







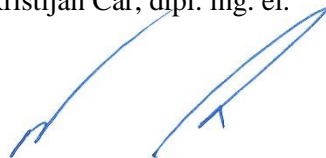

KAINA  
zaštita i uređenje okoliša

**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK  
OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA  
NA OKOLIŠ**

*Fotonaponski otočni sustava Žakan, 75 kW, Otok Ravni  
Žakan, Murter, Šibensko-kninska županija*



**Varaždin, studeni 2021.**

Naziv dokumenta	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš	
Zahvat	Fotonaponski otočni sustava Žakan, 75 kW, Otok Ravni Žakan, Murter, Šibensko - kninska županija	
Nositelj zahvata	ŽAKAN d.o.o. Otok Ravni Žakan 8, 22243 Murter OIB: 94411252667	
Izrađivač elaborata	Kaina d.o.o. Oporovečki omajek 2 10 040 Zagreb Tel: 01/2985-860 Fax: 01/2983-533 <a href="mailto:katarina.knezevic.kaina@gmail.com">katarina.knezevic.kaina@gmail.com</a>	
Voditelj izrade elaborata	 Mr.sc. Katarina Knežević Jurić, prof.biol.	
Suradnik iz Kaina d.o.o.	 Maja Kerovec, dipl.ing.biol.	 Damir Jurić, dipl.ing.građ.
	Mario Šestanji Perić, dipl. ing. el.	Kristijan Car, dipl. ing. el.
Vanjski suradnici iz Vizor d.o.o.	 Nino Kauzler, dipl. ing. str.	 Davor Kraš, dipl. ing. el.
	Tatjana Svrtan Bakić, dipl. ing. kem.	Melita Vračar, bacc. ing. evol. sust.
Direktor	 Mr. sc. Katarina Knežević Jurić, prof. biol.	

**KAINA** d.o.o.  
ZAGREB

Zagreb, studeni 2021.

---

## Riješenje izrađivača elaborata:



### REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA  
I ODRŽIVOG RAZVOJA

10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i  
održivo gospodarenje otpadom  
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/16-08/43  
URBROJ: 517-03-1-2-21-4  
Zagreb, 1. ožujka 2021.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) te u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

### RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb, OIB: 50124477338 izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentacije za određivanje sadržaja strateške studije
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
3. Izrada izvješća o stanju okoliša.
4. Izrada izvješća o sigurnosti.
5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
6. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
7. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.

8. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
9. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
10. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
11. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- IV. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.
- V. Ukidaju se suglasnosti: KLASA: UP/I 351-02/15-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 22. rujna 2015.; KLASA: UP/I 351-02/15-08/65; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-4 od 12. listopada 2015. i KLASA: UP/I 351-02/16-08/43; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 23. kolovoza 2016. godine koja su bila izdana od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

### Obrazloženje

Ovlaštenik KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: (KLASA: UP/I 351-02/15-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-3 od 22. rujna 2015.; KLASA: UP/I 351-02/15-08/65; URBROJ: 517-06-2-1-1-15-4 od 12. listopada 2015. i KLASA: UP/I 351-02/16-08/43; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-2 od 23. kolovoza 2016. godine) koja je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis kao zaposleni stručnjaci za sve poslove pod točkom I. ovog rješenja uvrste djelatnici Maja Kerovec, dipl.ing.biol. i Damir Jurić dipl.ing.građ., dok se ostali stručnjaci brišu sa popisa jer više nisu zaposlenici tvrtke. Voditeljica stručnih poslova ostaje mr.sc. Katarina Knežević Jurić, prof.biol.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplomu i potvrdu Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedene stručnjakinje, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za Maju Kerovec, dipl.ing.biol. i Damira Jurića dipl.ing.građ. Isto tako Ministarstvo je utvrdilo da se stručni posao izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja (KLASA: UP/I 351-02/15-08/65, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-4 od 12. listopada 2015. godine), sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.



UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

DOSTAVITI:

1. KAINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Evidencija, ovdje
3. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb

<b>POPIS</b> zaposlenika ovlaštenika: KAIINA d.o.o., Oporovečki omajek 2, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/43; URBROJ: 517-03-1-2-21-4 od 1. ožujka 2021.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	mr.sc. Katarina Knežević Jurić, prof.biol.	Maja Kerovec, dipl.ing.biol. Damir Jurić, dipl.ing.grad.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.	vođitelj naveden pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.

SADRŽAJ:

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....	9
1.1. Opis projekta .....	9
1.2. Tehničko rješenje fotonaponskog otočnog sustava .....	9
1.2.1. Fotonaponski otočni sustav .....	9
1.2.2. FN moduli .....	10
1.2.3. Konstrukcija za montažu FN modula .....	10
1.2.4. FN izmjenjivači .....	11
1.2.5. Bidirekcijski usmjerivač .....	12
1.2.6. Spojna kutija elektrane .....	12
1.2.7. Baterije .....	13
1.2.8. Meteorološki parametri najbliže lokacije – procjena proizvodnosti .....	13
2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....	15
2.1. OPIS LOKACIJE .....	15
2.2. USKLAĐENOST ZAHVATA S VAŽEĆOM PROSTORNO - PLANSKOM DOKUMENTACIJOM .....	16
2.2.1. Prostorni plan Nacionalnog parka „Kornati“ (Odluka o donošenju Prostornog plana Nacionalnog parka Kornati NN 118/03) .....	19
3. SAŽETI OPIS STANJA OKOLIŠA NA KOJI BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ .....	22
3.1. Osnovni podaci o lokaciji zahvata .....	22
3.2. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima .....	36
4. NALAZ O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ .....	37
4.1. Utjecaj izgradnje fotonaponskog otočnog sustava na sastavnice okoliša .....	37
4.1.1. Utjecaj na zrak .....	37
4.1.2. Klimatske promjene .....	37
4.1.3. Utjecaj na vode .....	38
4.1.4. Utjecaj na tlo .....	38
4.1.5. Utjecaj na krajobraz .....	38
4.1.6. Utjecaj na bioraznolikost .....	39
4.1.7. Utjecaj na kulturna dobra .....	40
4.1.8. Mogući utjecaji uslijed nastajanja otpadnih tvari .....	40
4.1.9. Utjecaj buke na okoliš .....	41
4.1.10. Mogući akcidentni utjecaji postrojenja na okoliš .....	41
4.1.11. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja .....	42
4.1.12. Utjecaj na zaštićena područja .....	42
4.1.13. Utjecaj na ekološku mrežu .....	44
4.1.13. Utjecaj na stanovništvo .....	45
4.1.14. Utjecaj na poljoprivredu, šumarstvo i lovstvo .....	45
4.1.15. Kumulativni utjecaji .....	45
4.1.16. Pregled prepoznatih utjecaja .....	46
4.1.17. Klimatske promjene i utjecaji .....	47
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA .....	50
6. POPIS PROPISA .....	51
7. PRILOZI .....	53

## **UVOD**

U Kornatima na zemljištu u vlasništvu tvrtke Žakan d.o.o. (OIB: 94411252667) sa sjedištem u Kornatima, Otok Ravni Žakan 8, 22243 Murter, predmetna tvrtka planira izgraditi fotonaponski otočni sustav Žakan za proizvodnju električne energije snage fotonaponskog generatora od 101,25 kWp za proizvodnju električne energije koja će se koristiti isključivo za vlastite potrebe. Na zemljištu površine od oko 4.873 m<sup>2</sup> na konstrukciju ugradilo bi se 225 fotonaponskih modula SOLVIS SV144-450 E HC9B hrvatskog proizvođača SOLVIS d.o.o. Proizvedena energija u fotonaponskim modulima pretvarat će se iz istosmjerne u izmjeničnu u fotonaponskim izmjenjivačima SMA STP 25000TL-30, pojedinačne nazivne snage 25 kW na 400 VAC. Izlaz izmjenjivača spaja se kabelom na zaštitni element u spojnom ormaru PV. Na AC strani izmjenjivač će predavati svu proizvedenu električnu energiju u niskonaponsku instalaciju korisnika mreže na lokaciji gdje će se ta energija direktno trošiti za vlastite potrebe, a višak električne energije će se skladištiti u baterije Hoppecke OPzV 2000.

Fotonaponski otočni sustav bi se izgradio na Kornatima, k.č. br. 2471/5 k.o. Kornati. Otok Ravni Žakan nalazi se na južnom ulazu u nacionalni park Kornati, otprilike 16 km udaljen od Murtera. Investitor na otoku Ravni Žakan posjeduje turističke objekte (restoran, apartmani, sobe...) koji nisu priključeni na nikakvu infrastrukturu pa bi se fotonaponski sustav izgradio u skopu tih turističkih objekata.

Električnu energiju trenutno proizvode iz elektro agregata pogona na diesel kojeg im je često vrlo teško dostavljati na lokaciju.

Elaborat zaštite okoliša temelji se na Tehničkom opisu planiranog proizvodnog postrojenja Fotonaponski otočni sustav Žakan izrađenim od strane Solvis d.o.o. u lipnju 2021. g.

Planirani zahvat nalazi se u Prilogu II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) pod točkom:

### **2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti**



# 1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

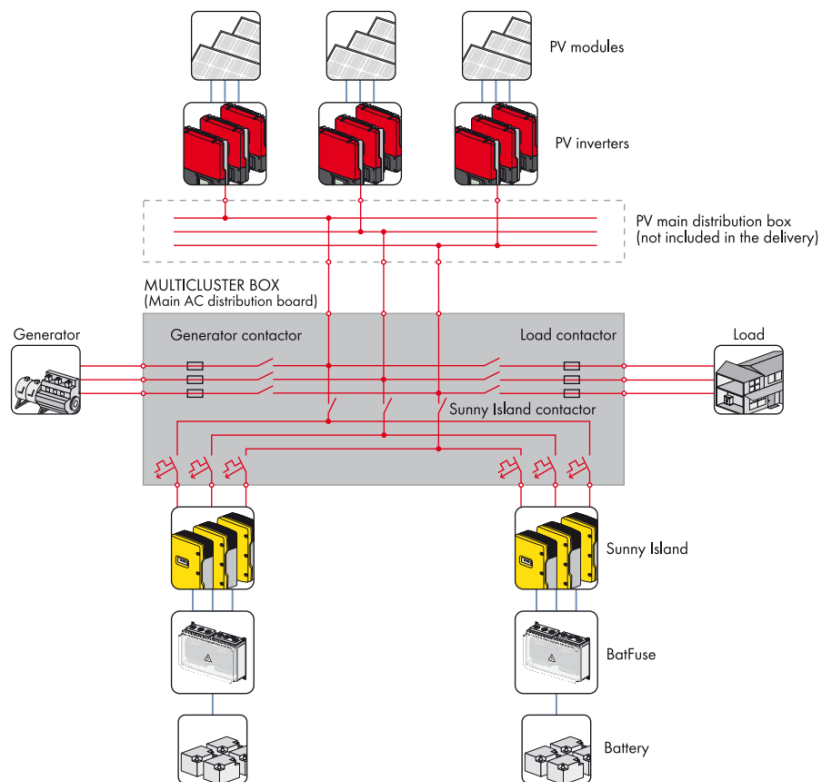
## 1.1. Opis projekta

Na zemljištu smještenom na Kornatima, k.č.br. 2471/5, k.o. Kornati, planira se izgraditi fotonaponski otočni sustav priključne snage 75 kW u mrežnim izmjenjivačima i 55 kW u bidirekcijskim izmjenjivačima. U sklopu ovog projekta, na ukupnu dostupnu površinu potrebno je, optimalno rasporediti module, odrediti njihov broj, kut nagiba i azimut, predložiti način učvršćenja nosive konstrukcije te način električnog spajanja fotonaponskih modula, predložiti DC/AC fotonaponske izmjenjivače, bidirekcijske usmjerivače, spojne kutije, baterije, komunikaciju te njihovu lokaciju i način postavljanja, procijeniti ukupne troškove instalacije te godišnju proizvodnju električne energije. Sustav je potrebno osmisliti tako da radi automatski u svim vremenskim uvjetima. Svi dijelovi i komponente moraju biti takve kakvoće kako bi se uz minimalne potrebe za održavanjem osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane. S obzirom na to da se radi o elektrani na zemlji, sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) za navedenu elektranu će prije faze realizacije biti potrebno izraditi glavni projekt, dok građevinsku dozvolu nije potrebno ishoditi, jer se radi o elektrani čija se proizvodnja koristi isključivo samo za vlastite potrebe.

## 1.2. Tehničko rješenje fotonaponskog otočnog sustava

### 1.2.1. Fotonaponski otočni sustav

Glavni dijelovi fotonaponskog otočnog sustava su fotonaponsko polje, mrežno fotonaponski izmjenjivač, bidirekcijski usmjerivač, baterije i generatori. Principijelna shema takve elektrane prikazan je na slici 1. Fotonaponsko polje se sastoji od međusobno serijski povezanih fotonaponskih modula. Sunčeva energija se u sunčanim ćelijama direktno pretvara u istosmjernu električnu energiju. Istosmjerni napon potrebno je pretvoriti u izmjenični napon odgovarajućeg napona i frekvencije (400V, 50Hz). Pretvorbu istosmjernog napona u izmjenični vrši fotonaponski izmjenjivač. Osnovni dio izmjenjivača je poluvodički most sastavljen od upravljivih poluvodičkih sklopki koje visokom frekvencijom prekidaju istosmjerni napon i pretvaraju ga u izmjenični pomoću pulsno širinske modulacije. Takav napon se filtrira i predaje elektroenergetskoj mreži. Osim pretvorbe istosmjernog u izmjenični napon izmjenjivač obavlja ostale zadaće potrebne za siguran rad sustava i zadovoljavanje mrežnih pravila elektroenergetskog sustava. Potrošači na lokaciji su izmjenični i direktno troše energiju proizvedenu u FN modulima. Višak električne energije koji se proizvede tijekom dana skladišti se u baterijama. Tokom energije između modula, mrežnih izmjenjivača, potrošača i baterije upravljaju bidirekcijski usmjerivači koji upravljaju cijelim sustavom. Osim održavanja frekvencije, usmjerivači imaju i mogućnost upaliti generator, ukoliko primijete da je razina napunjenosti baterija ispod određene razine.



Slika 1: Principijelna shema fotonaponskog otočnog sustava

### 1.2.2. FN moduli

Za ugradnju su odabrani fotonaponski moduli SOLVIS SV144-450 E HC9B hrvatskog proizvođača SOLVIS d.o.o, nazivne snage 450 W. Radi se o standardnom energetsom fotonaponskom modulu sa 144 serijski spojenih monokristaličnih silicijskih ćelija, težine 25 kg i dimenzija 2.104 mm x 1.040 mm x 40 mm. Fotonaponsko polje fotonaponskog otočnog sustava Žakan prema predloženoj dispoziciji ukupno sadrži 225 modula ukupne snage 101,25 kWp.

### 1.2.3. Konstrukcija za montažu FN modula

Predviđeno je korištenje konstrukcije s jednom nogom koja se postavlja na prethodno pripremljene betonske blokove koji se mogu maknuti. Takvim načinom izgradnje konstrukcija se ne zabija u zemlju, nema betoniranja, već se konstrukcija pričvršćuje na blokove koji se mogu maknuti. Moduli će biti postavljeni pod kutom od 20° i s usmjerenjem prema jugu (azimut od 0°).



