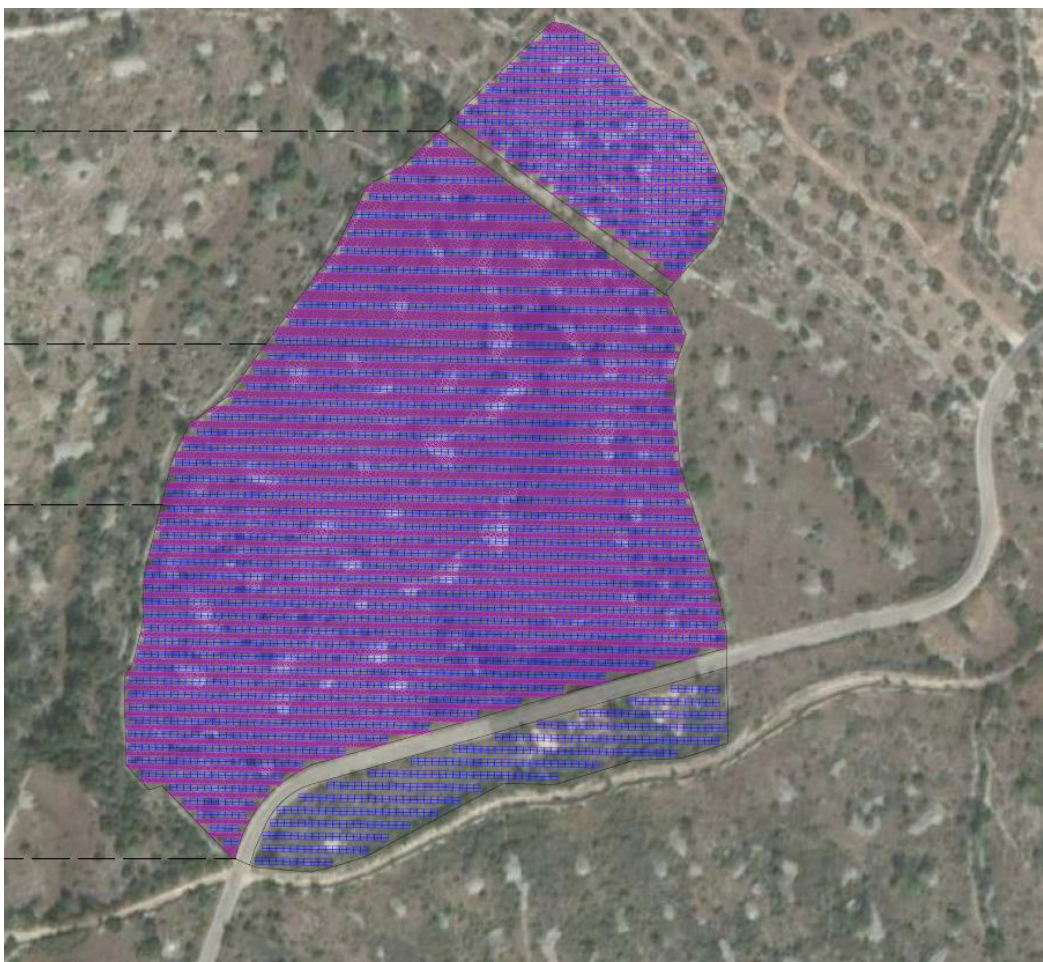


ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

IZGRADNJA AGROSOLARNE-FOTONAPONSKE ELEKTRANE „FNE BRAČ „



Zagreb, studeni 2023.


Investitor: AIR DALMACIJA d.o.o.
za poljoprivredu, energetiku i usluge
Uvala Soline 1
22203 ROGOZNICA
OIB: 73899599006

Broj dokumenta: TD 06/2022

Vrsta dokumentacije: Elaborat

Naziv projekta: ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA:
IZGRADNJA AGROSOLARNE, FOTONAPONSKJE ELEKTRANE
„FNE BRAČ“ NA PODRUČJU OPĆINE NEREŽIŠĆA

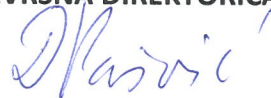
Ovlaštenik: Hidroplan d.o.o.

Voditelj izrade: Dragica Pašović, dipl.ing.građ. 

Odgovorne osobe: Martina Cvjetičanin, dipl.ing.građ.
Mr.sc. Denis Stjepan Vedrina, dipl.kem.ing.
Danijela Blažević, dipl.ing.arh.
Tea Polak, mag.ing.aedif.

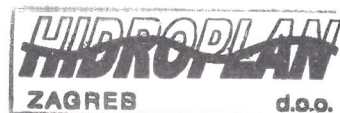
Broj revizije: Revizija 2

IZVRŠNA DIREKTORICA:


Dragica Pašović, dipl.ing.građ

Datum i mjesto izrade Elaborata:

Zagreb, studeni 2023.



SADRŽAJ

A.	UVOD.....	4
B.	PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	6
B.1.	OPĆI PODACI	6
B.2.	OPIS ZAHVATA.....	9
B.2.1.	OSNOVNI TEHNIČKI PODACI	13
B.3.	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA TEHNOLOŠKOG PROCESA	27
B.3.1.	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA	27
B.3.2.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES	27
B.3.3.	POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	27
B.4.	POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	28
B.5.	VARIJANTNA RJEŠENJA	28
C.	PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	29
C.1.	GEOGRAFSKI POLOŽAJ	29
C.2.	PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA.....	31
C.3.	PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA.....	36
C.4.	GEOLOŠKE, GEOMORFOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE LOKACIJE	64
C.5.	PEDOLOŠKE ZNAČAJKE I ZEMLJIŠNI POKROV	65
C.6.	SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	67
C.7.	HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE	69
C.8.	VODNA TIJELA	69
C.9.	OSJETLJIVA I RANJIVA PODRUČJA	73
C.10.	OPASNOST OD POPLAVA I RIZIK OD POPLAVA.....	75
C.11.	BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	77
C.12.	ZAŠTIĆENA PODRUČJA	83
C.13.	EKOLOŠKA MREŽA	85
C.15.	KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	89
C.17.	ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	94
D.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ.....	97
D.1.	UTJECAJI ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA	97
D.2.	UTJECAJI ZAHVATA NA OPTEREĆENJA OKOLIŠA.....	109
D.3.	VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	110
D.4.	UTJECAJI NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	110
D.5.	UTJECAJI NA EKOLOŠKU MREŽU	110
D.6.	UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA	111
D.7.	UTJECAJI NA OKOLIŠ U SLUČAJU NEŽELJENOG DOGAĐAJA – EKOLOŠKA NESREĆA.....	112
D.8.	KUMULATIVNI UTJECAJI	112
D.9.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	113
E.	IZVOR PODATAKA.....	117

A. UVOD

Predmet ovog elaborata zaštite okoliša je izgradnja **AGRO FOTONAPONSKE ELEKTRANE BRAČ** (dalje u tekstu: FNE BRAČ) priključne snage do 4,44 MW. Nositelj zahvata AIR DALMACIJA d.o.o.

Agro FNE BRAČ planirana je kao neintegrirana sunčana elektrana odnosno predviđena je montaža fotonaponskih modula na nosivu potkonstrukciju na tlu. Zahvat agro FNE BRAČ uključuje uređenje terena, smještaj i montažu fotonaponskih modula, smještaj i montažu izmjenjivača, osposobljavanje internih puteva, izvedbu interne kableske i komunikacijske mreže, razvodne ormare, te izvedbu internih transformatorskih stanica sunčane elektrane.

Zahvat agro FNE BRAČ planira se na površini od oko 38,65 ha, na dijelu katastarske čestice k.č. 922 k.o. Dračevica Općina Nerežišća; Splitsko-dalmatinska županija.

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje **Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije** („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13, 147/15 – rješenje o ispravcima grešaka, 154/21, 170/21 – pročišćeni tekst), lokacija zahvata nalazi se unutar prostora označenog kao „ostalo poljoprivredno tlo“ izvan građevinskog područja, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, prilog 1., a isto je preuzeto i Prostornim planom uređenja Općine Nerežišća ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka) - KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA, prilog 1, te za gradnju agro solarne agro FNE Brač nema zapreka.

U skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), odnosno prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), planirani zahvat podliježe obvezi provedbe postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš budući da se nalazi na popisu zahvata iz Priloga II. Uredbe, tj. spada u kategoriju 2. Energetika (osim zahvata u Prilogu I.), točku:

2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti.

Provedba postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš predmetnog zahvata u nadležnosti je Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Navedeni postupak provodi se na temelju ovog Elaborata zaštite okoliša. Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena pravna osoba Hidroplan d.o.o. iz Zagreba koja ima Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike kojim se izdaje suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, uključujući i poslove pripreme i obrade dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Predmetni elaborat temelji se na Idejnom rješenju izgradnje agro FNE BRAČ izrađenom od strane projektantskog ureda PRODITUS d.o.o. u listopadu 2022.g.

PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv gospodarskog subjekta

AIR DALMACIJA d.o.o.

za poljoprivredu, emergetiku i usluge

Adresa gospodarskog subjekta

Uvala Soline 1, Rogoznica

Odgovorna osoba

Franjo Pašalić, direktor

OIB

73899599006

B. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

B.1. OPĆI PODACI

Proizvodnja električne energije u sunčanim elektranama trenutačno, uz vjetroelektrane, bilježi najbrži porast zastupljenosti proizvodnje iz obnovljivih izvora, ponajprije zahvaljujući napretku tehnologije i smanjenju proizvodnih troškova fotonaponskih modula. Do 2040. godine, projekcije ulaganja u obnovljive izvore na svjetskoj razini obuhvaćaju dvije trećine globalnih ulaganja u elektrane, budući da obnovljivi izvori energije (OIE) za mnoge zemlje postaju najjeftiniji izvor novih proizvodnih kapaciteta. Predviđa se da će intenzivna primjena fotonaponskih sustava, koju predvode Kina i Indija, omogućiti da sunčane elektrane postanu najveći izvor proizvodnih kapaciteta s niskim ugljičnim otiskom do 2040. godine, pri čemu će udio svih OIE kapaciteta u ukupnoj proizvodnji doseći 40% (World energy outlook 2017, IEA).

Integriranim energetske i klimatskim planom Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine, čiji glavni ciljevi uključuju smanjenje emisija stakleničkih plinova, korištenje energije iz obnovljivih izvora, energetske učinkovitost i elektroenergetsku međusobnu povezanost, kao i **Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu** (NN 25/20), predviđeno je da će se energetske razvoj Republike Hrvatske temeljiti na OIE, primarno na sunčanim elektranama i vjetroelektranama.

U Republici Hrvatskoj je 7. travnja 2020. usvojena **Strategija prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu** (NN 46/20) kojom je istaknut cilj smanjenja ranjivosti društvenih i prirodnih sustava na negativne utjecaje klimatskih promjena, odnosno jačanje njihove otpornosti i sposobnosti oporavka od tih utjecaja. Klimatske promjene imaju negativan utjecaj na energetske sustav, stoga se Strategijom potiče osiguranje poticajnog zakonskog okvira za korištenje obnovljivih izvora energije.

