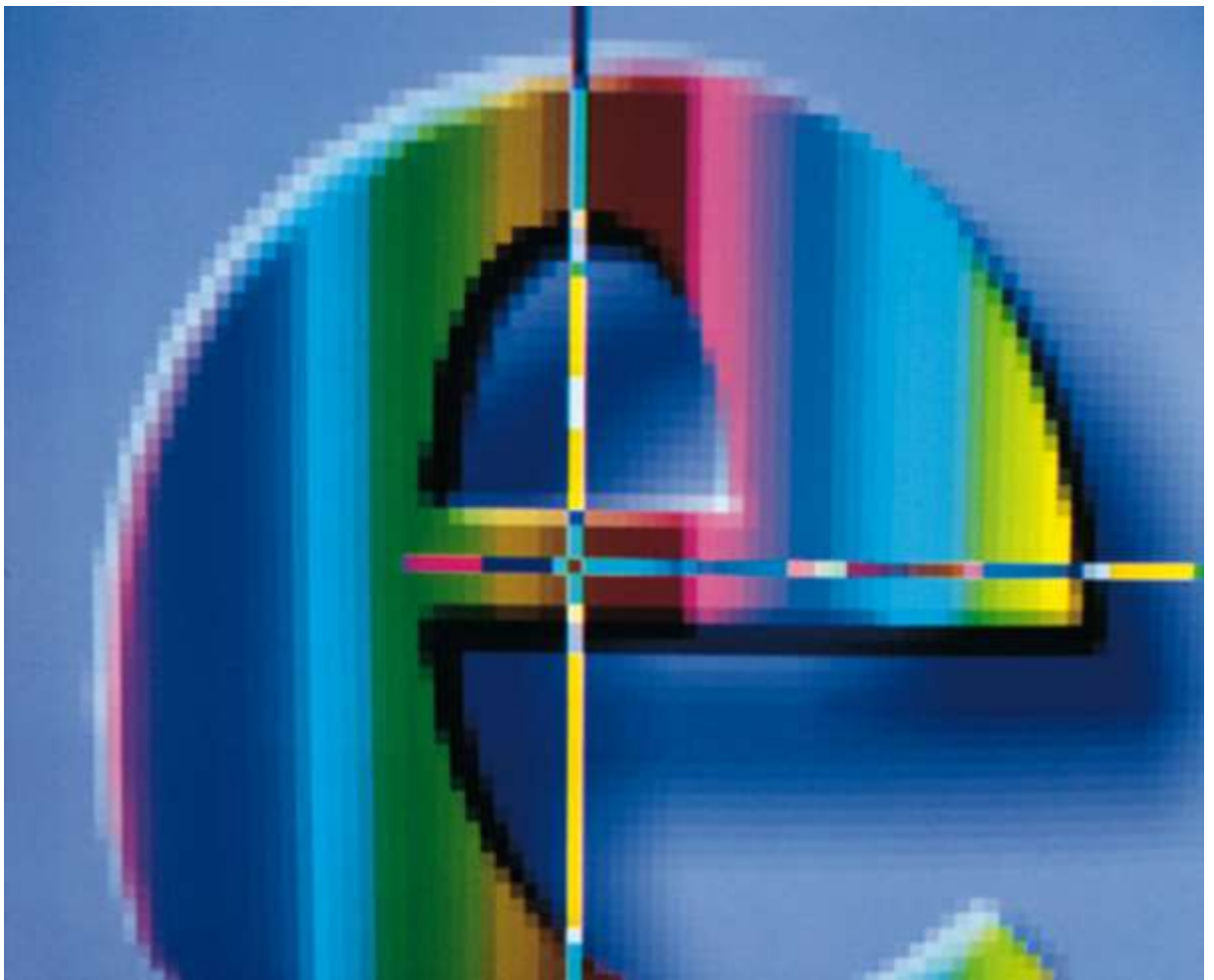


**NETEHNIČKI SAŽETAK:
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
MHE – ZELENA NA RIJECI BEDNJI**



Zagreb, studeni 2016.



EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.

Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: MHE Zelena j.d.o.o.
Zagrebačka 51,
42000 Varaždin
OIB: 45789157927

Ovlaštenik: EKONERG d.o.o.
Zagreb

Radni nalog: I-03-0362

Ugovor: I-03-0362

Naslov:

**NETEHNIČKI SAŽETAK:
STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
MHE ZELENA NA RIJECI BEDNJI**

Voditelj izrade Studije:

Senka Ritz, dipl.ing.bio.

Direktor Odjela za zaštitu okoliša
i održivi razvoj:

dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.

Direktor:

mr.sc. Zdravko Mužek dipl.ing.stroj.

Zagreb, studeni 2016.

SADRŽAJ

1	OPIS I SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	1
1.1.	LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU.....	1
1.2.	OPIS TEHNOLOŠKIH OBILJEŽJA ZAHVATA.....	2
2	VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	7
2.1	VARIJANTE TEHNIČKOG RJEŠENJA STROJARNICE	7
2.2	VARIJANTE TEHNIČKOG RJEŠENJA PROLAZA ZA RIBE – BIOLOŠKE STAZE.....	7
3	PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	8
4	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA	11
4.1.	UTJECAJ NA ZRAK.....	11
4.2.	UTJECAJ NA VODE	11
4.3.	UTJECAJ BUKE	11
4.4.	UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA.....	12
4.5.	GOSPODARENJE OTPADOM	12
4.6.	UTJECAJ NA TLO	12
4.7.	UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	13
4.8.	UTJECAJ NA PRIRODNU I KULTURNU BAŠTINU	15
4.9.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	16
4.10.	SOCIO-EKONOMSKI UTJECAJ.....	16
4.11.	KLIMATSKE PROMJENE.....	16
5	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA	17
5.1.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	17
5.2.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA.....	21
5.3.	PROGRAM PRAĆENJA	24
6	SAŽETAK GLAVNE OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU... 25	
7	ZAKLJUČNO.....	25
8	POPIS LITERATURE.....	27
8.1	DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	27
8.2	PODLOGE	27
8.3	OSTALO	28

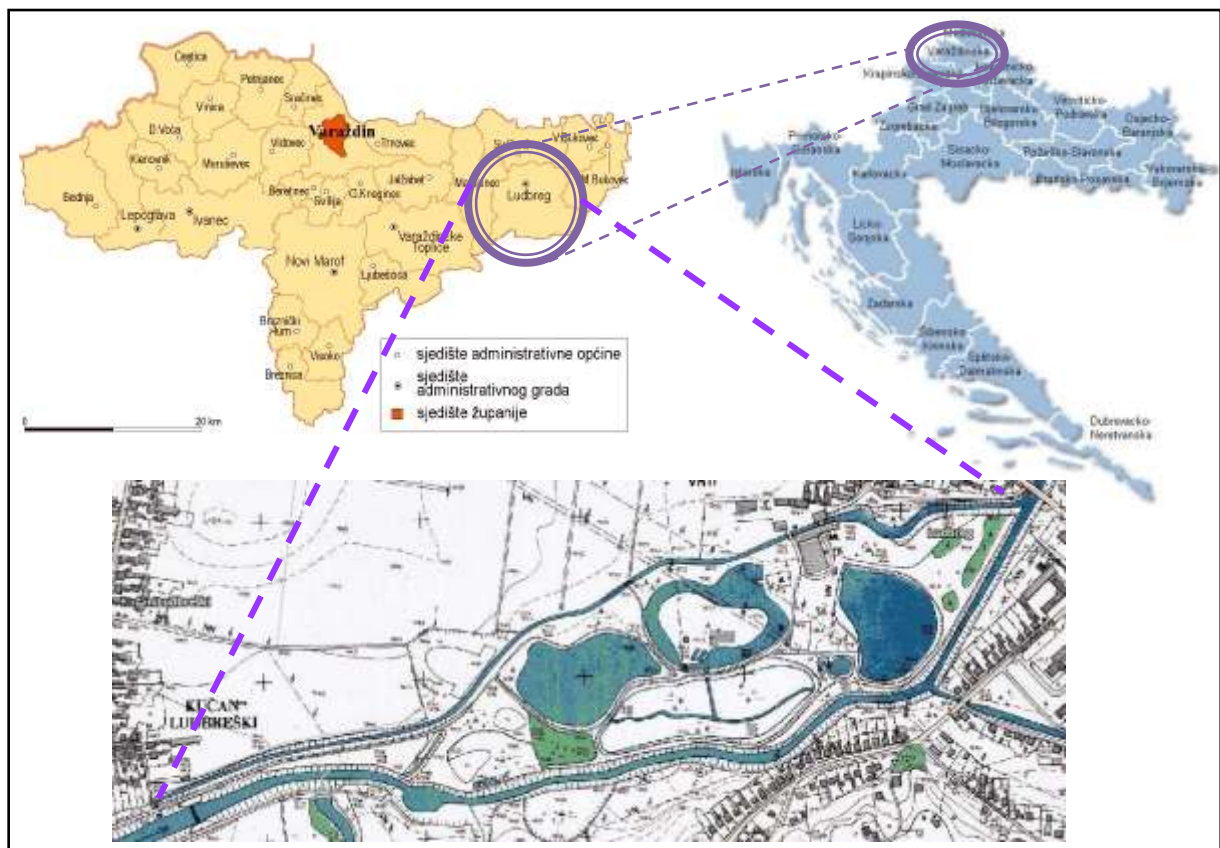
1 OPIS I SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Zahvat koji obrađuje ova Studija o utjecaju na okoliš je rekonstrukcija, izgradnja i korištenje male hidroelektrane Zelena (mHE Zelena) na rijeci Bednji u Gradu Ludbregu. Nositelj predmetnog zahvata je MHE Zelena j.d.o.o., Zagrebačka 51, 42000 Varaždin.

Obaveza izrade SUO, odnosno provedbe postupka procjene utjecaja predmetnog zahvata na okoliš temelji se na Rješenju MZOIP (KLASA: UP/I 351-03/16-08/43, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-9, Zagreb, 20. travnja 2016) da je za namjeravani zahvat, malu hidroelektranu Zelena na rijeci Bednji u Gradu Ludbregu, potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te da nije potrebno provesti postupak glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

1.1. LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU

Zahvat se planira na prostoru katastarskih općina Ludbreg i Hrastovsko, u Varaždinskoj županiji na području Ludbrega gdje je postojeća devastirana tvornička hidroelektrana. Predmetnim zahvatom planira se, neposredno uz lokaciju postojeće devastirane hidroelektrane, izgraditi mHE Zelena (efektivne snage turbine 310 kW) uz potrebnu rekonstrukciju pripadajućeg derivacijskog kanala te izgradnju biološke staze uz novu strojarnicu i biološke staze na brani Kućan Ludbreški na toku Bednje (slika 1.).



Slika 1 Područje lokacije zahvata na prikazu predmetne županije i jedinica lokalne samouprave

Za predmetni zahvat, važeća je sljedeća prostorno-planska dokumentacija:

- Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske ("Narodne novine", broj 50/99);
- Prostorni plan Varaždinske županije ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 8/00., 29/06. i 16/09.);
- Prostorni plan uređenja Grada Ludbrega ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 6/03, 22/08 i 07/10, 6/15, 25/15);
- Urbanistički plan uređenja Grada Ludbrega (Službeni vjesnik Varaždinske županije br. 35/11, 37/12, 21/15, 25/15).