**Slika 2:** Primjer konstrukcije za montažu fotonaponskih modula na zemlji

#### 1.2.4. FN izmjenjivači

Kod dimenzioniranja FN izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabran je FN izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon 1.000 VDC uz temperaturu okoline – 10 °C. S obzirom na navedeno i na snagu polja odabran je FN izmjenjivač SMA Sunny Tripower 25000TL-30 proizvođača SMA Solar Technology AG. Izlazne električne karakteristike (napon, struja, snaga) fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. FN izmjenjivač ima ugrađen sustav za praćenje točke maksimalne snage (MPPT-engleski: maximum power point tracking) fotonaponskog polja. Odabrani FN izmjenjivač izveden je u poluvodičkoj tehnologiji bez transformatora što rezultira visokom pouzdanošću, tihim radom, visokom učinkovitošću i niskim zagrijavanjem. FN izmjenjivač je kompatibilan s međunarodnim normama elektromagnetske kompatibilnosti EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-3/A1:2011, te DIN VDE 0126-1-1 standardom.



**Slika 3:** Pretvarač SMA STP 2500TL-30

### 1.2.5. Bidirekcijski usmjerivač

Obzirom na snagu i karakter potrošača odabran je bidirekcijski usmjerivač koji može održavati stabilan rad sustava u svim uvjetima potrošnje. Radi se o usmjerivaču tipa SMA Sunny Island 8.0H proizvođača SMA Solar Technology AG. Kontinuirana nazivna snaga uređaja iznosi 6000 W, a kratkotrajno preopterećenje može iznositi 8.000 W na 30 min, 9.100 W na 5 min i 11.000 W na 3 sec. Baterijska razina izmjenjivača je 48 V, nazivna struja punjenja 115 A, a maksimalna struja punjenja 140 A. Izmjenjivač je jednofazan, a posebnom spojnom kutijom može se spojiti u trofazni sustav koji se sastoji od 3, 6 ili 12 izmjenjivača. Odabrani usmjerivač izveden je u skladu s međunarodnim normama: EN 61000-6-3:2007 + A1:2011, EN 61000-6-4:2007 + A1:2011, EN 61000-3-11:2000, EN 61000-3-12:2011, EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-1:2005, EN 62109-1:2010, EN 62109-2:2011.



**Slika 4:** Bidirekcijski usmjerivač SMA SI 8.0H

### 1.2.6. Spojna kutija elektrane

Za međusobnu sinkronizaciju izmjenjivača i trofazni spoj koristi se spojna kutija tipa Multicluster-Box 12 proizvođača SMA. Radi se o razvodnom ormaru koji u sebi ima integrirane prekidače za 12 invertera tipa SMA SI8.0 H. Uređaji su spojeni u dvije grupe, master i slave. Nazivna snaga uređaja iznosi 110 kW.



**Slika 5:** Spojna kutija SMA Multicluster box 12

### 1.2.7. Baterije

Za otočnu elektranu odabrani su baterijski članci 16 OPzS 2000 proizvođača HOPPECKE. Radi se baterijama s GEL-om za profesionalnu primjenu. Baterije imaju planirani životni vijek do 20 godina te više od 1.500 ciklusa pražnjenja. Stupanj samopražnjenja iznosi manje od 4% mjesečno. Nazivni kapacitet baterija C10 iznosi 2090 Ah. Ukupno su projektirane dvije baterijske banke po 48 članka, tj. ukupno 96 članaka. Kombinirani C10 kapacitet svih članaka iznosi 384 kWh, što je dovoljno za gotovo 3 dana autonomije sustava uz nazivnu potrošnju od 100 kWh dnevno.



Slika 6: 2V članak

### 1.2.8. Meteorološki parametri najbliže lokacije – procjena proizvodnosti

Lokacija:	Kornati
Zemljopisna širina [N]:	43° 48'
Zemljopisna dužina [E]:	15° 36'
Nadmorska visina [m]:	75

Mjesec	Srednja dnevna ozračenost vodoravne plohe [kWh/m <sup>2</sup> ]	Srednja mjesečna temperatura zraka [°C]
Siječanj	1,63	7,2
Veljača	2,34	7,7
Ožujak	3,62	10,9
Travanj	4,97	14,4
Svibanj	6,39	20,0
Lipanj	6,69	23,3
Srpanj	7,07	26,3
Kolovoz	5,89	25,8
Rujan	4,64	20,5
Listopad	2,87	17,1
Studeni	1,73	12,3
Prosinac	1,41	8,7
<b>Godina (prosječno)</b>	<b>4,11</b>	<b>16,2</b>



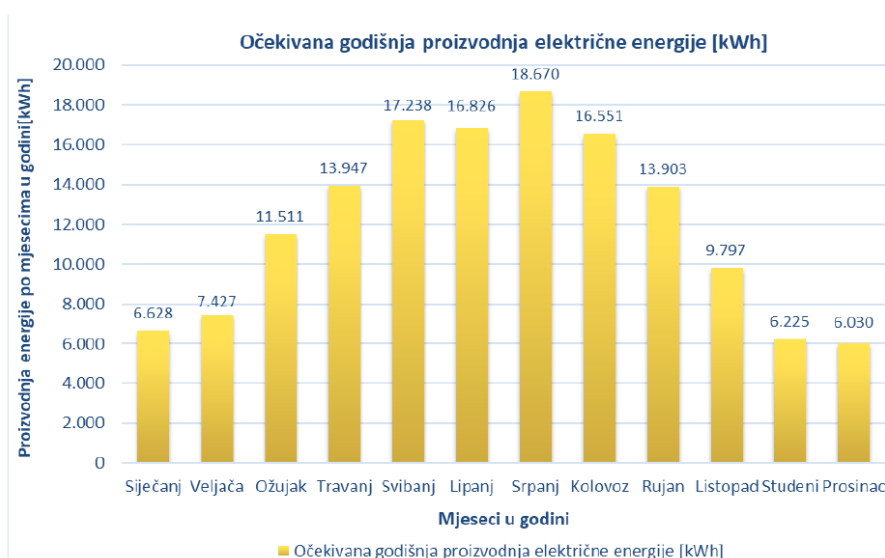
Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije fotonaponskog otočnog sustava dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PV Syst v6.81 i iznosi 144.753 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 18.670 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 6.030 kWh. Omjer proizvodnje u najizdašnjem prema najoskudnijem mjesecu je 3,09. Prosječna mjesečna proizvodnja je 12.063 kWh.

Tablica u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu fotonaponskog otočnog sustava Žakan prikazanu po mjesecima:

**Tablica 1:** Energetska bilancu fotonaponskog otočnog sustava Žakan

Mjesec	Električna energija proizvedena u fotonaponskim modulima [kWh]	Električna energija dostupna na izlazu fotonaponskih izmjenjivača [kWh]
Siječanj	6.763	6.628
Veljača	7.579	7.427
Ožujak	11.746	11.511
Travanj	14.232	13.947
Svibanj	17.590	17.238
Lipanj	17.169	16.826
Srpanj	19.051	18.670
Kolovoz	16.889	16.551
Rujan	14.187	13.903
Listopad	9.997	9.797
Studenj	6.352	6.225
Prosinac	6.153	6.030
<b>Godina</b>	<b>147.709</b>	<b>144.753</b>

Fotonaponski otočni sustav Žakan priključne snage 75 kW ima očekivanu godišnju proizvodnju od 144.753 kWh ekološki čiste električne energije, a mjesečni dijagram proizvedene električne energije prikazan je na slici u nastavku:



**Slika 7:** Mjesečni dijagram proizvedene električne energije iz fotonaponskog otočnog sustava

## 2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

### 2.1. OPIS LOKACIJE

Fotonaponski otočni sustav bi se izgradio na Kornatima, k.č. br. 2471/5 k.o. Kornati. Otok Ravni Žakan nalazi se na južnom ulazu u nacionalni park Kornati, otprilike 16 km udaljen od Murtera u Šibensko-kninskoj županiji. Investitor na Otoku Ravni Žakan posjeduje turističke objekte (restoran, apartmani, sobe...) koji nisu priključeni na nikakvu infrastrukturu te bi se fotonaponski sustav gradio u sklopu turističkog objekta. Električnu energiju trenutno proizvode iz elektro agregata pogona na diesel kojeg im je često vrlo teško dostavljati na lokaciju. Na zemljištu površine od oko 4.873 m<sup>2</sup> na konstrukciju ugradilo bi se 225 fotonaponskih modula.



Slika 8: Ortofoto snimka sa prikazom lokacije otoka Ravni Žakan



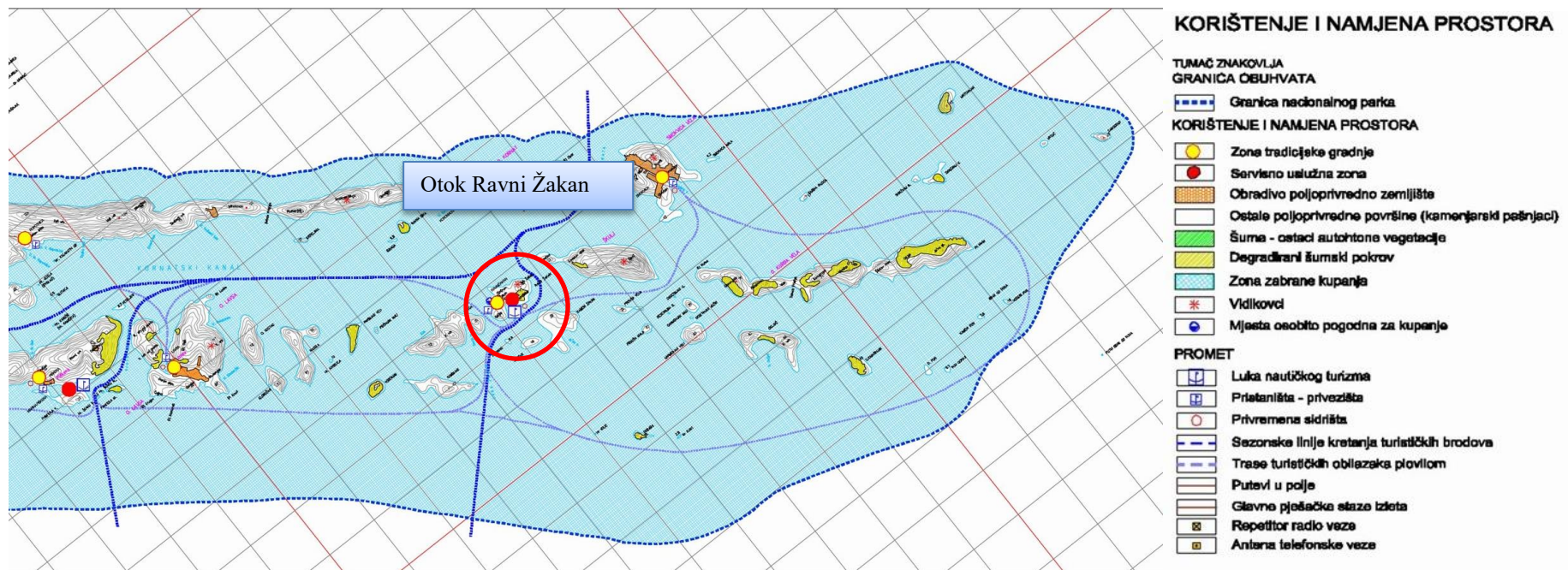
Slika 9: Smještaj fotonaponskog otočnog sustava

## 2.2. USKLADENOST ZAHVATA S VAŽEĆOM PROSTORNO - PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

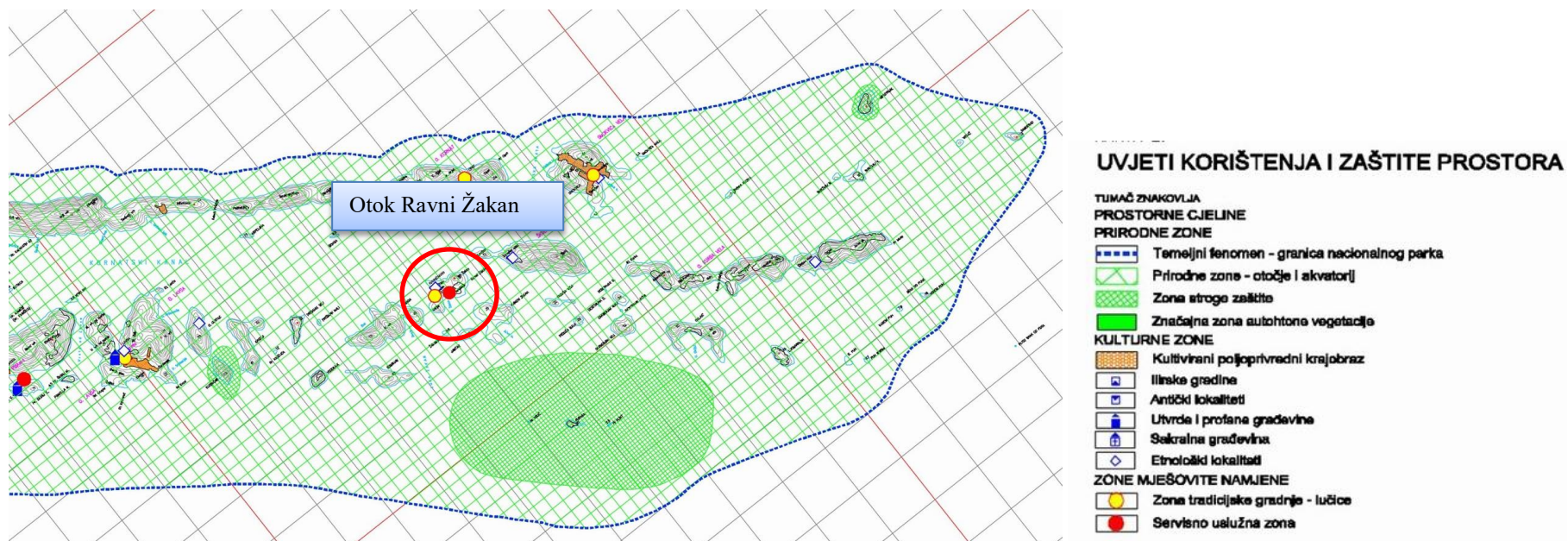
Planirani zahvat nalazi se na području općine Murter-Kornati, Šibensko - kninska županija. U vrijeme izrade Elaborata utjecaja na okoliš razmatranog zahvata, na snazi su:

- Prostorni plan uređenja Šibensko-kninske županije (Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije, broj 11/02, 10/05, 3/06, 5/08, 6/12, 9/12-pročišćeni tekst, 4/13, 8/13-ispravak, 2/14 i 4/17),
- Prostorni plan uređenja Općine Murter-Kornati (Službeni vjesnik Šibensko kninske županije, broj 2/04, 3/04, 13/04, 4/06, 12/08, 5/11, 13/15, 6/16 –pročišćene odredbe, Službeni glasnik Općine Murter-Kornati, 1/17, 4/17-ispravak, 5/17-ispravak, 1/18-pročišćeni tekst, 8/18)
- Prostorni plan Nacionalnog parka „Kornati“ (Odluka o donošenju Prostornog plana Nacionalnog parka Kornati NN 118/03)





Slika 10: Izvod iz kartografskog prikaza "Korištenje i namjena površina" - PPU NP Kornati



Slika 11: Izvod iz kartografskog prikaza "Uvjeti korištenja i zaštite Prostora" - PPU NP Kornati



### 2.2.1. Prostorni plan Nacionalnog parka „Kornati“ (Odluka o donošenju Prostornog plana Nacionalnog parka Kornati NN 118/03)

Uvidom u kartografski prikaz Korištenje i namjena površina, na otoku prevladavaju sljedeća područja:

- Zona tradicijske gradnje
- Servisno uslužna zona
- Luka nautičkog turizma
- Pristanište – privezište
- Degradirani šumski pokrov

U Odredbama za provođenje, poglavlje 4.4. **Zone mješovite namjene**, navodi se:

...“Za razliku od “prirodnih i kulturnih zona” koje podliježu strožim mjerama zaštite prirode u Nacionalnom parku, zone “mješovite namjene” su zone za upotrebu prostora u različite utilitarne svrhe i to za smještaj servisnih i tehničkih potreba Nacionalnog parka kao i za opstanak tradicijskih gospodarskih djelatnosti koje obavljaju vlasnici, odnosno posjednici zemlje na Kornatima. I te zone podvrgnute su režimu zaštite odnosno odgovarajućih uvjeta korištenja prostora. Određene su slijedeće zone mješovite namjene:

#### a) Servisno-uslužne zone

Servisno-uslužne zone su zone mješovite namjene koje se nalaze na mjestima važnim za organizaciju posjećivanja, odnosno prihvata posjetitelja, a što su ujedno i glavni ulazi u Nacionalni park: **Južna vala (Kulušicev stan) na otoku Ravni Žakan**, prostor koji danas zauzima marina "Piškera" na Velikoj Panituli sa svojim uslugama te zona u uvali Vrulje ("Lavcevic").

