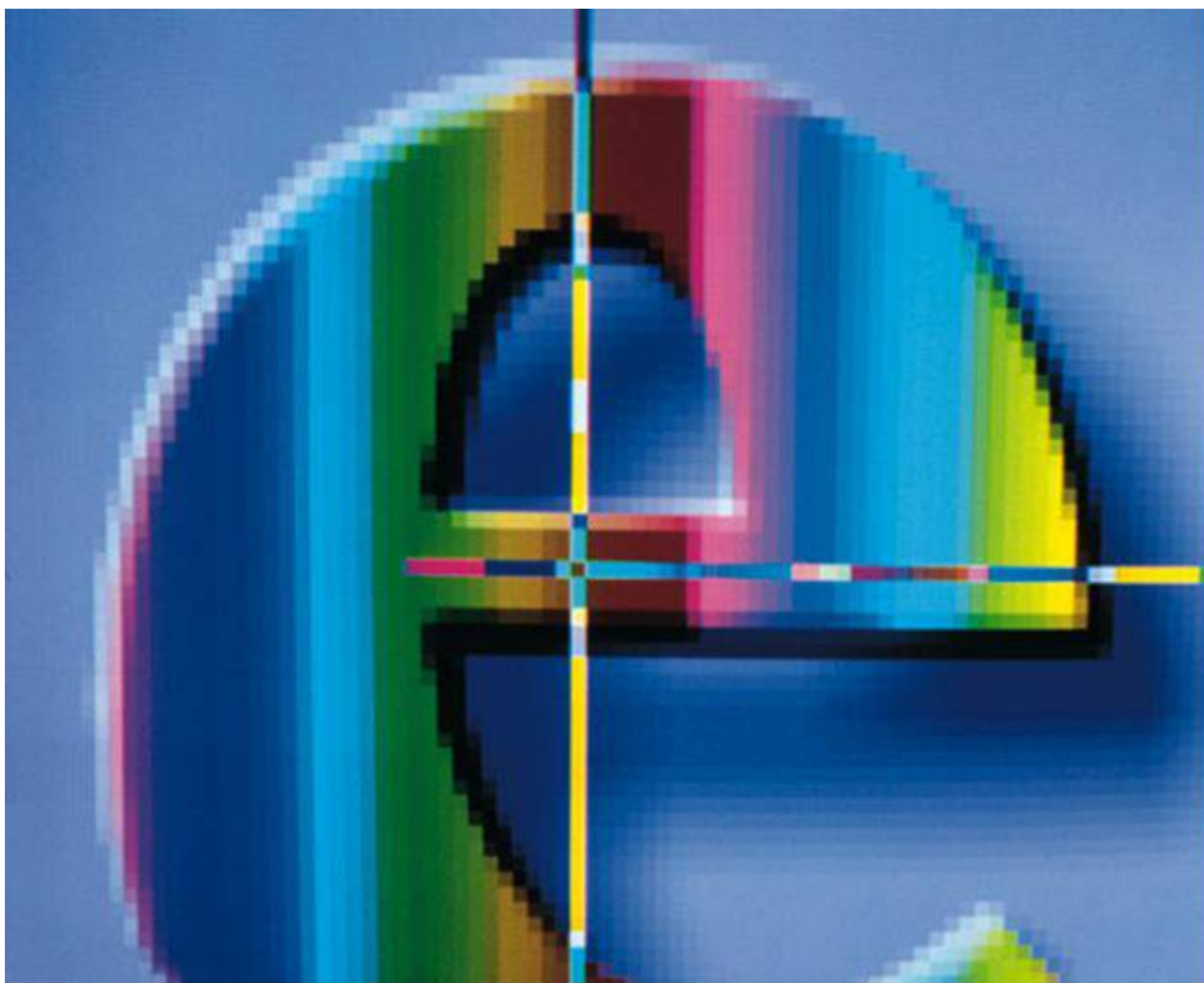
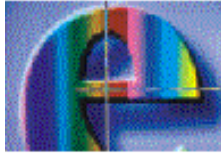


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: MHE KRUPA



Zagreb, srpanj 2016.



NARUČITELJ: Hidroenergetska postrojenja d.o.o.
ZAHVAT: MHE Krupa
LOKACIJA: Zadarska županija
UGOVOR BROJ: I-03-0279

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: MHE KRUPA

Autori:

Senka Ritz dipl. ing. bio.

Matko Bišćan, mag.oecol. et prot.nat.

Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

Direktor Odjela za zaštitu okoliša i održivi razvoj:

Direktor:

dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.

mr.sc. Zdravko Mužek dipl.ing.

Zagreb, srpanj 2016.

Sukladno Članku 82. *Zakona o zaštiti okoliša* ("Narodne novine", brojevi 80/13, 78/15), Prilogu II. toč. 2.2. Hidroelektrane *Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš* ("Narodne novine", broj 61/14) te Prilogu VII. iste Uredbe, izrađena je dokumentacija predmetnog Elaborata zaštite okoliša sa sljedećim sadržajem:

1. UVOD.....	1
2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....	3
2.1. Osnovne značajke zahvata	3
2.2. Opis glavnih obilježja zahvata	4
2.3. Prikaz varijantnih rješenja	19
2.4. Opis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata	19
2.5. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces	19
2.6. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš.....	19
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	20
3.1. Položaj i analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostorno planskog uređenja.....	20
3.2. Opis okoliša.....	28
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	65
4.1. Sažeti opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša.....	65
4.2. Opis utjecaja zahvata na područja ekološke mreže RH.....	76
4.3. Opis obilježja utjecaja zahvata na okoliš.....	82
5. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	83
5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša.....	83
5.2. Program praćenja stanja okoliša	83
6. IZVORI PODATAKA.....	84
7. PRILOZI.....	1
PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	1

POPIS SLIKA

Slika 1-1 Izvadak iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", broj 61/14)	2
Slika 2-1 Načelni prikaz osnovnih elemenata male protočne hidroelektrane	4
Slika 2-2 Situacija planiranog zahvata na digitalnoj ortofoto podlozi	6
Slika 2-3 Idejno rješenje zahvata mHE Krupa	7
Slika 2-4 Geodetski snimak korita Krupe kod planiranog preljevnog praga	8
Slika 2-5 Prikaz presjeka strojarnice s vidljivim spojem generatora, turbine i tlačnog cjevovoda (odabrana tehnologija)	11
Slika 2-6 Biološka staza u lijevom boku praga: uzlazna i silazna rampa u nagibu 10%. Širina staze za migraciju biote cca 3,00 m.	13
<i>Slika 2-7 Tablasti zatvarač 600x600 mm, TIP TZZ S</i>	14
Slika 2-8 Idejno rješenje planirane strojarnice mHE Krupa s 3D prikazima	16
Slika 2-9 Idejno rješenje okoliša strojarnice mHE Krupa	17
Slika 2-10 Pregled presjeka planirane strojarnice mHE Krupa	18
Slika 3-1 Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15)	22
Slika 3-2 Prostorni plan Grada Obrovca (Službenik Glasnik Grada Obrovca 4/08) te zeleno označena lokacija planirane strojarnice mHE Krupa	23
Slika 3-3 Potvrda o prostorno planskoj usklađenosti zahvata mHE Krupa	24
Slika 3-4 Udio prostornih cjelina prema obuhvatu površine	28
Slika 3-5 Karta potresnih područja šire lokacije zahvata za poredbena vršna ubrzanja temeljnog tla agR, za temeljno tlo tipa A, za povratno razdoblje potresa TDLR = 95 godina, u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g ($1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$)	30
Slika 3-6 Potencijalne zalihe podzemne vode	31
Slika 3-3-9 Potencijalne rezerve podzemne vode na području Zadarske županije	31
Slika 3-8 Izvor Krupe	32
<i>Slika 3-9 Krivulja unutargodišnje razdiobe protoka rijeke Krupe – postojeće stanje i nakon izgradnje mHE Krupa (mjerna stanica Krupa, 1980. – 2013.g.)</i>	34
Slika 3-10 Vodno tijelo JKRN040002 - rijeka Zrmanja uzvodno od utoka Krupe	36
Slika 3-11 Vodno tijelo JKRN040001 - rijeka Zrmanja nizvodno od utoka Krupe	38
Slika 3-12 Vodno tijelo JKRN045009 - rijeka Krupa	40
Slika 3-13 Vodno tijelo JKRN045017 – Krivina draga	42
Slika 3-14 Sliv rijeke Zrmanje do utoka u Novigradsko more te pritoke Krupe	43
Slika 3-16 Grafički prikaz usporedbe parametara stanovništva Zadarske županije	45
Slika 3-17 Grafički prikaz usporedbe parametara stanovništva Grada Obrovca	46
Slika 3-18 Regionalni identitet krajobraza Hrvatske	47
Slika 3-19 Digitalni orto-foto ušća Krupe u Zrmanju s označenim elementima planiranog zahvata	48
Slika 3-20 Digitalni orto-foto lokacije zahvata s označenom zakrpom poljoprivrednog zemljišta	49
Slika 3-21 Kudin most	50
Slika 3-22 Umanjena panoramska fotografija lokacije planiranog zahvata (označeno crveno)	51
Slika 3-23 Fotografija lokacije planiranog zahvata s označenim predviđenim prostorom izgradnje pojedinih elemenata	51
Slika 3-24 Fotografija područja uzvodno od planiranog zahvata	53
Slika 3-25 Prikaz staništa na području lokacije planiranog zahvata	55
Slika 3-26 Područje lokacije planirane strojarnice (zeleno označeno) na izvatku karte staništa	56
Slika 3-27 Područje lokacije planirane strojarnice (ljubičasto označeno) na izvatku karte zaštićenih područja	58

Slika 3-28 Područje lokacije planirane strojarnice (ljubičasto označeno) izvatku karte ekološke mreže RH	64
Slika 4-1 Vizualizacija planiranog stanja - pogled na strojarnicu iz zraka	73
Slika 4-2 Vizualizacija planiranog stanja - strojarnica (pogled s jugozapada)	73
Slika 4-3 Vizualizacija planiranog stanja - strojarnica (pogled s jugoistoka)	74
Slika 4-4 Vizualizacija planiranog stanja - preljevni prag i biološka staza (pogled uzvodno)	74

POPIS TABLICA

Tablica 1-1 Samoupravne i katastarske jedinice na kojima se nalazi zahvat	1
Tablica 3-1 Karakteristike vodnog tijela JKRN040002 – rijeka Zrmanja uzvodno od utoka Krupa	35
Tablica 3-2 Stanje vodnog tijela JKRN040002 (tip T21A) – rijeka Zrmanja uzvodno od utoka Krupa	35
Tablica 3-3 Karakteristike vodnog tijela JKRN040001 – rijeka Zrmanja nizvodno od utoka Krupa	37
Tablica 3-4 Stanje vodnog tijela JKRN040001 (tip T23B) – rijeka Zrmanja nizvodno od utoka Krupa	37
Tablica 3-5 Karakteristike vodnog tijela JKRN045009 – rijeka Krupa	39
Tablica 3-6 Stanje vodnog tijela JKRN045009 (tip T15B) – rijeka Krupa	39
Tablica 3-7 Karakteristike vodnog tijela JKRN045017 – Krivina draga	41
Tablica 3-8 Stanje vodnog tijela JKRN045017 (tip T16A) – Krivina draga	41
Tablica 3-9 Prosječne temperature Zadarske županije	44
Tablica 4-1 Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka	68
Tablica 4-2 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR2000874 Krupa	76
Tablica 4-3 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR1000022 Velebit	76
Tablica 4-4 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR2000641 Zrmanja	77
Tablica 4-5 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR5000022 Park prirode Velebit	77
Tablica 4-6 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR2001374 Područje oko špilje Vratolom	77
Tablica 4-7 Prikaz procjene utjecaja mHE Krupa na okoliš	82

_*

1. UVOD

Predmetni Elaborat zaštite okoliša izrađen je za projekt male hidroelektrane Krupa (u nastavku: mHE Krupa).

MHE Krupa planirana je na vodotoku Krupa oko 800 m uzvodno od ušća vodotoka u rijeku Zrmanju. Protočnog je tipa s niskim betonskim preljevnim pragom sa slapištem, bočnim zahvatom vode, tlačnim cjevovodom i strojarnicom. Investitor navedenog zahvata je Hidroenergetska postrojenja d.o.o., Veslačka 23, 10000 Zagreb.

Planirani zahvat mHE Krupa u prostoru obuhvaća 7 katastarskih čestica na tri katastarske općine (Tablica 1-1). U skladu s Prethodnom elektroenergetskom suglasnošću (PEES) br. 401400-151155-0011, koju je 17.11.2015. investitoru izdala HEP ODS "Elektra Zadar", određen je i priključak na 10(20)kV mrežu u HEP-ovom rasklopištu TS 10(20)/0,4 kV, koje će se nalaziti na dijelu k.č.br. 1611/1, k.o. Žegar.

Tablica 1-1 Samoupravne i katastarske jedinice na kojima se nalazi zahvat

Županija:	Zadarska
Jedinica lokalne samouprave:	Obrovac
Katastarska općina:	Golubić, Žegar, Bilišane
Katastarske čestice:	k.č.br. 1005, k.o. Golubić k.č.br. 4544, k.o. Žegar k.č.br. 144, k.o. Golubić k.č.br. 1007, k.o. Golubić k.č.br. 2492, k.o. Bilišane k.č.br. 2487/1, k.o. Bilišane k.č.br. 1611/1, k.o. Žegar

Sukladno zahtjevima regulative zaštite okoliša i prirode izrađen je predmetni Elaborat zaštite okoliša. *Zakonom o zaštiti okoliša ("Narodne novine", broj 80/13)* i pratećom *Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", broj 61/14)* propisano je da Nositelj zahvala, kada utvrdi da se njegov zahvat nalazi na popisu zahvata iz Priloga II. Uredbe, mora zatražiti od Ministarstva zaštite okoliša i prirode provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Temeljem Zahtjeva za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, nadležno tijelo odlučuje o zahtjevu, potencijalnim utjecajima na okoliš i prirodu, mjerama zaštite okoliša te izdaje rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš i informira javnost.

Sukladno prilogu II - Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno ministarstvo *Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na*

okoliš ("Narodne novine", broj 61/14) planirani zahvat pripada pod točku 2.2. Hidroelektrane (Slika 1-1).

2.	Energetika (osim zahvata u Prilogu I.)
2.1.	Postrojenja za proizvodnju električne energije, pare i vruće vode snage veće od 10 MWel uz korištenje: – fosilnih i krutih goriva – obnovljivih izvora energije (osim vode, sunca i vjetra)
2.2.	Hidroelektrane
2.3.	Vjetroelektrane
2.4.	Sunčane elektrane kao samostojeći objekti
2.5.	Cjevovodi za prijenos nafte, plina (visokotlačni plinovodi), pare i vruće vode duljine 10 km i više

Slika 1-1 Izvadak iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", broj 61/14)

Sastavni dio zahtjeva za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je Elaborat zaštite okoliša koji obavezno sadrži poglavlja kako je određeno u *Prilogu VII. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš* ("Narodne novine", broj 61/14).

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

2.1. Osnovne značajke zahvata

Planirani zahvat - protočna mala hidroelektrana (mHE) Krupa podrazumijeva korištenje hidropotencijala vodotoka Krupe za proizvodnju električne energije te je sukladno mjerodavnim protokama i odrađenoj hidrauličkoj analizi režima tečenja određena snaga 1600 kW. Zahvatom mHE Krupa ostvaruje se trajan i pouzdan obnovljiv izvor električne energije čijim se korištenjem dugoročno smanjuje uvozu energenata i utjecaj uporabe fosilnih goriva.

Hidroelektrane su važan energetska izvor sa stajališta zaštite okoliša budući da praktički ne emitiraju u zrak onečišćujuće tvari poput CO₂, SO₂, NO_x i dr., a nema ni otpada iz proizvodnje električne energije. Vodotok Krupa je po karakteristikama tipična krška rijeka, koja je tijekom hladnijeg doba godine, kad su oborine obilnije, bogata vodom. Projekt mHE Krupa planiran je u Parku prirode "Velebit", pa je idejno rješenje objekta i dispozicija prilagođena da se maksimalno uklopi u okoliš, bez značajnog utjecaja na okoliš lokacije zahvata, a osobito na prirodni režim toka vode i život u vodotoku Krupa.

Projekt mHE Krupa podijeljen je u dvije faze:

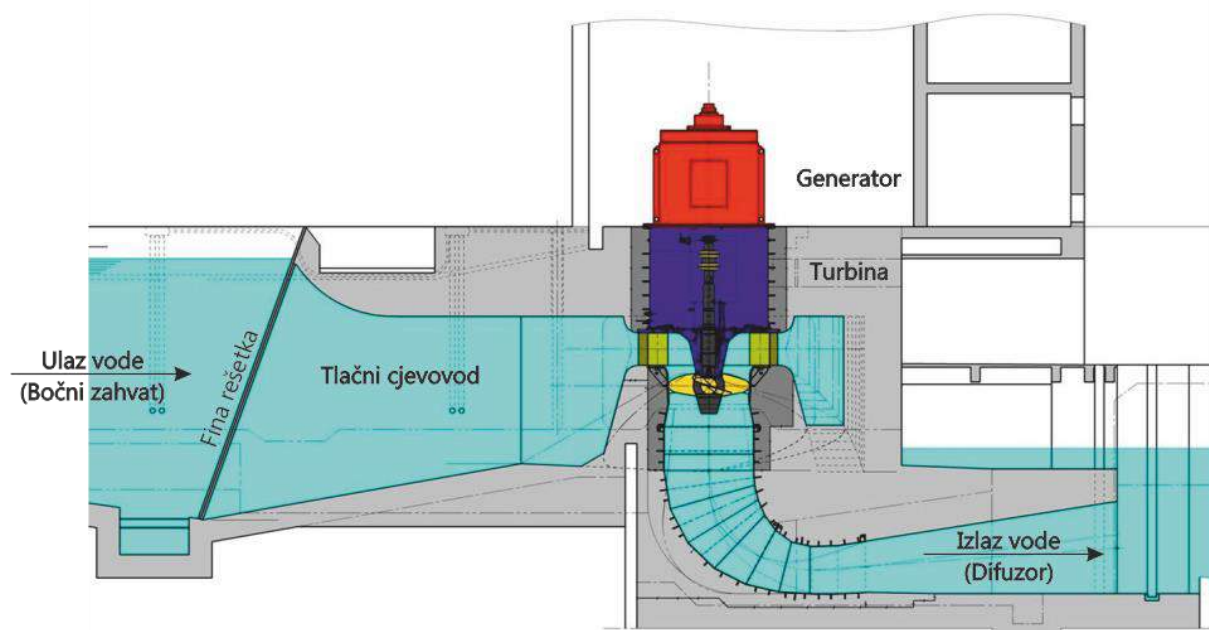
- Faza 1. – izgradnja niskog preljevno-praga sa slapištem na vodotoku Krupa s bočnim zahvatom vode, prirodne staze za vodene organizme te strojarne;
- Faza 2. – realizacija tlačnog cjevovoda.

Kratak period izgradnje, prilagođenost brzim promjenama opterećenja, dug životni vijek i sigurnost investicije značajni su čimbenici planiranja izgradnje za ovo postrojenje. Izgradnjom i korištenjem zahvata očekuje se prosječna godišnja proizvodnja od 7,2 GWh električne energije.

2.2. Opis glavnih obilježja zahvata

U maloj protočnoj hidroelektrani se potencijalna energija vode u turbini pretvara u mehaničku energiju, koja se u generatoru pretvara u električnu energiju. Transformatorom se proizvedena električna energija transformira s niskog na srednji napon, a podzemnim kabelskim dalekovodom se dovodi do HEP-ovog obračunskog mjernog mjesta, gdje se predaje u elektroenergetsku mrežu.

Na sljedećoj slici niže (Slika 2-1). prikazani su glavni elementi male protočne hidroelektrane (načelni prikaz):



Slika 2-1 Načelni prikaz osnovnih elemenata male protočne hidroelektrane

Racionalno iskorištenje hidropotencijala određeno je zakonskim zahtjevima poput poštivanja ekološki prihvatljivog protoka te regulacijom uređenja protoke na vodotoku. Voda je obnovljiv izvor energije i njeno korištenje je nužno regulirati na hidroenergetskim postrojenjima sukladno načelu prevencije i zaštite voda što uključuje:

- uređene nepropusne površine,
- kontrolirani sustav praćenja kakvoće vode,
- uklanjanje krupnih onečišćenja iz vode na ulazu u strojarnicu,
- odgovarajuću zaštitu u slučaju onečišćenja voda.

Lokacija planiranog zahvata smještena je oko 800 m uzvodno od ušća vodotoka u rijeku Zrmanju (Slika 2-2). Rijeka Krupa izvire ispod krajnjih istočnih obronaka planinskog masiva Velebita nedaleko od zaselka Mandići iz dva tipična krška vrela. Već sam izvorišni dio toka malobrojni stanovnici su učinkovito iskoristili, pa je rijeka skretana na rampe slagane od kamenja kako bi ostvarili visinsku razliku potrebnu za pokretanje brojnih mlinica i

navodnjavanje poljoprivrednih kultura. Jedan od ovih mlinova, Urošev mlin iz 1913. godine, još uvijek je u funkciji. Sa svojom prvom pritokom Orovačom ulazi u kratak kanjon do manastira Krupa, a nakon Manastirskih luka, Krupa do utoka u Zrmanju teče kanjonom u smjeru zapada. Nakon toka dužine 11 km, utječe u Zrmanju kao njezina najjača pritoka. Cijelim tokom Krupa je na području Zadarske županije (Sjeverna Dalmacija) te spada u nizinske tekućice kratkih tokova. Riječ je o tipičnoj krškoj nizinskoj tekućici s izraženim specifičnim karakteristikama otjecanja u kršu te s dobrim uzdužnim padom (većim od 5 %, Mihaljević i sur., 2011).

Planirana mHE Krupa je protočna elektrana s niskim preljevnim pragom sa slapištem, bočnim zahvatom vode te tlačnim cjevovodom do strojarnice. Postrojenje planirane mHE Krupa s osnovnim objektima je prikazano na slici niže (Slika 2-2), a u nastavku je kratak opis funkcionalnih cjelina planiranog zahvata.

Preljevni prag

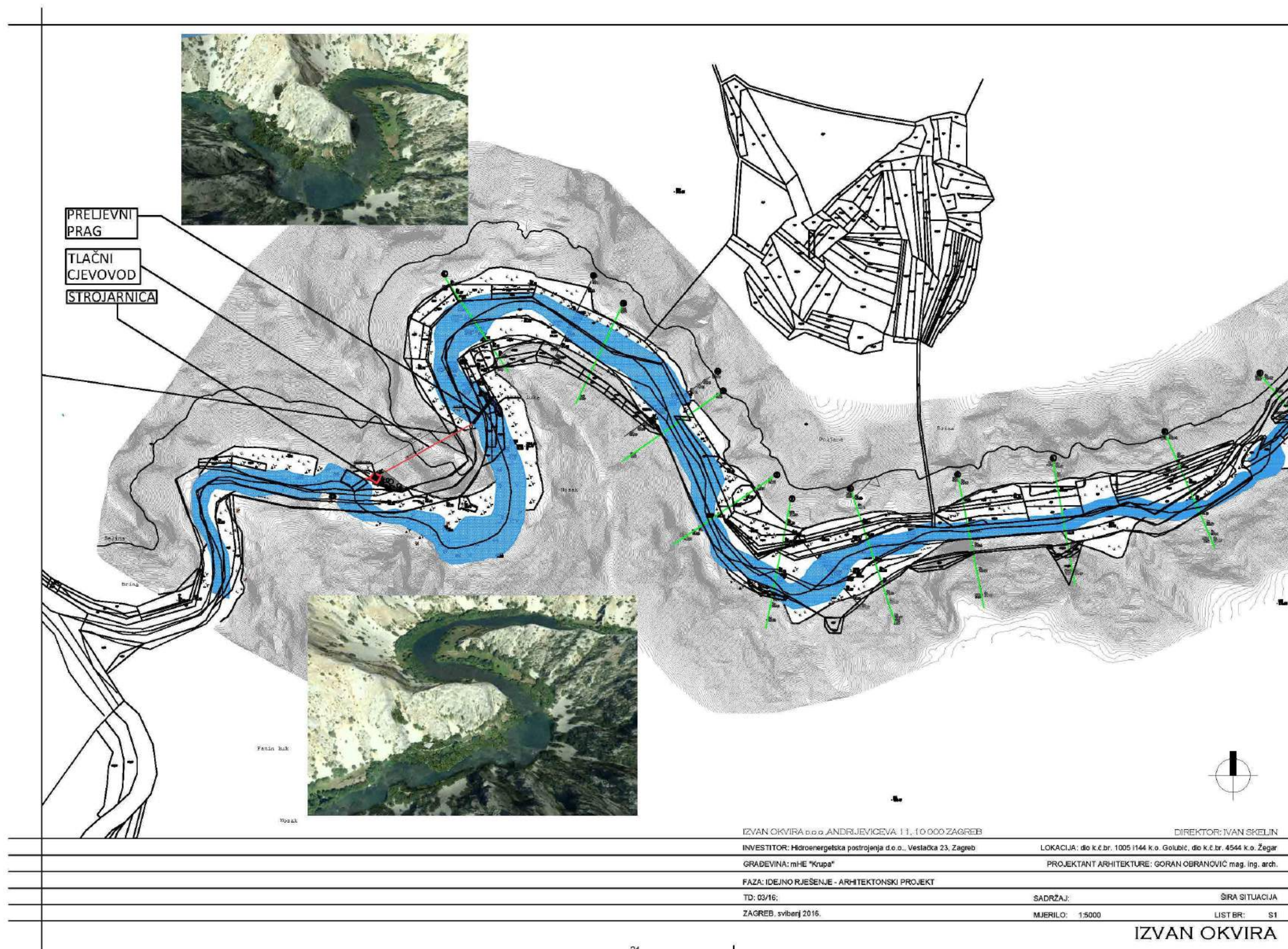
Izgradnja predviđa uspor vode gradnjom niskog preljevnog praga s prirodnom stazom za vodene organizme. Prag se sastoji od niza betonskih nosača temeljenih na betonskim stopama, među kojima je razvučen AB zid. Također, u dnu praga se predviđa izvedba tablastog zatvarača kako bi se osigurao ekološki prihvatljiv protok vode sukladno hidrotehničkom proračunu. Radi što boljeg uklapanja u okoliš zid će biti obložen prirodnim kamenom. Dimenzije preljevnog praga određene su sukladno morfologiji vodotoka i okolnog zemljišta te hidrološkim karakteristikama vodotoka.

Visina preljeva s uzvodne strane biti će 1,58 m, dok je kruna preljevnog praga na visinskoj koti 61,55 m.n.m čime se postiže neto pad od 18,67 m. Dužina preljevnog praga iznosi 44,8 m, nakon čega se voda zahvaća bočnim zahvatom.

Radi sprječavanja erozije dna nizvodno od praga izvest će se gabionski madrac u dužini cca 9 m od linije preljevnog praga (debljine 30 cm, ispunjen kamenom krupnoće veće od 20 cm) do dubine 100 cm. Nizvodno od preljevnog praga, u dužini cca 18 m, predviđa se obloga dna kamenim nabačajem debljine 30 cm radi zadržavanja hidromorfoloških karakteristika vodotoka.

Prikaz preljevnog praga je na grafičkom prikazu niže (Slika 2-3)., a sažeti osnovni podaci su:

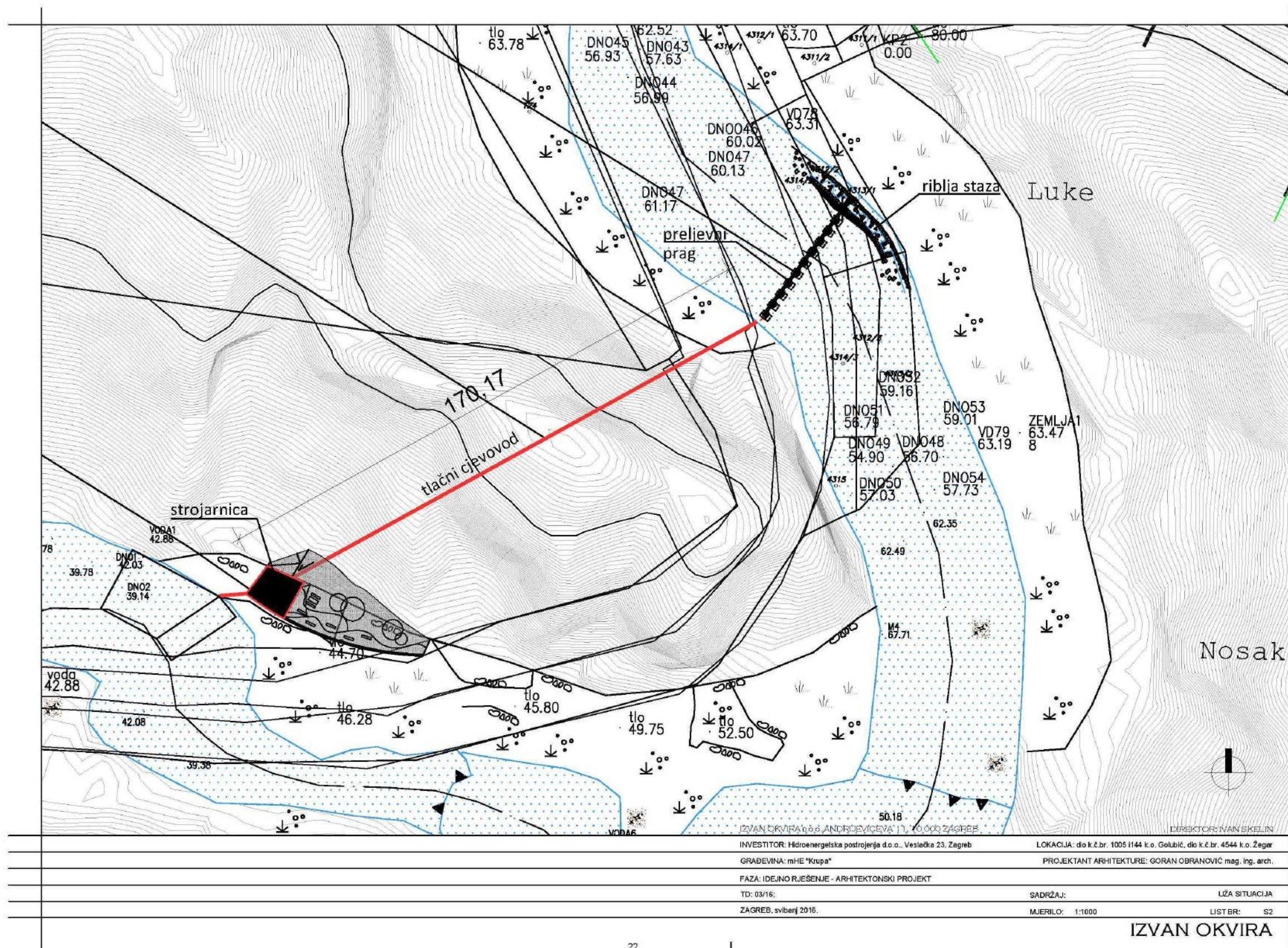
- Dužina - 44,8 m,
- visina - 1,58 m,
- površina dna nizvodno od praga (gabionski madrac, kameni nabačaj) - 1410 m².