Predmetni zahvat je u skladu s dokumentima prostornog uređenja te je sastavni dio ovog dokumenta i potvrda nadležnog tijela o usklađenosti zahvata s prostorno-planskim podlogama (KLASA: 350-01/16-01/5, URBROJ: 2186/1-06-3/1-16-02/DP, Ludbreg, 20.07.2016.).

1.2. OPIS TEHNOLOŠKIH OBILJEŽJA ZAHVATA

Zahvat planirane male hidroelektrane za proizvodnju električne energije, efektivne snage 277 kW, sastoji se od sljedećih elemenata (Slika 2):

1. Strojarnice:
 - Turbinske komore s finom rešetkom, strojem za čišćenje fine rešetke i difuzorom,
 - Turbinskog agregata (turbina + generator),
 - Grednih zapornica na ulazu u turbinsku komoru i iza difuzora,
2. Postojeće brane na koritu Bednje;
3. Vodozahvata na ulazu u derivacijski kanal;
4. Derivacijskog kanala (gornji i donji derivacijski kanal);
5. Bioloških staza (uz strojarnicu na derivacijskom kanalu te uz branu Kućan Ludbreški na toku Bednje);
6. Vodozahvata na ulazu u ribnjake (ribnjak u području korita Bednje te ribnjak u području derivacijskog kanala);
7. Trafostanice.

Planirano postrojenje koristiti će postojeći derivacijski kanal koji će se za potrebe mHE Zelena rekonstruirati, a razina vode i derivacijskog kanala i toka rijeke Bednje regulirati će se i nadalje na postojećoj brani Kućan Ludbreški na toku Bednje.

Brana i derivacijski kanal pripadaju Hrvatskim vodama, a zgrada planirane strojarnice biti će u vlasništvu Nositelja zahvata. Za korištenje brane i derivacijskih kanala, odn. za potrebe rada planiranog postrojenja u narednim fazama projekta nužno je ishoditi pravo građenja na javnom vodnom dobru, pravo služnosti te pravo korištenja vodnih snaga Bednje. Sukladno praksi, Investitor će sklopiti koncesijski ugovor s Hrvatskim vodama.



Slika 2 Kartografski prikaz situacije s označenim osnovnim objektima postojeće i planirane hidroelektrane na orto – foto podlozi

Strojarnica

Temeljem podataka i karakteristika lokacije, za planirani zahvat odabrana je DIVE turbina koja je inovativno turbinsko i pogonsko rješenje za male hidroelektrane, a ispunjava sve tehničke zahtjeve modernih hidroelektrana za niske padove vode, pri instaliranoj snazi ispod 2 MW.

Nakon definiranja turbine sukladno hidrološkim karakteristikama i analizama za zadanu lokaciju, projektirana je zgrada strojarnice. Lokacija planirane strojarnice nalazi se u južnom dijelu grada Ludbrega, na postojećem derivacijskom kanalu uz rijeku Bednju te se zahvat planira izvesti na dijelu postojeće čestice 2692/2 k.o. Ludbreg.

Strojarnica planirane mHE Zelena sastojati će se od donjeg betonskog korita koji će sadržavati glavne elemente postrojenja (turboagregat i difuzor) te gornje dogradnje koja će sadržavati prostoriju za elektroormare i opremu te prostore za djelatnika postrojenja.

Gotovo cijeli donji dio građevine (pogonski dio) je ukopan i pod vodom, ujedno i masivne armiranobetonske konstrukcije unutar koje se ugrađuju glavni elementi strojarnice: potopljena turbinska komora, turboagregat (turbina i generator) te difuzor.

Sukladno projektnim rješenjima mHE Zelena te zahtjevima Okvirne direktive o vodama, predviđene su dvije biološke staze na području planiranog zahvata: biološka staza uz strojarnicu planirane mHE te biološka staza u brani Kućan Ludbreški. Planiranim rješenjima omogućiti će se longitudinalna povezanost toka i migracija vodene biote Bednje.

Derivacijski kanal

Postojeći vodozahvat na ulazu u derivacijski kanal potrebno je rekonstruirati da propušta vodu rijeke uzvodno od brane na starom toku Bednje. Planirana građevina biti će armirano – betonske konstrukcije ispod nasipa prema Bednji s grubom rešetkom ispred ulaza. Protok vode kontrolirat će se preko podizne čelične zapornice, a iza ulaza će se nalaziti taložnica dubine 0,5 i širine 1,0 m u punoj širini otvora. Otpadni materijal čistiti će se s gornje strane, kroz otvor na vrhu pokriven hodnom rešetkom.

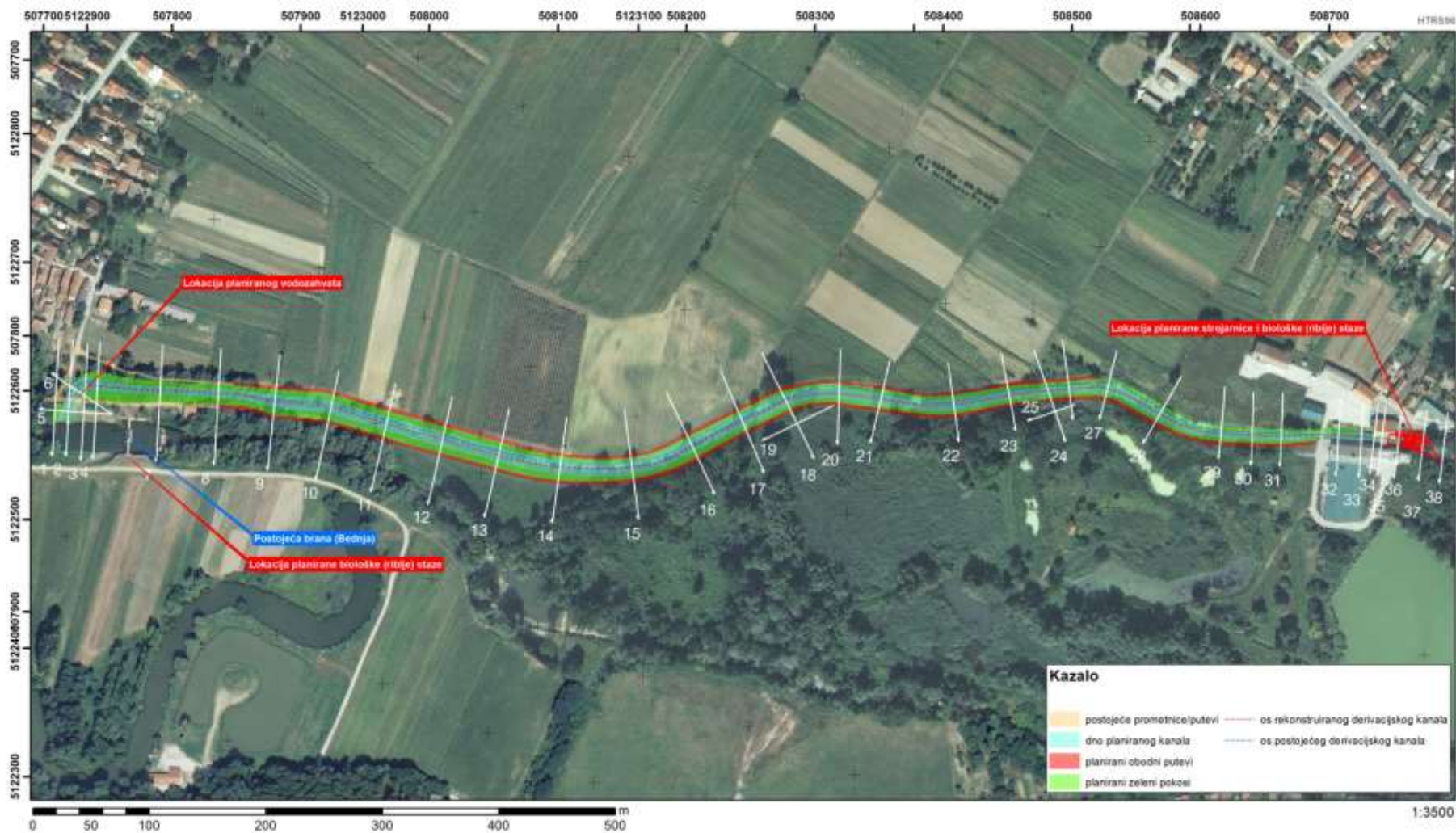
I postojeći derivacijski kanal nužno je rekonstruirati temeljem recentnog hidrotehničkog proračuna za potrebe mHE Zelena. Ukupna dužina gornjeg derivacijskog kanala, od vodozahvata rijeke Bednje do turbinske komore, iznosi 1195 m. Rekonstrukcija podrazumijeva proširenje postojećeg profila (Slika 3):

- u prvom dijelu kanala (do cca presjeka br 9), osim samog širenja vodozahvata, kanal će doživjeti minimalna širenja zbog ograničenja – nasip prema Bednji na jugu i privatne parcele na sjeveru. U ovoj zoni će servisni putovi s obje strane biti van čestice derivacijskog kanala (zadržali bi se postojeći putovi);
- od presjeka 9 do presjeka 18 kanal bi se proširio u punom profilu (dno širine 11,7 m) jer je čestica kanala na ovom mjestu dovoljno široka;
- od presjeka 18 do presjeka 27 čestica kanala se postepeno sužava, što rezultira i smanjenjem profila kanala u odnosu na proračun. U ovoj zoni dno se sužava s 11,7 m na 7,3 m. Predviđaju se servisni putovi s obje strane;
- dalje u produžetku kanala, širenje je moguće napraviti samo do presjeka 30 (širina dna 7,3 – 6,3 m). Obzirom na suženje čestice, u ovoj zoni se predviđa servisni put samo s južne strane;
- iza presjeka 30 nalazi se magistralni plinovod, pa kolni most, zgrada starog mlina na jugu i prolaz kroz staru strojarnicu. Svi navedeni čimbenici u prostoru onemogućuju širenje (ili dozvoljavaju samo minimalno širenje) kanala u toj zoni (presjek 30-36).

Također, u gorenjem dijelu derivacijskog kanala planira se rušenje postojećeg betona iza strojarnice postojećeg mlina, zbog oslobađanja presjeka kanala te se planira graditi novo betonsko korito širine ~ 7 m prije ulaza u novu turbinsku komoru (dužina 25 m).

Dužina donjeg derivacijskog kanala iza difuzora do utoka u rijeku Bednju iznosi cca 280 m. Nizvodno od strojarnice, tj difuzora, kanal će u većem dijelu zadržati postojeći oblik. Intervencija podrazumijeva zaštitu tla od erozije ispred difuzora, koji će se izvesti gabionskim madracem ili kamenim nabačajem.

Budući da je projektom potrebno osigurati dotok vode iz derivacijskog kanala u postojeće rekreacijske ribnjake, izgraditi će se vodna građevina na lokaciji postojećeg prolaza vode prema ribnjacima. Planirani vodozahvat biti će armirano betonska građevina, s komorom i taložnicom. Otpadni materijal će se čistiti s gornje strane, kroz revizijski otvor prekriven hodnom rešetkom.