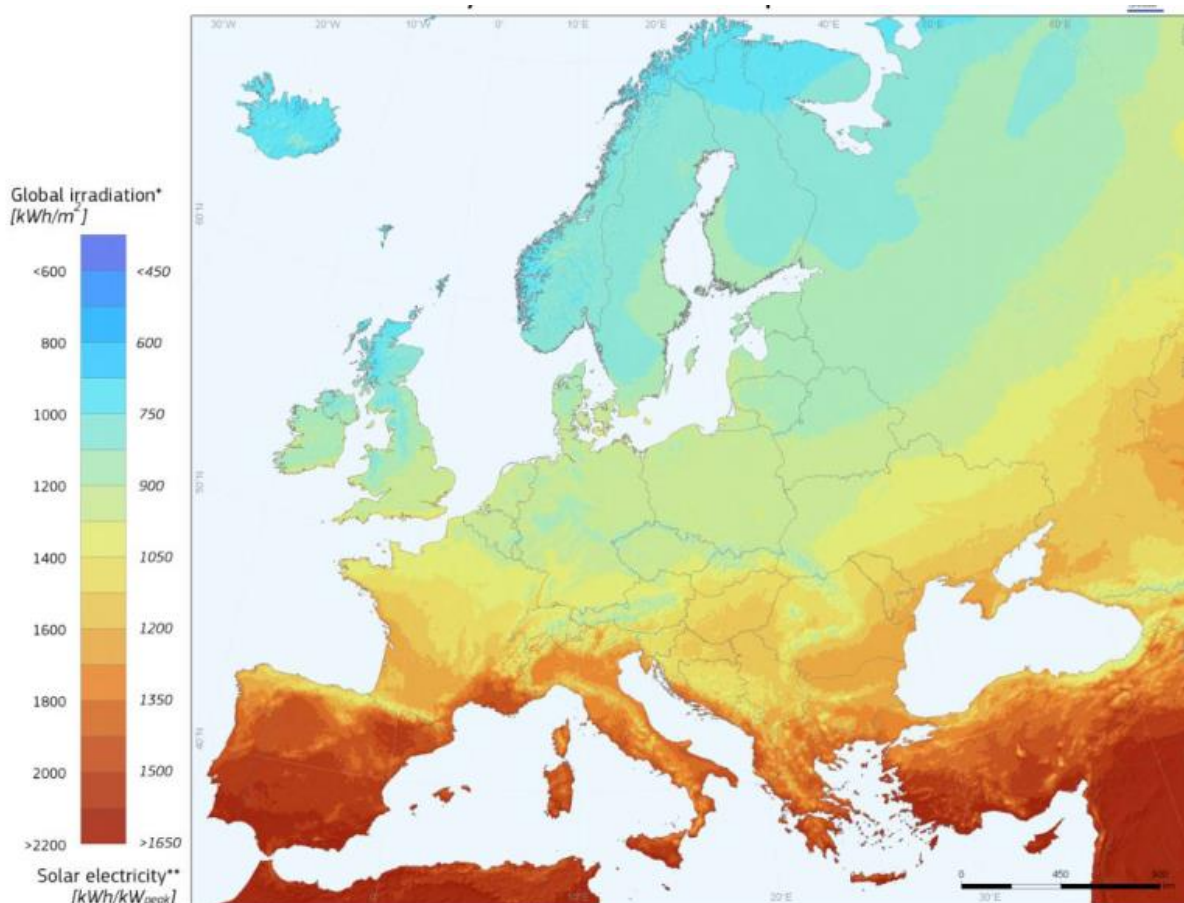
Zbog svog geografske položaja, Hrvatska ima veliki potencijal u iskorištavanju energije Sunca čiji je godišnji prirodni potencijal puno veći od ukupne godišnje potrošnje energije. Čak je i stvarna vrijednost dozračene Sunčeve energije veća od potrebne, a ista ovisi o zemljopisnoj širini i smanjuje se od juga prema sjeveru te ovisi o 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/m² za područje vanjskih otoka do 1,20 MWh/m² na području gorske i sjeverne Hrvatske.

S obzirom na to da se u ovom elaboratu razmatra lokacija FNE BRAČ na području Splitsko-dalmatinske županije, u nastavku su osnovni podaci preuzeti iz dokumenta: REPAM studija, *Renewable Energy Policies Advocacy and Monitoring*¹.

¹ Izvor: http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_17_splitska.pdf

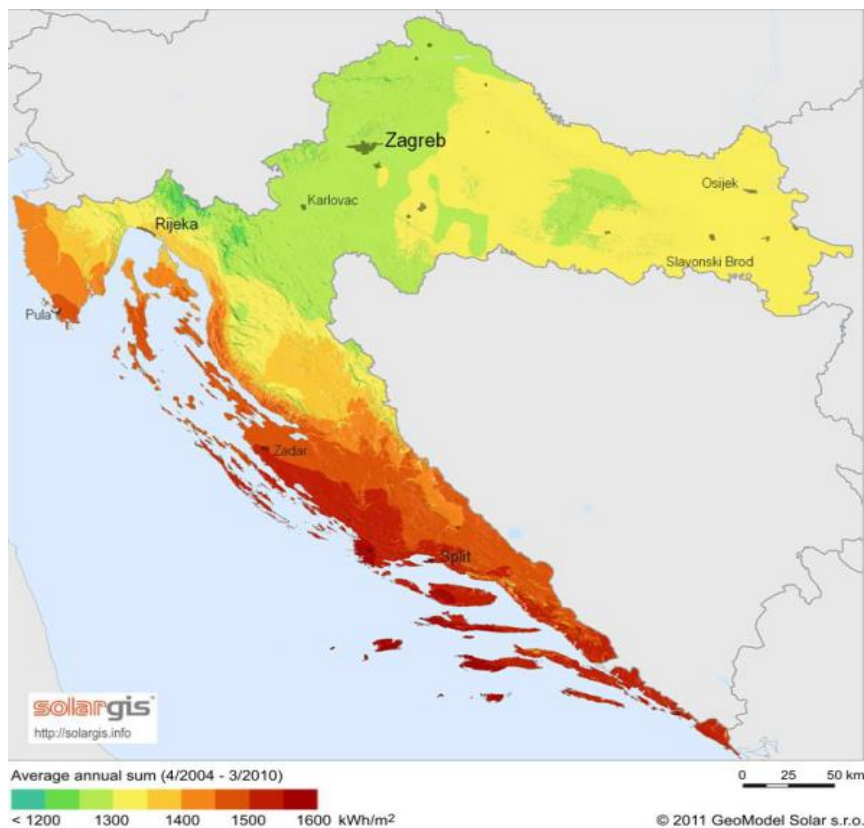
Splitsko-dalmatinska županija obuhvaća teritorijalni raspon od vanjskih otoka do južnih vrhova Dinare. Prostorna raspodjela Sunčevog zračenja na području Županije je pod visokim utjecajem obalne linije te se osim prirodnog smanjivanja potencijala u smjeru jug-sjever, smanjuje i u smjeru od obale prema unutrašnjosti. Srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe kreće se između nešto više od 1,60 MWh/m² za vanjske otoke (Vis), preko 1,55 MWh/m² za otoke Brač i Hvar te 1,45 MWh/m² za obalne dijelove do 1,35 MWh/m² za sjeverozapadni, planinski dio koji se nalazi oko Peručkog jezera i Kamešnice. Također, zamjetno je smanjenje potencijala kod visokih planina, poput Biokova.

Na slikama 1. i 2. prikazana je prostorna raspodjela srednje godišnje ozračenosti na području Europe i Hrvatske, a na slici 3. prikazano je područje Splitsko-dalmatinske županije.

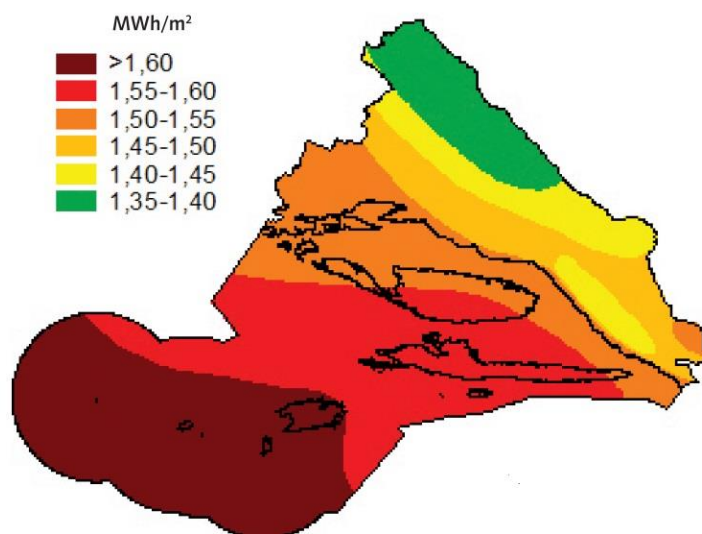


Slika 1. Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području Europe

Izvor: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>



Slika 2. Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području RH
Izvor: <http://solargis.info/imaps/>



Slika 3. Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području
Splitsko-dalmatinske županije

Izvor: http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_17_splitska.pdf

B.2. OPIS ZAHVATA

Zahvat agro FNE BRAČ instalirane snage od 4,44 MW biti će formirana kao „agro-solarna“ elektrana izvedena na zasebnim čeličnim konstrukcijama, kuta nagiba solarnih panela od 30 stupnjeva, gdje će redovi grupiranih solarnih panela biti odvojeni razmakom od 1,5 do 4,4 m što je čini pogodnim za korištenje površina zemljišta za uzgoj određenih poljoprivrednih kultura (lavanda). Ovaj način gradnje uveliko povećava kvalitetu zemljišta te značajno povećava prinos. Transparentni PV paneli imaju niži energetske prinos od standardnih solarnih panela, ali jamče idealnu, umjerenu količinu sjene i nude maksimalnu zaštitu za usjeve. Žice za uzgoj i sustavi za navodnjavanje mogu se jednostavno i sigurno integrirati u podkonstrukciju sustava. Učinak hlađenja rasta biljaka pomaže kompenzirati niži prinos energije, jer solarni paneli generiraju najveći prinos kada je upadno sunčevo zračenje maksimalno, a temperatura okoline što je moguće niža.

Lavanda nema velikih zahtjeva u pogledu tla, te uspijeva i na plitkom, siromašnom tlu, pa i na kršu.

Lavanda je termofilna biljka, trajnica, koja za nagomilavanje eteričnog ulja zahtijeva visoke temperature te mnogo sunca i svijetlosti tijekom cijele vegetacije. Topli, od vjetra zaklonjeni tereni pogoduju brzom rastu biljaka. Lavanda odlično podnosi sušu, osim u početnoj fazi rasta.

Izgradnjom agro FNE Brač i postavljanjem fotopanela stvorit će se uvjeti koji će značajno doprijeti poboljšanju uvjeta za uzgoj i brzi ras.

Planirani zahvat je na površini od oko 3,865 ha, u administrativnom obuhvatu Općine Nerežišća, Splitsko-dalmatinska županija.

Predmetni zahvat nalazi se na popisu PRILOGA II. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) – Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo, tj. spada u sljedeću grupu zahvata: 2. Energetika (osim zahvata u Prilogu I.), točka: 2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti.

Uredba o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija (NN 116/2018) sunčanu elektranu snage kao FNE BRAČ svrstava u Grupu postrojenja a.(3.) sunčane elektrane instalirane snage do uključivo 10 MW.

Namjena FNE BRAČ je proizvodnja električne energije direktnom pretvorbom energije Sunčevog zračenja (pomoću fotonaponskih ćelija Sunčeva energija se direktno pretvara u električnu energiju) i evakuacija iste u elektroenergetsku mrežu.

Lokacija zahvata nalazi se na oko 4,5 km zračne udaljenosti od naselja Općina Nerežišća i oko 6 km zračne udaljenosti od Supetra (slika 4.). Zahvat je predviđen na k.č. 922 k.o. Dračevica. Lokacija planirane agro solarne FNE BRAČ nalazi se na relativno ravnoj visoravni na visinama

od 268 do 254 m.n.m. Prema dostupnim podacima i fotodokumentaciji stanja na terenu, na lokaciji zahvata, unutar ograđene površine od oko 3,865 ha se nalaze male površine s degradacijskim raslinjem, staništa (garig i makija), te dijelom nasadima maslina. Na samoj lokaciji zahvata nema izgrađenih građevnih struktura.

FNE BRAČ obuhvaća **6386** bifacijalnih fotonaponskih modula postavljenih na konstrukciju sa slobodnom površinom između pojedinih setova za pristup fotonaponskim modulima kao i neophodni prored među fotonaponskim modulima koji onemogućuje međusobno zasjenjenje fotonaponskih modula. Obuhvat zahvata FNE BRAČ planira se ograditi žičanom ogradom, visine oko 2,2 m, kako je prikazano na slici 5. Površina između konstrukcije panelnih setova predviđena je za uzgoj poljoprivrednih kultura (lavande).

Lokacija FNE BRAČ izabrana je temeljem sljedećih kriterija:

- povoljne orijentacije i nagiba terena,
- povoljne insolacije,
- niske gustoće naseljenosti,
- odsutnosti većih površina pod šumskom vegetacijom,
- blizine pristupnih puteva,
- blizine postojeće elektroenergetske mreže,
- odsustva odgovarajućih režima zaštite (prirodne ili kulturne baštine)

U okviru projekta izgradnje FNE BRAČ, unutar obuhvata zahvata predviđeno je sljedeće:

- priključak na pristupne putove i dorada internih prolaza,
- postavljanja montažnih konstrukcija fotonaponskih modula i izvedbe pripadajućih temelja po potrebi te postavljanja fotonaponskih modula,
- priprema terena i postavljanje objedinjenih izmjenjivačkih i transformatorskih sustava, izvedba internog kablenskog DC i AC razvoda i rasklopišta,
- postavljanja SN kablenskih izvoda za priključak na distribucijsku mrežu,
- izvedba sustava uzemljenja i gromobranske zaštite,
- postavljanja zaštitne ograde te,
- odvodnja oborinskih voda u slučaju eventualne pojave značajnijih tokova.

