciju u odnosu na postojeće stanje.

Uticaji na meterološke parametre i klimatske karakteristike

Kao što je već ranije navedeno, u sklopu HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije u Fatničkom polju, već HE Bileća koristi hidroenergetski potencijal vode koja se provodi postojećim tunelom Fatničko polje – akumulacija Bileća.

Takođe, izgradnjom i radom HE Bileća neće doći do izmjene morfoloških uslova na lokaciji niti u njenoj okolini u odnosu na postojeće stanje, odnosno neće doći do povećanja zapremine ni površine akumulacije Bileća u odnosu na postojeće stanje. Ukupna zapremina akumulacije Bileća je $1277.6 \times 10^6 \text{ m}^3$. Akumulacija Bileća omogućava godišnje izravnavanje proticaja rijeke Trebišnjice te se količinom vode koja se nalazi u akumulaciji direktno upravlja preko HE Trebinje I odnosno brane Grančarevo a sve u sklopu sistema hidroelektrana na Trebišnici.

Uticaji na prirodna dobra

Sa obzirom da neće doći do promjena nijednog od fizičkih, fizičko-hemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških parametara vode, pa sami time neće doći do negativnih uticaja na akumulaciju Bileća niti će doći do negativnih prekograničnih uticaja u odnosu na prirodna dobra Crne Gore.

Kumulativni uticaji

Analizom kumulativnih uticaja može se zaključiti da neće doći do negativnih prekograničnih uticaja na Crnu Goru.

Generalni zaključak

Analizom inteziteta, vremenskih i prostornih karakteristika identifikovanih uticaja koji će se javljati prilikom realizacije projekta HE Bileća može se konstatovati da realizacija predmetnog projekta, niti u toku izgradnje, niti u toku rada neće proizvesti negativne značajne uticaje na životnu sredinu Republike Crne Gore.

Studijom uticaja na životnu sredinu koja je izrađena za projekat HE Bileća je na osnovu identifikovanih uticaja, definisan i monitoring stanja životne sredine i u toku izgradnje i u toku rada hidroelektrane, čime je omogućeno praćenje uticaja na životnu sredinu i preduzimanje odovarajućih mjera zaštite.

5. OPIS PREDVIĐENIH MJERA ZA SPREČAVANJE, SMANJIVANJE ILI UKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Specifikacija i opis mjera koje će nosilac projekta preduzeti je faza procesa procjene uticaja na životnu sredinu u kojoj se utvrđuju mjere za izbjegavanje, minimiziranje ili otklanjanje uticaja. Te se mjere provode u sklopu procesa upravljanja uticajem, zajedno sa svim potrebnim prilagođavanjima kako bi se odgovorilo na nepredviđene uticaje. Oba elementa su ključna za omogućavanje da proces procjene uticaja na životnu sredinu rezultuje praktičnim mjerama za otklanjanje negativnih uticaja predloženih radova.

Tamo gdje je to izvodljivo, primjenjivaće se sljedeća hijerarhija mjera ublažavanja:

- izbjeci i smanjiti uticaje kroz projektovanje,
- umjereni uticaji na izvoru ili receptoru,
- popravak, obnova ili ponovna uspostava radi rješavanja privremenih uticaja građenja,
- naknada za gubitak ili štetu.

Pored gore navedenog, angažman zajednice i objavljivanje podataka će imati ključnu ulogu u kontroli obima uticaja.

Takođe su razmatrane mjere za unapređenje koje obuhvataju sljedeće aktivnosti i procese:

- Stvaraju nove pozitivne uticaje ili koristi,
- Povećavaju domet ili količinu pozitivnih uticaja ili koristi,
- Pravednije raspodjeljuju pozitivne učinke ili koristi.

5.1. Mjere zaštite u periodu pripremnih radova

Adekvatnom organizacijom i preduzimanjem pripremnih radova moguće je postići kontrolu nad aktivnostima koje mogu narušiti životnu sredinu te je moguće preduprijeti i smanjiti očekivane uticaje na životnu sredinu. Od mjera zaštite koje treba preduzeti najvažnije su:

- Prije početka izvođenja radova potrebno je izvršiti izuzimanje zemljišta u obuhvatu gradilišta, te izvršiti prenamjenu zemljišta u građevinsko zemljište.
- Uraditi Plan upravljanja životnom sredinom i socijalnim pitanjima u toku izgradnje.
- Prije početka izvođenja radova napraviti plan organizacije sa definisanim prostorom za deponovanje skinutog pokrovnog zemljišta, skladišta građevinskog otpada, skladišta komunalnog otpada, itd.;
- Prije početka radova identifikovati sve javne puteve (uključujući i nekategorisane lokalne puteve) koji će se koristiti u toku izgradnje, te uraditi analizu stanja u kojem se trenutno nalaze.
- Prije početke radova tačno utvrditi položaje svih instalacija u obuhvatu gradilišta, te ukoliko je potrebno izvršiti izmještanje svih instalacija uz saglasnost nadležnih javnih preduzeća.
- Sva mehanizacija mora biti u ispravnom stanju radi sprečavanja procurivanja ulja i naftnih derivata u okolinu, a mjesta gdje se vrše pranja i održavanja vozila moraju biti sa sistemom za prikupljanje upotrebljivih voda ili priključak na taložnik sa separatorom
- Vršiti redovnu tehničku kontrolu ispušnih gasova motora postrojenja i vozila na radilištu kao i njihovo redovno održavanje.
- Predvidjeti korištenje uređaja, vozila i postrojenja koja su, prema evropskim standardima, klasificirana u kategoriju s minimalnim uticajem na okolinu.
- Izraditi Plan uključivanja zainteresovanih strana za projekat, sa definisanim mehanizmom o pružanju pravovremenih informacija lokalnim zajednicama o obimu i trajanju građevinskih radova prije početka istih.

5.2. Mjere za zaštitu vazduha

Za vrijeme izgradnje

- Izraditi Plan upravljanja saobraćajem i Plan upravljanja materijalima u toku izvođenja građevinskih radova.
- Vršiti orošavanje i kvašenje pristupnih puteva radi smanjenja emisije prašine.
- Disperziju lebdećih čestica kao posljedicu izvođenja građevinskih radova (iskop, utovar i istovar materijala), ublažavati mjerama zaštite kojima se lebdeće čestice dovode u granične vrijednosti (optimalna vlažnost materijala, kvašenje i orošavanje materijala).
- Prekrivati kamione koji prevoze građevinski materijal, odnosno materijal kvasiti vodom.
- Brzinu kretanja vozila na gradilištu, pristupnim putevima ograničiti i prilagoditi uslovima puta.
- Teretna vozila i kamione koji će odvoziti/dovoziti građevinski materijal, prije izlaska na saobraćajnice, očistiti od naslaga zemlje koja se može naći na točkovima vozila.
- Ukoliko se ukaže potreba za miniranjem, primjeniti propise koji su predviđeni kao vid zaštite za izvođenje te vrste radova.

U toku eksploatacije

- U redovnom radu hidroelektrane kao i u slučaju popravki, remonta ili tekućeg održavanja koristiti uređaje, vozila i postrojenja koja su, prema evropskim standardima, klasifikovana u kategoriju s minimalnim uticajem na kvalitet vazduha.
- Redovno čistiti radno-manipulativni plato.
- Hortikulturno urediti lokaciju.