Slika 3 Koridor planirane rekonstrukcije gornjeg dijela derivacijskog kanala s lokacijama presjeka na kompozitu DOF/HOK podloge

Infrastruktura

S obzirom na položaj u prostoru, planirani su infrastrukturni priključci mHE Zelena na postojeću infrastrukturu:

- promet – izvedba direktnog priključka na javnu prometnu površinu na sjevernoj strani (Kalnička ulica);
- elektroenergetska mreža - priključak na 0,4 kV distribucijsku mrežu u susretnom postrojenju TS 10(20)/0,4kV „Bednja-Mlin“, sukladno izdanoj Prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti (Broj: 400500-106123-0011, Varaždin, 28.04.2016.) te uvjetima izdanim od strane HEP ODS d.o.o., Elektra Koprivnica (Broj: 400500101/2367/16MJ, Koprivnica, 28.04.2016.). Za predmetni priključak će u TS 10(20)/0,4 kV „Bednja-Mlin“ biti potrebno zamijeniti postojeći energetska transformator snage 250 kVA s energetska transformatorom 10(20)/0,4 kV, snage 400 kVA. Elektroenergetski priključak će se ostvariti novom podzemnom kabelskom trasom, odnosno polaganjem kabela u kabelskom rovu od susretnog postrojenja (TS 10(20)/0,4 kV "Bednja – Mlin") do postrojenja (hidroelektrane). Predviđen je kabelski rov dubine 0,8 m i širine 1 m u koji se polažu energetska kabela PP00 3 x (5x150 + 1x150) mm² te PE-HD □ 50 mm cijev za optički kabel. Napajanje elektrane kada je generator van pogona je ostvareno preko transformacije 0,4/0,4 kV te se uzima energija iz distribucijske mreže.;
- vodovod - priključak na vodovodnu mrežu temeljem uvjeta izdanih od Varkom d.d. (Broj: 16-1410/2, Varaždin, 20.04.2016.);
- odvodnja - do izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za potrebe Ludbrega, sanitarne otpadne vode sakupljati će se u (atestiranoj) vodonepropusnoj septičkoj jami.

2 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

2.1 VARIJANTE TEHNIČKOG RJEŠENJA STROJARNICE

Odabranim rješenjem projekta mHE Zelena planira se rekonstrukcija postojećeg zapuštenog derivacijskog kanala te prostora objekata stare hidroelektrane iz prve polovice 20 st. Za potrebe zahvata mHE Zelena koristit će se i postojeća brana Kućan Ludbreški u toku Bednje te obližnja postojeća trafo-stanica za prijenos proizvedene električne energije u elektroenergetski sustav. Planiranim rješenjem omogućit će se očuvanje originalnosti krajobraza lokacije te umanjiti vizualni utjecaj opreme strojarnice. Višestruke varijante planirane strojarnice i turbine bile su sagledavane kroz odabir optimalnog rješenja sukladno hidrotehničkim i ekološkim karakteristikama lokacije u ranim fazama projekta. U konačnici, odabrana je DIVE turbina koja potencijalni utjecaj na okoliš smanjuju na najmanju moguću mjeru zbog:

- nepostojanja procjepa između rotora turbine i glave rotora turbine
- nepostojanja procjepa između rotora turbine i provodnog aparata
- rotora turbine s malim brojem lopatica
- promjenjiva brzina vrtnje broja okretaja
- specifične veličine turbine i maksimalna brzina vrtnje

Odabrana DIVE turbina na osnovu gore navedenih specifičnih karakteristika povećava vjerojatnost preživljavanja vodenih organizama male veličine koji uspiju ući u turbinsku komoru kroz finu rešetku te time ostvaruje prednost u odnosu na uobičajene Kaplan i Francis turbine. Međutim, predmetnim zahvatom planirane su biološke staze kod strojarnice i kod brane te će se istima omogućiti povezanost toka.

2.2 VARIJANTE TEHNIČKOG RJEŠENJA PROLAZA ZA RIBE – BIOLOŠKE STAZE

Sukladno Konceptnom rješenju biološke staze (HDBI, Zagreb, 2016.) razmatrane su varijante rješenja bioloških staza na lokacijama uz planiranu strojarnicu te u brani Kućan Ludbreški: staze s bazenima, staze s vertikalnim prorezima, Denilove staze, kanala s umjetno povećanom hrapavosti te riblji liftovi.

Uzevši u obzir karakteristike lokacije, kao i vrste riba zabilježene u samom kanalu tijekom recentnih ihtioloških istraživanja provedenih za potrebe projektiranja mHE Zelena, smatra se da bi staza s bazenima bila najbolji izvedbeni oblik biološke staze za navedeni projekt.

Zbog velike brojnosti riba koji nisu izraziti plivači (vijuni, bodorke, deverike itd.), kratka staza s naizmjenično postavljenim rebrima koja bi imala veliki nagib ne bi bila dobar izbor. Također, prednosti prirodne biološke staze (uklapanje u okoliš, vizualna estetika i učinkovitost u smislu longitudinalne povezanosti vodenog puta) u ovom slučaju ne nadilaze njene nedostatke: veliku izvedbenu duljinu i općenito dimenzije koje nije moguće uklopiti u ograničeni prostor predviđen za mHE Zelena.

3 PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

Lokacija planiranog zahvata mHE Zelena nalazi se na području Varaždinske županije, tj. na prostoru Grada Ludbrega. Riječ je o karakterističnom ravničarskom kraju, pretežno pod poljoprivrednim površinama i livadama, dok je najveće urbano središte grad Ludbreg lociran na važnom prometnom pravcu Varaždin - Koprivnica.

Klimatološki, lokacija planiranog zahvata nalazi se u nizinskom dijelu Hrvatske koji ima klimu umjerenih zemljopisnih širina kontinentalnog tipa, koju karakteriziraju topla ljeta i hladne zime. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja se zasniva na karakteristikama temperaturnog i oborinskog režima, klima ovog područja je tipa Cfbw¹.

Vodotok na kojem je planiran zahvat – Bednja, je desni pritok rijeke Drave (ukupne dužine ~ 100 km) koja većinu toka teče u smjeru zapad-istok, a nalazi se u dravskoj aluvijalnoj ravnici. Nanosi rijeke Bednje i njenih značajnijih pritoka pretežno su aluvijalno-proluvijalne naslage. Također, u dijelu aluvija Bednje karakteristični su lesoidni glinovito-pjeskoviti siltovi treće dravske terase te naslage pijeska i šljunka druge dravske terase. Dobru vododrživost korita rijeke Bednje omogućuje sitnozrnati glinovito-prašinasti materijal, iako je površinski tok rijeke Bednje većim dijelom usječen u propusne aluvijalne naslage.

Prema klasifikaciji tipova površinskih voda rijeka Bednja pripada pod tip - Velike nizinske rijeke - HR Tip 5a, koji definira sliv veličine od 1.000 – 10 000 km², silikatna litološka podloga korita te protoci veći od 20 m³/s. Hidrološka stanica Ludbreg na Bednji je najnižvodnija stanica na ovom vodotoku, a njeni hidrološki podaci ujedno su mjerodavni za predmetni zahvat (mHE Zelena) koji se nalazi u njezinoj blizini. U sklopu Idejnog projekta za potrebe predmetnog zahvata mHE Zelena izrađeni su hidrotehnički proračuni rijeke Bednje (*Hidrotehnički elaborat, Idejni projekt mHE Zelena, Mapa 1, Zagreb, 2016.*) te izračun ekološki prihvatljivog protoka korita Bednje na utjecajnoj zoni male hidroelektrane Zelena (*IEE d.d., Zagreb, 2016.*). Također, nakon revizije Idejnog projekta unutar kojeg su definirane konačne dimenzije derivacijskog kanala, izrađene su hidrauličke analize na području mHE Zelena. Svrha izrade hidrauličkih analiza je modeliranje raspodjele vode iz rijeke Bednje svim korisnicima na području mHE Zelena i provjera projektnih dimenzija hidrotehničkih elemenata mHE Zelena pomoću simulacija na hidrauličkom modelu. Sukladno navedenim analizama i proračunima, definirane su slijedeće vrijednosti:

- instalirani protok (Q_i) = 8.3 m³/s
- ekološki prihvatljiv protok rijeke Bednje (Q_{EPP}) = 0.531 m³/s
- protok riblje staze (kod strojarnice mHE Zelena te unutar brane Kućan Ludbreški - Q_{RS}) = 0,1 m³/s
- protok ribnjaka Ludbreg (Q_{RL}) = 0.265 m³/s
- protok ribnjaka Vinogradi Ludbreški (Q_{RVL}) = 0.216 m³/s

Odabrana količina ekološki prihvatljivog protoka od 531 l/s osigurava minimalnu dubinu vode u koritu Bednje koja varira ovisno o širini profila između 20-40 cm, što se ocjenjuje dovoljnim za očuvanje staništa. Potrebno je naglasiti da ukupnu količinu vode koju je potrebno osigurati za

¹ Navedena oznaka predstavlja niz indeksa koji označavaju: umjereno toplu kišnu klimu (C), bez suhog razdoblja (f), s manje oborine u hladnom dijelu godine (w) i toplim ljetom (b), te uz glavni maksimum oborine (početkom ljeta) nalazimo i sporedni maksimum (krajem ljeta) (x”).

ostale dionike voda na utjecajnom području predstavlja zbroj ekološki prihvatljivog protoka u Bednji nizvodno od brane Kućan Ludbreški koji uključuje i protok kroz riblju stazu u brani od 531 l/s, protoka preko biološke staze uz strojarnicu od 100 l/s, količina za osvježavanje ribnjaka Ludbreg od 265 l/s te količina za osvježavanje ribnjaka Vinogradi Ludbreški od 216 l/s što je ukupno 1,112 l/s. Navedena količina vode prema krivulji trajanja srednjih protoka za cijelu godinu dostupna je prosječno 348 dana godišnje, odnosno prosječno 14 dana i kraće ta količina nije raspoloživa. Potrebno je istaknuti da u slučaju raspoloživog protoka manjeg od 0.531 m³/s, sva voda treba biti prepuštena preko riblje staze i brane Kućan Ludbreški u korito Bednje. Kada protok naraste preko 0.531 m³/s treba omogućiti protok ribljom stazom uz strojarnicu mHE Zelena. Tek preko protoka preko 0.631 m³/s, počinje potrebno punjenje ribnjaka Ludbreg i Vinogradi Ludbreški. Kad se potrebe ribnjaka za vodom namire, može početi propuštanje vode kroz turbinu mHE Zelena do raspoloživog, odnosno instaliranog protoka.

Prema Izvješću o stanju okoliša Varaždinske županije, najbolja kakvoća vode rijeke Bednje zabilježena je u gornjem dijelu toku na dionici uzvodno od Lepoglave, a najlošija (mikrobiološki pokazatelji te koncentracija amonijaka i nitrita) na dionicama kod Stažnjevca i Malog Bukovca. Zbog nepročišćenih otpadnih voda naselja uz rijeku te utjecaja intenzivne poljoprivrede, navodi se da je Bednja najopterećeniji vodotok u Varaždinskoj županiji. Za potrebe predmetne SUO analizirane su i karakteristike površinskih vodnih tijela na širem području lokacije planiranog zahvata: rijeke Drave kod ušća Bednje te donji tok rijeke Bednje do ušća u Dravu.