IZVAN OKVIRA d.o.o. ANDRIJEVIĆEVA 11, 10 000 ZAGREB		DIREKTOR: IVAN SKELJIN
INVESTITOR: Hidroenergetska postrojenja d.o.o., Vestačka 23, Zagreb	LOKACIJA: dio k.č.br. 1005 i 144 k.o. Golubić, dio k.č.br. 4544 k.o. Žegar	
GRADEVINA: MHE "Krupa"	PROJEKTANT ARHITEKTURE: GORAN OBRANOVIĆ mag. ing. arch.	
FAZA: IDEJNO RJEŠENJE - ARHITEKTONSKI PROJEKT		
TD: 03/16;	SADRŽAJ:	ŠIRA SITUACIJA
ZAGREB, svibanj 2016.	MJERILO: 1:5000	LIST BR: S1

IZVAN OKVIRA

Slika 2-2 Situacija planiranog zahvata na digitalnoj ortofoto podlozi



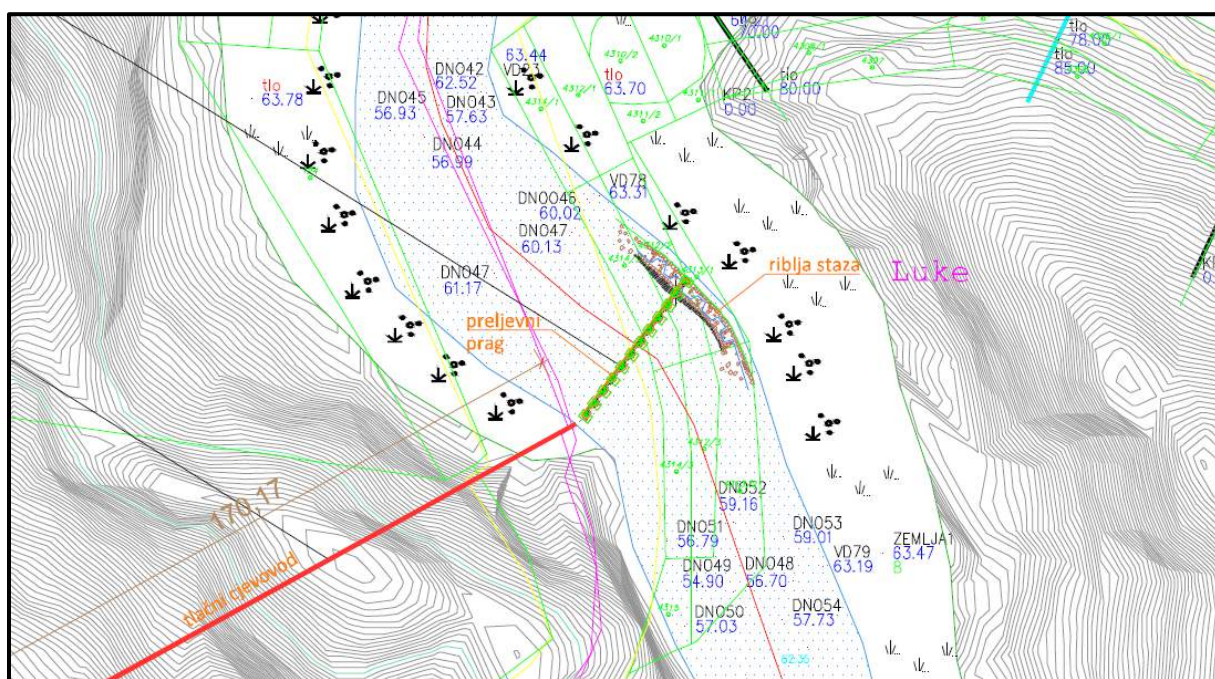
IZVAN OKVIRA d.o.o. ANDRJEVIČEVA 11, 10000 ZAGREB		DIREKTOR: IVAN EKELIN	
INVESTITOR: Hidroenergetska postrojenja d.o.o., Veslička 23, Zagreb		LOKACIJA: do k.č.br. 1005 1144 t.o. Golubić, dio k.č.br. 4544 t.o. Žegar	
GRADJEVINA: MHE "Krupa"		PROJEKTANT ARHITEKTURE: GORAN OBRANOVIĆ mag. ing. arch.	
FAZA: IDEJNO RJEŠENJE - ARHITEKTONSKI PROJEKT			
TD: 03/16;		SADRŽAJ:	
ZAGREB, svibanj 2016.		MJEŠLO: 1:1000	
		LIŠA SITUACIJA	
		LIST BR: S2	

IZVAN OKVIRA

Slika 2-3 Idejno rješenje zahvata mHE Krupa

Budući da postoji hidroenergetski potencijal Krupe, a kako se ne bi gradila akumulacija i visoki preljevni prag, voda rijeke Krupe će se zahvaćati prije preljevnog praga te provoditi tlačnim cjevovodom kroz stijenu do turbine te ispustiti natrag u korito Krupe. Dio dna korita Krupe pred difuzorom (nakon strojarnice) zaštititi će se od erozije gabionskim madracem i kamenim nabačajem (u površini cca 689 m²).

Postavljanjem niskog preljevnog praga stvara se uspor uzvodno do dužine oko 770 m. Iz geodetskog snimka korita vodotoka kod planiranog preljevnog praga (Slika 2-4) vidljivo je da u postojećem stanju dubina korita uzvodnog pregradnog profila jest veća od teoretske nivelete tečenja te između sedrenih barijera postoje područja dubine preko 3,0 m.



Slika 2-4 Geodetski snimak korita Krupe kod planiranog preljevnog praga

Za hidrološko – hidrauličku analizu tečenja Krupe u zoni budućeg preljevnog praga i uzvodno, obrađeni su mjereni podaci protoka dobiveni od DHMZ-a za razdoblje 1980. – 1991.g. i 2001. – 2013.g. Primjenom statističkih metoda (teorijske funkcije raspodjele: Gaussova, Gumbelova, Pearsonova, logaritamska Pearson 3 raspodjela, Galtonova), utvrđene su mjerodavne protoke odgovarajućih povratnih razdoblja. Sukladno navedenim kriterijima, hidraulička analiza režima tečenja za velike vode povratnog razdoblja 100 godina je $Q_{100} = 78,9 \approx 80,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Hidromehanička oprema

Hidromehanička oprema zahvata sastoji se od sljedećih elemenata:

- Pločasta čelična zapornica na ulazu u zahvat, kojom se upravlja ručno;
- Gruba rešetka na ulazu u zahvat, kao mehanička zaštita od krupnih naplavina (pocinčana čelična rešetka sa svijetlim otvorima 100x100 mm);

- Fina rešetka na ulazu u tlačni cjevovod, koja mehanički štiti turbinu od manjih nečistoća te također sprječava ulazak manjih vodenih organizama u turbinu (pocinčana čelična rešetka sa svijetlim otvorima 20x20 mm).

Predviđeno održavanje hidromehaničke opreme je periodičko ručno čišćenje te zbrinjavanje otpadnog materijala sukladno zahtjevima regulative.

Tlačni cjevovod

Između praga i strojarnice u stijenskom materijalu, izvest će se tlačni cjevovod promjera 2,5 m i tlocrtne dužine cca 170 m. Tlačnim cjevovodom se voda provodi do strojarnice, odnosno turbine, odn. dio usporene vode preusmjerit će se u tlačni cjevovod izrađen od poliestera do strojarnice. Na kraju tlačnog cjevovoda, zbog opasnosti od tlačnog udara, ispred turbine je ugrađena vodna (kompenzacijska) komora.

Strojarnica:

Nizvodno od praga, nakon prirodnog pada vode, nalazit će se strojarnica. Smještena s druge strane okuke u odnosu na zonu uspora, strojarnica obuhvaća i trafostanicu (SN i NN razvod s transformatorskom komorom) i difuzor. Podaci objekta strojarnice navedeni su u nastavku:

- vanjske tlocrtne dimenzije strojarnice – cca 12,8 x 13,70 m,
- ukupne vanjske tlocrtne dimenzije građevine – cca 12,8 x 56,9 m,
- etažnost: Pr (s prohodnim krovom),
- visina – najveća visina cca 5,5 m.

Strojarnica je jednoetažni objekt, koji se sastoji od tri, zidom odvojena prostora:

- prostor za smještaj turbine i generatora,
- prostor trafostanice, koji je pregradnim zidom podijeljen na prostor SN i NN razvoda,
- prostor transformatorske komore.

Planirana je u izvedbi armirano betonske konstrukcije sa zidovi debljine 25-30 cm te vanjskom oblogom od prirodnog kamena. Planirana je obloga kamenim pločama debljine 20-25 cm u blagom nagibu (5-6 stupnjeva). Objekt strojarnice bliže vodotoku Krupe ima produženi zakrivljeni betonski zid dužine cca 60 m koji pridržava zemljani materijal. Temeljenje je planirano na AB trakastim temeljima, a s donje strane strojarnice je smješten difuzor ugrađen u AB školjku.

Zgrada strojarnice u potpunosti je uklopljena u okoliš s velikim, blago zaobljenim zidom obloženim prirodnim kamenom. Čitava struktura je u obliku velike rampe s prohodnim ravnim krovom koji je hortikulturalno uređen autohtonim biljkama te se spaja s terenom kako bi se osigurao vizualni spoj s okolišem i nenametljivost u prostoru.

Difuzor

Difuzor služi za smanjenje izlaznih gubitaka iz turbine, kako bi se što više raspoloživog neto pada pretvorilo u turbini u mehanički rad te, u konačnici, u električnu energiju. Difuzor se izrađuje od čeličnog lima, koji se ulijeva u beton i tako uliven čini temelj turbinske komore.

Turbina, generator i transformator

Funkcija turbine je transformacija kinetičke energije vode u mehaničku energiju rotirajućih dijelova turbine tj. lopatica. Uvjeti koji proizlaze iz konfiguracije terena lokacije zahvata, odnosno iz analiziranih kombinacija protoka i pada definiraju tip turbine. Kod većine lokacija malih protočnih hidroelektrana kod kojih protoci značajno variraju, uobičajen je odabir turbine koje efikasno rade u širokim granicama protoka poput Kaplanove. Tehničke karakteristike odabrane turbine navedene su u nastavku:

- Tip turbine: Kaplan SZ-16,0/SR6A "Kössler",
- Nazivna snaga: 1653 kW,
- Brzina: 300/3000 min⁻¹.

Upravljači sistem je automatski, automatsko uključanje ili isključenje turbine, u slučaju hitnog isključenja, automatsko spajanje generatora na mrežu te automatska regulacija snage turbine.

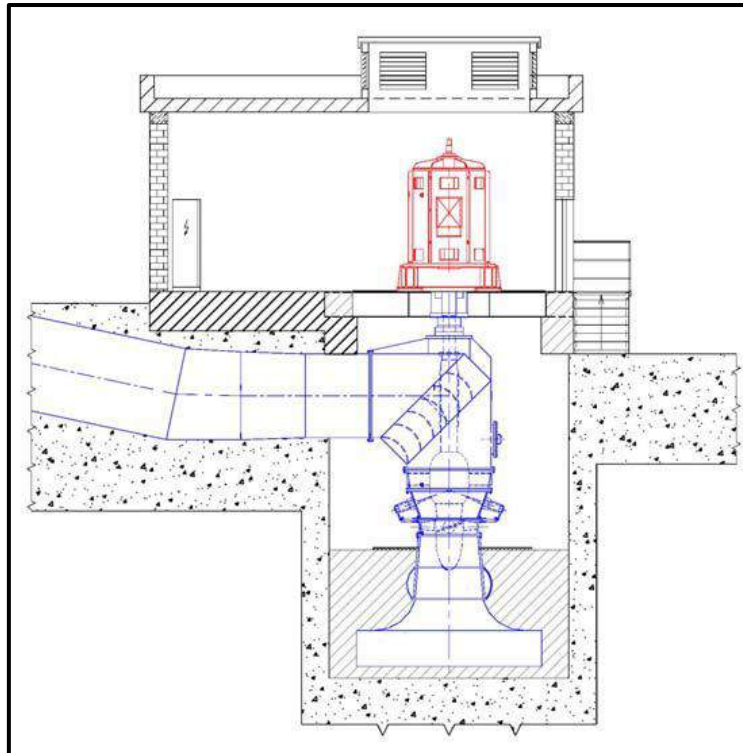
Turbina male hidroelektrane, zbog činjenice da koristi hidropotencijal vodotoka vrlo promjenjivog kapaciteta tijekom čitave godine (bujični karakter vodotoka Krupe), mora imati vrlo dobre regulacijske karakteristike. To znači da ova turbina mora imati mogućnost promjene protoka (tehnički minimum) u vrlo širokom rasponu, zadržavajući visoku iskoristivost, odnosno stupanj djelovanja. Prosječni tehnički minimum (omjer minimalnog protoka prema maksimalnom) za ovu turbinu iznosi oko 40%.

Generator je ABB nazivne snaga: 1600 kW sa sljedećim tehničkim karakteristikama:

- Tip generatora: AMI 450L2W BSS "ABB",
- Nazivni napon: 400 V \pm 5 %,
- Nazivna struja: 2608 A,
- Frekvencija: 50 Hz,
- Brzina: 3000 min⁻¹.

Automatsko puštanje i zaustavljanje postrojenja moguće je bez stalne posade sukladno stanju vodostaja i ostalih uvjeta nadležnih tvrtki. Ostale prednosti navedene turbine su, a prikaz je niže (Slika 2-5):

- relativno niski troškovi izgradnje i održavanja,
- dugi životni vijek,
- visoka učinkovitost.



Slika 2-5 Prikaz presjeka strojarnice s vidljivim spojem generatora, turbine i tlačnog cjevovoda (odabrana tehnologija)

Hlađenje transformatora je prirodno, cirkulacijom zraka kroz predviđene otvore sa žaluzinama, na vratima i na zidu transformatorske komore. Pristup transformatoru je kroz ulazna vrata trafokomore, kako bi se tijekom pogona mogli kontrolirati sljedeći elementi: kontaktni termometar i transformatorska preklopka. Tehničke karakteristike odabranog transformatora su:

- Tip transformatora: Suhi transformator TRP-015-2000-12/24 TESAR S.r.l.
- Nazivna snaga: 2000 kVA
- Prijenosni omjer: 10(20)/0,4 kV
- Broj faza: 3
- Frekvencija: 50 Hz
- Dopušteno opterećenje neutralne točke: 100 %
- Grupa spoja: Dyn5
- Napon kratkog spoja: 6%
- Gubici praznog hoda: 3,1 kW
- Gubici kratkog spoja: 16 kW
- Opseg regulacije napona: $\pm 2 \times 2.5 \%$

Izvedba suhog transformator svakako eliminira mogućnost potencijalnog onečišćenja vodenog ekosustava na razini postrojenja. Odabrana oprema za automatiku, regulaciju, zaštitu i upravljanje omogućuje paralelni režim rada elektrane s potpuno automatskim upravljanjem agregatom, automatskom sinhronizacijom, automatskim opterećenjem ovisno o

trenutno raspoloživom dotoku vode te automatskom zaštitom. Ovaj režim rada je osnovni način rada hidroelektričnog agregata.

Generator proizvodi izmjeničnu električnu energiju, koja se pretvaračem AC-DC pretvara u istosmjernu te, nakon regulacije, ponovno se pretvaračem DC-AC pretvara u izmjeničnu. Proizvedena električna energija je napona 0,4 kV te, nakon transformacije 0,4/10(20) kV, predaja u elektroenergetski sustav je na naponu 10(20) kV, a izvodi se podzemnim kabelskim dalekovodom XHE 49-A 3x (1x185 mm²).

Biološka staza

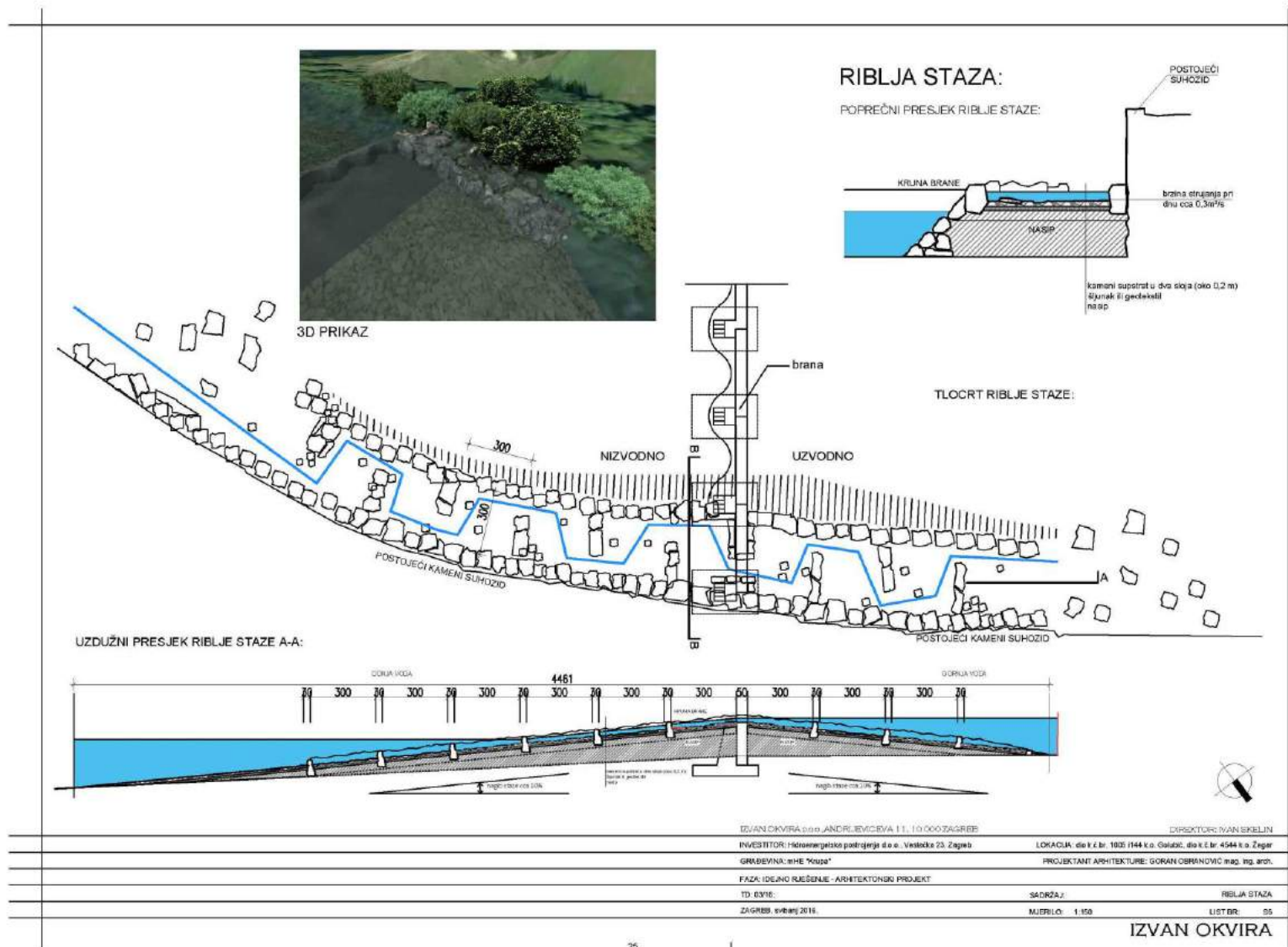
U cilju osiguranja longitudinalne povezanosti vodotoka, uz postojeći suhozid na lijevoj obali vodotoka je planirano uklapanje biološke staze koja omogućava uzvodnu i nizvodnu migraciju ribljih vrsta i drugih vodenih organizama. Predmetna staza planira se izvesti kao obostrana rampa s uzdužnim padom na obje strane (uzvodno i nizvodno) od praga (Slika 2-6). Prilikom oblikovanja staze vodilo se računa o vrstama na lokaciji, njihovim ekološkim zahtjevima te okolišu kako bi se postigla potpuna uklopljenost i učinkovitost biološke staze. Prirodna vegetacija uz suhozid planira se cijela zadržati kako bi se osigurala sjena i zaštita na biološkoj stazi. Planira se obloga kamenim materijalom sa svrhom uklapanja u okoliš i omogućavanja odgovarajućeg protoka vode u samoj stazi za ciljne svojte vodotoka Krupa. Dno staze bit će prekriveno cijelom dužinom prirodnim materijalom te se oblikovanjem i hrapavošću podloge smanjuje i prilagođava brzina vode ciljnim vrstama. Prema proračunu, podaci biološke staze su navedeni u nastavku, a idejno rješenje biološke staze je na slici niže (Slika 2-6):

- dužina- cca 45,00 m,
- širina – cca 3,8 m (bruto),
- površina - cca 215 m² (bruto),
- visina – od 0 (dno) do 1,53 m (5 cm ispod krune preljevnog praga).

Silazne rampe su predviđene u uzdužnom padu od 10% na dužini 20,30 m, ali voda teče između postavljenog kamenja „cik – cak“, pa je dužina tečenja znatno duža (oko 30,0 m). Izvedbom biološke staze sukladno proračunima, brzina tečenja duž silazne rampe riblje staze smanjuje se na 0,337 m/s što odgovara predmetnim ciljnim vrstama s (peš¹: 0,15 – 0,34 m/s, bjelonogi rak²: 0,19 – 1,09 m/s).

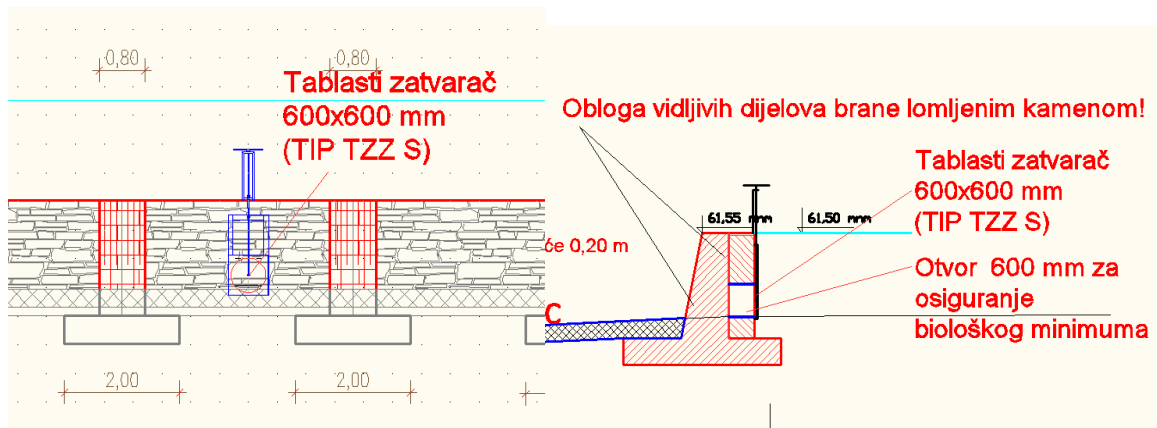
¹ Knaepkens G, Baekelandt K, Eens M. Fish pass effectiveness for bullhead (*Cottus gobio*), perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in a regulated lowland river, Ecology of Freshwater Fish, 15: 20–29, 2006

² Legalle M., Mastrorillo S., Céréghino R., Spatial distribution patterns and causes of decline of three freshwater species with different biological traits (white-clawed crayfish, bullhead, freshwater pearl mussel) : a review, Ann. Limnol. - Int. J. Limn., 44 (2), 95-104, 2008



Slika 2-6 Biološka staza u lijevom boku praga: uzlazna i silazna rampa u nagibu 10%. Širina staze za migraciju biote cca 3,00 m.

Radi osiguravanja ekološki prihvatljivog protoka, na središnjem dijelu preljevnog praga pri dnu se predviđa izvedba tablaste zapornice dimenzija 600x600 mm, koji služi za dodatno osiguranje ekološkog prihvatljivog protoka. Proračunati ekološki prihvatljiv protok vode - $Q_{sr}=1,134 \text{ m}^3/\text{s}$ određen je prema prihvaćenom prosječnom dnevnom protoku kritičnog ljetnog razdoblja, odn. 3. kvartala, od 01.07.-30.09. statistički obrađenog razdoblja 1981. do 2013. godine. Na slici niže (Slika 2-7) u nastavku je prikaz rješenja za osiguranje ekološki prihvatljivog protoka te planirane biološke staze.



Slika 2-7 Tablasti zatvarač 600x600 mm, TIP TZZ S
za osiguranje ekološkog minimuma - u središnjem dijelu praga.

Sukladno rezultatima analiza, planirani uspor na pragu izvedbom osigurava postojeće uvjete u dijelu aktivne izmjene vode te nema značajne promjene s obzirom na količinu i dinamiku vodenog toka, kao ni na ekološko stanje voda Krupa. Tablastim zatvaračem upravljati će se daljinski te osigurati ekološki prihvatljiv protok Krupa, na način da će padom vrijednosti protoka blizu razine ekološki prihvatljivog protoka, automatski otvarati tablasti zatvarač. Dakle, navedeni plan korištenja nema potencijalno negativnog utjecaja na postojeći režim voda uz održavanje ekološki prihvatljivog protoka.

Sigurnost od štetnog djelovanja voda, trebala bi pružiti zaštitu na veliku vodu povratnog djelovanja 100 godina. Uspor na preljevnom pragu podiže vodostaj na potezu 885 m uzvodno praga, ali 100 godišnja velika voda još uvijek ostaje u osnovnom koritu. U nekim profilima moguće je samo kratkotrajno djelomično izlivanje u inundaciju kao i u aktualnim uvjetima na lokaciji.

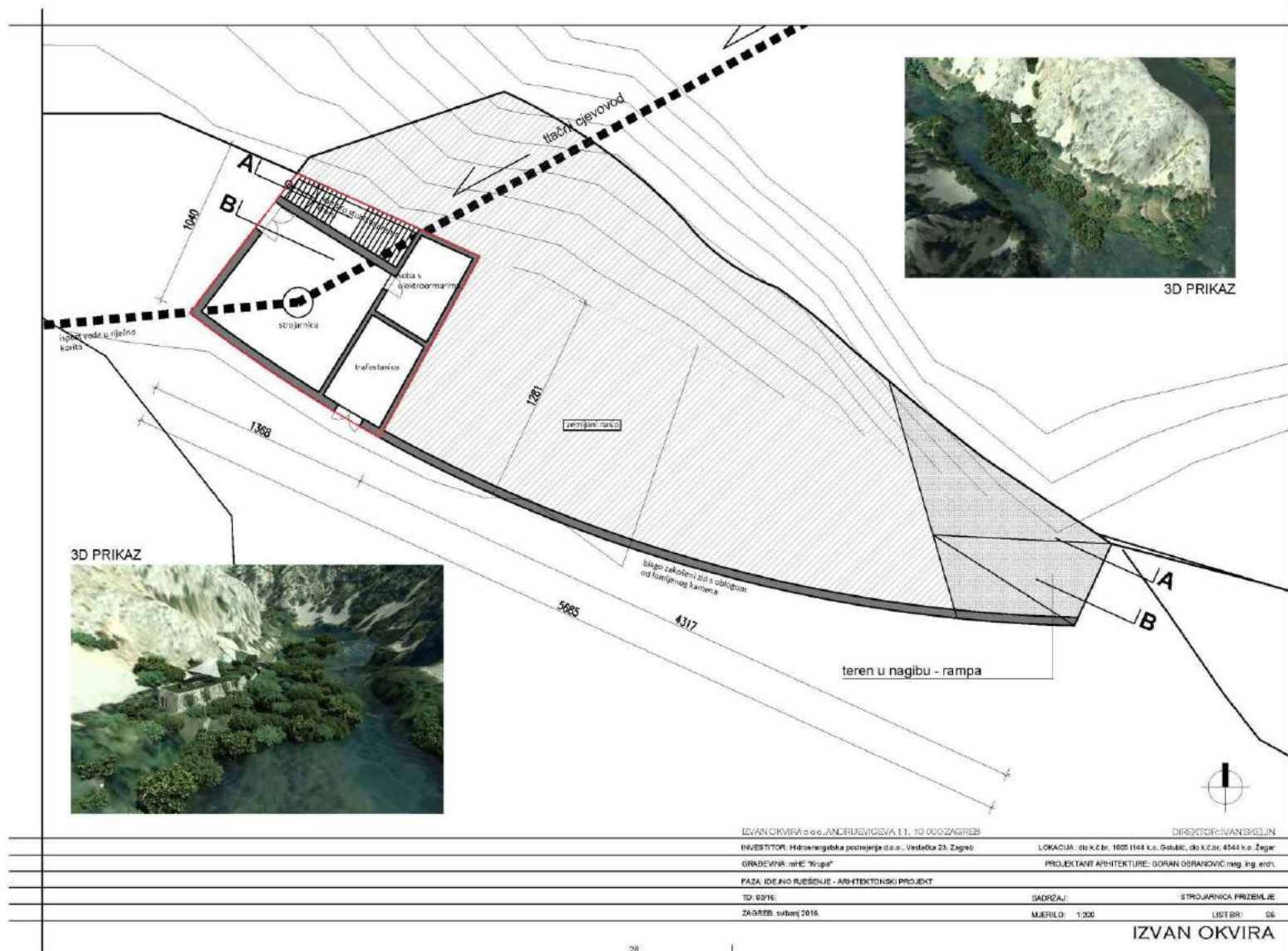
Svi planirani objekti zahvata oblikovani su na razini Idejnog rješenja na način da se potpuno uklope u autohtoni krajolik koristeći prirodne materijale, prvenstveno kamen. I prag i gabionski madrac imaju planiranu oblogu od prirodnog kamena. Uklapanje staze za vodene organizme planirano je da potpuno preslikava prirodni okoliš koristeći krupnije i sitnije kamenje između kojih bi protjecala voda imitirajući prirodni tok. Proračunati nagib i brzine protoka vode u ribljoj stazi prilagođene su živim organizmima na lokaciji te osobito ciljnim svojstama predmetnog područja ekološke mreže RH.

Planirana priprema izgradnje i sama gradnja objekata predviđena je bez otvaranja novih koridora u prostoru. Uvjeti za nesmetani pristup lokaciji omogućit će se iz zraka helikopterom i u izgradnji i tijekom korištenja zahvata za potrebe servisa. Nužni servisni pristup kao i pristup za posjetitelje omogućiti će se preko postojećih pješačkih staza te se ne planiraju otvarati novi pristupni koridori.