5.3. Mjere za zaštitu površinskih i podzemnih voda

U toku izgradnje

- Izgraditi sistem za sakupljanje i tretman otpadnih voda sa vanjskih radno-manipulativnih površina. Za tretman voda sa vanjskih radno-manipulativnih površina projektovati odgovarajući broj separatora ulja i masti.
- Izgraditi sistem za sakupljanje sanitarnih voda kao i postrojenje za tretman sanitarnih voda.
- Izgraditi objekte za sakupljanje transformatorskih i turbinskih ulja u slučaju njihovog incidentnog iscurivanja u toku rada hidroelektrane. Oni se sastoje od nepropusnih sabirnih kada ispod trafoa i nepropusnih bazena/jama za sakupljanje turbinskog ulja.
- Zabraniti čišćenje i pranje miksera za dovoz betona na lokaciji gradilišta.
- Na gradilištu, za potrebe radnika obavezno postaviti ekološke toalete.
- Vršiti redovno pražnjenje i čišćenje eko-toaleta.
- U slučaju formiranja radničkog kampa izgraditi sistem za sakupljanje sanitarnih otpadnih voda kao i vodonepropusne višekomorne septičke jame u zavisnosti od broja radnika, odnosno količine sanitarne otpadne vode.
- Vršiti redovno pražnjenje i čišćenje septičkih jama.
- Zabraniti popravak mehanizacije, te izmjenu ulja na lokaciji gradilišta.
- Osigurati prostore sa nepropusnom podlogom za smještaj mehanizacije, izvan zona definisanih kao zone visokog rizika od zagađenja voda i gde je izveden sistem za prikupljanje ili tretman površinskih voda.

- Precizno predvidjeti privremena mjesta za odlaganje građevinskog materijala, opreme i drugog materijala i u vezi sa tim izbjegavati sljedeću zonu:
 - neposrednu blizinu akumulacije, odnosno zonu na udaljenosti od najmanje 30 m, s ciljem zaštite od mogućih akcidenata.
- Zabraniti odlaganje otpadnog materijala uz postojeći kanal koji predstavlja izlaz tunela Fatničko polje – akumulacija Bileća.
- Korišćenje rasvjete treba svesti na minimum, a potpuno izbjeći u zoni vodene površine.
- Poštivanje graničnih emisija u otpadnim vodama koje se upuštaju u površinske vodotoke uskladiti sa Pravilnikom o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode (Službeni Glasnik RS, broj 44/01).
- Radove na izgradnji provoditi tako da se ne poremeti hidraulički režim tečenja podzemnih voda, prihranjivanja izdani i sl.
- Za lokacije gradilišnih baza, servisa, bezonskih baza, pozajmišta i drugih objekata zatražiti zasebne vodoprivredne smjernice i uslove.
- Prilikom korišćenja građevinske mehanizacije spriječiti curenje ulja i goriva, kao i odlaganje opasnog otpada (otpadna ulja, akumulatori, stari dijelovi) na lokaciji gradilišta.
- Snabdijevanje građevinske mehanizacije i vozila tečnim gorivom i sredstvima za podmazivanje obavljati ovlaštenim objektima van lokacije.

U toku eksploatacije

- Uspostaviti kontinualno mjerenje protoka vode kroz HE.
- Sve oborinske vode sa vanjskih platoa moraju biti kanalisane i prije ispuštanja u recipijent tretirane na projektovanim uređajima za prečišćavanje.
- Učestalost vađenja i odvoženja taloga i ulja iz separatora odrediti tokom rada. Pražnjenje separatora organizovati preko preduzeća koje ima dozvolu za upravljanje ovom vrstom opasnog otpada.
- Sve sanitarne otpadne vode moraju biti sakupljene posebnim sistemom kanalizacije i prečišćene u postrojenju za tretman ovih voda.
- Konstrukcije objekta za sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda moraju garantovati vodonepropusnost, tj. ne smije se dozvoliti procjeđivanje otpadnih voda u podzemlje. Prilaze objektima za prečišćavanje otpadnih voda riješiti na efikasan način uz mogućnost prilaza vozila (tipa auto-cisterni za odvoz otpadne vode, odnosno otpadnog materijala sa ovih objekata) istim.
- Konstrukcije objekta za sakupljanje transformatorskih i turbinskih ulja u slučaju akcidenta, moraju garantovati vodonepropusnost, tj. ne smije se dozvoliti procjeđivanje ovih ulja u podzemlje.
- Korišćenje rasvjete treba svesti na minimum, a potpuno izbjeći u zoni vodene površine.
- Redovno održavanje hidromašinske i druge opreme na postrojenjima; Blagovremeno otklanjanje svih eventualnih tehničko-tehnoloških nedostataka.
- Samo prečišćene vode ispuštati u krajnji recipijent u skladu sa Pravilnikom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode (Sl.gl. RS broj 44/01) i Pravilnikom o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije (Sl.gl. RS broj 68/01).

5.4. Mjere za zaštitu zemljišta

U toku izgradnje

- Na cijeloj površini unutra granice izvođenja radova, gdje je to moguće, privremeno ukloniti površinski sloj zemljišta debljine 20-40 cm i to poprečnim skidanjem slojeva sa deponovanjem materijala na privremene deponije duž granice zone radova.
- Visina sloja plodnog zemljišta privremeno pohranjenog na deponiji, ne smije biti viša od 2 metra.
- Deponovano plodno zemljište ne smije biti gaženo mehanizacijom i transportnim sredstvima i deponija plodnog zemljišta ne smije biti zagađena hemikalijama (nafta, motorno ulje).
- Deponiju plodnog zemljišta zaštititi od erozije izazvane vodom ili vjetrom.
- Zabraniti otvaranje nekontrolisanih pristupnih puteva pojedinim djelovima gradilišta.
- U koliko se u okviru uređenja terena pojave potrebe za posebnim mjerama zaštite od erozije one se moraju primjeniti. Sistem ovih mjera mora biti predmet posebnog projekta.
- Planirati pristupne puteve za mehanizaciju, te odlagališta na lokalitetima gdje će biti najmanja šteta za biljni pokrov, prije početka izgradnje.
- Sav materijal od iskopa, koji se ne može više iskoristiti odvesti na deponiju odobrenu od strane Opštine Bileća.
- Provoditi učestalo i kontrolisano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na propisan način, odnosno zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje otpadnog materijala na okolno tlo, osim na za to Projektom organizacije gradilišta predviđenim mjestima, te osigurati nepropusne kontejnere za otpad.
- Na lokalitetima gradilišta, za potrebe radnika obavezno postaviti ekološke toalete.
- Definirati postupke za prijavljivanje ekoloških incidenata izlivanja/curenja opasnih materija;
- Definirati mjere za sanaciju eventualnih akcidentnih zagađenja u fazi izvođenja radova;
- U slučaju akcidentnog prosipanja ulja, goriva i sl. zagađujućih materija u toku radova, Izvođač radova je dužan da odmah obustavi radove, hitno sprovede mjere otklanjanja posljedica i da obavijesti jedinicu lokalne samouprave o ekološkom incidentu. Hitne mjere podrazumijevaju uklanjanje kontaminiranog sloja zemljišta i privremeno odlaganje na prostoru za rukovanje opasnim otpadom u okviru gradilišta. Radovi mogu biti nastavljeni tek nakon odobrenja od strane jedinice lokalne samouprave.
- Nakon završetka radova, neophodna je potpuna rekultivacija korišćenih površina.
- Prema mogućnosti, koristiti humus koji je prethodno uklonjen;
- Sve površine gradilišta i ostale zone privremenog uticaja sanirati u skladu sa Planom sanacije.
- Za sva pozajmišta materijala i deponije materijala uraditi posebne projekte rekultivacije kako bi se spriječilo degradiranje većih površina tla.
- Zabrana pranja mašina i vozila u zoni radova kao i pranje miksera za beton i nekontrolisano odstranjivanje preostalih djelova betonske mase i asfalta na bilo koje površine van neposredne površine gradilišta.
- Za sva pozajmišta i deponije materijala moraju se uraditi posebni projekti rekultivacije kako bi se spriječilo degradiranje većih površina zemljišta.
- Nakon završetka radova, neophodna je potpuna rekultivacija korišćenih površina. Prema mogućnosti, koristiti humus koji je prethodno uklonjen.
- Za transport građevinskih vozila koristiti isključivo površinu putnog pojasa i postojeće pristupne puteve kako bi se smanjio uticaj zahvata na okolno zemljište.