Prema karti opasnosti od poplava, na području strojarnice može se očekivati mala vjerojatnost pojavljivanja poplava i to s maksimalnom dubinom od 0,5 m, dok srednje i velika vjerojatnost pojavljivanja poplava nije očekivana za područje lokacije strojarnice. Također, prema radu Izrada karata opasnosti i izračun šteta na slivu rijeke Bednje (IEE, 2015.), područje lokacije strojarnice nalazi se unutar dubine od 0 do 0,5 m pri mogućoj poplavi za 100 godišnji povratni period. Sukladno karti rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja, navedeno područje lokacije strojarnice odgovara kategoriji naseljenog područja te kategoriji ostala poljoprivreda. Lokacija planiranog zahvata ne nalazi se unutar zona sanitarne zaštite izvorišta koju je potrebno osobito štiti prema Prostornom planu uređenja Grada Ludbrega.

Sukladno karti staništa širim područjem planiranog zahvata prevladavaju sljedeće kategorije stanišnih tipova (*Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, "Narodne novine", broj 88/14*):

- A.2.2.1. Povremeni vodotoci;
- E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina
- I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama

Terenskim pregledom lokacije planiranog zahvata (lipanj 2016.) utvrđene su karakteristične vegetacijske zajednice koje odstupaju od gore navedenih prema karti staništa:

- derivacijskim kanalom u zapadnom dijelu dominiraju šibljaci zajednice E.1.1.3. Šuma bijele vrbe i crne topole, bez prisutnosti močvarne vegetacije;
- cjelovito područje derivacijskog kanala predmetnog zahvata svakako karakteriziraju i zajednice A.2.4.1. Kanali sa stalnim protokom te C.2.1. Prijelaz između visokih šaševa i higrofilnih travnjaka.

- uz poljoprivredne površine intenzivne proizvodnje, neposredno prije strojarnice te nakon strojarnice i sve do ušća u Bednju dominira zajednica A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi uz karakterističnu močvarnu vegetaciju;
- dodatno, u derivacijskom kanalu zabilježena je i invazivna vrsta – amorfa (*Amorpha fruticosa*) te na području starog mlina također invazivna vrsta – vinobojka (*Phytolacca americana*).

Za potrebe izrade SUO te dorade projekta biološke staze, članovi Hrvatskog društva za biološka istraživanja (HDBI), obavili su terensko istraživanje ihtiofaune derivacijskog kanala Bednja s ciljem da se odredi kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune na području istraživanog područja. Istraživanje je provedeno na dvije lokacije, na derivacijskom kanalu Bednje te rijeci Bednji. Ukupno je na obje lokacije ulovljeno 18 različitih vrsta iz 5 porodica, 524 jedinke ukupne mase 5711 g. Najviše vrsta je zabilježeno u derivacijskom kanalu rijeke Bednje, gdje je i ulovljeno najviše jedinki. Na istoj lokaciji je ulovljena i najveća masa ribe te najveća jedinka, deverika (*Abramis brama*), čija je masa iznosila 485 grama. Najbrojnija vrsta na prvoj lokaciji je uklija, a na drugoj bodorka. Ukupno najbrojnija vrsta s najviše ulovljenih jedinki (255) je bila uklija (*Alburnus alburnus*). Na istraživanom području dolaze dvije vrste područja ekološke mreže za kontinentalnu biogeografsku regiju (*Rhodeus ammarus* i *Romanogobio vladykovi*) te dvije strogo zaštićene vrste (*Romanogobio vladykovi* i *Eudontomyzon vladykovi*). Tri vrste na istraživanom području su migratorne – *Vimba vimba*, *Chondrostoma nasus* i *Eudontomyzon vladykovi*.

Osim navedene ihtiofaune, područje lokacije je potencijalno stanište vrstama poput: europski zec (*Lepus europaeus*), sivi puh (*Glis glis*), močvarna rovka (*Neomys anomalus*), vodena rovka (*Neomys fodiens*), vjeverica (*Sciurus vulgaris*) panonska močvarna žaba (*Rana arvalis wolterstorffi*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), gatalinka (*Hyla arborea*) te mnoge vrste vretenaca. Na širem području rijeke Bednje, u porječju rijeke Drave rasprostranjene su ugrožene i zaštićene vrste ptica koje prilikom terenskog obilaska lokacije nisu utvrđene. Pomanjkanja prisutnosti visokih voda na području lokacije zahvata te opterećenje područja antropogenim aktivnostima i osobito, onečišćenjima intenzivnog poljodjelstva vjerojatno imaju značajnog učinka na faunističke značajke užeg područja planiranog zahvata.

Po krajobraznoj regionalizaciji, lokacija planiranog zahvata nalazi se na spoju dviju krajobraznih regija: nizinskih područja sjeverne Hrvatske te sjeverozapadne Hrvatske. Struktura šireg područja mHE Zelena je heterogena, s jasno definiranim i dugotrajnim antropogenim utjecajima koji su kroz povijest utjecali na sliku krajobraza. Mogu se definirati tri glavne geomorfološke cjeline izdužene u smjeru pružanja istok-zapad koje su glavni faktor formiranja osnovnih krajobraznih područja: nizinsko područje na sjeveru (nekadašnji poloj) uz rijeku Dravu i njene pritoke Plitvicu, Bednju i dr., plodne terase središnjeg kontaktnog područja između poloja i pobrđa Kalnika te reljefno dinamičnija zona pobrđa na jugu koja se nastavlja u Kalničko gorje. U užem smislu, zahvat izgradnje mHE Zelena odvija se na postojećim strukturama nekadašnje tvorničke mHE korištene za potrebe Ludbreškog mlina. Mlin, kao i stara tvornička mHE su devastirani i van upotrebe.

Područje lokacije zahvata u skladu je s prostorno - planskim podlogama te se ne nalazi unutar zaštićenih područja i područja ekološke mreže sukladno *Zakonu o zaštiti prirode* ("Narodne novine", broj 80/13) i Uredbi o ekološkoj mreži ("Narodne novine", brojevi 124/13 i 105/15).

4 OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, TIJEKOM GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA

4.1. UTJECAJ NA ZRAK

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka *tijekom planiranja izgradnje i građevinskih radova* može imati mehanizacija i raznošenje prašine. Utjecaj prašine je u pravilu prostorno ograničen na usko područje gradilišta, a vremenski na trajanje kritične radne operacije te se utjecaj na kakvoću zraka ne očekuje. *Korištenjem zahvata* ne dolazi do emisija u zrak niti postoji potencijalni utjecaj na kvalitetu zraka te nisu potrebne mjere zaštite zraka.

4.2. UTJECAJ NA VODE

Aktualna procjena ekološkog stanja vodnog tijela DDRN230001 – rijeka Bednja je „dobro“ i „vrlo dobro“ prema *Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", brojevi 73/13, 151/14 i 78/15)* i *Planu upravljanja vodnim područjima, za razdoblje 2016. – 2021 ("Narodne novine", broj 82/13)*. Sliv Bednje ima kod DDGIKCPV_20 prema vodnim tijelima podzemne vode i površine je 724,37 km² s prosječnim godišnjim dotokom podzemne vode od 52 m³/god. S karakterističnom dominantno međuzrnskom poroznošću, prirodna ranjivost cijelog ovog vodnog tijela ocjenjena je niska do vrlo niska. Temeljem podataka o vodnom tijelu Bednje definirano je projektno rješenje mHE Zelena.

Tijekom planiranja i izgradnje predmetne mHE rekonstruirati će se postojeći objekti u prostoru (vodozahvat, derivacijski kanal te prostor strojarnice) i prema odredbama važećih Vodopravnih uvjeta. Sukladno zahtjevima regulative, Idejnim projektom planirani su zahvati koji će omogućiti longitudinalnu povezanost vodnog tijela na području derivacijskog kanala i vodotoka Bednje kod Ludbrega. Kroz aktivnosti planiranja zahvata u razdoblju malih voda te organizacije pripreme izgradnje i gradilišta, kao i skladištenje strojeva i opreme na vodonepropusnoj podlozi, očuvat će se kakvoća vodotoka u fazi planiranja izgradnje i građevinskih radova. Tijekom planiranja gradnje i izgradnje, organizirat će se prijenosni sanitarni čvor te potencijalnog utjecaja sanitarnih otpadnih voda tijekom građenja neće biti.

Tijekom pripreme izgradnje i građevinskih radova mogući su samo lokalizirani, vremenski i prostorno ograničeni izravni fizički utjecaji na području derivacijskog kanala i objekta strojarnice. Ne očekuju se potencijalno negativni utjecaji na stanje voda rijeke Bednje tijekom planiranja i izgradnje zahvata.

Potencijalni utjecaji tijekom korištenja zahvata na stanje vodnog tijela sukladno Okvirnoj direktivi o vodama EU (2000/60/EZ), tj. Zakonu o vodama (*NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14*) člancima 54. a, b i c. te Uredbi o standardu kakvoće voda (*NN 73/13, 151/14 i 78/15*) mogući su samo lokalno i vrlo su ograničeni kako vremenski, tako i prostorno te će se zadržati dobro stanje vodnog tijela sukladno Planu upravljanja vodnim područjima, za razdoblje 2016. – 2021 (*NN 66/16*).

4.3. UTJECAJ BUKE

Tijekom pripreme izgradnje i građenja, izvori buke su strojevi te vozila koja se koriste. Njihov broj, kao i trajanje emisije buke ovisit će o trenutnim aktivnostima na terenu, međutim utjecaj je

vrlo ograničen kako vremenski tako i prostorno. Radovi su predviđeni isključivo tijekom dnevnog razdoblja prema *Zakonu o zaštiti od buke ("Narodne novine", brojevi 30/09, 55/13)* te neće biti značajnog utjecaja, odn. imisije i smetnji lokalnog stanovništva. Riječ je o privremenom, vremenski ograničenom utjecaju koji neće uznemiriti lokalno stanovništvo. *Tijekom korištenja zahvata*, nema izvora buke ni potencijalnog utjecaja buke te nisu potrebne mjere zaštite.

4.4. UTJECAJ SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Radovi na izgradnji odvijat će se danju te nema doprinosa osvjetljenju lokacije radi planiranog zahvata. Također, lokacija planiranog zahvata nalazi se unutar područja poslovne namjene (K1 - poslovna) te se ne očekuje negativan utjecaj zbog doprinosa zahvata uslijed svjetlosnog onečišćenja sukladno *Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja ("Narodne novine", broj 114/11)*.

4.5. GOSPODARENJE OTPADOM

Prije početka gradnje preporučljivo je unaprijed definirati lokaciju za privremeno odlaganje materijala i otpada te površine za kretanje i parkiranje vozila. Sav otpad koji nastaje pri izgradnji zahvata treba skupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru, a odvoz i odlaganje otpada treba organizirati u skladu s dinamikom izgradnje zahvata i zahtjevima regulative kako ne bi bilo utjecaja na okoliš.

Tijekom rada zahvata nastajati će neopasni otpad uslijed čišćenja i održavanja područja derivacijskog kanala (naplavine, biološki materijal i sl.) te po karakteristikama pripadaju neopasnom otpadu. Gospodarenje otpadom koji nastaje tijekom izgradnje zahvata treba riješiti putem ovlaštenih skupljača, oporabitelja i/ili zbrinjavatelja pojedinih vrsta otpada.