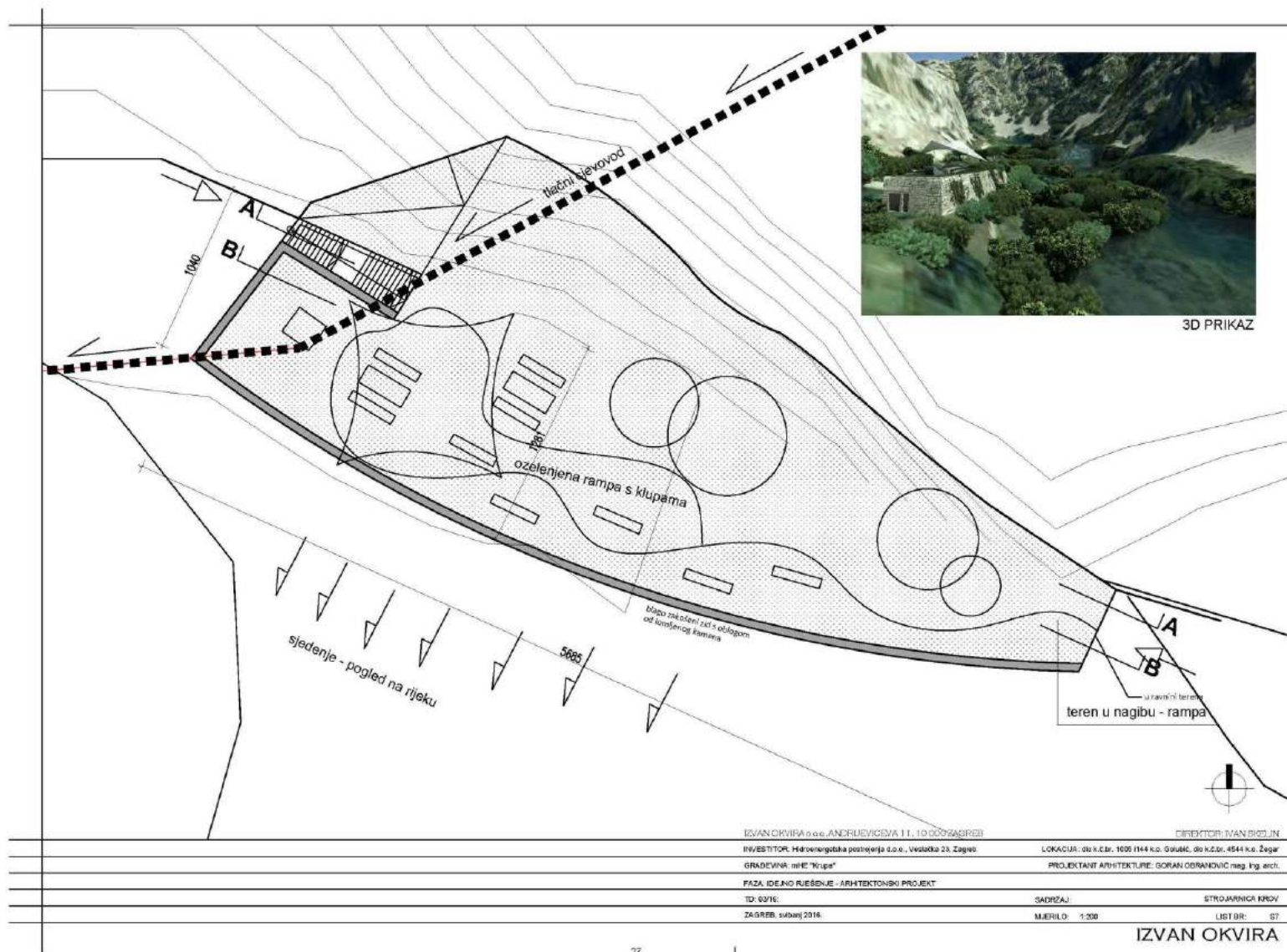
Osnovna infrastruktura podrazumijeva i podzemni elektroenergetski priključak na mrežu temeljem uvjeta izdanih od strane HEP ODS "Elektra Zadar" (PEES br. 401400-151155-0011 od 17.11.2015.).

Na lokaciji nije planiran priključak na vodovodnu mrežu dok je idejnim rješenjem predviđena odvodnja s područja objekta strojarnice koja podrazumijeva čiste oborinske vode koje će se ispuštati u teren bez pročišćavanja. Koncept zahvata ne predviđa niti tehnološke niti sanitarne otpadne vode.

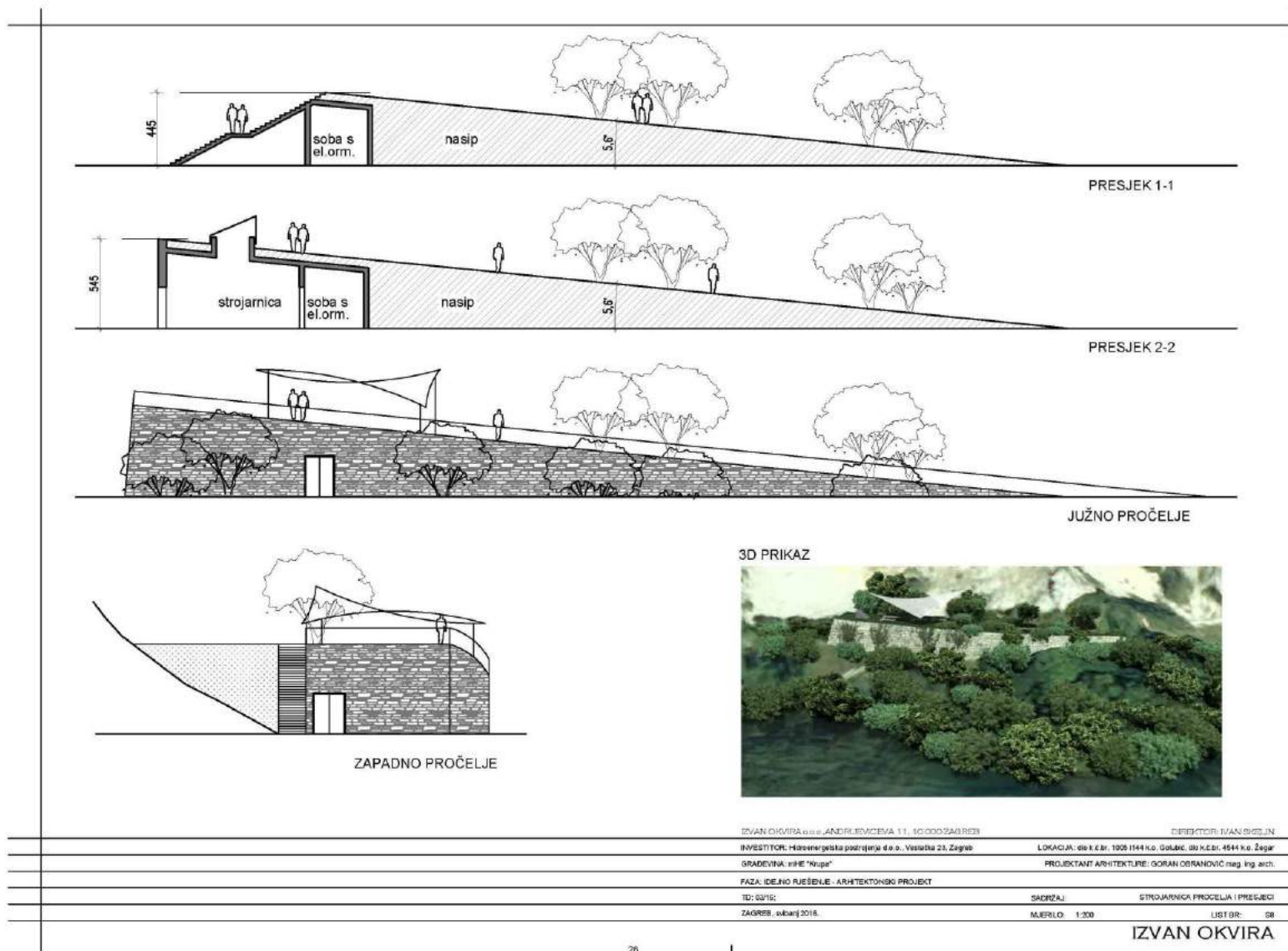
Nakon provedenih pripremnih i građevinskih radova na lokaciji, okoliš je nužno urediti na način da se objekti u potpunosti uklope u autohtono zelenilo kanjona Krupa. Prikaz uklopljenosti zahvata u okoliš je na slikama u nastavku (Slika 2-8 - Slika 2-10). Sve vanjske površine zahvata, uključujući i krov strojarnice, će se ozeleniti autohtonim biljnim svojstama.



Slika 2-8 Idejno rješenje planirane strojarnice mHE Krupa s 3D prikazima



Slika 2-9 Idejno rješenje okoliša strojarnice mHE Krupa



Slika 2-10 Pregled presjeka planirane strojarnice mHE Krupa

2.3. Prikaz varijantnih rješenja

Varijante planiranog zahvata bile su sagledane kroz odabir optimalnog rješenja za planiranje i izgradnju male hidroelektrane na vodotoku Krupe te obuhvaćaju varijante rješenja biološke staze te preljevnog praga. Sukladno hidrotehničkim i ekološkim karakteristikama lokacije u elaboratu je iskazano optimirano rješenje kako bi se utjecaji na okoliš sveli na najmanju moguću mjeru uz pripadajuće mjere zaštite i program praćenja. Kroz karakteristike lokacije (suhozid, vegetaciju uz suhozid te osobito biotu vodotoka) sagledane su prednosti prirodne biološke staze (uklapanje u okoliš, vizualna estetika i učinkovitost u smislu longitudinalne povezanosti vodenog puta) te primjereno omogućuju realizaciju zahvata u kanjonu Krupe uz zadržavanje postojećih prirodnih struktura na lokaciji.

2.4. Opis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Za realizaciju zahvata ključan je priključak na 10(20)kV mrežu u HEP-ovom rasklopištu TS 10(20)/0,4 kV, koje će se nalaziti na dijelu k.č.br. 1611/1, k.o. Žegar. Priključak je u skladu s važećom PEES br. 401400-151155-0011, koju je 17.11.2015. investitoru izdala HEP ODS "Elektra Zadar", a koja će i odrediti točnu poziciju HEP-ovog rasklopišta TS 10(20)/0,4 kV.

2.5. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

U proces proizvodnje električne energije putem male hidroelektrane, kao jedini procesi u ovom zahvatu koji se mogu definirati "tehnološkim" su mehanički rad uslijed protoka vode u turbini te pretvorba mehaničke energije u električnu energiju u generatoru. Pri navedenom procesu jedina ulazna tvar je voda koja protječe kroz gornji derivacijski kanal, predajući energiju hidropotencijala turbini, pri čemu se cjelokupna hidropotencijal zadržava te se voda, u istoj količini i nepromjenjene kakvoće, vraća preko donjeg derivacijskog kanala vodnom tijelu.

2.6. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

U tehnološkom procesu proizvodnje električne energije iz hidropotencijala vodotoka Bednje pomoću turbina ne nastaju nusprodukti već je električna energija jedini izlazni proizvod. Emisije u okoliš uslijed rada mHE Krupa zanemarive su.

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. Položaj i analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostorno planskog uređenja

Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske ("Narodne novine", broj 50/99) predstavljaju krovne dokumente kojima se uspostavljaju temeljne odrednice dugoročnog razvoja u prostoru na razini države.

Strategijom i Programom potiče se unapređenje postojećih i izgradnja novih energetskih postrojenja koje će pratiti odgovarajući prijenosni sustavi s ciljem sigurnosti opskrbe i uravnoteženja sustava na teritoriju RH. Predmetnim dokumentima predviđene su intervencije na postojećim proizvodnim energetskim postrojenjima koje se odnose na poboljšanje učinkovitosti postojećeg sustava:

- *"zadržavanje svih postojećih lokacija energetskih objekata (eksploatacijska polja nafte i plina s pripadajućim naftovodima i plinovodima, rafinerije, JANAF, hidroelektrane i termoelektrane, dalekovodi i transformatorske stanice)",*
- *"zadržati sve do sada istražene i potencijalne lokacije za moguće nove energetske objekte za koje predstoje potrebna daljnja istraživanja".*

Također, u poglavlju 4.5.4.2. *Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja* navodi se pod točkom 12. Sjeverno-dalmatinska zaravan u kojoj su: *"Na Zrmanji i Krupi predviđene hidroelektrane"*.

Predmetni projekt je u skladu s Prostornim planom Zadarske županije (*Službeni glasnik Zadarske županije 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15*) .

Planirani zahvat nalazi se na dvije katastarske općine: 1005 (k.o. Golubić) i 4544 (k.o. Žegar) te su relevantni sljedeći prostorno - planski dokumenti:

1. Prostorni plan Zadarske županije (*Izmjene i dopune Prostornog plana Zadarske županije - Službeni glasnik Zadarske županije 15/14.*)

U članku 62c navodi se: *"Planom se određuju područja malih hidroelektrana instalirane snage do 10 MW. Dozvoljava se izgradnja protočnih malih hidroelektrana te korištenje akumulacija za male hidroelektrane kapaciteta do 500 kWh. Preporuča se lokacije planirati u blizini prometnica i elektroopskrbne mreže. Ne dozvoljava se izgradnja malih hidroelektrana na područjima izvorišta i u seizmičkoj zoni VII i IX."*

2. Prostorni plan Grada Obrovca (*Službenik Glasnik Grada Obrovca 4/08*) u kojem se između ostalog navodi:

“Energetske građevine koje koriste obnovljive izvore energije

Članak 138

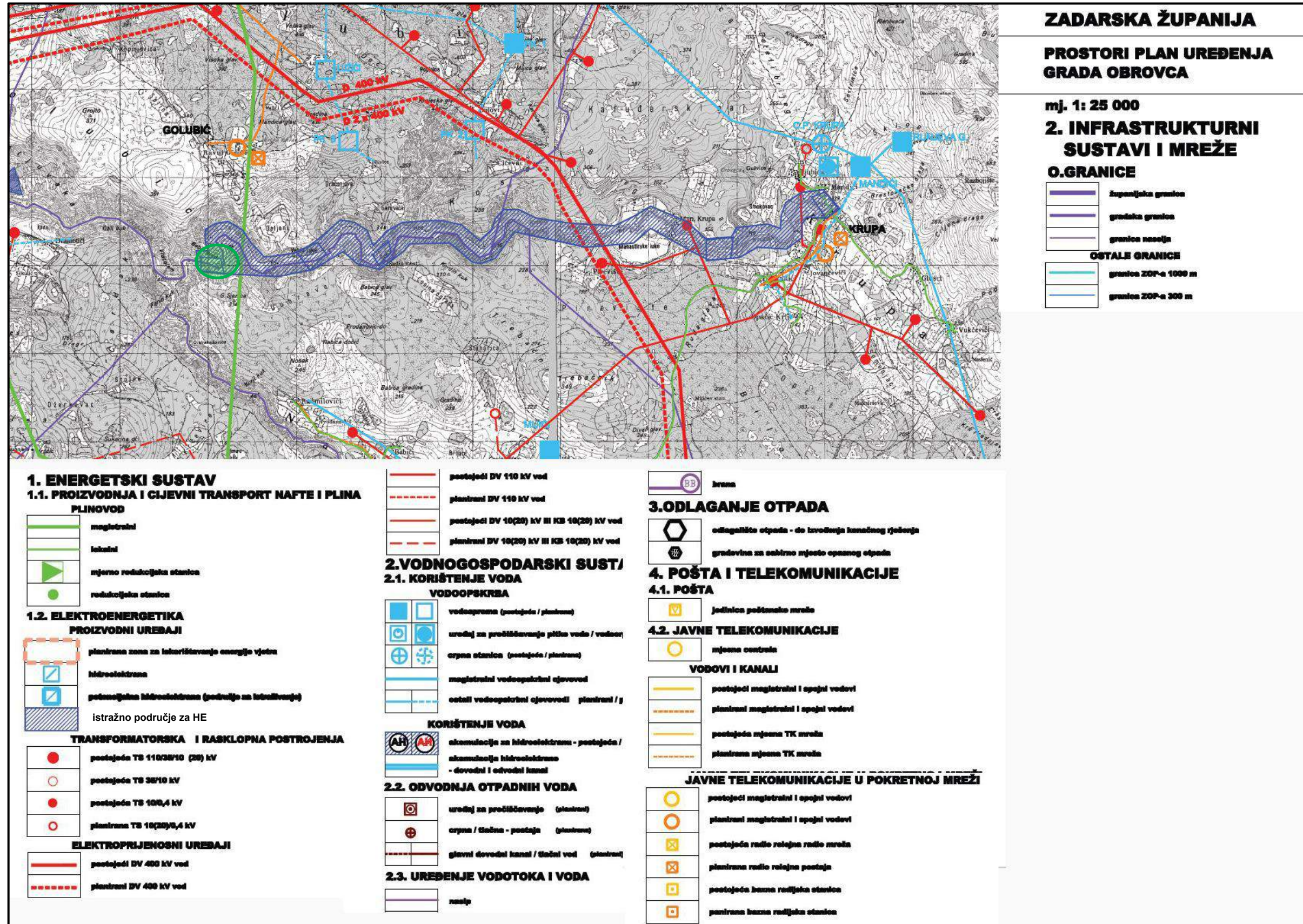
Ovim Planom, a na osnovu PP Zadarske županije se omogućuje izgradnja manjih hidroenergetskih građevina (malih hidroelektrana) do 5 MW na manjim vodotocima – Krupi.”

Prikazano na slici 3-2.

U nastavku, nakon kartografskih prikaza prostornih planova Zadarske županije i grada Obrovca, nalazi se potvrda Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, ispostave Obrovac da je **zahvat mHE Krupa u skladu s prostorno-planskim podlogama**. U prilogu potvrde je tekstualni i grafički dio predmetnog plana koji se odnosi na namjeravani zahvat u prostoru





Slika 3-1 Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15)



Slika 3-2 Prostorni plan Grada Obrovca (Službenik Glasnik Grada Obrovca 4/08)te zeleno označena lokacija planirane strojarnice mHE Krupa

Slika 3-3 Potvrda o prostorno planskoj usklađenosti zahvata mHE Krupa



REPUBLIKA HRVATSKA
 **ZADARSKA ŽUPANIJA**

Upravni odjel za provedbu dokumenata
 prostornog uređenja i gradnje
 Ispostava Obrovac

KLASA: 032-06/16-01/04
 URBROJ: 2198/1-11-4/1-16-02
 Obrovac, 19. svibanj 2016. godine

Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije,
 Ispostava Obrovac, temeljem članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne
 novine" 47/09) na zahtjev Ekonerger d.o.o. Zagreb, Institut za energetiku i zaštitu okoliša, izdaje:

POTVRDU


Potvrđuje se da je Prostornim planom Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske
 županije“ 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15) predviđena mogućnost izgradnje
 malih hidroelektrana na rijeci Krupi.

U prilogu koji je sastavni dio ove potvrde dostavljamo tekstualni i grafički dio navedenog
 plana koji se odnosi na namjeravani zahvat u prostoru.

Potvrda se izdaje radi izrade Elaborata zaštite okoliša i u druge

Upravna pristojba prema tarifnom broju 1. i 4. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne
 novine" br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04,
 141/04, 150/05, 129/06, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13,
 80/13, 40/14 i 94/14) u iznosu od 40,00 kuna nalijepljena je i propisno poništena za zahtjevu.

Voditelj Ispostave
 Čedomir Šimić dipl. iur.





DOSTAVITI:

- ① Ekonerger d.o.o. Zagreb, Institut za energetiku i zaštitu okoliša, Koranska 5, p.p. 144, 10000
 Zagreb
2. pismohrana, ovdje;

Članak 6:

Članak 8. mijenja se i glasi:

Ovim planom, određene su sljedeće građevine od važnosti za Županiju:

Elektroenergetske građevine (planirane):
vjetroelektrane snage manje od 20 MW u područjima predviđenima za obnovljive izvore energije

- solarne elektrane snage manje od 20 MW
- male hidroelektrane snage manje 10 MW

Članak 59. mijenja se i glasi:

Korištenjem obnovljivih izvora energije (vode, sunca, vjetra...), moguća je izgradnja:

- malih hidroelektrana do 10 MW
- vjetroelektrana
- solarnih elektrana

Članak 62b.

Povezivanje, odnosno priključak planiranih obnovljivih izvora energije (vjetroelektrane, solarne elektrane) na elektroenergetsku mrežu, sastoji se od: pripadajuće trafostanice smještene u granicama obuhvata planirane vjetroelektrane/solarne elektrane i priključnog dalekovoda/kabela na postojeći ili planirani dalekovod ili na postojeću ili planiranu trafostanicu u dijelu elektroenergetskog sustava koji se nalazi u relativnoj blizini lokacije izgradnje vjetroelektrane/solarne elektrane.

Točno definiranje trase priključnog dalekovoda/kabela odredit će se projektnom dokumentacijom temeljem uvjeta nadležnog ovlaštenog elektroprivrednog poduzeća/tvrtke (operator prijenosnog sustava ili operator distribucijskog sustava).

Članak 62d.

Planiranje područja za smještaj ostalih građevina za korištenje obnovljivih izvora energije temeljit će se na Programu provedbe Strategije energetskeg razvitka RH.

Smještaj građevina u kojima se koristi biomasa i bioplin određuju se PPUO/G-om. U sklopu mjera za povećanje energetske učinkovitosti Planom se potiče izgradnja kogeneracijskih i trigeneracijskih postrojenja.

Članak 62c.

Planom se određuju područja malih hidroelektrana instalirane snage do 10 MW.

Dozvoljava se izgradnja protočnih malih hidroelektrana te korištenje akumulacija za male hidroelektrane kapaciteta do 500 kWh.

Preporuča se lokacije planirati u blizini prometnica i elektroopskrbne mreže.

Ne dozvoljava se izgradnja malih hidroelektrana na područjima izvorišta i u seizmičkoj zoni VIII i IX.

Pri odabiru lokacije potrebno je provesti procjenu:

- utjecaja na postojeći vodni režim,
- kumulativnog utjecaja više malih hidroelektrana na jednom vodotoku
- propusnosti i kapilarnosti tla i dubinu podzemnih voda
- utjecaja na zaštićene dijelove prirode i krajobrazne vrijednosti

U cilju zaštite okoliša i prirode potrebno je:

- izgraditi riblje staze u svrhu zaštite ribljeg fonda
- smjestiti postrojenja za dobivanje energije u unutrašnjost objekta,
- uklopiti objekte u okoliš,

Omogućuje se rekonstrukcija starih mlinica u male hidroelektrane uz uvjet da zadrže izvorni izgled i da se ne mijenja postojeći vodni režim.

Priključenje na elektroenergetsku mrežu moguće je u temeljem uvjeta nadležnog ovlaštenog elektroprivrednog poduzeća/tvrtke.

PROSTORNI PLAN ZADARSKKE ŽUPANIJE IZMJENE I DOPUNE

INFRASTRUKTURNI SUSTAVI ENERGETSKI SUSTAV

KAZALO:

Granice

- državna granica (kopnena i teritorijalnog mora)
- županijska granica
- općinska / gradska granica
- granica ZOP-a, 1000m
- granica ZOP-a, 300m

Naselja

- županijsko sjedište
- gradsko sjedište
- općinsko sjedište
- naselje

Proizvodni uređaji

- Hidroelektrana (H-E, HE, M-E)
- termoelektrana (T-E)
- elektromušno postrojenje (EVP)

područja za male hidroelektrane (MHE)

Transformatorska i rasklopna postrojenja

- rasklopno postrojenje
- TS 400/220 kV
- TS 220/110 kV
- TS 110/35 kV, 110/10 (20) kV
- TS 35/10 kV, 30/10 kV

Obnovljivi izvori energije

područja za iskorištavanje energije vjetro

Elektroprijenosni uređaji

400 kV	
220 kV	
110 kV	
35 kV	

Legenda:
 E - elektrici
 T - transformatori
 P - postrojenja i potrošački objekti

Pilnifikacija

<input type="checkbox"/>	mjerno - redukcijna stanica (MFS)
<input type="checkbox"/>	plinski čvor (PC)
<input type="checkbox"/>	buckajne stanice (BS)
<input type="checkbox"/>	među čistoća stanica (MCS)
<input type="checkbox"/>	magnitni pilotovod
<input type="checkbox"/>	lokalni pilotovod

POSREDOVAČI: RUVIANO

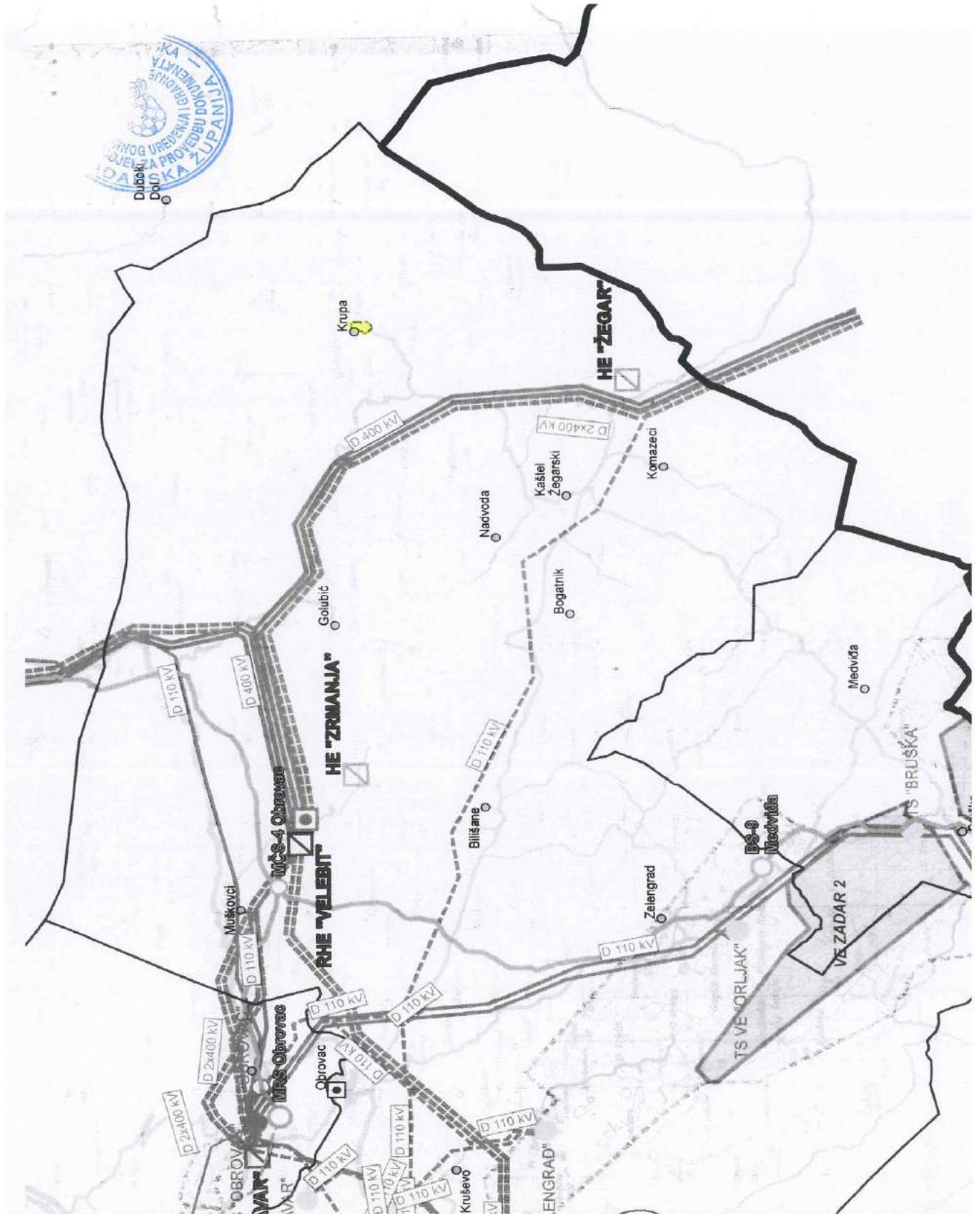


ZADARSKA ŽUPANINA / ZADARSKA ŽUPANIJA	
Prostorni plan Zadarske županije IZMJENE I DOPUNE	
INFRASTRUKTURNI SUSTAVI: Energetski sustav	
Broj kategorizacijskog prikaza:	2.3.
Broj kategorizacijskog prikaza:	Mjerno katografskog prikaza: 1 : 100 000
Opis predmetnog dijela o izradi plana (naziv, namjena, područje, status):	Opis predmetnog dijela o izradi plana (naziv, namjena, područje, status): Službeni glasnik Zadarske županije 15/14
Datum donošenja odluke:	Javni uvid otkriveni:
08.04.2014.	od: 27.03.2014.
	do: 10.04.2014.
Ime i prezime odgovornog za provedbu javne rasprave:	Odgovorni urednik za provedbu javne rasprave:
	Josko Matić, dipl. ing. iur.
Broj i datum odluke o izradi plana (naziv, namjena, područje, status):	Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodna novine" br. 75/07, 36/08, 55/11, 90/11 i 90/12) broj suglasnosti lista: 350-02/14-11/20 arhivi: 631-05-14-6 datum: 15.09.2014.
ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE ZADARSKKE ŽUPANIJE	
Prečišćena pravna osnova koja je izradila ovaj plan: Službeni glasnik Zadarske županije	
Opis predmetnog dijela o izradi plana (naziv, namjena, područje, status):	Opis predmetnog dijela o izradi plana (naziv, namjena, područje, status):
Nivno Kozulac, dipl. ing. arh.	Nivno Kozulac, dipl. ing. arh.
Stučica, in. izradi plana	Stučica, in. izradi plana
Nivno Rosan, dipl. ing. arh.	Nivno Rosan, dipl. ing. arh.
Marija Ujević, dipl. ing. arh.	Marija Ujević, dipl. ing. arh.
Vera Bolančić, prof. arh. i pov.	Vera Bolančić, prof. arh. i pov.
Dubravka Krpina Čar, dipl. ing. arh.	Dubravka Krpina Čar, dipl. ing. arh.
Siljvan Gverić, prof. geogr.	Siljvan Gverić, prof. geogr.
Igor Ramov, dipl. ing. arh. i pov.	Igor Ramov, dipl. ing. arh. i pov.
Prečišćena pravna osnova koja je izradila ovaj plan: Službeni glasnik Zadarske županije	Prečišćena pravna osnova koja je izradila ovaj plan: Službeni glasnik Zadarske županije
Zeško Vrankar	Zeško Vrankar
Prečišćena pravna osnova koja je izradila ovaj plan: Službeni glasnik Zadarske županije	Prečišćena pravna osnova koja je izradila ovaj plan: Službeni glasnik Zadarske županije

MJERILO 1:100 000

LIST 2.3

**ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE
ZADARSKKE ŽUPANIJE**



3.2. Opis okoliša

ZEMLJOPISNE ZNAČAJKE I RELJEF³

Zadarska županija nalazi se u sjevernom djelu Dalmacije, a obuhvaća prostor od 3.643,33 km², što je 6,4 % površine RH. Značaj geografskog položaja ističe se smještajem na središnjem dijelu hrvatske obale Jadrana, gdje povezuje sjeverno i južno hrvatsko primorje, te južnu Hrvatsku s ostalim njezinim dijelovima.

Na području Zadarske županije prisutne su sve suprotnosti međuodnosa površine (Slika 3-4) i broja stanovnika, što je svakako primjer s jedne strane gusto naseljena područja Zadarske urbane regije dok s druge strane rijetko naseljeni prostori Like i Bukovice. Svakako da postoji odgovarajući suodnos između gustoće stanovanja i prirodnih obilježja odnosno stvorenih gospodarskih resursa.



Slika 3-4 Udio prostornih cjelina prema obuhvatu površine

Grad Obrovac nalazi se na sjeveru Zadarske županije, uz rijeku Zrmanju na prijelazu Like u Dalmaciju. Obrovački kraj pripada krškom prostoru Bukovice koja zauzima 14 % površine Županije. Prostor karakterizira mala gustoća naseljenosti stanovništva čemu je uzrok nedostatak većih poljoprivrednih površina te udaljenost od većih urbanih sredina.

Upravno područje Grada Obrovca čini 12 naselja (Bilišane, Bogatnik, Golubić, Gornji Karin, Kaštel Žegarski, Komazeci, Krupa, Kruševo, Muškovci, Nadvoda, Obrovac i Zelengrad) te se dio teritorija Grada Obrovca nalazi u granicama Parka prirode Velebit.

³ Izvor: Prostorni plan Zadarske županije (*Izmjene i dopune Prostornog plana Zadarske županije - Službeni glasnik 15/14.*), Prostorni plan Grada Obrovca (*Službenik Glasnik Grada Obrovca 4/08*)

GEOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE⁴

Prostor Zadarske županije karakterizira kontrastna geomorfološka obilježja: niskih ravnokotarskih udolina i ličkih polja s brežuljkastim, brdovitim, gorskim te planinskim krajevima Bukovice, Velebita i Like.