U toku eksploatacije

- Hortikulturno urediti lokaciju.
- Izraditi operativni plan interventnih mjera u različitim incidentnim situacijama kojim treba definisati sljedeće elemente:
 - o Ukoliko dođe do nesreća sa vozilima koja nose opasni teret u praškastom ili granulasnom stanju, zaustavlja se saobraćaj i upućuje se zahtjev specijalizovanoj službi koja treba da obavi operaciju uklanjanja opasnog tereta i sanaciju kolovoza. Rasuti praškasti ili granulirani materijal se mora ukloniti sa kolovoza isključivo mehaničkim putem (vraćanjem u novu prikladnu ambalažu, čišćenjem, usisavanjem, itd.), bez ispiranja vodom.
 - o Ukoliko dođe do nesreća sa vozilima sa tečnim opasnim materijama, odmah se zaustavlja saobraćaj i angažuju specijalizovane ekipe za sanaciju štete. Prosuta materija se uklanja sa kolovoza posebnim sorbentima. Ukoliko je tečnost dospjela van profila i zagađila tlo sanacija se vrši njegovim uklanjanjem.
 - o Sve materije prikupljene na ovaj način ovlaštenim operaterima za upravljanje otpadom.

5.5. Mjere za upravljanje otpadom

Proizvođač otpada je prema Zakonu o upravljanju otpadom (Službene glasnik Republike Srpske broj: 111/13, 106/15, 16/18 i 70/20, 63/21 i 65/21) dužan odrediti lice odgovorno za upravljanja otpadom i obavijestiti nadležni organ o imenovanju odgovornog lica.

Lice odgovorno za upravljanja otpadom dužno je da:

- organizuje sprovođenje i ažuriranje plana upravljanja otpadom
- predlaže mjere prevencije, smanjenja i ponovnog iskorišćenja i reciklaže otpada
- prati sprovođenje zakona i drugih propisa o upravljanju otpadom i izvještava organe upravljanja.

U toku izgradnje

Gradilište će imati prostor za za privremeno odlaganje otpada. Ovaj prostor je posebno projektovati tako da su:

- udaljeni od obale akumulacije najmanje 30 m;
- van zone opasnosti od krađe i vandalskog ponašanja, odnosno ograđeni;
- zaštićeni od atmosferskih padavina i nepovoljnih vremenskih uslova;
- da je pod vodonepropusan i da je izveden kiselo otporan premaz,
- da pod skladišta ima izveden nagib od 1-2% i da ima prihvatnu tankvanu zapremine dovoljne za prijem 200 L tečnog otpada ili da postoji objedinjen prihvatni sud od nerđajućeg čelika,
- da je bar jedan zid skladišta požarno dostupan sa spoljne strane objekta odnosno požarnog puta,
- lako pristupačan za zaposlene sa ovlaštenim pristupom;
- sa dobrom ventilacijom;
- opremljen jedinicama sa opremom za ličnu zaštitu (potrebna pri rukovanju sa opasnim otpadom);
- tehničko rješenje ovog prostora potrebno razraditi u okviru Glavnog, odnosno Izvođačkog projekta.

- Izvođač radova je dužan da blagovremeno obezbjedi uklanjanje otpada od strane ovlašćenih lica sa odgovarajućim sertifikatima za pojedine vrste otpada.
- Izraditi proceduru za prevenciju nastajanja otpada (npr. ponovno korišćenje materijala na gradilištu - iskorišćenje materijala iz iskopa u izgradnji objekata predmetnog projekta);
- Izvršiti obuku izvođača radova u pogledu procedura rukovanja otpadom;
- Selektovano sakupljati različite vrste građevinskog otpada i komunalni otpad.
- Prikupljati podatke o zapreminskom i masenom toku svake vrste otpada, uključujući bilježenje nastalih količina otpada, dio otpada koji se ponovo koristi, reciklira, tretira ili odlaze;
- Definirati postupake za prijavljivanje ekoloških incidenata izlivanja/curenja otpada;
- Sav otpad koji će nastajati u toku izvođenja radova se mora odvojiti prema vrstama i odlagati u vodonepropusne kontejnere, a dalje ga zbrinjavati u dogovoru sa nadležnim komunalnim preduzećem sa kojim će investitor morati imati sklopljen ugovor o zbrinjavanju otpada. O načinu odlaganja i zbrinjavanju navedenog otpada mora se uredno voditi evidencija.
- Otpadna ulja i maziva i drugi opasni otpad sakupljati u posebnim bačvama, skladištiti na natkrivenoj i betoniranoj površini, i zbrinjavati u saradnji sa ovlašćenom institucijom,
- Da ne bi došlo do ispuštanja, curenja goriva, tehničkih ulja i masti iz mehanizacije i mašina, mehanizacija i mašine koje će se koristiti pri radu moraju biti tehnički ispravne i mora se redovno vršiti njihov pregled.
- Ukoliko dođe do nekontrolisanog isticanja opasnih materija (gorivo, ulje) obezbijediti dovoljne količine adsorbensa i adekvatne posude za prihvatanje goriva, a njihov dalji tretman prepustiti ovlašćenoj instituciji koja treba da obavi uklanjanje opasnih materija i asanaciju terena u skladu sa odredbama Zakona o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik Republike Srpske, 111/13, 106/15, 16/18 i 70/20, 63/21 i 65/21),
- Investitor je obavezan da uradi Plan upravljanja otpadom za fazu izgradnje, prema članu 22. Zakona o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik Republike Srpske", 111/13, 106/15, 16/18 i 70/20, 63/21 i 65/21),
- Prilikom izrade Elaborata o uređenju gradilišta pored ostalog definisati način zbrinjavanja otpadnih voda, građevinskog i drugog otpada te predvidjeti tačne količine materijala, koji će se morati odstraniti prilikom izvođenja radova i izraditi plan njihovog odlaganja.
- Uraditi Akcioni plan zaštite u slučaju prosipanja opasnih materija, u cilju sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda, kao i zemljišta.

U toku eksploatacije

- Komunalni čvrsti otpad, koje će nastajati u procesu rada mora se prikupljati, i odlagati u zatvorene vodonepropusne kontejnere i odvoziti na osnovu ugovora sa nadležnom komunalnom službom.
- Ambalažni otpad: papir i karton, papirna i kartonska ambalaža, plastika i plastična ambalaža, staklena ambalaža, koji ima upotrebnu vrijednost odvajati od ostalog otpada i zbrinjavati na osnovu ugovora sa ovlaštenim operaterima za pojedinu vrstu otpada.
- Sve vrste opasnog otpada (otpadna ulja i maziva, zauljena ambalaža, filteri i sl.) odvoziti u centralna skladišta opasnog otpada koja se nalaze na brani Grnčarevo i koje su u vlasništvu investitora.
- Izraditi proceduru za prevenciju nastajanja otpada;
- Izvršiti obuku radnika u pogledu procedura rukovanja otpadom;

- Prikupljati podatake o zapreminskom i masenom toku svake vrste otpada, uključujući bilježenje nastalih količina otpada, dio otpada koji se ponovo koristi, reciklira, tretira ili odlaže;
- Definirati postupake za prijavljivanje ekoloških incidenata izlivanja/curenja otpada u toku rada hidroelektrane;

5.6. Mjere za smanjenje nivoa buke

U toku izgradnje

- Građevinske radove koji bi proizvodili veliku buku izvoditi u određenim vremenskim intervalima i prema odgovarajućim propisima i standardima.
- Održavanje mašina i opreme u smislu zadovoljenja uslova kontrole nivoa buke.
- Minimizirati korištenje građevinskih mašina u noćnom periodu i ograničiti ih na radne sate i dane u sedmici.
- Na pristupnim i manipulativnim putevima najveću brzinu vozila treba ograničiti na 40 km/h da se minimizira buka od prevoza materijala,
- Radnici na gradilištu treba da koriste zaštitnu opremu protiv buke (štitnike za uši);
- U slučaju da nivo buke prekorači dozvoljene vrijednosti, zabraniti korištenje mehanizacije koja proizvodi nedozvoljeno veliku buku, odnosno koristiti modernu i ispravnu mehanizaciju.
- Gasiti motore zaustavljenih građevinskih vozila i mehanizacije.
- Držanje kompresora/generatora u zatvorenim prostorijama.
- Blagovremeno obavješćavanje javnosti o planiranom aktivnostima koje mogu da imaju za posljedicu generisanje buke.