Podatke o otpadu i gospodarenju otpadom tijekom izgradnje zahvata treba dokumentirati kroz očevidnike otpada i propisane obrasce te prijaviti nadležnim tijelima na propisanim obrascima sukladno zahtjevima regulative. Pravilnim gospodarenjem otpadom mogući negativan utjecaj otpada na različite sastavnice okoliša se svodi na minimum.

4.6. UTJECAJ NA TLO

Privremena degradacija staništa (zbijenost tla) moguća je zbog formiranja radnog pojasa i kretanja strojeva na lokaciji derivacijskog kanala i vodozahvata. Najznačajniji potencijalni utjecaj na tlo tijekom izgradnje ima onečišćenje tla gorivom i/ili mazivima iz radnih strojeva i građevnim materijalom. Zbog ograničene površine lokacije zahvata i dinamike izgradnje nije predviđeno da će na lokaciji zahvata biti značajniji logistički sadržaji te su utjecaji na tlo prisutni na području zahvata vode i derivacijskog kanala te objekta strojarnice prihvatljivi s aspekta zaštite okoliša.

Organizacija gradilišta i izvođenje radova predviđeno je na način da se u što manjoj mjeri širi radni pojas te koriste postojeći prometni putovi. Sanacijom radnog pojasa odmah po završetku radova rahljenjem tla (kako bi površine čim prije obrasla autohtona vegetacija) i biorekultivacijom reducira se utjecaj na tlo u najvećoj mogućoj mjeri.

Tijekom korištenja planirane mHE Zelena ne očekuje se potencijalno negativni utjecaj na tlo okolice lokacije budući da će se sve aktivnosti vezane za održavanje i korištenje predmetne mHE (strojarnice) izvoditi na izgrađenoj čestici. Čišćenje nanosa i održavanje obraštaja na

postrojenju mHE (derivacijski kanal, zapornice) obavljati će se mehanički te se prilikom istog očekuje minimalan, lokalizirani utjecaj na tlo.

4.7. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Tijekom izgradnje mHE Zelena koristiti će se već postojeća protočna infrastruktura hidroelektrane bivšeg mlina. Nova zgrada strojarnice bit će izgrađena neposredno nizvodno od postojeće te će se mjestimično proširiti protočni trakt hidroelektrane, a turbinska komora će se eventualno pomicati nizvodno 10-15 m. Postojeća brana na vodotoku Bednje funkcionalna je i održavana te se uz nju planira i nova biološka staza za longitudinalnu povezanost glavnog toga Bednje.

Postojeći gornji derivacijski kanal produbljavati će se i čistiti tako što će se iz njega uklanjati zemljani materijal kako bi protok vode u kanalu bio kontinuiran bez opasnosti od prelijevanja. U odvodnom, donjem derivacijskom kanalu protok vode svesti će se na brzinu koja nema negativnog utjecaja na eroziju. Oba kanala će se ponovo profilirati i obale će se izvesti kao zemljani pokosi te sanirati odmah po dovršetku zemljanih i građevinskih radova sukladno projektu krajobraznog uređenja (npr. hidrosjetva). Tijekom produbljivanja i proširivanja gornjeg derivacijskog kanala potrebno je paziti da se radovi obavljaju u manjim segmentima i polako kako bi se ribi dalo vremena da migriraju. Potrebno je paziti da se mehanički ne oštećuju ribe i ostali akvatični organizmi. U kanalu je potrebno ostaviti dio obalne vegetacije, kako bi se očuvala mikrostaništa koja ribe koriste kao zaštitu od predatora i kao mjesta za mrijest. Primarno se to odnosi na stabla koja se nalaze sa oba pokosa kanala. S obzirom da će se kanal produbiti i očistiti, a time i homogenizirati) bilo bi potrebno u njemu osigurati druge strukture za povećanje raznolikost staništa za ribe:

Tijekom radova na već postojećoj hidroelektrani starog mlina potrebno je ograditi područje zahvata u vodi i voditi računa da što manje količine materijala dođu u vodotok, kako bi se zamuljenje smanjilo na najmanju moguću mjeru. Pritom je potrebno paziti da u ograđeno područje ne mogu ulaziti ribe i ostali akvatični organizmi, a one koji se u prostoru nađu tijekom postavljanja ograde potrebno je vratiti u nizvodni dio vodotoka.

Potencijalna opasnost od izlivanja opasnih i/ili štetnih tvari (npr. ulja ili goriva) u vodotok također može direktno utjecati na preživljavanje riba.

Zapornica (vodozahvat) koja se nalazi na ulazu iz Bednje u derivacijski kanal je potrebno obnoviti kako bi bila funkcionalna i kako bi se mogla zatvoriti u najsušem razdoblju i time osigurati kontinuiran (ekološki prihvatljiv) protok vode koritom Bednje. Ista zapornica se može i automatizirati da se automatski zatvara pri niskom protoku Bednje (ispod brane na Bednji). U slučaju ručnog upravljanja zapornicom potrebno je jasno istaknuti tko je zadužen za njezino zatvaranje i otvaranje te već u ovoj fazi razraditi okvirni godišnji plan rada.

Tijekom pripreme izgradnje i građevinskih radova manipulirati će se mehanizacijom na lokaciji zahvata te će doći do privremene promjene stanišnih uvjeta i emisija u okoliš s radnih površina (npr. vibracije, emisija prašine i ispušnih plinova, buka). Radovima na već postojećoj infrastrukturi hidroelektrane starog mlina (proširivanje protočnog trakta) u kanalu će se potencijalno onečistiti voda suspendiranim česticama te uklonit će se suvišni sediment i vegetacija. Predmetni radovi uvjetuju utjecaj na postojeća staništa. Također, prisutnost mehanizacije i intenzivni radovi mogu ometati ili prekinuti normalna kretanja i migracije riba. Veći dio ribe pokušat će se skloniti od stresnog okoliša te strojevi neće uzrokovati veća mehanička oštećenja i mortalitet. Iako kratkoročni tijekom sušnog perioda, radovi povećavaju stres kod riba što smanjuje njihovu otpornost na zaraze.

Građevinski radovi privremeno će poremetiti aktivnosti životinja na području derivacijskog kanala i vodozahvata, ali ubrzo nakon uspostavljanja normalnog režima rada mHE, životinje će uključiti područje zahvata u redovito korištenje staništa. Predmetni su utjecaji lokalizirani, privremenog karaktera i odnose se na razdoblje izgradnje koje će kratko trajati te se ne smatraju značajni.

Tijekom planiranja i izgradnje mHE Zelena negativne utjecaje na zajednicu riba potrebno je svesti na najmanju moguću mjeru. Najbolje vrijeme za provedbu radova bilo bi tijekom niskih vodostaja zimi kada se riba seli u dublje i mirnije dijelove (zimovnike) ili ljeti kada riba miruje i ne zadržava se u plićim površinskim slojevima.

Dodatno, u fazi izgradnje potrebno je pažljivo realizirati biološke staze te već u ranoj fazi planiranja zahvata razraditi višegodišnji „Plan rada i održavanja bioloških staza“ i navesti jasna zaduženja oko rokova za čišćenje iste. U tom planu potrebno je navesti i sva planirana razdoblja kada biološke staze neće biti u funkciji zbog radova, održavanja ili nekog trećeg razloga.

Sumarno, budući da se na lokaciji planiranog zahvata nalazi devastirana strojarnica i derivacijski kanal te da se ne planira izgradnja izvan navedene lokacije, odn. zahvat podrazumijeva rekonstrukciju derivacijskog kanala i izgradnju strojarnice na lokaciji neposredno uz postojeću devastiranu strojarnicu, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na kopneno područje lokacije zahvata tijekom izgradnje zahvata. Staništa i prateća kopnena fauna je pod značajnim dugogodišnjim antropogenim pritiskom na cijelom obuhvatu potencijalnog utjecaja mHE Zelena. Riječ je području s aktivnom ljudskom aktivnošću bilo da je riječ o poljoprivrednoj proizvodnji ili o rekreacijskom ribolovu. U širem okruženju planirane mHE Zelena nema potencijalnog utjecaja na prirodna staništa te floru i faunu.

Tijekom rada mHE Zelena najveća neposredna opasnost za ribe je mehaničko oštećenje i stradavanje riba na turbini hidroelektrane. Kako se ribe ne bi uvukle u strojarnicu, iznad difuzora potrebno je postaviti finu rešetku koja će to spriječiti. Preporuča se postavljanje rešetke s vodoravnim pregradama malog razmaka (40 mm) jer bi takva rešetka od ribe zahtijevala lateralno plivanje za prolaz.

U području oko postojeće brane na toku Bednje te kod planirane strojarnice potrebno je izgraditi biološke staze kako bi se omogućila migracija vodene biote. Biološka staza jest prolaz za uzvodnu migraciju biološkog materijala (vodene faune) čime se održava trofička, populacijska i genetička povezivost gornjih i donjih dijelova toka. Ranije korišteni termin „riblja staza“ zamijenjen je prikladnijim nazivom „biološka staza“ ali mehanički i funkcionalno se radi o istom tipu objekta.

Biološke staze pridonijeti će povezanosti rijeke Bednje i značajno poboljšati postojeće stanje ovog dijela vodotoka Bednje. Iz recentnih rezultata dobivenih terenskim istraživanjem vidljivo je da trenutno migratorne ribe ne mogu proći prepreku na području hidroelektrane bivšeg mlina, kao ni postojeću branu na toku Bednje. Na postaji ispod mlina nađene su tri migratorne vrste riba (*Vimba vimba*, *Chondrostoma nasus*, *Eudontomyzon vladykovi*), dok na postaji 2 km uzvodno od mlina nije nađena niti jedna migratorna vrsta ribe. Općenito, iznad mlina nađena je manja raznolikost riba nego ispod mlina te će buduće biološke staze dovesti do poboljšanja stanja. Kako bi biološke staze bile funkcionalne, potrebno ih je redovito održavati (micanje nakupljenog granja, kamenja i smeća koje bi moglo začeptiti prolaze na stazi).

Prilikom održavanja mHE Zelena (čišćenje, micanje sedimenta i dr.) potrebno je provoditi mjere slične onima koje se provode kod izgradnje zahvata (ograđivanje dijela koji se čisti, micanje riba iz ograđenog dijela). U rad mHE potrebno je uvesti vođenje Dnevnika o količini stradale ribe i definirati odgovornu osobu koja će u njega upisivati detektirane veće smrtnosti riba. Tijekom

korištenja zahvata moguća su stradavanja i mehanička oštećenja riba koje iz gornjeg kanala budu usisane kroz difuzor na turbinu hidroelektrane. Fina rešetka pred turbinom s otvorima od 40 mm će spriječiti ribe velikog habitusa da prođu no postoji potencijalno mogućnost prolaska sitnijih jedinki do turbine.