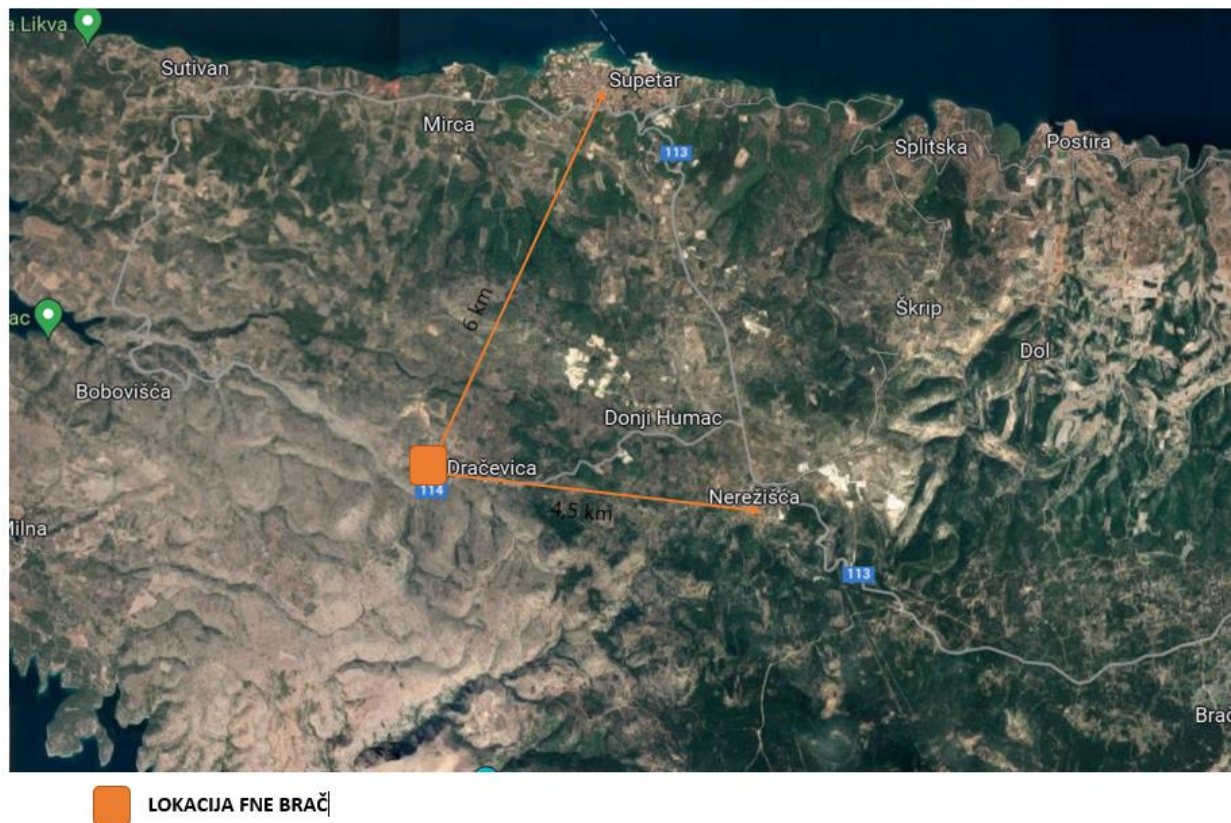
Lokaciji zahvata može se nesmetano pristupiti s državne ceste D114 koja počinje u Milni i završava iznad Supetra gdje se spaja s državnom cestom D113 – Sumartin - Supetar. Cesta D114 presjeca južni dio zahvata. Planirani ulaz u FNE BRAČ s odgovarajućim ulaznim vratima za vozila i pješake nalazi se s južne strane, a omogućiti će se i ulaz s odgovarajućim ulaznim vratima za vozila i pješake sa istočne strane obuhvata zahvata, kako je prikazano na slici 5.

Prometna komunikacija unutar lokacije zahvata ostvarivat će se internim prolazima bez karakteristika prometnice. Namjena internih prolaza je omogućavanje pristupa poljima fotonaponskih modula, izmjenjivačkim (inverterskim) sustavima s integriranim transformatorom uz što manji utjecaj na zatečeno stanje terena na lokaciji. Na prolaze se neće

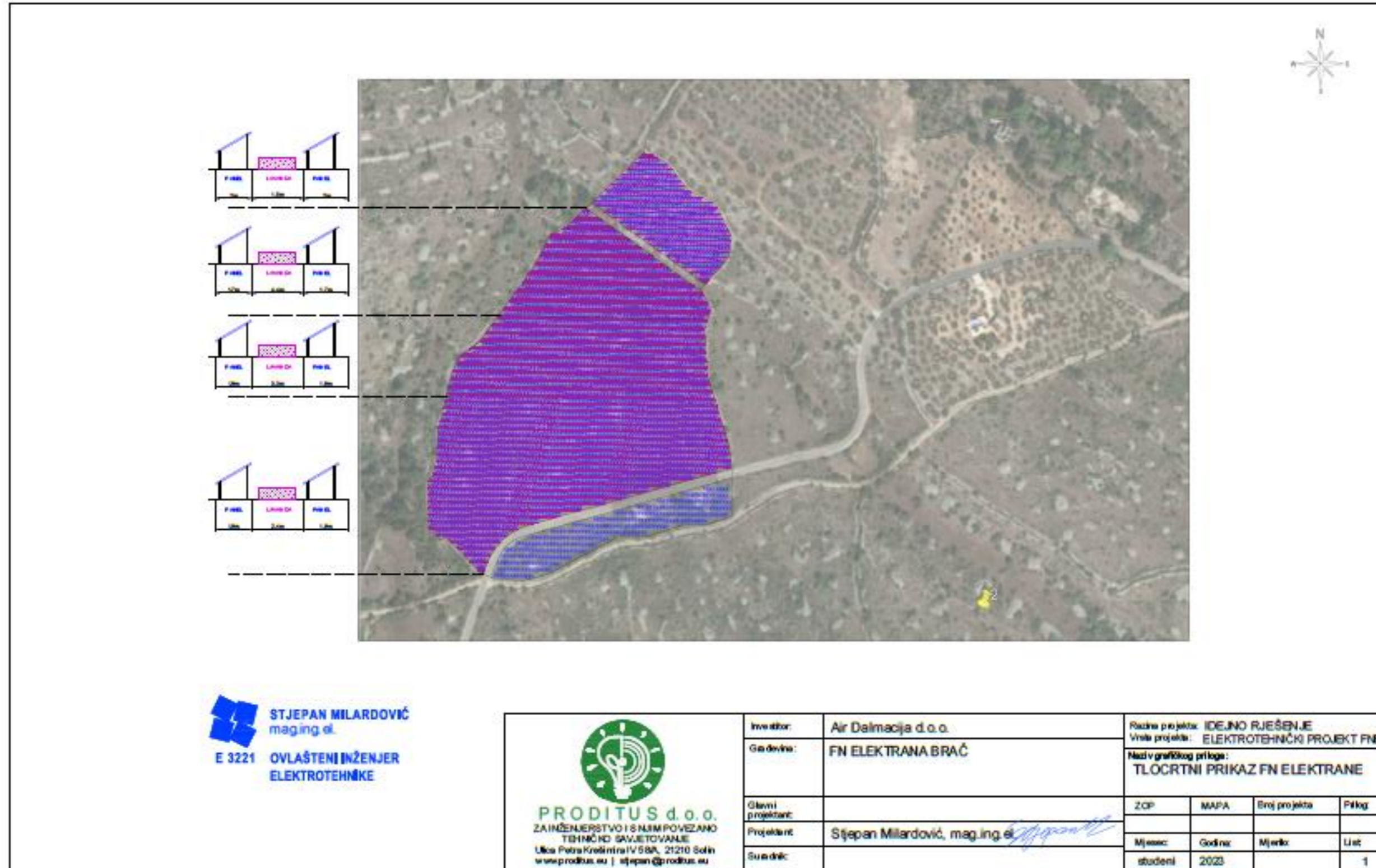
postavljati finalni zastor u obliku betonskog ili asfaltnog pokrova kao niti završni sloj šljunka i sličnih pokrova. U slučaju eventualne pojave značajnijih tokova oborinskih voda na kritičnim mjestima će se izvesti plitki bočni kanali koji će osigurati nesmetan prolaz lakim terenskim vozilima i ljudima na lokaciji sunčane elektrane tijekom takvih pojava. Priključci na prometnu površinu i drugu infrastrukturu bit će definirani glavnim i izvedbenim projektom, sukladno važećoj zakonskoj i tehničkoj regulativi. Ne predviđa se priključak na vodoopskrbni sustav.

U nastavku su navedeni tehnički podaci o FNE BRAČ koji su preuzeti iz dokumenta: IDEJNO RJEŠENJE, izrađivač PRODITUS d.o.o., listopad 2022. i Elaborata elektropriključka, izrađivač PRODITUS d.o.o., studeni 2023.

Na sl. 5. prikazano je idejno rješenje zahvata.



Slika 4. Lokacija FNE BRAČ – šire područje zahvata



STJEPAN MILARDOVIĆ
 mag.ing.el.
 E 3221 OVLASŢENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE


PRODITUS d.o.o.
 ZA INŽENJERSTVO I S NJIM POVEZANO
 TEHNIČKO SAVJETOVANJE
 Ulica Petra Krešimirca 1/58A, 21210 Solin
 www.proditus.eu | stjepan@proditus.eu

Investitor:	Air Dalmacija d.o.o.
Godovina:	FN ELEKTRANA BRAČ
Glavni projektant:	
Projektant:	Stjepan Milardović, mag.ing.el.
Sudionik:	

Razina projekta: IDEJNO RJEŠENJE			
Vrsta projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FNE			
Naziv grafičkog priloga: TLOCRTNI PRIKAZ FN ELEKTRANE			
ZOP	MAPA	Broj projekta	Prlg
Mjesec:	Godina:	Mjerilo:	List
studenj	2023.		1

Slika 5. Idejno rješenje zahvata FNE BRAČ; Izvor: IDEJNO RJEŠENJE, IZRAĐIVAČ: PRODITUS d.o.o.

B.2.1. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Osnovna namjena agro sunčane elektrane je pretvorba energije Sunca, odnosno sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetski sustav.

Osnovna proizvodna jedinica sunčane elektrane je fotonaponski modul koji proizvodi istosmjernu struju budući da se uslijed fotonaponskog efekta stvara istosmjerni napon. Veći broj modula povezuje se serijski u nizove dok se ne postigne željeni napon. Paralelnim povezivanjem više ovakvih nizova povećava se struja sustava odnosno snaga sustava do željene razine. Optimalni način serijskog i paralelnog grupiranja fotonaponskih modula ovisi o optimalnim radnim uvjetima izmjenjivača koji vrijednosti istosmjernog napona i struje pretvara u vrijednosti izmjeničnog napona i struje mrežne frekvencije 50 Hz.

Fotonaponski moduli grupiraju se na osnovnu montažnu konstrukciju - stol. Na stolove se postavljaju fotonaponski moduli pod kutom do 30°. Konačni iznos kuta odredit će se glavnim ili izvedbenim projektom. Montažne konstrukcije s instaliranim fotonaponskim modulima (stolovi fotonaponskih modula) se grupiraju u veće proizvodne jedinice - polja fotonaponskih modula.

U izvedbi s centralnim izmjenjivačima, svako polje fotonaponskih modula priključuje se na zasebni izmjenjivački sustav snage prilagođene veličini polja fotonaponskih modula u kojem se istosmjerna struja i napon pretvaraju u izmjenične vrijednosti niskog napona. U sklopu centralnih izmjenjivačkih sustava nalaze se i transformatori odgovarajuće snage koji izmjenične vrijednosti niskog napona transformiraju na srednjenaponsku razinu.

U izvedbi s izmjenjivačima niza (Eng. string inverter), svako polje fotonaponskih modula priključuje se na više izmjenjivača niza. Veći broj izmjenjivača niza se zatim dovodi na transformator odgovarajuće snage koji transformira napon na srednjenaponsku razinu.

SN kabeli povezuju izmjenjivačke sustave/transformatore polja s internim SN rasklopištem na lokaciji sunčane elektrane. Za ovaj zahvat izgradit će se prolazno rasklopište (35/20/10 kV) s odgovarajućim SN i NN postrojenjem.

Priključak elektrane na elektroenergetsku mrežu bit će izveden prema uvjetima HOPS-a ili HEP ODS-a. Priključak na elektroenergetsku mrežu bit će predmet zasebnog projekta.