Na područje Županije je razvedena hidrološka mreža s mnoštvom manjih i većih otoka. Rijeka Zrmanja, Krupa, V. i M. Paklenica, Kozjača i Tribanjska draga usječene su u karakterističan krški teren dinarske orogeneze, uskih i slikovitih doline tipa sutjeski ili kanjona.

Geološka građa ovog područja obilježena je stijenama mezozojske starosti u Ličkom dijelu Županije, dok su karakteristične mlađe naslage mezozoika i kenozoika prisutne u primorskom dijelu. Stare paleozojske stijene perma i karbona izbijaju na površinu u višim zonama Velebita, gdje također se nalaze i karbonatne stijene jure, krede i tercijske, naročito vapnenci. U gorskim dijelovima najviše je naslaga trijasa, jure i krede, dok su niži dijelovi udolina ispunjeni mlađim taložinama eocena (fliš), pleistocena i holocena. Navedeni prostor raspucan je brojnim rasjedima, među kojima se ističu velebitski i dugootočki.

Izražen smjer pružanja (sjeverozapad - jugoistok) formiranih reljefnih cjelina u dinarskom pravcu karakteristično je obilježje cijelog ovog prostora. Također, nizovi reljefno otpornijih uzvišenja, većinom imaju antiklinalnu strukturu. Pojava antiklinalnih udolina, odnosno sinklinalnih uzvišenja, osobito u zoni Ravnih kotara, ističe veliko značenje mlađe morfološke evolucije prostora u neogenu. Jedna od najznačajnijih značajki, na osnovi koje se diferencira prostor Ravnih kotara od zadarskog arhipelaga, određena je razlikama relativnih visinskih odnosa izduženih udolina i vapnenačka uzvišenja, koje su u prostoru Ravnih kotara vrlo malene, u prosjeku jedva prelaze 100-150 m, dok su u zoni arhipelaga izrazite, oko 200- 300 m.

Područje rijeke Zrmanje i Krupe, odnosno zaobalje Zadarske županije je prostor tipičnog krškog pobrđa, tj. sredogorja i krških zaravni koji sežu do jugoistočnog Velebitskog grebena i do prostora sjevernodalmatinske zaravni. Pravi krški zaobalni prostor Županije obuhvaća bukovičko pobrđe s dijelom južne velebitske padine, između kojih se nalazi prostrana reljefna udolina na čijem je dnu oblikovana klasična složena (kompozitna) struktura mladog dolinskog zрманjskog prostora. Navedena izmodelirana kompozitna struktura zрманjske doline rezultat je izmjene manjih uravnjenih zona jezerskih pliocenskih naslaga u kojima su oblikovana tipična dolinska proširenja koja su međusobno rastavljena plitkim, ali vrlo izrazito usječenim, vizualno osobito privlačnim kanjonima. U stjenovitu kršu mala riječna proširenja Žegarskog, Bogatničkog, Bilišanskog i Krupskog polja, uz rijeku Zrmanju i pritoku Krupu, oblikuju kontrastna krajobrazna obilježja te se, kao i među bukovičkim brdima, nalazi više malih plodnih polja i dolaca.

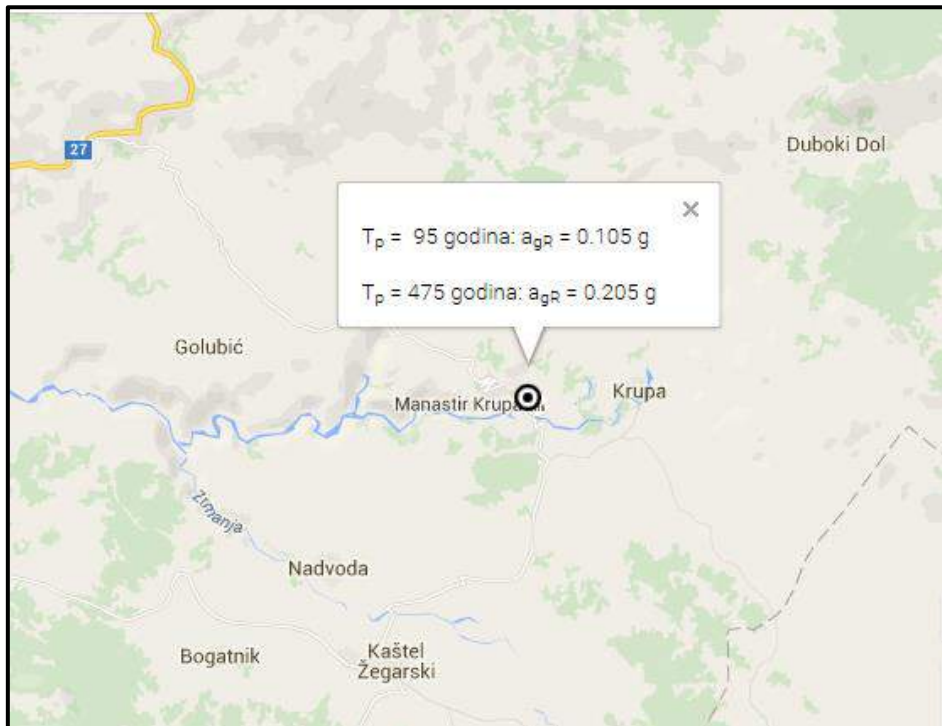
Glavninu navedenog prostora u zaleđu Zadra zauzima krško pobrđe Bukovice, cjelina zaobalnog prostora šireći se prema istoku na nešto nižu kistanjsku zonu jednolike krške sjevernodalmatinske zaravni. Područje je izgrađeno od sastojina vapnenačkih breča,

⁴ Prostorni plan Zadarske županije (*Izmjene i dopune Prostornog plana Zadarske županije - Službeni glasnik 15/14.*), Prostorni plan Grada Obrovca (*Službenik Glasnik Grada Obrovca 4/08*)

konglomerata i flišolikih pojava u okviru liburnijskih odnosno promina naslaga, eocensko-oligocenske starosti. Geološka cjelina karakterizirana je siromašnom krškom i bezvodnom području, gdje je onemogućena suvremena ratarska proizvodnja, tj. oslanja se na oskudne površine akumuliranih mekših taložina u docima i ponikvama.

Na seizmološkoj karti područje Zadarska županija smješteno je u zoni od 5° do 7° MCS ljestvice. Na potencijalnoj lokaciji, mikro ispitivanja nisu provedena sukladno Pravilniku o državnom standardu za proučavanje seizmičkih utjecaja na mikrolokaciju. Naime, navedeni podaci o kompaktnosti građe i odsustvo većih potresa ukazuju da ovo područje nije bilo ugroženo od snažnijih potresa.

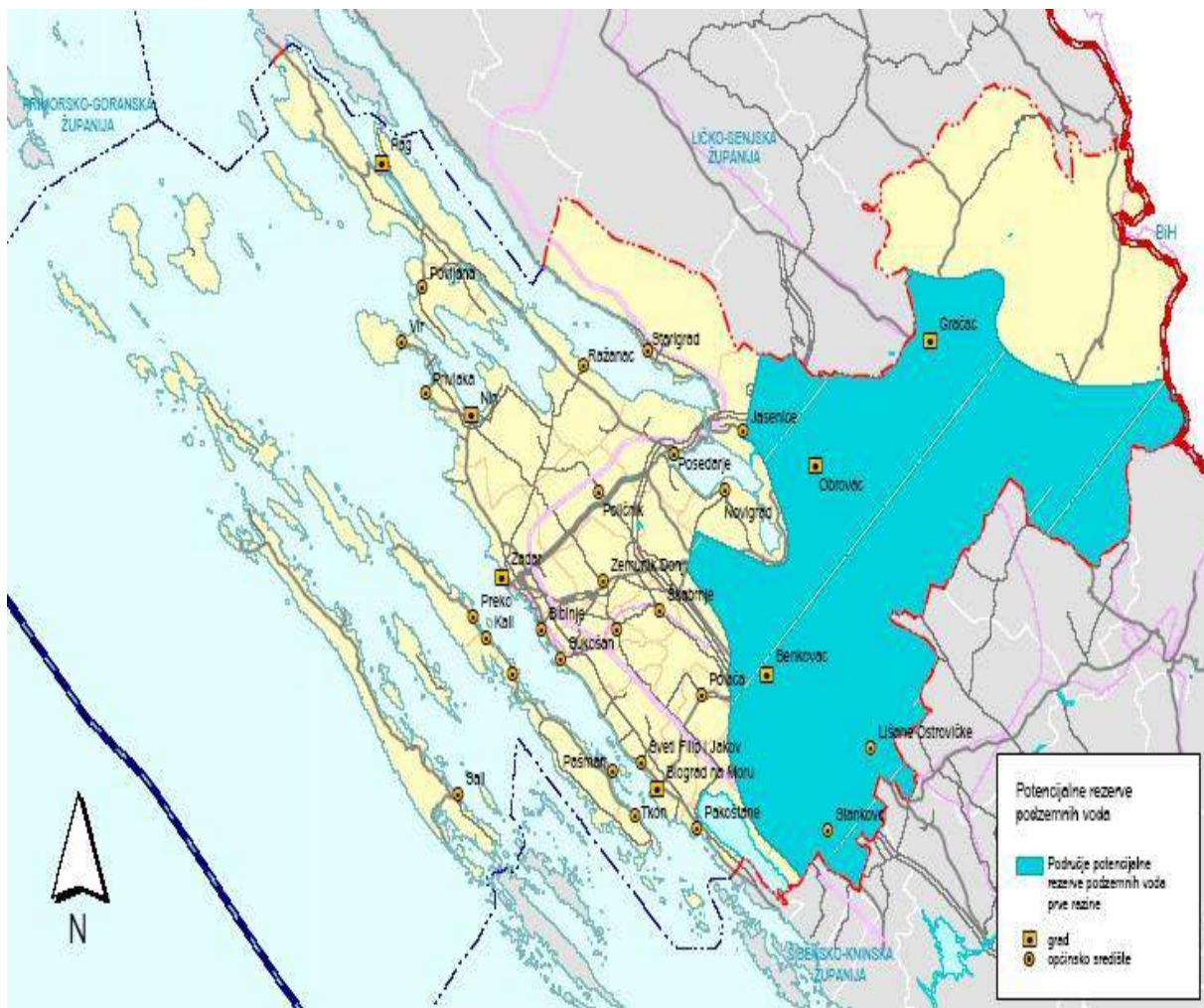
Akceleracija tla je ubrzanje tla koje uzrokuje potres te je potresna sila tim veća što je akceleracija veća. Za širu lokaciju zahvata, horizontalno vršno ubrzanje tla tipa A (a_{gR}) za povratno razdoblje od $T_p = 95$ godina, izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ($1 g = 9.81 m/s^2$), iznosi između 0,105 i 0,205. Na slici niže (Slika 3-5) prikazan je isječak karte potresnih područja za povratno razdoblje od 95 i 475 godina



Slika 3-5 Karta potresnih područja šire lokacije zahvata za poredbena vršna ubrzanja temeljnog tla a_{gR} , za temeljno tlo tipa A, za povratno razdoblje potresa $TDLR = 95$ godina, u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g ($1 g = 9.81 m/s^2$)

HIDROLOŠKE I HIDROGRAFSKE ZNAČAJKE⁵

Hidrološki režim na području lokacije tipičan je za područje krša. Najistaknutija tekućica na području zahvata Zadarske županije je Zrmanja koja teče podno južnog Velebita oblikujući u krškom, surovom tektonski ispucalom predjelu slikovitu kompozitnu dolinu u kojoj se izmjenjuju surovi klanci (kanjoni) s pitomim riječnim proširenjima i poljima. Glavni pritok joj je Krupa (ušće u Zrmanju 800 m nizvodno od područja lokacije planiranog zahvata mHE Krupa) s Krnjezom i Dobarnicom koje se, kao i Zrmanja, pune Ličkim vodama koje protječu krškim podzemljem Velebita. U kršu navedenog područja su potencijalno velike zalihe podzemne vode (Slika 3-6).



Slika 3-6 Potencijalne zalihe podzemne vode

⁵ Izvor: Plan navodnjavanja za područje Zadarske županije, Agronomski fakultete Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.

Kanjonska rječica Krupa u sjevernoj Dalmaciji je najveći (desni) pritok rijeke Zrmanje. Krupa izvire u selu Krupa, podno južnog Velebita kod zaselka Mandiči zapadno pod Sedlom (1058 m.n.v., Slika 3-8).



Slika 3-8 Izvor Krupe

Krško vrelo Krupe zapravo je podzemni nastavak ličke ponornice Otuče sa sjevera ispod Velebita. Jugoistočno od Gračaca Otuča se račva na više rukavaca, pa podno velebitskih vrhova Kita-Crnopac otječe kroz cca 16 povremenih ponora kroz Velebit te na južnom podnožju opet izvire kao primorska Krupa. Ljudskim djelovanjem su navedeni ponori, zbog hidroenergije, dijelom zatvoreni i Otuča je sada umjetno preusmjerena tunelima u reverzibilnu rHE Obrovac. Dužina nadzemnog toka primorske Krupe (ne računajući izvorišnu ponornicu Otuču) je 11,5 km. Vodotok Krupe protječe dubokim kanjonom usječenim u Velebitu na zapad-jugozapad i ulijeva se u srednju Zrmanju nizvodno od zaselka Drametići. Zbog umjetnog preusmjeravanja iz Otuče na rHE Obrovac, protok vode kroz Krupu je znatno smanjen te posljednjih 10 godina on iznosi $6,9 \text{ m}^3/\text{s}$ (DHMZ, Sektor za hidrologiju, <http://161.53.81.21/>) dok je 30 godišnji protok iznosio $8,01 \text{ m}^3/\text{s}$ (Plan navodnjavanja za područje Zadarske županije, 2006.). Površina njezinoga primorskog sliva je oko 103 km^2 , uz još 383 km^2 ličkog slijeva od sjevernije ponornice Otuče iz ličkog zaleđa, pa ukupni ponornički sustav Otuča-Krupa ima slijev oko 486 km^2 , tj. skoro podjednak rijeci Zrmanji (416 km^2) (Slika 3-14).

Za potrebe hidrološko – hidrauličke analize tečenja vodotoka Krupe u zoni budućeg preljavnog praga i uzvodno razmatrane su mjerodavne protoke. Analizirani podaci obuhvaćaju vremensko razdoblje od 33 godine (podaci DHMZ-a za razdoblje 1980. – 1991.g. i 2001. – 2013.g.), uz prekid podataka od 9 godina (između 1991.g. i 2001.g.). Primjenom statističkih metoda (teorijske funkcije raspodjele: Gaussova, Gumbelova, Pearsonova, logaritamska Pearson 3 raspodjela, Galtonova), utvrđene su mjerodavne protoke odgovarajućih povratnih razdoblja i prikazane u nastavku:

P.P.	Postotak	Gauss	Gumbel	Pearson 3	Galton	Log Pearson 3
god	%	m ³ /s				
100	1	66,2	78,9	74,0	99,6	92,2
50	2	61,9	70,5	67,3	84,8	81,5
25	4	57,2	61,8	60,6	71,0	68,0
10	10	49,8	50,2	50,7	53,8	53,2
5	25	43,0	41,1	42,2	41,5	41,7
2	50	29,8	27,3	28,2	25,3	25,7

Kao mjerodavne protoke, usvojeni su rezultati statističke obrade mjerenih protoka po Gumbelovoj raspodjeli, d:

- Q100 = 78,9 m³/s;
- Q50 = 70,5 m³/s;
- Q25 = 61,8 m³/s;
- Q10 = 50,2 m³/s;
- Q5 = 41,1 m³/s;
- Q2 = 27,3 m³/s.

Sukladno mjerodavnim protokama, odrađena je hidraulička analiza režima tečenja za velike vode povratnog razdoblja 100 godina (Q100 = 78,9, odn. 80,0 m³/s u nastavku) na uzdužnim i poprečnim profilima aktualnog geodetskog snimka terena (snimljeno 2015.g.) rijeke Krupe u dužini od 2427 m.

Sto godišnja velika voda (Q100 = 80,0 m³/s) u svim profilima zadržava se unutar osnovnog korita. Također, za potrebe proračuna statističkom obradom mjerenih protoka tijekom povjesnog razdoblja 1980. do 2013. godine, definirani su statistički podaci:

- Maksimalni prosječni dnevni protok maxQsr = 37,971 m³/s;
- Minimalni prosječni dnevni protok minQsr = 0,489 m³/s;
- Prosječni dnevni protok Qsr = 5,231 m³/s;
- Prosječni dnevni protok I. kvartala (01.01. – 31.03.) I.Qsr = 7,716 m³/s;
- Prosječni dnevni protok II. kvartala (01.04. – 31.06.) II.Qsr = 4,856 m³/s;
- Prosječni dnevni protok III. kvartala (01.07. – 30.09.) III.Qsr = 1,134 m³/s;
- Prosječni dnevni protok IV. kvartala (01.10. – 31.12.) IV.Qsr = 7,239 m³/s.

Sukladno zahtjevima Okvirne direktive o vodama i smjernicama procjene ekološkog minimuma, za određivanje ekološki prihvatljivog protoka mjerodavni su minimalni i srednji protoci. Temeljem analize određen je ekološki prihvatljiv protok Krupe 1,134 m³/s.

Unutargodišnja raspodjela protoka pokazuje da su najsušniji mjeseci srpanj, kolovoz i rujna. Na *Slika 3-9* je dan unutargodišnji hod protoka po mjesecima za postojeće stanje i planirano stanje nakon izgradnje mHE Krupa temeljem podataka za vremensko razdoblje od 33 godine (podaci DHMZ-a za razdoblje 1980. – 1991.g. i 2001. – 2013.g.). Kroz prikaz je vidljivo da prosječno u srpnju i kolovozu mHE ne radi te sav protok prolazi koritom Krupe. Tijekom rujna, kako bi se zadovoljio zahtjev ekološki prihvatljivog protoka, većina voda se ispušta u korito. U ostalom dijelu godine, naročito od listopada do travnja koritom Krupe protječu i preljevne vode uz ekološki prihvatljiv protok i rad mHE. Iskaz obrade srednjih dnevnih podataka, odn. analiza srednjih mjesečnih i godišnjih protoka za razdoblje od 33 godine prikazano na slici 3-11 ukazuje da će u sušnim mjesecima stanje na vodotoku biti podjednako aktualnom prirodnom stanju. Realizacijom mHE Krupa stanje vodnog tijela tijekom cijele godine zadržava sezonsku razdiobu vode kao i u aktualnoj situaciji.



Slika 3-9 Krivulja unutargodišnje razdiobe protoka rijeke Krupe – postojeće stanje i nakon izgradnje mHE Krupa (mjerna stanica Krupa, 1980. – 2013.g.)

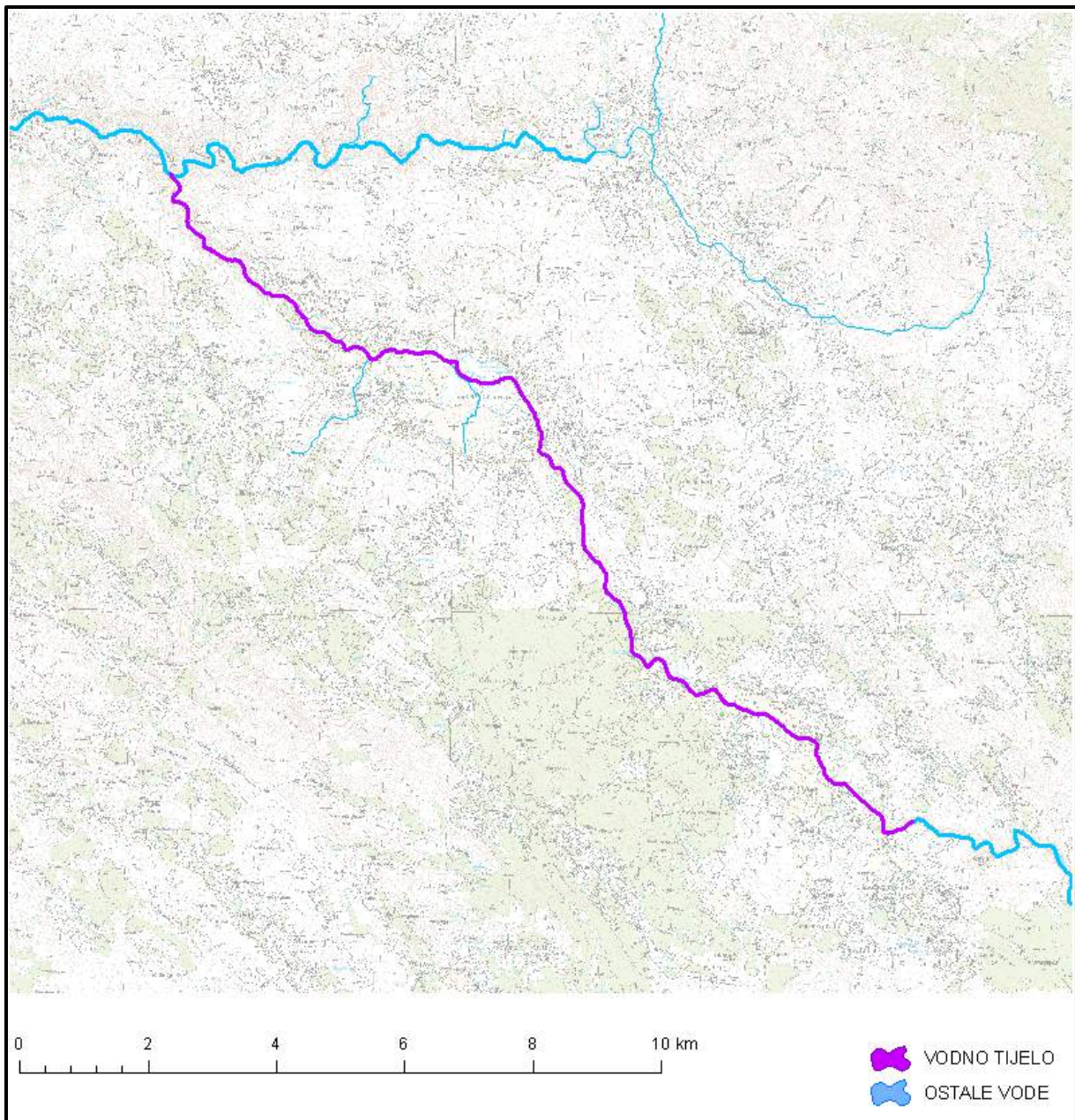
U nastavku se nalaze karakteristike površinskih vodnih tijela na širem području lokacije planiranog zahvata (Tablica 3-1, Tablica 3-3, Tablica 3-5, Tablica 3-7) i to gornji i donji tok rijeke Zrmanje od utoka rijeke Krupe te rijeka Krupa (Slika 3-10 - Slika 3-13), a stanje navedenih vodnih tijela prikazano je također tablično (Tablica 3-2, Tablica 3-4, Tablica 3-6, Tablica 3-8).

Tablica 3-1 Karakteristike vodnog tijela JKRN040002 – rijeka Zrmanja uzvodno od utoka Krupe

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA JKRN040002	
Šifra vodnog tijela Water body code	JKRN040002
Vodno područje River basin district	Jadransko vodno područje
Podsliv Sub-basin	-
Ekotip Type	T21A
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	HR
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Immediate catchment area (estimate for RBMP purposes)	140 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Total catchment area (estimate for RBMP purposes)	416 km ²
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²) Length of water body (watercourses with area over 10 km ²)	18.5 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ² Length of adjoined watercourses with area less than 10 km ²	10.7 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela Name of the main watercourse of the water body	Zrmanja

Tablica 3-2 Stanje vodnog tijela JKRN040002 (tip T21A) – rijeka Zrmanja uzvodno od utoka Krupe

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
			procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
	KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
	Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
	Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje	dobro	0,5% - 20%	<20%
Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima	dobro			
Kemijsko stanje		dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda				



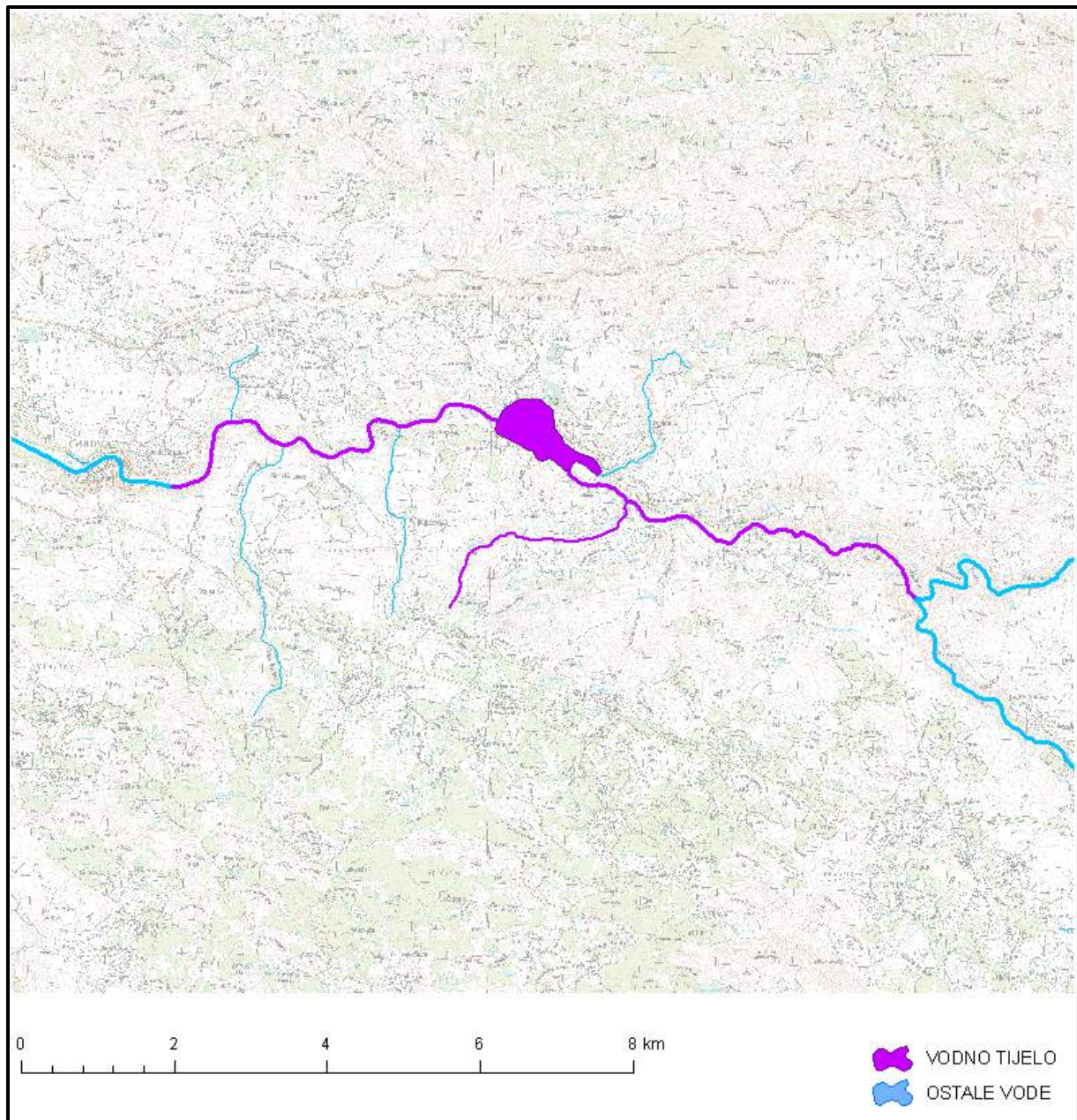
Slika 3-10 Vodno tijelo JKRNO40002 - rijeka Zrmanja uzvodno od utoka Krupe

Tablica 3-3 Karakteristike vodnog tijela JKRN040001 – rijeka Zrmanja nizvodno od utoka Krupe

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA JKRN040001	
Šifra vodnog tijela Water body code	JKRN040001
Vodno područje River basin district	Jadransko vodno područje
Podsliv Sub-basin	-
Ekotip Type	T23B
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	HR
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Immediate catchment area (estimate for RBMP purposes)	88.7 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Total catchment area (estimate for RBMP purposes)	1150 km ²
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²) Length of water body (watercourses with area over 10 km ²)	16.4 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ² Length of adjoined watercourses with area less than 10 km ²	16.1 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela Name of the main watercourse of the water body	Zrmanja

Tablica 3-4 Stanje vodnog tijela JKRN040001 (tip T23B) – rijeka Zrmanja nizvodno od utoka Krupe

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
			procjenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
	KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
	Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
	Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		dobro	0,5% - 20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		dobro	
Kemijsko stanje		dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda				



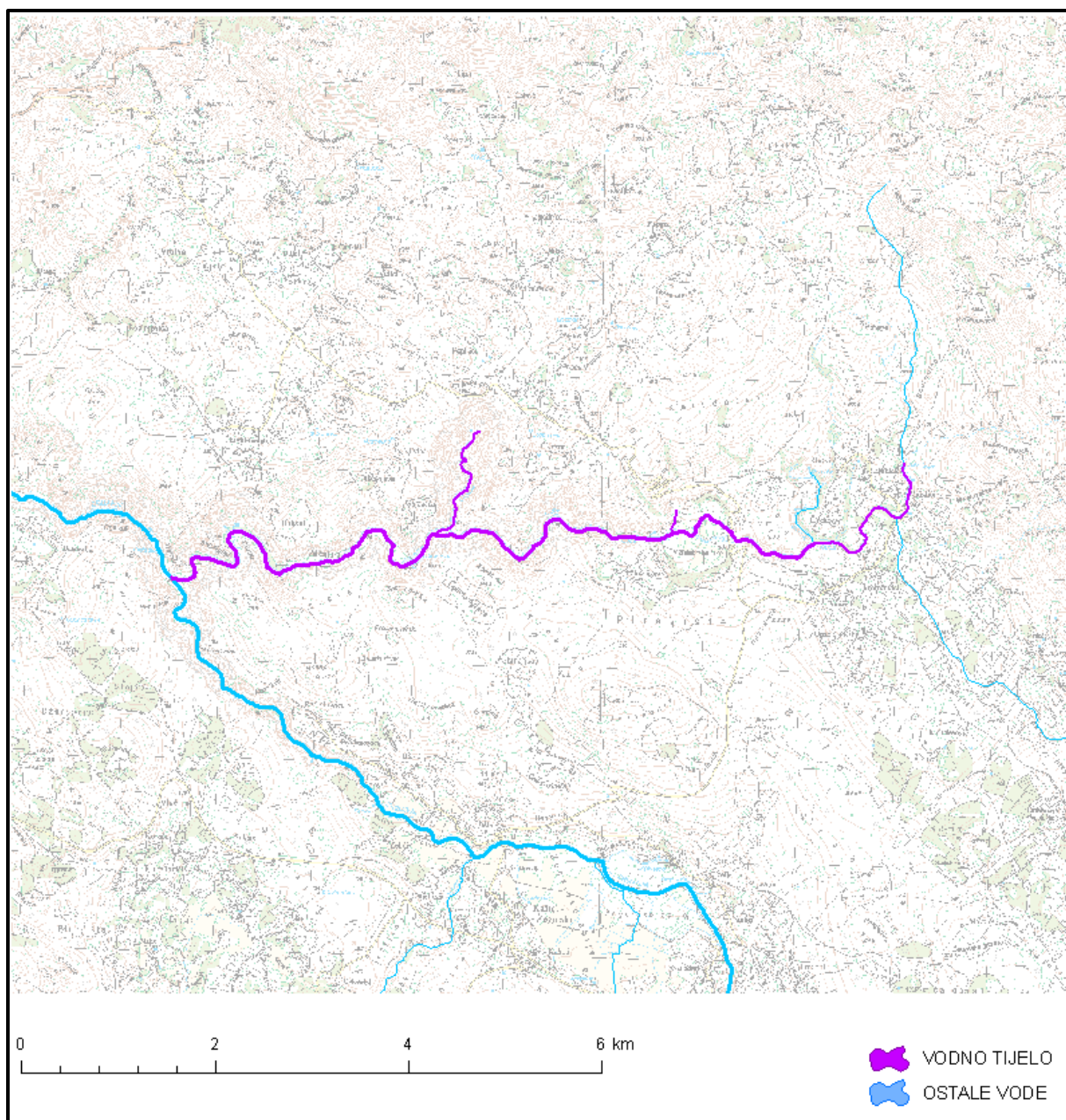
Slika 3-11 Vodno tijelo JKRNO40001 - rijeka Zrmanja nizvodno od utoka Krupe