Radovima na derivacijskom kanalu doći će do alternacije staništa. Moguć je i gubitak mrjestilišta za psamofilne i fitofilne vrste riba kao što su krkuš (*Gobio obtusirostris*) i bjeloperajna krkuš (*Romanogobio vladykovi*) te za gavčicu (*R. amarus*) koja je ostrakofil i odlaže jajašca u ljušturu školjkaša koji obitavaju samo na pjeskovitim i muljevitim dnima, poput lisanke (*Unio pictorum*) ili bezupke (*Anodonta cygnea*). Shodno navedenom, promjene u brzini protoka i morfologiji korita zbog vađenja sedimenta iz kanala za proširivanja korita kanala dovesti će do mogućih promjena u sastavu ihtiofaune. Srednja brzina protoka u derivacijskom kanalu će biti 0,39 m/s, a maksimalna 0,7 m/s u najužem dijelu kanala tokom instaliranog protoka. Navedena maksimalna brzina se može prilagoditi potrebama ihtiofaune tijekom projektiranja glavnog projekta i projekta krajobraznog uređenja s izgradnjom "odmorišta" za ihtiofaunu u dijelu najvećih brzina (najuži dio kanala). Također, relativno velika brzina protoka nije pogodna za slabije plivače i neke će se vrste zbog toga manje zadržavati u samom kanalu. Za pretpostaviti je da će kanal postati manje pogodan za već spomenute fitofilne vrste i slabije plivače poput vijuna, gavčice ili linjaka, kojima odgovara plitka voda muljevitog dna i puno vegetacije.

Kako je ranije spomenuto, uzvodna migracija vodenih organizama bit će omogućena kroz dvije biološke staze: biološka staza uz strojarnicu planirane mHE te biološka staza u brani Kućan Ludbreški. Budući da u vremenu ekstremnih protoka (kako iznimno malih, tako i u vrijeme iznimno velikih voda) projektirana biološka staza uz strojarnicu zbog nedostatka prostora ne zadovoljava preporučene vrijednosti o dimenzijama za ihtiofaunu na lokaciji, planirana je i biološka staza u brani Kućan Ludbreški koja će uvijek bit funkcionalna te omogućavati longitudinalnu povezanost toka Bednje. Planiranim rješenjima će se omogućiti da vrste koje su sporiji plivači mogu koristit biološku stazu u brani, dok će vrste koje su dobri plivači moći i dalje koristiti i derivacijski kanal kao svoje stanište. Funkcionalnost bioloških staza treba projektirati sukladno mjerama zaštite okoliša i recentnim preporukama ihtiologa.

Projektirane tehničko-tehnološke karakteristike zahvata, odabrana lokacija planirane mHE Zelena i aktualne bio-ekološke značajke na lokaciji uvjetuju reducirani potencijalni utjecaj na vodotok Bednje i biotu rijeke.

U smislu potencijalnog utjecaja na ornitološke značajke radi veze na elektroenergetsku mrežu, zahvat mHE Zelena veže se unutar kruga postojećih objekata starog hidroenergetskog postrojenja i mlina na mrežu te nema dodatnog kumulativnog utjecaja u prostoru na ptice. Dodatno, sukladno dokumentu „Prilog tipizaciji tehničkih rješenja za zaštitu ptica i malih životinja na srednjenaponskim elektroenergetskim postrojenjima“, Investitor je upućen o rješenjima pojedinih komponenata elektro-energetskog sustava u smislu zaštite ornitofaune.

4.8. UTJECAJ NA PRIRODNU I KULTURNU BAŠTINU

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša ("Narodne novine", brojevi 80/13, 153/13 i 78/15), članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine", broj 80/13) te odredbi članka 5. stavka 3. i članka 27. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", broj 61/14), donijelo je 20.4.2016. Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 351-03/16-08/43, URBROJ:

5 17-06-2-1-1-16-9), koje je sastavni dio Priloga ove Studije, pri čemu se navodi da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

U sklopu realizacije zahvata planski je uzeta u obzir kulturno-povijesna baština na području lokacije zahvata te tijekom mHE Zelena neće biti potencijalno negativnog utjecaja na zaštićena i/ili evidentirana kulturna dobra.

4.9. UTJECAJ NA KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Utjecaj izgradnje planiranog zahvata na strukturne kvalitete krajobraza očituje se kroz prepoznate pritiske na pojedine elemente i značajke krajobraza odnosno njihove kvalitete te na karakter krajobraza. Ocjena utjecaja dobivena je kao rezultat odnosa osjetljivosti pojedine krajobrazne značajke na promjene, odnosno kapaciteta okoliša da primi zahvat te procijenjene snage kao rezultata skale, karaktera i trajanja utjecaja.

Utjecaj na krajobraz tijekom izgradnje planiranog zahvata proizlazi uslijed zemljanih i građevinskih radova (privremen utjecaj), prometovanja mehanizacije (privremen utjecaj) za potrebe izgradnje tehničkih elemenata mHE Zelena s pripadajućim objektima. Utjecaj slike gradilišta na vizualne značajke prilikom izgradnje će biti kratak i prostorno ograničen na pojas uz sadašnji derivacijski kanal, primarno: točke rekonstrukcije vodozahvata i izgradnje nove strojarnice. Utjecaj rekonstrukcije derivacijskog kanala uključuje i uklanjanje prizemnog vegetacijskog pokrova te solitera ili manjih grupacija stabala u koridoru planiranog kanala (vrba, joha i dr.). Riječ je o prostorno ograničenom i lokalnom utjecaju na sliku krajobraza, bez značajnog utjecaja na kvalitete vizure na prostor obuhvaćen rekonstrukcijom kanala. Ukupni utjecaj na značajke i karakter krajobraza je malen te prihvatljiv uz primjenu mjera zaštite.

Završetkom izgradnje, utjecaj na vizualne značajke krajobraza je lokalnog karaktera i ograničen na pojas neposredno uz planirani zahvat, iako trajan u prostoru. Planirana zgrada strojarnice biti će vidljiva samo iz neposredne blizine, odnosno iz Kalničke ulice (Ludbreg). Pogled na objekt strojarnice (jedina struktura izražene vertikalnost) područja Otoka Mladosti i oboda ribnjaka biti će u potpunosti zaklonjen postojećom vegetacijom.

Ukupni utjecaj planiranog zahvata na vizualne i strukturne kvalitete krajobraza je male snage uz primjenu adekvatnih mjera zaštite. Također, utjecaj na površinski pokrov te ekološke značajke vegetacije procijenjen je kao zanemariv, odnosno malen, kao i utjecaj na reljef.

4.10. SOCIO-EKONOMSKI UTJECAJ

Socio-ekonomski utjecaji ogledaju se u prvom redu u poboljšanju uvjeta života lokalne zajednice. Određeni broj radnih mjesta tijekom izgradnje i korištenja, odn. održavanja objekta pozitivno djeluje na prihode i društveni standard stanovništva, kao i poboljšanje uvjeta infrastrukture i gospodarske strukture regije.

4.11. KLIMATSKE PROMJENE

U pogledu ocjene mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat, moguć je malen, no zanemariv utjecaj padalina/sušnog razdoblja na planirani zahvat. Također, karakteristike i lokacija zahvata uvjetuju zanemariv utjecaj mHE Zelena na klimatske promjene iako je riječ o obnovljivom izvoru električne energije.

5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME GRAĐENJA I/ILI KORIŠTENJA ZAHVATA

Nositelj zahvata će tijekom predviđenih aktivnosti vezanih uz izgradnju i korištenje mHE Zelena biti obvezan provoditi mjere zaštite okoliša s ciljem ublažavanja utjecaja na pojedine sastavnice okoliša i prirode. Predlažu se slijedeće mjere koje je nužno provoditi od samog projektiranja, pripremnih radova na izgradnji zahvata, zatim tijekom samih radova i tijekom ukupnog trajanja korištenja zahvata.

5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

MJERE ZAŠTITE ZRAKA

- (1) Tijekom izgradnje na gradilištu provoditi preventivne mjere kojima će se emisije onečišćujućih tvari u zrak svoditi na najmanju mjeru:
 - izbjegavati nepotreban rad strojeva (gasiti strojeve na vrijeme),
 - od izvođača građevinskih radova tražiti da se prašenje ograniči na površini zahvata ili raspršivanjem vode po aktivnim prašnjavim područjima za suha i vjetrovita vremena,
 - eventualne hrpe rastresitih materijala (primjerice zemljani materijal od iskopa) za suha i vjetrovita vremena vlažiti raspršivanjem vode.
- (2) Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, trebaju imati tipsko uvjerenje sukladno *Pravilniku o mjerama za sprečavanje emisija plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (NN 113/15)*.

MJERE ZAŠTITE VODA

- (3) Očuvati povoljna fizikalno – kemijska svojstva vodnih resursa na području izgradnje.
- (4) O početku radova obavijestiti Hrvatske vode VGI za mali sliv "Plitvica-Bednja" Varaždin, radi vodnog nadzora.
- (5) Planirati izvođenje svih radova, tijekom niskih vodostaja.
- (6) Tijekom radova na već postojećoj hidroelektrani starog mlina potrebno je ograditi područje zahvata u vodi i voditi računa o očuvanju kakvoće voda na lokaciji (paziti da građevinski materijal i otpad ne onečiste vode na lokaciji).
- (7) Kretanje vozila i strojeva ograničiti na prostor gradilišta.
- (8) Organizirati pokretni sanitarni kemijski čvor za sanitarne otpadne vode te ga redovito prazniti i održavati.

- (9) Tvari potrebne za izgradnju i nastali opasni otpad tijekom izgradnje skladištiti u odgovarajućoj ambalaži odnosno spremnicima, u zatvorenom ili natkrivenom prostoru s nepropusnom podlogom te tankvanom za prihvata eventualnih izlivanja.
- (10) Spremnike za gorivo za strojeve i mehanizaciju postaviti na vodonepropusnoj površini.
- (11) Građevinski materijal u najvećoj mjeri iskoristiti na lokaciji.
- (12) Zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.
- (13) Koristiti tehnički ispravne strojeve te redovito kontrolirati njihovu ispravnost. Servisiranje i popravci se moraju odvijati izvan lokacije zahvata ili na, za to, posebno uređenoj i nadziranoj vodonepropusnoj površini.
- (14) Na gradilištu osigurati odgovarajuća apsorpcijska sredstva za tretman onečišćenja tla i voda u slučaju istjecanja goriva ili ulja iz mehanizacije i strojeva koji se koriste za izgradnju.
- (15) Opskrbu gorivom i mazivom obavljati isključivo iz cisterni na zaštićenoj vodonepropusnoj podlozi i za tu svrhu određenim prostorima, koji moraju biti opremljeni sredstvima za neutralizaciju eventualno proličenih goriva i maziva.
- (16) Tijekom obilnih kiša obvezno je zaustavljanje radova i zaštita postojećih lokacija radova od poplavlivanja ili ispiranja.
- (17) Očuvati postojeće stanje korita derivacijskog kanala nizvodno od zahvata.
- (18) Radovima na izgradnji vodozahvata ne smije se ugroziti nizvodno korištenje vode iz korita Bednje, a bilo kakvo onečišćenje mora se spriječiti.
- (19) Postupnim napredovanjem radova postići smanjenje trajanja utjecaja zahvata na vode na području zahvata i krajobraz prostora na najmanju moguću mjeru.
- (20) Po završetku radova ukloniti sve gradilišne objekte, pomoćne gradilišne prometnice i ostale elemente gradilišta te u potpunosti provesti konačnu tehničko-biološku sanaciju prostora oko zahvata.

MJERE ZAŠTITE OD BUKE

- (21) Gradilište odn. građenje organizirati tako da se radovi obavljaju tijekom dnevnog razdoblja.
- (22) Ograničiti utjecaj buke (izbjegavanje radova izvan radnog vremena i za vrijeme blagdana, uz ograničavanje brzine kamiona s gradilišta na lokalnim prometnicama na 30 km/h) sukladno *Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)*.
- (23) Gasiti motore zaustavljenih vozila.

