




PROJEKTIRANJE I ZAŠTITA OKOLIŠA



**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA UZ  
ZAHTJEV ZA OCJENU O POTREBI  
PROCJENE UTJECAJA NA  
OKOLIŠ ZA ZAHVAT IZGRADNJE  
HALE ZA PROIZVODNJU PIVA -  
KUKULJANOVO**

**KALTENBERG ADRIA d.o.o.**

*Varšavska 6, 10 000 Zagreb*



**DLS d.o.o.**

HR - 51000 Rijeka  
Spinčićeva 2.

OIB: 72954104541  
MB: 0399981

Tel: +385 51 633 400

Tel: +385 51 633 078


Fax: +385 51 633 013

E-mail: info@dls.hr;

info.ozo@dls.hr

[www.dls.hr](http://www.dls.hr)

Rujan, 2016.





Naručitelj: KALTENBERG ADRIA d.o.o., Varšavska 6, 10 000 Zagreb

PREDMET: Elaborat zaštite okoliša uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene  
utjecaja na okoliš za zahvat izgradnje hale za proizvodnju piva -  
Kukuljanovo

Oznaka dokumenta: RN/2016/0188

Izrađivač: DLS d.o.o. Rijeka

Voditelj izrade: Igor Meixner dipl.ing.kem.tehn.

Suradnici:

Goranka Alićajić dipl.ing.građ.

Anita Kulušić mag.geol.

Morana Belamarić dipl.ing.biol.,  
Šaravanja univ.spec.oecoing.

Marko Karašić dipl.ing.stroj.

Domagoj Krišković dipl.ing.preh.teh.

Daniela Krajina dipl.ing. biol. - ekol.

Datum izrade: Rujan, 2016.

Datum revizije:

M.P.

Odgovorna osoba

*Ovaj dokument u cijelom svom sadržaju predstavlja vlasništvo tvrtke KALTENBERG ADRIA d.o.o., te je zabranjeno kopiranje, umnožavanje ili pak objavljivanje u bilo kojem obliku osim zakonski propisanog bez prethodne pismene suglasnosti odgovorne osobe tvrtke KALTENBERG ADRIA d.o.o.*

*Zabranjeno je umnožavanje ovog dokumenta ili njegovog dijela u bilo kojem obliku i na bilo koji način bez prethodne suglasnosti ovlaštene osobe tvrtke DLS d.o.o. Rijeka.*



## S A D R Ž A J

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....</b>	<b>7</b>
2.1	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA .....	7
2.2	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA.....	16
2.3	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES .....	18
2.4	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ.....	18
2.5	POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA .....	20
2.6	PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA .....	20
<b>3</b>	<b>PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....</b>	<b>21</b>
3.1	NAZIV JEDINICE REGIONALNE I LOKALNE SAMOUPRAVE TE NAZIV KATASTARSKE OPĆINE ...	21
3.2	OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....	21
3.2.1	GEOGRAFSKE ZNAČAJKE .....	21
3.2.2	METEOROLOŠKE I KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE .....	23
3.2.3	KLIMATSKE PROMJENE .....	24
3.2.4	GEOLOŠKE ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA.....	29
3.2.5	HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE ŠIREG PODRUČJA .....	33
3.2.6	ZONE SANITARNE ZAŠTITE .....	34
3.2.7	VODNA TIJELA NA PODRUČJU PLANIRANOG ZAHVATA .....	36
3.2.8	POPLAVNOST PODRUČJA .....	42
3.2.9	OPIS ZAHVATA U ODNOSU NA PODRUČJE EKOLOŠKE MREŽE.....	44
3.2.10	OPIS ZAHVATA U ODNOSU NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE .....	48
3.2.11	STANIŠTA .....	50
3.2.12	PRIKAZ ZAHVATA U ODNOSU NA KULTURNO POVIJESNU I PRIRODNU BAŠTINU .....	54
3.3	ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA .....	55
<b>4</b>	<b>OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ.....</b>	<b>56</b>
4.1	PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ .....	56
4.1.1	UTJECAJ NA VODE I TLO.....	56
4.1.2	UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA.....	57
4.1.3	UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU, ZAŠTIĆENA PODRUČJA I STANIŠTA.....	58
4.1.4	UTJECAJ NA KULTURNO POVIJESNU I PRIRODNU BAŠTINU.....	59



4.1.5	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ .....	59
4.1.6	UTJECAJ BUKE .....	59
4.1.7	UTJECAJ USLIJED NASTANKA I ZBRINJAVANJA OTPADA .....	60
4.1.8	UTJECAJ AKCIDENTNIH SITUACIJA .....	62
4.1.9	UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA.....	63
<b>4.2</b>	<b>PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA.....</b>	<b>69</b>
<b>4.3</b>	<b>VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA .....</b>	<b>69</b>
<b>4.4</b>	<b>OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA .....</b>	<b>69</b>
<b>5</b>	<b><u>PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA.....</u></b>	<b>70</b>
<b>5.1</b>	<b>MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA .....</b>	<b>70</b>
<b>5.2</b>	<b>PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA .....</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b><u>IZVORI PODATAKA.....</u></b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b><u>PRILOZI .....</u></b>	<b>74</b>



# 1 UVOD

Predmet Elaborata zaštite okoliša uz Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je izgradnja hale za proizvodnju piva na k.č. 3273/17, k.o. Kukuljanovo na administrativnom području Grada Bakra u Primorsko-goranskoj županiji.

Nositelj zahvata je tvrtka KALTENBERG ADRIA d.o.o. Osnovni podaci o nositelju zahvata prikazani su u nastavku.

NOSITELJ ZAHVATA:	KALTENBERG ADRIA d.o.o
SJEDIŠTE:	Varšavska 6, 10 000 Zagreb
TEL:	(+385) 42 403-777; 98 248-742
E- MAIL:	<a href="mailto:damir.tomljanovic@hrbat-invest.hr">damir.tomljanovic@hrbat-invest.hr</a>
OIB:	74525360508
IME ODGOVORNE OSOBE:	JORN PEDERSEN

Ukupna površina građevne čestice iznosi cca. 10.942,0 m<sup>2</sup>.

Namjena novo planirane građevine unutar postojeće zone poslovne namjene je proizvodno-poslovna zgrada koja se sastoji od postrojenja za proizvodnju piva i priprema napitaka vrenjem slada, ugostiteljskog dijela s restoranom i prodavaonicom, te uredskim i pomoćnim prostorima.

Kapacitet proizvodnje iznosi 25.000 hektolitara piva godišnje odnosno 8,2 t/dan.

Površina hale za proizvodnju piva iznosi:

	Bruto površina (m <sup>2</sup> )	Neto površina (m <sup>2</sup> )
<b>prizemlje</b> / gastro; prodaja; proizvodnja	3.090,1 m <sup>2</sup>	2.921,50
<b>prvi kat</b> / uredi; laboratorij	685,1 m <sup>2</sup>	623,30
<b>SVEUKUPNO</b>	3.775,1 m <sup>2</sup>	3.544,80

Zahvat se izvodi u skladu s relevantnom prostorno planskom dokumentacijom tj. u skladu sa:

- Prostornim planom uređenja Grada Bakra (Službeno novine Primorsko–goranske županije br. 21/03, 41/06, 02/12 i 14/15);
- Urbanističkim plan uređenja – Radne zone R 27 Kukuljanovo (Službeno novine Primorsko–goranske županije br. 19/01, 21/01, 27/08 i 14/15).

Do sada je za predmetni zahvat izrađena sljedeća dokumentacija:



- Idejno rješenje – Hala za proizvodnju piva Kukuljanovo, Rožić arhitekti i partneri d.o.o., Rijeka, rujan, 2016. godine.

Sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14), Prilogu II – Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno ministarstvo, zahvat spada pod točku:

#### 6.4. Postrojenja za proizvodnju piva i priprava napitaka vrenjem slada

Nositelj zahvata nije u obvezi ishođenja okolišne dozvole jer je planirani kapacitet proizvodnje od oko 8,2 t/dan ispod graničnih vrijednosti prema Prilogu I. Uredbe o okolišnoj dozvoli (NN, 08/14), točke 6.4. (b) *Obrada i prerada, osim isključivog pakiranja, sljedećih sirovina namijenjena za proizvodnju hrane ili hrane za životinje bez obzira da li su prethodno obrađene: (ii) samo sirovina biljnog podrijetla, kapaciteta proizvodnje gotovih proizvoda preko 300 tona na dan ili 600 tona na dan ako postrojenja radi u razdoblju ne dužem od 90 uzastopnih dana u godini.*

Na temelju navedenog, a za potrebe daljnjeg postupka ishođenja potrebnih dozvola, nositelj zahvata podnosi Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, čiji je sastavni dio i ovaj Elaborat zaštite okoliša.

Predmetni Elaborat zaštite okoliša izradila je tvrtka DLS d.o.o., Spinčićeva 2, Rijeka, koja je sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-02/13-08/75, Ur.broj: 517-06-2-2-13-3, 24. srpanj, 2013. godine) ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom 1. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš. Navedeno Rješenje Ministarstva nalazi se u Prilogu 1.

- **PRILOG 1) OVLAŠTENJE TVRTKE DLS D.O.O. ZA IZRADU ELABORATA I STRUČNIH PODLOGA U ZAŠTITI OKOLIŠA**



## 2 PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

### 2.1 Opis glavnih obilježja zahvata

#### LOKACIJA, OBLIK I VELIČINA GRAĐEVINSKE PARCELE

Građevna parcela na koju se smješta nova proizvodna hala formirati će se od dijela k.č. 3273/17, k.o. Kukuljanovo.

Ukupna površina građevne čestice iznosi cca. 10.942,0 m<sup>2</sup>.

Građevna čestica je pravokutnog oblika.

Teren na kojem se nalazi građevinska čestica je ravna s visinskom razlikom od cca. 1,0 m na uzdignutom centralnom dijelu. Oblik i veličina građevne parcele prikazan je prilogom 2 Elaborata.

#### OPIS RJEŠENJA

Namjena novo planirane građevine unutar postojeće zone poslovne namjene je PROIZVODNO-POSLOVNA ZGRADA koja se sastoji od postrojenja za proizvodnju piva i priprava napitaka vrenjem slada, ugostiteljskog dijela s restoranom i prodavaonicom, te uredskim i pomoćnim prostorima.

Građevina (proizvodna hala) je smještena u istočnom dijelu parcele, odnosno zone s orijentacijom na sve četiri strane.

Postrojenje za proizvodnju piva je smješteno u prizemlju i sastoji se od slijedećih, tehnološki uvjetovanih i povezanih prostora i prostornih cjelina:

- spremište slada;
- hala za proizvodnju vrenjem slada s prostorom za hlađenje, filtraciju, pasterizaciju, odležavanje i proizvoda;
- punionica;
- skladište ambalaže i gotovih proizvoda;
- energetski blok s kotlom za proizvodnju pare, rashladnim dijelom, prostorom za pripremu vode, prostor s električnim razvodom za potrebe tehnologije.

Ugostiteljski dio je smješten u prizemlju i sastoji se od:

- restorana s kuhinjom i terasom;
- sanitarija gostiju i
- prodavaonice piva i proizvoda vezanih uz pivo.

Uredski dio je smješten na katu i sastoji se od:

- ureda;
- kantine;
- garderoba;



- sanitarija i
- laboratorija sa skladištem.

Glavni ulaz u proizvodnju i uredski dio je sa sjeverne strane, dok se restoranu i prodavaonici pristupa s istočne strane.

Proizvodni i uredski dio su povezani unutrašnjim internim stubištem, a uredski dio je za potrebe nužnog izlaza s kata na južnom pročelju opskrbljen vanjskim evakuacijskim stubištem.

Prizemlje građevine (rel. kota 0,00) se smješta na apsolutnu kotu +297,00 m n. m.

Predviđeni konstruktivni sustav prilagođen je namjeni građevine:

- zgrada se sastoji od prizemlja i kata s pravokutnim tlocrtom dimenzija cca. 82,0 x 46,0 m i visinom do 11,00 m;
- konstrukcija je montažna, predgotovljena, armirano betonska;
- svi stupovi su predgotovljeni, izvedeni u komadu; temelje se u armirano betonskim čašicama sa stopom;
- međukatna konstrukcija iznad prizemlja sastoji se od jednostranih B nosača po rubovima i dvostranog B nosača u središnjim osima – svi nosivi u uzdužnom smjeru; preko B nosača postavljaju se predgotovljene šuplje ploče visine 20 cm koje se monolitiziraju i izravnavaju tlačnom pločom;
- krovnu konstrukciju čine dvostrešni predgotovljeni nosači T presjeka na osnovnom rasponu od 7,5 m s visinom do 100 cm;
- pod hale izvodi se kao puna armirano betonska ploča na tlu debljine 30 cm armirana klasično ili s vlaknima uz odgovarajući izvedbu dilatacijskih reški;
- konstrukcija stubišta izvodi se kao čelična s povezivanjem s glavnom konstrukcijom.

### Iskaz bruto razvijenih površina

<b>prizemlje</b> / gastro; prodaja; proizvodnja	3.090,1 m <sup>2</sup>
<b>prvi kat</b> / uredi; laboratorij	685,1 m <sup>2</sup>
<b>SVEUKUPNO</b>	3.775,1 m <sup>2</sup>

### Urbanistički pokazatelji

Površina građevne čestice: 10.942,0 m<sup>2</sup>

Koeficijent izgrađenosti (Kig):  $3.090,1/10.942,0 \text{ m}^2 = 0,28$

Koeficijent iskoristivosti (Kis):  $3.775,1/10.942,0 \text{ m}^2 = 0,35$

Katnost i visina građevine: P+1





### Iskaz neto površina

<b>NETO POVRŠINE / PRIZEMLJE:</b>	
ulaz/kuhinja	5,5 m <sup>2</sup>
spremište	7,1 m <sup>2</sup>
wc-m	8,8 m <sup>2</sup>
wc-ž	9,3 m <sup>2</sup>
skladište	10,2 m <sup>2</sup>
skladište	10,2 m <sup>2</sup>
skladište	10,2 m <sup>2</sup>
kuhinjski prostori	110,0 m <sup>2</sup>
restoran	316,2 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / gastro:</b>	<b>487,6 m<sup>2</sup></b>
vjetrobran	4,8 m <sup>2</sup>
hodnik/stubište	32,6 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / komunikacija:</b>	<b>37,4 m<sup>2</sup></b>
prodavaonica	116,5 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / prodaja:</b>	<b>116,5 m<sup>2</sup></b>
hmelj	11,3 m <sup>2</sup>
CIP koncentrat	11,4 m <sup>2</sup>
skladište	11,9 m <sup>2</sup>
filterski pijesak	12,0 m <sup>2</sup>
ambalaža	25,9 m <sup>2</sup>
MCC/NSV	42,4 m <sup>2</sup>
pročišćavanje otpadnih voda	49,6 m <sup>2</sup>
skladište rezervnih dijelova	49,6 m <sup>2</sup>
energija i pare	70,4 m <sup>2</sup>
hlađenje	70,4 m <sup>2</sup>
slad	144,0 m <sup>2</sup>
punjenje boca/mokri dio	221,9 m <sup>2</sup>
spremnici za odležavanje i pohranu	311,3 m <sup>2</sup>
punjenje boca/suhi dio	345,8 m <sup>2</sup>
skladište ambalaže i gotovih proizvoda	374,2 m <sup>2</sup>
pivovara	518,1 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / proizvodnja:</b>	<b>2.270,2 m<sup>2</sup></b>
wc_m	4,9 m <sup>2</sup>
wc_ž	4,9 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / sanitarije:</b>	<b>9,8 m<sup>2</sup></b>
<b>SVEUKUPNO / PRIZEMLJE:</b>	<b>2.921,5 m<sup>2</sup></b>



<b>NETO POVRŠINE / PRVI KAT:</b>	
hodnik	50,2 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / komunikacija:</b>	<b>50,2 m<sup>2</sup></b>
voditelj proizvodnje	19,1 m <sup>2</sup>
skladište	26,8 m <sup>2</sup>
rampa	27,2 m <sup>2</sup>
laboratorij	35,6 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / laboratorij:</b>	<b>108,7 m<sup>2</sup></b>
gard./ž	8,8 m <sup>2</sup>
gard./m	8,9 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / proizvodnja:</b>	<b>17,7 m<sup>2</sup></b>
wc_m	4,9 m <sup>2</sup>
wc_ž	5,3 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / sanitarije:</b>	<b>10,2 m<sup>2</sup></b>
arhiva	16,8 m <sup>2</sup>
spremište	17,8 m <sup>2</sup>
ured	27,5 m <sup>2</sup>
ured	29,2 m <sup>2</sup>
ured	29,2 m <sup>2</sup>
ured	29,2 m <sup>2</sup>
ured	29,2 m <sup>2</sup>
kantina	30,6 m <sup>2</sup>
ured	31,5 m <sup>2</sup>
ured	34,5 m <sup>2</sup>
sastanci	38,5 m <sup>2</sup>
hodnik/uredi	122,7 m <sup>2</sup>
<b>ukupno / uredi:</b>	<b>436,5 m<sup>2</sup></b>
<b>SVEUKUPNO / PRVI KAT:</b>	<b>623,3 m<sup>2</sup></b>
<b>UKUPNA NETO POVRŠINA:</b>	<b>3.544,8 m<sup>2</sup></b>

### SMJEŠTAJ GRAĐEVINE NA PARCELI

Nova građevina, proizvodna hala, smješta se na istočnom dijelu parcele. Najmanja udaljenost nove hale od granice sa susjednim parcelama iznosi 6,0 m, odnosno 9,0 m prema regulacijskom pravcu - prometnicama.

### UREĐENJE GRAĐEVNE ČESTICE

Kolni i pješački pristup na građevinsku parcelu je planiran sa sjeverne strane sa postojeće prometnice u širini od 6,0 m.

Projektom se planiraju dva kolno-pješačka pristupa:



- 1. za korisnike restorana, prodavaonice i ureda - uključuje promet osobnih vozila i pješaka;
- 2. za potrebe proizvodnje - uključuje promet osobnih i teretnih motornih vozila.

Pješački pristup popločit će se elementima manjeg formata kao što su betonske kocke, a kolni pristup, manipulativni prostor i prostor za parkiranje će se asfaltirati. Na čestici se osiguravaju interne prometnice koje osiguravaju uvjete za prolaz kako osobnih automobila zaposlenika tako i promet teretnih vozila (šleperi, kamioni ...) te kretanje vatrogasnog vozila. Komunalni otpad će se odlagati u kontejnere, a odvoz će vršiti komunalna tvrtka u skladu s gradskom odlukom.

Najmanje 15% površine parcele će se urediti kao parkovne ili zaštitne zelene površine s travnjacima i autohtonim vrstama ukrasnog grmlja i visokog zelenila.

## ELEKTROINSTALACIJE

### Elektroenergetski priključak

Građevina će se priključiti na elektroenergetsku mrežu distribucije. Karakteristike priključka:

- Broj potrošača: 1
- Vrsta struje: izmjenična trofazna
- Frekvencija: 50Hz,
- Napon priključka: niski napon, 0,4kV
- Vršna snaga: I faza: P=500kW  
II faza: P=900 kW
- Smještaj opreme: Priključno mjerni ormar (PMO) uz glavnu razvodnu ploču (GRP).
- Način izvedbe priključka: Podzemnim kabelom napona 0,4 kV.

### Planirani opseg elektrotehničkih instalacija

U zgradi će se nalaziti slijedeće elektrotehničke instalacije napona 0,4kV:

- Mjerenje električne energije. Definirati će se kroz postupak izdavanja elektroenergetske suglasnosti u postupku projektiranja.
- Razvod napona 3x230/400V, 50Hz (glavni razvod, razdjelnici, razvod do uređaja, priključnice).
- Kabelske staze i kanali za vođenje kabela jake i slabe struje.
- Električne instalacije uz instalacije grijanje, hlađenje i ventilacije (energetsko napajanje, upravljanje i regulacija).
- Električne instalacije opće rasvjete.
- Instalacija vanjske rasvjete oko građevine i parkinga.
- Električne instalacije sigurnosne rasvjete.



- Uzemljenje i izjednačenje potencijala.
- Elektronička komunikacijska instalacija (EKI) zgrade (telefonija i LAN mreža).
- Instalacija zaštite od munje.

## HIDROINSTALACIJE

### Instalacija dovoda vode

Hala za proizvodnju piva će se priključiti na postojeću javnu vodovodnu mrežu preko vodomjernog okna. Zgrada i okoliš će biti šticevani vanjskom i unutarnjom hidrantskom mrežom prema Elaboratu zaštite od požara. Potreban protok na priključku hidrantske mreže predviđa se u iznosu od cca. 10 l/s (minimalan tlak na izljevnom mjestu 2,5 bar), a na priključku dovoda sanitarne vode cca 9 l/s.

### Instalacija odvoda vode

Predviđen je razdjelni sustav odvodnje otpadnih voda. Sanitarne otpadne vode predviđenog protoka cca. 5 l/s ispuštati će se u javni sustav sanitarne odvodnje. Kuhinjske otpadne vode će se obradom u mastolovu svesti na kvalitetu sanitarnih otpadnih voda te ispuštati u javni sustav odvodnje. Tehnološke otpadne vode predviđenog protoka cca. 5 l/s će se pročišćavati na nivo sanitarnih otpadnih voda te ispuštati u javni sustav odvodnje. Oborinske vode s krovnih površina predviđene u iznosu cca. 90 l/s ispuštati će se u tlo putem upojnih bunara. Oborinske vode s prometnih i manipulativnih površina predviđenog protoka cca. 130 l/s obraditi će se u separatoru zauljenih voda te nakon obrade ispuštati u sustav javne odvodnje.

## UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE TEHNOLOŠKIH OTPADNIH VODA IZ PROIZVODNJE PIVA

Temeljem podataka za godišnju proizvodnju piva od 25.000 hl proizlazi da se za 1 hl pive generira 5 hl otpadne vode te je opterećenje, teret pročišćavanja te vode 1,5 g/l BPK<sub>5</sub> ili 1.500 mg/l.