U toku eksploatacije

- Svu hidromašinsku i drugu opremu i uređaje postaviti u zatvorene prostore.
- U cilju sprečavanja emisije prekomjerne buke iz objekta hidrocentrale potrebno je redovno praćenje ispravnosti i održavanje tehničkih standarda instalisane opreme i uređaja;
- U toku remonta radnici treba da koriste zaštitna sredstva od buke.

5.7. Mjere za zaštitu flore i faune

Za vrijeme izgradnje:

- Na terenu jasno označiti granice radnog prostora,
- Izvršiti sanaciju degradiranih površina,
- Poštovanjem propisanih mjera za zaštitu zemljišta, površinskih i podzemnih voda direktno se štiti i postojeća vegetacija,
- Estetsko oblikovanje prostora i bioinženjerske mjere uređenja angažovanog prostora planiraju se u sledećoj fazi projektovanja.
- Za vrijeme uklanjanja vegetacije i zemljanih radova potrebno je adekvatno upravljati materijalima, kako bi se spriječila degradacija prirodne vegetacije i invazija alohtonih vrsta u prirodna staništa.
- Pripremiti plan upravljanja invazivnim vrstama s mjerama kontrole širenja invazivnih vrsta.

- U cilju zaštite vegetacije i nepotrebnog još većeg uništavanja biljnog fonda na ovom području neophodno je ograničiti krčenje vegetacije i kretanje građevinskih mašina, mehanizacije i transportnih sredstava isključivo u prostoru odobrenom po Glavnom projektu;
- Prije početka izgradnje potrebno je planirati pristupne puteve za mehanizaciju, te odlagališna mjesta na lokalitetima gdje će prouzročiti najmanju štetu za biljni pokrov. Nakon završetka radova potrebno je sanirati pristupne puteve, privremena parkirališta mehanizacije i opreme, te ukloniti višak građevinskog i otpadnog materijala sa šireg prostora oko gradilišta.

U toku eksploatacije

- Odabrati turbine sa zaštitom za ribe (konceptija: odvrćanje ribe od kretanja u pravcu turbina), što je prema savremenim standardima izgradnje takvih objekata u zemljama sa najvišim zahtjevima očuvanja ekološkog okruženja.
- Održavati sistem za sprječavanje prodiranja riba u postrojenja hidroelektrana.
- Eventualne poremećaje prirodne ravnoteže prirodnog prirasta treba pratiti i održavati na optimumu.
- Izbjegavati upotrebu herbicida i opasnih supstanci i materijala na lokaciji, kako bi se zaštitila vegetacija i životinje od njihovih potencijalno štetnih utjecaja
- Površine na lokaciji, kao i rubne dijelove na mjestima kontakta sa zelenim površinama redovno održavati što uključuje i uklanjanje invazivnih vrsta i strvina.

5.8. Mjere u slučaju incidentnih situacija

Preventivne mjere bezbjednosti obuhvataju i primjenu određenih tehničkih rješenja prilikom projektovanja, a kasnije izgradnje i rada buduće hidroelektrane, kojima se smanjuje mogućnost pojave vandrednih situacija s nepovoljnim posljedicama na kvalitet životne sredine, kao i mjere zaštite u slučaju pojave vandrednih situacija:

- Investitor je dužan da održava normalnu prohodnost prolaza oko svih objekata hidroenergetskog postrojenja i da sprovodi redovnu kontrolu protivpožarnih mreža i mobilnih aparata za gašenje požara u skladu sa propisima.
- Potrebno je da sve zgrade HE imaju instaliranu gromobransku zaštitu u skladu sa važećim Pravilnicima i tehničkim normativima.
- Za saniranje i lokalizaciju zagađenja koje bi nastupilo u slučaju proboja trafoa i turbina i isticanja transformatorskog i turbinskog ulja, potrebno je projektom predvidjeti odgovarajuće dispozicione elemente na tim objektima. Oni se sastoje od sabirnih kanala ispod trafoa i turbina i bazena za sakupljanje ulja, kako isto ne bi moglo da dospije u okolinu;
- Sve objekte je potrebno projektovati po svjetski prihvaćenim kriterijumima hidrauličke, statičke i konstrukcijske stabilnosti, kojima se ostvaruje njihova maksimalna bezbjednost. Opremiti oskultacionim instrumentima za praćenje ponašanja objekata tokom eksploatacije, kao i mrežom geodetskih tačaka i repera za praćenje ponašanja (pomjeranja) konstrukcije po visini i u planu;
- Eventualni kvarovi na zatvaračima se moraju odmah sanirati, kako bi operativna raspoloživost svih zatvarača bila uvijek potpuna..
- Investitor je dužan da izradi Plan intervencije u slučaju isticanja goriva i maziva koji podrazumijeva izradu programa hitnog čišćenja u slučaju nepredviđenog isticanja ili curenja goriva, ulja, hemikalija ili drugih otrovnih supstanci.

- Ukoliko dođe do nesreća sa vozilima koja nose opasni teret u praškastom ili granulastom stanju, zaustavlja se saobraćaj i upućuje se zahtjev službi specijalizovanoj za obavljanje operacija uklanjanja opasnog tereta i sanaciju kolovoza. Rasuti praškasti ili granulisani materijal se mora ukloniti sa kolovoza isključivo mehaničkim putem (vraćanjem u novu prikladnu ambalažu, čišćenjem, usisavanjem, itd.), bez ispiranja vodom.
- Ukoliko dođe do nesreća sa vozilima sa tečnim opasnim materijama, odmah se angažuju specijalizovane ekipe za sanaciju štete. Prosuta materija se uklanja sa kolovoza posebnim adsorbensima. Ukoliko je tečnost dospjela van platoa i zagadila tlo, sanacija se vrši uklanjanjem zagađenog zemljišta i zamjenom istog sa novim.

6. OPIS METODA KOJE SU KORIŠTENE ZA PROCJENU UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U skladu sa metodologijom procjene, svaki uticaj na različite segmente životne sredine će biti analiziran i identifikovan. Značaj uticaja se može opisati kao odnos predviđenog stepena promjene (jačina uticaja) i vrijednosti receptora/resursa koji je izložen takvoj promjeni (osjetljivost receptora). Za svaki uticaj se definiše vjerovatna jačina uticaja i osjetljivost receptora, a izražava se kvantitativno koliko je to moguće. Sažetak opštih kriterijuma za definisanje jačine i osjetljivosti dat je u nastavku.