#### b) Zone tradicijske gradnje - lučice (“porat”)

Lučica ili porat je višeznačna riječ i na raznim točkama Jadrana označava različite pojmove. Najraširenije je značenje “mjesto za siguran boravak broda” i otprilike se poklapa s pojmom luke. Međutim na Kornatima ona označava pojam naseljenog dijela otoka, zbog činjenice da se ta mjesta ne mogu zvati naselja što podrazumijeva stalno prisutno stanovništvo sa svim atributima naselja. Najstariji objekti ucrtani u katastarske karte datiraju iz vremena prvog austrijskog premjera (1824-1830). Radi se o izdvojenim kućama (stanovi, pastirske bunje) koje su se gradili uz pašnjak, odnosno ograde. Naglim uvećanjem posjeda nakon otkupa Kornata, povećala se osnovica za stočarstvo ali i za poljoprivredu, osvajanjem plodne zemlje krčenjem krša. Boravak za vrijeme muže ovaca i dalje se odvijao na pašnjaku, ako je on bio udaljen od obale, no u najbližoj uvali započinje proces izgradnje kuća za duži boravak i skladištenje proizvoda do transporta prema domicilnom prostoru. Taj proces počinje negdje u XIX. stoljeću te se smatra da je početkom stoljeća bilo ukupno oko 20 kuća na ovom prostoru, od kojih je 11 na otoku Piškera, ali su one isključivo ribarske kolibe. Bitna činjenica za smještaj tradicijskog porta, osobito na otoku Kornatu, bila je relativna blizina polja i maritimna podobnost pojedine uvale. Da bi se bolje shvatio izgled današnjih lučica potrebno je podsjetiti na izbor vala i lokaciju kuća u njima s obzirom na snagu i smjer vjetrova. Naime sve te vale su zbog dispozicije Kornata zaštićene od bure dok je mjesto za izgradnju odabrano s one strane uvale koja je zaklonjena od juga. Gdje se to nije moglo organizirati, odbrana od juga se organizirala izgradnjom specifične obalne infrastrukture (lepari i muli). Skupine objekata koji su izgrađeni u svrhu tradicijskog korištenja poljoprivrednog prostora Nacionalnog parka nalaze se uglavnom na otoku Kornatu i to na mjestima tradicijskih lučica-“porata”, odnosno u uvalama: Suha Punta, Lucica, Kravljacica, Vrulje, Stiniva,

Statival, uvala Samica, Lupeška, Tribošci, Pod Bižanj, Šipnate, Strižnja, Male Vrulje, Gujak, Ropotnica, Koromačna i uvala Opat, na otoku Kornatu, Levrnaka na otoku Levrnaki, Lavsa na otoku Lavsi i Smokvica na otoku Smokvica te ribarsko naselje na otoku Piškera.

Zone tradicijske gradnje su zone mješovite namjene u koje se smještava sva potrebna oprema za poslove poljoprivrede i privremeni boravak vlasnika posjeda na otocima te u sklopu toga i za pružanje usluga posjetiteljima, u skladu s pravilima, a koja iz bilo kojih razloga ne može biti izvan granica parka. Gradnja u granicama koje su određene tradicijskim načinom gospodarenja prostorom ujedno svojim razmještajem i koncentracijom tvore strukturu koja omogućuje bolje očuvanje prirodnih zona. Zona tradicijske gradnje određena je kao prostor skupine građevina i označena granicama koje ga dijele od pripadajućeg prostora vezanog uz obalu uvala, od kultivirane krajobrazne cjeline kojoj pripadaju ili od prirodnog prostora koji ju okružuje.

### **Mjere zaštite**

Režim zaštite u tim zonama nešto je blaži od režima u prirodnim zonama. Dozvoljeni su određeni tehnički zahvati u smislu rekonstrukcije, dogradnje i ograničene izgradnje na način interpolacija u formirani prostor skupine građevina. Uvjeti graditeljskih zahvata, veličinom, funkcijom i oblikovnim elementima moraju biti strogi i podvrgnuti stručnim analizama kako same lokacije i smještaja građevine, tako i njenog okruženja, odnosa prema obali i moru odnosno poljoprivrednom krajoliku. To je osobito važno zbog vrlo malih površina tih zona, njihove izoliranosti i uočljivosti te vrlo izražene prirodne osame Kornata. Uređenje zona gradnje definirano je u skladu s kriterijima za izgradnju i načelima uređenja koja su propisana ovim planom uključujući i ozelenjavanje koje je u tim zonama opravdano.

## **7.2. Opskrba energijom**

Plan opskrbe energijom odabran je u skladu s predloženom koncepcijom razvoja Nacionalnog parka Kornati, u okviru koje su definirani budući potrošači i njihove potrebe. Raštrkanost malog broja malih potrošača na velikom prostoru, udaljenom od elektroenergetske mreže područja općine uvjetuju stav da su priključak na nju kao i izgradnja klasične mreže neracionalani. Obzirom na karakter planiranih usluga i tip potrošnje, što je detaljno obrazloženo u drugim poglavljima ovog plana, moguće je postići zadovoljavajući nivo usluge i energetske opskrbe individualnim izvorima elektroenergije (lokacija-objekt)...

### **...b) Korištenje sunčeve energije**

Za pripremu tople vode za kuhanje u turističko-servisnim zonama najracionalnije rješenje je primjena sunčanih pretvornika (toplinski, fotonaponski i kombinirani). Eventualno dogrijavanje u periodima lošeg vremena moguće je izvesti korištenjem plina. Zbog toga se na tim lokalitetima predviđa primjena sunčanih pretvornika u kombinaciji s rezervoarima tople vode. Za napajanje uređaja kojima je neophodna električna energija (radio stanice, svjetionici i dr. ) mogu se primijeniti akumulatorske stanice i dizel-električni agregati, kao što je dosadašnja praksa...

### **...d) Moguća rješenja izvora energije**

U budućnosti se može očekivati značajniji udjel korištenja fotonaponskih stanica za proizvodnju električne energije. Moguća je primjena dizalica topline i korištenje topline mora. Primjena ovakvih izvora energije ovisi o mogućnostima realizacije u konkretnim slučajevima. Svakako je potrebno potaknuti izgradnju novih generacija energetske sustava primjenom obnovljivih energetske izvora koji ne zagađuju okolinu po osnovnoj ideji o potpunom skladu sa smislom Nacionalnog parka...

... 30.

Opskrba energijom za građevine Nacionalnog parka rješava se primjenom naftnog plina (propan-butan), a moguća je izgradnja plinske zidane stanice obložene kamenom, kapaciteta 4+4 do 20+20 boca ovisno o potrebama za energijom.

U svim zonama mješovite namjene planom je predviđena mogućnost primjene sunčanih kolektora u kombinaciji s rezervoarima tople vode smještenih na skrivenoj strani u odnosu na vizure s prostora posjećivanja.

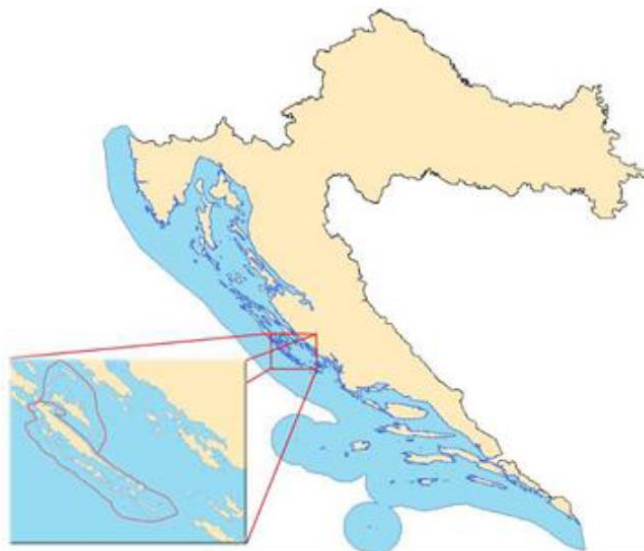
Planom se potiče eksperimentalna primjena fotonaponskih stanica za proizvodnju električne energije, odnosno izgradnja uređaja na jednom od servisno-uslužnih lokaliteta.

Za napajanje uređaja kojima je neophodna električna energija mogu se koristiti akumulatorske i solarne baterije, a iznimno je dozvoljena primjena i dizel-električnih agregata za koje je obvezno izgraditi poseban prostor koji mora biti akustički izoliran tako da se zagađenje bukom svede na minimum kao i nepropusno spremište za prikupljanje ostataka ulja i goriva te ga odvoziti na otpad izvan parka u organizaciji Javne ustanove....

### 3. SAŽETI OPIS STANJA OKOLIŠA NA KOJI BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ

#### 3.1. Osnovni podaci o lokaciji zahvata

Planirana lokacija zahvata nalazi se na otoku Ravni Žakan, općina Murter – Kornati u Šibensko-kninskoj županiji. Otok Ravni Žakan dio je NP Kornati, nalazi se između otoka Lungo i Škulj. Površina otoka iznosi 0,299 km<sup>2</sup>.



Slika 12: Smještaj NP Kornati u Republici Hrvatskoj

Otok Žakan nalazi se na južnom ulazu u nacionalni park Kornati, otprilike 16 km udaljen od Murtera. Nacionalni park Kornati administrativno pripada Općini Murter-Kornati koja broji 2.047 stanovnika. Osim stanovnika Murtera, oko 5% posjeda u vlasništvu stanovnika Betine (Općina Tisno). Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2011. godine, Kornati (u sklopu Općine Murter-Kornati) broje 21 stanovnika, odnosno 15 (privatnih) kućanstava. Stanovništvo Kornata tradicionalno se bavi poljoprivredom, stočarstvom i ribarstvom, dok je danas razvijen i turizam. Razvoj turizma na Kornatskom otočju, posebice unutar Nacionalnog parka Kornati, temelji se na specifičnostima područja te su isključene brojne gospodarske i turističke djelatnosti tipične za razvoju rizma drugih sredina.

#### Klimatska obilježja

Kornatsko je otočje u meteorološkom smislu smješteno između dvaju različitih područja: sjevernog Jadrana koji je u proljeće i jesen više pod utjecajem Genovskih ciklona i južnog Jadrana koji je ljeti trajnije zahvaćen subtropskim pojasom visokog atmosferskog tlaka. Zbog relativno male površine i nevelike nadmorske visine, klima je na cijelom području Kornata gotovo potpuno izjednačena. Zbog oskudne kopnene vegetacije rosa je obično obilna i donekle nadomješta kišu. Prema Köppenovoj podjeli, Kornati imaju klimu masline, Csa (umjereno topla kišna klima sa suhim i vrućim ljetom i najviše kiše u jesen). Temperatura koleba od prosječnih 8°C u veljači do prosječnih 25°C u srpnju i kolovozu, odnosno godišnje prosječno oko 16°C. Najviša zabilježena maksimalna temperatura zraka

na meteorološkoj postaji V. Sestrica na Kornatima iznosila je 36,4°C, a najniža minimalna –3,8°C. Čak 270 dana u godini toplije je od 10°C. Hladnih dana (temperatura niža od 0°C) u godini ima prosječno 4,2. Topli dani (najviša temperatura zraka barem 25°C) traju 90 dana godišnje (počinju u svibnju i traju do listopada), dok vrućih dana (najviša temperatura barem 30°C) ima oko 40, a traju od svibnja do rujna (najviše ih je u kolovozu = 16,9). Sunce na Kornatima sja između 2600 i 2700 sati godišnje. Zimi je dnevno osunčavanje oko četiri sata, a ljeti oko 11 sati. Ultraljubičasto zračenje na Kornatima iznosi svega oko 5% ukupnog zračenja. Najčešći je vjetar na Kornatima bura (19,4%), a najjači jugo. Ljeti prevladava maestral, koji tijekom vrućih ljetnih dana pridonosi osjetu ugone.

### **Geološka i litološke značajke**

Na području Kornata utvrđene su naslage kredne i paleogenske starosti. U litostratigrafskom sastavu krednih naslaga sudjeluju dolomiti, vapnenci i dolomiti s hondrodontama i rudistni vapnenci. Paleogenske naslage sačinjavaju foraminiferski vapnenci i klasični sedimenti, dok su tvorevine kvartara predstavljene crvenicom i padinskim akumulacijama (koluvij). Naslage krede uglavnom pripadaju gornjoj kredi, paleogenske naslage eocenu, a kvartarni sedimenti pleistocenu. Naslage krede i paleogena rezultat su uglavnom kontinuirane sedimentacije neritskog karaktera s litoralnim ili lagunarnim obilježjem. Tvorevine kvartara rezultat su pak kemijsko-mehaničkog trošenja i padinske akumulacije u terestičkim uvjetima. Prava debljina ovih naslaga je nepoznata, a otkriveni dijelovi ukazuju na debljinu od 250 do 300 m. Naslage paleogena predstavljene su eocenskim foraminiferskim vapnencima (miliolidni, alveolinski i numulitni) i fliškolikim naslagama. Foraminiferski vapnenci sastoje se od mikrokristalastih, deteričnih, slabo uslojenih vapnenaca, taloženih u mirnom, plitkom i toplom moru. U strukturnom smislu dijelovi susinklinala, a rasprostranjene su na otocima Kornat, Gustac, Lavsa, Ravni Žakan i Kurba Vela.

Kornatsko područje je gotovo u cijelosti izgrađeno od karbonatnih stijena, vapnenaca i manje dolomita, s vrlo dobro izraženom slojevitošću. Vapnenci s rijetkim proslojcima dolomita nalaze se na svim otocima kornatskog arhipelaga, osim Smokvice, dobro su istražene slojevitosti s debljinom slojeva pločaste 5-20 cm, preko srednje 30-60 cm do debelo uslojenih 70-200 cm ili gromadastih - preko 200 cm. Područje je bezšumskog pokrivača, a s izvrsno uočljivim i tektonski "modeliranim" - boranim i rasjedanim slojevima vapnenaca.