To je sukladno i literaturnim pokazateljima (literaturno BPK<sub>5</sub> je od 1,2 do 3,6, a potrošnja vode od 2-8 hl otpadne vode po hl proizvedene pive) pa se u proračun uzimaju dobivene vrijednosti.

Uzima se i faktor povišene proizvodnje sukladno sezonskom karakteru, da će tijekom ljetnih mjeseci proizvodnja piva, a time i generiranje otpadnih voda biti dvostruko više od prosječne potrošnje vode.

Temeljem proračuna parametra za postupak aerobne obrade otpadnih voda proizlazi da je potreban uređaj veličine za 1.750 ES, te je na temelju navedenog dana specifikacija uređaja za pročišćavanje.

### Specifikacija uređaja za vode kapaciteta 70 m<sup>3</sup>/dan

Q <sub>protok</sub>	70,00 m <sup>3</sup> /dan
Q <sub>max,protok</sub>	11,67 m <sup>3</sup> /h
Volumen aeracije	175,00 m <sup>3</sup>
Volumen ukup.uređaja (radni)	270,00 m <sup>3</sup>



Površina uređaja	82,5 m <sup>2</sup>
Potrebna električna snaga	27,60 kW
Potreban broj difuzora-aeratora (D270 mm)	150,00 kom.

### Opis pročišćavanja

Postupak pročišćavanja otpadnih voda se sastoji od slijedećih faza:

EAGLIZACIJE u podzemnom spremniku, volumena retencije 2 – 4 sata, u kojem će doći do ujednačavanja koncentracije ulaznog opterećenja otpadnih voda te do ujednačavanja pH kao posljedice ulaza raznih tokova otpadnih voda različitih stupnjeva kiselosti.

NEUTRALIZACIJE koja će se provoditi također u istom bazenu u kojem je osigurano miješanje unosom zraka pod malim nad pritiskom, te u kojem će biti instalirane pH elektrode preko kojih će osigurati doziranje sredstva za neutralizaciju, kiseline i lužine.

FINA FILTRACIJA će se ugraditi radi uklanjanja krutih tvari i kvasa, a biti će izvedena od inox bubnja sa redukcijom broja okretaja i sa otvorima optimalne propusnosti 1-2 mm, tako da će voda prolaziti kroz bubanj, višak krutih tvari će se ispuštati u plastični kontejner i zbrinjavati.

AERACIJA će se odvijati u dimenzioniranim nadzemnim bazenima koji će po podu imati montirane PVC D90 tlačne cijevi u obliku rastera, na kojim će se pričvrstiti difuzori od EPDM-a za fino raspršivanje zraka. Tu će se odvijati gro biotehnoloških reakcija sa ciljem razgradnje organske tvari u CO<sub>2</sub> i vodu te za bistrenje i pročišćavanje otpadnih voda.

SEKUNDARNO TALOŽENJE je zadnja faza procesa pročišćavanja, a ima za cilj odjeljivanje aktivnog mulja od pročišćene vode. Dno sekundarnog taložnika će biti u obliku konusa gdje će se skupljati višak aktivnog mulja i koji će se zračnom pumpom vraćati nazad u proces aeracije. Sekundarni taložnik biti će dimenzioniran tako da osigura efikasno odjeljivanje i taloženje mulja i propuštanje samo izbistrene vode u sustav javne odvodnje preko kontrolnog okna.

Tlocrtno bazeni će biti dimenzija oko 16 x 5 m, smješteno u prostoru. Tlocrtni oblik se može promijeniti, prema zahtjevima tehnologije i odvodnje otpadnih voda.

Pročišćena otpadna voda će se upuštati u sustav javne odvodnje Industrijske zone Kukuljanovo preko kontrolnog okna.

Predviđeni postupak biološke obrade sa aktivnim muljem i proširenom aeracijom će osigurati visoku efikasnost pročišćavanja kojom će se zadovoljiti zahtijevani parametri pročišćavanja iz Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16), Prilog 6. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda iz objekta i postrojenja za proizvodnju piva i slada.

U slučaju povišenja kapaciteta na 50.000, 75.000 i 100.000 hl piva znači da se dana građevina multiplicira sa povećanim ispuštom voda. Sukladno tome je predvođena površina za buduće širenje i eventualnu dogradnju sustava pročišćavanja.

Generirani višak aktivnog mulja od pročišćavanja otpadnih voda će se odvoziti od strane tvrtki registriranih za odvoz i zbrinjavanje predmetnog otpada.

### GRIJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA



Termotehnička – strojarska oprema smještena je u plinskoj kotlovnici odnosno na krovu građevine.

U plinskoj kotlovnici nalazi se toplovodni kotao predviđen za grijanje prostora, toplovodni kolektori za razvode radijatorskog i podnog grijanja, cirkulacijske pumpe, spremnik potrošne tople vode kao i pripadajući elementi automatske regulacije.

Na ravnom krovu građevine smještene su dizalice topline zrak – zrak s direktnim sustavom ekspanzije i promjenjivim volumenom radne tvari (PVRT sustav odnosno engl. VRF - Variable Refrigerant Flow).

### Termotehnički sustavi građevine

Termotehnički sustavi imaju zadaću grijanja, hlađenja, ventilacije i termoventilacije s kondicioniranim zrakom pojedinih prostora i građevine u cijelosti, kao i grijanja potrošne tople vode. Svi zajednički prostori u građevini griju se i hlade.

Ostale prostorije kao što su sanitarije, garderobe, pomoćne prostorije, kuhinja i spremišta samo se griju.

Glavni izvor toplinske energije za grijanje navedenih prostorija je plinski kondenzacijski kotao smješten u plinskoj kotlovnici na prizemlju građevine.

### Sustav radijatorskog i podnog grijanja

U opisanom dijelu građevine gdje je predviđeno grijanje ugrađeni su odgovarajući pločasti čelični radijatori odnosno podno grijanje. Na polaznom vodu svakog radijatora ugrađen je radijatorski ventil s termostatskom glavom.

Termostatskom regulacijom postiže se mogućnost regulacije temperature u svakom prostoru, a time je osigurana određena ušteda toplinske energije.

Osim termostatskog ventila ugrađena je i prigušnica na povratnom vodu koja omogućuje lakše balansiranje sustava, te u slučaju kvara radijatora demontažu istog bez pražnjenja i zaustavljanja cjelovitog pogona sustava.

Za radijatorsko grijanje vodi se zaseban cijevni razvod iz toplinske podstanice.

Cirkulaciju ogrjevne vode u radijatorskom krugu odnosno krugu podnog grijanja osiguravaju zasebne sekundarne elektronske pumpe, a regulaciju temperature troputni elektromotorni ventili s pripadajućim elementima automatske regulacije.

### Sustav grijanja kuhinje

U kuhinji je radi uštede energije predviđena ugradnja eko-nape u koju se direktno ubacuje 70% hladnog zraka potrebnog za rad nape, a 30% zraka se preko kanalnog grijača ubacuje u prostore kuhinje. Kanalni grijač zraka predviđen je za rad s ogrjevnom vodom iz plinske kotlovnice. Cirkulaciju ogrjevne vode u krugu kanalnog grijača zraka osigurava zasebna sekundarna elektronska pumpa, a regulaciju temperature troputni elektromotorni ventil s pripadajućim elementima automatske regulacije. Temperatura zraka zimi regulirana je na stalnu vrijednost ubacivanog zraka.



### Tlačno-odsisna ventilacija kuhinje

Tlačno - odsisna ventilacija kuhinje koja se nalazi na etaži prizemlja riješena je pomoću tlačne komore i odsisnog ventilatora.

Tlačna klima komora ugrađena je pod stropom prizemlja ili na krovu građevine i služi za ubacivanje 70% svježeg zraka u eko-napu kuhinje te 30% svježeg zraka u prostore kuhinje koji se kondicionira preko kanalnog toplovodnog grijača odnosno kanalnog hladnjaka.

Odsis zraka iz kuhinjske nape riješen je preko odsisnog ventilatora smještenog na ravnom krovu građevine, na način da se odsisni kanal od kuhinje do krova vodi kroz protupožarnu vertikalnu.

Termoventilacijska oprema kao i elementi za grijanje i hlađenje smješteni su u spuštenu stropu tako da se bez teškoća mogu servisirati i održavati preko revizijskih otvora.

Tlačni ventilator na ulazu svježeg zraka ima ugrađenu žaluzinu s elektromotornim pogonom koji je otvara/zatvara prilikom uključivanja/isključivanja sustava.

### Tlačno-odsisna ventilacija restorana

Tlačno - odsisna ventilacija restorana koji se nalazi na etaži prizemlja riješena je pomoću tipske rekuperatorske jedinice VRF sustava. Rekuperatorska jedinica ugrađena je pod stropom restorana i služi za minimalno ubacivanje svježeg kondicioniranog zraka i odsisavanje otpadnog zraka.

### Sustav hlađenja

Za osnovni izvor toplinske i rashladne energije zajedničkih prostora u građevini u kojima borave ljudi, kao i uredskih prostora odabrane su dizalice topline zrak – zrak s direktnim sustavom ekspanzije i promjenjivim volumenom radne tvari (PVRT sustav).

Predviđena je ugradnja visokokvalitetnog i visokoefikasnog PVRT (engl. VRF - Variable Refrigerant Flow) sustava s centralnim jedinicama za vanjsku ugradnju i unutarnjim terminalnim jedinicama za unutarnju ugradnju.

Navedene dizalice topline smještene su na ravnom dijelu krova građevine.

Predviđena je ugradnja sustava za istovremeno grijanje i hlađenje prostorija tzv. trocijevnim sustavom s rekuperacijom energije (3 way system with heat recovery).

Sustav ima DC invertersku tehnologiju rada kompresora, s ekološki prihvatljivom i visokoučinkovitom radnom tvari R410a.

### Odsisna ventilacija sanitarija i garderoba



Odsis zraka iz svih sanitarija i garderoba riješen je preko odsisnih sanitarnih ventilatora predviđenih za ugradnju u spuštenu strop ili na zid prostorija u ovisnosti o unutarnjem uređenju, a sve u dogovoru s Glavnim projektantom. Zrak iz sanitarija i garderoba odvodi se ventilacijskim kanalima na krov zgrade. Ugrađenim ventilatorima se osigurava propisani broj izmjena zraka na sat.

### Priprema PTV-e

Priprema potrošne tople vode predviđena je u jednom spremniku PTV-e, smještenom u plinskoj kotlovnici. Potrošna topla voda će se koristiti za potrebe sanitarija i kuhinje.

- [PRILOG 2\) SITUACIJA NA GEODETSKOJ PODLOZI](#)
- [PRILOG 3\) TLOCRTI PRIZEMLJA I KATA](#)
- [PRILOG 4\) PRESJECI](#)
- [PRILOG 5\) PROČELJA](#)

## 2.2 Opis tehnološkog procesa

Početni kapacitet proizvodnje piva u predmetnoj pivovari iznositi će 25 000 hl na godinu.

Osnovne sirovine za proizvodnju piva su: ječmeni slad, hmelj, voda i slad. Pri proizvodnji piva, faze tehnološkog procesa proizvodnje piva su sljedeće:

### Prijem i priprema sirovina za proizvodnju piva

U pripremnom dijelu nalaze se silosi za skladištenje potrebne količine očišćenog i sortiranog slada te pripadajuća oprema. Kapaciteti četiri predviđena silosa iznose: 2 x 29 tona i 2 x 15 tona. Za proizvodnju jednog hektolitara piva biti će potrebno oko 13 kg ječmenog slada. Uskladišteni slad se podvrgava procesu mljevenja.

Slijedi proces ukomljavaanja u kojem se samljeveni slad u kotlu za kuhanje miješa s vodom i zagrijava. Ukomljavaanjem se dobiva komina, koja je pripremna sirovina za fazu kuhanja sladovine.

### Faza kuhanja (*eng. brewhouse*)

U fazi kuhanja slada dolazi do pripreme komine i sladovine za faze vrenja i sazrijevanja što obuhvaća filtriranje komine pri čemu se dobije bistra sladovina koja se zatim s dodatkom hmelja podvrgava procesu kuhanja u kotlovima s dolaznim pumpama kapaciteta 330 hl/h. Ohmeljena sladovina se dekantira (toplo taloženje) pri čemu nastaje pivski trop/talog od kuhanja piva u količini od oko 2,5 kg suhe komponente. Pivski trop se može koristiti kao stočna hrana.

### Skladištenje kvasca i njegovo doziranje





Tijekom pretakanja sladovine u posude za fermentaciju, sladovina se inokulira (nacijeplyuje) pivarskim kvascem. Kvasac se skladišti u spremnicima kapaciteta 10/15 hl i 18/27 hl.

### Vrenje, maturacija i odležavanje piva

Vrenje (fermentacija) piva odvija se u vrionom prostoru odnosno u šest cilindrično konusnih tankova (CKT) kapaciteta 240/290 hl i jednom cilindrično konusnom tanku kapaciteta 180/225 hl pod radnim tlakom od 3 bara. U procesu vrenja, sladovina se transformira u pivo. Sladovina sadrži sve potrebne sastojke za rast i fermentaciju dodanog pivskog kvasca (šećeri, tvari sa dušikom, mineralne tvari). Tijekom alkoholne fermentacije, proizvode se etilni alkohol, ugljični dioksid, organske kiseline, viši alkoholi i esteri. Brzina fermentacije ovisi o aktivnosti kvasca, količini inokuluma, sastavu sladovine i pH podloge. Glavno vrenje traje 3 – 12 dana. Glavno vrenje se prekida prije nego svi fermentabilni šećeri prevedeni u alkohol i ugljikov dioksid.

Pivo ostaje u CKT-u dok ne završi maturacija – razgradnja diacetila na višoj temperaturi. Diacetil je indikator nezrelosti piva i njegov se sadržaj kontrolira. Ako je sadržaj diacetila visok produžava se vrijeme maturacije. Kad diacetil padne uključuje se hlađenje svih rashladnih zona na CKT-u.

Dobije se mlado pivo koje se potrebno hladiti kako bi se prekinula alkoholna fermentacija. Tijekom hlađenja kvasac se taloži na dno cilindrično konusnih tankova i odstranjuje. Takav kvasac također može služiti kao stočna hrana te kao sirovina za farmaceutsku industriju.

Mlado pivo se hladi preko sustava hlađena u CKT-u. Ohlađeno, mlado pivo, čuva se u cilindrično konusnim tankovima na zadanoj temperaturi i tlaku. Tijekom odležavanja pivo se bistri, a nastali CO<sub>2</sub> se otapa u pivu pod tlakom.

Proces vrenja, maturacije i odležavanja piva traje u prosjeku oko tri tjedna.

### Filtracija

Filtracijom piva odvajaju se fine suspendirane čestice i preostale kvaščeve stanice od same tekućine tj. piva, kako bi se pivo potpuno izbistrilo.

### Bistri pivski spremnici (*eng. bright beer tanks*)

Nakon filtracije pivo se sprema u bistrer pivske spremnike (pod tlakom), a zatim se puni u povratne boce. Kapaciteti spremnika su 250 hl (2 spremnika) i 185 hl (1 spremnik).

### Punjenje boca

Pri punjenju boca koristiti će se povratne boce (povratna ambalaža). Napunjene boce će se pakirati u kutije pa zatim na palete.

### Punjenje bačvi (*eng. KEG filling unit*)



Dio proizvedenog piva pakirat će se u bačve kako bi se i restoranima dostavilo točeno pivo.

#### CIP: tehnologija za pranje i dezinfekciju unutarnjih površina procesne opreme

Korištenjem CIP stanica moguć je automatizirani proces čišćenja procesne opreme npr. spremnika, posuda i cijevi.

#### Procesi/uređaji u kojima se koristi voda

Proizvodnja vodene pare – za zagrijavanje komina/sladovine u procesu ukomljavanja i zagrijavanje pare za potrebe uređaja za pranje boca.

Uređaj za hlađenje – za hlađenje sladovine nakon faze kuhanja (brewhouse), a prije fermentacije te hlađenje piva u spremnicima.

Kompresija zraka – potreban je svim uređajima i jedinicama koje imaju pneumatske ventile.

## 2.3 Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

Osnovne sirovine za proizvodnju piva su pivarski slad, hmelj, kvasac i voda. Količina tvari koja ulazi u tehnološki proces biti će razmjerna planiranoj proizvodnji od 25 000 hl godišnje odnosno prema procjeni kako slijedi:

- |           |                  |                |
|-----------|------------------|----------------|
| - Slad:   | 17 kg/hl piva;   | 425 000 kg/god |
| - Hmelj:  | 0,20 kg/hl piva; | 5 000 kg/god   |
| - Voda:   | 6,50 kg/hl piva; | 162 500 kg/god |
| - Kvasac: | 0,25 kg/hl piva; | 6 250 kg/god   |

Za potrebe proizvodnje piva procijenjena je potrošnja plina 32 m<sup>3</sup>/hl piva, a na godišnjoj razini 800 000 m<sup>3</sup>/god. Procijenjena potrošnja električne energije iznosi 20 kWh/hl piva, a na godišnjoj razini 500 000 kWh/god.

## 2.4 Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

#### Otpadne vode

U tehnološkom procesu proizvodnje piva nastaju tehnološke i sanitarne otpadne vode. Tehnološke otpadne vode nastaju u procesima pranja, čišćenja i hlađenja. U ugostiteljskom dijelu s restoranom nastaju kuhinjske otpadne vode.

Predviđen je razdjelni sustav odvodnje otpadnih voda. Sanitarne otpadne vode predviđenog protoka cca. 5 l/s ispuštati će se u javni sustav sanitarne odvodnje. Kuhinjske otpadne vode će se obradom u mastolovu svesti na kvalitetu sanitarnih otpadnih voda te ispuštati u javni



sustav odvodnje. Tehnološke otpadne vode predviđenog protoka cca. 5 l/s će se pročišćavati na nivo sanitarnih otpadnih voda te ispuštati u javni sustav odvodnje.

**Tabela 1: Procijenjena količina vrijednosti nekih parametara otpadne vode**

	<b>Količina otpadnih tvari u odnosu na proizvedenu količinu piva</b>	<b>Količina na godišnjoj razini</b>
<b>Otpadna voda</b>	5,00 hl otp.vode /hl	125 000 hl/god
<b>BPK [kg/hl] u pivu</b>	0,70 kg/hl	17 500 kg/hl
<b>BPK [g/l] u otpadnoj vodi</b>	1,50 g/l	37 500 g/god
<b>KPK [kg/hl] u pivu</b>	1,10 kg/hl	27 500 kg/hl
<b>KPK [g/l] u otpadnoj vodi</b>	3,00 kg/hl	75 000 kg/hl
<b>Dušik [mg/l] u otpadnoj vodi</b>	100 mg/l	-
<b>pH vrijednost</b>	5 – 10	

*Izvor: Tehnološki podaci – m.a.p. GmbH (Njemačka)*

### Emisije u zrak

U procesu proizvodnje piva mogu nastati emisije iz uređaja za proizvodnju pare te iz procesa fermentacije sladovine. Obzirom na snagu parogeneratorskog uz korištenje prirodnog plina kao goriva, emisije onečišćujućih tvari (dušikovi oksidi i ugljikov monoksid) bit će zanemarive.

Ugljikov dioksid je uobičajeni nusproizvod fermentacije sladovine. Količine ugljikovog dioksida koji će nastajati u procesu fermentacije procjenjuje se na oko 2 kg po hl piva, odnosno 50 000 kg/god.

### Otpad

U procesu proizvodnje piva nastajati će i različite vrste otpada koje se mogu svrstati u sljedeće ključne brojeve otpada:

02 07 01 – otpad od pranja, čišćenja i mehaničke obrade sirovine

02 07 03 – otpad od kemijske obrade

02 07 04 – materijali neprikladni za potrošnju i preradu

02 07 99 – otpad koji nije specificiran na drugi način

13 05 02\* – muljevi iz odvajanja ulje/voda

15 01 01 – ambalaža od papira i kartona

15 01 02 – ambalaža od plastike

15 01 03 – ambalaža od drveta



- 15 01 04 – ambalaža od metala
- 15 01 07 – staklena ambalaža
- 19 08 01 – ostaci na sitima i grabljama
- 20 03 01 – miješani komunalni otpad

## 2.5 Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Za realizaciju predmetnog zahvata nisu potrebne druge, dodatne aktivnosti, osim onih koje su već prethodno opisane.

## 2.6 Prikaz varijantnih rješenja

Varijantna rješenja predmetnog zahvata nisu razmatrana.



## 3 PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

### 3.1 Naziv jedinice regionalne i lokalne samouprave te naziv katastarske općine

<u>JEDINICA REGIONALNE SAMOUPRAVE:</u>	Primorsko-goranska županija
<u>JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE:</u>	Grad Bakar
<u>NAZIV KATASTARSKE OPĆINE:</u>	k.o. Kukuljanovo
<u>BROJ KATASTARSKE ČESTICE:</u>	3273/17

### 3.2 Opis lokacije zahvata

#### 3.2.1 Geografske značajke

Planirani zahvat izgradnje hale za proizvodnju piva smješteno je na području Grada Bakra u naselju Kukuljanovo u Industrijskoj zoni. Područje Grada Bakra smješteno je u priobalnom dijelu Primorsko-goranske županije, a graniči s Gradovima Rijekom i Kraljevicom, te Općinama Kostrena, Čavle, Lokve, Fužine i Vinodolska. U sastavu Grada nalazi se devet naselja i to Bakar, Hreljin, Krasica, Kukuljanovo, Plosna, Ponikve, Praputnjak, Škrljevo i Zlobin. Administrativno središte je Bakar.

Površina Grada Bakra iznosi 125,60 km<sup>2</sup> na kopnu, što je 3,5% prostora Primorsko-goranske županije i po prostoru se svrstava među veće jedinice lokalne samouprave u Županiji. Površina akvatorija koji pripada području Grada Bakra iznosi 191,38 ha.