Procjena **jačine uticaja** provodi se u dva koraka. Prvo su utvrđeni uticaji Projekta kategorisani kao pozitivni ili negativni. Drugo, uticaji su kategorisani kao visoki, umjereni, niski ili zanemarivi, na osnovu analize parametara kao što su:

- Jačina uticaja – koliko će intenzivan ili ozbiljan uticaj najvjerovatnije biti
- Trajanje uticaja – kreće se od "i nakon uklanjanja projekta" do "privremen i bez vidljivog uticaja"
- Prostorni opseg uticaja – npr. u granicama gradilišta, unutar područja uticaja projekta, na regionalnom, državnom i međunarodnom nivou
- Reverzibilnost – kreće se od "trajan, pa je potrebna značajna intervencija da bi se vratilo na polazno stanje" do "bez promjene"
- Vjerovatnoća – kreće se od "redovno se javlja pod uobičajenim uslovima" do "vrlo mala vjerovatnoća javljanja"

Poštovanje zakonskih standarda i utvrđenih profesionalnih kriterija – kreće se od "znatno prekoračuje domaće standarde ili međunarodne smjernice" do "ispunjava standarde", tj. predviđa se da će uticaji biti manji od onoga što standard dozvoljava.

Dakle, ove karakteristike kolektivno opisuju prirodu, fizički obim i trajanje uticaja. Da bi se olakšao standardiziran opis jačine uticaja, primijenjena je kvalitativna skala, a jačina promjene je rangirana kao zanemariva, niska, umjerena ili visoka za svaku od karakteristika jačine predstavlja opšte kriterije za određivanje jačine uticaja (za negativne utjecaje). Svaka detaljna procjena će definisati jačinu uticaja u odnosu na aspekt životne sredine ili društva koji se analizira.

Tabela 28. Kriterijumi za određivanje jačine uticaja

Kategorija	Opis (negativni uticaji)
Visok	Suštinska promjena specifičnih uslova koji su predmet procjene koja dovodi do dugoročne ili trajne promjene, obično rasprostranjena po svojoj prirodi i zahtijeva značajnu intervenciju kako bi se postiglo bazno stanje; bez mjera ublažavanja bi se prekršili domaći standardi ili dobra međunarodna industrijska praksa.
Umjeren	Vidljiva promjena specifičnih uslova koji su predmet procjene koja dovodi do privremene ili trajne promjene koja nije suštinska.
Nizak	Vidljiva, ali mala promjena specifičnih uslova koji su predmet procjene.
Zanemariv	Nema vidljive promjene specifičnih uslova koji su predmet procjene.

Osjetljivost receptora je mjera u kojoj je određen receptor više ili manje podložan datom uticaju. Osjetljivost receptora uzima u obzir otpornost i vrijednost receptora. Otpornost receptora opisuje sposobnost receptora da se odupre negativnim uticajima. Uzimaju se u obzir ne samo odnosi aktivnost-uticaj-receptor, nego i okolišne karakteristike receptora koje ga mogu učiniti više ili manje otpornim na promjenu.

Osjetljivost je specifična za svaki aspekt i pogođeni okolinski resurs ili populaciju, a kriterijumi se razvijaju iz polaznih informacija. Generički kriterijumi za određivanje osjetljivosti receptora prikazani su u tabeli 29. Svaka detaljna procjena će definisati osjetljivost u odnosu na njen specifični okolinski ili društveni aspekt.

Tabela 29. Kriterijumi za određivanje osjetljivosti receptora

Kategorija	Opis
Visoka	Receptor (ljudski, fizički ili biološki) sa malo ili nimalo kapaciteta za apsorbiranje predloženih promjena i/ili minimalnim mogućnostima za ublažavanje.
Umjerena	Receptor sa malo kapaciteta za apsorbiranje predloženih promjena i/ili ograničenim mogućnostima za ublažavanje.
Niska	Receptor sa određenim kapacitetom za apsorbiranje predloženih promjena i/ili razumnim mogućnostima za ublažavanje.
Zanemariva	Receptor sa dobrim kapacitetom za apsorbiranje predloženih promjena i/ili dobrim mogućnostima za ublažavanje.

Vjerovatni uticaji se procjenjuju uzimajući u obzir interakciju između kriterijuma jačine i osjetljivosti, što je predstavljeno u matrici procjene uticaja u narednoj tabeli.

Tabela 30. Matrica procjene uticaja

		Jačina						
Osjetljivost		Negativan				Pozitivan		
		Visok	Umjeren	Nizak	Zanemariv	Nizak	Umjeren	Visok
	Visoka	Visok	Visok	Umjeren	Zanemariv	Umjeren	Visok	Visok
	Srednja	Visok	Umjeren	Nizak	Zanemariv	Nizak	Umjeren	Visok
	Slaba	Umjeren	Nizak	Zanemariv	Zanemariv	Zanemariv	Nizak	Umjeren
	Zanemariva	Nizak	Zanemariv	Zanemariv	Zanemariv	Zanemariv	Zanemariv	Nizak

Da bi se ocijenio značaj uticaja prije njegovog ublažavanja, važno je razmotriti vjerovatnoću pojave rizika i jačinu očekivanih uticaja (posljedice). Uticaji koji su procijenjeni kao „umjereni“ ili „visoki“ imaju značajne efekte i kao takvi su identifikovani u narednim poglavljima. „Niski“ ili „zanemarivi“ uticaji nisu značajni. Razumijevanje značaja rizika važno je za prioritiziranje potrebe za mjerama ublažavanja.

Uticaji su procijenjeni za faze izgradnje i korištenja. Uticaji u fazi prestanka rada nisu predmet procjene jer se pretpostavlja da će projekat imati vijek trajanja više od 50 godina. Ako dođe do prestanka rada, očekuje se da će uticaji biti slični onima tokom izgradnje.

Tamo gdje projekat vjerovatno može rezultovati neprihvatljivim okolinskim ili društvenim uticajima, predložene su mjere ublažavanja. Tamo gdje su potrebne mjere ublažavanja, značaj uticaja će se ponovo ocijeniti kako bi se odredili rezidualni uticaji.

Rezidualni uticaji su oni značajni uticaji koji ostaju i nakon primjene mjera ublažavanja. Uticaji koji se smatraju „visokim“ ili „umjerenim“ nakon primjene mjera ublažavanja, predstavljeni su kao značajni rezidualni uticaji.

7. NETEHNIČKI REZIME

Opis projekta

Granice projekta HE Bileća su:

- U smislu projektovanja objekata uzvodna granica je izgrađena ulazna građevina tunela Fatnica – Bileća dok je nizvodna granica odvodna voda HE Bileća koja zalazi u akumulaciju Bileća.
- U smislu veze sa elektroenergetskim sistemom granica je razvodno postrojenje na elektrani.
- U smislu upravljanja radom hidroelektrana treba obuhvatiti: upravljanje radom same elektrane i pratećom opremom uključujući i postojeću opremu na zahvatu i ispustu

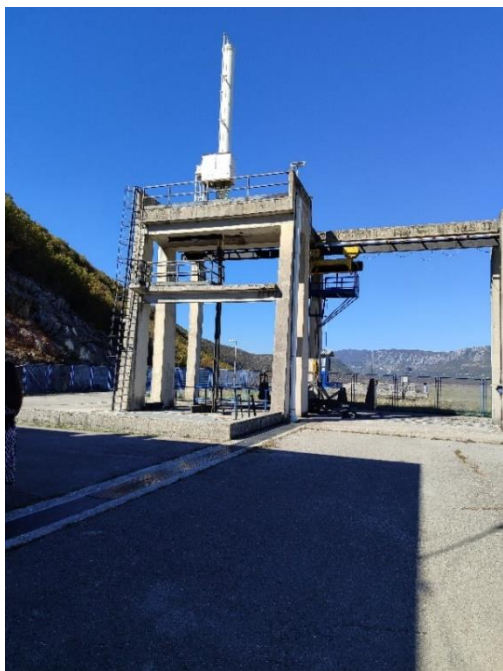
U sklopu predmetnog projekta već je izveden kompenzacioni bazen na ulazu u tunel i tunel Fatničko polje - akumulacija Bileća. Vode iz tunela se evakušu otvorenim kanalom koji se ispod magistralnog puta ulijeva u Bilećko jezero.