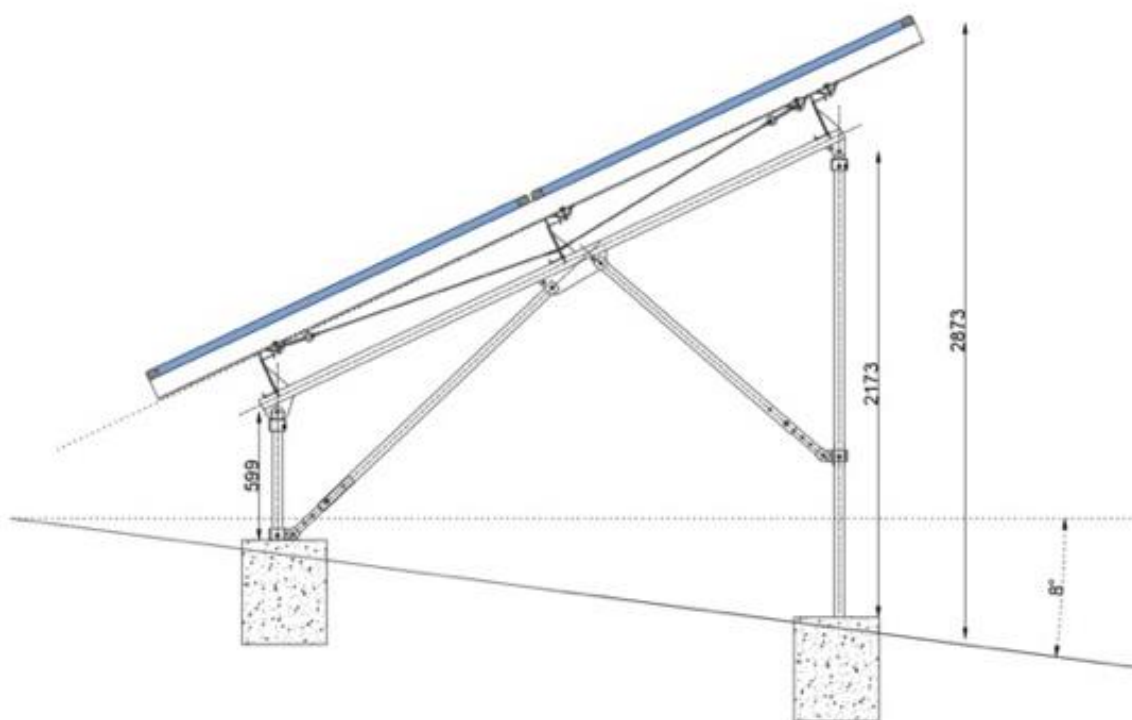
U nastavku se daje opis opreme agro solarne elektrane FNE BRAČ.

MONTAŽNA KONSTRUKCIJA

Na lokaciji zahvata postaviti će se redovi montažnih metalnih konstrukcija (stol) na koje se postavljaju fotonaponski moduli. Konačna dimenzija stola ovisi o dimenzijama odabranih fotonaponskih modula. Stolovi se slažu jedan do drugoga u smjeru istok – zapad s ciljem ujednačenog izlaganja Suncu svih fotonaponskih modula i na taj način formiraju se redovi montažnih konstrukcija. Razmak između dva susjedna reda iznosi od 1,5 do 4,4 m i nužan je kako zbog pristupa pojedinim fotonaponskim modulima s južne i sjeverne strane tako i zbog ujednačenog izlaganja Suncu svih fotonaponskih modula. Razmak između redova ovisi o kutu postavljanja modula i visini montažne konstrukcije te će se odrediti glavnim i izvedbenim projektom.

Navedena konstrukcija se sastoji od:

- nosivih stupova zabijenih direktno u zemlju
- držača horizontalnih nosača
- horizontalnih nosača
- vertikalnih nosača
- držača modula



Slika 6. Tipični detalj nosive konstrukcije; Izvor: Idejno rješenje zahvata FNE BRAČ; izrađivač: PRODITUS d.o.o., listopad 2022.

Navedena konstrukcija omogućuje postavljanje modula pod željenim kutom od 30°. Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini minimalno 0,6 m od zemlje. Najviši dio konstrukcije u odnosu na okolni teren na mjestu montaže neće prelaziti visinu oko 3,0 m.

Montaža fotonaponskih modula izvodi se tipskim i tvornički predgotovljenim konstrukcijskim elementima namijenjenim za instalacije sunčanih elektrana na tlu. Budući da se kod agro solarne elektrane FNE BRAČ montažna konstrukcija za fotonaponske module postavlja na tlo, elementi konstrukcije bit će u izvedbi od aluminijskih legura i/ili od čelika zaštićenog od korozije (npr. izvedena vrućim cinčanjem TZn).

Montažna konstrukcija zajedno sa sustavom temeljenja izvest će se tako da ima odgovarajuću nosivost (analiza statike konstrukcije) te da može izdržati udare vjetra u skladu s vjetrovnom zonom prema HRN ENV 1991-2-4-2005.

Montažna konstrukcija će se temeljiti temeljnim stupovima na svakih oko 3 m u smjeru istok - zapad. Temeljenje montažne konstrukcije izvesti će se na način koji što manje narušava zatečeno stanje terena. Prijenos vlačnih, tlačnih i smičnih opterećenja s fotonaponskih modula na tlo namjerava se izvoditi upotrebom vijčanih pilota što predstavlja minimalno invanzivnu metodu temeljenja.

Hidrauličkim uvrtnjem vijčanog (spiralnog) pilota gotovo u potpunosti se izbjegava pojava buke i vibracija u tlu. Hidrauličko uvrtnje pilota predstavlja ekološki najprihvatljiviji način temeljenja.

U slučaju da na pojedinim mikrolokacijama geotehničke karakteristike tla ne dopuštaju ovakvu izvedbu primijenit će se metoda betoniranja pilota u stijeni ili metoda sa šljunkom (eng. gravel stone), kako bi se osigurala potrebna čvrstoća konstrukcije. Kako su navedene metode izvedbeno i financijski složenije, njihova primjena pokušat će se (u skladu s prethodnim ispitivanjima tla) u potpunosti izbjeći. U slučaju potrebe bušenja stijene neće se koristiti eksplozivna sredstva niti pikamiranje već će se stijena razrušavati smičnim naprezanjem.

Niti u jednoj izvedbi nije predviđeno korištenje slobodno padajućeg čekića (malj) čime se izbjegavaju vibracije te potencijalno oštećenje pilota pri utiskivanju.

FOTONAPONSKI MODULI

Fotonaponski moduli posloženi u nizove predstavljaju osnovne elementi sunčane elektrane. Iako se u ovoj fazi projekta ne vrši konačan odabir fotonaponskih modula navode se osnovne smjernice koje će se slijediti prilikom njihova odabira.

Za potrebe agro solarne FNE BRAČ predviđeno je korištenje poluvodičkih fotonaponskih panela, na bazi monokristalnog ili polikristalnog silicija, tipične učinkovitosti iznad 15%, maksimalne snage modula 696 W. Ukupan broj modula iznosi 6386.



Slika 7. Primjer fotonaponskog modula

Broj korištenih fotonaponskih modula bit će takav da se, uzimajući u obzir zbroj vršnih snaga svih fotonaponskih modula, može postići priključna snaga oko 4,44 MW u skladu s HRN EN 60904-3:2009 i HRN EN 50380:2008.

Odabrani fotonaponski moduli omogućiti će postizanje DC napona do 1500 V i bit će otporni na očekivane atmosferske utjecaje. Fotonaponski moduli imati će osigurane priključne kabele s vodootpornim priključnicama za bezopasno povezivanje s ostalim modulima.

Fotonaponski moduli se međusobno povezuju serijski u nizove. Moduli se na montažnu konstrukciju polažu u linije. Svaka linija ima dva reda modula posloženih vodoravno (eng. landscape), a duljina linija je varijabilna i slijedi konfiguraciju terena. Također, moguće je i polaganje vertikalno (eng. portrait).

Sunčana elektrana dimenzionirana je tako da se optimizira dnevna krivulja proizvodnje pri čemu omjer instalirane i priključne snage (DC/AC omjer) može iznositi do 2. Takvim dimenzioniranjem smanjuju se gubici te se postiže veća proizvodnja elektrane u trenucima manjeg ozračenja (juturanji i popodnevi sati). U trenucima najvećeg ozračenja, proizvodnja elektrane bit će računalno ograničena na AC strani invertera ili mjestu priključenja na mrežu, te elektrana neće raditi većom snagom od definirane priključne snage. Točan omjer instalirane i priključne snage odredit će se na temelju detaljne procjene proizvodnje električne energije iz sunčane elektrane te će biti definiran glavnim ili izvedbenim projektom.

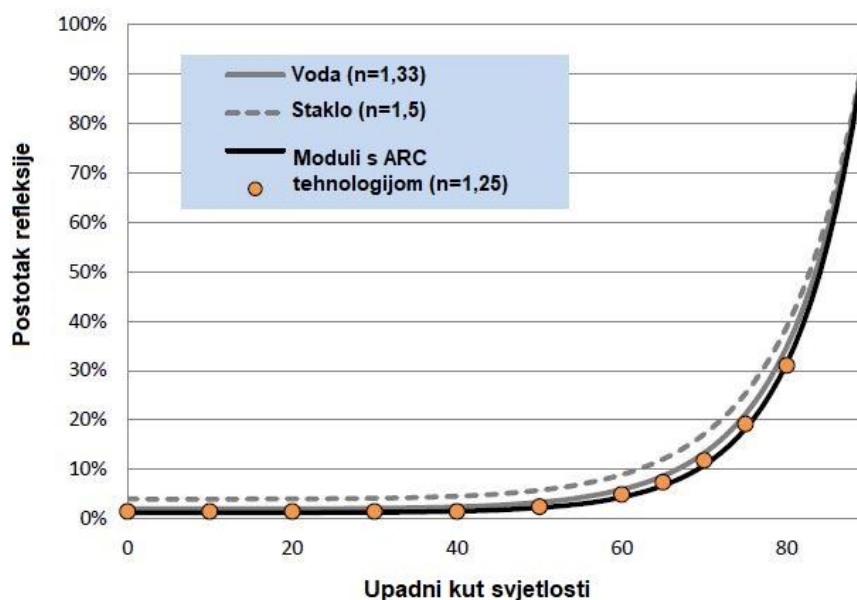
Priključna snaga elektrane FNE BRAČ bit će ograničena na AC strani izmjenjivača ili na mjestu priključka elektrane na mrežu na oko 4,44 MW.

Refleksija fotonaponskih modula

Kada svjetlost pada na površinu, dijeli se; dio svjetlosnih zraka prolazi kroz površinu (transmisija svjetlosti), dio ulazi u površinu i gubi se (apsorpcija), a dio se odbija od površine (refleksija). Iz tog razloga, proizvođači fotonaponskih modula koriste napredne tehnologije poput antirefleksivne folije (eng. anti-reflective (AR) coating). Korištenjem navedene tehnologije, refleksija fotonaponskog modula se smanjuje, transmisija se povećava, te se značajno povećava produktivnost fotonaponskog modula.

Transmisija svjetlosti fotonaponskih modula s antirefleksivnom folijom već danas iznosi oko 94%, što je oko 3% više od modula bez antirefleksivne folije. S obzirom na konstantni napredak tehnologije, očekuje se da će propusnost antirefleksirajuće folije doseći 95,5% unutar sljedećih 10 godina.²

Prikaz refleksije fotonaponskih modula u odnosu na obično prozorsko staklo ili vodu prikazan je na slici 8. Rezultati dolaze iz standardiziranog proračuna loma svjetlosti (n), gdje je indeks loma za zraka 1, za obično prozorsko staklo oko 1,5, za vodu 1,33, a za fotonaponske module s antirefleksivnim slojem oko 1,25. Na temelju proračuna moguće je zaključiti da fotonaponski moduli stvaraju manju refleksiju od stakla ili vode.



² VDMA: International Technology Roadmap for Photovoltaic (ITRPV), 2019 Results, Travanj 2020., str 36

Slika 8. Refleksija različitih površina u odnosu na upadni kut svjetlosti

Također, osim što antirefleksivni sloj u značajnoj mjeri reducira refleksiju sunčevog zračenja te tako povećava i produktivnost samog fotonaponskog modula, on smanjuje privid vodene površine.

Za FNE BRAČ će se koristiti fotonaponski moduli s antirefleksivnom folijom sličnih ili naprednijih karakteristika. S obzirom na navedeno, fotonaponski moduli neće utjecati na zračni promet³.

IZMJENJIVAČKI SUSTAVI

Izmjenjivači su uređaji učinkne elektronike namijenjeni povezivanju istosmjernih i izmjeničnih električnih sustava odnosno pretvaranju istosmjernog napona u izmjenični napon određenog iznosa i frekvencije. Postoje dva tipa izmjenjivača: centralni izmjenjivači i izmjenjivači niza.

Procijenjene tlocrtne dimenzije prostora za smještaj centralnih izmjenjivača ili srednjenaponskih stanica tj. sustava za pretvorbu napona iz istosmjernog u izmjenični i sustava za transformaciju naponske razine proizvedene električne energije iznose oko 5 x 12 m, a visina do 3 m.

Izmjenjivači će biti certificirani u skladu s odgovarajućim standardima i normama. Optimalan pogon izmjenjivačkih sustava, pokazatelji kvalitete električne energije, automatsko odvajanje od mreže na koju se priključuje sunčana elektrana, kao i povratni utjecaj sunčane elektrane na istu bit će usklađeni s mrežnim pravilima, normama, uvjetima HOPS-a/HEP-ODS-a te ostalom važećom mjerodavnom tehničkom regulativom u Republici Hrvatskoj.