Tablica 3-5 Karakteristike vodnog tijela JKRN045009 – rijeka Krupa

KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA JKRN045009	
Šifra vodnog tijela Water body code	JKRN045009
Vodno područje River basin district	Jadransko vodno područje
Podsliv Sub-basin	-
Ekotip Type	T15B
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	HR
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Immediate catchment area (estimate for RBMP purposes)	52.7 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Total catchment area (estimate for RBMP purposes)	219 km ²
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²) Length of water body (watercourses with area over 10 km ²)	12.7 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ² Length of adjoined watercourses with area less than 10 km ²	5.29 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela Name of the main watercourse of the water body	Krupa

Tablica 3-6 Stanje vodnog tijela JKRN045009 (tip T15B) – rijeka Krupa

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
			procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
	KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
	Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
	Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje	vrlo dobro	<0,5%	<20%
Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima	vrlo dobro			
Kemijsko stanje		dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda				



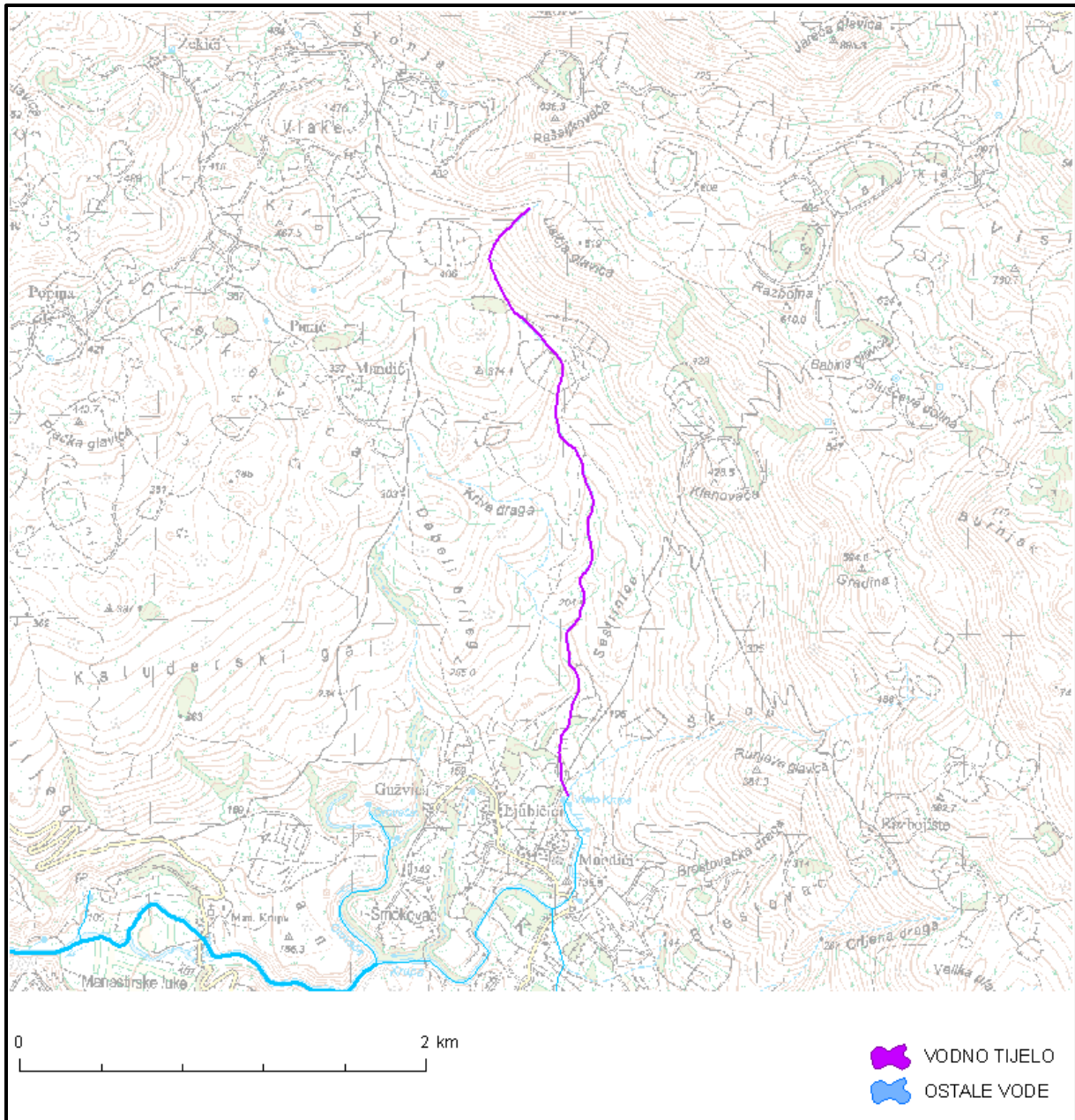
Slika 3-12 Vodno tijelo JKRN045009 - rijeka Krupa

Tablica 3-7 Karakteristike vodnog tijela JKRN045017 – Krivina draga

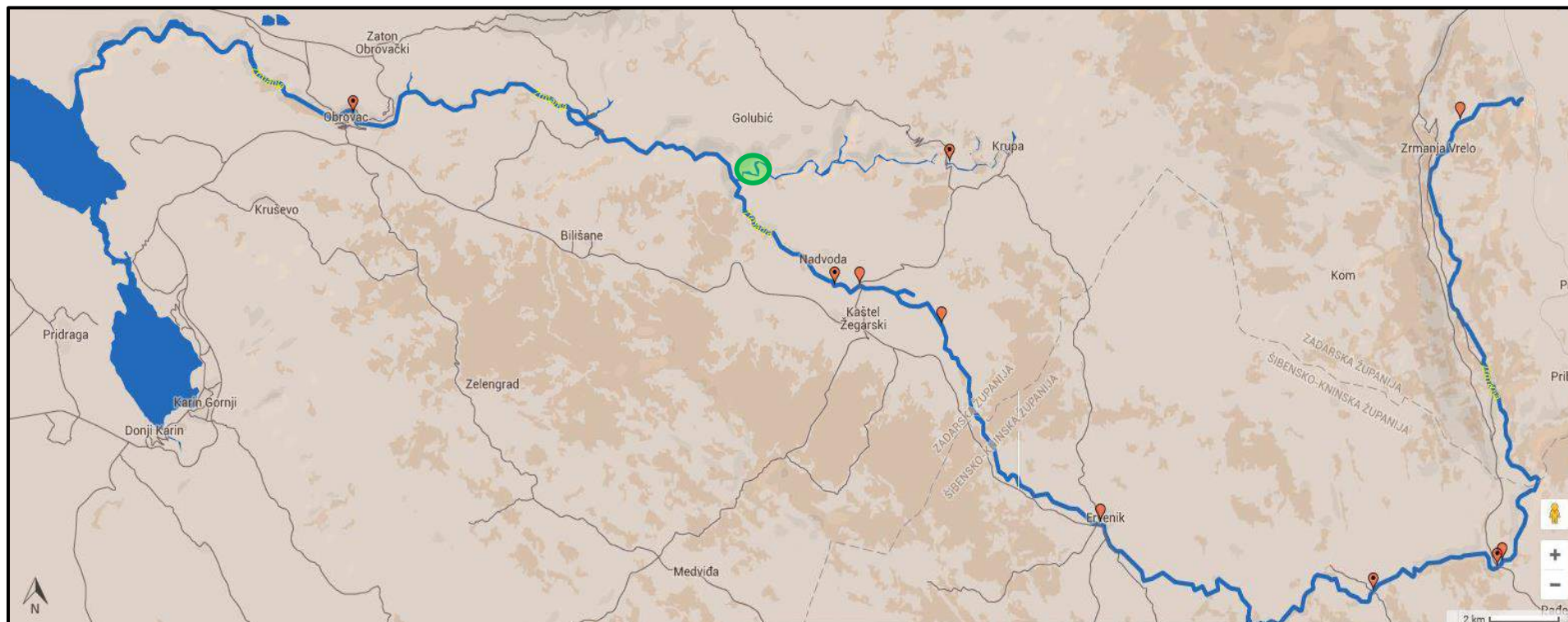
KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA JKRN045017	
Šifra vodnog tijela Water body code	JKRN045017
Vodno područje River basin district	Jadransko vodno područje
Podsliv Sub-basin	-
Ekotip Type	T16A
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	HR
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Immediate catchment area (estimate for RBMP purposes)	25.2 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Total catchment area (estimate for RBMP purposes)	25.2 km ²
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²) Length of water body (watercourses with area over 10 km ²)	3.25 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ² Length of adjoined watercourses with area less than 10 km ²	1.72 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela Name of the main watercourse of the water body	Krivina draga

Tablica 3-8 Stanje vodnog tijela JKRN045017 (tip T16A) – Krivina draga

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
			procjenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
	KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
	Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
	Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje	vrlo dobro	<0,5%	<20%
Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima	vrlo dobro			
Kemijsko stanje		dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda				



Slika 3-13 Vodno tijelo JKRN045017 – Krivina draga



Slika 3-14 Sliv rijeke Zrmanje do utoka u Novigradsko more te pritoke Krupe (crveno označene hidrološke postaje, zeleno označena lokaciji planirane MHE Krupa)

KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI⁶

Velebitski masiv, relativno usko područje dijeli dva oštro diferencirana klimatozonalna područja: primorje s vrlo blagim klimatskim karakteristikama i Liku s izrazito ostrim kontinentalnim karakteristikama. Klimatska obilježja sliva rijeke Krupe, kao i rijeke Zrmanje, karakterizira kontinentalna klima pod utjecajem Jadranskog mora. Zime su hladne s temperaturama i do ispod -10 °C, a ljeti se temperatura zraka penje i do 35 °C. To je osobito izraženo u velikim temperaturnim razlikama (Tablica 3-9), pa je tako prosječna godišnja temperatura na planini 2 – 4 °C (Ćelavac 1207m) dok je u nizinskim dijelovima do 10 °C.

Tablica 3-9 Prosječne temperature Zadarske županije

Mjesec / postaja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.	ampl
Gračac	0,2	0,1	4,1	9,1	13,5	17,3	18,6	19,6	16,8	10,3	5,6	2,9	9,8	19,5
Zadar	6,7	7,2	9,4	13,5	18,1	21,9	24,5	24,1	23,3	16,1	11,5	8,0	15,2	17,8
Pag	7,0	7,5	9,9	13,6	18,2	22,1	24,7	24,1	20,0	15,8	11,7	8,7	15,3	17,7
Bonaster	7,0	6,9	9,3	12,5	17,0	20,7	23,0	22,9	20,5	15,9	11,8	8,9	14,8	16,1
Smilčić	4,7	5,4	8,4	11,6	16,4	20,1	22,7	22,0	18,7	13,9	8,7	5,8	13,2	18,0
Benkovac	5,1	6,1	8,7	12,2	17,0	20,7	23,3	22,8	19,1	14,6	9,9	6,3	13,8	18,2
Vir	7,1	7,1	9,9	13,1	17,9	21,7	24,5	24,1	20,7	15,9	12,1	8,6	15,3	17,4

(Zadar, 1850.-1987., 138 god.; Pag, 1951.-1985., 35 god.; Bonaster, 1892.-1938., 46 god.; Smilčić, 1972.-1986., 15 god.; Benkovac, 1963.-1985., 33 god.; Vir, 1977.-1988., procj. metodom Jenkinson)
(Izvor: Prostorni plan Zadarske županije - Službeni glasnik Zadarske županije 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15)

Padaline su također važan klimatski element prostora šire lokacije planiranog zahvata, a kojega karakteriziraju izrazito sušni ljetni i izrazito kišni zimski periodi. Srednja godišnja količina oborina varira od 1100 do 2100 mm s prosjekom od oko 1600 mm. Neravnomjerno raspoređene oborine uz pretežno vapnenački sastav tla, određuju intenzitet suše koja je stalni problem u vegetacijskom periodu.

Osnovna obilježja klime navedenog područja čine vjetrovi. Najvažniji su svakako oni iz sjevernog kvadranta i to sjeveroistočnjak i istočnjak (bura).

Snježni pokrivač je za šire područje lokacije planiranog zahvata zanimljiva kategorija i prema postojećim podacima maksimalna visina u okolnom području je od 100 - 150 cm (u planinskom dijelu i više od 200 cm) dok je srednji godišnji broj dana pod snježnim pokrivačem većim od 30 cm, 5 do 10 dana u nizinskim predjelima, 20 do 70 u višim predjelima te čak više od 100 dana na planinskim predjelima.

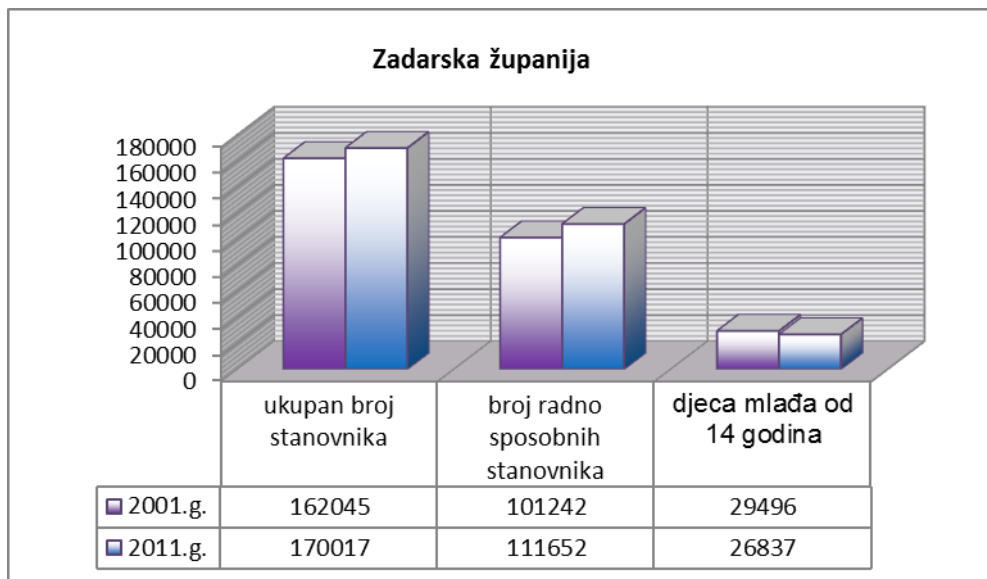
⁶ Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Gračac

STANOVNIŠTVO

Na oko 25 % površine Županije koncentrirano je 72 % njenog stanovništva, što se može pripisati najvećim županijskim središtima - gradovima Zadru i Biogradu na Moru. Kao kontrast navedenoj koncentraciji je Ličko-pounski prostor, gdje na 26 % prostora Županije živi 2 % njegova stanovništva.

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Zadarske županije živjelo je 162.045 stanovnika (3,7 % od ukupnog broja stanovništva RH). Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine Zadarska županija imala je 170.017 stanovnika, što je prema popisu iz 2001. godine rast od 4,7 % (7.972 stanovnika).

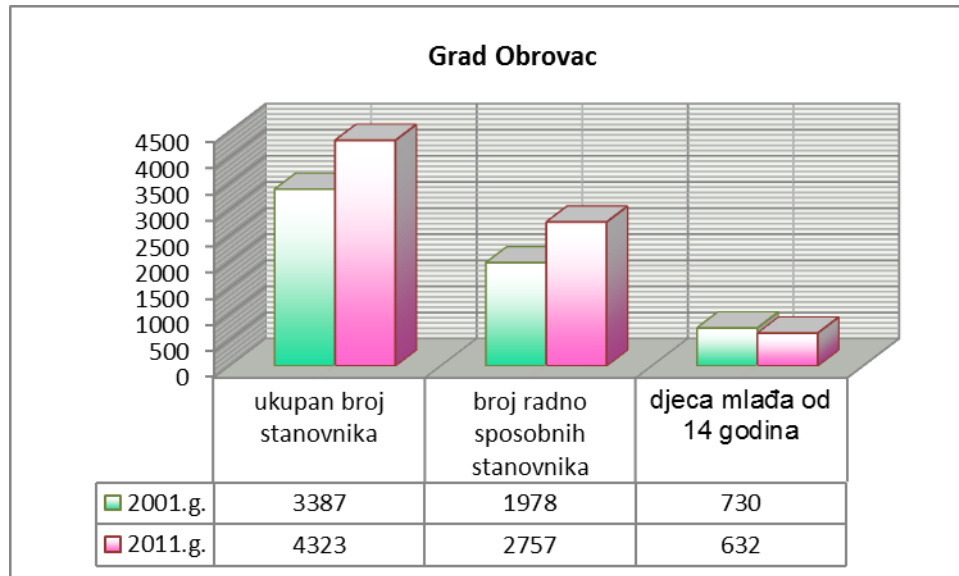
Od ukupnog broja stanovništva na području županije, prema popisu iz 2011. godine, 111.652 ih je radno sposobno što iznosi 66 %, djece mlađe od 14 godina ima 26.837 (16 %), dok je prosječna starost stanovništva županije 41,9 godina (preuzeto iz Državnog zavoda za statistiku, Slika 3-15).



Slika 3-15 Grafički prikaz usporedbe parametara stanovništva Zadarske županije

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Grada Obrovca živjelo je 3.387 stanovnika (2,1 % od ukupnog broja stanovništva županije). Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine Grad Obrovac imao je 4.323 stanovnika, što je prema popisu iz 2001. godine rast od 21,6 % (936 stanovnika).

Od ukupnog broja stanovništva, prema popisu iz 2011. godine, 2.757 ih je radno sposobno što iznosi 64%, djece mlađe od 14 godina ima 632 (15%), dok je prosječna starost stanovništva Grada Obrovca 44 godina (Preuzeto iz Državnog zavoda za statistiku, (Slika 3-16).



Slika 3-16 Grafički prikaz usporedbe parametara stanovništva Grada Obrovca

STRUKTURNE I VIZUALNE ZNAČAJKE KRAJOBRAZA

Elementi planiranog zahvata mHE Krupa nalaze se pri kraju toka rijeke Krupe, pritoke Zrmanje. Po krajobraznom identitetu se nalazi u krajobraznoj regiji Sjeverno-dalmatinske zaravni (Slika 3-17).

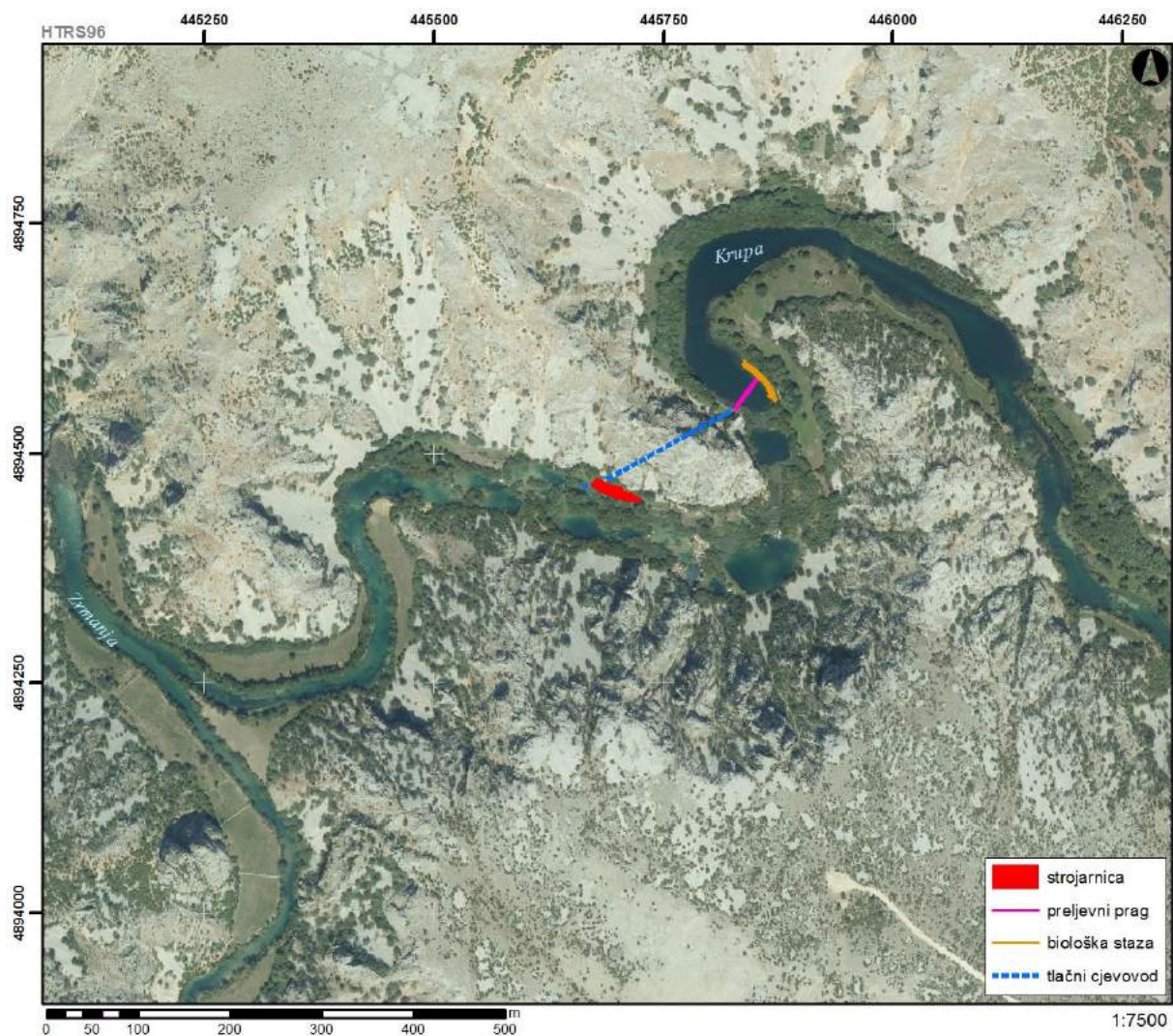


Slika 3-17 Regionalni identitet krajobraza Hrvatske

Osnovna fizionomija: Izuzev rubne i nešto više Bukovice, cijeli prostor je orografski slabo razveden, s tim da je unutrašnji dio tipična vapnenačka zaravan, krajnje oskudna vegetacijom i plodnom zemljom, a bliže moru dolazi do smjene blagih uzvišenja i udolina - krških polja (Ravni kotari).

Naglasci, vrijednosti, identitet: Glavne krajobrazne vrijednosti, pa dijelom i identitet, daju dvije rijeke - Krka i Zrmanja, zatim Vransko jezero, te Novigradsko i Karinsko more (pejzažno također "jezera"). Ugroženost i degradacije: Cijeli prostor oskudijeva šumom, na Zrmanji i Krupi predviđene hidroelektrane, moguća zagađenja riječnih tokova (osobito Krke).⁷

Rijeka Krupa protječe zaštićenim područjem Parka prirode Velebit (ukupne površine 2200 km²). Park prirode Velebit najveće je zaštićeno područje u Republici Hrvatskoj, a status zaštite dobio je zbog svojih prirodnih vrijednosti i značaja za očuvanje biološke raznolikosti. Velebit je 1978. godine uvršten u mrežu međunarodnih rezervata biosfere UNESCO-a.



Slika 3-18 Digitalni orto-foto ušća Krupe u Zrmanju s označenim elementima planiranog zahvata

⁷ Izvor: Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb, 1997., na temelju Studije Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja, Bralić, 1995.

Prirodne značajke

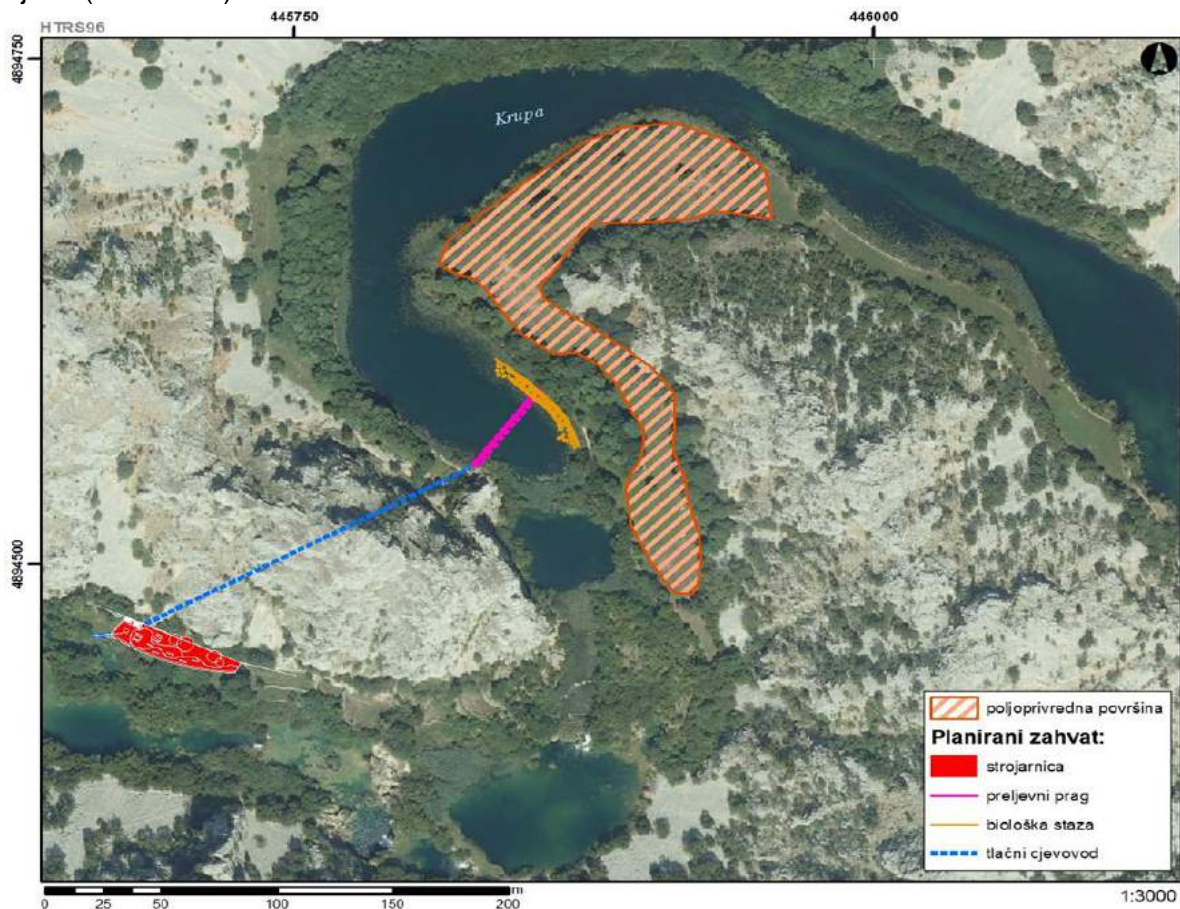
Uža lokacija zahvata smještena je u kanjonu rijeke Krupe, na desnoj strani toka (Slika 3-18). Kanjon izražene vertikalnosti (do 300 m dubine), svijetlih volumena okršenih stijena južnovelebitskog masiva s linearnim tokom rijeke. Stjenke kanjona su tipične stepenaste geomorfološke forme, karakteristične za pločaste dolomitizirane vapence. Ukupna duljina toka rijeke je 11,5 km (sama lokacija zahvata nalazi se približno ~500m od ušća u Zrmanju). Izvor rijeke je kaptiran.

Krupa ne presušuje tokom cijele godine. Tok svladava nizinsku razliku putem nekoliko slapišta na sedrenim barijerama, a prisutne su i soliterne stijene u donjem dijelu toka.

Prirodni pokrov (uz spomenute okršene stijene) se sastoji od zakrpa sukcesijske srednje vegetacije (šibljaci) uz obale i mozaike kultiviranih površina.

Antropogene značajke

Uz sam tok Krupe, mjestimično se nailazi na plohe mozaika kultiviranih površina koje se koriste van poplavnog perioda. Teška pristupačnost terena uvjetovala je izostanak većih antropogenih utjecaja. Uz planiranu lokaciju zahvata, ali na lijevoj obali Krupe nalazi se jedna od spomenutih zakrpa poljoprivrednog korištenja tla, ograđena / zaštićena suhozidom uz tok rijeke (Slika 3-19).



Slika 3-19 Digitalni orto-foto lokacije zahvata s označenom zakrpom poljoprivrednog zemljišta

Najbliža točka na kojoj se nalazi pješačka komunikacija i gdje je moguć prelazak s jedne na drugu stranu rijeke je Kudin most zidan tehnikom suhozida (Slika 3-20). Objekt je preventivno zaštićen kao spomenik kulture te udaljen oko 1800 metara uzvodno od lokacije izgradnje zahvata mHE Krupa. Stazom se koriste lokalni stanovnici radi silaska do vodotoka zbog napajanja stoke i obrađivanja poljoprivrednih površina.



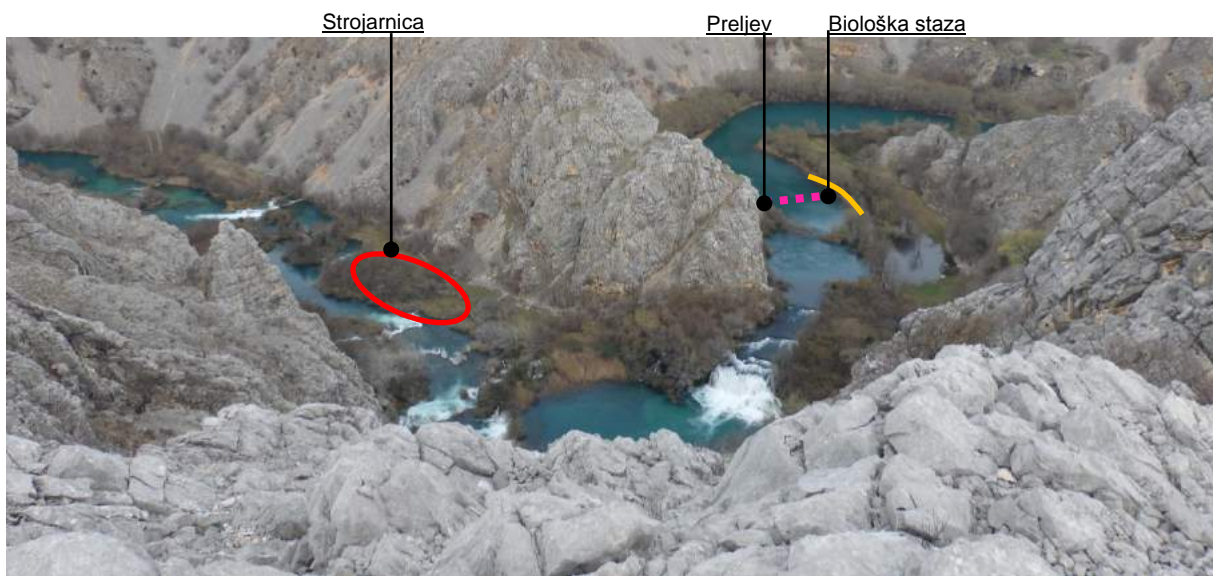
Slika 3-20 Kudin most

Vizualne značajke krajobraza

Šire područje obuhvata može se okarakterizirati kao zatvoreni kanjonski tip krajobraza, s mjestimice dramatičnim vizurama na duboki kanjon Krupe. Riječ je o vrlo vrijednom pojedinačnom krajobrazu koji je zbog nepristupačnosti ostao očuvane prirodnosti, s nekoliko elemenata kultiviranog/ruralnog krajobraza. Glavni nositelji teksturalne i strukturne informacije su svakako strme stepenasti volumeni stijena kanjona te zakrpe sukcesijske vegetacije između ruba zidova kanjona i samog toka rijeke Krupe (Slika 3-21, Slika 3-22)



Slika 3-21 Umanjena panoramska fotografija lokacije planiranog zahvata (označeno crveno)



Slika 3-22 Fotografija lokacije planiranog zahvata s označenim predviđenim prostorom izgradnje pojedinih elemenata

BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE⁸

Prema Karti staništa (Slika 3-25) područjem planiranog zahvata prevladavaju slijedeće kategorije stanišnih tipova (*Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, "Narodne novine", broj 88/14*):

- I21/C35 - Mozaici kultiviranih površina / Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci;
- C35/D31 - Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Dračici
- E35 – Primorske, termofilne šume i šikare medunca
- I31 – Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
- J11 Aktivna seoska područja.