Područje Grada Bakra obilježeno je raznolikošću i nadasve razvedenim reljefom, u cijelosti je smješteno na području visokog i niskog krša, te uglavnom položeno u smjeru juga i jugozapada.

Iz opisa granica vidi se da se radi o razmjerno velikom području koje je s jedne strane omeđeno morem i diže se do 1300 m n.v. Ovaj smještaj ima presudnu ulogu kod klime, pedološke i geološke podloge, režima oborina, vjetra i ostalih bioloških čimbenika, a kao krajnju posljedicu treba istaknuti i utjecaj na vegetacijski pokrov područja.

#### Industrijska zona

Industrijska zona Bakar ima vrlo povoljan geo-prometni položaj jer se nalazi u neposrednom zaleđu gradova Rijeke (udaljenost 17 km) i Bakra, te na križanju prometnih pravaca Srednja Europa–Sredozemlje i Jadransko–Jonsko more. Rubni dijelovi Zone dotiču trase autoceste Rijeka–Zagreb–Budimpešta i buduće Trst–Rijeka–Grčka. Na udaljenosti od svega 3 km nalazi se i lučko-prometni čvor u Bakru (luka za sipke i rasute terete, na sjevernoj strani zaljeva i luka za RO-RO i generalni teret na južnoj strani zaljeva), a u neposrednoj blizini je i željeznička postaja Škrljevo na pruzi Rijeka–Zagreb. Zračna luka Rijeka na otoku Krku udaljena je svega desetak kilometara od zone.

Zona se sastoji od tri cjeline: zona R-26, zona R-27, zona R-29.





Hala za proizvodnju piva nalazi se u zoni R-27 u kojoj su obavljene veći zahvati na izgradnji infrastrukture. Izgrađene su prometnice u zoni dužine 4.200 m i spojene na regionalnu cestovnu mrežu. Izgrađen je veći dio vodoopskrbnog sustava, sanitarni i protupožarni vodovod. Izgrađen je i veći dio sustava odvodnje sanitarnih i oborinskih voda sve do Sv.Kuzma (retencija) i dalje do Bakra. Odvodnja otpadnih voda radne zone R-27 riješena je do biodiska na Sv. Kuzmu te tunelom u upojnu jamu Kostrena.

**Slika 1 : Prikaz šireg područja zahvata**





**Slika 2 : Prikaz užeg područja zahvata**



*Izvor: Geoportal*

### 3.2.2 Meteorološke i klimatološke značajke

Na području Grad Bakra izraženi su specifični tipovi klime u kojima se izmjenjuju utjecaji mora i planinskog zaleđa.

Priobalno područje Hrvatskog primorja ispod 400 m n.m. pripada toplo umjerenj klimi, ali prijelaznom klimatskom tipu. Prema Köppen-ovoj klasifikaciji prostor pripada zoni tipa Cfsax, odnosno prijelazni tip klime s vrućim ljetom, gdje je prosjek najtoplijeg mjeseca preko 22°C, a zimsko kišno razdoblje karakterizira razdijeljenost u sporedni proljetni (travanj) i jesensko zimski maksimum (listopad-studeni, a mjestimično prosinac), dakle radi se o maritimnom padalinskom režimu s dva maksimuma. Temeljne karakteristike klime su dosta dug sušni i topli period u ljeti, neznatan broj dana sa snijegom, dug vegetacijski period, neravnomjeran padalinski režim, te neznatan broj dana s ekstremno niskim temperaturama.

Količina naoblake raste od obalnog područja prema Gorskom kotaru, što je prvenstveno rezultat prodiranja zračnih masa sa Sredozemlja koje su bogate vlagom i koje se, uzdižući se prema južnim obroncima planina, ohlađuju do nivoa kondenzacije, što dovodi kao posljedicu povećanu naoblaku.

Drugi razlog je i tzv. ljetni učinak planina, gdje planine pomažu termičku konvekciju koja je posljedica grijanja tla i donjih slojeva zraka, te dizanje lakšeg, toplijeg zraka, hlađenja i opet kondenziranja vodene pare.

Srednje temperature, temperaturni pad i godišnje kolebanje temperatura pokazuju značajne razlike mediteranskog (Rijeka) i kontinentalnog (Platak) karaktera ova dva područja. Prema





tome, šire područje Kukuljanova pod izravnim je utjecajem srednjih toplinskih utjecaja Kvarnera i kontinentalnog zaleđa, ali pod većim maritimnim utjecajima, s temperaturama nižim od Rijeke, a znatno višim od Platka. Tokom ljetnih mjeseci temperature su veće od područja uz more, a u zimskim mjesecima moguće su negativne temperature u jutarnjim i noćnim satima. Slijedećom tablicom dan je prikaz srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za Rijeku (1948. – 1962.) i Platak (1947. – 1956.).

**Tabela 2: Prikaz srednjih mjesečnih i srednje godišnje temperature zraka (°C) za Rijeku (1948–1962) i Platak (1947–1956)**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	godišnja
Rijeka [°C]	6,1	6,1	8,7	12,8	17,2	20,3	23,4	22,9	19,7	14,5	10,2	7,8	<b>14,2</b>
Platak [°C]	4,7	3,9	0,8	2,7	7,8	12,2	13,6	13,1	10,7	6,5	0,9	0,3	<b>4,9</b>

**Izvor: Urbanistički plan uređenja radne zone R 27 Kukuljanovo**

Padaline su češće u hladnijem dijelu godine i to u obliku kiše. Ostale padaline su rijetke npr., snijeg. Srednja godišnja količina padalina u periodu od 13 godina iznosila je 1.423 mm. Ova količina vode bila bi dovoljna da je godišnji raspored kiša ravnomjerniji.

Najčešći vjetrovi su bura i jugo. Bura je sjeverni vjetar kojemu su naročito izloženi istaknutiji vrhovi i glavice. Bura nepovoljno djeluje na vegetaciju, isušuje tlo, povećava transpiraciju, lomi grane i stabla, a na položajima koji su stalno izloženi utjecaju ovog vjetra šumska vegetacija poprima specifične forme: deblovina je kratka, loše razvijena, krošnja ekscentrična, okrenuta u smjeru vjetra. Izrazito burno područje se javlja i uz obalu, tako da u zimskim mjesecima u Bakarskom zaljevu ponekad puše i orkanska bura. Jugo je južni vjetar koji pak donosi jake i obilne oborine koje razvodnjuju tlo, pa uslijed jakih južnih vjetrova može doći i do vjetroizvala.

Cijelo područje je pod jakim utjecajima vjetra, stoga u toku godine ima 20-50 dana s jakim vjetrom (> 6 bofora), a čak i do 20 dana s olujnim vjetrom (> 8 bofora). Pregled glavnih vjetrova pokazuje da se 75 % svih opažanja odnosi na vjetrovito vrijeme.

### 3.2.3 Klimatske promjene

Za analizu klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj i na širem području Grada Bakra korišteno je Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2014.).

Klimatske promjene u Hrvatskoj u razdoblju 1961.-2010. analizirane su pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja.

Analiza se temelji na podacima 41 niza srednjih dnevnih i ekstremnih temperatura zraka i 137 nizova dnevnih količina oborine. Indeksi temperaturnih i oborinskih ekstrema su izračunati prema definicijama koje je dao Ekspertni tim za detekciju klimatskih promjena i indekse (ETCCDI) (Peterson i sur. 2001., WMO 2004.). Komisija za klimatologiju (WMO/CCI) i Svjetski klimatski istraživački program, Klimatska varijabilnost i prediktabilnost (WCRP/CLIVAR). Dugoročni trendovi procijenjeni su metodom linearne regresije, a neparametarski Mann-Kendallov rang test (Gilbert, 1987.) primijenjen je za procjenu statističke značajnosti trendova





na 95% razini značajnosti. Sveukupna značajnost trenda (eng. field significance trend) je ocijenjena pomoću Monte Carlo simulacija (Zhang i sur. 2004.).

### Temperatura

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010.) trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjena bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3 - 0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće.

Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te s negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja). Trendovi indeksa toplih temperaturnih ekstrema statistički su značajni za sve trendove što potvrđuje i sveukupna značajnost trenda. Zatopljenje se očituje i u negativnom trendu indeksa hladnih temperaturnih ekstrema, ali su oni manji od trendova toplih indeksa.

U klimatološkom razdoblju 1961.-2010. šire područje Grada Bakra pokazuje slijedeće promjene dekadnih trendova temperature zraka:

	<b>Srednja temperatura zraka (t)</b>	<b>Srednja minimalna temperatura zraka (t<sub>min</sub>)</b>	<b>Srednja maksimalna temperatura zraka (t<sub>max</sub>)</b>
<b>Godina</b>	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
<b>DJF (zima)</b>	pozitivan trend	pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
<b>MAM ( proljeće)</b>	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
<b>JJA (ljetno)</b>	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
<b>SON (jesen)</b>	pozitivan trend	pozitivan trend	pozitivan trend

### Oborina

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godine), godišnje količine oborine (R) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Statistički značajno smanjenje utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara i u Istri, kao i na južnom priobalju. Izraženo na desetljeće kao postotak odgovarajućih prosječnih vrijednosti. Ta smanjenja kreću se između -7% i -2%. Godišnje negativne trendove uglavnom su uzrokovali trendovi smanjenja



ljetnih količina (R - JJA ), koji su statistički značajni na većini postaja u gorskom području i na nekim postajama na Jadranu i njegovom zaleđu. Pozitivni godišnji trendovi oborine u istočnom nizinskom području, prvenstveno su uzrokovani značajnim povećanjem oborine u jesen i u manjoj mjeri u proljeće i ljeto. Ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji, i tu je jedan broj postaja za koje je to smanjenje statistički značajno, s relativnim promjenama između -11% i -6% na desetljeće. U jesen trendovi su slabi i miješanog predznaka, osim u istočnom nizinskom području gdje neke postaje pokazuju značajan trend porasta oborine. U proljeće rezultati ne pokazuju signal u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativni trend prisutan u preostalom području, značajan samo u Istri i Gorskom kotaru. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i kreću se između -11% i 8%. Oni su uglavnom negativni u južnim i istočnim krajevima kao i u Istri. U preostalom dijelu zemlje su mješovitog predznaka.

Regionalna raspodjela trendova oborinskih indeksa, koji definiraju veličinu i učestalost oborinskih ekstrema, pokazuje složenu strukturu, kao što je također nađeno u nekim mediteranskim regijama. Trendovi suhih dana (DD) su uglavnom slabi, ali statistički značajni pozitivni trendovi (1% do 2%) javljaju se na nekim postajama u Gorskom kotaru, Istri i južnom priobalju. Svojstvo trenda umjereno vlažnih dana (R75) je prostorno vrlo slično onome godišnjih količina oborine. Regionalna raspodjela trendova vrlo vlažnih dana (R95) ne pokazuje signal na većem dijelu zemlje. Povećanje količina oborine u jesen u unutrašnjosti uglavnom uzrokovano porastom broja dana s velikim dnevnim količinama oborine.

Udio pojedinih dnevnih količina oborine u ukupnoj godišnjoj količini analiziran je za različite kategorije, koje pokrivaju cijelu skalu razdiobe dnevnih količina oborine. Dvije nasuprotne kategorije, one vrlo velikih oborinskih ekstrema (R95T) i one slabih oborina (R25T), pokazuju prevladavajuće slabe trendove koji su vrlo miješanog predznaka u cijeloj zemlji.

Prvu informaciju o vremenskim promjenama godišnjih ekstrema koju pružaju podaci o maksimalnim 1- dnevnim količinama oborine (Rx1d) i višednevnim oborinskim epizodama i to maksimalne 5-dnevne količine oborine (Rx5d) relativnim promjenama linearnih trendova. Smjer trenda oba indeksa je općenito usklađen po područjima. Trend je slab i prevladavajuće pozitivan u istočnom ravničarskom području i duž obale, dok je uglavnom negativan u sjeverozapadnom području i u planinskim predjelima (značajan za Rx1d).

U klimatološkom razdoblju 1961.-2010. godine za šire područje Grada Bakra dekadni trendovi (%/10 god) sezonskih i godišnjih količina oborine pokazuju negativan trend za godinu (R) i proljeće (R-MAM), značajan negativan trend za ljeto (R-JJA) i pozitivan trend za jesen (R-SON) i zimu (R-DJF).

Oborinski indeksi pokazuju pozitivan trend suhih dana (DD), te negativan trend umjereno vlažnih dana (R75), vrlo vlažnih dana (R95) i udjela oborine u vrlo vlažne dane (R95T).

### Sušna i kišna razdoblja

Vremenske promjene sušnih i kišnih razdoblja u Hrvatskoj prikazane su pomoću godišnjeg i sezonskog trenda njihovih maksimalnih trajanja. Sušno (kišno) razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine manjom (većom) od određenog praga: 1 mm i 10 mm. Te kategorije su označene sa CDD1 i CDD10 za sušna razdoblja (od engl. consecutive dry days) odnosno s CWD1 i CWD10 za kišna razdoblja (eng. consecutive wet days). Trend je izražen kao odstupanje po dekadi u odnosu na srednjak iz klimatološkog razdoblja 1961.-1990. (%/10god).



Prema rezultatima trenda najizraženije su promjene sušnih razdoblja u jesenskim mjesecima (SON) kada je u cijeloj Hrvatskoj uočen statistički značajan negativan trend. U ostalim sezonama je trend sušnih razdoblja za obje kategorije slabije izražen od jesenskog. Ljeti se uočava statistički značajan trend sušnih razdoblja prve kategorije (CDD1) i u istočnoj Slavoniji (od 4%/10god do 7%/10god).

Za razliku od sušnih razdoblja, kišna razdoblja ne pokazuju prostornu konzistentnost trenda niti u jednoj sezoni. Ipak, može se uočiti tendencija povećanja CWD1 u istočnoj Slavoniji i sjeverozapadnoj Hrvatskoj ljeti (do 9%/10god) i u jesen (do 6%/10god). Zimi je trend CWD1 uglavnom miješanog predznaka, a samo u sjeverozapadnoj unutrašnjosti Hrvatske prevladava statistički značajan pozitivan trend (do 15%/10god).

U klimatološkom razdoblju 1961.-1990. za šire područje Grada Bakra u sušnom razdoblju očitavaju se sljedeći trendovi slijeda dana s dnevnom količinom oborine manjom od 1 mm (CDD1) i slijeda dana s dnevnom količinom oborine većom od 10 mm (CDD10):

	<b>CDD1</b>	<b>CDD10</b>
<b>Godina</b>	negativan trend	pozitivan trend
<b>DJF (zima)</b>	negativan trend	pozitivan trend
<b>MAM (proljeće)</b>	pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
<b>JJA (ljetno)</b>	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
<b>SON (jesen)</b>	statistički značajan negativan trend	statistički značajan negativan trend

Dekadni trendovi (%/10god) maksimalnih kišnih razdoblja za kategorije 1mm i 10 mm (CWD1, CWD10) pokazuju sljedeće trendove:

	<b>CWD1</b>	<b>CWD10</b>
<b>Godina</b>	pozitivan trend	pozitivan trend
<b>DJF (zima)</b>	negativan trend	pozitivan trend
<b>MAM (proljeće)</b>	pozitivan trend	pozitivan trend
<b>JJA (ljetno)</b>	negativan trend	negativan trend
<b>SON (jesen)</b>	pozitivan trend	pozitivan trend

### Scenarij klimatskih promjena

U Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2014.) opisani su rezultati budućih klimatskih promjena za područje Hrvatske za dva osnovna meteorološka parametra: temperaturu na visini od 2 m (T2m) i oborinu. Za svaki od ovih parametara rezultati se odnose na dva izvora podataka: a) dinamičku prilagodbu regionalnim klimatskim modelom



RegCM urađenu u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ) po IPCC scenariju A2 (Nakićenović i sur. 2000.) i b) dinamičke prilagodbe raznih regionalnih klimatskih modela iz europskog projekta ENSEMBLES (van der Linden i Mitchell 2009, Christensen i sur. 2010.) po IPCC scenariju A1B.

Klimatske promjene za T2m i oborinu u DHMZ RegCM simulacijama analizirane su iz razlika sezonskih srednjaka dobivenih iz dva razdoblja: klima 20. stoljeća ("sadašnja" klima) definirana je za razdoblje 1961.-1990. (u tekstu i slikama označeno kao razdoblje P0). P0 predstavlja standardno 30-godišnje klimatsko razdoblje prema naputcima Svjetske meteorološke organizacije (WMO 1988). Promjene klime promatrane su za (neposredno) buduće razdoblje 2011.-2040. (P1). U ENSEMBLES simulacijama „sadašnja“ klima (P0) također je definirana za razdoblje 1961-1990 u kojem su regionalni klimatski modeli forsirani s globalnim klimatskim modelima i mjerenim koncentracijama plinova staklenika. Za buduću klimu (21. stoljeće) rezultati simulacija podijeljeni su u tri razdoblja: 2011.- 2040. (P1; dakle isto kao i za DHMZ RegCM simulacije), 2041-2070 (P2), te 2071-2099 (P3). Promjena klime u tri buduća razdoblja izračunata je kao razlike 30-godišnjih srednjaka P1-P0, P2-P0 i P3-P0, a promatramo razlike između srednjaka skupa svih modela - u svakom razdoblju se klimatološka polja usrednjavaju po svim modelima a zatim se analizira razlika između razdoblja. Za potrebe ove procjene uzete su u obzir promjene klime za razdoblje 2011.-2040. (P1).

### Temperatura na 2 m (T2m)

- DHMZ RegCM simulacije

Najveće promjene srednje temperature zraka očekuju se ljeti kada bi temperatura mogla porasti do oko 0.8°C u Slavoniji, 0.8°C-1°C u središnjoj Hrvatskoj, u Istri i duž unutrašnjeg dijela jadranske obale, te na srednjem i južnom Jadranu. Najveća promjena, oko 1°C, očekuje se na obali i otocima sjevernog Jadrana. U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0.8°C, a zimi i u proljeće 0.2°C-0.4°C. Promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka na 2 m u budućoj klimi bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka.

Zimske minimalne temperature zraka u većem dijelu Hrvatske mogle bi porasti do oko 0.5°C. Broj hladnih dana će se u budućoj klimi smanjiti za 10% na sjeveru, odnosno 5% u obalnim područjima.

U bliskoj se budućnosti može očekivati porast broja toplih dana, i to između 3-4 u sjevernoj Hrvatskoj pa do 10 uz obalu. U odnosu na sadašnju klimu ovaj porast iznosi 10-15% i u skladu je s očekivanim porastom maksimalnih temperatura zraka.

- ENSEMBLES simulacije

Za prvo 30-godišnje razdoblje (P1) ukazuju na porast T2m u svim sezonama, uglavnom između 1°C i 1.5°C. Nešto veći porast, između 1.5°C i 2°C, je moguć u istočnoj i središnjoj Hrvatskoj zimi te u središnjoj i južnoj Dalmaciji tijekom ljeta.

### Oborina

- DHMZ RegCM simulacije

Najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (razdoblje P1) su projicirane za jesen kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine uglavnom između



2% i 8%. Na području Slavonije oborina će se povećati između 2% i 12%, a na krajnjem istoku predviđeno povećanje iznosi i više od 12% i statistički je značajno. U ostalim sezonama model projicira povećanje oborine (2%-8%) osim u proljeće na Jadranu. Promjena broja suhих dana (DD) zamjetna je samo u jesen kada se u većem dijelu Hrvatske, osim istoka kontinentalnog dijela, u bližoj budućnosti može očekivati jedan do dva suha dana više nego u razdoblju 1961.-1990. godine što čini između 1% i 4% više suhих dana u odnosu na referentno razdoblje P0.

Projicirane sezonske promjene učestalosti vlažnih (R75) i vrlo vlažnih (R95) dana su zanemarive. Iako je promjena učestalosti vrlo vlažnih dana (R95) nezamjetna, udio sezonske (godišnje) količine oborine koja padne u te dane u ukupnoj sezonskoj (godišnjoj) količini oborine (indeks R95T) mijenja se u budućoj klimi. Porast R95T između 1% i 4% nalazimo u zimi duž Jadrana i zaleđa te u sjeverozapadnim krajevima Hrvatske. U Hrvatskoj su promjene vlažnih ekstrema (SDII, R95T) prostorno i po iznosu jače izražene od promjena suhих ekstrema (DD).

#### – ENSEMBLES simulacije

U prvom dijelu 21. stoljeća, projicirani porast količine oborine zimi iznosi između 5% i 15% u dijelovima sjeverozapadne Hrvatske te na Kvarneru. Za ljeto u istom periodu projicirano je smanjenje količine oborine u velikom dijelu dalmatinskog zaleđa i gorske Hrvatske u iznosu od -5% do -15%. Smanjenje oborine u istom iznosu projicirano je za južnu Hrvatsku tijekom proljeća, dok su tijekom jeseni sve projicirane promjene unutar intervala -5% i +5%.

### 3.2.4 Geološke značajke šireg područja

#### *Litološke značajke šireg područja*

Na području Grada Bakra ustanovljene su naslage isključivo sedimentnog tipa koje prema geološkoj starosti pripadaju permu, trijasu, juri, kredi, paleogenu i kvartaru.

**Naslage paleozoika** odnosno donjeg do srednjeg perma (P<sub>1,2</sub>) sastoje se od flišolike serije klastita. U toj seriji, u graduiranim sekvencama, smjenjuju se konglomerati, pješčenjaci različite veličine zrna, zatim siltiti i šejlovi. Na završetku klastične serije mjestimično se nalazi limonitna kora, na kojoj se taložio barit, mješavina barita i dolomita te dolomit. Permske naslage vidljive su u na površini terena na krajnjem istočnom rubu teritorija, u području Tuhobića.