### **Hidrogeološke značajke**

Za pleistocena morska razina se spustila za oko 100 m niže od današnje (T. Šegota, 1968). Najniža je bila prije 25 000 godina (M. Malez 1971). Tada je sjeverni Jadran, a u sklopu njega i Kornatsko otočje, bio kopno. Najvjerojatnije je Kornatsko otočje bilo spojeno s kopnom još u ranom postglacijalu, tj. prije otprilike 10 000 do 9 000 godina. Današnji reljefni odnosi nastali su mladim glacioeustatičkim izdizanjem morske razine. U području današnjeg Kornatskog otočja potopljen je izrazit krški reljef, pa su obale otoka raznolike, dobro razvedene i relativno duge. Najveći dio otoka su raspučene, vodopropusne stijene izložene tijekom geološke prošlosti kemijskom i mehaničkom djelovanju vode. To je rezultiralo razvojem krških oblika - škrapa, špilja, jama, pećina, ponikava i manjih polja. Dubina vrlo jake karstifikacije vjerojatno se poklapa sa morskom razinom, a mjestimice je vjerojatno i dublja. Zahvaljujući dobro razvijenom sekundarnom porozitetu oborinska voda se vrlo brzo infiltrira u podzemlje, a najbrže sustavom vertikalnih pukotina. Tada se dio podzemlja, iznad slabije okršene zone, saturira vodom. Zbog hipsometrijskih razlika postoji hidraulički gradijent od područja višeg potencijala prema području nižeg potencijala, što dovodi do istjecanja podzemne vode u priobalnoj zoni na povremenim izvorima malog kapaciteta i vruljama. U toj zoni, ovisno o lokalnim uvjetima, dolazi do većeg ili manjeg miješanja s morskom vodom, pa su izvori uglavnom bočati. U



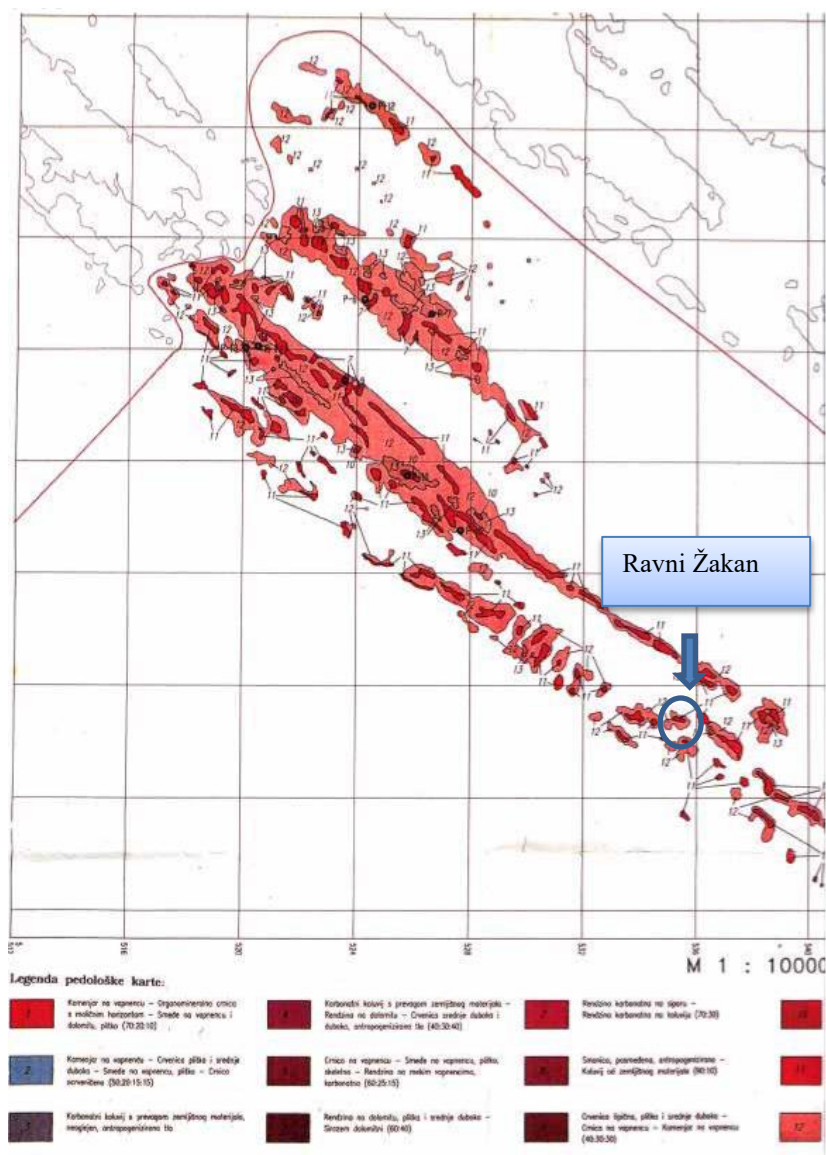
sušnom periodu podzemne vode nema, pa nema ni izvora i vrulja. Prema tome ne treba računati na opskrbu vodom iz podzemlja kornatskog otočja. Zbog ovakve hidrogeološke situacije posebnu pažnju treba obratiti odlaganju različitih otpadnih tvari odnosno radu objekata koji mogu biti izvori onečišćenja. Naime, nesmetan protok fluida kroz stijene s razvijenom pukotinskom poroznošću omogućit će tekućim zagađivačima vrlo brz dotok do mora, a da se pri tome ne odvija značajnija purifikacija. Isto vrijedi i u slučaju krutih otpadaka u kojima se za vrijeme kiše može stvoriti određena količina efluenta, potencijalnog onečišćivača okoliša.

## Tlo

Područje Kornata obilježava vrlo ranjiv krški krajobraz u kojem je tlo od izuzetnog značaja za razvoj održivog poljodjeljstva i očuvanja ograničenih šumskih površina. Najveće površine parka obuhvaćaju kamenjarski pašnjaci. Crvenica se nalazi u manjim poljima i uvalama, ali je znatno više rasprostranjena kao tanki pokrov. Pomiješana s humusom i dublja predstavlja plodno tlo, pa su takve površine u Kornatima pod maslinicima i voćnjacima. Kao i drugdje u dinarskom kršu crvenica je najčešće pomiješana s kršem karbonatnih stijena (vapnenca i dolomita). Crvenica je heterogenog granulometrijskog sastava, slabo vodopropusna, u vlažnom stanju. Izdvojene su duboke crvenice do nekoliko metara s varijacijama na relativno malim udaljenostima. Podložne su spiranju. Uvjeti izvođenja radova donekle su nepovoljni, a upozorava se i na nejednoliko slijeganje. Smeđa tla na vapnencu i crnice su u pravilu plitka tla nepogodna za obradu i pod pašnjacima. U prostoru se najčešće izmjenjuju s kamenjarom. Za zone poljoprivrednog krajolika koje uključuju kategoriju obradivih površina i kategoriju ostalih poljoprivrednih površina (pašnjaci, kamenjar) vrijedi načelo održivog gospodarenja bez izazivanja ekoloških šteta. Uz kontroliranu konvencionalnu poljoprivrednu proizvodnju na tim površinama treba provoditi stimuliranu alternativnu poljoprivredu, bez upotrebe kemikalija, u cilju proizvodnje biološki vrijedne hrane. Površine obradivih tala se ne smiju smanjivati i prenamijeniti. Nužna je trajna kontrola i zaštita agroekosustava s posebnim vrednovanjem pašnjaka te izradom programa održivog gospodarenja poljoprivrednim površinama.

Na širem području zahvata nalaze se sljedeće pedosistematske jedinice tla:

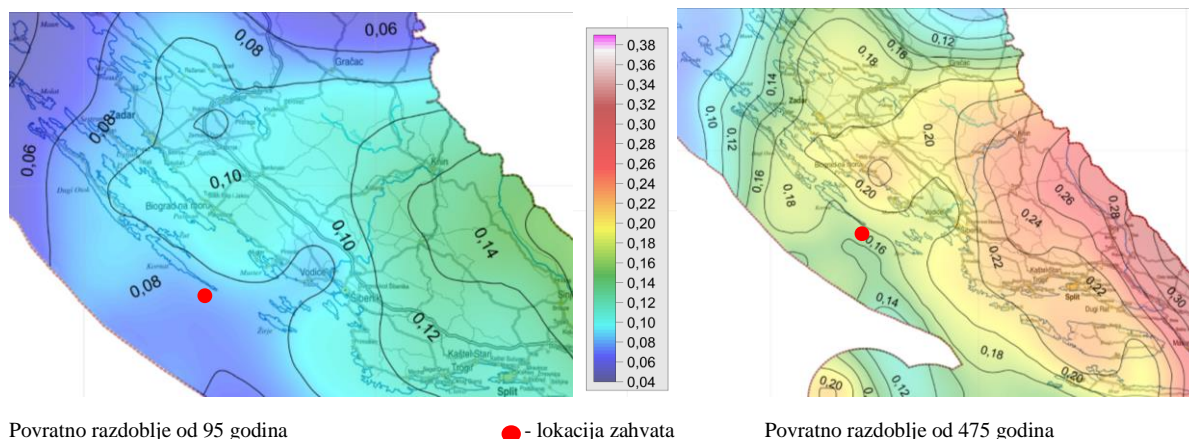
Pedološki sastav tala	Kat. Zaštite
Crvenica srednje duboka i duboka -Rigosol– Smeđe na vapnencu, srednje duboko i duboko antropogenizirana tla (50:30:20)	III
Smed	III
de na vapnencu, plitko – Crnica organomineralna i posmeđena – Kamenjar vapneno dolomitni (40:30:20)	III
Smeđe na vapnencu, plitko i srednje duboka – Crnica organomineralna – Kamenjar na vapnencu – rendzina na vapnencu i dolomitu (50:20:20:10)	III
Rigolano tlo – Smeđe na vapnencu, plitko i srednje duboko –Kolvij karbonatni– Rendzina na vapnencu(40:30:20:10)	II



Slika 13: Izvadak iz pedološke karte RH s prikazom lokacije

### Seizmološke značajke

Prema Karti potresnih područja Republike Hrvatske (PMF –Zagreb, 2011.) s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa, a uz vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru, može se očekivati maksimalno ubrzanje tla od 0,08 g s intenzitetom potresa od VII MCS. Za povratno razdoblje od 475 godina, uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina, maksimalno ubrzanje tla iznosi 0,16 g pa je najjači očekivani potres intenziteta od VIII MCS.



Slika 14: Seizomološka karta predmetne lokacije

### Poljoprivreda

Poljoprivredni krajolik (polja i pašnjaci) u svojem današnjem izgledu je antropogen. To su ostaci nekadašnjih mnogo intenzivnijih takvih aktivnosti i svjedoci povijesti u kojoj su se događale promjene ispašom stoke. Uvidom u Arkod preglednik vidljivo je da na lokaciji zahvata nema poljoprivrednih površina.



Slika 15: Izvadak iz ARKOD preglednika s prikazom lokacije

### Šumarstvo

Prema podacima Hrvatskih šuma, predmetni zahvat ne nalazi se na području šuma i šumskog zemljišta stoga se izvedbom i korištenjem zahvata ne očekuje nastanak utjecaja.



Slika 16: Predmetno područje zahvata prema prema uređajnim jedinicama Hrvatskih šuma

### **Lovstvo**

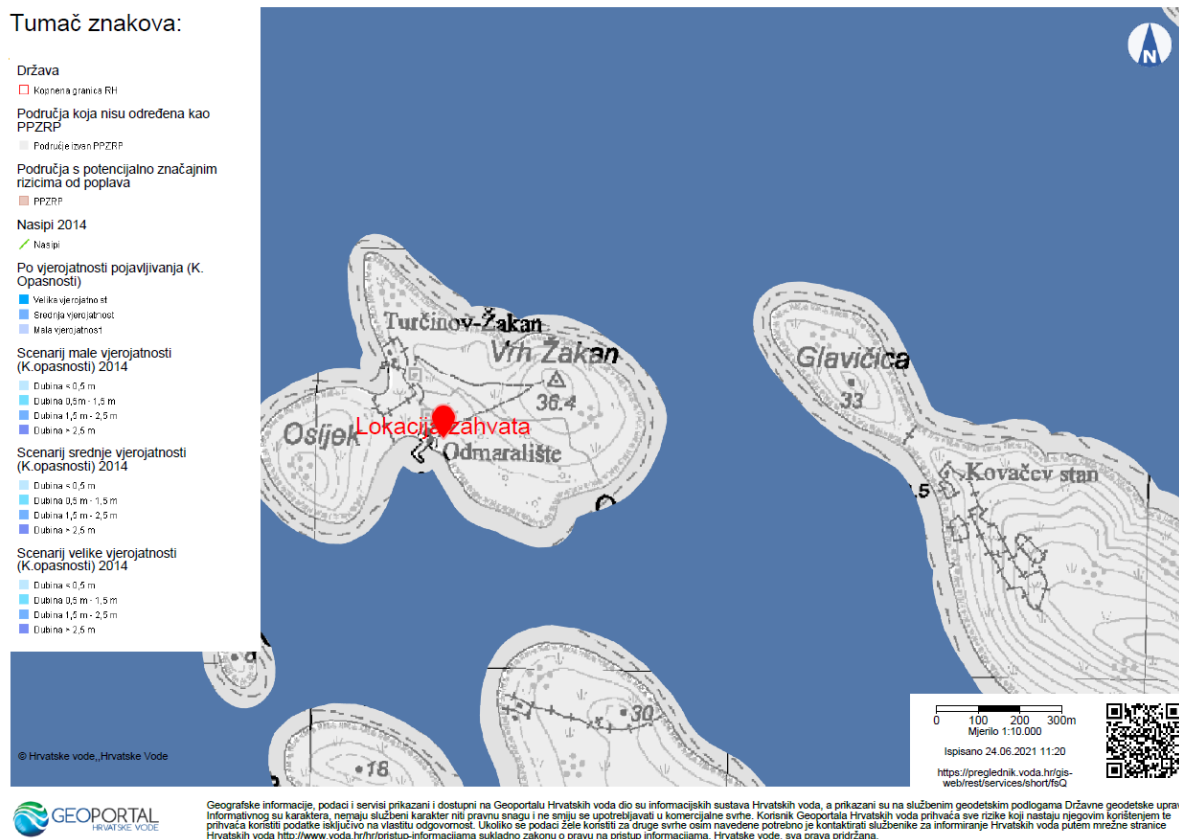
Prema podacima Ministarstva poljoprivrede na lokaciji zahvata nema aktivnih lovišta.

### **Opasnost od poplava**

U okviru Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16) sukladno odredbama članka 126. Zakona o vodama (NN 66/19) izrađene su karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava. Analiza opasnosti od poplava obuhvaća tri scenarija plavljenja: (1) velike vjerojatnosti pojavljivanja; (2) srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina) i (3) male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući akcidentne poplave uzrokovane rušenjem nasipa na većim vodotocima ili rušenjem visokih brana (umjetne poplave), a uz informacije o obuhvatu analizirane su i dubine.

Prema karti opasnosti od poplava (Slika 17), na području zahvata nema opasnosti od pojavljivanja poplava.





Slika 17: Karta opasnosti od poplava sa ucrtanom lokacijom zahvata

### Pregled stanja vodnih tijela na području planiranog zahvata

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delinacija 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 odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, 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 iz pripadajuće ekoregije.