Oprema svakog izmjenjivačkog sustava između ostalog će omogućavati:

- funkciju kontrole otpora izolacije ili nadzor zemljospoja DC sustava,
- integriranu nadnaponsku zaštitu,
- integriranu podnaponsku zaštitu,
- zaštitu od zamjene polova i
- nadzor potrebnih parametara električne energije.

Izvedba agro fotonaponske elektrane s centralnim izmjenjivačima

Centralni izmjenjivački sustav je dogotovljeni tvornički ispitani tržišni proizvod koji u standardnim kontejnerima objedinjava izmjenjivače, transformator, kao i svu ostalu potrebnu opremu, a moguće ga je izvesti bez povezivanja sa tлом. Svako polje fotonaponskih modula priključuje se na zasebni centralni izmjenjivački sustav snage prilagođene veličini polja fotonaponskih modula. U izmjenjivačkom sustavu istosmjerna struja i napon pretvaraju se u izmjenične vrijednosti te se provodi transformacija na srednjenaponsku razinu.

³ Primjer korištenja navedenog tipa FN modula su fotonaponske elektrane izgrađene u neposrednoj blizini međunarodnih zračnih luka poput: Franz Josef Strauß Flughafen München (Njemačkoj), Athens International Airport (Grčka), Denver International Airport (SAD), San Francisco International Airport (SAD), Alice Springs Airport (Australija).

Uloge centralnog izmjenjivačkog sustava su: objedinjavanje DC kabela sabirnih ormara polja fotonaponskih modula; pretvorba istosmjerne struje i napona u izmjenične veličine potrebnih karakteristika te regulacija napona i faktora snage na mrežnoj strani. Maksimalne tlocrtne dimenzije izmjenjivačkog sustava iznose oko 5 x 12 m, a visina do 3 m. Izmjenjivački sustav opremljen je transformatorom za podizanje naponske razine na srednjenaponsku vrijednost.

Svaki izmjenjivač je opremljen sklopom za iskapčanje ulazne DC strane, prenaponskom zaštitom, zaštitom od zamjene polova, zaštitom od povratne struje te sustavom za monitoring parametara električne energije (kratkog spoja, mrežnih poremećaja).

Izvedba agro fotonaponske elektrane s distribuiranim izmjenjivačima

Fotonaponski moduli serijski se povezuju u skupine određene željenom naponskom razinom (eng. string) te se potom paralelno povezuju u izmjenjivačima niza (eng. string inverter). Izmjenjivači niza postavljaju se uz profilne nosače montažnih konstrukcija i tako ne zahtijevaju dodatno prostorno zauzeće (9).

Izmjenjivači niza pretvaraju istosmjerni napon pojedinog niza fotonaponskih modula (ili više njih) u izmjenični napon niskonaponske razine. Povećanje naponske razine na razinu mreže (10kV / 20kV / 35 kV) vrši se u srednjenaponskoj stanici. U izvedbi s izmjenjivačima niza moguće je korištenje AC sabirnih ormara čija uloga je grupiranje i objedinjavanje NN kablskih izlaza iz izmjenjivača koji se zatim povezuju na NN odjeljak transformatorske stanice sunčane elektrane. AC sabirni ormari postavljaju se uz profilne nosače montažnih konstrukcija i tako ne zahtijevaju dodatno prostorno zauzeće.



Slika 9. Primjer izmjenjivača niza

Fotonaponska polja, izmjenjivači niza te srednjenaponske stanice čine osnovne elemente fotonaponske elektrane u izvedbi s izmjenjivačima niza. Sva oprema neophodna za isporuku proizvedene električne energije u mrežu smještena je u srednjenaponskoj stanici. Izmjenjivači služe za pretvaranje istosmjerne struje proizvedene u fotonaponskim modulima u izmjeničnu struju niskog napona i frekvencije 50 Hz. Također, imaju ugrađene zaštitne funkcije na ulazu i izlazu i funkciju za automatsku sinkronizaciju na mrežni napon

Nizovi fotonaponskih modula se direktno spajaju na izmjenjivače. Budući da izmjenjivači u sebi imaju ugrađenu DC nadstrujnu zaštitu za nizove, nije nužno koristiti dodatne DC ormare, kao ni prenaponsku zaštitu na DC strani jer je i ona integrirana u samom izmjenjivaču.

Konačni izbor tipa izmjenjivača (centralni izmjenjivač, izmjenjivač niza) odredit će se glavnim i izvedbenim projektom.

Kod odabira tipa izmjenjivača nositelj zahvata vodit će se BAT (engl. 'Best Available Technology') i GEP (engl. 'Good Engineering Practice') načelima. Također, ugrađena oprema bit će odabrana sukladno tehničkim propisima i normama kojima je obuhvaćena predmetna tehnologija.

TRANSFORMATORSKE STANICE

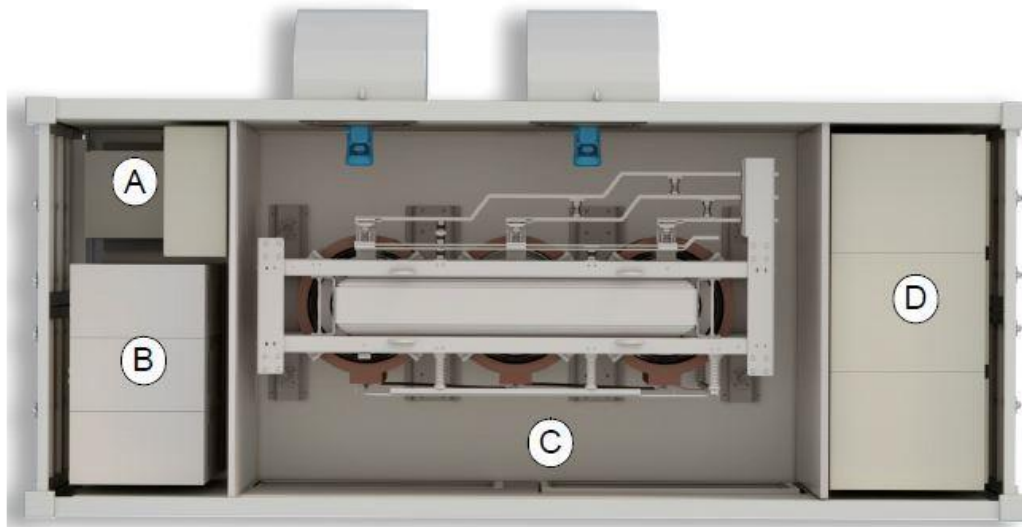
Za potrebe FNE BRAČ koristit će se transformatorske stanice ukupne snage oko 4,44 MW. Nazivni napon trafostanica na SN iznosit će 10/20/35 kV, ovisno o naponu mreže na mjestu

priključenja, a nazivni napon na NN ovisit će o izboru izmjenjivača. Predviđeno je korištenje tipskih kontejnerskih srednjenaponskih trafostanica snage od 1 do 10 MVA.

Transformatorske stanice bit će projektirane tako da ukupna izlazna snaga na mjestu priključenja fotonaponske elektrane na mrežu iznosi oko 4.440 kW. Više srednjenaponskih stanica sunčane elektrane mogu se međusobno spojiti u niz ili formirati prsten. S obzirom na specifične potrebe, srednjenaponska stanica može se opremiti uređajima za kontrolu ili nadzor rada izmjenjivača.

Dijelovi tipične srednjenaponske stanice su (10):

- slobodan prostor za smještaj dodatne opreme (A)
- srednjenaponski odjeljak (B) – ovaj odjeljak sadrži srednjenaponski prekidač za povezivanje s rasklopištem/susretnim postrojenjem elektrane
- srednjenaponski transformator (C) – srednjenaponski transformator podiže izlazni napon izmjenjivača na srednjenaponsku razinu mreže.
- niskonaponski odjeljak (D) – niskonaponski kabeli s izmjeničnim naponom spajaju se na niskonaponski odjeljak.



Slika 10. Presjek srednjenaponske transformatorske stanice

RASKLOPIŠTE

Osnovna uloga SN rasklopišta je objedinjavanje SN kabljskih izlaza svih transformatorskih stanica. U rasklopište se može smjestiti obračunsko mjerno mjesto i druga bitna oprema sukladno uvjetima priključenja. Oprema rasklopišta smjestit će se unutar montažnih kontejnera. Predviđena tlocrtna površina za smještaj rasklopišta iznosi oko 400 m², a visina kontejnera do 3 m.

Za potrebe napajanja vlastite potrošnje sunčane elektrane ugraditi će se kućni transformator odgovarajuće snage i/ili DC razvod koji se temelji na DC baterijskom sustavu odgovarajućeg kapaciteta. Rasklopište je moguće izvesti unutar kontejnera/kućice neke od trafostanica sunčane elektrane.

DC I AC RAZVOD UNUTAR FOTONAPONSKE ELEKTRANE

Za razvod kabela po fotonaponskim modulima koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu sa postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svakog niza polažu se po utoru nosivih profila i pričvršćuju vezicama ili sličnim spojnim materijalom te dijelom postavljaju u metalni kabelski kanal. Koristit će se kabel tipa PV1-F koji je prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske utjecaje.

Kabeli svakog niza spajaju se direktno na odgovarajući izmjenjivač. Izlaz izmjenjivača spaja se na osigurače pruge u NN postrojenju pripadajuće transformatorske stanice. Sustavi za pretvorbu napona iz istosmjernog u izmjenični i sustavi za transformaciju naponske razine proizvedene električne energije postavljaju se u blizini pripadajućih polja fotonaponskih modula s ciljem minimiziranja duljine NN kabela, a samim time i električnih gubitaka u njima. Na lokaciji SE postaviti će se AC kabelske trase za povezivanje izmjenjivačkih i transformatorskih sustava s rasklopištem.

Kabeli sunčane elektrane se polažu u nekoliko segmenata:

- 1) DC kabel između modula: vezivanjem za konstrukciju
- 2) DC kabel od krajnjih modula do izmjenjivača: vezivanjem za konstrukciju + prelazak između 2 linije modula: podzemno u PEHD cijevi
- 3) AC kabel od izmjenjivača do transformatorske stanice: podzemno, direktnim polaganjem u zemlju
- 4) AC kabel od trafostanice do trafostanice te od zadnje trafostanice/rasklopišta do susretnog postrojenja: podzemno, direktnim polaganjem u zemlju

Sva oprema štiti se od prenapona. Dimenzioniranje kabela dio je glavnog projekta. Kanalizacijski profili i traka za upozorenje bit će postavljeni na odgovarajućoj dubini

PRIKLJUČAK NA ELEKTROENERGETSKU MREŽU

Agro solarna elektrana FNE BRAČ koju čine novoizgrađene trafostanice/trafostanica SN/NN kV planira se priključiti na elektroenergetsku mrežu. Fotonaponska elektrana će se priključiti na energetsku mrežu preko 45 trofaznih izmjenjivača nazivne snage 100 kW, čija će ukupna izlazna snaga biti limitirana na 4,44 MW.

Na slici 11. prikazana je lokacija planirane agro solarne FNE Brač i postojeći sredjenaponski dalekovodi izvadak iz Elaborata elektropriključka, TD-E-7-2023-IR-V2, PRODITUS d.o.o.

Trafostanica sunčane elektrane opremljena je SN postrojenjem koje se sastoji od 1 ili 2 vodna polja i 1 trafo polja. Trafostanica ili niz trafostanica povezat će se sa susretnim postrojenjem direktno ili posredstvom rasklopišta sunčane elektrane. Vodno polje za odvod prema susretnom postrojenju opremljeno je prekidačem koji će imati ulogu glavnog prekidača.

Razmatraju se dva moguća priključenja postrojenja na postojeću srednjenaponsku mrež koja prolazi u blizini predmetne katastarske čestice.

Opcija A)

Spoj na 35 kV dalekovod, i to zračnim putem do investitorove čestice zemlje, te dalje podzemno do objekta u kojem će biti smješteno susretno postrojenje nadležnog operatora distribucijskog sustava.

ili

Opcija B)

Spoj na srednjenaponski 20(10)kV kabel, kojeg će se dalje podzemno voditi do objekta u kojem će biti smješteno susretno postrojenje nadležnog operatora distribucijskog sustava.

Konkretne uvjete priključenja na mrežu propisuje HOPS ili HEP-ODS, a isti će se utvrditi izradom elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključka (EOTRP), Ugovorom o priključenju (UoP) i Elektroenergetskom suglasnošću (EES). Priključak na mrežu je predmet zasebnog projekta.