**Trijas** je zastupljen stratigrafskim članovima gornjotrijaske epohe koji se mjestimice teško razlikuju pa do sada nisu u cijelosti jasno stratigrafski razdvojeni. Donji dio naslaga sastoji se od izmjene pelitno-glinovito-dolomitnih, pelitno-siltitsko-arkoznih, i dolomitno-arkoznih naslaga s tinjcima na slojnim plohama. Boja im varira od sivozelenih preko smeđežutih do crvenih i crvenoljubičastih nijansi. Idući prema mlađim naslagama, učešće dolomita u sedimentnoj seriji raste, tako da naslage postaju dominantno dolomitične. Lokalno se u sedimentnoj seriji, u bazama sedimentacijskih sekvenci, nalaze leće brečokonglomerata. Gornji dio naslaga leži kontinuirano na naslagama klastita. To su po sastavu dolomiti, od kojih su stariji tipovi sitno do srednje, a mlađi krupnokristalasti. U najmlađem dijelu serije već se pojavljuju dolomitični vapnenci. Naslage su u cijelosti izražene slojevitosti. Trijaskе naslage vidljive su na površini u dvije zone na sjeveroistočnom i istočnom rubu područja Grada Bakra: sjeverno od Tuhobića i južno od Risnjaka.

**Naslage jurske epohe** razvijene su na području Grada Bakra u cijelom rasponu. Iako litofacijelno različite, to su pretežito karbonatne stijene. To su naslage donje jure (lijas), srednje





jure (doger) i gornje jure (malm). Lijaskne naslage ( $J_1$ ) su dolomitično-vapnenačke. U donjem dijelu litološkog stupa prevladavaju mikro do krupnokristalasti dolomiti s lećama mikritnih vapnenaca. Stijene su izražene slojevitosti, mjestimično i laminirane teksture i sivosmeđe do sivocrne boje. U gornjem dijelu prevladavaju dolomiti i vapnenci u izmjeni. Te naslage su izražene slojevitosti i sive do gotovo crne boje. Dogerske naslage ( $J_2$ ) čine mikritni vapnenci sive do tamnosive boje i izražene slojevitosti. Malmske naslage ( $J_3$ ) sastoje se od sivih vapnenaca i dolomita u izmjeni. Naslage imaju izraženu slojevitost. U donjem dijelu litološkog stupa prevladavaju vapnenci, a u gornjem dolomiti. Unutar karbonatnih stijena nalaze se leće breča i laporovitih vapnenaca s rožnacima. U jurskim naslagama oblikovani su hipsometrijski viši i pretežito nenaseljeni predjeli sjeveroistočnog dijela teritorija grada Bakra.

**Kredne naslage** također su litofacijelno različite, ali u cjelini karbonatnog sastava. Na površini su vidljive karbonatne stijene donje krede, zatim one na prijelazu iz donje u gornjokrednu epohu, kao i naslage gornjokredne epohe. Donji dio stupa čine karbonatne stijene donje krede ( $K_1$ ), zatim one apt-cenomanskog doba ili prijelazne naslage ( $K_{1,2}$ ). Gornjokredne naslage su one cenomansko-turonskog ( $K_2^{1,2}$ ) i turonsko-senonskog doba ( $K_2^{2,3}$ ).

U naslagama donje krede ( $K_1$ ) prevladavaju brečoliki vapnenci, zatim vapnenci s lećama breča i dolomita. Naslage imaju izraženu slojevitost.

Prijelazne kredne naslage ( $K_{1,2}$ ) obilježavaju granicu između donje i gornje krede. Sastoje se od kalcitično-dolomitičnih breča i šupljikavih vapnenaca. Naslage donje krede vidljive su na površini u širokom pojasu sjeveroistočno od Škrljeva, Krasice i Hreljina. Prijelazne kredne naslage prate donjokredne naslage s jugozapadne strane u uskom isprekidanom pojasu. Naslage cenomana do turona ( $K_2^{1,2}$ ) sastoje se od dolomita i vapnenaca u izmjeni. Dolomiti su slabo uslojeni, krupnokristalasti i sivosmeđe boje. Vapnenci su kristalasti, izražene slojevitosti i sivosmeđi. Ove naslage pružaju se u relativno širokom pojasu na ravnjaku koji se pruža od Grobničkog polja na jugoistok i to sjeveroistočno od depresije Bakarskog zaljeva i Vinodolske doline.

Gornjokredne naslage većinom tvore grebenski vapnenci s bogatom faunom rudista i drugih moluska, bijele do smeđe boje i kriptokristalaste do kristalaste strukture. Vapnenci su obično debeloslojeviti do bankoviti. U njima su oblikovane stjenovite padine i vrhovi sa sjeveroistočne strane Sušačke drage, Bakarskog zaljeva i Vinodolske doline. Rijetke su leće konglomerata koji se sastoje od valutica vapnenaca, rudista, nerinea i akteonela. Prema fosilnom sadržaju turonske su starosti sa mogućim prelazom u senon ( $K_2^{2,3}$ ).

**Paleogenske naslage** sastoje se od starijih karbonatnih stijena (vapnenci) i mlađih klastičnih stijena (fliš i vapnenačke breče). To su slijedeći litostratigrafski članovi: foraminiferski vapnenci donjeg do srednjeg eocena ( $E_{1,2}$ ), naslage fliša srednjeg do gornjeg eocena ( $E_{2,3}$ ) i vapnenačke breče gornjeg eocena do donjeg oligocena ( $E_3Ol_1$ ).

Foraminiferski vapnenci ( $E_{1,2}$ ) su svijetlosmeđe boje i kristalinične do detritične strukture. Vapnenci su detritični, slabije izražene slojevitosti, a sadrže brojne fosile foraminifera (miliolide, alveoline i numuliti). Foraminiferski vapnenci protežu se u uskom, često isprekidanom pojasu na padinama oko Bakarskog zaljeva i Vinodolske doline.

Sitnoklastične naslage odnosno fliš ( $E_{2,3}$ ), sastoje se pretežito od siltita i pješčenjaka te u podređenom udjelu lapora, brečokonglomerata i vapnenaca. Najčešće je jasno izražena graduirana slojevitost. Dominantno je učešće sitnozrnastih naslaga u kojima prevladavaju glinoviti do pjeskoviti siltiti, a povećanjem učešća pijeska naslage prelaze u siltozni pješčenjak. Pješčenjaci su u petrografskom smislu grauvske do subgrauvske. U flišnom kompleksu su



prisutni u obliku vrlo tankih proslojaka do bankova debljine nekoliko metara. U naslagama fliša oblikovano je dno depresije Bakarskog zaljeva i Vinodolske doline, kao i niži dijelovi okolnih padina. Matična stijena je gotovo u cijelosti prekrivena padniskim tvorevinama, nasipom i marinskim sedimentima.

Krupnoklastične naslage odnosno breče ( $E_3O_1$ ) sadrže slabo sortirane do nesortirane odlomke uglastog do poluuglastog oblika podrijetlom iz naslaga krede i naslaga starijeg paleogena te kalcitno, rjeđe dolomitno do glinovito vezivo koje može biti onečišćeno limonitom. Nalaze se sporadično u obliku izoliranih zona na starijim karbonatnim stijenama.

Na području garda Bakra **naslage kvartarne starosti** su vrlo raznolikog litološkog sastava i geneze. To su: crvenica, koluvijalno-deluvijalni nanos, aktivni sipar, naplavine i marinski sedimenti.

#### *Litološke značajke užeg područja predmetne lokacije*

Geološkom prospekcijom predmetnog područja te korelacijom sa postojećim podacima određeno je da predmetno područje izgrađuju eocenski foraminiferski vapnenci ( $E_{1,2}$ ), u rasjednom kontaktu sa grebentskim vapnencima turona ( $K_2^2$ ) smješteni unutar sinklinale Bakar–Vinodol, a koja je sastavni dio tektonske jedinice Omišalj–Vinodol. Tektonska jedinica Omišalj–Vinodol obuhvaća obalni pojas od Bakra do Povila i istočni dio otoka Krka od Omišlja do Baške. Od Gorskog Kotara odijeljeno je reversnim rasjedom Hreljin–Povile, a prema jugozapadu prelazi bez izrazitije granice u područje Krk. Karakterizirano je uskim i drugim borama dinarskog smjera pružanja sa izrazitim longitudinalnim rasjedima, koji mjestimično imaju reversni karakter. Izgrađeno je od naslaga gornje krede i paleogena, a samo mjestimično se nalazi donja kreda (antiklinala Kraljevica–Crikvenica) i pliocen (Bribir).

#### *Inženjersko geološke značajke užeg područja predmetne lokacije*

Inženjersko geološke značajke predmetnog područja su određene na osnovu inženjersko geološke prospekcije terena. Pregledom terena određeno je da predmetnu lokaciju izgrađuju pokrivač gline crvenice i flišolikih naslaga te podloga od grebentskih vapnenaca turona i eocenskih foraminiferskih vapnenaca koji su međusobno odijeljeni subvertikalnim rasjedom koji se proteže od sjevera – sjeverozapada prema jugu – jugoistoku ( $160 - 340^\circ$ ). Ovaj rasjed širine cca 10,0 m je vidljiv na otvorenom stijenskom pokosu južno od predmetne lokacije, a ispunjen je raspadnutom stijenskom masom pomiješanom sa crvenicom.

Crvenica je kao pokrivač koherentnog do polukoherentnog konzistentnog stanja, nastala površinskim trošenjem stijena. Sastoji se od pretežno homogene, prašinasto–glinovite komponente crvenosmeđe do smeđe boje niske do srednje plastičnosti (ML/MI-CL/CI), bez znatnog udjela karbonatnih odlomaka ili drugih komponenti debljine do cca 2,00 m.

Općenito, diskontinuitetni sistemi i nepravilni diskontinuiteti dijele stijensku masu na fragmente decimetarskih veličina i blokove obujma do  $1,0 \text{ m}^3$ . Površine diskontinuiteta su glatke do hrapave ( $JRC = 4-12$ ), neznatno rastrošene, zijeva  $> 5,0 \text{ mm}$ , bez ispune, ili sa glinovitom ispunom. Uzorak foraminiferskih vapnenaca ocjenjuje se kao R4, te spada u čvrste stijene sa jednoosnom tlačnom čvrstoćom od 50 do 100 MPa. Vrijednost materijalne konstante (mi) foraminiferskih vapnenaca određuje se od 8 do 12.

Stijenska masa foraminiferskih vapnenaca uvrštava se u VB razred (vrlo blokovitastijenska masa) sa srednje velikim blokovima, a SR vrijednost se kreće od 40-60. Ocjena stanja stijenki diskontinuiteta (SCR) foraminiferskih vapnenaca ocjenjuje se kao povoljna na osnovu parametara trošnosti, hrapavosti i ispune te varira od 7-11.



### Seizmotektonske i seizmičke značajke šireg područja

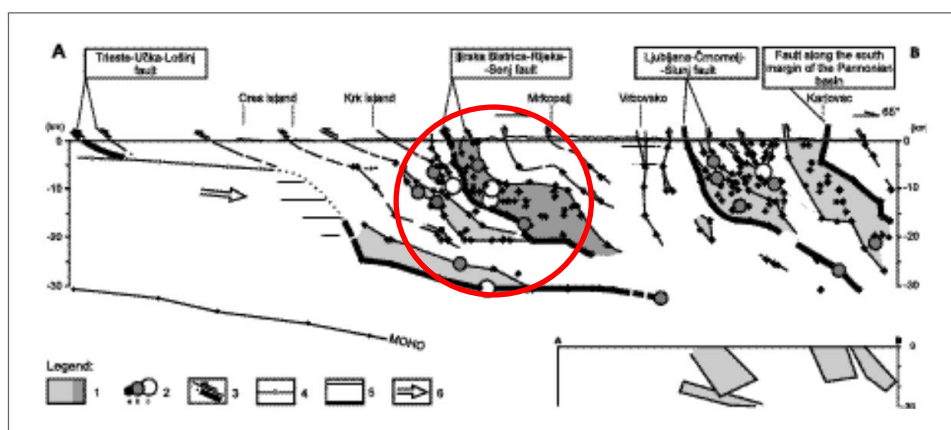
Seizmotektonski aktivne zone formirale su se tijekom premještanja segmenata Jadranske mikro ploče, koji se razlikuju prema veličini i stupnju pomaka, kao i stabilnošću stijenske mase Dinarida. Prostorni položaj zona može se odrediti prema lokacijama hipocentara tj. žarišta potresa. Seizmotektonski aktivne zone također su u korelaciji s najvažnijim regionalnim rasjedima kartiranih na površini terena.

Seizmotektonski aktivne zone su relativno strmo nagnute do dubine od oko 10-20 km, što uzrokuje koso nagnuti kontakt između Jadranske mikroploče i Dinarida. Zone su, u većini slučajeva, zaobljene u dubljim dijelovima, što odražava kompresijske uvjete u promatranom području. Zaobljene tj. subdicirane zone u dubljim dijelovima najčešće se vežu za područja velikih pritisaka i vrlo čestih potresa.

Na širem riječkom području kroz povijest je zabilježeno nekoliko značajnih potresa. Potresi u 1721. i 1750. godini koji su bili intenziteta između VIII i IX° MCS, ali ti podaci nisu pouzdani. Prema nekim izvorima potres koji se dogodio 1802. godine u blizini Ilirske Bistrice bio je intenziteta VIII° MCS. Najznačajniji potres u prošlom stoljeću je svakako onaj iz 1916. godine. Magnituda navedenog potresa iznosila je 5.8, s točkom žarišta na dubini od 18 km i intenzitetom epicentra od VIII° MCS. Zadnji značajniji potres na riječkom području zabilježen je 1986. godine sa magnitudom od 4.7, h=9 km i intenzitetom od VI-VII° MCS.

Predmetna lokacija pripada području tektonske jedinice Ilirska Bistrica – Rijeka – Omišalj – Novi Vinodolski koja čini kontinuirani pojas prosječne širine 30 km. Ovo je područje pojačane seizmičke aktivnosti što ukazuje izrazita koncentracija epicentara potresa i njihova učestalost te veličina magnituda seizmičkih udara. Najveće tonjenje i najveća dubina Moho - diskontinuiteta od preko 40 kilometara dostignuta je upravo na spomenutoj seizmotektonski aktivnoj zoni tj. rasjedu Ilirska Bistrica - Klana - Rijeka - Vinodol - Senj. Sile stresa i reakcije na njega te gravitacija stvaraju koncentraciju napona u dubini što izaziva potrese.

**Slika 3 : Seizmotektonski poprečni presjek otok Cres – Karlovac, (1) seizmotektonski aktivne zone; (2) epicentri potresa sa magnitudama a) < 4, b) 4-5, c) > 5; (3) rasjedi; (4) kontakt vapnenaca i stijena u podlozi; (5) zone visokog gravimetrijskog gradijenta; (6) smjer pomaka Jadranske mikroploče**



Izvor: Seismotectonically Active Zones in the Dinarides, Geol.Croatica



Prema Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina za povratna razdoblja od 95 i 475 godina na predmetnom području za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može se očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $a_{gR} = 0,109$  g. za povratno razdoblje od 475 godina pri seizmičkom udaru može se očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $a_{gR} = 0,214$  g.

**Slika 4 : Horizontalna vršna ubrzanja tla tipa A ( $a_{gR}$ ) za povratna razdoblja od  $T_p = 95$  i 475 godina za predmetnu lokaciju**



Izvor: <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>

Na temelju HRN EN 1998-1:2011 (Eurokod 8), maksimalno ubrzanje tla za povratni period od 475 godina uzrokovalo bi potres intenziteta  $I = VIII^\circ$  po MCS-64 ljestvici.

### 3.2.5 Hidrogeološke značajke šireg područja

Na širem području predmetne lokacije, prema hidrogeološkim karakteristikama, stijene se mogu podijeliti na tri glavne grupe:

- Nevezane i slabo vezane stijene
- Propusne karbonatne naslage
- Nepropusne naslage fliša



Nevezane i slabo vezane kvartarne naslage na širem području predmetnog zahvata predstavlja deluvij koji se javlja u kontaktu krednih i paleogenskih vapnenaca s flišem tj. crvenica s kršjem vapnenaca. Poroznost tih naslaga je međuzrnska, a vodopropusnost ovisna o udjelu finoklastične komponente u sastavu naslaga. Crvenica s kršjem vapnenaca slabe je vodopropusnosti. Međutim na području predmetne lokacije debljina sloja nije značajna.

Vodonosnik na predmetnom području izgrađen je od propusnih karbonatnih stijena. Protok podzemne vode kroz karbonatnu stijensku masu je vrlo kompleksan proces i prostire se duboku u krško podzemlje. Vodopropusnost ovisi o litološkom sastavu stijena, strukturnom položaju, intenzitetu tektonskih deformacija i stupnju okršenosti. Zbog snažnih tektonskih deformacija duž rasjednih zona vapnenci su jače i dulje deformirani i karstificirani. Okršenost vapnenaca duž tektonskih zona i prostorni raspored izmjene propusnih i nepropusnih stijena omogućava kretanje podzemnih voda duž krško podzemlje. Klimatološki i meteorološki uvjeti, odnosno količina oborina, također utječu na razinu podzemne vode u krškom vodonosniku.

Grebenski ( $K_2^2$ ) i foraminiferski vapnenci ( $E_{1,2}$ ), koji izgrađuju vodonosnik na predmetnoj lokaciji, spadaju u dobro vodopropusne stijene. Poroznost ovih stijena je sekundarna, pukotinska – disolucijska.

Vodonepropusne naslage flišnog kompleksa općenito predstavljaju barijeru i usmjeravaju tok vode kroz podzemlje.

Krški vodonosnik izrazito je osjetljiv na onečišćenja. Sloj tla koji se nalazi na krškim stijena je tanak, a često se nailazi i na potpuno ogoljene dijelove što omogućuje gotovo izravno poniranje oborine u podzemlje. Prirodni procesi poput samopročišćavanja, manje su učinkoviti u krškim vodonosnicima u odnosu na vodonosnike međuzrnske poroznosti. Stoga, s otpadnim vodama i tvarima na predmetnoj lokaciji potrebno je postupati s posebnim oprezom u odnosu na eventualno onečišćenje okoliša.

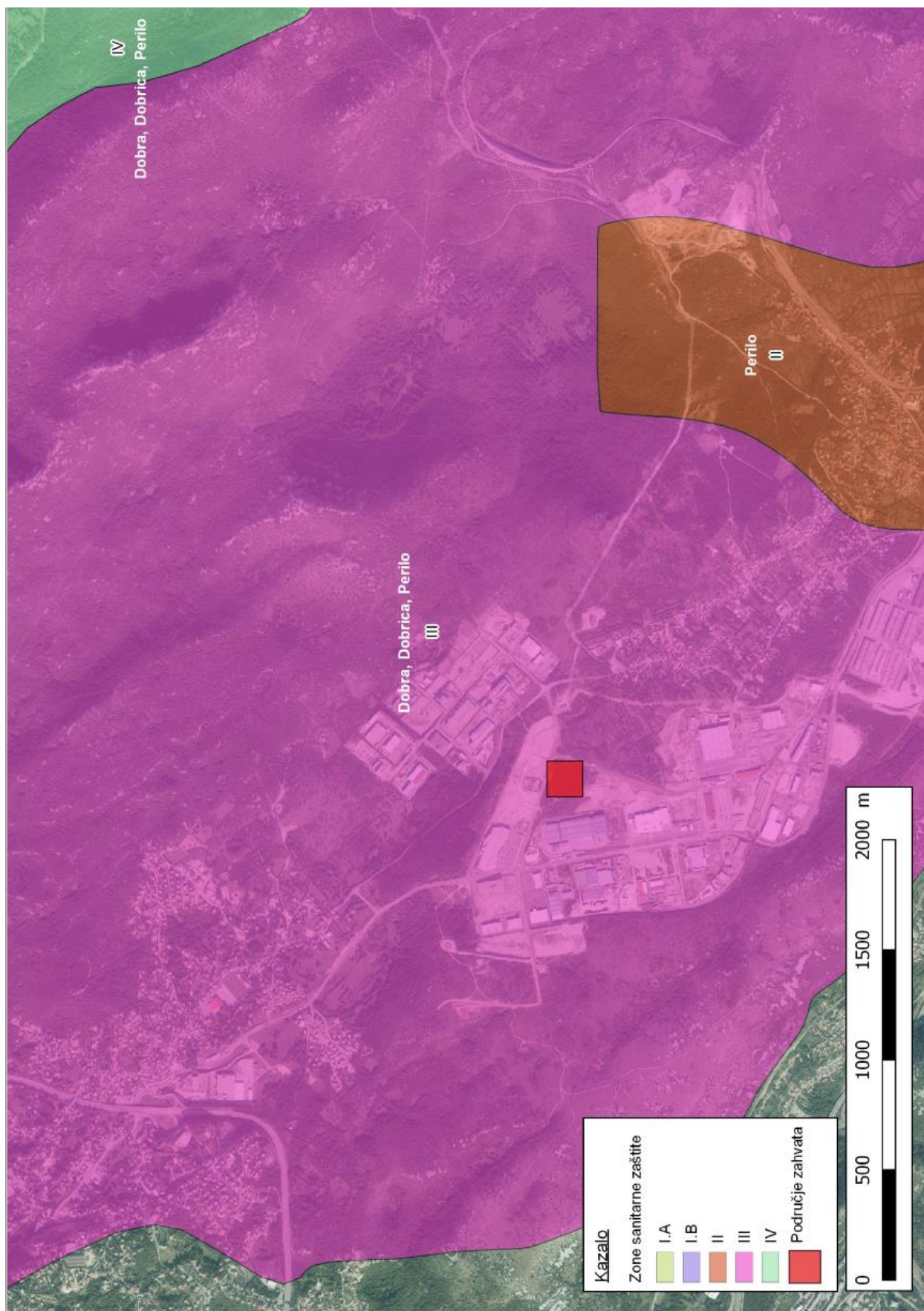
### 3.2.6 Zone sanitarne zaštite

Prema Zahtjevu za pristup informacijama (Klasa:008-02/16-02/0000455, Urbroj: 383-16-1), a u svrhu izrade predmetnog Elaborata zaštite okoliša, od Hrvatskih voda dostavljeni su podaci o zonama sanitarne zaštite. Predmetni zahvat nalazi se na području III. Zone sanitarne zaštite izvorišta Dobra, Dobrica, Perilo. Prikaz zahvat u odnosu na zone sanitarne zaštite dan je sljedećom slikom.