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

Tablica 2: Stanje priobalnog vodnog tijela

Osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće						
VODNO TIJELO	Prozirnost	Otopljeni kisik u površinskom sloju	Otopljeni kisik u pridnom sloju	Ukupni anorganski dušik	Ortofosfati	Ukupni fosfor
O423-KOR	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	vrlo dobro stanje

Biološki elementi kakvoće					
VODNO TIJELO	Klorofila	Fitoplankton	Makroalge	Bentički beskralješnjaci (makrozoobentos)	Morske cvjetnice
O423-KOR	vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	vrlo dobro stanje

Elementi ocjene ekološkog stanja			
VODNO TIJELO	Biološko stanje	Specifične onečišćujuće tvari	Hidromorfološko stanje
O423-KOR	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje

Stanje			
VODNO TIJELO	Ekološko	Kemijsko	Ukupno
O423-KOR	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje

Tablica 3: Stanje tijela podzemne vode JOGN\_13 – JADRANSKI OTOCI

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



Otok Ravni Žakan pripada grupiranom podzemnom vodnom tijelu Jadranski otoci. U grupiranom podzemnom vodnom tijelu Jadranski otoci analizirani su samo otoci koji zbog svoje veličine ili specifičnih geoloških struktura, imaju vlastite vodne resurse u tolikim količinama da imaju mogućnost organizacije vlastite javne vodoopskrbe ili bar dijela vodoopskrbe uz prihranjivanje podzemnim cjevovodima sa kopna. Stoga su izdvojeni slijedeći otoci: Krk, Cres, Rab, Pag, Dugi otok, Brač, Vis, Hvar, Korčula, Mljet i Lastovo, a svi ostali manji otoci pripadaju tom grupiranom podzemnom vodnom tijelu, ali nisu uzeti u obzir prilikom delineacije i karakterizacije.

### **Kulturna dobra, arheološka i graditeljska baština**

Na prostoru otoka Ravni Žakan nema zaštićenih kulturnih dobara. Na otoku se nalazi spomen (memorijalni) objekt – spomen ploča i Etnološka baština - etnološke građevine – porti – Zmorašnja vala.

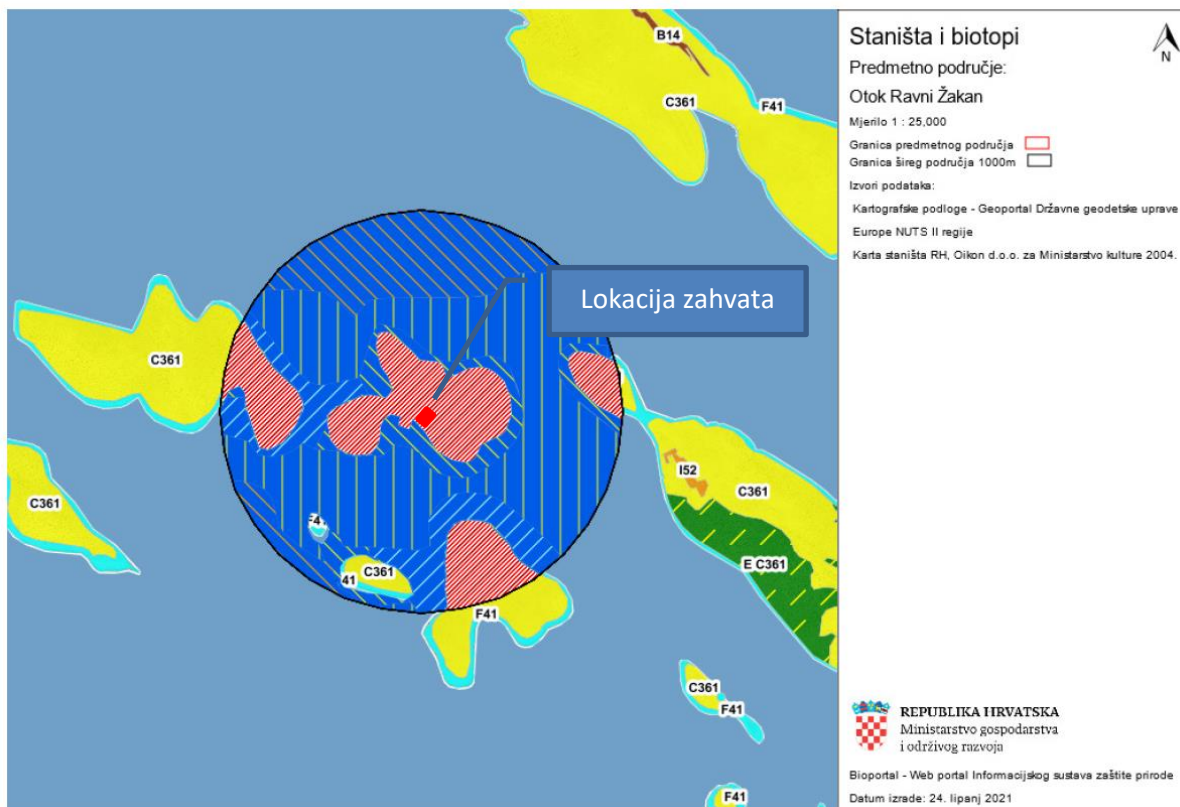
### **Bioraznolikost**

Vegetacija Kornatskog otočja mogla bi se svrstati u dvadesetak biljnih zajednica od kojih su neke samo fragmentarno zastupljene. Među značajnijim zajednicama mogu se navesti:

- hazmofitska vegetacija pukotina stijena – zajednica busine i dubrovačke zečine (*Phagnalo-Centaureetum ragusinae*), kao endemična zajednica vezana za vapnenačke stijene eumediteranskog vegetacijskog pojasa (područje strmaca) s karakterističnom vrstom dubrovačkom zečinom (*Centaurea ragusina*) kao ilirsko - jadranskim endemom;
- halofilna vegetacija vapnenačkih obalnih grebena - zajednica uskolisnog trputca i mrižice (*Plantagini-Limonietum cancellati*) s karakterističnim vrstama: uskolisni trputac (*Plantago holosteum*) i rešetkasta mrižica (*Limonium cancellatum*);
- sastojine drvenaste mlječike (*Euphorbia dendroides*) sa statusom rijetke vrste u Hrvatskoj;
- šumska zajednica mirte i crnike (*Myrto-Quercetum ilicis*) sa svojim degradacijskim stadijima;
- vegetacija kamenjarskih pašnjaka, kao najraširenija na kornatskom otočju s zajednicom kovilja i ljekovite kadulje s kostrikom (*Stipo-salvietum officinalis brachypodietosum ramosi*) - vezana za razmjerno jako degradirane vapnenačke kamenjare i zajednica vlasulje i smilice (*Festuco koelerietum splendentis*), vezana za površine koje su relativno manje degradirane od prethodne zajednice. Obje zajednice imaju izgled „pustih“ kamenjara i nastale su kao krajnji stadij u degradaciji šumske vegetacije.

Sukladno karti staništa 2004. (slika 18) područje lokacije zahvata nalazi se na području staništa:

C.3.6. – Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci - eu-i stenomediterana - Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu-i stenomediterana (Red CYMBOPOGONO-BRACHYPODIETALIA RAMOSI Horvatić 1963) –Pripadaju razredu THERO-BRACHYPODIETEA Br.-Bl. 581947. Navedeni kompleks staništa, koji je posljednji stadij degradacije vazdazelenih šuma crnike, razvija se u sklopu eumediteranske i stenomediteranske vegetacijske zone.



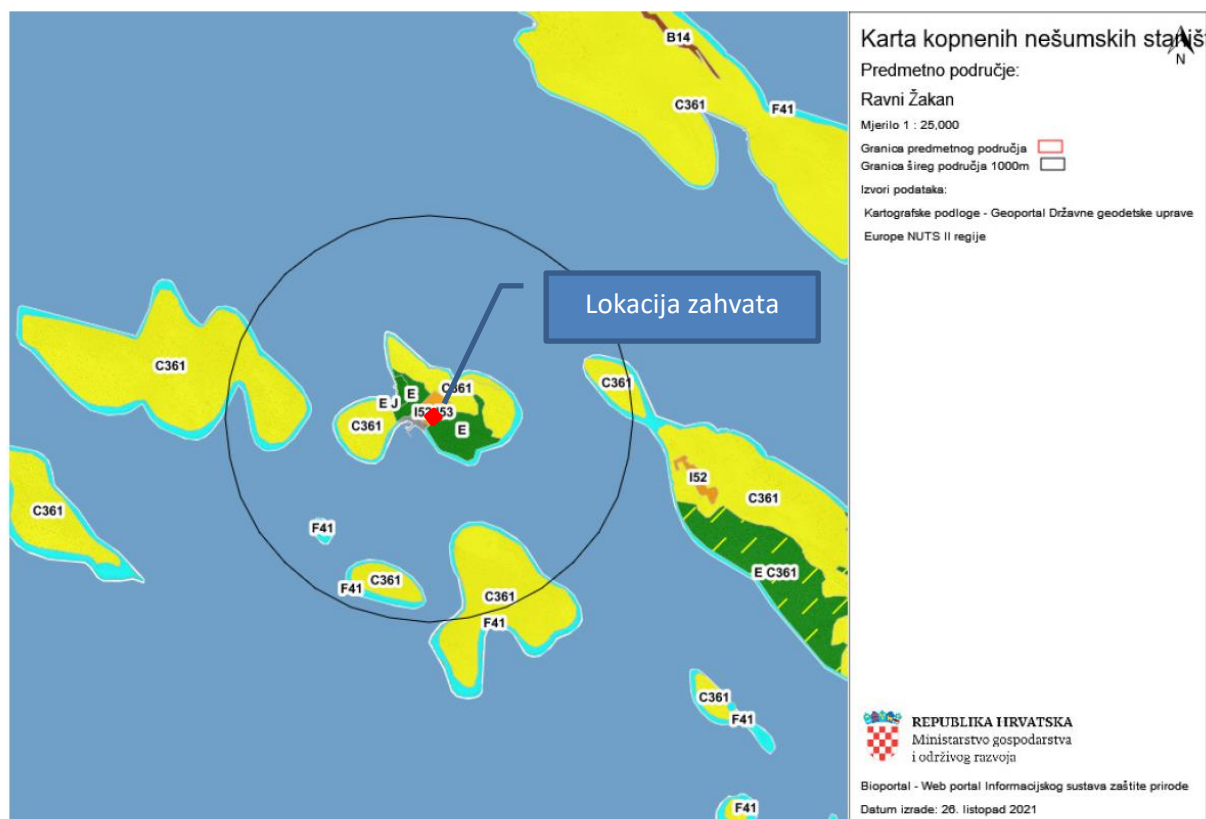
Slika 18: Izvod iz karte staništa Republike Hrvatske 2004. g (Izvor: Bioportal)

Sukladno karti kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016. g (slika 19) područje lokacije zahvata nalazi se na području staništa:

- I.5.2. Maslinici.

Dok se na okolnom području još nalaze staništa:

- E. Šume
- C.3.6.1 Eu-i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice - To je skup razmjerno malobrojnih zajednica koje obuhvaćaju kamenjarsko-pašnjačke, hemikriptofitske zajednice.



Slika 19: Izvod iz karte kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016. g (Izvor: Bioportal)



Slika 20: Trenutno stanje na lokaciji zahvata (pogled sjeveroistočno od lokacije zahvata)





**Slika 21:** Trenutno stanje na lokaciji zahvata (pogled južno od lokacije prema izgrađenom dijelu otoka)



**Slika 22:** Prikaz smještaja FN sustava

### Ekološka mreža

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) zahvat se planira unutar područja ekološke mreže HR4000001 NP Kornati – područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove POVS, te na području očuvanja značajnom za ptice (POP) HR1000035 NP Kornati i PP Telaščica (slika 23).



Slika 23: Izvod iz zaštićenih područja i područja ekološke mreže (Izvor: Bioportal)

Nacionalni park Kornati je uvršten u ekološku mrežu Republike Hrvatske i to kao jedno od područja očuvanja značajna za ptice i kao jedno od područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove.

Tablica 4: Ciljne vrste područja EM značajnih za očuvanje ciljnih vrsta i ciljnih stanišnih tipova POVS

HR4000001 Nacionalni park Kornati	
Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / Šifra stanišnog tipa
Dobri dupin	<i>Tursiops truncatus</i>
Eumediteranski travnjaci Thero-Brachypodietea	6220*
Termo-mediteranske (stenomediteranske) grmolike formacije s <i>Euphorbia dendroides</i>	5330
Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje	8330
Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
Naselja posidonije ( <i>Posidonion oceanicae</i> )	1120*
Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom	8210
Istočno submediteranski suhi travnjaci ( <i>Scorzoneretalia villosae</i> )	62A0
Grebeni	1170
Velike plitke uvale i zaljevi	1160
Stijene i strnci (klifovi) mediteranskih obala obrasli endemičnim vrstama <i>Limonium spp.</i>	1240
Šume divlje masline i rogača ( <i>Olea</i> i <i>Ceratonion</i> )	9320

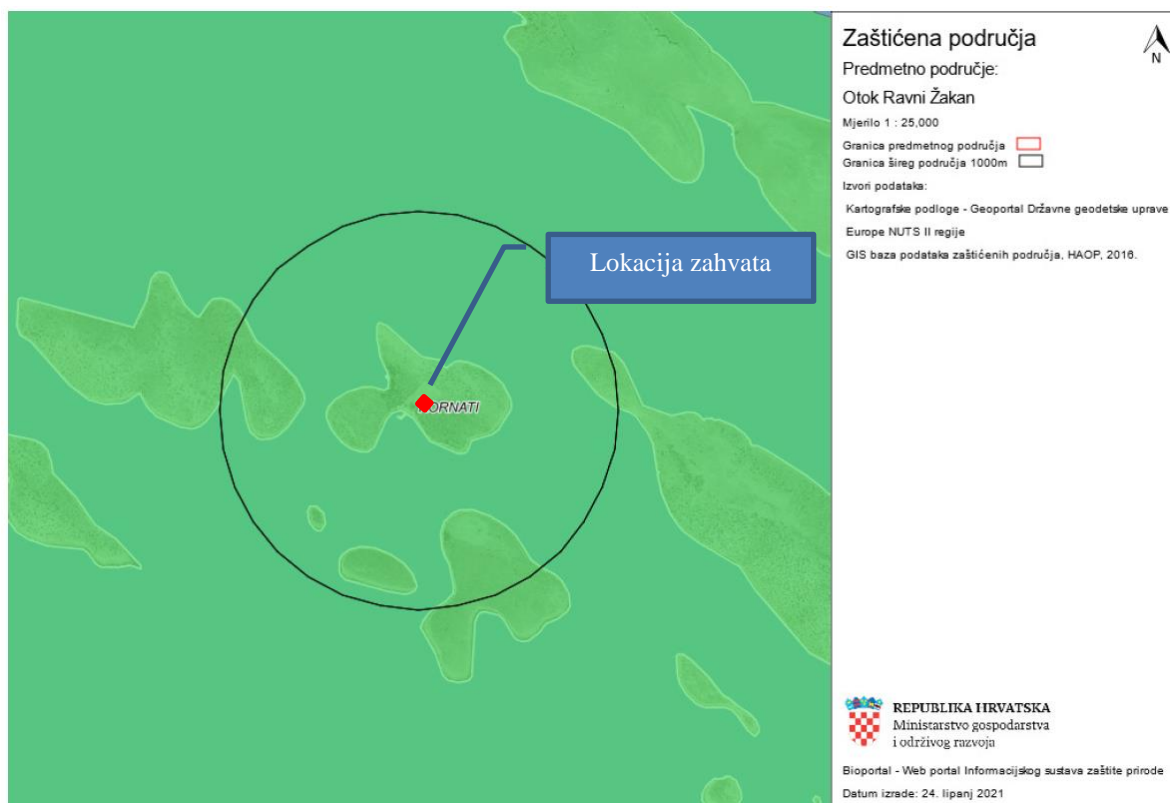


Tablica 5: Područje očuvanja značajno za ptice

HR1000035 Nacionalni park Kornati i Park prirode Telašćica		
Znanstveni naziv	Hrvatski naziv	Status vrste
<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	gnjezdarica
<i>Anthus campestris</i>	primorska trepetljika	gnjezdarica
<i>Bubo bubo</i>	ušara	gnjezdarica
<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	gnjezdarica
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	gnjezdarica
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjara	zimovalica
<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	zimovalica
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	gnjezdarica
<i>Gavia arctica</i>	crnogri plijenor	zimovalica
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	gnjezdarica
<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	gnjezdarica
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	morski vranac	gnjezdarica

### Zaštićena područja

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja RH lokacija zahvata se nalazi unutar zaštićenog područja prirode – Nacionalni park Kornati, (slika 24).