Tunel je ukupne dužine 15.650 m i prema prečniku i podužnom padu u tunelu se razlikuju dvije dionice i to:

- uzvodna dionica od km 0+000 (ulazna građevina) do km 12+632,4 (Podtuhor), sa prečnikom $D = 7,1$ m na neobloženim dijelovima tunela i prečnikom $D_o = 6,5$ m na obloženim dijelovima tunela, i podužnim nagibom tunelske cjevi $i = 1,46$ ‰
- nizvodna dionica od km 12+632,4 do km 15+650 (vodostan), sa prečnikom $D = 6,0$ m na neobloženim dijelovima tunela i prečnikom $D_o = 5,4$ m na obloženim dijelovima tunela, i podužnim nagibom tunelske cijevi $i = 4,6$ ‰.

Na uzvodnom ulazu u tunel (km 0+000), na ulaznoj građevini postavljen je tablasti zatvarač (slika 19). Na nizvodnom kraju tunela, na dužini od 18,0 m kružni presjek prečnika 4,4 m prelazi na pravougaoni 2,2x2,2 m. Na kraju izlazne građevine postavljen je segmentni regulacioni zatvarač na hidraulički pogon (slika 20). Ovim zatvaračem se može vršiti regulacija režima isticanja vode iz tunela, a time i režim tečenja vode kroz tunel. Oprema za upravljanje segmentnom ustavom nalazi se u postojećoj komandnoj zgradi koja je oko 20 m udaljena od izlaza iz tunela. Tunel se završava ispusnom štolnom koja je dalje brzotokom povezana sa akumulacijom Bileća.

Na ulazu u tunel nalazi se kompenzacioni bazen zapremine 49.000 m³ čime je, između ostalog, dodatno poboljšano iskorišćenje vodnog potencijala (slika 21). Dno bazena nalazi se na koti 461,5 m.n.m. Namjena bazena je dvojaka. Sa jedne strane on je rezervoar iz kojeg se pokrivaju potrebe za vodom nastale u toku prelaznog režima, a sa druge strane on služi kao amortizer svih očekivanih i nepredviđenih posljedica hidrauličkih pojava nastalih u toku prelaznog režima. Međutim, zapremina bazena je relativno mala, tako da je rad HE „Bileća” modeliran kao čisto protočni. Radovi na izgradnji kompenzacionog bazena realizovani su u potpunosti, s tim da je u toku modifikacija projekta kompenzacionog bazena u cilju njegove pouzdane eksploatacije.



Slika 19. Tablasti zatvarač na ulaznoj građevini



Slika 20. Segmentni regulacioni zatvarač na hidraulički pogon

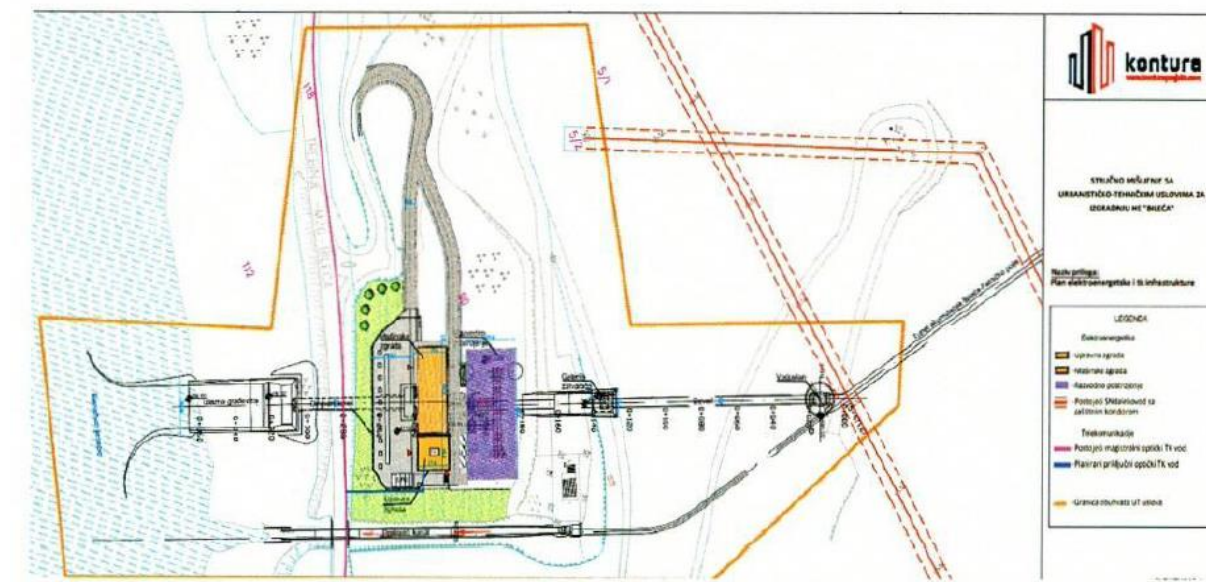


Slika 21. Kompezacioni bazen i ulazna građevina

Pored postojećih, već izgrađenih objekata, osnovni objekti u sklopu hidro-energetskog sistema, koji će se izgraditi su:

- vodostan,
- dio dovodnog tunela,
- zatvaračnica,
- mašinska zgrada,
- upravna zgrada,
- odvodni tunel,
- izlazna građevina,
- pristupne saobraćajnice,
- platoi.

Najvažniji i najveći objekat je mašinska zgrada sa dvije turbine i agregatom buduće elektrane. Sa njene jugoistočne strane, nalaziće se upravna zgrada, koja ima prizemlje i tri sprata. Iza objekta, na pločatu na koti 417 m.n.m predviđena je izgradnja razvodnog postrojenja i zatvaračnice temeljnog ispusta. Planiranim objektima će se pristupati novoprojektovanim saobraćajnicom koja se priključuje na postojeću saobraćajnicu i preko nje dalje na magistralnu saobraćajnicu Bileća - Trebinje. Projektovana interna saobraćajnica se račva na dva kraka, donji krak kojim se pristupa platou na koti 410 m.n.m i gornji krak kojim se pristupa platou na koti 417 m.n.m (plato razvodnog postrojenja i ulaz u gornji dio komandne zgrade).



Slika 22. Situacioni plan HE Bileća na lokaciji planirane mašinske zgrade sa pratećim objektima

Izgradnja objekta HE „Bileća“ odvijće se u fazama procesa izgradnje i uključivaće sljedeće aktivnosti:

Pripremni radovi:

- Formiranje gradilišta,
- obezbjeđenje priključaka struje i vode,
- izrada skladišta i radionica,
- geodetski radovi,
- mašinsko čišćenje terena od šiblja i niskog rastinja.

Zemljani radovi:

- Mašinski iskop temelja mašinske zgrade,
- betonske vade, rova za cjevovod u tlu III-VI kategorije.

Betonski radovi:

- Betoniranje uključuje korišćenje nearmiranog (ispod temelja konstrukcija) i armiranog betona (konstrukcije). Nije predviđeno spravljanje betona na licu mjesta. Beton će se dovoziti na gradilište mikserima i ugrađivati pomoću pumpi za beton.