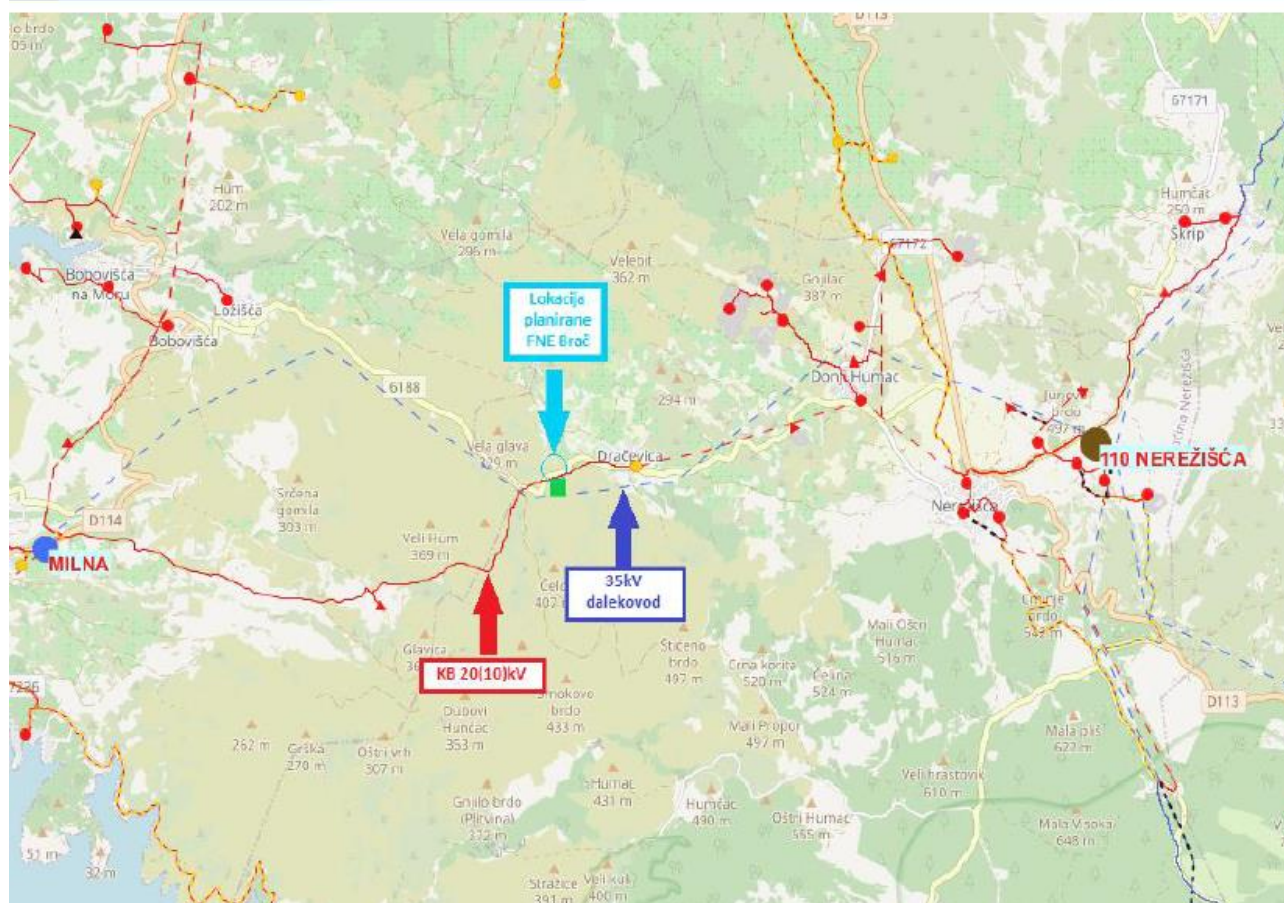
Napomena:

Snaga definirana u ovom elaboratu nije nužno konačna snaga. Priključna snaga elektrane bit će definirana uvjetima priključenja HEP-ODS-a ili HOP.



PRODITUS d.o.o. INŽENJERSTVO I S NJIM POVEZANO TEHNIČKO SAVJETOVANJE

PROJEKT: Elaborat elektropriključka
GRAĐEVINA: Fotonaponska elektrana Brač
BROJ PROJEKTA: TD-E-7-2023-IR -V2



Slika 2. Lokacija planirane FNE i postojećih srednjenaponskih dalekovoda

Slika 11. Priključak FNE Brač na elektroenergetsku mrežu

UZEMLJENJE I SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJA

U obuhvatu FNE BRAČ ostvarit će se galvanske veze i uzemljenje svih metalnih dijelova. Sustav zaštite od direktnog i indirektnog dodira izvesti će se prema normi HRN HD 60364-4-41:2007. Zaštitu od direktnog i indirektnog dodira na niskonaponskom DC dijelu sunčane elektrane uskladiti će se s odabranim fotonaponskim modulima. Sustav šticeanja niskonaponskog AC dijela zasebno će se izvesti.

Predviđa se ugradnja odgovarajućeg sustava zaštite od munje za zaštitu svih objekata u skladu s mjerodavnim propisima. Ovaj sustav također će osigurati odgovarajuću razinu zaštite ljudi koji privremeno borave na lokaciji sunčane elektrane.

PROJEKTNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Na FNE BRAČ će biti projektiran cjeloviti sustav zaštite od udara munja i pojave požara, koji će aktivnim i pasivnim mjerama osigurati da posljedice tih pojava budu što manje i što lakše savladive.

IZBOR OPREME

Kod odabira opreme sunčane elektrane Nositelj zahvata vodit će BAT (engl. “Best Available Technology”) i GEP (engl. “Good Engineering Practice”) načelima te sukladno tehničkim propisima i normama kojima je obuhvaćena predmetna tehnologija. Pri konačnom odabiru opreme sunčane elektrane Nositelj zahvata poštivat će utvrđene lokacijske uvjete sukladno s člankom 19. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19). Moguće odstupanje od glavnog projekta bit će u skladu s pravilima struke i neće utjecati na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu.

Konačne mikrolokacije osnovnih elemenata na lokaciji FNE BRAČ biti će određene glavnim ili izvedbenim projektom sukladno posebnim uvjetima, izboru opreme te konačnom rasporedu polja fotonaponskih modula.

Napomena:

Snaga iz ovog elaborata je samo prijedlog i podložna je promjenama. Investitor će prihvatiti eventualno smanjenje priključne snage, ukoliko do njega dođe nakon detaljne analize elektroenergetske mreže. Isto tako, investitor može povećati priključnu snagu navedenu u ovom elaboratu u slučaju da razvoj tehnologije fotonaponskih modula dovede do povećanja snage i efikasnosti modula tj. ako se ne povećava prostorno zauzeće predmetnog zahvata, a samim time ni utjecaj na okoliš. Priključna snaga elektrane bit će definirana uvjetima priključenja HEP-ODS-a ili HOPS-a.

PRISTUP DO LOKACIJE FNE BRAČ I KOMUNIKACIJA UNUTAR OBUHVATA SE

Lokaciji zahvata može se nesmetano pristupiti s državne ceste D114 Milna – D113 Supetar. Pristup lokaciji zahvata predviđen je postojećim šumskim cestama.

Prometna komunikacija unutar lokacije zahvata ostvarivat će se internim prolazima bez karakteristika prometnice. Namjena internih prolaza je omogućavanje pristupa poljima fotonaponskih modula, izmjenjivačkim (inverterskim) sustavima s integriranim transformatorom uz što manji utjecaj na zatečeno stanje terena na lokaciji.

Na prolaze se neće postavljati finalni zastor u obliku betonskog ili asfaltnog pokrova kao niti završni sloj šljunka i sličnih pokrova.

U slučaju eventualne pojave značajnijih tokova oborinskih voda na kritičnim mjestima će se izvesti plitki bočni kanali koji će osigurati nesmetan prolaz lakim terenskim vozilima i ljudima na lokaciji sunčane elektrane tijekom takvih pojava.

Priključci na prometnu površinu i drugu infrastrukturu biti će definirani glavnim i izvedbenim projektom, sukladno važećoj zakonskoj i tehničkoj regulativi. Ne predviđa se priključak na vodoopskrbni sustav.

B.3. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA TEHNOLOŠKOG PROCESA

B.3.1. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Tehnološki proces u agro solarne elektrane FNE BRAČ je pretvorba energije Sunca, odnosno Sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetski sustav.

FN moduli pretvaraju energiju Sunca direktno u električnu energiju iskorištavajući princip fotoelektričnog efekta. Difuzno i direktno zračenje koje dopre do zemljine površine iskorištava se za proizvodnju električne energije. Povećanjem Sunčeva zračenja povećava se i jakost istosmjernje struje koju proizvode FN moduli.

FN moduli dizajnirani su za pogon pri temperaturama od -20 °C do +90 °C, a sama izvedba FN modula ovisi o tehnologiji proizvodnje pri čemu razlikujemo izvedbe u tehnologiji kristalnog i amornog silicija, kao i izvedbe u tehnologiji tankog filma.

Godišnja proizvodnja električne energije u sunčanim elektranama ovisi o prosječnoj godišnjoj insolaciji, kao i o korisnosti instaliranih FN modula.

Godišnja proizvodnja električne energije FNE BRAČ procjenjuje se na oko 5,87 GWh.

B.3.2. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

Planirana FNE BRAČ energiju Sunca, odnosno Sunčevog zračenja, pretvarat će u električnu energiju što je opisano u prethodnim poglavljima.

B.3.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

Sunčane elektrane predstavljaju postrojenja za proizvodnju električne energije iz sunčeva zračenja s minimalnim utjecajem na okoliš. Prilikom rada sunčane elektrane nema tvari koje je potrebno unositi u tehnološki proces niti tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa, kao ni emisija u okoliš.

U usporedbi s većinom drugih energetske tehnologije, sunčane elektrane zahtijevaju minimalno održavanje koje se provodi sukladno preporučenim i garancijskim uvjetima proizvođača opreme kako bi se postigao planirani energetske prinos i garantirani radni vijek sustava. Ovisno o količini prašine koja će se zadržavati na FN modulima, provodit će se suho čišćenje koje podrazumijeva uklanjanje prašine specijalnim četkama ili krpama od mikrovlakana koje ne oštećuju FN module. Dinamika čišćenja ovisit će o lokalnim uvjetima (npr. izloženost većoj koncentraciji prašine), kao i količinama i raspodjeli oborine koja prirodno ispiru FN module.

Očekivani životni vijek FN sustava je 30 godina, nakon kojeg se dio opreme zamjenjuje novom, a korištena oprema se reciklira.

B.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

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

B.5. VARIJANTNA RJEŠENJA

Za zahvat FNE BRAČ nisu razmatrana varijantna rješenja. Idejnim rješenjem razmatrane su varijante samo vezano uz izbor tipa izmjenjivača i fotonaponskih modula na lokaciji.

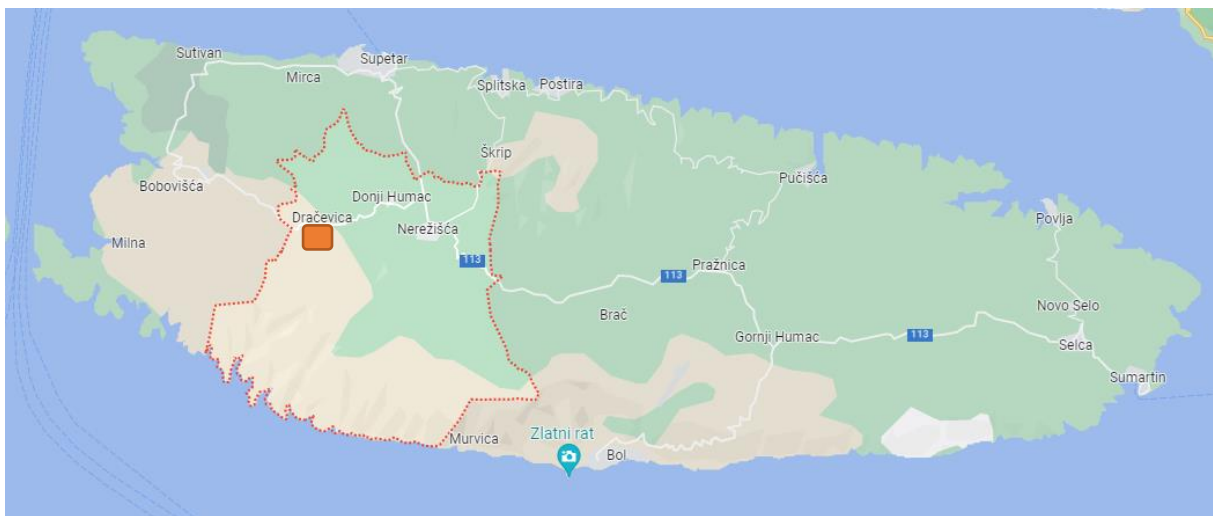
C. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

C.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Zahvat FNE BRAČ planira se kao neintegrirana sunčana elektrana na tlu, na površini od 3,865 ha, u administrativnom obuhvatu Općine Nerežišća, naselje Dračevica, Splitsko-dalmatinska županija (Slika 12.).