Slika 24: Prikaz lokacije izgradnje FN otočnog sustava Žakan u odnosu na zaštićena područja

Kornatsko otočje karakterizira zanimljiva geomorfologija, velika razvedenost obala te raznolike životne zajednice. Obuhvaća skupinu od ukupno 89 otoka, otočića i hrudi. Krš tipičan za cijelu jadransku obalu koji je i ovdje prisutan sastoji se od surovog kopna s jedne strane i iznimno raznovrsnog podmorja s druge strane. Otoci su uglavnom pokriveni vegetacijom kamenjarskih pašnjaka; međusobno odijeljenih suhozidima a čine ih travnjačke zajednice karakteristične za suha područja. Više od tri četvrtine površine parka pripada moru, čije je podmorje zbog raznovrsnog i bogatog podmorskog svijeta najvažnije obilježje ovog zaštićenog područja. Povijest naseljavanja

Kornatskog otočja seže daleko u prošlost pa od neolita do danas možemo pratiti civilizacijski razvitak na ovim prostorima.

### 3.2. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

Na širem području lokacije izgradnje fotonaponskog otočnog sustava Žakan nema izgrađenih niti planiranih zahvata (slika 25):



Slika 25: Prikaz postojećih i planiranih zahvata u odnosu na lokaciju izgradnje fotonaponskog otočnog sustava Žakan (Izvor: <https://oie-aplikacije.mzoe.hr/InteraktivnaKarta/>)

## **4. NALAZ O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ**

U nastavku poglavlja prepoznati su, opisani i ocijenjeni mogući utjecaji zahvata na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša tijekom građenja i korištenja, kao i u slučaju neželjenih događaja te utjecaji na zaštićena područja i područja ekološke mreže, a uzimajući u obzir značajke zahvata i postojeće stanje okoliša na lokaciji zahvata.

### **4.1. Utjecaj izgradnje fotonaponskog otočnog sustava na sastavnice okoliša**

#### **4.1.1. Utjecaj na zrak**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom izvođenja radova moguće je onečišćenje zraka ispušnim plinovima i prašinom koja potječe od mehanizacije. Utjecaji su lokalnog i privremenog karaktera, a korištenjem ispravne mehanizacije, dobrom organizacijom gradilišta, kao i pridržavanjem zakonom propisanih mjera i mjera dobre prakse ne očekuje se značajan negativan utjecaj na zrak tijekom građenja.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, fotonaponski otočni sustav Žakan ne spada u kategoriju izvora onečišćenja zraka u smislu Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19) jer tijekom rada fotonaponskog sustava ne nastaju emisije onečišćujućih tvari uzrak te ista nema negativan utjecaj na kvalitetu zraka tijekom korištenja.

Fotonaponski otočni sustav Žakan će proizvodnjom električne energije iz energije Sunca, imati pozitivan utjecaj iz razloga što pri radu ne nastaju emisije u zrak, a potpuno će se ukinuti korištenje diesel goriva koje se do sad koristilo za dobivanje električne energije.

#### **4.1.2. Klimatske promjene**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Pri izvođenju radova, na lokaciji zahvata će se kretati radni strojevi i mehanizacija čijim radom će nastajati ispušni plinovi, odnosno manje količine stakleničkih plinova (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid). S obzirom na predviđeni opseg radova, radi se o privremenim i lokalnim utjecajima koji se mogu smanjiti, odnosno spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem radova i kao takvi se ne smatraju značajnim.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Korištenju Sunčeva zračenja svojstveno je da ne izaziva troškove pridobivanja, nema troškova transporta izvornog oblika sirovina od mjesta zahvaćanja do mjesta transformacije u koristan oblik energije te nema emisija u zrak na mjestu transformacije, a fotonaponski sustavi su CO<sub>2</sub> „neutralni“. O apsolutnoj CO<sub>2</sub> neutralnosti obnovljivih izvora energije, najčešće se misli na neutralnost prilikom transformacije obnovljivog izvora energije (Sunce, voda, vjetar) u iskoristivi oblik i tada je takav izračun točan. Kod procjene razine emisija, stručna javnost preferira računanje emisija za ukupan životni ciklus elektrane, što kod sunčanih elektrana uključuje i proizvodnju FN modula i ostale

prilagodljive opreme. Međutim, i takvim računanjem se pokazuje da su sunčane elektrane još uvijek povoljnije od tradicionalnih elektrana na fosilna goriva.

#### **4.1.3. Utjecaj na vode**

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. godine zahvat se nalazi izvan područja podzemnog vodnog tijela JOGN\_13 Jadranski otoci-Dugi otok, čije je kemijsko, količinsko i ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Obzirom na dovoljnu udaljenosti (3 km), izvedbom i korištenjem planiranog zahvata ne očekuje se negativan utjecaj nastanje podzemnog vodnog tijela JOGN\_13 Jadranski otoci-Dugi otok.

Sukladno procjeni rizika od poplava lokacija planiranog zahvata se nalazi izvan područja potencijalno značajnih rizika od poplava.

#### **Tijekom korištenja**

Fotonaponski otočni sustav Žakan nije termalna sunčana elektrana, a tijekom njenog rada neće nastajati tehnološke otpadne vode.

#### **4.1.4. Utjecaj na tlo**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Utjecaj na tlo tijekom same montaže panela moguć je uslijed uklanjanja vegetacije, gaženja tla građevinskom i ostalom mehanizacijom, privremenog odlaganja otpadnog materijala te potencijalno uslijed onečišćenja pogonskim gorivima, mazivima i tekućim materijalima koji se koriste pri montaži.

Predviđeno je korištenje konstrukcije s jednom nogom koja se postavlja na prethodno pripremljene betonske blokove. Moduli će biti postavljeni pod kutom od 20° i s usmjerenjem prema jugu (azimut od 0°). Kod ovog načina postavljanja konstrukcije nema betoniranja temelja za nosive stupove, a konstrukcija se lako može maknuti.

Mogućnost navedenih negativnih utjecaja svest će se na najmanju moguću mjeru, odnosno spriječiti će se pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem građevinskih radova.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Tijekom korištenja nema utjecaja na tlo, osim u slučaju neželjenih događaja što je opisano zasebno.

#### **4.1.5. Utjecaj na krajobraz**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom izgradnje promijenit će se vizualne značajke krajobraza - prisutnost radnih strojeva, opreme itd. Time krajobraz prirodnog karaktera poprima antropogene karakteristike. Taj utjecaj je vremenski i prostorno ograničen te se, uz sanaciju površina gradilišta po završetku radova, ne ocjenjuje kao značajan.

### Utjecaj tijekom korištenja

Prema kartografskom prikazu Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora PPU NP Kornati zahvat se nalazi na području Servisno uslužne zone. Uz servisno uslužnu zonu na otoku su još zastupljene:

- Zona tradicijske gradnje
- Luka nautičkog turizma
- Pristanište – privezište
- Degradirani šumski pokrov

Izvedbom zahvata trajno će se izmijeniti izgled akvatorija jer će se u prostor unijeti nove antropogene strukture. Obzirom da se radi o niskoj građevini (FN moduli) utjecaj se smatra trajnim, ali umjerenog značaja.

#### 4.1.6. Utjecaj na bioraznolikost

##### Utjecaj tijekom izgradnje

Utjecaj fotonaponskog sustava na staništa te biljni i životinjski svijet uvelike je određen lokacijom zahvata te karakteristikama postrojenja, prvenstveno samim smještajem i veličinom fotonaponskog sustava. Prilikom izgradnje fotonaponskog sustava dolazi do gubitka staništa, fragmentacije i/ili modifikacije staništa i smetnje/razmjesta vrsta (zbog građevinskih radova/aktivnosti održavanja). Samim time dolazi do trenutačne promjene u bioraznolikosti koju nije moguće jednoznačno kvalificirati kao isključivo dugoročno smanjenje bioraznolikosti. Tehnologija postavljanja FN modula je takva da nije potrebno uklanjanje prizemne vegetacije. FN moduli se postavljaju na predgotovljene nosače, na dovoljnoj visini iznad tla da ne smetaju razvoju vegetacije, a redovi FN modula će biti razmaknuti jedni od drugih zbog izbjegavanja zasjenjenja što će omogućiti razvoj niske vegetacije.

Planiranim zahvatom zadržat će se prirodna konfiguracija terena, a unutar obuhvata na dijelu gdje se neće postaviti FN moduli ostavit će se postojeća autohtona vegetacija kao zelena površina.

Tijekom radova očekuje se lokalizirano i privremeno širenje prašine koja će se taložiti po lokalno prisutnoj vegetaciji, kao i privremen utjecaj na potencijalno prisutne jedinke faune zbog povećane buke i vibracije tla te prisutnosti ljudi. Utjecaj prestaje prestankom izvođenja radova te se ne procjenjuje kao značajan.

##### Utjecaj tijekom korištenja

Prema karti kopnenih nešumskih staništa lokacija zahvata nalazi se na području staništa I.5.2. – Maslinici, no obilaskom lokacije vidljivo je da se na lokaciji zahvata nalazi nisko raslinje karakteristično za to podneblje (slika 20. i slika 21.). FN moduli se postavljaju na predgotovljene nosače, na dovoljnoj visini iznad tla da ne smetaju razvoju vegetacije, a redovi FN modula će biti razmaknuti jedni od drugih zbog izbjegavanja zasjenjenja što će omogućiti razvoj niske vegetacije.

Površine koje zauzimaju fotonaponski moduli mogu uzrokovati znatno zasjenjenje tla i drenažu oborinskih voda te time onemogućiti razvoj heliofitskih vrsta. Nagib panela, odnosno cijelog stola je 20°, a paneli se postavljaju na azimut 0°, odnosno naginju se izravno prema jugu koja neće trajno i tijekom cijelog dana zasjenjivati tlo te će biti moguć razvoj vegetacije. Vegetacija koja će rasti ispod panela neće zahtijevati održavanje. Vegetacija niskog raslinja će spriječiti eroziju (proklizavanje) tla ispod površine modula i smanjiti mogućnost stvaranja prašine, a visina vegetacije će se održavati ispašom bez korištenja herbicida i pesticida.



Pojava trenutnih refleksija je moguća, posebice tijekom nižih upadnih kutova Sunčevih zraka, odnosno, pri izlasku ili zalasku Sunca. Međutim, treba uzeti u obzir da je refleksija vrlo nepoželjan efekt kod korištenja fotonaponskih modula, zbog smanjenja ulazne snage Sunčevog zračenja na površinu modula, stoga se već pri samom dizajnu i proizvodnji FN modula različitim metodama (posebni antirefleksijski materijali itd.) nastoji pojavu refleksija svesti na najmanju moguću mjeru te se time izbjegava „oponašanje“ vodene površine.

U pogledu faune, uvažavajući činjenicu da se u široj okolici planirane lokacije zahvata ne nalazi šumska vegetacija koja predstavlja odgovarajuće stanište na kojem mogu obitavati životinje i s predmetne lokacije, negativni utjecaj zahvata na životinjski svijet ne bi trebao biti visoko značajan. Uzevši u obzir površinu zahvata i način izgradnje fotonaponskog sustava, ocjenjuje se da je moguć negativan utjecaj i da je rizik navedenog srednjeg intenziteta.

#### **4.1.7. Utjecaj na kulturna dobra**

U blizini lokacije izgradnje sunčane elektrane nema zaštićenih prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih i ambijentalnih cjelina stoga izgradnjom fotonaponskog sustava neće biti utjecaja na iste.

#### **4.1.8. Mogući utjecaji uslijed nastajanja otpadnih tvari**

##### **Utjecaj tijekom izvođenja radova**

Tijekom izvođenja radova nastajat će otpad uobičajen za gradilišta prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) grupa: 17 Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) koji će se prikupljati u spremnicima i odvoziti na zbrinjavanje van lokacije putem ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Tijekom korištenja provodit će se održavanje/servisiranje tehničkih dijelova u skladu s uputama proizvođača opreme tijekom kojeg će nastajati otpad grupe 13 - Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19). Otpad nastao održavanjem neće ostajati na lokaciji već će se odvoziti i predavati na zbrinjavanje osobama ovlaštenim za gospodarenje otpadom čime će se umanjiti ili potpuno ukloniti mogući utjecaji opterećenja okoliša otpadom.

##### **Utjecaj nakon korištenja**

Nakon isteka životnog vijeka FN modula potrebno je, na odgovarajući način, zbrinuti opremu prema svojstvima materijala i važećim zakonskim odredbama. Fotonaponski sustavi sadrže oporabljive materijale kao što su staklo, aluminij, indij, galij i selen. U budućnosti će se uporaba navedenih materijala moći smatrati svojevrsnim urbanim rudnikom primarnih i sekundarnih sirovina, uz znatno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> i potrošnje energije od konvencionalnih sustava dobivanja istih. Prema navedenom te uz primjenu ostalih uvjeta propisanih Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/21), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 81/20) i Pravilnikom o gospodarenju otpadom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20 ) umanjit će se mogući utjecaji opterećenja okoliša otpadom.

#### **4.1.9. Utjecaj buke na okoliš**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Prilikom izgradnje zahvata za očekivati je povećanu razinu buke uslijed aktivnosti vezanih uz uklanjanje vegetacije, zemljanih pripremnih radova, dopremu fotonaponskih modula (pojačani promet), rada mehanizacije te ostalih radova na gradilištu. Sukladno čl. 17 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), dopuštena razina buke je 65 dB(A) s tim da se u periodu od 8-18 h razina buke može povećati za 5 dB(A). Rad noću se ne očekuje. Za očekivati je da će buka ponajviše utjecati na životinjski svijet koji obitava u blizini lokacije. S obzirom da su navedeni radovi privremeni, kratkotrajni i prostorno ograničeni, uz poštivanje važećih propisa (Zakona o zaštiti od buke – NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18; Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave - NN 145/04; Zakona o zaštiti okoliša – NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), ne očekuje se značajan utjecaj na okoliš odnosno značajno dodatno opterećenje okoliša.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Tehnologija sunčanih elektrana općenito nema izvora buke stoga tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na razinu buke u okolišu. Može se zaključiti da će utjecaj biti pozitivan s obzirom da se do sada za dobivanje električne energije koristio agregat na diesel gorivo koji je stvarao određenu razinu buke.

#### **4.1.10. Mogući akcidentni utjecaji postrojenja na okoliš**

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom građevinskih radova i izgradnje fotonaponskog otočnog sustava, može doći do onečišćenja tla i voda motornim uljima i naftnim derivatima iz vozila i strojeva. Pažljivim rukovanjem strojevima i primjenom mjera predostrožnosti, rizik od takve mogućnosti je iznimno nizak.

Pri planiranju i organizaciji gradilišta potrebno je voditi računa o protupožarnoj zaštiti.

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Rizik nastanka ekološke nesreće uslijed rada sunčane elektrane je generalno minimalan, posebno uz primjenu odgovarajućeg pristupa upravljanja i održavanja čitavog sustava.