Najveći dio područja Parka prirode Velebit građen je od sedimentnih stijena, vapnenaca, dolomita i velebitskih breča. Cijelo područje šire okolice lokacije zahvata obilježeno je velikim bogatstvom i raznolikošću podzemnih i površinskih krških oblika, od najsitnijih bezbrojnih grižina i škrapa, mnogobrojnih vrtača, dolaca, uvala, pa sve do velikih kukova, greda te špilja i dubokih jama. Područje zahvata pripada submediteranskoj regiji te, na području lokacije zahvata, uz geološko-litološku građu, oskudna tla u pripadaju smeđem tipu, crvenici, redzini i crnici. Ograničeni supstrat uz klimatska obilježja uvjetuje klimazonalnu zajednicu hrast medunac i bijelog graba (*Quercus-Carpinetum orientalis*). U području zahvata, *klimazonalna vegetacija* je fragmentirana i razvijena u obliku šikara iznad kanjona Krupe. S obzirom da primarno obrađuju stjenovite terene, imaju značajnu protuerozijsku ulogu. Ove šume su zbog jakog antropogenog utjecaja sječe ispaše koza pa je ova zajednica uglavnom razvijena u degradacijskom obliku dračika ili trnjaka drače (*Paliuretum spinae christi*) koji imaju oblik bodljikave niske šikare. Još jače su degradirane površine koje naseljava kamenjarska zajednica kovilja i ljekovite kadulje (*Stipo-Salvietum officinalis*).

Trošenjem i lomljenjem stijena pod utjecajem sunca, leda, vode i temperature, ispod strmih padina, razvijaju se točila ili sipari. Na ovakvim krškim staništima može se održati samo mali broj vrsta jer je podloga rahla, pomična, a lomljeno stijenje različite veličine kao što je šušlavica (*Paronychia kapela*). Biljne zajednice kamenjara i točila više od svih ostalih karakteriziraju osebujnost i neponovljivost velebitske flore. Biljke su to koje rastu na najnepovoljnijim tlima, s malo ili nimalo zemlje te jedva preživljavaju u ekstremnim klimatskim te edafskim uvjetima. Zbog toga su razvile čitav niz obrambenih mehanizama (bodlje, gorke tvari, eterična ulja) čime odbijaju životinje, čuvaju vlagu i štite se od hladnoće.

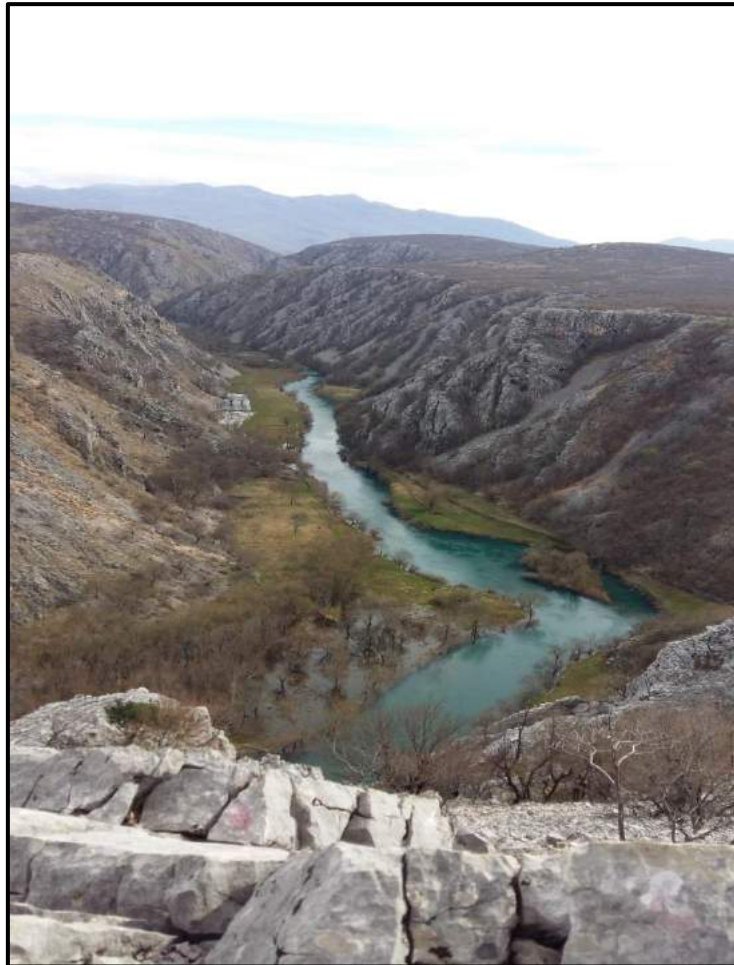
Prema postojećim podacima na Velebitu su zabilježene 1854 biljne svojte, od kojih je 79 endema poput velebitske degenije (*Degenia velebitica*), velebitske pjeskarice (*Arenaria*

⁸ Izvor: Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15)

orbicularis), prozorskog zvončića (*Campanula fenestrellata*), velebitske zvončike (*Campanula waldsteiniana*), uskolisnog likovca (*Daphne alpina* var. *lanceolata*), i dr.

Na području Krupe kroz literaturne podatke se spominje podvodna (*Najas intermedia*), cvjetovi lopoča i lokvanja, žabljak ljutić (*Ranunculus acris*) i pavitina (*Clematis viticella*), stjenjarska iglica (*Geranium macrorhizum*), i druge.

Pristupačnija područja uz sam vodotok Krupe karakteriziraju mozaici kultiviranih površina te travnjaci koji se koriste kao pašnjaci (Slika 3-23).



Slika 3-23 Fotografija područja uzvodno od planiranog zahvata

U području vodenog toka ustanovljene su tipične vrste makrofitskih vodenih biljaka kao i u okolnim vodenim staništima na području lokacije zahvata. Zabilježena je zastupljenost trajnica dok je malo učešće terofita što je i razumljivo zbog nepovoljnih uvjeta za isključavanje sjemena. Tipični hidrofiti (vodene biljke) prevladavaju na području stalnih vodenih staništa područja zahvata. Uz tipične degradacijske stadije vegetacije ovog podneblja razvijene su, uz obale vodnih staništa, određene vodene biljne zajednice koje ovise o promjenama vodostaja: zajednice trščake as. *Phragmitetum australis* i as. *Scirpetum lacustris* (Slika 3-24). S obzirom na *faunističku komponentu*, lokacija zahvata smještena je u području dodira kojeg karakterizira srednjoeuropska fauna. Pojedine vrste, koristeći resurse na većim područjima, povezuju vodena staništa s okolnim krškim staništima. Karakteristični krški oblici i ovdje daje

poseban pečat krajoliku i tvore specifična staništa. Zbog porozne građe krša postoje brojna podzemna staništa koja predstavljaju životni prostor karakterističnoj podzemnoj fauni. Fauna kraljeznjaka istraživanog područja određena je na taj način prirodnim i geografskim čimbenicima. Vlažna staništa najčešće nastanjuje fauna sastavljena od eurivalentnih i sinantropnih vrsta sisavaca te vodozemaca i gmazova.

Na području obitavaju uobičajene europske vrste sisavaca, poput lisice (*Vulpes vulpes*), zeca (*Lepus europaeus*), divlje svinje (*Sus scrofa*), srne (*Capreolus capreolus*) te rovki (*Soricidae*) i različitih vrsta glodavaca (*Rodentia*). Prisutni su također južni oblici životinja poput šišmiša (*Chiroptera*) i gmazova (*Reptilia*). Ali bogatstvo fauna Velebita neobično je zanimljivo i raznoliko i obuhvaća svojte kao što je medvjed (*Ursus arctos*), vuk (*Canis lupus*), ris (*Lynx lynx*), divokoza (*Rupicapra rupicapra*), dinarski voluhar (*Dinaromys bogdanovi*) te mnogi drugi kao i brojne vrste ptica i gmazova.

Od 2007–2010 provedena su terenska istraživanja u cilju inventariziranja batrahofaune i herpetofaune slivnog područja Zrmanje. Zabilježeno je 8 vrsta vodozemaca te 21 vrsta gmazova, dok su pregledom dostupne literature za ovo područje zabilježene još 2 vrste gmazova i 1 vrsta vodozemaca, čime je dokazana prisutnost ukupno 32 vrste.

S aspekta zaštite prirode od stanišnih tipova na području zahvata najznačajnije su sedrene barijere koje na prostoru kanjona Krupa ne zauzimaju velike površine, već se pojavljuju „točkasto“ ili u obliku linijskih staništa (A.3.5. sedrotvorne riječne zajednice, A.2.5.1.2. Sedrene barijere, kôd staništa: NKS:A.2.5.1.2; Natura 2000: 7220; Corine: 24.423). Sedrene barijere su organogenog podrijetla te u njihovu stvaranju važnu ulogu imaju različite sedrotvorne alge i prethodno navedene mahovine koje u svojim organima talože vapnenac iz vode, stvarajući sedru. Supstrat se sastoji od valutica i travertinske podloge. Sedra se postepeno taloži u sve debljem sloju, stvarajući u konačnici veće ili manje barijere, nad kojima su obično proširene akumulacije kojima voda teče sporije. Uz osebujne zajednice različitih sedrotvornih mahovina na sedrenim se barijerama naseljavaju i neke više biljke. U prirodnoj sukcesiji pojavljuju se drvenaste vrste, uglavnom vrbe i johe, koje ih svojim korijenjem mogu razoriti. Također, na barijere negativno djeluje i promjena vodnog režima koji uzrokuje ugibanje sedrotvornih organizama te mogućnost urušavanja barijera. Prirast sedre iznosi npr. na Plitvičkim jezerima otprilike 1-3 cm godišnje. Osim potrebnih temperaturnih uvjeta, koji se kreću oko 14°C, za stvaranje sedre presudni su i prezasićenost kalcijevim karbonatom (indeks zasićenosti veći od 3), lužnatost (pH 8,0 do 8,4), određena čistoća vode (koncentracija organske tvari manja od 10 mg/l).

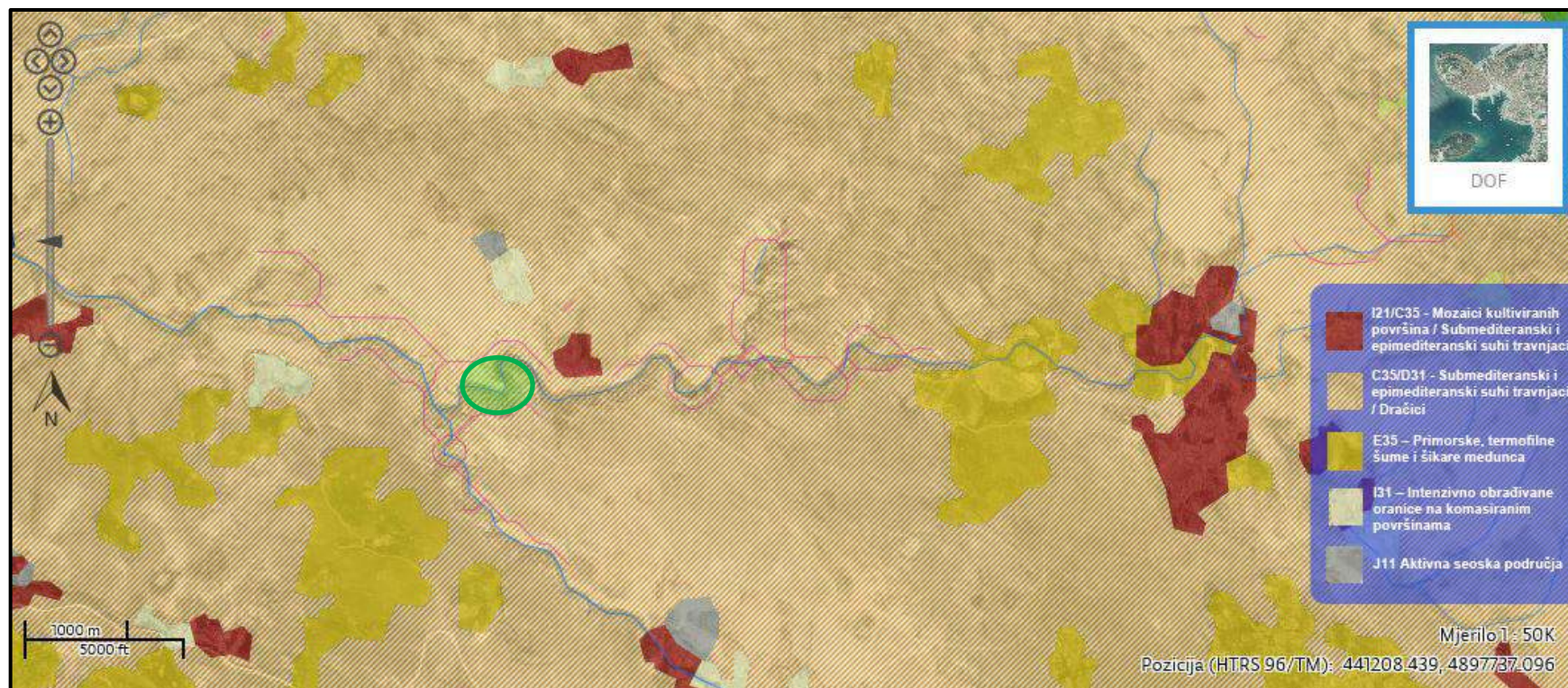
Prikupljeni uzorci sedre sa Zrmanje i Krupe pripadaju morfološkom tipu sedrenih slapova ili kaskada (Love, Chafetz, 1988). Na temelju teksture sedre su svrstane u tri grupe organogenih naslaga: algalne laminirane sedre, mahovinske sedre i algalne sedrene kore na klastima (Love, 1985). Sedre prve grupe izgrađene su od mikritnih i sparitnih lamina koje se međusobno izmjenjuju. Druga grupa se odlikuje radijalnim rasporedom mikritnih i sparitnih inkrustacija stabljika mahovina, dok su sedre treće grupe izgrađene od međusobno paralelnih sparitnih lamina (Love, 1985). Sedre sve tri grupe su izgrađene od niskomagnezijskog kalcita u kojem mol % $MgCO_3$ ne premašuje 2 %. Premda je Hrvatska tipski lokalitet sedri, iz 2000. potječu prva istraživanja građe i sastava sedre sa Zrmanje i Krupe pomoću petrografskih, mineraloških i geokemijskih metoda (Pavlović, Prohić, Tibljaš).

Staništa na sedrenim slapovima predstavljaju svojim specifičnim ekološkim uvjetima poseban biotop, koji se znatno razlikuje od svih ostalih u slatkim vodama. Zbog navedenih specifičnosti, na takvim su se staništima mogle naseliti samo određene biljne i životinjske vrste prilagođene na te posebne uvjete. I pored takvih ograničavajućih uvjeta, na tim se staništima razvija bogat živi svijet, mnoge životne zajednice kojima čini osnovu bujna vegetacija raznih biljaka, prvenstveno mahovina i alga, ali i drugih biljaka. Nju prate i brojni predstavnici najrazličitijih skupina životinja, kao što su *Turbellaria*, *Gastropoda*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Amphipoda*, *Insecta* i dr.

Tijekom jednogodišnjeg istraživanja makrozoobentosa stalnih i povremenih krških izvora (2015. g), analizirani su uvjeti na staništu (fizikalno-kemijska svojstva vode) te karakteristike sastava, gustoće i strukture, kao i sezonske promjene zajednica makrozoobentosa istraživanih izvora (stalnih izvora: Kosovčice, Krke i Krupe i jednog povremenog izvora: Krčića). Rezultati ukazuju da je najveća gustoća makrozoobentosa zabilježena u mahovini koja zbog heterogenosti predstavlja mikrostanište s najpovoljnijim uvjetima za većinu skupina makrozoobentosa istraživanih izvora (zaklon od struje vode, predatora te izvor hrane). Prema rezultatima multidimenzionalnog skaliranja (MDS) zajednice makrozoobentosa Krupe i Krke imaju 80 % sličnosti, dok se, zajedno sa ostalim izvorima, grupiraju sa 60 % sličnosti. Sličnost sastava i gustoće zajednice makrozoobentosa na izvorima Krupe i Krke je vjerojatno uzrokovana sličnošću parametara koji su najvažniji za makrozoobentos: temperatura vode i koncentracija otopljenog kisika. Iako izvori Krupe i Krke pokazuju veliku sličnost, Krupa ima veću brojnost, a Krka malo veću raznolikost zajednice makrozoobentosa. Razlog tomu mogu biti različite vrijednosti fizikalno-kemijskih parametara te visoke oscilacije u razini vode (Cazaubon i Giudicelli, 1999).



Slika 3-24 Prikaz staništa na području lokacije planiranog zahvata



Slika 3-25 Područje lokacije planirane strojarnice (zeleno označeno) na izvatku karte staništa

Izvor: Bioportal, Web portal Informacijskoj sustava zaštite prirode

ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Sukladno odredbama *Zakona o zaštiti prirode* ("Narodne novine", broj 80/13), Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i drugim zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Zadarske županije (u daljnjem tekstu: Javna ustanova ili Natura Jadera) skrbi o 13 zaštićenih dijelova prirode Zadarske županije i područjima ekološke mreže RH (osim područjima koji su unutar granica NP Paklenica i PP Telašćica, Vransko jezero i Velebit).

Lokacija zahvata nalazi se unutar zaštićenog područja RH – Park prirode Velebit, a u bližoj okolici planiranog zahvata (11 km nizvodno) nalazi se značajan krajobraz – kanjon Zrmanje. U nastavku su sažeto opisane karakteristike predmetnih zaštićenih područja, dok je niže (Slika 3-26) prikaz zahvata na izvatku karte zaštićenih područja RH:

- **Park prirode - Velebit:**

- Najveće zaštićeno područje u Hrvatskoj koje, zajedno s Nacionalnim parkovima Sjeverni Velebit i Paklenica (unutar njegovih granica), čini gotovo 27% ukupnog zaštićenog teritorija RH. Područje planine Velebita je površine 203.551,11 ha, pri čemu je površina na području grada Obrovca 14.387,72 ha. Park prirode obuhvaća masiv Velebita i dolinu krške rijeke Zrmanje. Velebit je značajan po bogatstvu oblika i fenomena krša, posebice reljefnoj i krajobraznoj raznolikosti. Prostor Velebita najznačajnije je endemsko čvorište flore i kopnene faune u Hrvatskoj. Među najpoznatije endemske i rijetke vrste spadaju: velebitska degenija (*Degenia Velebitica*), hrvatsko zvonce (*Edraianthus gaminofolius* var. *Croaticus*), hrvatska sibireja (*Sibiraea Croatica*) te rijetke i ugrožene životinje: dugonogi šišmiš (*Myotis capaccinii*), tetrijeb gluhan (*Tetrao urogallus*) i dr. Od velikih zvijeri na Velebitu obitavaju smeđi medvjed (*Ursus arctos*), vuk (*Canis lupus*) i ris (*Lynx lynx*). Na području parka prirode nalazi se i strogi rezervat Hajdučki i Rožanski kukovi, nacionalni parkovi Paklenica i Sjeverni Velebit, dok se kompletno područje parka prirode karakterizira UNESCO-*vim područjem rezervata biosfere.*

- **Značajni krajobraz – kanjon Zrmanje:**

- Područje kanjona rijeke Zrmanje, od Obrovca do ušća u Novigradsko more zaštićeno je u kategoriji značajni krajobraz 1964 g.. Granice su definirane kanjonom Zrmanje dužinom cca 10 km i širinom do ruba kanjonskih strana, ukupne površine od 556,71 ha. Kanjon Zrmanje predstavlja geomorfološki i hidrografski fenomen u kršu. Formiran je u vapnenačkim slojevima kredne starosti, a stvoren u pleistocenu, kad je morska razina bila znatno niža. Nakon posljednjeg ledenog doba, dizanjem nivoa mora za preko 120 m, današnji donji tok rijeke Zrmanje je pretvoren u estuarij. Najizrazitije je razvijen u svom završnom dijelu od Obrovca do ušća u dužini cca 10 km, gdje je dubok i do 180 m. Slikovitost kanjona još više pojačava kontrast bistre modrozeleno Zrmanje i okolne goleti te brojni denudacioni oblici i pećine. U završnom dijelu kanjona uz dno korita rijeke se provlači neprekinuti sloj morske vode što uvjetuje bogato i raznoliko stanište biljnih i životinjskih vrsta – značajan i osjetljiv ekosustav kao važno mrjestilište riba.



Slika 3-26 Područje lokacije planirane strojarnice (ljubičasto označeno) na izvatku karte zaštićenih područja
(Izvor: Biportal, Web portal Informacijskoj sustava zaštite prirode)

OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE RH NA LOKACIJI ZAHVATA

Lokacija zahvata nalazi se unutar ekološke mreže RH - područja očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000874 Krupa te područja očuvanja značajna za ptice (POP) -HR1000022 Velebit (*Uredba o ekološkoj mreži - "Narodne novine", brojevi 124/13 i 105/15*), dok su u bližoj okolici:

- uz granicu same lokacije planiranog zahvata smješteno područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR5000022 Park prirode Velebit.
- nizvodno od lokacije planiranog zahvata smješteno područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000641 Zrmanja;
- nizvodno od lokacije planiranog zahvata smješteno područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001374 Područje oko špilje Vratolom

U nastavku su sažeto opisane karakteristike predmetnih područja ekološke mreže RH, dok je niže (Slika 3-27) prikaz zahvata na izvatku karte ekološke mreže RH:

HR2000874 Krupa - ciljne vrste i stanišni tipovi

Hrvatski naziv	Znanstveno ime / Kod staništa	Razred	Točnost podataka	Zastupljenost
bjelonogi rak	<i>Austropotamobius pallipes</i>	I	DD	C
peš	<i>Cottus gobio</i>	F	DD	C
Sedrene barijere krških rijeka Dinarida	32A0	H	M	A
Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	H	M	B

*Razred - A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

*Točnost podataka - G = 'Good' = 'dobro' (npr. na temelju istraživanja); M = 'Moderate' = 'umjereno' (npr. na temelju parcijalnih podataka s ekstrapolacijom); P = 'Poor' = 'loše' (npr. gruba procjena); DD = "Data deficient" (npr. kada ne postoji ni gruba procjena)

*Zastupljenost - A = 'excellent' = 'odlično', B = 'good' = 'dobro', C = 'significant' = 'značajno', D = 'non-significant' = 'nije značajno'

HR1000022 Velebit - ciljne vrste i stanišni tipovi

Hrvatski naziv	Znanstveno ime / Kod staništa	Razred	Točnost podataka	Zastupljenost
planinski čuk	<i>Aegolius funereus</i>	B	P	A
jarebica	<i>Alectoris graeca</i>	B	P	B
kamenjarka				
primorska trepteljka	<i>Anthus campestris</i>	B	P	A
suri orao	<i>Aquila chrysaetos</i>	B	G	A
lještarka	<i>Bonasa bonasia</i>	B	P	A
ušara	<i>Bubo bubo</i>	B	P	B
leganj	<i>Caprimulgus europaeus</i>	B	P	B
zmijar	<i>Circaetus gallicus</i>	B	P	B
eja strnjarka	<i>Circus cyaneus</i>	B	P	B
kosac	<i>Crex crex</i>	B	P	C
planinski djetlić	<i>Dendrocopos leucotos</i>	B	M	A
crvenoglavi djetlić	<i>Dendrocopos medius</i>	B	P	C
crna žuna	<i>Dryocopus martius</i>	B	M	B
vrtna strnadica	<i>Emberiza hortulana</i>	B	P	A
sivi sokol	<i>Falco peregrinus</i>	B	P	B
crvenonoga vjetruša	<i>Falco vespertinus</i>	B	DD	B
bjelovrata muharica	<i>Ficedula albicollis</i>	B	P	C
mali čuk	<i>Glaucidium passerinum</i>	B	P	A
rusi svračak	<i>Lanius collurio</i>	B	P	B
sivi svračak	<i>Lanius minor</i>	B	P	C
ševa krunica	<i>Lullula arborea</i>	B	P	B
škanjac osaš	<i>Pernis apivorus</i>	B	P	B
troprsti djetlić	<i>Picoides tridactylus</i>	B	M	A
siva žuna	<i>Picus canus</i>	B	M	B
jastrebača	<i>Strix uralensis</i>	B	G	B
pjegava grmuša	<i>Sylvia nisoria</i>	B	P	B
tetrijeb gluhan	<i>Tetrao urogallus</i>	B	P	A
mala prutka	<i>Actitis hypoleucos</i>	B	-	-
gorski zviždak	<i>Phylloscopus bonelli</i>	B	P	-

*Razred - A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

*Točnost podataka - G = 'Good' = 'dobro' (npr. na temelju istraživanja); M = 'Moderate' = 'umjereno' (npr. na temelju parcijalnih podataka s ekstrapolacijom); P = 'Poor' = 'loše' (npr. gruba procjena), DD = "Data deficient" (npr. kada ne postoji ni gruba procjena)

*Zastupljenost - A = 'excellent' = 'odlično', B = 'good' = 'dobro', C = 'significant' = 'značajno', D = 'non-significant' = 'nije značajno'

HR500022 Park prirode Velebit - ciljne vrste i stanišni tipovi

Hrvatski naziv	Znanstveno ime / Kod staništa	Razred	Točnost podataka	Zastupljenost
močvarna riča	<i>Euphydryas aurinia</i>	I	DD	B
velika četveropjega cvilidreta	<i>Morimus funereus</i>	I	DD	B
jelenak	<i>Lucanus cervus</i>	I	DD	B
alpinska strizibuba	<i>Rosalia alpina*</i>	I	DD	B
bjelonogi rak	<i>Austropotamobius pallipes</i>	I	DD	B
kopnena kornjača	<i>Testudo hermanni</i>	R	DD	C
četveroprugi kravosas	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	R	DD	
crvenkrpica	<i>Zamenis situla</i>	R	DD	C
planinski žutokrug	<i>Vipera ursinii macrops*</i>	R	M	B
južni potkovnjak	<i>Rhinolophus euryale</i>	M	P	A
veliki potkovnjak	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	M	M	C
Blazijev potkovnjak	<i>Rhinolophus blasii</i>	M	P	A
mali potkovnjak	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	M	M	C
oštrouhi šišmiš	<i>Myotis blythii</i>	M	P	B
riđi šišmiš	<i>Myotis emarginatus</i>	M	M	C
širokouhi mračnjak	<i>Barbastella barbastellus</i>	M	DD	B
dugokrili pršnjak	<i>Miniopterus schreibersii</i>	M	M	B
dugonogi šišmiš	<i>Myotis capaccinii</i>	M	P	A
velikouhi šišmiš	<i>Myotis bechsteinii</i>	M	DD	B
veliki šišmiš	<i>Myotis myotis</i>	M	P	B
vuk	<i>Canis lupus*</i>	M	G	B
medvjed	<i>Ursus arctos*</i>	M	G	A
ris	<i>Lynx lynx</i>	M	P	A
-	<i>Buxbaumia viridis</i>	I	DD	A
kitaibelov pakujac	<i>Aquilegia kitaibelii</i>	P	DD	A
cjelolatična žutilovka	<i>Genista holopetala</i>	P	DD	A
gospina papučica	<i>Cypripedium calceolus</i>	P	DD	A
modra sasa	<i>Pulsatilla vulgaris ssp. grandis</i>	P	DD	B
tankovratni podzemljak	<i>Leptodirus hochenwarti</i>	I	DD	B
dinarski rožac	<i>Cerastium dinaricum</i>	P	DD	B
Skopolijeva gušarka	<i>Arabis scopoliana</i>	P	DD	A
livadni procjepak	<i>Chouardia litardierei</i>	P	-	-
danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria*</i>	I	DD	B
velebitska degenija	<i>Degenia velebitica*</i>	P	G	A
dinarski voluhar	<i>Dinaromys bogdanovi</i>	M	DD	A
dalmatinski okaš	<i>Proterebia afra dalmata</i>	I	DD	B
Bazofilni cretovi	7230	H	M	A
Planinske i borealne vrištine	4060	H	P	A
Mediterranske makije u kojima dominiraju borovice Juniperus	5210	H	P	A

spp.				
Otvorene kserotermofilne pionirske zajednice na karbonatnom kamenitom tlu	6110*	H	-	-
Planinski i pretplaninski vapnenački travnjaci	6170	H	M	A
Travnjaci tvrdače (Nardus) bogati vrstama	6230*	H	P	B
Istočno submediteranski suhi travnjaci (Scorzoneretalia villosae)	62A0	H	M	A
Ilirske bukove šume (Aremonio-Fagion)	91K0	H	M	A
Acidofilne šume smreke brdskog i planinskog pojasa (Vaccinio-Piceetea)	9410	H	-	-
Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	H	M	A
Klekovina bora krivulja (Pinus mugo) s dlakavim pjenišnikom (Rhododendron hirsutum)	4070*	H	M	A
Karbonatna točila Thlaspietea rotundifolii	8120	H	P	A
Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom	8210	H	P	A
Suhi kontinentalni travnjaci (Festucobrometalia) (*važni lokaliteti za kačune)	6210*	H	M	A
Travnjaci beskoljenke (Molinion caeruleae)	6410	H	P	B
Europske suhe vrištine	4030	H	P	B
Istočnomediteranska točila	8140	H	P	B
(Sub-) mediteranske šume endemičnog crnog bora	9530*	H	M	A
Ilirske hrastovo-grabove šume (Erythronio-Carpinion)	91L0	H	M	A

*Razred - A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

*Točnost podataka - G = 'Good' = 'dobro' (npr. na temelju istraživanja); M = 'Moderate' = 'umjereno' (npr. na temelju parcijalnih podataka s ekstrapolacijom); P = 'Poor' = 'loše' (npr. gruba procjena, DD = "Data deficient" (npr. kada ne postoji ni gruba procjena)

*Zastupljenost - A = 'excellent' = 'odlično', B = 'good' = 'dobro', C = 'significant' = 'značajno', D = 'non-significant' = 'nije značajno'

HR2000641 Zrmanja - ciljne vrste i stanišni tipovi

Hrvatski naziv	Znanstveno ime / Kod staništa	Razred	Točnost podataka	Zastupljenost
uskoušćani zvrčić	<i>Vertigo angustior</i>	I	DD	C
mren	<i>Barbus plebejus</i>	F	DD	A
glavočić crnotrus	<i>Pomatoschistus canestrini</i>	F	DD	B
glavočić vodenjak	<i>Knipowitschia panizzae</i>	F	DD	B
četveroprugi kravosas	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	R	DD	C
vidra	<i>Lutra lutra</i>	M	G	C
dvoprugasti vijun	<i>Cobitis bilineata</i>	F	DD	A
peš	<i>Cottus gobio</i>	F	DD	C
primorska uklija	<i>Alburnus arborella</i>	F	DD	A
Istočno submediteranski suhi travnjaci (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	62A0	H	M	A
Vodni tokovi s vegetacijom <i>Ranunculion fluitantis</i> i <i>Callitri-cho-</i> <i>Batrachion</i>	3260	H	P	A
Sedrene barijere krških rijeka Dinarida	32A0	H	M	A

*Razred - A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

*Točnost podataka - G = 'Good' = 'dobro' (npr. na temelju istraživanja); M = 'Moderate' = 'umjereno' (npr. na temelju parcijalnih podataka s ekstrapolacijom); P = 'Poor' = 'loše' (npr. gruba procjena), DD = "Data deficient" (npr. kada ne postoji ni gruba procjena)

*Zastupljenost – A = 'excellent' = 'odlično', B = 'good' = 'dobro', C = 'significant' = 'značajno', D = 'non-significant' = 'nije značajno'

HR2001374 Područje oko špilje Vratolom

Hrvatski naziv	Znanstveno ime / Kod staništa	Razred	Točnost podataka	Zastupljenost
Blazijev potkovnjak	<i>Rhinolophus blasii</i>	M	P	C
oštrouhi šišmiš	<i>Myotis blythii</i>	M	P	C
dugokrili pršnjak	<i>Miniopterus schreibersii</i>	M	P	C
dugonogi šišmiš	<i>Myotis capaccinii</i>	M	P	C
Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	H	P	B

*Razred - A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

*Točnost podataka - G = 'Good' = 'dobro' (npr. na temelju istraživanja); M = 'Moderate' = 'umjereno' (npr. na temelju parcijalnih podataka s ekstrapolacijom); P = 'Poor' = 'loše' (npr. gruba procjena), DD = "Data deficient" (npr. kada ne postoji ni gruba procjena)

*Zastupljenost – A = 'excellent' = 'odlično', B = 'good' = 'dobro', C = 'significant' = 'značajno', D = 'non-significant' = 'nije značajno'



Slika 3-27 Područje lokacije planirane strojarnice (ljubičasto označeno) izvatku karte ekološke mreže RH
(Izvor: Biportal, Web portal Informacijskoj sustava zaštite prirode)

4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1. Sažeti opis mogućih značajnih utjecaja zahvata na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša

Zahvat mHE Krupa planira se na vodotoku Krupa oko 800 m uzvodno od ušća vodotoka u rijeku Zrmanju. Protočnog je tipa s niskim betonskim preljevnim pragom sa slapištem, bočnim zahvatom vode, tlačnim cjevovodom i strojarnicom. Lokacija zahvata nalazi se unutar zaštićenog područja Parka prirode Velebit te unutar obuhvata ekološke mreže RH – područja očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000874 Krupa te područja očuvanja značajna za ptice (POP) - HR1000022 Velebit sukladno regulativi zaštite prirode. Također, prostor lokacije zahvata je u skladu s prostorno-planskim podlogama za što je ishoda potvrda o usklađenosti nadležnog tijela.