Slika 5: Prikaz zahvata u odnosu na zone sanitarne zaštite

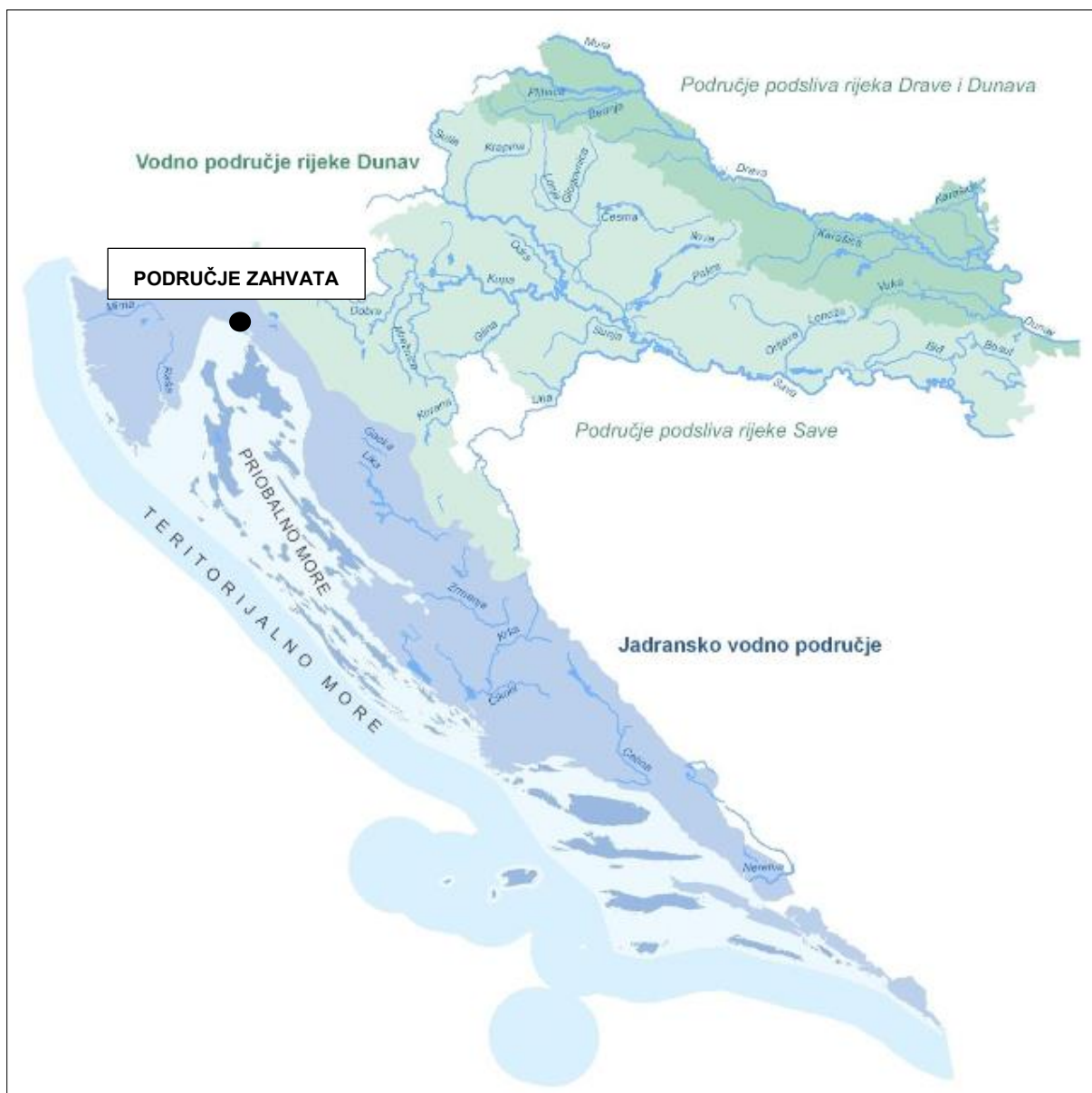




### 3.2.7 Vodna tijela na području planiranog zahvata

Područje predmetnog zahvata hidrografski pripada slivu Jadranskog mora i Jadranskom vodnom području. Površina Jadranskog vodnog područja iznosi 35.289 km<sup>2</sup>, što je oko 40% ukupnog teritorija Republike Hrvatske. Jadransko vodno područje je siromašno kopnenom površinskom vodom, ali postoje značajni podzemni tokovi kroz krške sustave. Glavnina oborinskih voda ponire dublje u slojeve, do nepropusnih horizonata gdje se nalaze ležišta podzemne vode i stalni krški izvori. Vodotoci se javljaju u predjelima slabije izraženih krških fenomena, gdje ima aluvijalnih naplavina i gdje podzemna cirkulacija nije duboka.

**Slika 6 : Prikaz zahvata u odnosu na vodna područja i područja podsliva sa značajnim vodotocima**



Stanje vodnih tijela na području predmetnog zahvata zatraženo je i dobiveno od Hrvatskih voda putem Zahtjeva za pristup informacijama (Klasifikacijska oznaka: 008-02/16-02/0000455, Urudžbeni broj: 383-16-1).



Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021. god., provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km<sup>2</sup>,
- stajaćicama površine veće od 0.5 km<sup>2</sup>,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu.

Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14) odnosno Okvirnoj direktivi o vodama (2000/60/EC), ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa na tom vodnom području.

Područje predmetnog zahvata nali se na grupiranom vodnom tijelu podzemne vode: JKGI-05 – RIJEKA – BAKAR

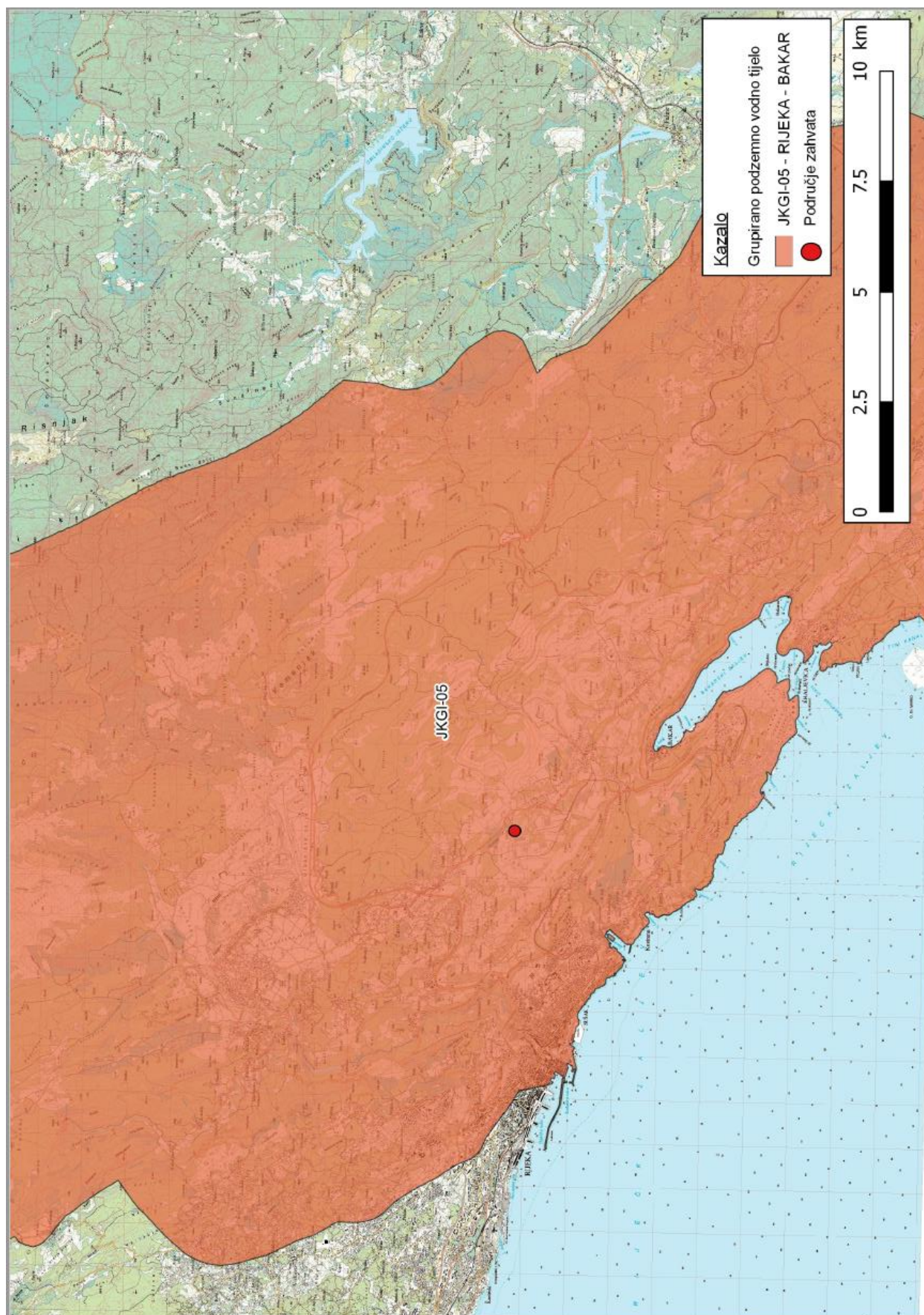
Na području zahvata ne postoje tekućice koje su proglašene zasebnim vodnim tijelom.

Položaj predmetnog zahvata u odnosu na vodna tijela prikazan je sljedećom slikom.





**Slika 7 : Prikaz vodnih tijela na širem području zahvata**





Predmetni zahvat nalazi se na jadranskom vodnom području, grupiranom tijelu podzemnih voda JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR. Karakteristike grupiranog tijela podzemnih voda prikazane su sljedećom tablicom.

Stanje tijela podzemnih voda ocjenjuje se sa stajališta količina i kakvoće podzemnih voda, koje može biti dobro ili loše. Dobro stanje temelji se na zadovoljavanju uvjeta iz Okvirne direktive o vodama i Direktive o zaštiti podzemnih voda (DPV). Za ocjenu zadovoljenja tih uvjeta provode se klasifikacijski testovi. Najlošiji rezultat od svih navedenih testova usvaja se za ukupnu ocjenu stanja tijela podzemne vode.

Za ocjenu kemijskog stanja korišteni su podaci kemijskih analiza iz Nacionalnog nadzornog monitoringa podzemnih voda i monitoringa sirove vode crpilišta pitke vode za razdoblje od 2009. do 2013. godine, te dijelom i za 2014. godinu.

Za ocjenu količinskog stanja korišteni su podaci o oborinama i protokama iz baza podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) i podaci o zahvaćenim količinama podzemnih voda za javnu vodoopskrbu i ostale namjene iz baza podataka Hrvatskih voda.

Tijelo podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR obilježava dobro kemijsko i količinsko stanje, kao i ukupno stanje koje je također ocjenjeno dobrim. Stanje tijela podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR dano je sljedećom tabelom.

**Tabela 3: Stanje grupiranog tijela podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR**

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

*Izvor: Hrvatske vode*

Ocjena stanja tijela podzemnih voda provedena je s obzirom na povezanost površinskih i podzemnih voda i s obzirom na ekosustave ovisne o podzemnim vodama, što nije bilo obuhvaćeno prethodnim planskim razdobljem (Plan upravljanja vodnim tijelima za razdoblje 2013. – 2015.).

Procjena rizika odnosi se na očekivano stanje vodnih tijela u određenom budućem trenutku, što znači da u proces određivanja rizičnih vodnih tijela treba uključiti i sadašnja i očekivana opterećenja, koja proizlaze iz razvojnih planova i programa relevantnih sektora.

S obzirom da je tijelo podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR u odnosu na povezanost površinskih i podzemnih voda, te ovisnost ekosustava o podzemnim vodama ocjenjeno u dobrom stanju, procjena rizika promatrala se sa stajališta nepostizanje cilja „*sprječavanje pogoršanja stanja cjeline podzemnih voda*“.

#### Pristup procjeni i procjena rizika od nepostizanja dobrog kemijskog stanja u krškom dijelu Republike Hrvatske

Procjena rizika načinjena je indirektnom i direktnom metodom. Indirektna metoda za procjenu rizika od nepostizanja ciljeva postavljenih Okvirnom direktivom o vodama provedena je u više koraka:



- Izrađena je karta prirodne ranjivosti krških vodonosnika pomoću multiparametarske metode u GIS tehnologiji (hidrogeološke karakteristike vodonosnika, stupanj okršenosti, nagib terena i oborine)
- Načinjena analiza opasnosti. Prikupljeni su podaci o onečišćivačima i potencijalnim onečišćivačima u prostornu bazu podataka, gdje su klasificirani prema vrsti djelatnosti.
- Izrađena je karta rizika od onečišćenja podzemnih voda preklapanjem karte prirodne ranjivosti vodonosnika ( i klasificirane karte onečišćivača.

Ukoliko prostorna analiza prirodne ranjivosti, opasnosti i rizika od onečišćenja ukazuje da u nekom tijelu podzemne vode postoji onečišćivač za kojeg je utvrđeno da može prouzročiti značajnu degradaciju kemijskog stanja podzemnih voda u sljedećem 6-godišnjem razdoblju, tijelo podzemne vode je ocijenjeno u riziku.

Direktna metoda procjene rizika je analiza svih parametara kakvoće podzemnih voda provedena za potrebe procjene stanja, produljenjem trendova do kraja 2021. godine.

Sva tijela podzemne vode koja su u analizi stanja proglašena da se nalaze u lošem stanju automatski ulaze u kategoriju rizika od neispunjavanja okolišnih ciljeva. Za tijela podzemne vode, koje je ocijenjeno u dobrom stanju provedena je analiza svih parametara kakvoće podzemnih voda produljenjem trendova do kraja planskog razdoblja. U slučaju da za pojedini parametar projicirana vrijednost prelazi 75% granične vrijednosti, za tijelo podzemne vode je procijenjeno da se nalazi u riziku.

U nastavku je dana tabela s konačnom procjenom rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja tijela podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR.

**Tabela 4: Konačna procjena rizika nepostizanja dobrog kemijskog stanja tijela podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR**

KOD	TPV	Indirektna metoda		Direktna metoda		PROCJENA RIZIKA	
		Rizik	Procjena pouzdanosti	Rizik	Procjena pouzdanosti	Rizik	Procjena pouzdanosti
JKGI-05	Rijeka-Bakar	nema rizika	visoka	nema rizika	visoka	nema rizika	visoka





Pristup procjeni i procjena rizika od nepostizanja dobrog količinskog stanja u krškom dijelu Republike Hrvatske

Procjena rizika od nepostizanja dobrog količinskog stanja provedena je u tri koraka, od kojih su prva dva vezana uz promjene hidroloških prilika uslijed prirodnih varijacija u neizmijenjenim antropogenim prilikama, a treći uslijed promjene neposrednih antropogenih utjecaja u smislu povećanja zahvaćenih količina voda. Naime, ocijenjeno je da je nužno uvažavati prisutne klimatske promjene/varijacije na način da se i u slučajevima kada ne dolazi do promjena antropogenih utjecaja vezanih uz količinsko stanje voda, tijelo podzemne vode može naći u riziku ako se smanje raspoložive vodne zalihe. Provedeni koraci pri takvim procjenama rizika su sljedeći:

- utvrđuje se da li vodna bilanca za analizirano recentno razdoblje (2008. - 2014. godina) premašuje vodnu bilancu tijelo podzemne vode proračunatu za referentno 30-godišnje razdoblje 1961. - 1990. Ako da, ili su razlike unutar 5%, tijelo podzemnih voda je u dobrom stanju. Ukoliko je vodna bilanca analiziranog recentnog razdoblja (2008. - 2014. godina) naglašenije manja od 5%-tne razlike, tijelo podzemne vode je u riziku
- utvrđuje se kakav je karakter trendova dugogodišnjeg hoda srednjih godišnjih protoka na referentnim postajama unutar tijela podzemnih voda u usporedbi s trendovima iz karakterističnih ranijih razdoblja počevši od početka referentnog klimatološkog razdoblja 1961. godine. Ukoliko je taj trend rastući, 277 ili je pak opadajući ali ublažen u odnosu na trend iz ranijeg razdoblja, tijelo podzemnih voda nije u riziku da dođe u loše stanje, uz iste uvjete/količine zahvaćanja voda za različite vidove korištenja. U suprotnom TPV je u riziku
- uz trendove srednjih godišnjih protoka za odabrane referentne postaje, promatrani su i trendovi ukupno zahvaćenih količina vode za različite namjene. Ukoliko nema trenda ili je on opadajući, u uvjetima neznatnih promjena obnovljivih zaliha, TPV nije u riziku. Ukoliko je taj trend rastući s gradijentom većim od 5%, TPV je u riziku

U nastavku je dana tabela s konačnom ocjenom rizika nepostizanja dobrog količinskog stanja tijela podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR.

**Tabela 5: Konačna ocjena rizika nepostizanja dobrog količinskog stanja tijela podzemne vode JKGN\_05 – RIJEKA – BAKAR**

Kod TPV	Naziv TPV	Površina (km <sup>2</sup> )	Međuodnos bilance voda (2008.-2014.) i (1961.-1990.)		Trendovi srednjih godišnjih protoka		Trendovi zahvaćenih voda		Ukupan Rizik	Pouzdanost
			rizik	pouzdanost	rizik	pouzdanost	rizik	pouzdanost		
JKGI-05	Rijeka-Bakar	621	nije u riziku	niska	nije u riziku	visoka	nije u riziku	visoka	nije u riziku	niska

Izvor: Hrvatske vode



### 3.2.8 Poplavnost područja

Poplave spadaju u prirodne opasnosti koje mogu ozbiljno ugroziti ljudski život, rezultirati između ostalog i velikim materijalnim štetama i štetama po okoliš te kao takve mogu imati znatan utjecaj na određeno područje. Poplave često nije moguće izbjeći, no pozitivnim angažiranjem i poduzimanjem niza različitih preventivnih bilo građevinskih i/ili negrađevinskih mjera, rizik od pojave poplave može se smanjiti na prihvatljivu razinu.

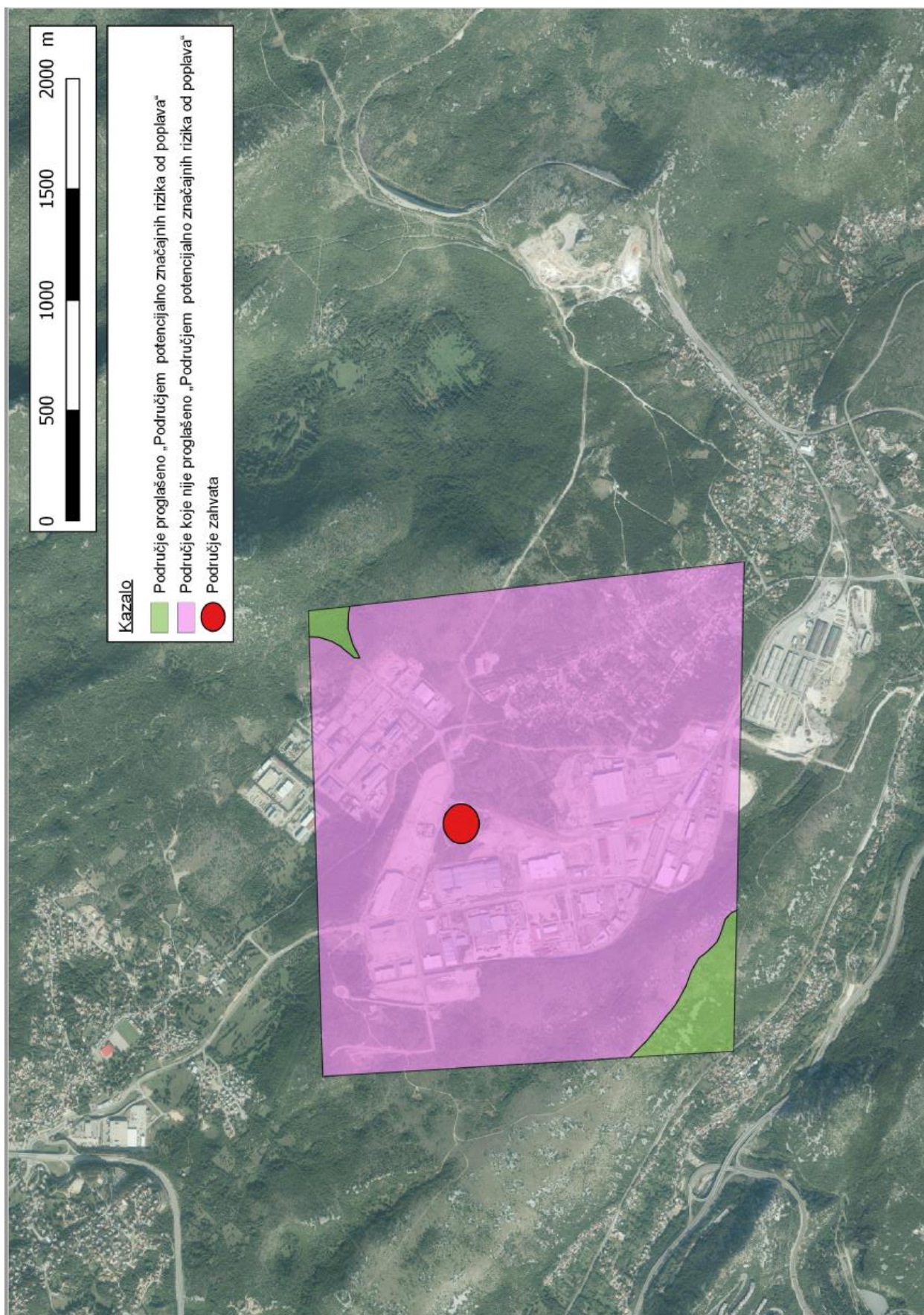
Podaci o poplavnosti područja dobiveni su od Hrvatskih voda putem Zahtjeva za pristup informacijama ((Klasa:008-02/16-02/0000455, Urbroj: 383-16-1).