Nerežišća leže 382 metra nad morem, podno nekadašnje utvrde Grace, na kamenom obronku Grižice. Populacijski je jedna od najmanjih otočkih općina s manje od 1000 stanovnika u Nerežišćima i pripadajućim joj naseljima Donjem Humcu i Dračevici. Teritorijalno joj pripada i naselje Murvica, nedaleko od Bola.

Dračevica je malo bračko naselje koje se nalazi na cesti koja vodi od Nerežišća prema Milni. Biometereolozi su svojim mjerenjima izračunali da se nalazi na najpovoljnijem biometereološkom mjestu na otoku. Stalno je nastanjena sa 100-njak ljudi, koji se uz obradu kamena bave i obradom vinove loze, maslina i ostalih mediteranskih biljnih kultura

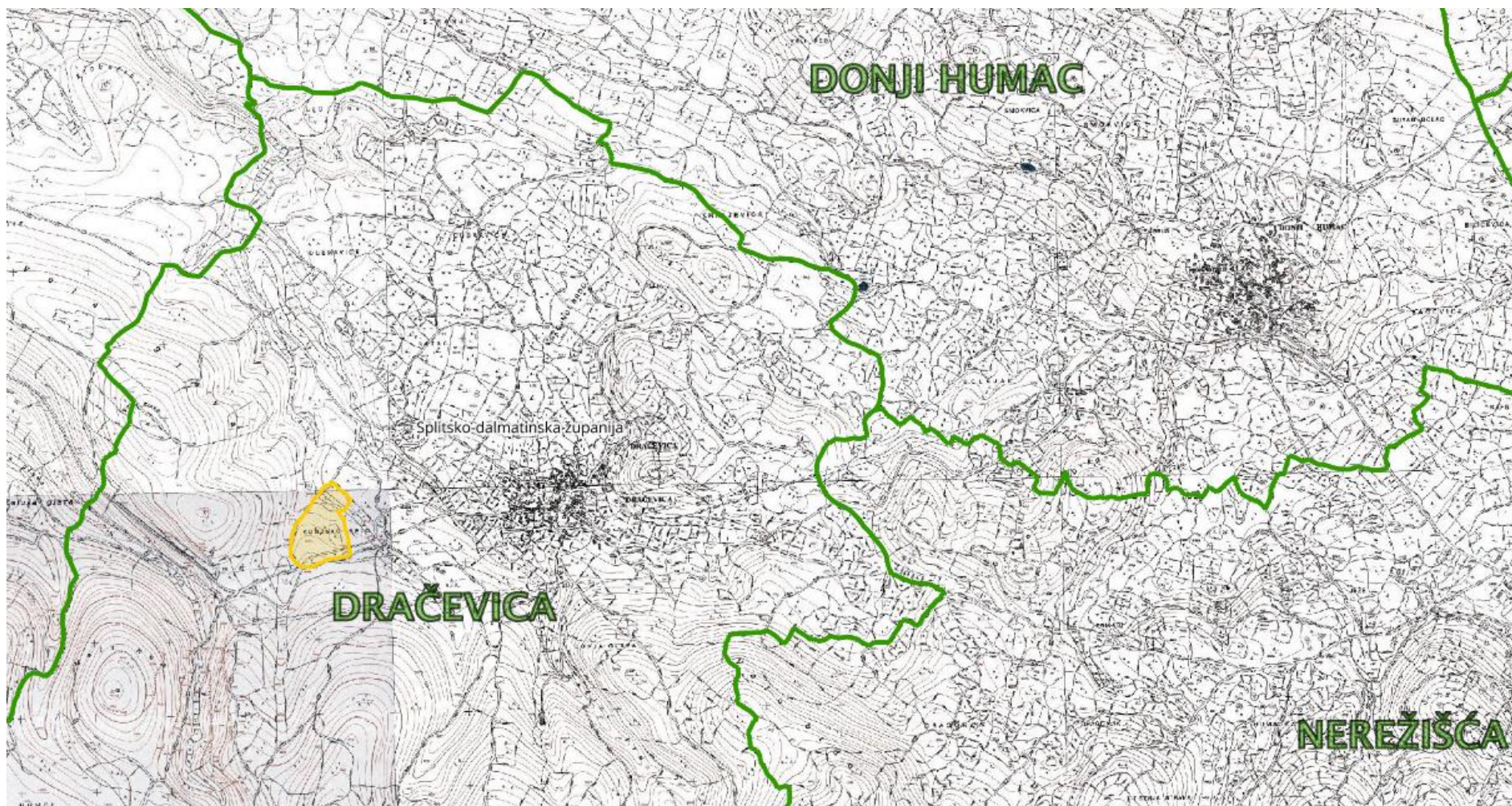


LOKACIJA FNE BRAČ

Slika 12. Položaj Općine Nerežišća u Splitsko-dalmatinskoj županiji

Lokacija planirane FNE BRAČ nalazi se na katastarskoj čestici k.č. 922 k.o. Dračevica, na relativno ravnoj visoravni, na visinama 268 do 254 m.n.v. Na samoj lokaciji zahvata nema izgrađenih građevnih struktura, a južno od obuhvata prolazi državna cesta D114 Milna-Nerežišća.

U nastavku, na slici 13. je prikaz šire lokacije zahvata.



Slika 13. Šire područje zahva

tC.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

Za prostorni obuhvat zahvata FNE BRAČ važeći su sljedeći dokumenti prostornog uređenja:

- **Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije** („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 1/03, 8/04 (stavlanje izvan snage odredbe), 5/05 (usklađenje s Uredbom o ZOP-u), 5/06 (ispravak usklađenja s Uredbom o ZOP-u), 13/07, 9/13, 147/15 (rješenja o ispravcima grešaka), 154/21)
- **Prostorni plan uređenja Općine Nerežišća** ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka))

Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15, 154/21 i 170/21-pročišćeni tekst) (dalje u tekstu PP SDŽ) razrađuje načela prostornog uređenja i utvrđuje ciljeve prostornog razvoja te organizaciju, zaštitu, korištenje i namjenu prostora Županije uvažavanjem prirodnih, kulturno-povijesnih i krajobraznih vrijednosti.

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje **Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije** („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13, 147/15 – rješenje o ispravcima grešaka, 154/21, 170/21 – pročišćeni tekst), lokacija zahvata nalazi se unutar prostora označenog kao „ostalo poljoprivredno tlo“ izvan građevinskog područja, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, prilog 1.

Člankom 163. određeno je da se programu korištenja obnovljivih izvora energije daje poseban značaj zbog velikih resursnih potencijala prostora Županije obnovljivim izvorima energije i ekoloških podobnosti njihovih programa (tehničko-tehnoloških procesa pretvorbe energije).

Odredbe Članka 165. odnose se na korištenje energije Sunca i utvrđuju kriterije za određivanje površine za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca, kako slijedi.

Uvjeti i kriteriji za određivanje ovih površina su:

- *sunčane elektrane i ostali pogoni za korištenje sunčeve energije koji se planiraju na otocima i u obalnom dijelu ne smiju biti vidljivi s obale i okolnog akvatorija*
- *prethodno provedeni istražni radovi,*
- *ovi objekti ne mogu se graditi na područjima izvorišta voda, zaštićenih dijelova prirode, krajobraznih vrijednosti i zaštite kulturne baštine*
- *veličinu i smještaj površina odrediti sukladno analizi zona vizualnog utjecaja,*
- *površine odrediti na način da ne stvaraju konflikte s telekomunikacijskim i elektroenergetskim prenosnim sustavima,*
- *interni rasplet elektroenergetske mreže u sunčanoj elektrani mora biti kabliran,*

- *predmet zahvata u smislu građenja je izgradnja sunčanih elektrana, pristupnih puteva, kabliranja i TS,*
- *nakon isteka roka amortizacije objekti se moraju zamijeniti ili ukloniti, te zemljište privesti prijašnjoj namjeni,*
- *ovi objekti grade se izvan infrastrukturnih koridora,*
- *udaljenost sunčane elektrane od prometnica visoke razine uslužnosti (autocesta, cesta rezervirana za promet motornih vozila) je minimalno 200 metara zračne linije,*
- *moguće je natkrivanje odmorišta uz autocestu postavljanjem sunčanih elektrana*
- *udaljenost sunčane elektrane od ostalih prometnica minimalno 100 metara zračne udaljenosti,*
- *udaljenost sunčane elektrane od granice naselja i turističkih zona minimalno 500 metara zračne udaljenosti,*
- *udaljenost od zračne luke potrebno je odrediti u skladu s međunarodnim propisima, a minimalno 800 metara izvan uzletno-sletnog koridora.*
- *ovi objekti grade se u skladu sa ekološkim kriterijima i mjerama zaštite okoliša.*

Za potrebe izgradnje, montaže opreme i održavanja sunčanih elektrana dozvoljava se izgradnja prilaznih makadamskih puteva unutar prostora elektrane. Priključak na javnu cestu moguć je uz 112 suglasnost nadležnog društva za upravljanje, građenje i održavanje pripadne javne ceste i u skladu s važećim propisima.

Prilikom formiranja područja za gradnju sunčanih elektrana (i drugih obnovljivih izvora energije) potrebno je nadležnom konzervatorskom odjelu dostaviti planove postavljanja mjernih stanica, te korištenja i probijanja pristupnih puteva s obzirom da su već u toj fazi moguće devastacije i štete na kulturnoj baštini, u prvom redu arheološkim lokalitetima.

Sunčane elektrane nije dozvoljeno graditi i na osobito vrijednom poljoprivrednom zemljištu (P1) i vrijednom obradivom zemljištu (P2) i površinama pod višegodišnjim nasadima koji su dio tradicijskog identiteta agrikulturnog krajolika.

U postupku konačnog određivanja površina za gradnju sunčanih elektrana osobito je potrebno valorizirati površine šuma i šumskog zemljišta u svrhu očuvanja stabilnosti i bioraznolikosti šumskog ekosustava, na način da se ne usitnjavaju šumski ekosustavi i ne umanjuju boniteti staništa divljih životinja.

Unutar površina određenih kao makrolokacije za izgradnju sunčanih elektrana, površine šuma i šumskih zemljišta tretiraju se kao površine u istraživanju.

Povezivanje, odnosno priključak sunčane elektrane na elektroenergetsku mrežu sastoji se od pripadajuće trafostanice smještene u granici obuhvata planirane sunčane elektrane i priključnog dalekovoda/kabela na postojeći ili planirani dalekovod ili na postojeću ili planiranu trafostanicu.

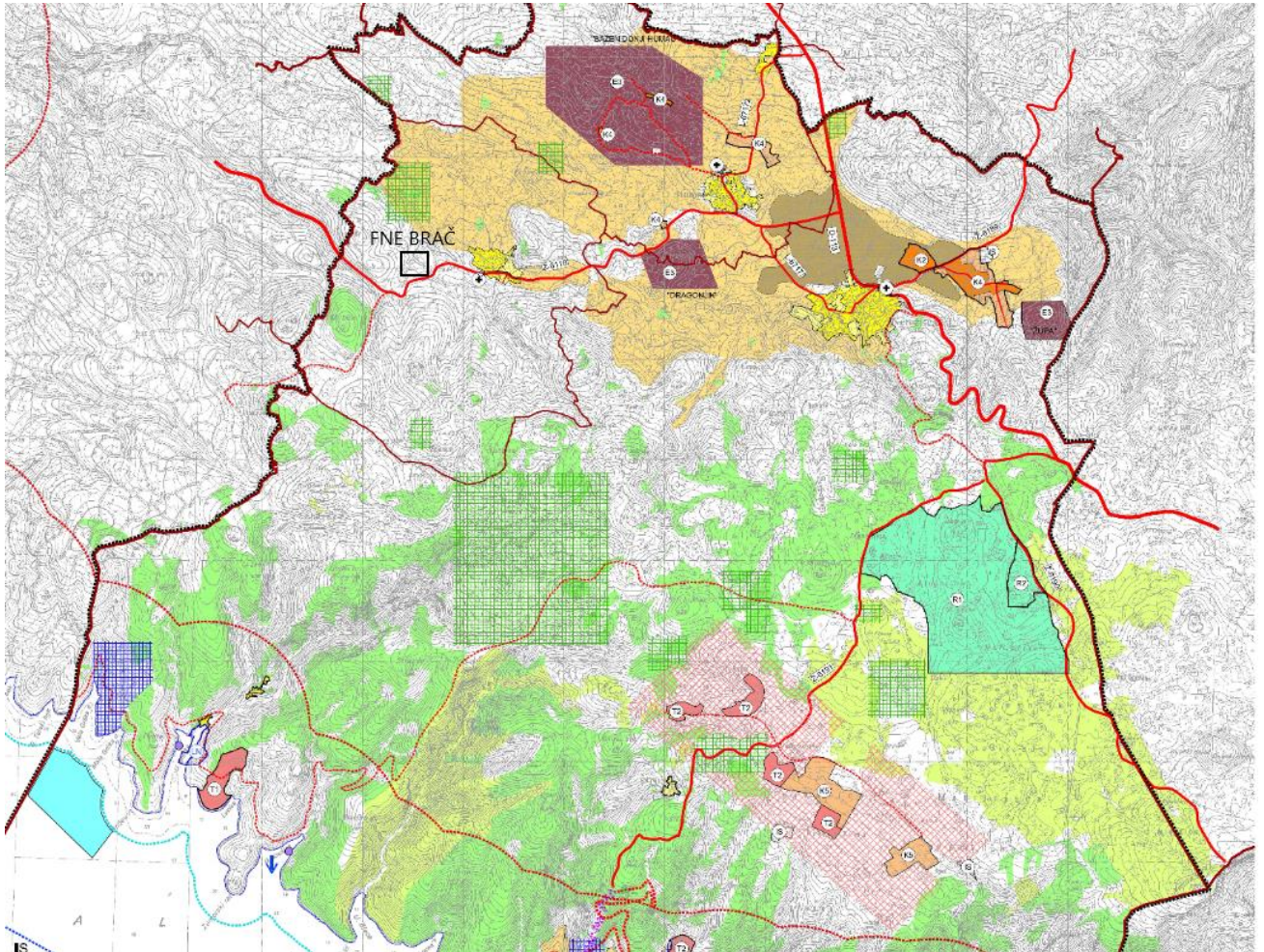
Način priključenja i trasu priključnog dalekovoda/kabela treba uskladiti sa ovlaštenim operatorom prijenosnog ili distribucijskog sustava te ishoditi njegovo pozitivno mišljenje“.