MJERE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Budući da se tijekom planiranja izgradnje i izgradnje ne očekuju značajno negativan utjecaj svjetlosnog onečišćenja na lokaciji planiranog zahvata, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE VEZANE UZ GOSPODARENJE OTPADOM

- (24) Organizirati prostor gradilišta na način da se odredi plato - prostor za privremena odlagališta materijala i otpada na vodonepropusnom platou te nepropusne kontejnere.
- (25) Provoditi kontrolirano zbrinjavanje otpada na propisan način u skladu sa zahtjevima važeće regulative.
- (26) Zabraniti svako privremeno ili trajno odlaganje otpada na okolno tlo.
- (27) Osigurati nepropusne kontejnere za otpad i radni materijal.

MJERE ZAŠTITE TLA

- (28) Po završetku radova sanirati sve privremene radne površine za kretanje mehanizacije te razrazrahliti površinu tla.
- (29) Sav suvišni materijal te biorazgradivi otpad koji neće biti upotrijebljen tijekom građenja, potrebno je oporabiti, a ako to nije moguće sustavno odvoziti i zbrinuti u skladu s važećim zahtjevima regulative.
- (30) Suvišni materijal i biorazgradivi otpad zabranjeno je zaravnavati u sastav prirodne vegetacije i prostor okolnog područja.

MJERE ZAŠTITE BIO-EKOLOŠKIH ZNAČAJKI

- (31) Ozeleniti pokose derivacijskog kanala zelenom infrastrukturom sukladno projektu krajobraznog uređenja nakon pripremnih radova i izgradnje (prvenstveno travnom smjesom s autohtonim svojstama, a zatim i autohtonim vrstama koje omogućavaju biotehničku sanaciju i učinkovitije održavanje područja derivacijskog kanala te smanjenje erozije sa slivnih područja u derivacijski kanal). Također, unutar derivacijskog kanala projektirati odmorišta za ribe.
- (32) Tijekom pripremnih radova i izgradnje vratiti okolna staništa u prvobitno stanje u skladu s projektom krajobraznog uređenja.
- (33) U slučaju pronalaska nastambe životinja (vidra, dabar) obustaviti radove i kontaktirati Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Varaždinske županije.
- (34) Tijekom izgradnje zahvata nalaznik (korisnik zahvata) je dužan Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu dojaviti pronalazak mrtve, ozlijeđene ili bolesne strogo zaštićene životinje putem obrasca za dojavu² ili telefonski u roku od 24 sata od trenutka pronalaska.
- (35) Sve zatečene invazivne vrste u području derivacijskog kanala potrebno je kontrolirati, spriječiti daljnje širenje te ukloniti sukladno regulativi te prijaviti prema Obrascima za dojavu nalaza³.
- (36) U sklopu Glavnog projekta zahvata izraditi projekte izgradnje bioloških staza na temelju najnovijih saznanja o hidromehaničkim obilježjima prolaza za ribe uz suradnju

² <http://213.202.106.36/limesurvey/index.php/927612>

³ http://www.invazivnevrste.hr/?page_id=56

hidroinženjera i ihtiologa (po potrebi i hidrologa) te sukladno preporukama navedenim u tabličnom prikazu u nastavku:

Preporučene dimenzije bioloških staza za sastav vrsta ihtiofaune u Bednji

Biološke vrste	Dimenzije bazena (m)			Dimenzije otvora na dnu (m)		Dimenzije otvora na vrhu (m)		Protok kroz stazu (m ³ /s)	Razlika u razini vode Δh (m)	Brzina vode (max, m/s)
	duljina	širina	dubina vode	širina	visina	širina	visina			
klen, deverika i slično	1,4-2	1-1,5	0,6-0,8	0,25-0,35	0,25-0,35	0,25	0,25	0,08-0,20	0,20	0,60

- (37) Pri projektiranju prolaza za ribe posebice se mora voditi računa o brzini strujanja vode, izbjegavanju vrtloga i turbulencija u vodenom stupcu te o projektiranju i izvedbi adekvatnih mjesta za odmor jedinki unutar samog prolaza. Pri projektiranju biološke staze kod strojarnice, projektirati prije fine rešetke razdjelnicu dužine 3,3m.
- (38) Radove rekonstrukcije derivacijskog kanala te strojarnice, odnosno radove na vodnom tijelu izvoditi u periodu izvan migracije i mriješta vrsta ihtiofaune, od 5.mj – 1.mj, kada riba miruje i ne zadržava se u plićim površinskim slojevima.
- (39) Tijekom radova na već postojećoj hidroelektrani starog mlina potrebno je ograditi područje zahvata u vodi i paziti da u ograđeno područje ne mogu ulaziti ribe i ostali akvatični organizmi, a one koji se u prostoru nađu tijekom postavljanja ograde potrebno je vratiti u nizvodni dio vodotoka.

MJERE ZAŠTITE PRIRODNE I KULTURNE BAŠTINE

Budući da se tijekom planiranja izgradnje i izgradnje ne očekuje značajno negativan utjecaj na prirodnu i kulturnu baštinu predmetne lokacije i šireg područja, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA

- (40) U okviru projektne dokumentacije izraditi projekt krajobraznog uređenja kojim je među U okviru projektne dokumentacije izraditi projekt krajobraznog uređenja kojim je potrebno: osigurati zaštitu pokosa derivacijskog kanala od erozije i ispiranja zemlje u korito kanala (prvenstveno travnom smjesom s autohtonim svojama, a zatim i autohtonim drvenastim vrstama); urediti kontaktnu zonu koridora derivacijskog kanala s poljoprivrednim površinama na lijevoj obali kanala; krajobrazno urediti prostor oko planirane strojarnice i vodozahvata s ciljem očuvanja ambijentalnih kvaliteta. Pri uređenju koristiti isključivo autohtone i neinvazivne biljne vrste.
- (41) Za objekt strojarnice i vidljive (nadzemne) dijelove tehničke opremu koristiti materijale s niskim stupnjem refleksije. Preporuka toplije svijetle, neutralne nijanse usklađene s izgradnjom u okolici. Izbjegavati visoko zasićene, kontrastne boje gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima.
- (42) Prilikom rekonstrukcije vodozahvata i derivacijskog kanala maksimalno ograničiti radni pojas strojeva s ciljem očuvanja postojeće vegetacije.

- (43) Uređivanje obala derivacijskog kanala provesti na način da se sačuva što veći broj postojećih stabala s ciljem zadržavanja boravišnih kvaliteta i zasjene vodotoka.
- (44) Po završetku izgradnje površine koje su se koristile za potrebe izgradnje i eventualne privremene prometnice dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje

OPĆE MJERE

- (45) Za pristup građevinskom pojasu maksimalno koristiti postojeće prometnice i makadamske putove te osigurati kontinuirano održavanje svih elemenata prometnice.
- (46) Redovito održavati i servisirati strojeve i vozila kako bi se izbjeglo eventualno onečišćenje okoliša štetnim i/ili opasnim tvarima.
- (47) Tijekom izvođenja radova osigurati primjenu mjera zaštite od požara te pažljivo rukovanje i postupanje s opasnim i/ili štetnim materijalima.
- (48) Svi građevinski radovi na udaljenosti od pet (5,0) metara na svaku stranu od ucrtane trase magistralnog plinovoda i pratećih građevina moraju se izvoditi ručno, a strogo je zabranjen strojni iskop. Građevinski strojevi ne smiju prelaziti preko nezaštićenog plinovoda prilikom izvođenja građevinskih radova uz ili preko trase plinovoda i građevina, a mjere zaštite od opterećenja će odredit imenovani nadzorni inženjer PLINACRO d.o.o., Sektor transporta plina, Regija transporta plina sjeverna Hrvatska. Najmanje sedam (7) dana prije početka izvođenja radova uz ili preko trase instalacija, potrebno je o početku radova pismeno obavijestiti imenovanog nadzornog inženjera PLINACRO d.o.o, Sektor transporta plina, Regija transporta plina sjeverna Hrvatska. Također, prilikom planiranja i izgradnje zahvata u okolici navedenog plinovoda, potrebno je pridržavati se tehničkih uvjeta sukladno Posebnim uvjetima (Plinacro d.o.o., Zagreb, Klasa: PL-16/1332/16/BM, Ur.broj: K/DM-16-2, 25.04.2016.)

5.2. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

MJERE ZAŠTITE ZRAKA

Budući da tijekom korištenja zahvata ne dolazi do emisija u zrak niti postoji potencijalni utjecaj na kvalitetu zraka šireg područja, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE VODA

- (49) Završetkom izgradnje prostor objekta i njegov okoliš redovito održavati prema Pravilniku koji će definirati način održavanja i korištenja mHE Zelena.
- (50) Na prilazu objektu postaviti obavijest s ispisanim pravilima ponašanja u blizini mHE Zelena (zabrana odlaganja otpada i slično) u skladu sa zahtjevima projekta krajobraznog uređenja.

- (51) Rad mHE Zelena provoditi u skladu s propisanim ekološki prihvatljivim protokom korita rijeke Bednje te protokom u biološkim stazama, kao i u skladu sa zahtjevima postojećih korisnika ribnjaka.
- (52) Ne smije se upuštati onečišćena voda ili deponirati otpadni materijal u vodno tijelo Bednje.
- (53) Potrebno je redovito čistiti derivacijski kanal i vodozahvat od vodene vegetacije i/ili otpada.

MJERE ZAŠTITE OD BUKEI VIBRACIJA

Budući da tijekom korištenja zahvata nema značajnog utjecaja buke kao ni vibracija na šire područje lokacije planiranog zahvata, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Budući da se tijekom korištenja zahvata ne očekuje značajno negativan utjecaj svjetlosnog onečišćenja na lokaciji planiranog zahvata, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE VEZANE UZ GOSPODARENJE OTPADOM

- (54) Redovito čistiti nanose i naplavine na rešetkama ispred zapornica te iz derivacijskog kanala.
- (55) Zbrinjavati otpad nastao tijekom korištenja mHE Zelenas sukladno regulativi.
- (56) Osigurati odvojeno sakupljanje otpada po pojedinim vrstama otpada.
- (57) Osigurati preuzimanje svih vrsta proizvodnog otpada s ovlaštenim pravnim osobama koje imaju dozvolu za skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje istih.
- (58) Podatke o otpadu dostavljati na propisanim obrascima nadležnim tijelima.

MJERE ZAŠTITE TLA

Budući da se tijekom korištenja zahvata ne očekuje značajno negativan utjecaj na tlo prostora mHE Zelena, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE BIO-EKOLOŠKIH ZNAČAJKI

- (59) Tijekom korištenja zahvata nalaznik (korisnik zahvata) je dužan Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu dojaviti pronalazak mrtve, ozlijeđene ili bolesne strogo zaštićene životinje putem obrasca za dojavu⁴ ili telefonski u roku od 24 sata od trenutka pronalaska.
- (60) Održavati biološku stazu funkcionalnom za migracije riba: osiguravati potreban protok i spriječiti ometanje riba te održavati prohodnost i čistoću prolaza.