Uvidom u preglednu kartu potencijalno značajnih rizika od poplava, predmetni zahvat nalazi se izvan poplavnog područja.

Uvidom u preglednu kartu opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja, predmetni zahvat nalazi se na području koje nije proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“.



**Slika 8: Područja potencijalno značajnih rizika od poplava**





### 3.2.9 Opis zahvata u odnosu na područje ekološke mreže

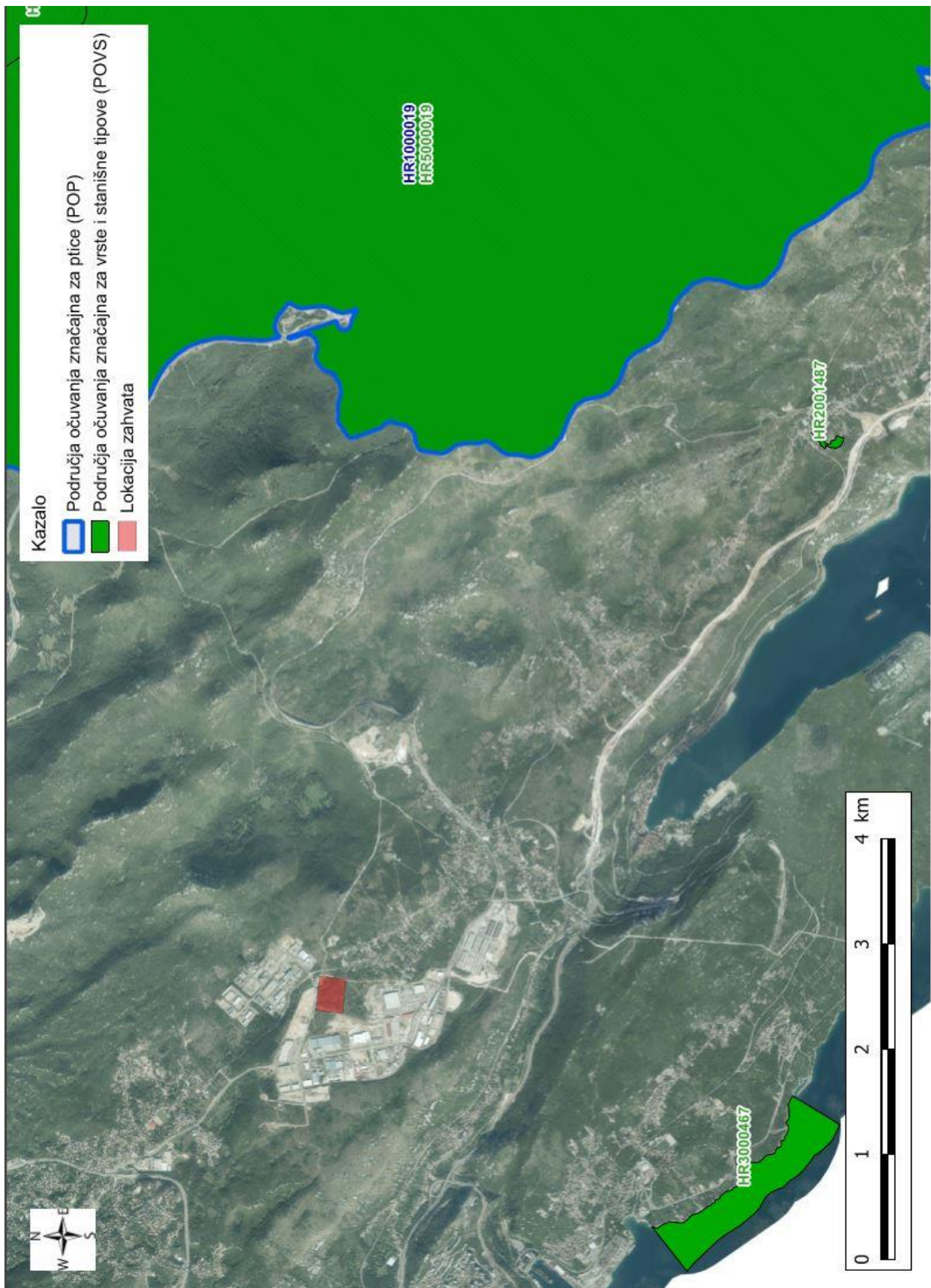
Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13) te prema izvodu iz karte ekološke mreže (izvor: WFS, WMS servis Državnog zavoda za zaštitu prirode) predmetni se zahvat ne nalazi unutar područja ekološke mreže. Najbliža područja ekološke mreže udaljena su od predmetnog zahvata kako slijedi:

- **HR1000019 Gorski Kotar i sjeverna Lika** (Područje očuvanja značajno za ptice – POP) – udaljeno od predmetnog zahvata oko 6 km u smjeru istoka;
- **HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika** (Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove – POVS) – udaljeno od predmetnog zahvata oko 6 km u smjeru istoka;
- **HR3000467 Podmorje Kostrene** (Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove – POVS) – udaljeno od predmetnog zahvata oko 5 km u smjeru jug-jugozapad;
- **HR2001487 Bakar – Meja** (Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove – POVS) – udaljeno od predmetnog zahvata oko 9 km u smjeru jugoistoka.





Slika 9 : Izvod iz karte ekološke mreže



Izvor: WFS, WMS servis Državnog zavoda za zaštitu prirode



Sljedećom tablicom dana je specifikacija područja očuvanja značajna za ptice.

**Tabela 6: Specifikacija područja očuvanja značajnog za ptice**

IDENTIFIKACIJSKI BROJ PODRUČJA	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA ZA CILJNU VRSTU	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE	HRVATSKI NAZIV VRSTE	STATUS VRSTE:		
					G- GNJEZDARICA;	P-PRELETNICA;	Z-ZIMOVALICA
HR1000019	Gorski Kotar i sjeverna Lika	1	<i>Aegolius funereus</i>	planinski ćuk	G		
		1	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	G		
		1	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	G		
		1	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	G		
		1	<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	G		
		1	<i>Asio flammeus</i>	sova močvarica	G		
		1	<i>Bonasa bonasia</i>	lještarka	G		
		1	<i>Bubo bubo</i>	ušara	G		
		1	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	G		
		1	<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	G		
		1	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	G		
		1	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica			Z
		1	<i>Crex crex</i>	kosac	G		
		1	<i>Dendrocopos leucotos</i>	planinski djetlić	G		
		1	<i>Dendrocopos medius</i>	crvenoglavi djetlić	G		
		1	<i>Dryocopus martius</i>	crna žuna	G		
		1	<i>Emberiza hortulana</i>	vrtna strnadica	G		
		1	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	G		
		1	<i>Ficedula albicollis</i>	bjelovrata muharica	G		
		1	<i>Ficedula parva</i>	mala muharica	G		
1	<i>Glaucidium passerinum</i>	mali ćuk	G				
1	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G				
1	<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	G				





		1	<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	G		
		1	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš		P	
		1	<i>Picoides tridactylus</i>	troprsti djetlić	G		
		1	<i>Picus canus</i>	siva žuna	G		
		1	<i>Strix uralensis</i>	jastrebača	G		
		1	<i>Sylvia nisoria</i>	pjegava grmuša	G		
		1	<i>Tetrao urogallus</i>	tetrijeb gluhan	G		
		1	<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	G		

**Izvor: Izvod iz Priloga III, dijela 1., Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)**

Sljedećom tablicom dana je specifikacija područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove.

**Tabela 7: Specifikacija područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove**

IDENTIFIKACIJSKI BROJ PODRUČJA	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA ZA CILJNU VRSTU/STANIŠNI TIP	HRVATSKI NAZIV VRSTE/HRVATSKI NAZIV STANIŠTA	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE/ŠIFRA STANIŠNOG TIPA
HR500019	Gorski kotar i sjeverna Lika	1	širokouhi mračnjak	<i>Barbastella barbastellus</i>
		1	mali potkovnjak	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
		1	vuk	<i>Canis lupus*</i>
		1	medvjed	<i>Ursus arctos*</i>
		1	ris	<i>Lynx lynx</i>
		1	mirisava žlijezdača	<i>Adenophora lilifolia</i>
		1	cjelolatična žutilovka	<i>Genista holopetala</i>
		1	istočna vodendjevojčica	<i>Coenagrion ornatum</i>
		1	gorski potočar	<i>Cordulegaster heros</i>
		1	velika četveropjega cvilidreta	<i>Morimus funereus</i>
		1	(Sub-) mediteranske šume endemičnog crnog bora	9530*
HR2001487	Bakar – Meja	1	jadranska kozonoška	<i>Himantoglossum adriaticum</i>



HR3000467	Podmorje Kostrene	1	grebeni	1170
		1	preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje	8330

*Izvor: Izvod iz Priloga III, dijela 2., Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)*

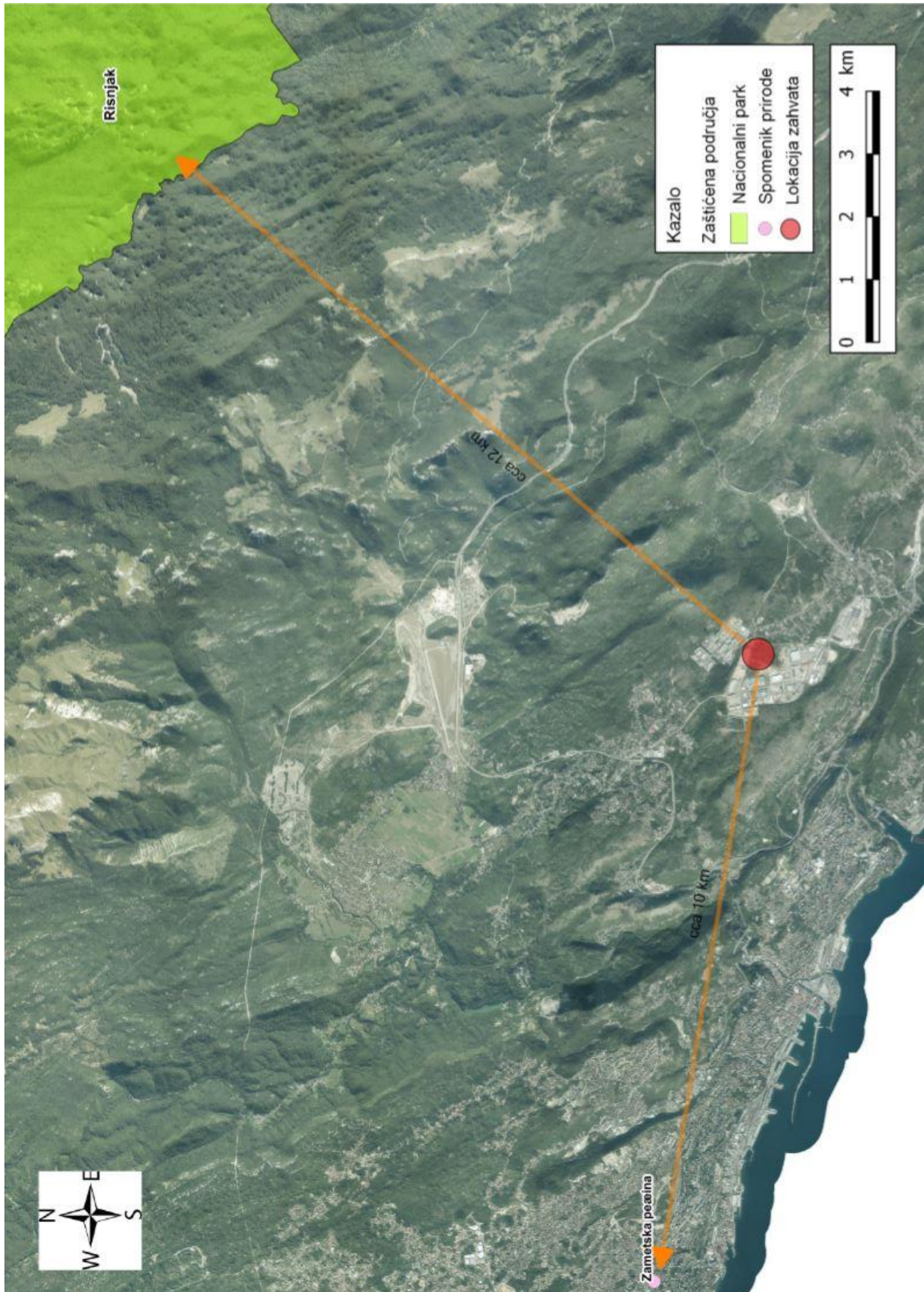
### 3.2.10 Opis zahvata u odnosu na zaštićena područja prirode

Sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) i uvidom u kartu zaštićenih područja predmetni zahvat ne nalazi se unutar zaštićenog područja prirode. Zaštićena područja prirode najbliža lokaciji predmetnog zahvata su:

- **Nacionalni park Risnjak** – udaljeno od predmetnog zahvata oko 12 km u smjeru sjeveroistoka;
- **Spomenik prirode Zametska pećina** – udaljeno od predmetnog zahvata oko 10 km u smjeru zapada.



Slika 10 : Izvod iz karte zaštićenih prirodnih područja



Izvor: WFS, WMS servis Državnog zavoda za zaštitu prirode



### 3.2.11 Staništa

Prema izvodu iz karte staništa RH (Slika 10) i Nacionalnoj klasifikaciji staništa, lokacija zahvata nalazi se na stanišnom tipu C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici.

Na širem području zahvata nalaze se sljedeći stanišni tipovi:

- C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Primorske, termofilne šume i šikare medunca
- D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva
- E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca
- E.9.2. Nasadi četinjača
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina
- I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
- J.1.1. Aktivna seoska područja

U nastavku je dan opis gore navedenih stanišnih tipova.

#### C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici

C.3.5 Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red *SCORZONERETALIA VILLOSAE* H-ić. 1975 (= *SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA* H-ić. et Ht. (1956) 1958 p.p.) – Pripadaju razredu *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime.

D.3.1. Dračici (Sveza *Rhamno-Paliurion* Trinajstić (1978) 1995) – Pripadaju redu *PALIURETALIA* Trinajstić 1978 i razredu *PALIURETEA* Trinajstić 1978. Šikare, rjeđe živice primorskih krajeva, izgrađene od izrazito bodljikavih, trnovitih ili aromatičnih biljaka nepodesnih za brst, u prvom redu koza. Dračici su vrlo rasprostranjeni skup staništa, razvijenih u sklopu submediteranske vegetacijske zone kao jedan od degradacijskih stadija šuma medunca i bjelograba.

#### C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Primorske, termofilne šume i šikare medunca

C.3.5 Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red *SCORZONERETALIA VILLOSAE* H-ić. 1975 (= *SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA* H-ić. et Ht. (1956) 1958 p.p.) – Pripadaju razredu *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime.

E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. (1954) 1959) – Pripadaju redu *QUERCETALIA PUBESCENTIS* Klika 1933 i razredu *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger 1937. Šume *Quercus pubescens* ili *Quercus*





*virgiliana* na istočnoj jadranskoj obali, od središnje Albanije kroz Dalmaciju na sjever do Istarskog poluotoka, Slovenije i Tršćanskog krša. Značajne vrste su *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Acer monspessulanum*, *Cotinus coggygia*.

#### D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva

Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Red *PRUNETALIA SPINOSAE* R. Tx. 1952) – Pripadaju razredu *RHAMNO-PRUNETEA* Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. Skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno od pravih grmova (*Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa* i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (*Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* i sl.). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih pašnjaka.

#### E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca

Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. (1954) 1959) – Pripadaju redu *QUERCETALIA PUBESCENTIS* Klika 1933 i razredu *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger 1937. Šume *Quercus pubescens* ili *Quercus virgiliana* na istočnoj jadranskoj obali, od središnje Albanije kroz Dalmaciju na sjever do Istarskog poluotoka, Slovenije i Tršćanskog krša. Značajne vrste su *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Acer monspessulanum*, *Cotinus coggygia*.

#### E.9.2. Nasadi četinjača

Kulture četinjača posađene s ciljem proizvodnje drvne mase ili pošumljavanja prostora.

#### I.2.1. Mozaici kultiviranih površina

Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

#### I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine

I.2.1. Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

J.1.1. Aktivna seoska područja – Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine – Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.





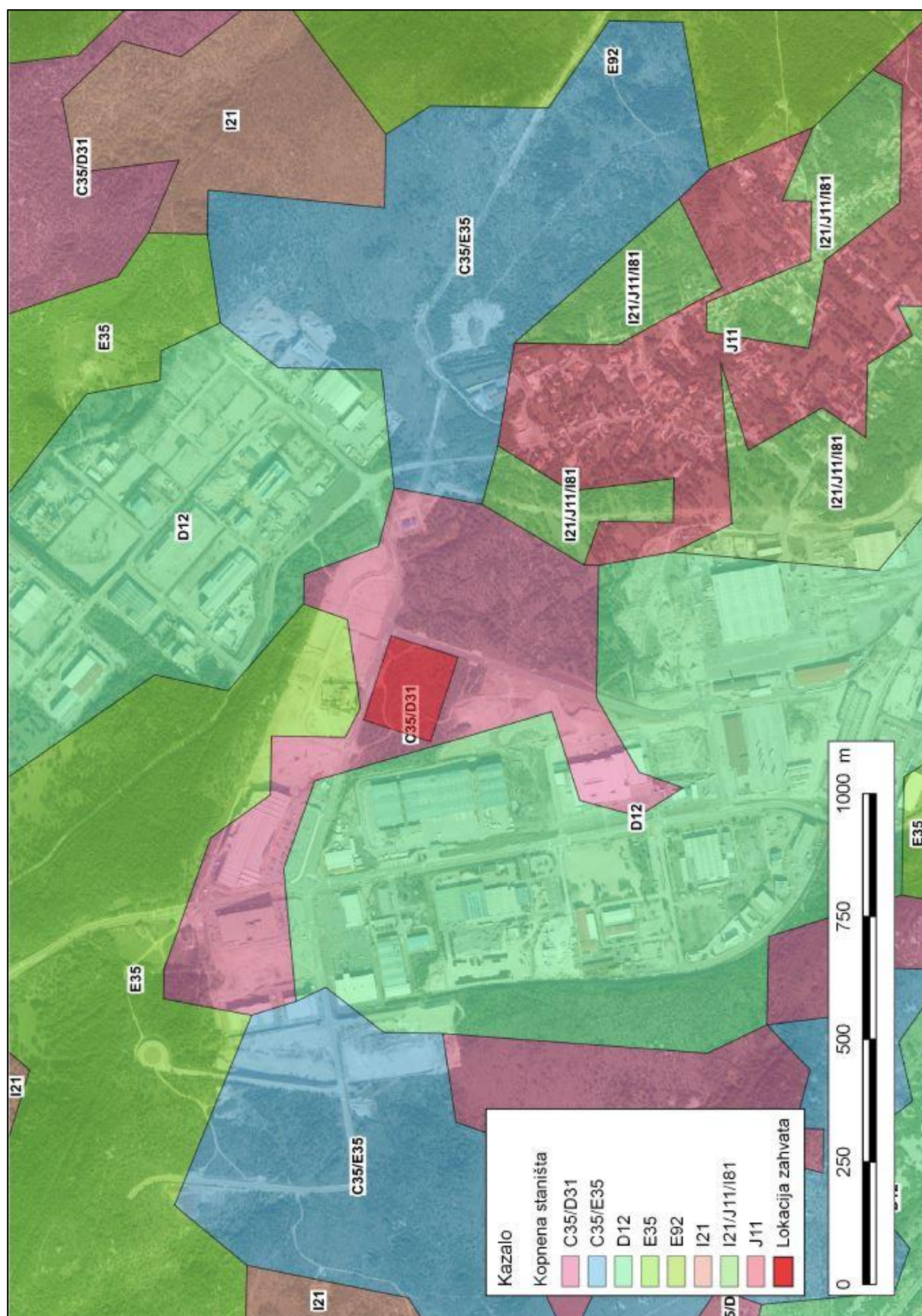
### J.1.1. Aktivna seoska područja

Aktivna seoska područja – Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

Sukladno prilogu II, Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) predmetni zahvat se nalazi na području ugroženog i rijetkog stanišnog tipa C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci te se na u krugu od oko 1,5 km u odnosu na predmetnu lokaciju nalazi ugroženi i rijetki stanišni tip E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca.