Na lokaciji zahvata neće se izvoditi aktivnosti koje bi mogle biti uzrokom ekološke nesreće. Do eventualnih neželjenih događaja tijekom korištenja, može doći u slučaju požara.

U cilju sprečavanja nastanka i širenja požara na fotonaponskom otočnom sustavu, projektnom dokumentacijom predviđena su odgovarajuća tehnička rješenja cjelovitog sustava uzemljenja, zaštite od udara munja i pojave požara koja će, aktivnim i pasivnim mjerama, osigurati da posljedice tih pojava budu što manje i što lakše savladive. Direktni, indirektni udar munje s mogućnošću izbijanja požara spriječit će se galvanskim povezivanjem svih dijelova FN modula uzemljenjem ili izoliranjem svih metalnih dijelova.

Tijekom korištenja primjenjivat će se mjere održavanja elektropostrojenja (redovno, periodički, izvanredno) temeljem Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (Narodne novine, broj 105/10), kao i sigurnosne mjere i mjere zaštite od požara u skladu s Pravilnikom o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (Narodne novine, broj 146/05) čime se pospješuje proizvodnja i produljuje životni vijek elektrane.

Postrojenje će se izvesti tako da bude spriječeno nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN paneli sami za sebe ne predstavljaju opasnost, FN kabeli i centralne jedinice su izolirani prema normama i pretpostavka jest da zadovoljavaju uvjete zaštite.

Kontinuiranim nadzorom rada fotonaponskog sustava, kao i pravovremenim uklanjanjem mogućih uzroka neželjenih događaja smanjuje se mogućnost neželjenih događaja i negativnih posljedica na ljude i okoliš.

#### **4.1.11. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja**

Zahvat neće imati prekograničnih utjecaja.

#### **4.1.12. Utjecaj na zaštićena područja**

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja RH lokacija zahvata se nalazi unutar zaštićenog područja prirode – NP Kornati. Kornatsko otočje zauzima 216.78 km<sup>2</sup> na ukupno 89 otoka. Karakterizira ga zanimljiva geomorfologija, velika razvedenost obala te raznolike životne zajednice.

U cilju učinkovitijeg upravljanja i u svrhu očuvanja prirodnih i kulturnih vrijednosti, područje Nacionalnog parka Kornati podijeljeno je u tri zone upravljanja:

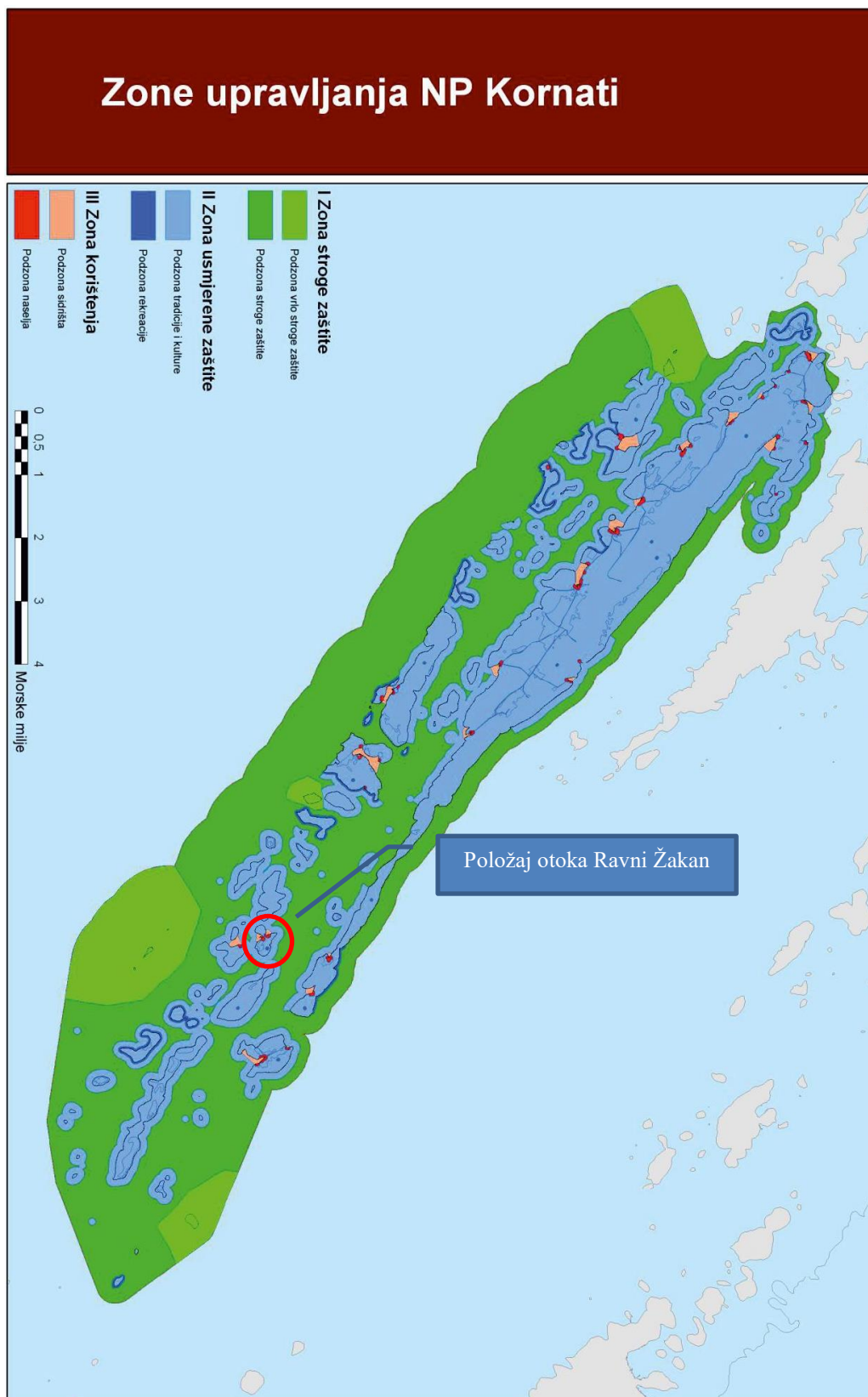
1. zona stroge zaštite,
2. zona usmjerene zaštite i
3. zona korištenja.

Područje zahvata nalazi se u 3. zoni – zoni korištenja (slika 26). Zona korištenja obuhvaća područja na kojima su izgrađeni objekti za boravak stanovnika i vlasnika nekretnina u Nacionalnom parku Kornati (postojeće ruralne cjeline) te uvale u kojima je dopušteno sidrenje i noćenje posjetitelja. Dijeli se na podzону naselja (uvale s postojećim objektima za stanovanje i boravak) i podzону sidrišta (uvale u kojima je prema Prostornom planu dopušteno sidrenje).

Zahvat se nalazi na području Servisno uslužne zone. Uz servisno uslužnu zonu na otoku su još zastupljene:

- Zona tradicijske gradnje
- Luka nautičkog turizma
- Pristanište – privezište
- Degradirani šumski pokrov

Izvedbom zahvata trajno će se izmijeniti izgled akvatorija jer će se u prostor unijeti nove antropogene strukture. Obzirom da se radi o niskoj građevini (FN moduli) koja će se izgraditi na relativno malom prostoru u odnosu na površinu NP Kornati, te je prostornim planom predviđeno korištenje energije sunca utjecaj se smatra trajnim, ali umjerenog značaja.



**Slika 26:** Zone upravljanja NP Kornati (Izvor: Strategija razvoja održivog turizma na širem području Nacionalnog parka Kornati)

#### **4.1.13. Utjecaj na ekološku mrežu**

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) zahvat se planira unutar područja ekološke mreže HR4000001 NP Kornati – područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove POVS, te na području očuvanja značajnom za ptice (POP) HR1000035 NP Kornati i PP Telašćica.

##### **Utjecaj tijekom izgradnje**

Tijekom izgradnje fotonaponskog sustava mogući utjecaj je ponajviše u kontekstu fragmentacije staništa i utjecaja buke. Vezano uz buku, s obzirom na tijek izgradnje ovakvih postrojenja i činjenicu da se radi o utjecaju ograničenom vremenski i prostorno, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljeve ekološke mreže. Uznemiravanje pojedinih ciljnih vrsta tijekom građenja zahvata bit će uzrokovano mehanizacijom, vozilima i ljudima, odnosno bukom, vibracijama i emisijom ispušnih plinova i čestica prašine. Negativni utjecaji uznemiravanja ciljnih vrsta ptica tijekom izvođenja građevinskih radova kratkotrajnog su karaktera i prostorno ograničeni na pristupne putove i radni pojas, te ocijenjeni prihvatljivim. Uznemiravanje te moguće stradavanje ptica, njihovih jaja ili uništavanje gnijezda tijekom uklanjanja vegetacije moguće je izbjeći izvođenjem radova na pripremi radnog pojasa i uređenju terena izvan perioda gniježđenja većine ciljnih vrsta ptica POP HR1000035 NP Kornati i PP Telašćica (između 15. veljače i 15. kolovoza).

##### **Utjecaj tijekom korištenja**

Gubitak staništa pri izgradnji fotonaponskog sustava dovodi do negativnog utjecaja na lokalne populacije. Utjecaji zahvata su prisutni u užem području uz lokaciju zahvata i neće ugroziti opstanak ciljeva očuvanja staništa, kao ni ostale biljne vrste koje su specifične za postojeće biljne zajednice. Tijekom rada fotonaponskog sustava postoji rizik od stradavanja pojedinih jedinki ciljnih vrsta ptica uslijed sudara (kolizije) s FN modulima. Standardni FN moduli kakvi se planiraju unutar obuhvata fotonaponskog sustava odbijaju tek neznatan dio Sunčevog zračenja te u tom pogledu, ne predstavljaju opasnost za ptice. Planirani su FN moduli s antirefleksivnim slojem –folijom koji minimizira refleksiju sunčeva zračenja i povećava efikasnost fotonaponske ćelije. Naime, refleksija je vrlo nepoželjan efekt kod korištenja FN modula i to zbog smanjenja ulazne snage Sunčevog zračenja na površinu modula stoga se već pri samom dizajnu i proizvodnji FN modula primjenjuju različite metode kojima se pojava refleksije nastoji svesti na najmanju moguću mjeru. Uz to što antirefleksivni sloj u značajnoj mjeri reducira refleksiju Sunčevog zračenja te tako povećava i produktivnost samog FN modula, on smanjuje privid vodene površine. S obzirom na vizualnu orijentaciju ptica, dokumentirano je kako ptice iz velike udaljenosti razlikuju pojedine objekte sunčane elektrane te da, sa smanjenjem udaljenosti, ta diferenciranost postaje sve veća. Također FN moduli stvaraju djelomično zasjenjenje što samo pozitivno može utjecati na tlo i postojeće stanište, jer predstavlja svojevrsno sklonište (osobito za ptice jer se ostvaruje direktna zaštita od pojačanog zračenja Sunca, ili pak zaštita od predatora), dok se refleksija svjetlosti i dalje nastavlja jer se ispod FN modula ne stvara zatvoreni prostor u koji ne prodire svjetlost. Postotak reflektirane energije kod FN modula s antirefleksivnim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla. S obzirom na ekološke zahtjeve, pojedine ciljne vrste ptica (one primarno gniježđenjem i načinom života vezane za tlo) vjerojatno će nastaviti koristiti slobodni prostor ispod FN modula jer će im moći poslužiti kao sklonište, ali i kao mjesto za gniježđenje.

Iako postoji mogućnost da na lokaciji zahvata borave neke od ciljnih vrsta i stanišnih tipova navedenih područja ekološke mreže, s obzirom na činjenicu da se zahvat planira na ograničenom području ekološke mreže, procjenjuje se da zahvat neće imati visoko značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže koja se nalazi na širem području za vrijeme korištenja zahvata.



#### **4.1.13. Utjecaj na stanovništvo**

Otok Ravni Žakan nije naseljen pa zahvat neće imati utjecaja na stanovništvo.

#### **4.1.14. Utjecaj na poljoprivredu, šumarstvo i lovstvo**

Prema podacima Hrvatskih šuma lokacija zahvata ne nalazi na području šuma i šumskog zemljišta, stoga se utjecaj ne očekuje.

Lokacija zahvata ne nalazi se na području pod poljoprivrednim površinama.

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede na lokaciji zahvata nema aktivnih lovišta.

#### **4.1.15. Kumulativni utjecaji**

Kumulativni utjecaji na sastavnice okoliša analizirani su na temelju postojećih i planiranih zahvata na širem području lokacije zahvata, prema prostorno-planskoj dokumentaciji Šibensko-kninske županije i općine Murter-Kornati te odobrenih zahvata od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

Prema prostorno-planskoj dokumentaciji u širem obuhvatu zahvata nema postojećih niti planiranih fotonaponskih sustava te se Planom potiče eksperimentalna primjena fotonaponskih stanica za proizvodnju električne energije, odnosno izgradnja uređaja na jednom od servisno-uslužnih lokaliteta. Lokacija zahvata nalazi se na području Servisno uslužne zone gdje se već nalaze turistički objekti, luka nautičkog turizma i pristanište – privezište.

Posljedica izgradnje fotonaponskih sustava prvenstveno je gubitak dijela staništa tj. površina pod postojećom vegetacijom. Također, prilikom rada, sunčane elektrane na više načina utječu na lokalne mikroklimatske uvjete zbog čega posljedično dolazi do promjene mikroklimatskih uvjeta na lokaciji, a time i do promjene stanišnih uvjeta.

Gubitak staništa pri izgradnji fotonaponskog sustava dovodi do negativnog utjecaja na lokalne populacije. S obzirom na ekološke zahtjeve, pojedine ciljne vrste ptica (one primarno gniježđenjem i načinom života vezane za tlo) vjerojatno će nastaviti koristiti slobodni prostor ispod FN modula jer će im moći poslužiti kao sklonište, ali i kao mjesto za gniježđenje. Utjecaji zahvata su prisutni u užem području uz lokaciju zahvata i neće ugroziti opstanak ciljeva očuvanja staništa, kao ni biljne vrste koje su specifične za postojeće biljne zajednice.

Kao mogući utjecaj valja spomenuti i pojavu „efekta jezera“ na ptice vodarice koje bi prilikom prelijetanja ovog područja zbog polarizacije svjetlosti na površini solarnih panela površinu mogle percipirati kao vodenu površinu. Za planirani fotonaponski sustav predviđeno je korištenje fotonaponskih panela s antirefleksijskim slojem. Također koristit će se odgovarajući razmaci između solarnih panela što dodatno umanjuje takav utjecaj. FN moduli stvaraju djelomično zasjenjenje što samo pozitivno može utjecati na tlo i postojeće stanište, jer predstavlja svojevrsno sklonište (osobito za ptice jer se ostvaruje direktna zaštita od pojačanog zračenja Sunca, ili pak zaštita od predatora).

Uzevši u obzir obilježja zahvata i okoliša, te se s obzirom na navedeno može se zaključiti da neće biti kumulativnih utjecaja na sastavnice okoliša (sve sastavnice), gospodarske djelatnosti i opterećenja okoliša uslijed izgradnje i korištenja planiranog zahvata

Fotonaponski otočni sustav Žakan je sustav u kojem tijekom rada ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari u zrak, kao ni nastanka otpadnih voda, ne nastaju nusproizvodi ili povećane emisije buke, prašine ili vibracija te se temeljem navedenog i odnosa sa postojećim i planiranim zahvatima zaključuje da planirani fotonaponski otočni sustav neće negativno pridonijeti skupnom utjecaju s ostalim postojećim/planiranim zahvatima sličnih utjecaja.