U nastavku je razložen opis mogućih značajnih utjecaja zahvata tijekom planiranja i izgradnje te tijekom korištenja zahvata po pojedinim sastavnicama okoliša.

UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje zahvata može imati raznošenje prašine. Utjecaj prašenja na području lokacije vremenski je izuzetno promjenjiv, međutim s obzirom da je riječ o izrazito malom zahvatu – zanemariv. Kako je tu riječ uglavnom o krupnijim česticama prašine one se uglavnom talože u neposrednoj blizini, no za vjetrovita vremena može doći do raznošenja vjetrom u području kanjona.

S obzirom na planiranje i izgradnju bez otvaranja pristupnih puteva, emisije onečišćujućih tvari praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka okolice. Pojava prašenja može biti samo povremena zbog helikoptera te je utjecaj zanemariv.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Korištenjem zahvata ne dolazi do emisija u zrak niti postoji potencijalni utjecaj na kvalitetu zraka.

UTJECAJ NA VODE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Aktulna procjena ekološkog stanja vodnog tijela JKRN045009 - rijeka Krupa je „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 66/16*). Vodotok Krupa grupiran je prema vodnim tijelima podzemne vode u JKGNKCPV_07

Zrmanja, površine 1.536,86 km² i prosječnim godišnjim dotokom podzemne vode od 1.325 x 10⁶ m³/god. S karakterističnom pukotinsko-kavernoznom poroznošću, prirodna ranjivost cijelog ovog vodnog tijela ocjenjena je kao osrednja. Kopneni i vodeni ekosustavi ovisni o podzemnoj vodi u JKGKCPV_07 Zrmanja (prema ekološkoj mreži RH) jesu uz Krupu: Ličko polje, Velebit, Zrmanja, Gračačko polje te svi pripadaju teritoriju RH.

Sukladno zahtjevima regulative za zaštitu voda, konstrukcija objekata mHE mora biti izvedena na način koji će omogućiti stalan ekološki prihvatljiv protok nizvodno. Predmetni preljevni prag predviđen je na visini 1,58 m (vidi pog. 2.2. Opis glavnih obilježja zahvata, odlomak Preljevni prag) na način da se u potpunosti uklopi u okoliš. Kroz aktivnosti planiranja zahvata u razdoblju malih voda te organizaciju pripreme izgradnje, 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 na vodotok Krupe. Tijekom pripreme izgradnje i građevinskih radova mogući su samo lokalizirani, vremenski i prostorno ograničeni izravni fizički utjecaji na području preljevnog praga, tlačnog cjevovoda i objekta strojarnice. Stoga se ne očekuju se potencijalno negativni utjecaj na stanje voda Krupe tijekom planiranja i izgradnje zahvata.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Izvođenjem zahvata sukladno Idejnom rješenju (Izvan okvira d.o.o., Zagreb, svibanj 2016.) osigurat će se ekološki prihvatljiv protok Krupe (1,134 m³/s). Longitudinalna povezanost i cjelovitost toka omogućena je izvedbom biološke staze na način da je omogućena nizvodna i uzvodna migracija biote vodotoka. Analizom i izračunom brzina vode u biološkoj stazi te projektnim Idejnim rješenjem biološke staze (vidi pog. 2.2. Opis glavnih obilježja zahvata, odlomak Biološka staza) omogućena je migracija ciljnim vrstama HR2000874 Krupa (bjelonogi rak i peš). Izvedbom uz istočnu obalu vodotoka omogućeno je uklapanje biološke staze u nagibu od 10 stupnjeva uz zadržavanje postojećeg suhozida na istočnoj obali vodotoka te cjelokupne vegetacije uz suhozid. Dno staze bit će prekriveno cijelom dužinom prirodnim materijalom te se oblikovanjem i hrapavošću podloge smanjuje i prilagođava brzina vode ciljnim vrstama na 0,337 m/s (peš⁹: 0,15 – 0,34 m/s, bjelonogi rak¹⁰: 0,19 – 1,09 m/s). Izvedbom biološke staze omogućeno je zadržavanje prirodnih karakteristika vodotoka Krupe i okoliša lokacije, a osobito je smanjen utjecaj zahvata sastav i brojnost biote (vodene flore, makrozoobentosa te ihtioloških značajki). Osnovni fizikalno-kemijski i kemijski elementi koji prate biološke elemente za ocjenu stanja kakvoće vodnog tijela ovakvim zahvatom se neće značajno promijeniti tijekom korištenja mHE. Tim više što Idejnim rješenjem nije predviđen

⁹Knaepkens G, Baekelandt K, Eens M. Fish pass effectiveness for bullhead (*Cottus gobio*), perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in a regulated lowland river, *Ecology of Freshwater Fish*, 15: 20–29, 2006

¹⁰ Legalle M., Mastrorillo S., Céréghino R., Spatial distribution patterns and causes of decline of three freshwater species with different biological traits (white-clawed crayfish, bullhead, freshwater pearl mussel) : a review, *Ann. Limnol. - Int. J. Limnol.*, 44 (2), 95-104, 2008

sustav odvodnje i obrade sanitarnih otpadnih voda koje bi potencijalno utjecale na promjenu fizikalno-kemijskih pokazatelja kakvoće voda.

Za potrebe projekta tijekom 2015. izrađen je detaljan geodetski snimak terena koji je korišten i u hidrološko-hidrauličkoj analizi režima tečenja rijeke Krupe. Temeljem aktualne situacije i sukladno rezultatima hidrotehničkog proračuna dati su ulazni parametri za projektiranje mHE:

- kruna preljevnog praga se predviđa na visinskoj koti 61,55 m.n.m.,
- visina preljava $P=1,58$ m,
- neto pad= $18,67$ m.

Budući da zahvat podrazumijeva izvedbu niskog preljevnog praga u profilu postojećeg preljeva, nema značajnog potencijalno negativnog utjecaja na hidromorfološko stanje vodotoka na lokaciji. Izvedbom niskog preljevnog praga obloženog prirodnim materijalom omogućeno je usklađivanje između planiranih antropogenih objekata mHE Krupa i postojećih prirodnih struktura u vodenom toku te nema značajnih promjena s obzirom na količinu i dinamiku vodenog toka. Hidrološki se uvjeti na lokaciji neće značajno promijeniti te će, korištenjem zahvata, i nadalje biti omogućena povezanost s podzemnim vodnim tijelom. Kontinuirani mjerač protoka predviđen je uzvodno od preljevnog praga te će se sukladno programu praćenja daljinski regulirati protoci kroz korito kako bi se sezonski osigurao odgovarajući vodni režim vodotoka Krupa. U razmatranome razdoblju dotoci ispod $1,2$ m³/s (Q_{ep} 1,134 + Q_{rs} 0,069) javljaju se prosječno 15 % godišnje (55 dana) i tada sve vode odlaze u korito te sukladno zahtjevima zaštite okoliša i prirode, neće biti proizvodnje. Analize ukazuju da 127 dana u godini (ili 35 %) dotoci jesu iznad $7,2$ m³/s (6,0 Q_{instalirani} + Q_{ep} 1,134 + Q_{rs} 0,069¹¹) te u korito osim ekološki prihvatljivog protoka, idu i preljevne vode ovisno o dotocima. Ostatak vremena (prosječno 182 dana) mHE radi ovisno o dotoku uz zadovoljen ekološki prihvatljiv protok.

Tijekom korištenja zahvata nije planirano zahvaćanje podzemne vode na lokaciji zahvata. Aktualna širina i dubina rijeke neće se promijeniti korištenjem zahvata, kao ni struktura obalnog pojasa osim na lokaciji niskog preljevnog praga kojeg će se u potpunosti uklopiti u postojeću strukturu praga u prostoru. Redovitim održavanjem područja ispred bočnog zahvata vode smanjit će se potencijalni utjecaj zbog naplavina. Sumarno, potencijalni utjecaji tijekom korištenja zahvata na stanje vodnog tijela sukladno *Okvirnoj direktivi o vodama EU (2000/60/EZ)*, tj. *Zakonu o vodama ("Narodne novine", brojevi 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14)* člancima 54. a, b i c. te *Uredbi o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", brojevi 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 ("Narodne novine", brojevi 66/16)* (vidi Tablica 4-1).

¹¹Oznake: Q_{instalirani} = instalirani protok; Q_{ep} = ekološki prihvatljiv protok; Q_{rs} = protok u ribljoj stazi.

Tablica 4-1 Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka

ELEMENTI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA RIJEKA			Značajan utjecaj	Zanemariv utjecaj	Trenutni utjecaj	Trajan utjecaj
BIOLOŠKI ELEMENTI	sastav i brojnost vodene flore		-	+	-	-
	sastav i brojnost makrozoobentosa		-	+	-	-
	sastav, brojnost i starosna struktura riba		-	+	-	-
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	hidrološki režim	količina i dinamika vodnoga toka	-	+	-	+
		veza s podzemnim vodama	-	-	-	-
	morfološki uvjeti	varijacije širine i dubine rijeke	-	+	-	+
		struktura i sediment dna rijeke	-	-	-	-
		struktura obalnog pojasa	-	-	-	-
OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI I KEMIJSKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	osnovni fizikalno-kemijski elementi		-	-	-	-
	specifične onečišćujuće tvari		-	-	-	-

* Zanemariv i trajan utjecaj je samo na povećanju dubine vodotoka zbog niskog preljevnog praga, dok na širinu vodotoka utjecaja nema.

Planirana suha izvedba transformatora također onemogućuje potencijalni utjecaj onečišćujućih tvari na vodeni tok Krupa i stanje vodnog tijela nizvodno od zahvata.

U pogledu zaštite od štetnog djelovanja voda (procjena poplavnih rizika), prema kartama opasnosti od poplava¹² za predmetnu lokaciju ne postoji opasnost od poplava za malu, srednju niti veliku vjerojatnost pojavljivanja poplave. Idejnim projektom uvažene su predmetne podloge i projektirani objekti mHE Krupa u cilju zaštite od potencijalnih štetnih posljedica budućih poplava.

Kumulativni utjecaj na stanje vodnog tijela

Planirana mHE Krupa prvi je zahvat na vodnom tijelu JKRN045009 - rijeka Krupa nakon punionice vode „Sante“, smještene uz sam izvor Krupe unutar Parka prirode Južni Velebit. Uz mlinice i vodenice koje su kroz povijest koristile hidropotencijal ovog vodotoka, na samom vodotoku nema aktualno planiranih objekata osim mHE Krupa. Iako će na planiranom niskom preljevnom pragu biti ostvaren uspor vode, ne očekuje se značajan kumulativan utjecaj na stanje vodnog tijela JKRN045009 - rijeka Krupa. Planirana mala instalirana snaga na mHE Krupa te izvedba zahvata omogućit će cjelovitost vodnog toka i zanemariv utjecaj na hidromorfološko stanje vodotoka te na fizikalno-kemijske i biološke pokazatelje kakvoće voda kako je to bilo i nekad za vrijeme korištenja mlinica.

UTJECAJ NA TLO

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje, mehanizacija i doprema opreme omogućit će se iz zraka helikopterom. Nužno je osigurati vodonepropusnu podlogu tijekom građevinskih radova kako bi se uklonila i najmanja potencijalna opasnost od točkastih onečišćenja gorivom/uljima na manipulativnim površinama. Riječ je o izrazito ograničenom i lokaliziranom utjecaju koji je zanemariv.

¹² <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>

Dobrom građevinskom praksom potencijalni utjecaji na tlo na lokaciji zahvata svedeni su na minimum.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Korištenjem zahvata nema utjecaja na tlo te stoga nisu propisane ni mjere zaštite tala.

UTJECAJ BUKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje izvor buke može biti mehanizacija koja se koristi, no govorimo o izrazito ograničenom i lokaliziranom utjecaju. Također se u bližoj okolini lokacije zahvata ne nalazi naseljeno područje kojem bi buka smetala. Radovi su predviđeni isključivo tijekom dnevnog razdoblja prema *Zakonu o zaštiti od buke ("Narodne novine", brojevi 30/09, 55/13)* te neće biti utjecaja, odn. imisije izvan lokacije zahvata.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Korištenjem zahvata nema značajnog utjecaja buke budući da se strojarnica kao izvor buke nalazi unutar zatvorenog objekta čime doprinosi značajnom smanjenju emisije buke u okoliš, a u bližoj okolini lokacije se ne nalazi naseljeno područje.

UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Građenje objekata, kao i obavljanje radova mijenja stanje u prostoru i uvijek ima utjecaj na značajke okoliša i prirode. Utjecaj planiranog zahvata može se razlučiti na dva osnovna segmenta - neposredan utjecaj izgradnje i posredan utjecaj zbog korištenja zahvata. Idejnim rješenjem i uvjetima uređenja prostora definirane su karakteristike zahvata koje su usuglašene s utvrđenim prirodnim strukturama prostora te najboljim raspoloživim tehničkim uvjetima za izvođenje radova u teško pristupačnom području uz poštivanje okolišnih uvjeta. Krško područje predmetne lokacije zahvata omogućuje uklapanje mHE Krupa na način da nije uočljiva u prostoru te da predstavlja dodatnu vrijednost kraju u skladu s tradicijskim korištenjem hidropotencijala u ovim prostorima. Čak i izravan utjecaj na stanište tijekom izgradnje jest reduciran korištenjem zračnih putova, bez otvaranja novih koridora u prostoru, sterilizacijom građevinske opreme i organizacijom radova na ograničenom prostoru s lokaliziranim dosegom svih potencijalnih utjecaja.

Budući da je lokacija planiranog zahvata u zaštićenom području Parka prirode Velebit te u ekološkoj mreži RH, području očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000874 Krupa te području očuvanja značajna za ptice (POP) - HR1000022 Velebit (*Uredba o ekološkoj mreži - "Narodne novine", brojevi 124/13 i 105/15*), nužno je istaknuti da je potrebna izrazita pažnja i kontrola svih aktivnosti tijekom pripreme izgradnje i same gradnje zahvata od strane nadležnih tijela.

Tehničko-tehnološko rješenje oblikovano je na način da se može uskladiti sa zahtjevima koji proizlaze iz regulative zaštite prirode. S aspekta zaštite prirode od stanišnih tipova na području zahvata najznačajnije su sedrene barijere koje na prostoru kanjona vodotoka Krupa koje ne zauzimaju velike površine, već se pojavljuju „točkasto“ ili u obliku linijskih staništa (A.3.5. sedrotvorne riječne zajednice, A.2.5.1.2. Sedrene barijere, kôd staništa: NKS:A.2.5.1.2 ; Natura 2000: 7220; Corine: 24.423). Na samoj lokaciji zahvata, kod planiranog uspora, planirani objekti zahvata uklopljeni su na način da prate linije u prostoru kako bi se zadržali postojeći uvjeti u okolišu i staništa na lokaciji. Drvenaste vrste koje se pojavljuju u prirodnoj sukcesiji na samom području lokacije zahvata zadržat će se, kao i suhozid na lokaciji. Izvedbom projekta osigurati će se odgovarajući vodni režim i dostatan protok voda kako bi sva staništa na području utjecaja zahvata zadržala odgovarajuće stanišne uvjete.

Tijekom pripreme izgradnje i samih radova na izgradnji zahvata će se manipulirati mehanizacijom. Doći će do privremene promjene stanišnih uvjeta i emisija u okoliš s radnih površina (npr. vibracije, emisija prašine i ispušnih plinova). Predmetni utjecaji privremenog su karaktera i odnose se na razdoblje izgradnje koje će kratko trajati. Radove je nužno izvoditi tijekom sušnog razdoblja kako bi se reducirao utjecaj na vodotok, faunističke značajke i ciljeve očuvanja predmetnog područja.

Krupa pripada kategoriji stalni krških srednje velikih prigorskih tekućica. Iako su na vodotoku Duž cijelog toka tradicijske antropogene aktivnosti slabije su prisutne na području kanjona zbog teške pristupačnosti. Određeni pritisci na okoliš i prirodu su poljoprivredne aktivnosti i stočarstvo te korištenje hidropotencijala: mlinice, vodenice, zahvat vode na samom izvoru za potrebe punionice vode. Recentna istraživanja na području kanjona ukazuju da stanišni uvjeti i visoka kakvoća vode omogućava razvoj bogatije faune i značajnu bioraznolikost prostora. Analize makrozoobentosa Krupe ukazuju na veću brojnost te manju raznolikost zajednice makrozoobentosa u odnosu na sličan vodotok Krke. Uzrok navedenoj činjenici mogu biti različite vrijednosti fizikalno-kemijskih parametara te visoke oscilacije u razini vode (Cazaubon i Giudicelli, 1999). Potencijalni utjecaji zahvata na staništa i ciljeve očuvanja HR2000874 Krupa na uskom, lokaliziranom području lokacije zahvata mHE Krupa odnose se na prostorno malen doseg promjene vodnog režima. Idejnim rješenjem i mjerama ovog Elaborata uvjetuje se zaštita i pri planiranju i pri izvođenju radova kako bi se potencijalni utjecaj smanjio na najmanju moguću mjeru te kako bi se omogućilo korištenje zahvata u stanišnim uvjetima kakva su i danas prisutna u području kanjona Krupa. Za ciljeve očuvanja područja HR2000874 Krupa i ovim je dokumentom predviđena suradnja s nadležnim tijelima kako bi se u slijedećim fazama projekta usuglasili interesi korisnika područja zahvata.

Privremena degradacija staništa i gubitak biljnih zajednica moguća je samo u uskom području objekta strojarnice zbog formiranja radnog pojasa na lokaciji. Organizacijom gradilišta i izvođenjem radova na način da se u što manjoj mjeri smanji radni pojas, oštećuje biljni pokrov te sanacijom radnog pojasa odmah po završetku radova rahljenjem tla (kako bi površine čim prije obrasla autohtona vegetacija) reduciraju se utjecaj na staništu u najvećoj mogućoj mjeri. Potencijalno negativan utjecaj može se očekivati uslijed izgradnje samog zahvata zbog buke, no on će biti veoma kratkog i lokaliziranog intenziteta te se samim time

ne smatra značajnim. Svi ostali potencijalni utjecaji na bio-ekološke značajke lokacije maksimalno su reducirani.

Planski pristup već u ranoj fazi projektne dokumentacije omogućio je osiguravanje očuvanja cjelovitosti prostora vodotoka Krupa, korištenje prirodne strukture unutar kanjona u Idejnom rješenju i izbor mikrolokacije kako bi se znatno doprinijelo smanjenju fragmentacije staništa i očuvanju prirode te stanišnih uvjeta ovog prostora. Teško pristupačan teren i smjernice očuvanja prirode na lokaciji uvjetuju osiguranje područja zahvata vodonepropusnim podlogama na mjestima manipulacije gorivima/mazivima te sterilizacijom opreme i mehanizacije kako bi se onemogućilo širenje invazivnih vrste. Prostorno vrlo ograničena izgradnja i organizacija gradilišta ključni su čimbenici uključivanja mHE Krupa kao primjera zelene infrastrukture u prostor kanjona.

EMISIJA SVJETLA

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Radovi na izgradnji odvijat će se danju te nema doprinosa osvjetljenju lokacije radi planiranog zahvata.

Pri daljnjoj razradi projektne dokumentacije potrebno je definirati nužnu rasvjetu objekata bez emisija u okoliš tijekom noći kako je predviđeno u pog. 5. ovog dokumenta.

UTJECAJ NA SOCIOLOŠKE ZNAČAJKE

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Sociološke značajke ogledaju se u prvom redu u djelomično izmijenjenim uvjetima života lokalne zajednice (uklapanje pokaznog primjera zelene infrastrukture, senzibilizacija lokalnog stanovništva, poboljšanje aspekata života i dr.). Iako je smještaj lokacije objekta u principu u ruralnom, vrlo slabo naseljenom području, određeni broj radnih mjesta tijekom izgradnje i korištenja objekta pozitivno će djelovati na prihode i društveni standard stanovništva, kao i poboljšanje uvjeta infrastrukture i gospodarske strukture zahvaljujući obnovljivom izvoru energije. Zakonski su regulirane naknade za rad hidroelektrana te one predstavljaju prihod lokalnim zajednicama kao dodatni razvojni resurs. Slijedom navedenog, prisustvo energetskeg objekta koji koristi obnovljiv izvor energije ima pozitivan utjecaj na život i rad stanovništva u okolici.

UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje se očekuje privremen i ograničen utjecaj na strukturne kvalitete krajobraza uslijed zemljanih i građevinskih radova pri bušenju tunela za tlačni cjevovod i pripremi terena za izgradnju strojarnice. Doći će do uklanjanja ograničenog pojasa površinskog pokrova

linearnog vegetacijskog sklopa uz obalu, no projektom je predviđena mitigacijska mjera zelene (krovne) rampe. Tlačni cjevovod i vod za evakuaciju električne energije su ukopani.

S obzirom da zahvaćaju relativno male površine u odnosu na šire područje, uklanjanje i prenamjena dijelova površinskog pokrova neće predstavljati gubitak od veće važnosti za strukturu krajobraza ili prirodne stanišne značajke. Spomenuti prostor ima visoku ambijentalnu vrijednost, potencijal koje će biti dodatno iskorišten boravišnim dijelom na krovnoj zelenoj rampi.

Izgradnja preljevnog praga i biološke staze neće utjecati na mogućnost korištenja obližnje poljoprivredne površine.

Planirana priprema izgradnje i sama gradnja objekata predviđena je bez otvaranja novih koridora u prostoru. Prijenos opreme i izgradnja biti će vršena uz pomoć transportnog helikoptera što će dodatno ublažiti utjecaj na okolne strukturne značajke. Uvjeti za nesmetani pristup lokaciji omogućiti će se iz zraka.

Utjecaj na vizualne značajke prilikom izgradnje sastoji se od privremene slike gradilišta na području izgradnje zahvata te izmjene slike obale krajobraza uslijed uklanjanja dijela prirodne vegetacije. Sami utjecaj na vizualne kvalitete za vrijeme izgradnje će biti zanemariv do malen, dok su same vizure na lokaciju zahvata otvorene samo s pojedinih točkastih lokaliteta.

Ukupna snaga utjecaja tijekom izgradnje procijenjena je kao malena.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Ne očekuje se dodatan utjecaj na strukturne ili kvalitete krajobraza tijekom korištenja zahvata, dok je potencijalni utjecaj na prirodnost komponenti krajobraza obrađen u prethodnim poglavljima *Utjecaj na tlo*, *Utjecaj na vode* i *Utjecaj na bio-ekološke značajke*.

Utjecaj na vizualne kvalitete tijekom korištenja odnosi se na potencijalno narušenu krajobraznu sliku volumenom strojarnice, kao i linearnim elementima biološke staze i preljevnog praga. Tlačni cjevovod kao i vod za evakuaciju električne energije nisu nadzemni.

Idejnim rješenjem predviđeno je korištenje isključivo prirodnih materijala. Podzid strojarnice je od kamena, kao i biološka staza, dok je predviđeno i oblaganje svih vidljivih elemenata preljevnog praga prirodnim kamenom. Projektom je predviđeno ozelenjivanje rampe (krova) strojarnice uz krajobrazno uređenje elementima opreme za povećanje boravišnih kvaliteta. Neće doći do značajnog povećanja strukturnog, teksturalnog ili kontrasta boje i volumena između planiranih antropogenih i postojećih prirodnih struktura. Dodatno, sve vizure na predviđenu lokaciju zahvata su otvorene samo s pojedinih, teže dostupnih točkastih lokaliteta – ukupna vizualna izloženost je zanemariva. Ukupna snaga negativnog utjecaja tijekom korištenja je stoga procijenjena kao zanemariva do malena, uz dodatni pozitivan utjecaj na boravišne kvalitete.

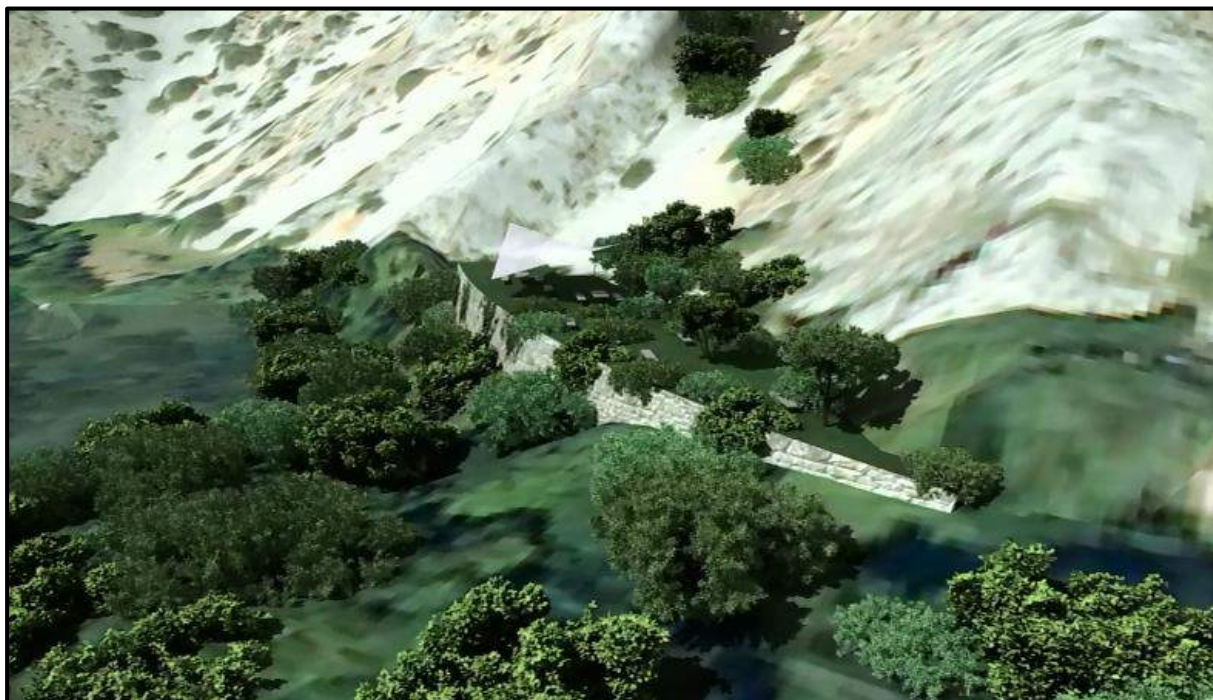
Uzme li se u obzir sve navedeno, moguće je zaključiti da zahvat neće narušiti strukturne niti vizualne krajobrazne značajke, odnosno da je prihvatljiv uz obavezno provođenje elaboratom predloženih mjera. U nastavku su dane prikazi (računalne simulacije) planiranog stanja.