Slika 11 : Izvod iz karte staništa



Izvor: WFS, WMS servis Državnog zavoda za zaštitu prirode

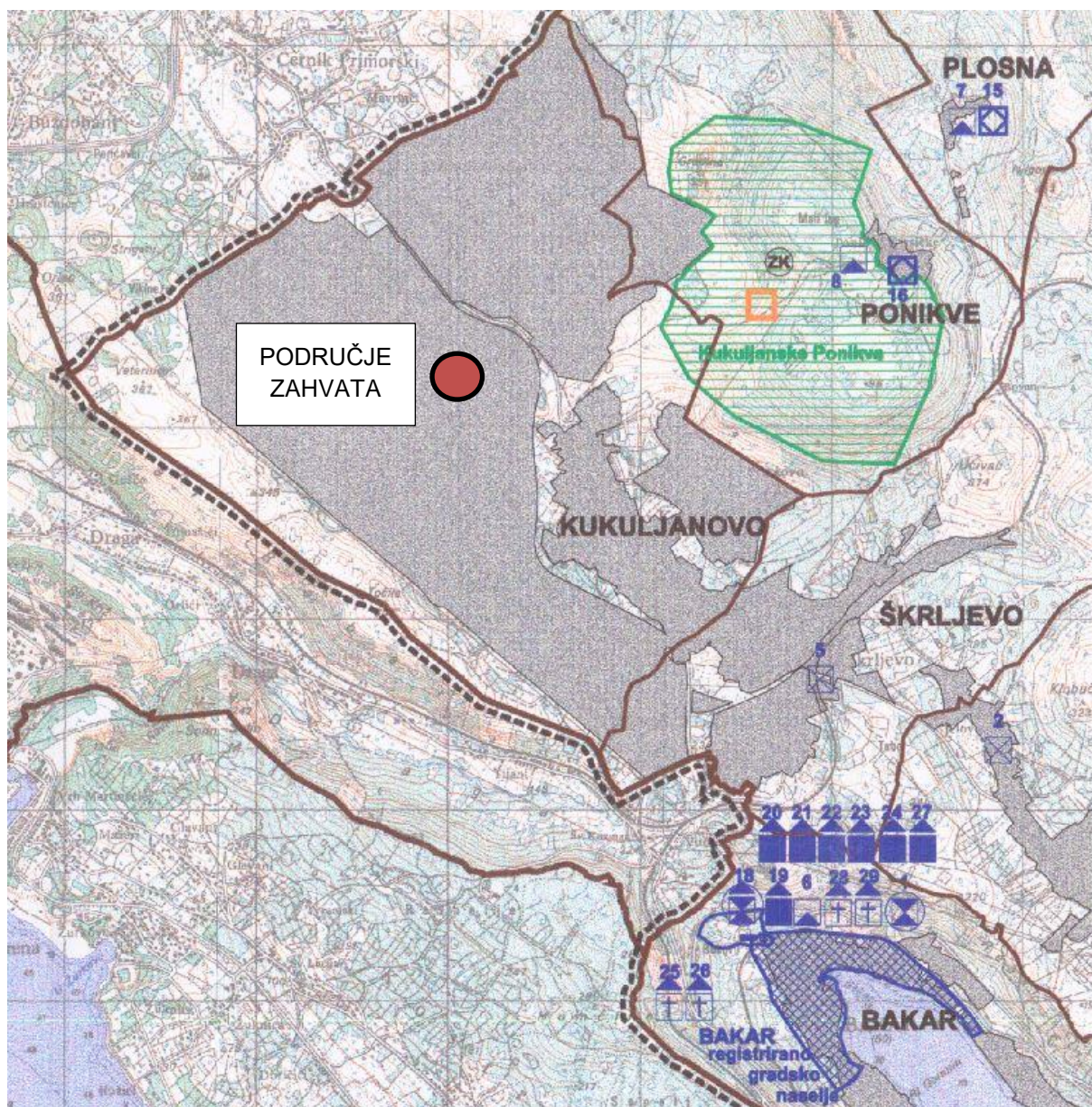


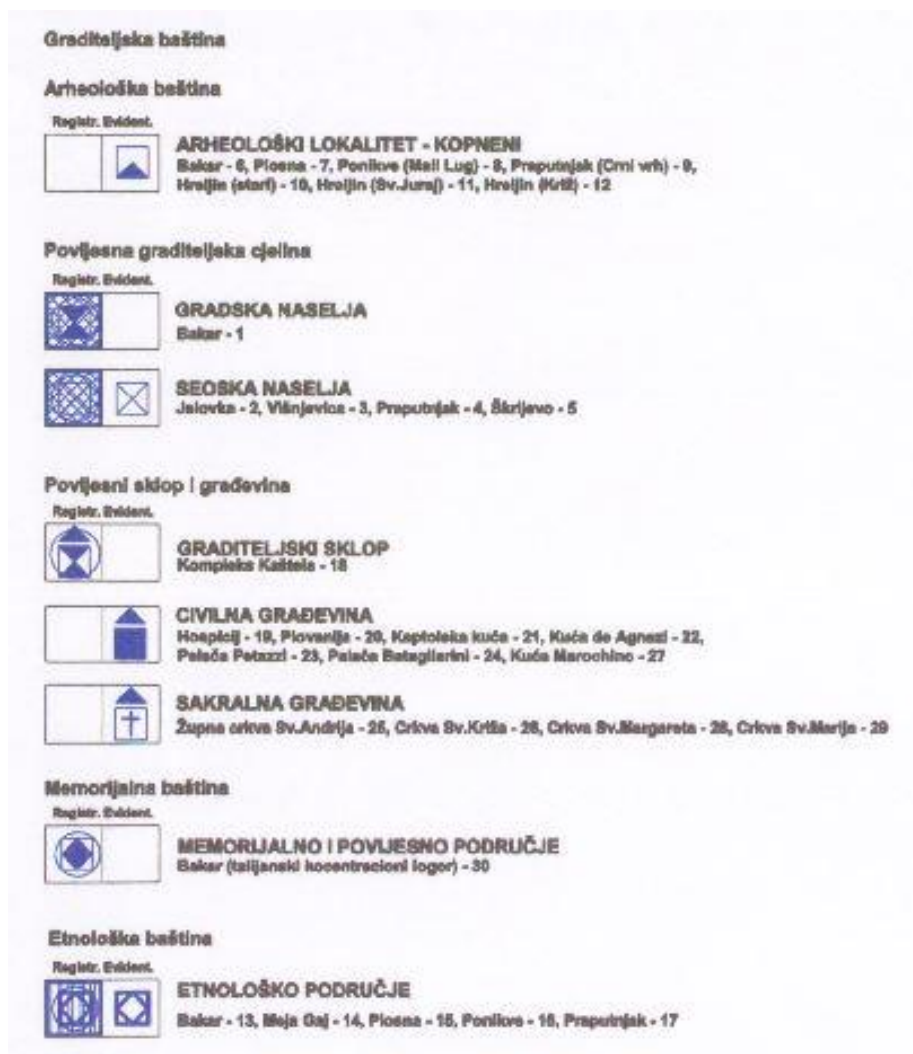


### 3.2.12 Prikaz zahvata u odnosu na kulturno povijesnu i prirodnu baštinu

Sukladno kartografskom prikazu 3A Uvjeti korištenja i zaštite prostora iz Prostornog plana uređenja Grada Bakra (Službeno novine Primorsko–goranske županije br. 21/03, 41/06, 02/12 i 14/15), najbliži objekti kulturno povijesne baštine nalaze se od predmetne lokacije na udaljenosti od oko 3 km kako je prikazano sljedećom slikom tj. izvatkom iz kartografskog prikaza PPU Grad Bakar.

**Slika 12 : Izvadak iz kartografskog prikaza 3A Uvjeti korištenja i zaštite prostora iz prostornog plana uređenja Grada Bakra**





*Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Bakra*

### 3.3 Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja

Za prostorni obuhvat zahvata važeći su sljedeći dokumenti prostornog uređenja:

- Prostorni plan uređenja Grada Bakra (Službeno novine Primorsko–goranske županije br. 21/03, 41/06, 02/12 i 14/15);
- Urbanistički plan uređenja – Radne zone R 27 Kukuljanovo (Službeno novine Primorsko–goranske županije br. 19/01, 21/01, 27/08 i 14/15).

Prema Urbanističkom planu uređenja – Radne zone R 27 Kukuljanovo (UPU Radne zone R 27 Kukuljanovo), kartografskom prikazu Korištenje i namjena površina lokacija se nalazi na području Gospodarske namjene – pretežito proizvodne (planska oznaka A3).





## 4 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

### 4.1 Pregled mogućih utjecaja na okoliš

Predmetni zahvat izgradnje hale za proizvodnju piva obuhvaća cijeli niz građevinskih zahvata i aktivnosti, koje izravno ili neizravno utječu na okoliš. Stoga je potrebno definirati moguće pozitivne ili negativne utjecaje na okoliš, koji se privremeno ili trajno javljaju i djeluju na okoliš.

Definiranjem utjecaja može se pristupiti ocjeni prihvatljivosti zahvata, te na temelju toga, po potrebi, predložiti mjere zaštite koje je potrebno provesti kako tijekom izgradnje predmetnog zahvata tako i tijekom korištenja predmetnog zahvata.

Razmatrani su nepovoljni utjecaji na okoliš:

- tijekom izgradnje zahvata,
- tijekom korištenja zahvata,
- nakon prestanka korištenja zahvata,
- uslijed akcidentnih situacija (ekološke nesreće).

#### 4.1.1 Utjecaj na vode i tlo

##### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Predmetni zahvat planiran je u radnoj zoni R-27, na području gospodarske namjene – pretežito proizvodne, koje je već pod antropogenim utjecajem duži niz godina, stoga se ne očekuje Do utjecaja na tlo i podzemne vode na području zahvata može doći uslijed neodgovarajuće organizacije gradilišta odnosno:

- nepostojanja sustava odvodnje površinskih (oborinskih) voda na manipulativnim površinama;
- nepravilnog zbrinjavanja sanitarnih otpadnih voda za potrebe gradilišta;
- neispravnog skladištenja naftnih derivata, ulja i maziva;
- punjenja građevinske mehanizacije gorivom te popravaka na prostoru koji nije vodonepropusan i nema riješenu odvodnju, čime može doći do izlivanja goriva i/ili maziva u tlo i podzemlje;
- ispiranjem građevnog, komunalnog i opasnog otpada čime može doći do onečišćenja podzemnih voda.

Može se zaključiti da su mogući utjecaji na tlo i vode tijekom izgradnje niskog intenziteta te se mogu spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem svih mjera zaštite prilikom izgradnje.





### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata, neodgovarajuće ispuštanje sanitarnih, oborinskih onečišćenih i tehnoloških otpadnih voda mogu rezultirati negativnim utjecajem na tlo i vode. Na predmetnom području postoji izgrađen sustav javne odvodnje. Zbrinjavanje sanitarnih voda iz objekta riješit će se priključkom na javni sustav odvodnje.

Tokovi otpadnih voda će u hali za proizvodnju piva biti razdvojeni te će se za svaki od tokova primijeniti odgovarajući sustav obrade.

Sanitarne otpadne vode ispuštat će se u javni sustav sanitarne odvodnje. Kuhinjske otpadne vode će se obradom u mastolovu svesti na kvalitetu sanitarnih otpadnih voda te ispuštati u javni sustav odvodnje. Tehnološke otpadne vode će se pročišćavati na uređaju za pročišćavanje na nivo sanitarnih otpadnih voda te ispuštati u javni sustav odvodnje. Oborinske vode s krovnih površina ispuštati će se u tlo putem upojnih bunara. Oborinske vode s prometnih i manipulativnih površina obraditi će se u separatoru zauljenih voda te nakon obrade ispuštati u sustav javne odvodnje.

Iz navedenog, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na tlo i vode tijekom korištenja predmetnog zahvata.

## 4.1.2 Utjecaj na kvalitetu zraka

### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata moguće je onečišćenje zraka povremenim podizanjem prašine s gradilišta i raznošenje vjetrom. Onečišćenje zraka moguće je i prilikom izvođenja radova nasipavanja, kao i ispuštanjem plinova radnih strojeva.

Intenzitet prašine varirat će iz dana u dan ovisno o meteorološkim prilikama te vrsti i intenzitetu građevinskih radova. Utjecaj prašine biti će prostorno ograničen, usko lokalizirano na područje rada strojeva i privremenog karaktera, a nestat će ubrzo nakon prestanka svih aktivnosti na gradilištu. Ovaj je utjecaj kratkotrajan i lokalnog karaktera pa se može ocijeniti kao umjeren. Ukoliko se primjene odgovarajuće mjere zaštite njihovo je djelovanje neznatno.

Pokretni izvori onečišćenja zraka jesu prijevozna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak: motorna vozila i ostali ne cestovni pokretni strojevi. Oni moraju biti proizvedeni, opremljeni, rabljeni i održavani tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće stvari iznad graničnih vrijednosti emisije odnosno da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari u količinama koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, kakvoću življenja i okoliš.

Navedeni utjecaji su lokalnog i privremenog karaktera te stoga ne predstavljaju značajan utjecaj na okoliš.



### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

U procesu proizvodnje piva može doći do emisija onečišćujućih tvari u zrak (dušikovi oksidi i ugljikov monoksid) kao posljedica rada uređaja za proizvodnju pare te do emisija ugljikovog dioksida iz procesa fermentacije.

U cilju zaštite zraka od onečišćujućih tvari potrebno je emisije iz uređaja za loženje održavati ispod graničnih vrijednosti emisija propisanih Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14). Ovaj zahtjev vrijedi ukoliko će uređaj za loženje biti snage jače od 100 kW.

Obzirom na korištenje prirodnog plina kao goriva te previđenu toplinsku snagu uređaja za loženje, propisat će se granične vrijednosti emisija i definirati program praćenja.

Ugljikov dioksid uobičajeni je nusproizvod procesa fermentacije sladovine. Količina ugljikovog dioksida koja će se ispuštati tijekom rada zahvata procjenjuje se na oko 100 t godišnje. Fermentacija sladovine prirodan proces i sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11 i 457/14) i Uredbi o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 69/12) ne pripada djelatnostima uslijed kojih dolazi do emisija stakleničkih plinova koje je potrebno pratiti. Ugljikov dioksid nastao kao rezultat tog procesa ne smatra se onečišćujućim plinom, a ispuštene količine bit će male.

S obzirom na navedeno, utjecaj na kvalitetu zraka kao posljedica korištenja zahvata smatra se zanemarivim.

### 4.1.3 Utjecaj na ekološku mrežu, zaštićena područja i staništa

#### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Lokacija predmetnog zahvata ne zadire u područje ekološke mreže te stoga nisu prepoznati negativni utjecaji na ciljeve očuvanja tih područja.

Lokacija zahvata ne nalazi se ni u jednoj kategoriji zaštićenih područja. Najbliža zaštićena područja prirode udaljena su od predmetnog zahvata više od 10 km, stoga negativan utjecaj na iste nije moguć.

Uvidom u kartu staništa RH područje predmetnog zahvata se, prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, nalazi na tipu staništa C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici. Zahvat se nalazi u građevinskom području Grada Bakra, u gospodarskoj zoni, te je područje duži niz godina pod antropogenim utjecajem zbog čega su izmijenjeni uvjeti staništa a time i razvoj biljnih i životinjskih zajednica. S obzirom na navedeno te s obzirom na obuhvat samog zahvata (površina građevne čestice iznosi cca. 10.942,0 m<sup>2</sup>, a koeficijent izgrađenost parcele iznosi 0,28) u odnosu na rasprostranjenost stanišnog tipa C.3.5./D.3.1. ne očekuje se negativan utjecaj na staništa uslijed izgradnje zahvata.

#### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja predmetnog zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na ekološku mrežu, staništa i zaštićena područja prirode.



#### 4.1.4 Utjecaj na kulturno povijesnu i prirodnu baštinu

##### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Prema Prostornom planu uređenja Grada Bakra (Službeno novine Primorsko–goranske županije br. 21/03, 41/06, 02/12 i 14/15) predmetni zahvat ne nalazi se na zaštićenom području koje podliježe odredbama Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, stoga negativan utjecaj na kulturnu baštinu nije moguć.

##### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja predmetnog zahvata negativan utjecaj na kulturnu baštinu nije moguć.

#### 4.1.5 Utjecaj na krajobraz

##### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do privremenog negativnog utjecaja na vizualne i boravišne kvalitete krajobraza uslijed prisutnosti građevinskih strojeva i mehanizacije, materijala i pomoćne opreme. Međutim, ovaj je utjecaj izrazito lokalnog i kratkoročnog karaktera te će nestati završetkom izgradnje.

##### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Budući da se predmetni zahvat planira na lokaciji koja je pod značajnim antropogenim utjecajem (industrijska zona), unutar građevinskog područja, ne očekuje se negativan utjecaj na promjenu vizualnog identiteta prostora te ambijentalnih ili drugih krajobraznih vrijednosti. Uređenje pojasa u okolišu građevine nakon izgradnje pogodovati će brzom uklapanju u sliku postojeće industrijske zone, npr. sadnja autohtone vegetacije imati će pozitivan efekt na izgled postojećeg krajobraza.

#### 4.1.6 Utjecaj buke

##### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata mogu se očekivati pojave povećanja razine buke koje će biti uzrokovane radom građevinskih strojeva i vozila za prijevoz građevnog materijala (utovarivači, bageri, buldozeri, dizalice, kompresori, kamioni, pneumatski čekići i sl.). Budući je većina navedenih izvora mobilno, njihove se pozicije mijenjaju. Buka motora građevinskih strojeva i vozila varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila kao i karakteristikama podloge kojom se vozilo kreće. Povećana razina buke biti će lokalnog i privremenog karaktera, budući će biti ograničena na područje gradilišta i to isključivo tijekom radnog vremena u periodu izgradnje zahvata. Od izvođača radova očekuje se da koristi suvremene strojeve i mehanizaciju kako bi se razina buke održala u granicama dopuštenog za predmetnu lokaciju zahvata.



Najviše dopuštene razine buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta određene su člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Do povećanja razine buke doći će tijekom pripreme terena, uslijed rada građevinske mehanizacije. Navedeni utjecaj je privremenog, kratkotrajnog i lokalnog karaktera te će prestati završetkom radova. Prema čl. 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A).

Izgradnja predmetnog zahvata planira se uz pridržavanje discipline u pogledu vremena i načina izvođenja radova, stoga se procjenjuje da se neće prekoračiti dozvoljene razine buke. Utjecaji buke koji nastaju tijekom izgradnje predmetnog zahvata, lokalnog su i privremenog karaktera, te vremenski ograničeni pa kao takvi ne predstavljaju značajniji utjecaj.

#### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Sukladno Pravilniku o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), članku 5., Tablici 1., predmetna lokacija spada u zonu 5 tj. Zonu gospodarske namjene. Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB (A) tijekom dana i noći.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se povećane razine buke u okolišu kao posljedica procesa proizvodnje piva. Oprema koja će se koristiti u proizvodnji piva nije oprema koja, potencijalno, može biti značajan izvor buke. Stoga, ne očekuje se značajan utjecaj zahvata na okoliš. Izvor buke može biti ugostiteljska djelatnost na lokaciji, no pridržavanjem odredbi članaka 14. i 15 Pravilnika o najvišoj dopuštenoj razini buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) te propisanog radnog vremena ne očekuje se utjecaj zahvata na buku u okolišu.

### 4.1.7 Utjecaj uslijed nastanka i zbrinjavanja otpada

#### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) određuju se prava, obveze i odgovornosti pravnih i fizičkih osoba, jedinica lokalne samouprave i uprave u postupanju s otpadom. Zbrinjavanje i odvoz opasnog i neopasnog otpada moraju obavljati za to ovlašteni gospodarski subjekti.

Tijekom izgradnje zahvata nastajati će različite vrste i količine otpada, kojima može doći do negativnih utjecaja na okoliš ukoliko se ne zbrinjavaju na odgovarajući način. Očekuje se nastanak različitih vrsta opasnog i neopasnog otpada, koje se prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) mogu svrstati unutar sljedećih grupa otpada prikazanih u sljedećoj tabeli.





**Tablica 8: Kategorije otpada koje nastaju tijekom izgradnje zahvata**

POPIS DJELATNOSTI KOJE GENERIRAJU OTPAD	KLJUČNI BROJ UNUTAR DJELATNOSTI KOJA GENERIRA OTPAD	NAZIV OTPADA
13 00 00 - OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (OSIM JESTIVOG ULJA I OTPADA IZ GRUPA 05, 12 I 19)	13 01 10*	neklorirana hidraulična ulja na bazi mineralnih ulja
	13 01 13*	ostala hidraulična ulja
	13 02 05*	neklorirana maziva ulja za motore i zupčanike na bazi mineralnih ulja
	13 02 08*	ostala maziva ulja za motore i zupčanike
	13 07 01*	loživo ulje i diesel gorivo
	13 07 03*	ostala goriva (uključujući mješavine)
15 00 00 - OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, MATERIJALI ZA BRISANJE I UPIJANJE, FILTERSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	15 01 01	ambalaža od papira i kartona
	15 01 02	ambalaža od plastike
	15 01 06	miješana ambalaža
	15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima
17 00 00 - GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI I OTPAD OD ISKAPANJA ONEČIŠĆENOG TLA)	17 01 01	beton
	17 03 01*	mješavine bitumena koje sadrže katran iz ugljena
	17 04 07	miješani metali
	17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03
	17 05 06	iskopana zemlja koja nije navedena pod 17 05 05
	17 05 08	šljunak koji nije naveden pod 17 05 07
	17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja koji nije naveden pod 17 0 01, 17 09 02 i 17 09 03
20 00 00 - KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ DOMAĆINSTAVA, TRGOVINE, ZANATSTVA I SLIČNI OTPAD IZ PROIZVODNIH POGONA I INSTITUCIJA), UKLJUČUJUĆI ODVOJENO PRIKUPLJENE FRAKCIJE	20 01 01	papir i karton
	20 02 01	biorazgradivi otpad
	20 02 02	zemlja i kamenje
	20 02 03	ostali otpad koji nije biorazgradiv
	20 03 01	miješani komunalni otpad

Uz pridržavanje projektom definirane organizacije gradilišta i pozitivnih propisa u dijelu gospodarenja otpadom, nepovoljni utjecaji koji su prvenstveno vezani za odgovarajuće zbrinjavanje neopasnog, opasnog, građevnog i ostalog otpada, svest će se na najmanju moguću mjeru.

### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom rada hale za proizvodnju piva moguć je nastanak određenih količina otpada, kojima može doći do negativnih utjecaja na okoliš ukoliko se ne zbrinjavaju na odgovarajući način. Očekuje se nastanak različitih vrsta opasnog i neopasnog otpada, koje se prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) mogu svrstati unutar sljedećih grupa otpada prikazanih u sljedećoj tablici.