Građevinsko-zanatski radovi:

- Zidanje zidova giter blokom,
- izrada cementnih košuljica,
- oblaganje podova epoksi premazima,
- izrada hidroizolacije unutar mašinske zgrade,
- bojenje svih unutrašnjih površina poludisperzivnom bojom,
- bojenje betonskih površina na spoljnim površinama,

- izrada metalnih ograda unutar mašinske zgrade,
- izrada krovne drvene konstrukcije,
- pokrivanje crijepom,
- premazivanje metalnih ograda osnovnom i završnom bojom za metal,
- izrada metalnih stepeništa i njihovo premazivanje osnovnom i završnom bojom.

Ugradnja hidromašinske opreme:

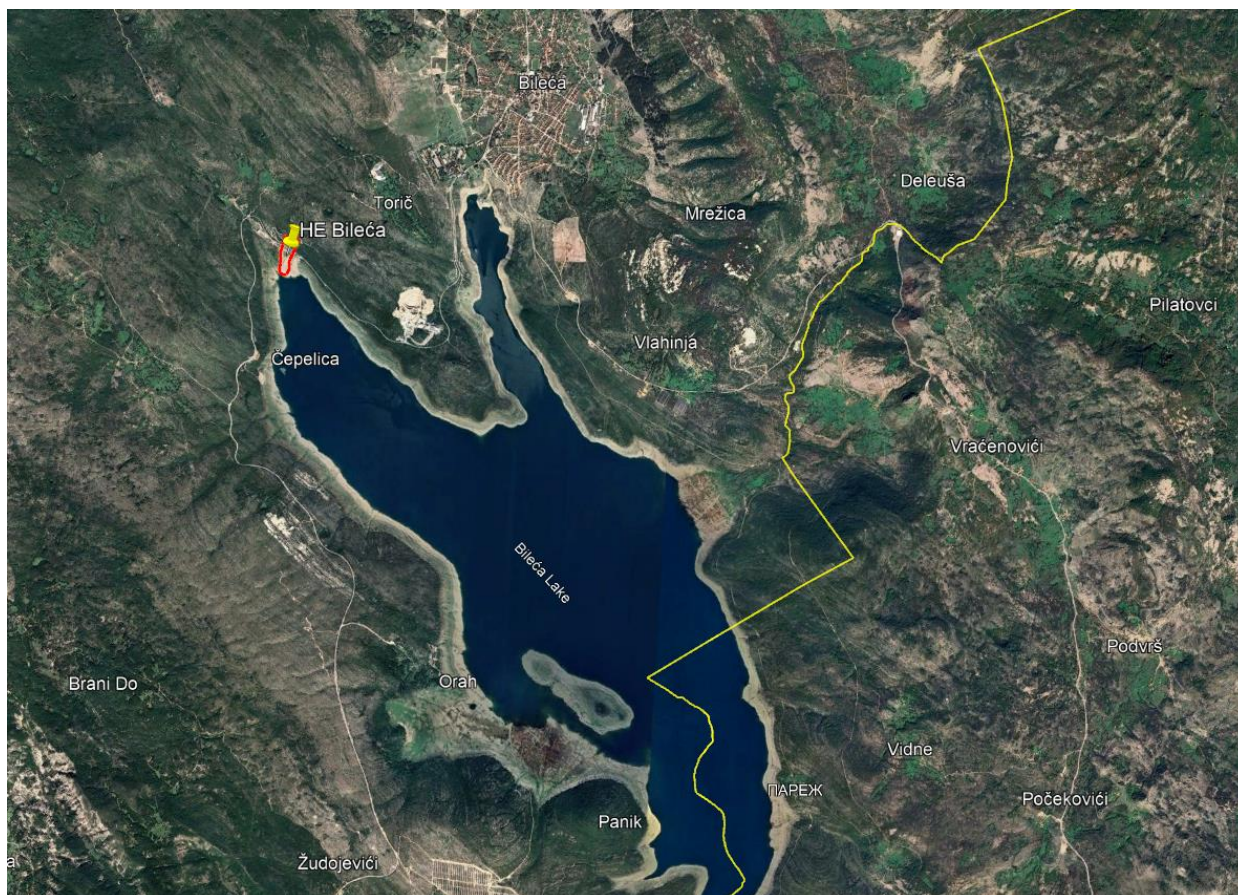
- Montaža i puštanje u probni rad agregata (komplet turbina sa generatorom i regulatorom),
- predturbinskih zatvarača,
- montažno-demontažnih i fazonskih komada,
- cjevovoda od prekidne komore do elektrane,
- zatvarača,
- mostne dizalice,
- drenažnog sistema mašinske zgrade,
- grijanja i ventilacije,
- opreme za mjerenje hidruličkih veličina,
- protivpožarne zaštite.

Ugradnja elektroopreme:

- Ugradnja razvodnog postrojenja sa slobodnostojećim ćelijama,
- mikroprocesorske zaštitno-upravljačke jedinice,
- elektroopreme agregata,
- pomoćne signalne i komandne opreme,
- blok transformatora,
- osvjetljenja,
- kablova i kablovskog pribora,
- instalacija gromobrana,
- opreme za priključenje na elektroenergetski sistem sa dalekovodom.

Situacioni opis lokacije

Lokacija predviđena za izgradnju hidroelektrane nalazi se u naselju Čepelica, Opština Blića, RS/BiH, na obodu Bilečkog jezera, a od istog je dijeli magistralni put M20 (Trebinje-Bileća). U sklopu predmetnog projekta već je izveden kompenzacioni bazen na ulazu u tunel i tunel Fatničko polje-Akumulacija Bileća. Vode iz tunela se evakušu otvorenim kanalom koji se ispod magistralnog puta ulijeva u Bilečko jezero.

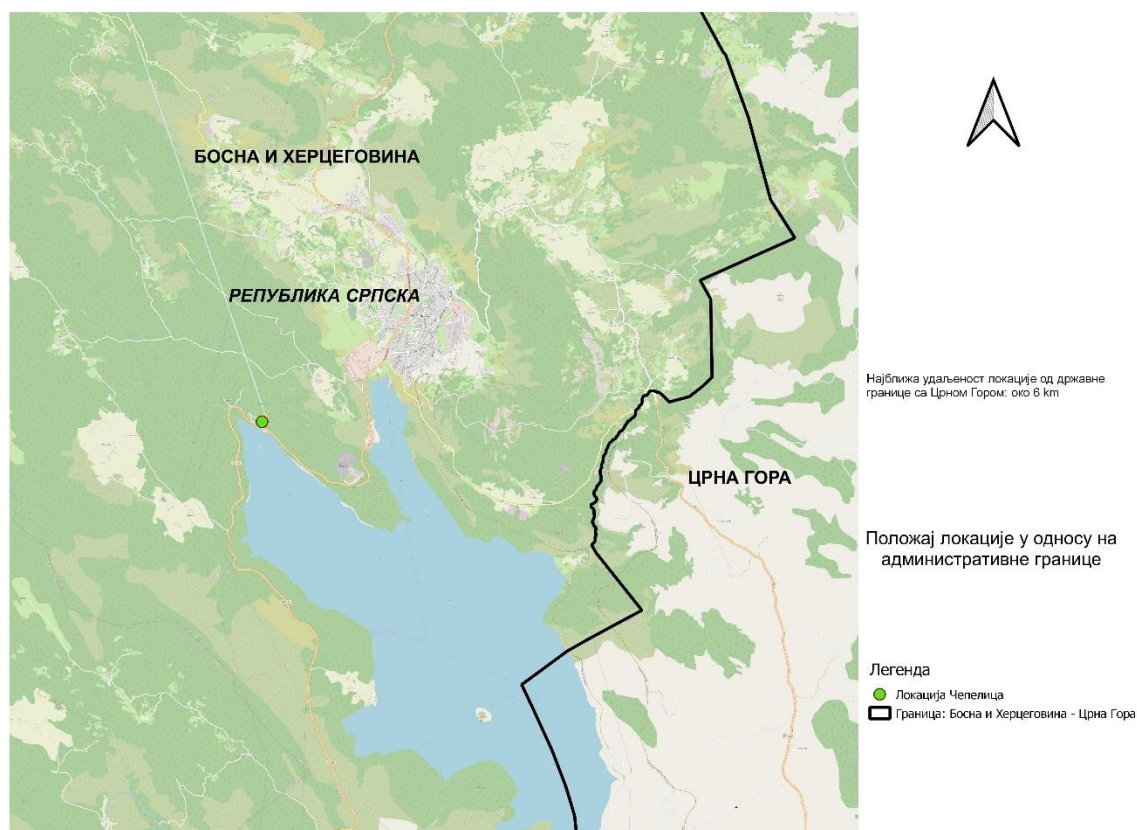


Slika 23. Lokacija na kojoj je planirana izgradnja HE Bileća (Izvor: GoogleEarth, (žutom bojom je označena granica BiH i Crne Gore))