⁴ <http://213.202.106.36/limesurvey/index.php/927612>

- (61) Sukladno „Planu rada i održavanja biološke staze“ navesti jasna zaduženja oko rokova za čišćenje te sva planirana razdoblja kada biološka staza neće biti u funkciji zbog radova i/ili održavanja.
- (62) Održavati i čistiti strojarnicu i derivacijski kanal od obraštaja mehaničkim načinom bez korištenje biocida.
- (63) U slučaju uočavanja invazivne vrste u području derivacijskog kanala te bliže okolice planiranog zahvata, potrebno je reagirati u skladu sa regulativom, svakako javiti prisutnost navedene vrste prema obrascima za dojavu nalaza⁵ te invazivnu vrstu ukloniti.
- (64) Zabranjeno je poribljavati ribnjake alohtonim vrstama riba.

MJERE ZAŠTITE PRIRODNE I KULTURNE BAŠTINE

Budući da se tijekom korištenja zahvata ne očekuju značajno negativan utjecaj na prirodnu i kulturnu baštinu predmetne lokacije i šireg područja, nisu potrebne ni posebne mjere zaštite.

MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA

- (65) Biljni pokrov potrebno je redovno održavati.
- (66) Održavati pročelja objekata čistim, uz redovno obnavljanje obojenih površina i opreme, odnosno zamjene dotrajalih/oštećenih fasadnih panela.

OPĆE MJERE

- (67) Tijekom korištenja mHE Zelena osigurati kontinuirano održavanje svih elemenata prometnice.

⁵ http://www.invazivnevrste.hr/?page_id=56

5.3. PROGRAM PRAĆENJA

Program praćenja stanja okoliša za mHE Zelena obuhvaća slijedeće :

(1) Investitor je obavezan osigurati tijekom planiranja izgradnje, izgradnje i tijekom rada mHE Zelena provođenje programa praćenja kakvoće i nivoa voda na rijeci Bednji nizvodno od planirane strojarnice, nakon uspostavljanja prirodnih uvjeta, uz prospekciju terena tijekom korištenja zahvata kako bi se kontrolirala širina i dubina rijeke te obalni pojas sukladno uvjetima nadležnog tijela i zahtjevima važeće regulative.

(2) Praćenje učinkovitosti instaliranog sustava za prolazak akvatičnih životinja (biološke staze) mora se izvršiti u najmanje 6 navrata, odnosno približno svaka 6 mjeseci tijekom prvih 3 godine rada. Praćenje se ne odvija u periodu vrlo visokih voda i poplava zbog nemogućnosti obavljanja praćenja, kao ni tijekom pauze u radu turbine (npr. remont). Praćenje učinkovitosti instaliranog sustava te učinkovitost bioloških staza mora obavljati pravna osoba s ovlaštenjem za praćenje stanja prirode, a za provedbu monitoringa mora ishoditi dozvole Ministarstava nadležnih za zaštitu prirode i slatkovodno ribarstvo te uključiti ihtiologa u monitoring.

(3) Čim se tijekom praćenja ribe u vodozahvatu ustanovi da aktivni i pasivni sustav za migraciju ribe čini nefunkcionalnim ili dolazi do fizičkih oštećenja riba, potrebno je sastaviti izvještaj i obavijestiti korisnika zahvata i nadležno upravno tijelo radi utvrđivanja dodatnih mjera, koje će propisati nadležno upravno tijelo uz konzultacije s nadležnim stručnim tijelom (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu). Sukladno predloženim mjerama ublažavanja utjecaja u SUO, korisnik zahvata je obavezan u najkraćem roku provesti projektiranje i instalaciju alternativnog sustava. U tom slučaju, novi sustav podliježe novom ciklusu programa praćenja (monitoringa) učinkovitosti za migraciju riba i stradavanja na turbini.

6 SAŽETAK GLAVNE OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša ("Narodne novine", brojevi 80/13, 153/13 i 78/15), članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine", broj 80/13) te odredbi članka 5. stavka 3. i članka 27. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", broj 61/14), donijelo je 20.4.2016. Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 351-03/16-08/43, URBROJ: 5 17-06-2-1-1-16-9), koje je sastavni dio Priloga Studije utjecaja na okoliš male hidroelektrane Zelena na rijeci Bednji, pri čemu se navodi da je zahvat prihvatljiv za područja ekološke mreže.

7 ZAKLJUČNO

Sukladno Rješenju MZOIP (KLASA: UP/I 351-03/16-08/43, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-9, Zagreb, 20. travnja 2016; Prilog II predmetne SUO) da je za namjeravani zahvat, malu hidroelektranu Zelena na rijeci Bednji u Gradu Ludbregu, potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te da nije potrebno provesti postupak glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, izrađena je predmetna Studija o utjecaju na okoliš male hidroelektrane Zelena (mHE Zelena) na rijeci Bednji u Gradu Ludbregu. Nositelj predmetnog zahvata je MHE Zelena j.d.o.o., Zagrebačka 51, 42000 Varaždin.

Zahvat podrazumijeva rekonstrukciju postojeće infrastrukture i izgradnju male hidroelektrane Zelena na rijeci Bednji na području grada Ludbrega za proizvodnju električne energije, efektivne snage 277 kW, a sastoji se od sljedećih elemenata:

1. Strojarnice:
 - Turbinske komore s finom rešetkom, strojem za čišćenje fine rešetke i difuzorom,
 - Turbinskog agregata (turbina + generator),
 - Grednih zapornica na ulazu u turbinsku komoru i iza difuzora,
2. Postojeće brane na koritu Bednje;
3. Vodozahvata na ulazu u derivacijski kanal;
4. Derivacijskog kanala (gornji i donji derivacijski kanal);
5. Bioloških staza (uz strojarnicu na derivacijskom kanalu te uz branu na koritu Bednje);
6. Vodozahvata na ulazu u ribnjake (ribnjak u području korita Bednje te ribnjak u području derivacijskog kanala);
7. Trafostanice.

Planirano postrojenje koristiti će postojeći derivacijski kanal koji će se za potrebe mHE Zelena i zahtjeva Hrvatskih voda rekonstruirati, a razina vode i derivacijskog kanala i toka rijeke Bednje regulirati će se i nadalje na postojećoj brani Kućan Ludbreški na toku Bednje.

Lokacija planirane strojarnice nalaziti će se u južnom dijelu grada Ludbrega, na postojećem derivacijskom kanalu uz rijeku Bednju te se zahvat planira izvesti na dijelu postojeće čestice 2692/, k.o. Ludbreg, neposredno nizvodno od postojeće devastirane strojarnice. Uz samu strojarnicu te na postojećoj brani, konceptnim rješenjem biološke staze (HDBI, 2016.) iskazane su upute za projektiranje dvije biološke staze za karakterističnu ihtiofaunu temeljem recentnih terenskih istraživanja iz lipnja 2016.

Tehničko-tehnološke karakteristike zahvata i lokacija planirane mHE Zelena osmišljene su na način da se minimiziraju potencijalni utjecaji na pojedine sastavnice okoliša te se izvedbom i korištenjem zahvata omogućuje korištenje hidropotencijala uz realizaciju longitudinalne povezanosti toka i omogućavanje migracija vodene biote u Bednji.

8 POPIS LITERATURE

8.1 DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

- Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99);
- Prostorni plan Varaždinske županije ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 8/00., 29/06. i 16/09.)
- Prostorni plan uređenja Grada Ludbrega ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 6/03, 22/08 i 07/10, 6/15, 25/15)
- Urbanistički plan uređenja Grada Ludbrega ("Službeni vjesnik Varaždinske županije" br. 35/11,37/12,21/15 i 25/15-pročišćeni tekst)

8.2 PODLOGE

- Bioportal – Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode
<http://www.bioportal.hr/gis/>
- Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za hidrologiju
<http://161.53.81.21/>
- Državni hidrometeorološki zavod,
<http://klima.hr/klima.php?id=k1¶m=srednjak&Grad=varazdin>
- Državni zavod za statistiku,
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/census.htm>,
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>
- Natura 2000 Standard Data Form HR1000008
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR1000008>
- Natura 2000 Standard Data Form HR1000013
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR1000013>
- Natura 2000 Standard Data Form HR1000014
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR1000014>
- Natura 2000 Standard Data Form HR2001307
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2001307>
- Natura 2000 Standard Data Form HR2001412
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2001412>
- Natura 2000 Standard Data Form HR5000014
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR5000014>

- Web tražilica kulturnih dobara
<http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>
- Dokumenti Zaštite okoliša Varaždinske županije, Službeni internet portal
<http://www.varazdinska-zupanija.hr/zupanijska-tijela/upravna-tijela/upravni-odjel-za-poljoprivredu-i-za%C5%A1titu-okoli%C5%A1a/za%C5%A1tita/za%C5%A1tita-okoli%C5%A1a/>

8.3 OSTALO

- Idejno rješenje male hidroelektrane mHE Zelena u Ludbregu s tehnoekonomskim podacima i osnovnim podacima prostornog uređenja, Ecoplant d.o.o., Zagreb, studeni 2015.
- Idejni projekt, Elektrotehnički projekt, Mapa 2, mala hidroelektrana Zelena 310 kW i kabelski priključak na NN mrežu, Hidroenergetska postrojenja d.o.o., Zagreb, ožujak 2016.
- Idejni projekt, Strojarski projekt, Mapa 3, mHE Zelena 310 kW na rijeci Bednji, Ecoplant d.o.o., Zagreb, travanj 2016.
- Idejni projekt, Mapa 1, Idejni arhitektonski projekt i hidrotehnički elaborat, Izvan okvira, Zagreb, travanja 2016.
- Hidrotehnički elaborat, Idejni projekt mHE Zelena, Mapa 1, Zagreb, ožujak 2016.
- Konceptno rješenje biološke staze mHE Zelena, Bednja, Hrvatsko društvo za biološka istraživanja - HDBI, Zagreb, srpanj 2016.
- Utjecaj mHE Zelena na ihtiofaunu derivacijskog kanala Bednja, Elaborat, Hrvatsko društvo za biološka istraživanja - HDBI, Zagreb, srpanj 2016.
- Izračun ekološki prihvatljivog protoka korita Bednje na utjecajnoj zoni male hidroelektrane Zelena, IEE d.d., Zagreb, lipanj 2016.
- Hidrološka novelacija i hidraulička provjera hidrotehničkih elemenata mHE Zelena, IEE d.d., Zagreb, studeni 2016.
- Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš izgradnje male hidroelektrane (mHE) Zelena na rijeci Bednji, VIA PLAN d.o.o., Varaždin, 2016.
- Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš mini hidroelektrana Kućan Ludbreški, Ludbreg i Veliki Bukovec na rijeci Bednji, EcoMission d.o.o., Varaždin, 2016.
- Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš izgradnje male hidroelektrane (mHE) Tuhovec na rijeci Bednji, VIA PLAN d.o.o., Varaždin, 2015.
- Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)

- Izvješću o stanju okoliša Varaždinske županije za razdoblje od 2010. do 2013. Godine, Varaždin, 2014.
- Izrada karata opasnosti i izračun šteta na slivu rijeke Bednje, Paladin M., Vidaković Šutić R., Vrcelj B., Ričković V., Institut za elektroprivredu i energetiku d.d. Zagreb, 2015.
- Rudarsko-geološka studija Varaždinske županije, Hrvatski geološki institut, Zagreb, 2015.
- Idejno rješenje vodnog sistema, OOUR "Vodogradnja" Varaždin, VRO "Drava-Dunav", Osijek, 1989.