**Tablica 9: Kategorije otpada koje nastaju tijekom korištenja zahvata**

POPIS DJELATNOSTI KOJE GENERIRAJU OTPAD	KLJUČNI BROJ UNUTAR DJELATNOSTI KOJA GENERIRA OTPAD	NAZIV OTPADA
02 00 00 – OTPAD IZ POLJODJELSTVA, VRTLARSTVA, PROIZVODNJE VODENIH KULTURA, ŠUMARSTVA, LOVA I RIBARSTVA, PRIPREMANJA HRANE I PRERADE	02 07 01	otpad od pranja, čišćenja i mehaničke obrade sirovine
	02 07 03	otpad od kemijske obrade
	02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju i preradu
	02 07 99	otpad koji nije specificiran na drugi način
13 00 00 - OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (OSIM JESTIVOG ULJA I OTPADA IZ GRUPA 05, 12 I 19)	13 05 02*	muljevi iz odvajача ulje/voda
15 00 00 - OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, MATERIJALI ZA BRISANJE I UPIJANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	15 01 01	ambalaža od papira i kartona
	15 01 02	ambalaža od plastike
	15 01 03	ambalaža od drveta
	15 01 04	ambalaža od metala
	15 01 06	staklena ambalaža
19 00 00 - OTPAD IZ GRAĐEVINA ZA GOSPODARENJE OTPADOM, UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IZVAN MJESTA NASTANKA I PRIPREMU PITKE VODE I VODE ZA INDUSTRIJSKU UPORABU	19 08 01	beton
20 00 00 - KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ USTANOVA I TRGOVINSKIH I PROIZVODNIH DJELATNOSTI) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA	20 03 01	miješani komunalni otpad

#### 4.1.8 Utjecaj akcidentnih situacija

##### Utjecaj tijekom pripreme i izgradnje zahvata

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13) ekološka nesreća je izvanredan događaj ili vrsta događaja prouzročena djelovanjem ili utjecajima koji nisu pod nadzorom i imaju za posljedicu ugrožavanje života i zdravlja ljudi i u većem obimu nanose štetu okolišu“.

Sagledavajući sve elemente tehnologije izgradnje zahvata, do akcidentnih situacija tijekom izvedbe i korištenja zahvata može doći uslijed:

- požara na otvorenim površinama,
- požari vozila ili mehanizacije,



- nesreće uslijed sudara, prevrtanja strojeva i mehanizacije,
- onečišćenja tla gorivom, mazivima i uljima,
- nesreća uzrokovanih višom silom, kao što su ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti, nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom.

Pridržavanjem pozitivnih zakonskih propisa opasnost od nastanka akcidentnih situacija smanjena je na minimum

#### .Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Pravilnom primjenom radnih procedura i uputa tijekom rada, te kontinuiranom kontrolom tehnološkog procesa, potencijalni utjecaji na okoliš svedeni su na najmanju moguću razinu.

### 4.1.9 Utjecaj klimatskih promjena

#### *Utjecaj zahvata na klimatske promjene*

Ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>) najznačajniji je staklenički plin antropogenog podrijetla. Najveći antropogeni izvori emisije CO<sub>2</sub> u Republici Hrvatskoj su: procesi izgaranja fosilnih goriva za potrebe proizvodnje električne energije i/ili topline, promet i industrijski procesi (proizvodnja cementa i amonijaka).

CO<sub>2</sub> koji nastaje u procesu proizvodnje piva posljedica je prirodnog ciklusa razgradnje organske tvari. Obzirom da je fermentacija prirodan proces CO<sub>2</sub> nastao kao rezultat tog procesa ne smatra se onečišćujućim ili plinom koji doprinosi efektu staklenika jer je njegov izvor (slad) obnovljiv, a emitirani CO<sub>2</sub> prethodno je apsorbiran u životnom ciklusu biljke za njen rast. Stoga njegovo ispuštanje koje je posljedica korištenja planiranog zahvata nije potrebno razmatrati u bilanci stakleničkih plinova i neće imati utjecaj na emisije stakleničkih plinova.

#### *Utjecaj klimatskih promjena na zahvat*

Ključni ciljevi procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena su odrediti koliko su različite projektne opcije/zahvati osjetljive na relevantne opasnosti vezane za klimatske uvjete, utvrditi u kojoj su mjeri različite opcije izložene postojećim i budućim opasnostima na predmetnoj lokaciji ili lokacijama te identificirati i razvrstati ključne rizike po važnosti. Na temelju tih informacija moguće je onda utvrditi koje su projektne opcije otpornije na postojeću varijabilnost klime, ali i na čitav niz budućih promjena.

Europske komisija izdala je Smjernice o prilagodbi projekata klimatskim promjenama (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investment climate resilient*). Svrha smjernica je pomoći nositeljima razvoja projekata kod utvrđivanja koraka koje mogu poduzeti u cilju rezistentnosti investicijskih projekata na varijabilnost klime i buduće klimatske promjene.

U predmetnoj metodologiji opisano je sedam modula koji se primjenjuju tijekom realizacije zahvata, s tim da se potreba za posljednja tri modula utvrđuje nakon obrade prva četiri modula (ukoliko se utvrdi da postoji značajna ranjivost i rizik).

U nastavku su obrađena sljedeća četiri modula:



1. Analiza osjetljivosti
2. Procjena izloženosti
3. Procjena ranjivosti
4. Procjena rizika

### Modul 1: Prepoznavanje osjetljivosti projekta/zahvata na klimatske promjene (eng. Sensitivity – S)

Osjetljivost projekta utvrđuje se u odnosu na niz klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete. Odabiru se one klimatske varijable i sekundarni efekti koji mogu biti značajni za planirani zahvat.

Primarne klimatske varijable uključuju: prosječnu godišnju/sezonsku/mjesečnu temperaturu zraka; ekstremnu temperaturu zraka; prosječnu godišnju/sezonsku/mjesečnu količinu oborina; ekstremnu količinu oborina; prosječnu brzinu vjetra; maksimalnu brzinu vjetra; vlagu i sunčevo zračenje.

Sekundarni efekti / opasnosti vezane uz klimatske uvjete uključuju: porast razine mora (uz lokalne pomake tla); temperaturu mora/vode; dostupnost vode; oluje (trase i intenzitet) s olujnim usporima; poplava; kiselost oceana (izraženo u pH); pješčane oluje; erozija obale; erozija tla; salinitet tla; šumski požari; kvaliteta zraka; nestabilnost tla/klizišta/odron; efekt urbanih toplinskih otoka.

Osjetljivost projekta na klimatske značajke procjenjuje se kroz četiri ključne teme:

- postrojenja i procesi (proizvodnja piva, sustav odvodnje otpadnih voda)
- ulaz (slad, hmelj, svježa voda, kvasac)
- izlaz (pivo, otpadna voda, emisije u zrak)
- transport (doprema sirovine, odvoz gotovog proizvoda)

Osjetljivost projekta/zahvata se vrednuje na slijedeći način:



**visoka osjetljivost:** klimatske promjene mogu imati značajan utjecaj na projekt/zahvat



**srednja osjetljivost:** klimatske promjene mogu imati umjeren utjecaj na projekt/zahvat



**niska osjetljivost:** klimatske promjene mogu imati slabi utjecaj ili nemaju utjecaj na projekt/zahvat





**Tabela 10: Procjena osjetljivosti zahvata na klimatske promjene**




	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
<b>Glavne klimatske promjene</b>				
Promjene prosječnih temperatura				
Povećanje ekstremnih temperatura				
Promjene prosječnih oborina				
Povećanje ekstremnih oborina				
Prosječna brzina vjetra				
Maksimalne brzine vjetra				
Vlažnost				
Sunčevo zračenje				
<b>Sekundarni efekti/opasnosti vezane uz klimatske promjene (obzirom na geografski smještaj zahvata)</b>				
Dostupnost vodnih resursa				
Oluje				
Poplave				
Erozija tla				
Požari/šumski požari				
Kvaliteta zraka				
Klizišta				
Efekt urbanih toplinskih otoka				

*Izvor: Modificirano prema Non-paper Guidelines for Project managers: Making vulnerable investment climate resilient*

Modul 2. Procjena izloženosti projekta/zahvata sadašnjim klimatskim uvjetima, odnosno promjenama u budućnosti (eng. Exposure – E)

Nakon izvršene analize osjetljivosti zahvata na klimatske promjene, potrebno je ocijeniti izloženost zahvata na klimatske promjene na lokaciji gdje se planira izgraditi paralelni cjevovod. Procjena izloženosti obrađuje se za sadašnje i buduće stanje, a sve s obzirom na geografski smještaj zahvata. Sadašnja te buduća izloženost lokacije klimatskim promjenama utvrđena je iz više različitih izvora navedenih u smjernicama Europske komisije „Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“.

Izloženost projekta/zahvata (na predmetnoj lokaciji) vrednuje se na sljedeći način:

-  **visoka izloženost projekta** (lokacije)
-  **srednja izloženost projekta** (lokacije)
-  **niska izloženost projekta** (lokacije)/**projekt** (lokacija) nije izložena

**Tabela 11: Izloženost projekta sadašnjim klimatskim uvjetima odnosno sekundarnim efektima klimatskih promjena u budućnosti**

Sekundarni efekti/opasnost i od klimatskih promjena	Dosadašnji klimatski trendovi	Sadašnja izloženost zahvata	Klimatske promjene u budućnosti	Buduća izloženost zahvata
<b>Dostupnost vodnih resursa</b>	Nisu se odrazili na smanjenje dostupnosti vodnih resursa		Daljnje povećavanje prosječnih temperatura i produljivanje sušnih razdoblja mogu dovesti do smanjenja dostupnosti vodnih resursa	
<b>Oluje</b>	Periodično pojavljivanje, uglavnom praćena uz olujne i orkanske vjetrove te veću količinu oborina.		Veće promjene u temperaturnim skokovima i razlikama mogu dovesti do povećanog broja oluja s ekstremnijim uvjetima.	
<b>Poplave</b>	Zahvat se ne nalazi u poplavnom području.		Projicirani porast R95T između 1% i 4% nalazimo u zimi duž Jadrana (DHMZ RegCM simulacije). Projicirani porast količine oborine zimi iznosi između 5% i 15% u dijelovima na Kvarneru (ENSEMBLES simulacije). Uz istovremenu pojavu olujnog i orkanskog vjetra moguće učestalije plavljenje u jesenskom i zimskom periodu.	
<b>Erozija tla</b>	Zahvat se nalazi na umjerenom potencijalnom riziku od erozije i u blizini područja bujičnjaka.		Mjera umanjivanja efekta od erozije, u budućnosti, je ozelenjavanje i sadnja travnih smjesa i grmlja.	
<b>Požari/Šumski požari</b>	Mogućnost požara najveća je tijekom ljetne požarne sezone, u danima velike ili vrlo velike opasnosti za nastanak i širenje požara na otvorenome.		Mogućnost povećanja broja požara uslijed povećanja broja dana s temperaturnim ekstremima tijekom ljeta.	
<b>Kvaliteta zraka</b>	Eventualne promjene kvalitete zraka uslijed antropoloških pritisaka nisu se negativno odrazile na zahvat.		Ne očekuje se pogoršanje kvalitete zraka te ne može negativno utjecati na zahvat.	
<b>Klizišta</b>	Lokalno uslijed jakih oborina odnosno ubrzanog topljenja snijega. Nije zabilježeno na području zahvata.		Ne očekuje se promjena izloženosti	
<b>Efekt urbanih toplinskih otoka</b>	Zahvat se nalazi oko 3 km udaljenosti od Bakra i oko 6 km od centra Rijeke, ali zahvat nije izložen predmetnom utjecaju.		Ne očekuje se promjena izloženosti.	

**Izvor: Modificirano prema Non-paper Guidelines for Project managers: Making vulnerable investment climate resilient**



### Modul 3. Procjena ranjivosti projekta/zahvata (eng. *Vulnerability – V*)

Ranjivost projekta (V) se procjenjuje prema osjetljivosti (S) vrste projekta na sekundarne efekte klimatskih promjena (modul 1) i izloženosti lokacije/zahvata (E) tim opasnostima danas i u budućnosti (modul 2) i to prema sljedećoj formuli:

$$V = S \times E$$

Način procjene ranjivosti dan je sljedećom tablicom.

**Tabela 12: Ocjena ranjivosti projekta**

Osjetljivost \ Izloženost	Izloženost		
	niska	srednja	visoka
niska	1	2	3
srednja	2	4	6
visoka	3	6	9

*Izvor: Modificirano prema Non-paper Guidelines for Project managers: Making vulnerable investment climate resilient*

Dobiveni rezultati imaju sljedeće značenje:

- Visoka ranjivost projekta
- Umjerena ranjivost projekta
- Projekt nije ranjiv

Procjena ranjivosti planiranog zahvata dana je sljedećom tablicom.

**Tabela 13: Ranjivost zahvata s obzirom na osjetljivost i izloženost projekta klimatskim promjenama**

Sekundarni efekti/opasnosti od klimatskih promjena							Postojeća ranjivost				Buduća ranjivost			
	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postojeća izloženost	Buduća izloženost	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Dostupnost vodnih resursa							1	1	1	1	2	2	2	2
Oluje							4	2	2	4	4	2	2	4
Poplave							1	1	1	1	1	1	1	1

Erozija tla							4	2	2	2	2	1	1	1
Požari							4	2	2	2	4	2	2	2
Kvaliteta zraka							1	1	1	1	1	1	1	1
Klizišta							1	1	1	1	1	1	1	1
Efekt urbanih toplinskih otoka							1	1	1	1	1	1	1	1

*Izvor: Modificirano prema Non-paper Guidelines for Project managers: Making vulnerable investment climate resilient*

#### Modul 4. Procjena rizika

Modul procjene rizika predstavlja strukturiranu metodu analize opasnosti uvjetovanih klimatskim promjenama i njihov utjecaj, pri čemu osigurava podatke potrebne za donošenje daljnjih odluka u projektiranju zahvata. Proces procjene rizika sastoji se od procjene vjerojatnosti i ozbiljnosti utjecaja povezanih sa opasnostima danih u Modula 2, te konačno procjene važnosti rizika za uspjeh projekta. Na temelju procjene ranjivosti zahvata (sadašnje i buduće stanje) izrađuje se procjena rizika, a usmjerena je na utvrđivanje rizika i prilika vezanih za ranjivosti koje su ocijenjene kao „visoke“.

Tabela 8 prikazuje matricu procjene rizika.

**Tabela 14: Matrica procjene rizika**

			Vjerojatnost				
			5%	20%	50%	80%	90%
			Iznimno mala	Mala	Umjerena	Velika	Iznimno velika
			1	2	3	4	5
Posljedice	Neznatne	1	1	2	3	4	5
	Malene	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Značajne	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

	Vrlo visok rizik
	Visok rizik
	Umjeren rizik
	Nizak rizik

*Izvor: Modificirano prema Non-paper Guidelines for Project managers: Making vulnerable investment climate resilient*

Procjena ranjivosti planiranog zahvata pokazala je umjerenu ranjivost na eventualno smanjenje dostupnosti vodnih resursa, opasnosti od oluja, eroziju tla i požare. Obzirom da je ranjivost ocijenjena kao umjerena na donjoj granici 2–4 nije potrebno provođenje procjene rizika i razmatranje dodatnih mjera zaštite osim onih koje su već uključene prilikom projektiranja.





## 4.2 Pregled mogućih utjecaja nakon prestanka korištenja

Prestanak korištenja predmetnog zahvata nije predviđen, no u slučaju prestanka korištenja i demontiranja same građevine, primijenit će se svi propisi sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, točka 8.4. Uklanjanje građevina, Članak 153. do 155.), kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

U slučaju prestanka korištenja zahvata, primijeniti će se program mjera kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

Program uključuje pražnjenje, čišćenje i rastavljanje nepotrebnih uređaja i opreme – uključujući ostatke glavnih i pomoćnih tvari koje sudjeluju u tehnološkom procesu, odvoz i zbrinjavanje otpada te pregled i analizu objekta na lokaciji.

Krajnji cilj je uklanjanje i zbrinjavanje svih materijala s lokacije zahvata koji bi mogli predstavljati opasnost za okoliš i to na način koji neće prouzročiti onečišćenje.

Sav preostali otpad će se zbrinuti putem ovlaštenih tvrtki za zbrinjavanje pojedinačnih kategorija otpada, a objekt će se očistiti od ostataka koji će također biti propisno zbrinuti.

## 4.3 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Tijekom izvedbe i korištenja predmetnog zahvata, s obzirom na njegov karakter, prostorni obuhvat i geografski položaj, ne očekuje su prekogranični utjecaj.

## 4.4 Obilježja utjecaja zahvata

Izvedba planiranog zahvata je lokalnog karaktera, a mogući utjecaj zahvata na okoliš bit će prisutni kratkotrajno i povremeno na samoj lokaciji predmetnog zahvata i u njejoj neposrednoj blizini.

Ne očekuju se negativni utjecaji na okoliš tijekom pripreme, izgradnje i korištenja zahvata.



## 5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

### 5.1 Mjere zaštite okoliša

Tijekom izgradnje i korištenja nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja gradnje, zaštite okoliša i njegovih sastavnica i zaštite od opterećenja okoliša, zaštite od požara i zaštite na radu, prethodno dobivenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji te primjeni dobre inženjerske i stručne prakse kako tvrtki prilikom izgradnje zahvata tako i nositelja zahvata prilikom korištenja zahvata.

Analizom utjecaja na pojedine sastavnice okoliša izgradnje i korištenja predmetnog zahvata zaključeno je da će negativni utjecaji izgradnje i korištenja biti uklonjeni ili smanjeni na najmanju moguću mjeru provedbom mjera predviđenih projektnom dokumentacijom te pridržavanjem relevantnih odredbi važećih zakonskih i podzakonskih propisa.

Na ovaj način zahvat će biti prihvatljiv za okoliš te nije potrebno propisivati dodatne mjere zaštite okoliša.

### 5.2 Praćenje stanja okoliša

Sve rezultate praćenja stanja okoliša treba pohranjivati i osigurati njihovu dostupnost javnosti. Rezultati praćenja stanja okoliša moraju se dostavljati jednom godišnje (do 1. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu) u Registar onečišćenja okoliša Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Primorsko – goranske županije te prema potrebi, drugim nadležnim institucijama.

Praćenje onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora (ispusta u zrak) obavljat će se sukladno odredbama Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12 i 90/14) i Pravilnika o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12 i 97/13).

Praćenje onečišćujućih tvari u onečišćenim oborinskim i tehnološkim otpadnim vodama prije njihova ispuštanja u sustav javne odvodnje obavljat će se sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16) te sukladno izdanoj vodopravnoj dozvoli.



## 6 IZVORI PODATAKA

### OPĆENITO

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
2. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14)

### PROSTORNA OBILJEŽJA

3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
4. Zakon o gradnji (NN 153/13)

### VODE

5. Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
6. Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
7. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13)
8. Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13 i 9/14)
9. Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13)
10. Odluka o granicama vodnih područja (NN 79/10)
11. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)
12. Odluka o Popisu voda 1. reda (NN 79/10)
13. Plan upravljanja vodnim područjima (Hrvatske vode, 2013.)
14. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)

### ZRAK

15. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
16. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)
17. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14)
18. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 12/12, 97/13)

### BIOLOŠKA I KRAJOBRAZNA RAZNOLIKOST

19. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 143/08)
20. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
21. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
22. Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (88/14)
23. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13)
24. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/014)



## OTPAD

25. Zakon održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
26. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15)
27. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
28. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
29. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13)

## BUKA

30. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
31. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom mjestu (NN 156/08)
32. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
33. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
34. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)

## KULTURNA BAŠTINA

35. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15)
36. Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10).
37. Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/11 i 130/13)

## TLO I POLJOPRIVREDA

38. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13)
39. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14)

## AKCIDENTI

40. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
41. Zakon o zaštiti od požara (92/10)

## PROSTORNO – PLANSKI DOKUMENTI

42. Urbanistički plan uređenja – Radne zone R 27 Kukuljanovo (Službeno novine Primorsko-goranske županije br. 19/01, 21/01, 27/08)
43. Prostorni plan uređenja Grada Bakra (Službeno novine Primorsko goranske županije br. 21/03, 41/06, 02/12, 14/15)

## PROJEKTNIA I OSTALA DOKUMENTACIJA

44. Idejno rješenje – Hala za proizvodnju piva Kukuljanovo, Rožić arhitekti i partneri d.o.o., Rijeka, rujan, 2016. godine.



## ZNANSTVENA I STRUČNA LITERATURA

45. Ivanković, A., Sakač, K., Marković, S., Sokač, B., Šušnjar, M., Niker, L., Šušnjara A. (1973): Osnovna geološka karta M 1:100 000, List Obrovac, Savezni geološki zavod, Beograd
46. Ivanović, A., Korolija, B., Mamužić, P. (1987): Geologija šireg područja Benkovca, Benkovački kraj kroz vjekove, Zbornik 1, str. 7.16
47. Kuk, V., Prelogović, E. & Dragičević, I. (2000): Seismotectonically Active Zones in the Dinarides, Geol.Croatica, 53/2, 295-303, Zagreb
48. Mance, D. (2014): Karakterizacija krškog vodonosnika temeljena na prostornim i vremenskim promjenama stabilnih izotopa vodika i kisika, doktorski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
49. Benac, Č., Rubinić, J., Ožanić, N., (2003): The origin and evolution of coastal and subamrine springs in BakAr Bay, Acta Carsologica, 32 (1), 157-171





## 7 PRILOZI

PRILOG 1) OVLAŠTENJE TVRTKE DLS D.O.O. ZA IZRADU ELABORATA I STRUČNIH  
PODLOGA U ZAŠTITI OKOLIŠA

PRILOG 2) SITUACIJA NA GEODETSKOJ PODLOZI

PRILOG 3) TLOCRTI PRIZEMLJA I KATA

PRILOG 4) PRESJECI

PRILOG 5) PROČELJA



PRILOG 1) OVLAŠTENJE TVRTKE DLS D.O.O. ZA IZRADU ELABORATA I STRUČNIH  
PODLOGA U ZAŠTITI OKOLIŠA



PRILOG 2) SITUACIJA NA GEODETSKOJ PODLOZI



PRILOG 3) TLOCRTI PRIZEMLJA I KATA



PRILOG 4) PRESJECI





PRILOG 5) PROČELJA