VJEROVATNOĆA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU REPUBLIKE CRNE GORE

Lokacija planirane hidroelektrane se nalazi u istočnoj Hercegovini, u naselju Čepelica, Opština Bileća. Kompletan sistem je smješten u Republici Srpskoj, u potpunosti se nalazi na njenoj teritoriji.

Najbliže predmetnoj lokaciji je teritorija Crne Gore, čija granica presijeca akumulaciju Bileća. Najkraća ukupna udaljenost i vazдушna udaljenost prema susjednoj Crnoj Gori je cca 6,2 km (slika 24).



Slika 24. Udaljenost lokacije gdje je planirana izgradnja HE Bileća u odnosu na granicu sa Crnom Gorom

Analizirajući gore navedene uticaje na različite segmente životne sredine u smislu vjerovatnoće značajnih negativnih uticaja na Crnu Goru može se zaključiti:

Uticaji na kvalitet vazduha

Uticaji na kvalitet vazduha će biti lokalnog karaktera i biće izraženi samo u periodu izgradnje. Radi se o privremenim uticajima. Obzirom na udaljenost Crne Gore od lokacije na kojoj će se izvoditi građevinski radovi može se konstatovati da neće biti nikakvih negativnih prekograničnih uticaja.

U toku rada HE Bileća neće doći do emisija koje bi mogle da naruše kvalitet vazduha na lokaciji i okolini.

Uticaji na kvalitet vode

U toku izvođenja radova pri izgradnji objekata u sklopu planiranog hidroenergetskog objekta, može doći do privremenog i trajnog zagađivanja površinskih i podzemnih voda. Pri izvođenju građevinskih radova postoji određeni broj aktivnosti, koje mogu prouzrokovati negativne posljedice na kvalitet voda. Uglavnom se radi o mogućem zamućenju vode akumulacije Bileća prilikom izvođenja radova na izlaznoj građevini,

i usljed korišćenja građevinskih mašina pored obale akumulacije. Ovo zagađenje će biti privremenog i lokalnog karaktera, odnosno trajeće samo u periodu izvođenja radova i manifestovaće se na samoj lokaciji na dijelu akumulacije na Čepelici u uskom priobalnom pojasu. Obzirom na udaljenost Crne Gore od lokacije na kojoj će se izvoditi građevinski radovi, obzirom na veličinu i zapreminu akumulacije neće doći do pogoršanja kvaliteta vode u akumulaciji a pogotovo ne na dijelu akumulacije koji se nalazi u Crnoj Gori.

U toku rada HE Bileća ni na koji način neće uticati neposredno na kvalitet vode u koji se dovodnim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća, odnosno neće doći do promjena nijednog od fizičkih, fizičko-hemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških

parametara vode, pa sami time neće doći do negativnih uticaja na kvalitet vode u akumulaciji Bileća niti će doći do negativnih prekograničnih uticaja.

Uticaji na nivo buke

Uticaji na nivo buke će biti lokalnog karaktera i biće izraženi samo u periodu izgradnje. Radi se o privremenim uticajima. Obzirom na udaljenost Crne Gore od lokacije na kojoj će se izvoditi građevinski radovi može se konstatovati da neće biti nikakvih negativnih prekograničnih uticaja.

U toku rada HE Bileća neće doći do emisije buke koje bi mogle da imaju prekogranične uticaj.

Uticaji na floru i faunu

Uticaji na floru i faunu usljed izvođenja građevinskih radova su isključivo vezani za vrste koje se nalaze na lokaciji izvođenja radova i neposrednoj okolini. U toku rada hidroelektrane neće biti značajnih negativnih uticaja na floru i faunu.

Još jednom ističemo činjenicu da za potrebe rada HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije niti prekidanja postojećih prirodnih površinskih tokova. Radi se o hidroelektrani koja koristi hidroenergetski potencijal vode koja se postojećim tunelom prevodi iz Fatničkog polja u akumulaciju Bileća. Sva količina vode koja se iz tunela Fatničko polje – akumulacija Bileća uzme za rad hidroelektrane će se ispustiti u akumulaciju Bileća bez uticaja na kvalitet vode, a samim time ni životinjske vrste čije je stanište akumulacija Bileća, tako da neće doći do negativnih prekograničnih uticaja.

Sa obzirom da projekat HE Bileća neće imati uticaja na ihtiofaunu akumulacije Bileća, nije previđeno dodatno vještačko poribljavanje akumulacije niti unošenje novih vrsta u akumulaciju u odnosu na postojeće stanje.

Uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Kao što je već ranije navedeno, u sklopu HE Bileća neće doći do formiranja akumulacije u Fatničkom polju, već HE Bileća koristi hidroenergetski potencijal vode koja se provodi postojećim tunelom Fatničko polje – akumulacija Bileća.

Takođe, izgradnjom i radom HE Bileća neće doći do izmjene morfoloških uslova na lokaciji niti u njenoj okolini u odnosu na postojeće stanje, odnosno neće doći do povećanja zapremine ni površine akumulacije Bileća u odnosu na postojeće stanje. Ukupna zapremina akumulacije Bileća je $1277.6 \times 10^6 \text{ m}^3$. Akumulacija Bileća omogućava godišnje izravnavanje proticaja rijeke Trebišnjice te se količinom vode koja se nalazi u akumulaciji direktno upravlja preko HE Trebinje I odnosno brane Grančarevo a sve u sklopu sistema hidroelektrana na Trebišnici.

Uticaji na prirodna dobra

Sa obzirom da neće doći do promjena nijednog od fizičkih, fizičko-hemijskih, hemijskih, bioloških i mikrobioloških parametara vode, pa sami time neće doći do negativnih uticaja na akumulaciju Bileća niti će doći do negativnih prekograničnih uticaja u odnosu na prirodna dobra Crne Gore.

Kumulativni uticaji

Analizom kumulativnih uticaja može se zaključiti da neće doći do negativnih prekograničnih uticaja na Crnu Goru.

Generalni zaključak

Analizom inteziteta, vremenskih i prostornih karakteristika identifikovanih uticaja koji će se javljati prilikom realizacije projekta HE Bileća može se konstatovati da realizacija predmetnog projekta, niti u toku izgradnje, niti u toku rada neće proizvesti negativne značajne uticaje na životnu sredinu Republike Crne Gore.

Studijom uticaja na životnu sredinu koja je izrađena za projekat HE Bileća je, na osnovu identifikovanih uticaja, definisan i monitoring stanja životne sredine i u toku izgradnje i u toku rada hidroelektrane, čime je omogućeno praćenje uticaja na životnu sredinu i preduzimanje odovarajućih mjera zaštite.