#### 4.1.16. Pregled prepoznatih utjecaja

Obilježja prepoznatih mogućih utjecaja zahvata prikazana su u tablici 6. Utjecaji zahvata ocjenjeni su tokom izgradnje i tokom korištenja zahvata s obzirom na izravnost utjecaja, značajnost utjecaja i trajanje.

Tablica 6: Ocjene utjecaja zahvata na okoliš

-3	Značajan negativan utjecaj
-2	Umjeren negativan utjecaj
-1	Slab negativan utjecaj
0	Nema utjecaja
1	Slab pozitivan utjecaj
2	Umjeren pozitivan utjecaj
3	Značajan pozitivan utjecaj

Tablica 7: Obilježja utjecaja planiranog zahvata na pojedine sastavnice okoliša

Sastavnice okoliša	Vrsta utjecaja (izravan/neizravan /kumulativan)	Trajanje utjecaja (trajan/privremen)		Ocjena utjecaja	
		Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja	Tijekom izgradnje	Tijekom korištenja
Zrak	Izravan	privremen	-	-1	0
Vode	-	-	-	0	0
Tlo	Izravan	Trajan/privremen	-	-1	0
Bioraznolikost	Izravan	privremen	-	-1	0
Zaštićena područja	Izravan	Trajan/privremen	-	-1	0
Ekološka mreža	Izravan	Trajan/privremen	-	-1	0
Krajobraz	Izravan	privremen	Trajan	-1	-1
Šumarstvo	-	-	-	0	0
Poljoprivreda	-	-	-	-	-
Lovstvo	-	-	-	-	-
Buka	Izravan	privremen	-	-1	0
Otpad	-	-	-	0	0
Kulturna baština	-	-	-	0	0
Stanovništvo	-	-	-	-	-

<b>Klimatske promjene</b>	Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	-	0	0
	Utjecaj zahvata na klimatske promjene	izravan	0	+1

#### 4.1.17. Klimatske promjene i utjecaji

Zbog svog geografskog položaja Hrvatska ima veliki potencijal u iskorištavanju Sunčeve energije čiji je godišnji prirodni potencijal mnogo veći od ukupne godišnje potrošnje energije. Čak je i stvarna vrijednost dozračene Sunčeve energije veća od potrebne, a ista ovisi o zemljopisnoj širini i smanjuje se od juga prema sjeveru te ovisio klimatskim uvjetima lokacije, kao što su učestalost naoblake, sumaglice i dr. Na području Hrvatske, srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe Sunčevim zračenjem kreće se od 1,60 MWh/m<sup>2</sup> za područje vanjskih otoka, do 1,20 MWh/m<sup>2</sup> na području gorske i sjeverne Hrvatske.

Utjecaj je obrađen sukladno metodologiji opisanoj u smjernicama Europske komisije; Neformalni dokument Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient). Procjena se temelji na analizi osjetljivosti, izloženosti i ranjivosti kroz sedam koraka - modula.

#### Modul 1: Analiza osjetljivosti

Vrednovanje osjetljivosti projekta provodi se u odnosu na niz klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete, kroz područja utjecaja klimatskih promjena bitnih za zahvat (postrojenja i procesi, ulaz, izlaz). Vrednovanje osjetljivosti projekta prikazano je u tablici 8.

**Tablica 8:** Matrica osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

Tema	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz
Promjena prosječnih temperatura	niska	niska	niska
Povećanje ekstremnih temperatura	niska	niska	niska
Povećanje prosječnih oborina	niska	niska	niska
Povećanje ekstremnih oborina	niska	niska	niska
Prosječne brzine vjetra	niska	niska	niska
Maksimalne brzine vjetra	srednja	niska	niska
Vlažnost	niska	niska	niska
Sunčeva zračenja	niska	niska	Visoka
Oluje	srednja	niska	niska
Poplave	srednja	niska	niska
Erozija tla	srednja	niska	niska
Klizišta	srednja	niska	niska
Kvaliteta zraka	niska	niska	niska

Vrednovanje je izvršeno na sljedeći 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.

## Modul 2: Procjena izloženosti

Izloženost projekta opasnostima koje su vezane uz klimatske uvjete razmatrana je za izloženost opasnostima za koje je zahvat/projekt srednje ili jako osjetljiv. Procjena izloženosti zahvata sadašnjim klimatskim uvjetima odnosno sekundarnim efektima klimatskih promjena u budućnosti zahvata na klimatske promjene navedena je u tablici 9.

**Tablica 9:** Procjena izloženosti zahvata klimatskim promjenama

Sekundarni efekt/opasnosti od klimatskih promjena	Sadašnja izloženost zahvata u odnosu na dosadašnje klimatske trendove	Buduća izloženost zahvata u odnosu na klimatske promjene u budućnosti
Maksimalne brzine vjetra	<b>Niska:</b> vjetrovi na promatranom području su česti, a njihova prosječna jačina neznatno prelazi dva Beauforta samo u ožujku, dok su u srpnju i kolovozu najslabiji.	<b>Niska:</b> statički proračuni konstrukcije pokazuju da konstrukcija može izdržati ekstremne uvjete na lokaciji. Značajno povećanje maksimalnih brzina vjetrova se ne očekuje.
Sunčeva zračenja	<b>Niska:</b> Na području Kornata potencijali za proizvodnju električne energije su povoljni. Tipična očekivana proizvodnja po kilovatu instalirane snage za fiksni sustav iznosi oko 144.753 kWh godišnje	<b>Niska:</b> u budućnosti se očekuje povećanje sunčevog zračenja. Smanjenje sunčevog zračenja se ne očekuje.
Oluje	<b>Niska:</b> statički proračuni konstrukcije pokazuju da konstrukcija može izdržati ekstremne uvjete na lokaciji.	<b>Niska:</b> statički proračuni konstrukcije pokazuju da konstrukcija može izdržati ekstremne uvjete na lokaciji.
Poplave	<b>Niska:</b> Na predmetnom području nije utvrđena vjerojatnost pojavljivanja poplava.	<b>Niska:</b> promjene se ne očekuju
Erozija tla	<b>Niska:</b> S obzirom na reljef područje nije izloženo klizištima	<b>Niska:</b> promjene se ne očekuju
Klizišta	<b>Niska:</b> S obzirom na reljef područje nije izloženo klizištima	<b>Niska:</b> promjene se ne očekuju

Izloženost projekta vrednovana je kao:

- visoka izloženost projekta,
- srednja izloženost projekta ili
- niska izloženost (uključujući i kada projekt nije izložen).



### Modul 3: Procjena ranjivosti projekta

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

$$V=S \times E$$

Dobiveni rezultati imaju sljedeće značenje:

- 1 - projekt nije ranjiv,**
- 2 - 4 – projekt je umjereno ranjiv,**
- 6 - 9 – visoka ranjivost projekta.**

**Tablica 10:** Matrica kategorizacije ranjivosti za klimatske varijable ili opasnosti koje mogu utjecati na zahvat

ranjivost		izloženost		
		niska/ne postoji	srednja	visoka
osjetljivost	niska	1	2	3
	srednja	2	4	6
	visoka	3	6	9

**Tablica 11:** Procjena ranjivosti zahvata na klimatske promjene za opasnosti za koje je je zahvat srednje ili jako osjetljiv

Sekundarni efekt/opasnosti od klimatskih promjena	Osjetljivost zahvata	Izloženost zahvata	Procjena ranjivosti zahvata
Maksimalne brzine vjetra	srednja	niska	2
Sunčeva zračenja	visoka	niska	3
Oluje	srednja	niska	2
Poplave	srednja	niska	2
Erozija tla	srednja	niska	2
Klizišta	srednja	niska	2

Procjenom je utvrđeno sljedeće:

- V = 2-3, projekt/zahvat je umjereno ranjiv obzirom na maksimalne brzine vjetra, sunčevo zračenje, oluje, poplave, eroziju tla i klizišta.

Za ostale promjene i opasnosti utvrđeno je da imaju slabi utjecaj na zahvat ili da nemaju utjecaja, pa se posljedično isključuje visoka ranjivost.

Zahvat je ocijenjen visoko osjetljivim na sunčevo zračenje. U budućnosti se očekuje povećanje sunčevog zračenja, pa je buduća izloženost lokacije ocijenjena pozitivnom i visoka ranjivost se isključuje.

#### **Modul 4: Procjena rizika**

Procjena ranjivosti planiranog zahvata nije pokazala visoku ranjivost na moguće opasnosti, pa nije potrebno provođenje procjene rizika i razmatranje dodatnih mjera zaštite.

## **5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA**

Analiza utjecaja i opterećenja na sastavnice okoliša koji će nastati izgradnjom i korištenjem sunčanih elektrana na predmetnim lokacijama pokazala je kako će negativni utjecaji uz pridržavanje zakonskih obveza nositelja zahvata biti minimalni ili zanemarivi.

Tijekom korištenja fotonaponskog otočnog sustava Žakan obvezno je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja zaštite okoliša (sastavnica i opterećenja okoliša), zaštite od požara i zaštite na radu, zaštite zdravlja i sigurnosti sukladno prethodno dobivenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom te primjeni dobre inženjerske i stručne prakse.

Predlažu se mjere zaštite bioraznolikosti:

- Provoditi uklanjanje suvišne vegetacije mehaničkim metodama, te ne koristiti herbicide.
- Radove uklanjanja prirodnog vegetacijskog pokrova izvoditi u razdoblju od rujna do veljače, kako bi se umanjio ili izbjegao negativan utjecaji na ptice u vrijeme gniježđenja
- Nakon izgradnje provesti sanaciju terena šumskotehničkim mjerama i koristeći autohtone vrste šumskog drveća.
- Pri održavanju površina elektrane potrebno je uklanjati invazivne biljne vrste ukoliko se iste zamijete na području elektrane.

## 6. POPIS PROPISA

### OKOLIŠ

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
2. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)

### PROSTORNA OBILJEŽJA

3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
4. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

### VODE

5. Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
6. Zakon o vodama (NN 66/19)
7. Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13)
8. Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 9/20)
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 2016. –2021.(Hrvatske vode, 2016.)
14. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)

### ZRAK I KLIMA

15. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
16. Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
17. Šesto nacionalno izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2014.)
18. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2016.)

### 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, 15/18, 14/19, 127/19)
21. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)
22. Pravilnik o popisu sta

nišnih tipova i karti staništa (NN 27/21)

23. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

### OTPAD

25. Zakon održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
26. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)

27. Pravilnikom o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20)
28. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)

### **BUKA**

30. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18)
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, 44/17 i 90/18)
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**

38. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 115/18 i 98/19)
39. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14)

### **AKCIDENTI**

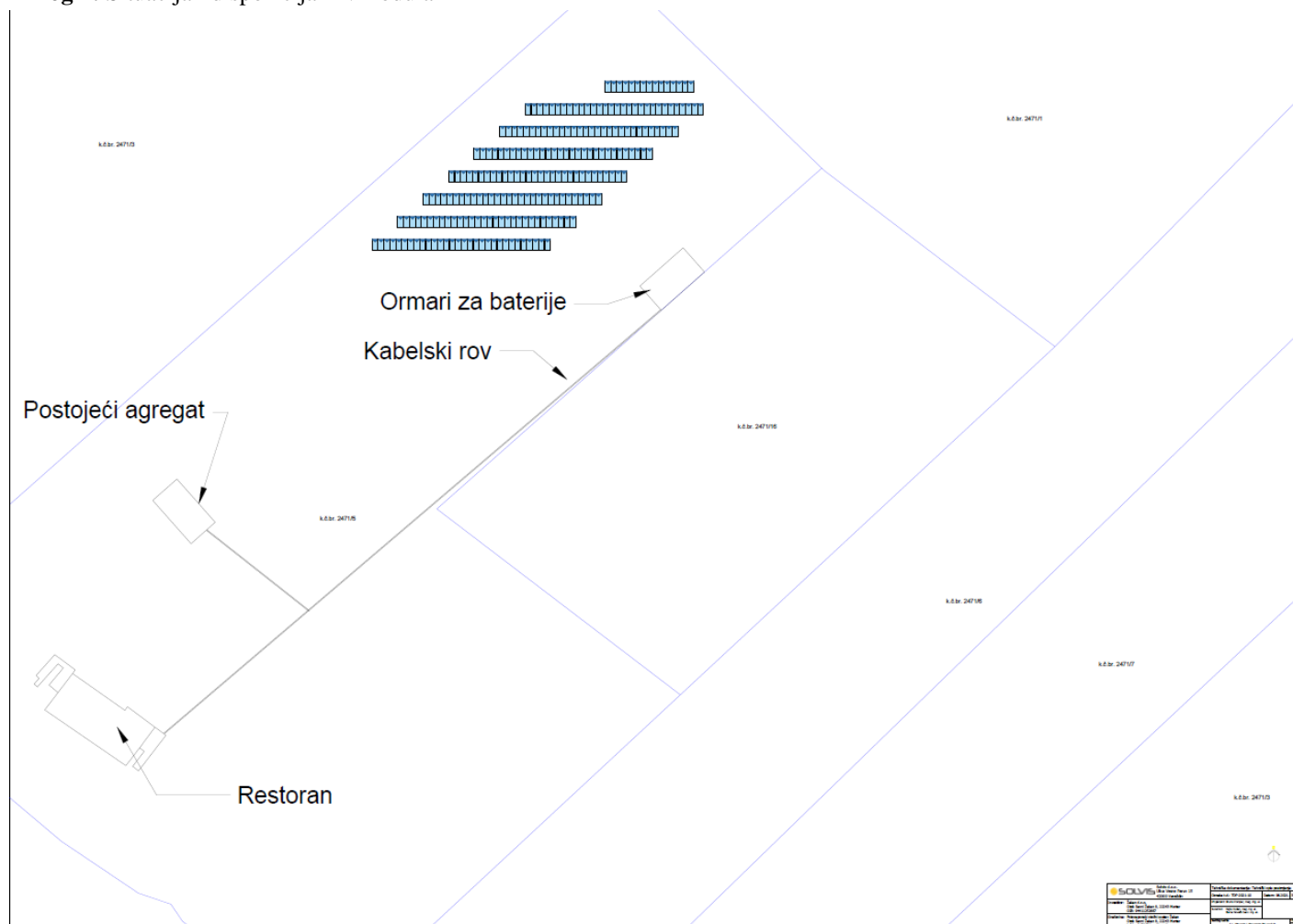
40. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
41. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

### **PROSTORNO –PLANSKI DOKUMENTI**

42. Prostorni plan uređenja Šibensko-kninske županije (Službeni vjesnik Šibensko-kninske županije, broj 11/02, 10/05, 3/06, 5/08, 6/12, 9/12-pročišćeni tekst, 4/13, 8/13-ispravak, 2/14 i 4/17),
43. Prostorni plan uređenja Općine Murter-Kornati (Službeni vjesnik Šibensko kninske županije', broj 2/04, 3/04, 13/04, 4/06, 12/08, 5/11, 13/15, 6/16 –pročišćene odredbe, Službeni glasnik Općine Murter-Kornati, 1/17, 4/17-ispravak, 5/17-ispravak, 1/18-pročišćeni tekst, 8/18)
44. Prostorni plan Nacionalnog parka „Kornati“ (Odluka o donošenju Prostornog plana Nacionalnog parka Kornati NN 118/03)

## 7. PRILOZI

Prilog 1: Situacija i dispozicija FN modula





**Prilog 2:** Spajanje FN modula