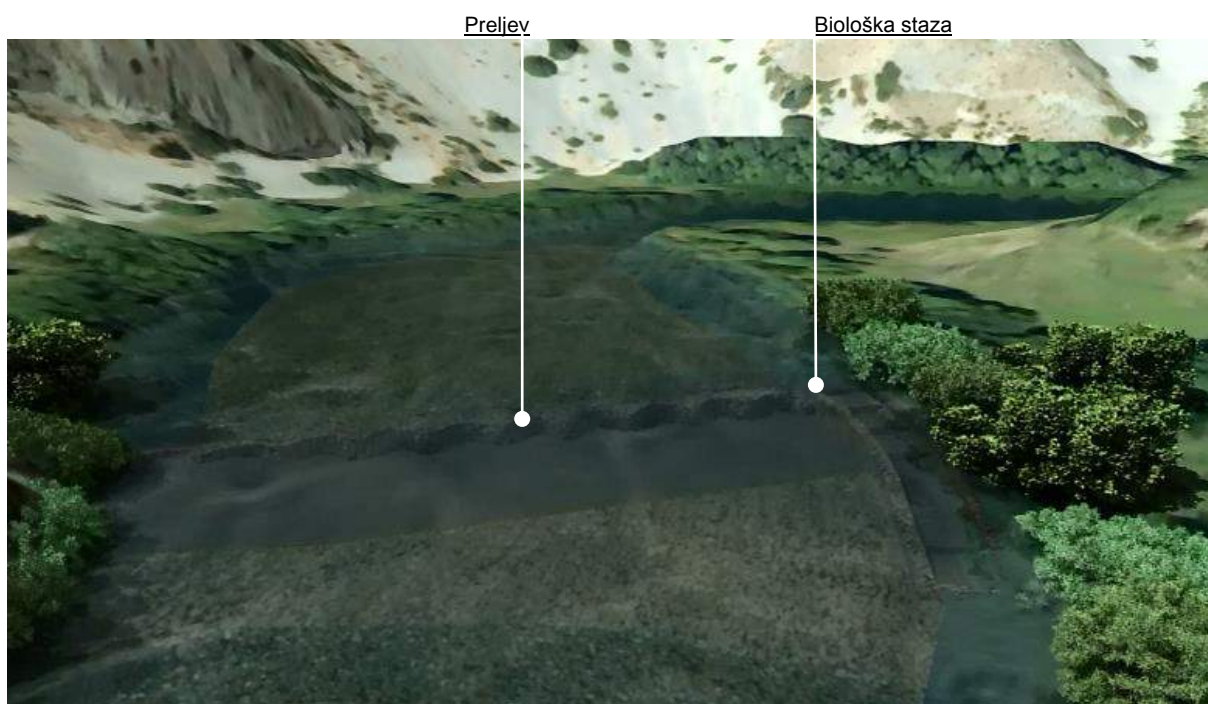
Slika 4-1 Vizualizacija planiranog stanja - pogled na strojarnicu iz zraka



Slika 4-2 Vizualizacija planiranog stanja - strojarnica (pogled s jugozapada)



Slika 4-3 Vizualizacija planiranog stanja - strojarnica (pogled s jugoistoka)



Slika 4-4 Vizualizacija planiranog stanja - preljevni prag i biološka staza (pogled uzvodno)

GOSPODARENJE OTPADOM

Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata

Tijekom pripreme izgradnje, građenja i korištenja zahvata nastajati će otpad koji bi trebalo zbrinuti. Temeljne obveze hidroelektrane proizlaze iz regulative, uz uvažavanje gospodarskih načela i načela zaštite okoliša prilikom postupanja s otpadom.

Potencijalni problem za postrojenja predstavljaju heterogene naplavine koje se sakupljaju uzvodno od mehaničke zaštite (gruba i fina rešetka na bočnom zahvatu vode prije ulaska u tlačni cjevovod) i negativno utječu na energetska učinkovitost i kontinuiran rad hidroelektrane. Naplavine se u principu mogu sastojati od otpada i biološkog materijala koji donosi vodotok te po karakteristikama pripadaju neopasnom otpadu, a nužno ih je zbrinjavati sukladno zahtjevima regulative.

UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Samo područje zahvata nalazi se unutar zaštićenog područja Parka prirode Velebit.

Planirana izvedba zahvata omogućuje uklapanje zahvata u ovo područje kao pokaznog primjera zelene infrastrukture u teško pristupačnom području kanjona Krupa uz očuvanje karakteristika ovog dijela zaštićenog područja sukladno zahtjevima regulative.

Atraktivnost planiranog objekta mHE Krupa u skladu je s elementima kanjona i vodotoka Krupa, ali i korisnicima područja uz sam tok Krupe (obrađene zemljišne parcele).

4.2. Opis utjecaja zahvata na područja ekološke mreže RH

Lokacija zahvata nalazi se unutar ekološke mreže RH, područja očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000874 Krupa te područja očuvanja značajna za ptice (POP) -HR1000022 Velebit (*Uredba o ekološkoj mreži - "Narodne novine", brojevi 124/13 i 105/15*), dok se u bližoj okolini planiranog zahvata nalaze područja ekološke mreže RH HR5000022 Park prirode Velebit, HR2000641 Zrmanja i HR2001374 Područje oko špilje Vratolom.

Sukladno *Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)* za područja ekološke mreže RH HR2000874 Krupa i HR1000022 Velebit, unutar kojih se nalazi planirani zahvat, za pritisak i potencijalna opterećenja okoliša navode se promjene uzgojnih (poljoprivrednih) procesa te nedostatak ispaše, odnosno napuštanja sustava uzgoja životinja uz ispašu (Tablica 4-2 - Tablica 4-3).

Tablica 4-2 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR2000874 Krupa

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Jakost opterećenja	Utjecaj zahvata
J02.07	Crpljenje podzemne vode	N	S	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Jakost: visok (V), srednji (S), malen (M); Utjecaj: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Tablica 4-3 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR1000022 Velebit

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Jakost opterećenja	Utjecaj zahvata
A02	Promjene uzgojnih (poljoprivrednih) procesa	N	V	0
A04.03	Napuštanja intenzivnog uzgoja životinja uz ispašu	N	V	0
B02	Upravljanje i korištenje šumama	N	S	0
F03.01	Lov	N	S	0
G01	Rekreacija, sport, zabava	N	M	0
G01.04.01	Paninarenje i rekreacijsko penjanje	N	S	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Jakost: visok (V), srednji (S), malen (M); Utjecaj: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Nadalje, za potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH u blizini planiranog zahvata - HR5000022 Park prirode Velebit, HR2000641 Zrmanja i HR2001374 Područje oko špilje Vratolom navodi se također napuštanje intenzivnog uzgoja životinja uz ispašu te još zagađenje površinskih voda, hidrauličke promjene vodotoka uslijed utjecaja čovjeka, ostale promjene ekosustava te interspecijski odnosi vrsta (Tablica 4-4 - Tablica 4-6)

Tablica 4-4 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR2000641
Zrmanja

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Jakost opterećenja	Utjecaj zahvata
A02	Promjene uzgojnih (poljoprivrednih) procesa	N	M	0
A03	Košnja	N	S	0
A04	Ispaša	N	S	0
D01	Ceste, putevi, željeznica	N	M	0
G01	Rekreacija, sport, zabava	N	S	0
H01	Zagađenje površinskih voda (kopnene vode)	N	V	0
J02	Hidrauličke promjene vodotoka uslijed utjecaja čovjeka	N	V	0
J03	Ostale promjene ekosustava	N	V	0
K03	Interspecijski odnosi vrsta	N	V	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Jakost: visok (V), srednji (S), malen (M); Utjecaj: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Tablica 4-5 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR5000022
Park prirode Velebit

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Jakost opterećenja	Utjecaj zahvata
A04.03	Napuštanja intenzivnog uzgoja životinja uz ispašu	N	V	0
A06.04	Prestanak biljne proizvodnje - usjevi	N	V	0
D01	Ceste, putevi, željeznica	N	S	0
D02	Komunalne djelatnosti	N	S	0
E01	Urbanizirana područja	N	M	0
E02	Industrijska područja	N	M	0
E02.03	Ostala industrijska područja	N	M	0
F03	Lov (kopno)	N	S	0
F06	Lov, ribolov i ostalo	N	S	0
G04	Vojna svrha	N	S	0
H05.01	Otpad	N	S	0
I01	Invazivne strane vrste	N	S	0
J01	Požari	N	S	0
J02	Hidrauličke promjene vodotoka uslijed utjecaja čovjeka	N	S	0
M01	Promjene u abiotičkim uvjetima	N	M	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Jakost: visok (V), srednji (S), malen (M); Utjecaj: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Tablica 4-6 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže RH - HR2001374
Područje oko špilje Vratolom

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Jakost opterećenja	Utjecaj zahvata
C03.03	Vjetroelektrane	N	S	0

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Jakost: visok (V), srednji (S), malen (M); Utjecaj: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

Budući da je lokacija planiranog zahvata u zaštićenom području Parka prirode Velebit te u ekološkoj mreži RH, području očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000874 Krupa te području očuvanja značajna za ptice (POP) - HR1000022 Velebit (*Uredba o ekološkoj mreži - "Narodne novine", brojevi 124/13 i 105/15*), nužno je osigurati prostor tijekom pripreme izgradnje i građevinskih radova lokaciju zahvata. Sukladno relevantnim informacijama, rezultatima terenskih obilazaka, znanstveno / stručnim spoznajama o ciljnim stanišnim tipovima i vrstama na koje zahvat ima utjecaj (mišljenjima znanstvenih institucija te ihtiologa, briologa, mamaloga i stručnjaka za slatkovodne dekapodne rakove) procijenjeni su potencijalni utjecaji planiranog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže RH.

Lokacija mHE Krupa svojim obuhvatom i karakteristikama je vrlo lokalizirana. Tijekom izgradnje i tijekom korištenja mHE Krupa može potencijalno imati samo utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže RH, područja očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000874 Krupa: bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*), peš (*Cottus gobio*), Sedrene barijere krških rijeka Dinarida te Špilje i jame zatvorene za javnost.

Plansko očuvanje neprekinutosti prostora HR2000874 Krupa već u ovoj ranoj fazi projektne dokumentacije, korištenje prirodne strukture unutar kanjona u Idejnom rješenju i izbor lokacije da se uvažava ciljevi očuvanja HR2000874 Krupa znatno doprinose smanjenju fragmentacije staništa i očuvanju prirode. Vrlo ograničen lokalitet planiranog zahvata i doseg potencijalnih utjecaja tijekom izgradnje i korištenja na kanjon Krupe omogućio je potpuno očuvanje cilja očuvanja Špilje i jame zatvorene za javnost HR2000874 Krupa kojih na prostoru lokacije nema. Također, terenski obilazak lokacije u svibnju 2016. omogućio je prilagodbu Idejnog rješenja na prostoru preljevnog praga i izvedbe biološke staze kako bi se u potpunosti uklopili u postojeću strukturu kanjona (u profilu već postojećeg preljeva na lokaciji). Omogućavanjem longitudinalne cjelovitosti vodotoka, osiguranjem hidromorfoloških uvjeta te planiranom izvedbom biološke staze (prirodnim materijalom, omogućavanjem odgovarajuće hrapavosti podloge i brzina vode te zadržavanjam cijele postojeće vegetacije uz planiranu stazu) neće biti potencijalno negativnog utjecaja na ciljne vrste ovog područja ekološke mreže RH (bjelonogi rak - *Austropotamobius pallipes*, peš - *Cottus gobio*).

Kvantitativni kriteriji utjecaja mHE Krupa koji podrazumijevaju potencijalno pogoršanje stanišnog prostora i samim tim utjecaj na ciljeve očuvanja, obuhvaćaju kratkotrajne i usko lokalizirane utjecaje tijekom pripreme izgradnje i građevinskih radova. Dobrom organizacijom i pripremom, sterilizacijom opreme i mehanizacije smanjuje se potencijalno negativan utjecaj te neće doći ni do značajnog gubitka staništa ni do pogoršanja uvjeta na staništima na prostoru planiranog zahvata. Relativan udio promijenjenih stanišnih uvjeta obuhvaća prostor uklapanja preljevnog praga u prirodnu strukturu postojećeg uspora vodotoka Krupa, izgradnju tlačnog tunela s bočnim zahvatom vode te objekt strojarnice i gubitka stanišnog prostora zbog izvedbe navedenih objekata iznosi 0,5 % u odnosu na površinu promatranog područja HR2000874 Krupa.

Nizvodno od strojarnice povrat vode planiran je na način da se dio dna korita Krupe pred difuzorom (nakon strojarnice) zaštiti od erozije gabionskim madracem i kamenim nabačajem (u površini cca 689 m²). Idejnim rješenjem omogućeno je razmješavanje vode na ovom

prostoru kako bi se osigurala visoku oksigeniranost i kvaliteta vode te zadržavanje postojećeg stupnja procijenjene kvalitete cijelog vodnog tijela. Smanjen vodni režim je na ukupno 300 m vodotoka Krupa (od ukupne duljine 11,5 km), a razlike u protoku uslijed realizacije mHE Krupa iskazane su na slici 3-11. Analizom podataka srednjih i mjesečnih protoka za razdoblje od 33 godine, vidljivo je kako potencijalno smanjen režim protoka je vrlo ograničen na 300 m vodotoka, dok je sezonska razdioba i zadržana izvedbom zahvata sukaldno Idejnom projektu. Dodatno, ovim Elaboratom osigurana je realizacija kontinuiranog monitoringa protoka Krupa uz daljinsko upravljanje radom mHE na način da se rad elektrane zaustavlja već pri približavanju protoka ekološki prihvatljivom protoku ($1,134 \text{ m}^3/\text{s}$) u procijenjenih 55 dana/godinu.

S aspekta zaštite prirode od stanišnih tipova na području zahvata najznačajnije su sedrene barijere koje na prostoru kanjona Krupa koje ne zauzimaju velike površine, već se pojavljuju „točkasto“ ili u obliku linijskih staništa (A.3.5. sedrotvorne riječne zajednice, A.2.5.1.2. Sedrene barijere, kôd staništa: NKS:A.2.5.1.2; Natura 2000: 7220; Corine: 24.423). Najosjetljivija staništa izložena potencijalno uslijed izgradnje preljeva mHE Krupa pripadaju Sedrotvornim riječnim zajednicama (A.3.5.) - euhidrofitske zajednice palearktičkih vodotokova koji su siromašni hranjivima i bogati vapnencem, a u kojima se stvara sedra te sedrotvornoj vegetaciji na slapovima (A.3.6.) - euhidrofitske zajednice mahovina i algi u palearktičkim vodotocima koji su siromašni hranjivima i bogati vapnencem, a tvore strukturirane nanose sedre, s kompleksnim rasporedom nižih sintaksonomskih jedinica, karakterističnih osobito za krško područje istočnojadranske obale. Prikupljeni uzorci sedre sa Zrmanje i Krupa pripadaju morfološkom tipu sedrenih slapova ili kaskada (Love, Chafetz, 1988). U prirodnoj sukcesiji na samoj lokaciji mHE Krupa pojavljuju se i drvenaste vrste koje su Idejnim projektom u potpunosti zaštićene, kao i suhozid lociran uz sam vodotok. Zonalno su na prostoru potencijalnog utjecaja mHE Krupa prisutne dvije sedrene barijere od ukupno devetnaest na samom vodotoku Krupa. Na lokaciji je u planu vrlo lokalizirati planirane pripremne i građevinske radove kako bi se maksimalno reducirali potencijalni utjecaji na staništa. Terenskim obilascima utvrđen je odgovarajući način rada tijekom izgradnje steriliziranom opremom dovezenom helikopterom kako bi se projekt realizirao bez otvaranja novih koridora u prostoru te maksimalnim uklapanjem zahvata u postojeći prostor.

Nužni uvjeti sedrenja podrazumijevaju: trofički stupanj, brzinu protoka, temperaturu i pH. Održavanjem hidromorfoloških i ekoloških uvjeta uz korištenje svih prirodnih struktura vodotoka Krupa premisa je održavanja dotoka vode visoke kakvoće i odgovarajuće količine kako bi se svi postojeći stanišni tipovi na područje lokcije održali. Također, tijekom izgradnje i po puštanju mHE u pogon nužno je uspostaviti kontinuirano praćenje stanja (monitoring) pokazatelja vode i uskladiti monitoring s daljinskim upravljanjem radom mHE Krupa. Temeljem zadržavanja postojećih stanišnih uvjeta te hidromorfoloških i ekoloških uvjeta na prostoru za sve ciljeve očuvanja HR2000874 Krupa, procijenjeno je da pogodnosti staništa ostaju za cijelo promatrano područje HR2000874 Krupa te je utjecaj privremen i vrlo lokaliziran kako tijekom izgradnje, tako i tijekom korištenja zahvata.

Potencijalni utjecaj izgradnje i korištenja mHE Krupa na cilj očuvanja: Špilje i jame zatvorene za javnost – 8310 nije moguć. Udaljenost lokacije mHE je 800 m uzvodno od ušća Zrmanje te obradom literaturnih speleoloških podataka i terenskim obilascima na području planiranih

zahvata mHE Krupa nisu uočene špilje i jame. Aktualno stanje na lokaciji i planirana djelatnost nemaju potencijalno negativnog utjecaja na ovaj cilj očuvanja. Stoga, na lokaciji ni u području utjecaja planiranog zahvata nema trajnog gubitka staništa niti promjene u stanišnim uvjetima te populacijama ciljnih vrsta (peš, bjelonogi rak). Izvedbom zahvata sukladno Idejnom rješenju i mjerama koje su sastavni dio ovog Elaborata omogućit će se postizanje ciljeva očuvanja područja ekološke mreže HR2000874 Krupa.

Teško pristupačan teren i smjernice očuvanja prirode na lokaciji uvjetuju osiguranje područja zahvata vodonepropusnim podlogama na mjestima manipulacije gorivima/mazivima te sterilizacijom opreme i mehanizacije kako bi se onemogućilo širenje invazivnih vrste. Kako se planiranim zahvatom ne očekuju gore navedena potencijalna opterećenja okoliša te pridržavanjem mjera zaštite na područjima ekološke mreže RH poput: pažljivog provođenja regulacije vodotoka, revitaliziranja vlažnih staništa uz rijeku, reguliranja lova i sprječavanje krivolova, određivanja kapacitet posjećivanja područja, osiguranja povoljne količine i fizikalno-kemijska svojstva vode u vodenim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta te očuvanja povezanosti vodnoga toka ne očekuju se značajni negativni utjecaji na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže RH. Prostorno vrlo ograničena izgradnja i organizacija gradilišta ključni su čimbenici uključivanja mHE Krupa kao primjera zelene infrastrukture u prostor kanjona.

Sedrene barijere krških rijeka Dinarida (cilj očuvanja HR2000874 Krupa) zadržane su kroz planirano Idejno rješenje kao netaknuta prirodna struktura u kanjonu Krupa i tijekom izgradnje i tijekom korištenja zahvata. Budući da zahvat podrazumijeva izvedbu niskog preljevnog praga u profilu postojećeg uspora na vodotoku Krupa, nema značajnog potencijalno negativnog utjecaja na hidromorfološko stanje vodotoka na lokaciji. Vrlo lokaliziran utjecaj na hidrološki režim te zadržani postojeći morfološki uvjeti vodotoka na lokaciji (bez varijacije širine i dubine rijeke te zadržavanje struktura i sedimenta dna, kao i strukture obalnog pojasa) omogućuju zanemariv utjecaj na količinu i dinamiku vodenog toka te hidrološke uvjete na lokaliziranom području same okuke gdje je planiran zahvat.

Na cjelovitost područja i ciljeve očuvanja HR1000022 Velebit zahvat mHE Krupa nema potencijalnog utjecaja. U smislu potencijalnog utjecaja na ornitofaunu, zahvat mHE Krupa vezat će se podzemnim kablom na mrežu te nema dodatnog kumulativnog utjecaja u prostoru na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže RH. Izabrano je tehničko-tehnološko najpovoljnije kako bi se izbjegao dodatani potencijalni utjecaj zahvata na ornitofaunu područja – osobito ciljeve očuvanja područja ekološke mreže RH. 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. Preporuke o povećanju stupnja sigurnosti i rješenjima koja se ugrađuju u distributivnu mrežu svakako su jedan od sljedećih koraka na razini RH

Za potrebe procjene kumulativnog utjecaja analizirani su podaci o postojećim i planiranim zahvatima u prostoru oko lokacije planiranog zahvata. Na osnovu prostorno - planske dokumentacije, aktualnog geodetskog snimka terena, obrađenih analiza hidrološko-

hidrauličkog režima tečenja rijeke Krupe te sukladno podacima s terenskog obilaska lokacije zaključeno je Idejno rješenje i dane su preporuke kroz ovaj elaborat.

Prostorno – planski zahvat mHE potpuno je usklađen s postojećim korisnicima prostora: punionica vode na samom izvoru Krupe, tradicijskim aktivnostima vezanim uz mlinice i vodenice te poljoprivredne aktivnosti i stočarstvo. Planirana mala hidroelektrana nizvodno kod Manastira Krupa zbog nedostatne elektroenergetske mreže i izvedivosti zahvata nije više u planu. Korištenjem zahvata i nadalje će biti omogućena povezanost s podzemnim vodnim tijelom te se širina i dubina rijeke neće se promijeniti, kao ni struktura obalnog pojasa. Postojeće prirodne strukture i Idejno rješenje objekata koje ih u potpunosti podržava smanjuju potencijalne utjecaje na okoliš kako tijekom izvođenja radova, tako i tijekom korištenja zahvata. Niski preljevni prag s biološkom stazom na vodotoku planiran je kako bi omogućila migracija organizama (osobito ciljnih vrsta: peša i bjelonogog raka) te zadržala cjelovitost vodotoka. Zadržavanje hidromorfoloških uvjeta vodotoka Krupa omogućuje i održavanje biote te ciljeva očuvanja ovog područja ekološke mreže RH - HR2000874 Krupa.

U analizi kumulativnog utjecaja nužno je spomenuti pitanje koordinacije planiranog razvoja područja lokacije zahvata i zaštite prirode kroz područja ekološke mreže RH te kroz zaštićeno područje parka prirode Velebit. Prilikom analize potencijalnog utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže RH prvenstveno je važan strateški pristup i prostorno-planska organizacija. S obzirom na planiranu izgradnju predmetnog zahvata, nužno je napomenuti kako određene mjere zaštite ciljeva očuvanja već jesu uzete u obzir: zahvat je prostorno-planski usklađen te nema potencijalnog negativnog dodatnog doprinosa kumulativnim utjecajima na području lokacije. Mjere zaštite područja ekološke mreže RH - HR2000874 Krupa većim dijelom su obuhvaćene predmetnim zahvatom budući da se zahvatom osigurava i visoka kakvoća voda i raznolikost vodenih staništa na lokaciji, kao i povoljna dinamika voda te povezanost vodnoga toka. Zahvat podrazumijeva očuvanje bioloških vrsta značajnih za stanišni tip bez unošenja stranih (alohtonih) vrsta i genetski modificiranih organizama. Također, zaštita pristupa na lokalitet dodatno omogućuje očuvanje stanišnih tipova ovog područja ekološke mreže RH.

Uz poštivanje propisa iz područja zaštite prirode (*Zakon o zaštiti prirode, "Narodne novine", broj 80/13*), moguće je isključiti potencijalni negativni utjecaj zahvata na cjelovitost i ciljeve očuvanja područja ekološke mreže RH te se smatra da je ovaj zahvat prihvatljiv za navedeno područje ekološke mreže RH uz primjenu mjera zaštite navedenih u ovom dokumentu, mjera u skladu s hrvatskim propisima koji su usklađeni s propisima EU te predviđenim programom praćenja stanja okoliša.

4.3. Opis obilježja utjecaja zahvata na okoliš

Tablica 4-7 Prikaz procjene utjecaja mHE Krupa na okoliš

SASTAVNICA OKOLIŠA	UTJECAJ							
	UČINAK		JAKOST		KARAKTER		TRAJNOST	
	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje
Zrak	-	0	-1	-	I	-	P	-
Tlo	-	0	-1	-	I	-	P	-
Voda	-	-	-1	-	I	-	P	-
Klima	0	+	-	+1	-	K	-	T
Kulturna baština	0	0	-	-	-	-	-	-
Krajobraz	-	-	-1	-1	I	I	P	T
Biljni i životinjski svijet	-	-	-1	-1	I	I	P	T
Ekološka mreža RH	-	-	-1	-1	I	I	P	T
Tumač oznaka:								
Učinak utjecaja:	Negativan (-)			Neutralan (0)		Pozitivan (+)		
Značajnost utjecaja ¹³ :	Značajno negativan utjecaj	Umjereno negativan utjecaj		Nema utjecaja		Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Značajno pozitivno djelovanje	
Kvantitativna oznaka:	-2	-1		0		+1	+2	
Pojašnjenje:	Značajno ometanje ili uništavajući utjecaj na staništa ili vrste; značajne promjene ekoloških uvjeta staništa ili vrsta, značajni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. Značajni štetni utjecaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja, na razinu ispod praga značajnosti. Ukoliko to nije moguće, zahvat se mora odbiti kao neprihvatljiv.	Ograničeni/umjereni/neznačajni negativni utjecaj Umjereno problematičan utjecaj na stanište ili populaciju vrsta; umjereno remećenje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; rubni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. Eliminiranje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.		Zahvat nema nikakav vidljivi utjecaj.		Umjereno pozitivno djelovanje na staništa ili populacije; umjereno poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.	Umjereno pozitivno djelovanje na staništa ili populacije; umjereno poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.	
Karakter: I = IZRAVNI, N = NEIZRAVNI, K = KUMULATIVNI					Trajnost: P = PRIVREMEN, T = TRAJAN, R = REVERZIBILAN			

¹³ Sukladno prijedlogu Priručnika za ocjenu prihvatljivosti zahvata, izrađen u okviru EU Twinning Light projekta HR/2011/IB/EN/02 TWL, HAOP, MZOIP, 2016.

5. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

S ciljem ublažavanja utjecaja na pojedine sastavnice okoliša i prirode, odnosno maksimalnog iskorištavanja pozitivnih utjecaja i potencijala predmetnog zahvata mHE Krupa, predlažu se slijedeće mjere:

5.1. Prijedlog mjera zaštite okoliša

- Za pristup građevinskom pojasu koristiti postojeće prometnice i makadamske putove bez otvaranja novih koridora u prostoru, a dovoz građevinske opreme i mehanizacije na lokaciju građenja nužno je osigurati iz zraka (helikopterom).
- Prije dovoženja na lokaciju zahvata redovito sterilizirati svu mehanizaciju.
- Prilikom formiranja radnog pojasa i gradnje izbjegavati oštećivanje rubnih stabala i njihova korijenja, a po završetku radova sanirati sve privremene radne površine za kretanje mehanizacije te u radnom pojasu i razrahliti površinu tla
- Postaviti prijenosne sanitarne čvorove te njihov sadržaj prazniti i zbrinjavati putem ovlaštene tvrtke.
- Tijekom rada mHE Krupa osigurati vađenje nanosa s područja ispred mehaničkih rešetki kod bočnog zahvata vode i odlaganje u skladu s regulativom zbrinjavanja otpada.
- Pri izradi projekta krajobraznog uređenja za biljni materijal koristiti isključivo autohtone biljne vrste prilagođene staništu i ambijentu. Koristiti lokalni kameni materijal i ambijentu prikladne elemente urbane opreme (drvo/kamen). Izbjegavati kontrastne boje nadzemnih i vidljivih elemenata zahvata, gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima.
- Osigurati nadzor zaštite prirode tijekom radova na izgradnji.

5.2. Program praćenja stanja okoliša

- Tijekom planiranja izgradnje, izgradnje i tijekom rada pratiti kakvoću vode nizvodno od preljevne građevine uz prospekciju terena tijekom korištenja zahvata .
- Tijekom planiranja izgradnje, izgradnje i tijekom rada pratiti nivo voda rijeke Krupe kontinuiranim mjeračem protoka uzvodno od preljevne građevine.
- Pratiti učinkovitost biološke staze u najmanje 6 navrata (približno svakih 6 mjeseci tijekom prvih 3 godine rada). Praćenje se ne odvija u periodu vrlo visokih voda.

6. IZVORI PODATAKA

- Reference list Threats, Pressures and Activities, IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.,
- Osnovna geološka karta, list Obrovac, Savezni geološki zavod, Beograd, 1979.
- Plan navodnjavanja za područje Zadarske županije, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.
- Plan upravljanja vodnim područjima ("Narodne novine", broj 66/16)
- Prilog tipizaciji tehničkih rješenja za zaštitu ptica i malih životinja na srednjenaponskim elektroenergetskim postrojenjima, Bošnjak J., Vranić M., Hrvatski ogranak međunarodnog vijeća za velike elektroenergetske sustave – CIGRE; 7. Savjetovanja HO CIGRE, Cavtat 2005. (<http://www.encron.hr/dokument.aspx?N=2.0.6&ID=22#Ra>)
- Guidelines on How to Avoid or Mitigate Impact of Electricity Power Grids on Migratory Birds in the African-Eurasian Region, Prinsen H.A.M., Smallie J.J., Boere G.C. and Píres N., svibanj 2012. (<http://www.unep-aewa.org/en/publication/guidelines-how-avoid-or-mitigate-impact-electricity-power-grids-migratory-birds-african>)
- Cumulative bio physical impact of small and large hydropower development, Nu River, China, Kelly M. Kibler, Desiree D. Tullos, Water Resources Research, Volume 49, Issue 6, pages 3104–3118, 2013.
- Cumulative Impact Assessment - Alto Maipo Hydropower, Baranao P., Espoz X., Quintero J. IAIA14 Conference Proceedings', Impact Assessment for Social and Economic Development, 34th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, 8 - 11 April 2014, Chile, 2014.
- Ekološko istraživanje površinskih kopnenih voda u Hrvatskoj prema kriterijima Okvirne direktive o vodama – knjiga 8/1, Prirodoslovno – matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Biološki odsjek i Elektroprojekt d.d., 2008.
- Fish passage experience at small-scale hydro-electric power plants in France, Larinier M., Hydrobiologia, 609:97–108, 2008.
- Guide to environmental impact assessment of small hydro power plants, Studio Frosio Italy with the support of the European Commission Directorate - General for Energy and Transport DGTREN, 2009.

- Knaepkens G, Baekelandt K, Eens M., Fish pass effectiveness for bullhead (*Cottus gobio*), perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in a regulated lowland river, *Ecology of Freshwater Fish*, 15: 20–29, 2006
- Legalle M., Mastrorillo S., Céréghino R., Spatial distribution patterns and causes of decline of three freshwater species with different biological traits (white-clawed crayfish, bullhead, freshwater pearl mussel) : a review, *Ann. Limnol. - Int. J. Limnol.*, 44 (2), 95-104, 2008

Prostorno-planska dokumentacija

- Prostorni plan uređenja Grada Obrovca (*Službenik Glasnik Grada Obrovca 4/08*)
- Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13 i 14/15)

7. PRILOZI

**PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I
PRIRODE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU
POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA
NA OKOLIŠ**

EKONERG d.o.o.

**PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O
POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ - EKONERG d.o.o.**



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/91
URBROJ: 517-06-2-2-13-3
Zagreb, 5. studenog 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 2. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije;
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš;
 3. Izrada programa zaštite okoliša;
 4. Izrada izvješća o stanju okoliša;
 5. Izrada izvješća o sigurnosti;
 6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš;
 7. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća;
 8. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti;
 9. Praćenje stanja okoliša;
 10. Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijetelj okoliša«.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnio je 6. rujna 2013. ovom Ministarstvu zahtjev i 23. rujna 2013. dopunu zahtjeva za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije; Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš; Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada izvješća o sigurnosti; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš; Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća; Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti; Praćenje stanja okoliša; Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu (ovlaštenik je za iste poslove ovlašten prema ranije važećem Zakonu o zaštiti okoliša rješenjima ovoga Ministarstva: KLASA: UP/I 351-02/10-08/166, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-4 od 8. studenog 2010. i KLASA: UP/I 351-02/10-08/164, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 18. studenog 2010.).

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev osnovan.

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6 i 8, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



Dostaviti:

- ① EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/91; URBROJ: 517-06-2-2-13-3 od 5. studenog 2013.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	X dr. sc. Vladimir Jelavić; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.	Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	X Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; mr.sc. Goran Janeković; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Zoran Kisić, dipl.ingstr.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.
3. Izrada programa zaštite okoliša	X dr. sc. Vladimir Jelavić; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.teh.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.	Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin; mr.sc. Goran Janeković; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.
4. Izrada izvješća o stanju okoliša	X dr. sc. Vladimir Jelavić; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.teh.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.	Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin; mr.sc. Goran Janeković; Zoran Kisić, dipl.ingstr.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.
5. Izrada izvješća o sigurnosti	X Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.

6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	X	Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; mr.sc. Goran Janeković; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.
7. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	X	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.
8. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	X	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.
9. Praćenje stanja okoliša	X	dr. sc. Vladimir Jelavić	Senka Ritz, dipl.ing.biol.
10. Izrada podloga za ishodjenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.	X	dr. sc. Vladimir Jelavić	Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.