Slika 14. Izvod iz Kartografskog prikaza „1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije

Prostornim planom uređenja Općine Nerežišća ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka) u tekstualnom dijelu **razvoj naselja, društvene, prometne i komunalne infrastrukture** naglašava se da se infrastrukturni sustavi smatraju glavnim čimbenikom usmjerenja razvoja i preduvjet samog razvoja. Cilj je uspostaviti mrežu infrastrukturnih sustava Općine, osigurati potrebne kapacitete uz, između ostalog „**rad na aktiviranju alternativnih izvora (energija -vjetar, sunce, voda -podzemne akumulacije)**“.

Na slici 15. prikazan je izvod iz prostornog plana Općine s lokacijom buduće agro elektrane – FNE BRAČ:



TUMAČ:		REKREACIJSKA GRADEVINA	
OBUHVAT PPUO NEREŽIŠĆA; TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE		LOKACIJA ZA IZGRADNJU GRADEVINE U SKLOPU REKREACIJSKE STAZE	
-----	GRANICA OBUHVATA PPUO NEREŽIŠĆA / / GRANICA OPĆINE NEREŽIŠĆA		
-----	GRANICA NASELJA	-----	PANORAMSKA STAZA
-----	GRANICA GRADEVINSKOG PODRUČJA	POLJOPRIVREDNE I ŠUMSKE POVRŠINE	
-----	POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA	POLJOPRIVREDNO TLO I ŠUME ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE	
-----	POVRŠINE NASELJA		
izgrad. dio / neizgrad. dio			
	GRADEVINSKO PODRUČJE NASELJA		VRIJEDNO OBRADIVO TLO
	RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA IZVAN NASELJA		OSTALA OBRADIVA TLA
-----	POVRŠINE IZVAN NASELJA ZA IZDVOJENE NAMJENE (unutar izdvojenih građevinskih područja)		ŠUME GOSPODARSKE NAMJENE
-----			ŠUME POSEBNE NAMJENE
izgrad. dio / neizgrad. dio	GOSPODARSKA NAMJENA		OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
	UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA T T1 - hotel T2 - turističko naselje	postojeće / planirano	GRAĐEVINE INFRASTRUKTURE
	PODRUČJE U ISTRAŽIVANJU U CILJU RAZVOJA ZDRAVSTVENOG TURIZMA		INFRASTRUKTURNA NAMJENA
	LUKA NAUČIČKOG TURIZMA LN		GROBLJA
-----	SPORTSKA NAMJENA R	PROMETNI INFRASTRUKTURNI SISTAVI	
	R1gt - natjecateljsko golfsko igralište R2 - sportsko-rekreacijski centar	postojeće / planirano	CESTOVNI PROMET
-----	POSEBNA NAMJENA N		DRŽAVNA CESTA
	Polkop - lokacija		ŽUPANIJSKA CESTA
izgrad. dio / neizgrad. dio	ZONE GOSPODARSKE NAMJENE		LOKALNA CESTA
	POSLOVNA NAMJENA K K2 -pretežito trgovačka, K4 -proizv.-preradiv., uslužna i komunalno-servisna K5 -mješovita zona pretežito poslovna	-----	OSTALE - NERAZVRSTANE CESTE
-----	NEGRADEVINSKA PODRUČJA	postojeće / planirano	POMORSKI PROMET
	GOSPODARSKA NAMJENA POVRŠINE UZGAJALIŠTA (MARIKULTURA H)		LUKA NAUČIČKOG TURIZMA UNUTARNJI PLOVNI PUT
	GOSPODARSKA NAMJENA POVRŠINE ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA E - eksploatacijsko polje (kamenolom)		SIDRIŠTE
	PODRUČJE ZA IZGRADNJU STAMBENIH I GOSPODARSKIH GRADEVINA U FUNKCIJI OBAVLJANJA POLJODJELJSTVA		
	PODRUČJE ZA IZGRADNJU STAMBENIH I GOSPODARSKIH GRADEVINA U FUNKCIJI OBAVLJANJA POLJOPRIVREDNE I STOČARSKJE DJELATNOSTI		

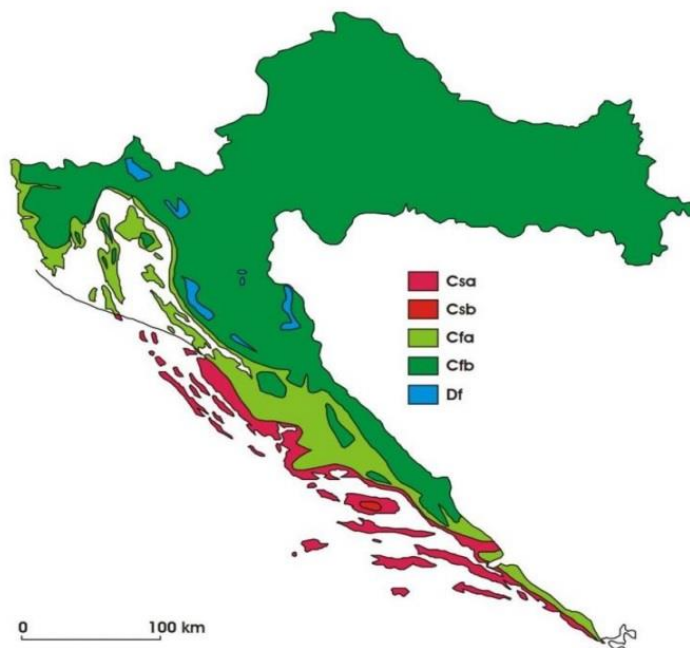
Slika 15. Izvod iz Kartografskog prikaza 1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA, PPUO Nerežišća s ucrtanim zahvatom

USKLAĐENOST ZAHVATA I PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE

Sukladno Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o prostornom uređenju, članak 2 podstavak 35. izgradnja agro solarne fotonaponske elektrane FNE BRAČ nema zapreka.

C.3. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA

Prema Köppenovoj klasifikaciji klimatskih tipova klima, područje na kojem se planira FNE BRAČ pripada Csa tipu klime, odnosno sredozemnoj klimi sa suhim i vrućim ljetima te kratkim i blagim zimama (klima masline).



Slika 16. Tipovi klime u Hrvatskoj po Köppenovoj klasifikaciji (Izvor: Šegota i Filipčić, 2003.)

Velike su klimatske razlike između priobalnog pojasa i unutrašnjosti otoka, koje se očituju u temperaturi zraka te godišnjoj količini padalina. Srednja godišnja temperatura zraka priobalnog pojasa iznosi preko 16° C i u zimskom se dijelu godine rijetko spušta ispod nule. U unutrašnjosti otoka srednja godišnja temperatura zraka je za više od dva stupnja niža i često se u zimskom periodu spušta ispod nule.

Bračka visoravan bogatija je padalinama, nego priobalje, a godišnja količina padalina iznosi više od 1.400 l/m², dok u priobalju padne oko 870 l/m². Hod padalina je maritimni ili mediteranski, što znači da većina padalina padne u hladnijoj polovici godine, i to u obliku kiše, dok snijeg prosječno pada samo oko dva dana i ne zadržava se više od deset sati.

Brač pripada najsunčanijem jadranskom području s oko 2.600 sunčanih sati godišnje.

U toplom dijelu godine osobito su značajni lokalni vjetrovi maestral danju i burin noću. U hladnom dijelu godine najčešći vjetrovi su bura te jugo. Zimska bura je znatno jača na sjevernoj obali otoka, a vrlo jaka u Povljima i Pučišćima, gdje puše iz Vrulje pod Biokovom⁴.

Klimatske promjene

Podaci o predviđenim klimatskim promjenama za područje RH preuzeti su iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020), a prikazani su u nastavku.

Tablica 1. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. –2000.

Klimatski parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE	Srednja godišnja količina: malo smanjenje (osim manji porast u SZ Hrvatskoj) Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske manji porast + 5 – 10 %, a ljetno i jesen smanjenje (najviše – 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji) Smanjenje broja kišnih razdoblja (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se povećao	Srednja godišnja količina: daljnji trend smanjenja (do 5%) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima Sezone: smanjenje u svim sezonama (do 10 % gorje i S Dalmacija) osim zimi (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska) Broj sušnih razdoblja bi se povećao
SNJEŽNI POKROV	Smanjenje (najveće u Gorskom kotaru, do 50 %)	Daljnje smanjenje (naročito planinski krajevi)
POVRŠINSKO OTJEKANJE	Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije smanjenje do 10 % Srednja: porast 1 – 1,4 °C (sve sezone, cijela Hrvatska) Maksimalna: porast u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Smanjenje otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće) Srednja: porast 1,5 – 2,2 °C (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent) Maksimalna: porast do 2,2 °C u ljetno (do 2,3 °C na otocima)
TEMPERATURA ZRAKA	Minimalna: najveći porast zimi, 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći porast na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s Tmax > +30 °C) Hladnoća (broj dana s Tmin < -10 °C)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje) Smanjenje broja dana s Tmin < -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)
	Tople noći (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja Daljnje smanjenje broja dana s Tmin < -10 °C
VJETAR	Sr. brzina na 10 m Max. brzina na 10 m	U porastu U porastu Zima i proljeće bez promjene, no ljeti i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 % Na godišnjoj razini: bez promjene (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: smanjenje zimi na J Jadranu i zaleđu
		Zima i proljeće uglavnom bez promjene, no trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu Po sezonama: smanjenje u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje zimi na J Jadranu

⁴ Izvor: Lokalna razvojna strategija Lokalne akcijske grupe Brač 2014.-2020. godine, 2017

EVAPOTRANSPIRACIJA	Povećanje u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)	Povećanje do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
VLAŽNOST ZRAKA VLAŽNOST TLA SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)	Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu) Smanjenje u sjevernoj Hrvatskoj Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u sjevernoj Hrvatskoj, a smanjenje u zapadnoj Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.	Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu) Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen). Povećanje u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)
SREDNJA RAZINA MORA	2046. – 2065. 19 – 33 cm (IPCC AR5)	2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

Skup podataka o klimatskim promjenama

Skup podataka o klimatskim predviđanjima koji se upotrebljavaju u procjeni ranjivosti na klimatske promjene i rizika vezani su uz temperaturu i oborine. Pri tome je očekivano povećanje globalne prosječne temperature ključno za odabir skupova globalnih i regionalnih klimatskih podataka. Najnoviji skupovi podataka o klimatskim predviđanjima odnose se na osnovne reprezentativne putanje koncentracije (RCP). Četiri putanje odabrane su za klimatsko modeliranje i za trajektorije smanjenja emisija stakleničkih plinova koje IPCC (Međuvladin panel UN-a o klimatskim promjenama) upotrebljava u Petom izvješću o procjeni (AR5).

Sukladno tehničkim smjernicama za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021-2027 (2021/C373/01), preporučuje se da se u početnim analizama koje obuhvaćaju preglede upotrebljavaju klimatska predviđanja na temelju RCP-a 6.0 ili RCP-a 8.5. Obzirom na smještaj zahvata, a sukladno spomenutim Smjernicama, RCP4.5 može biti korisniji u projektima u kojima je praktično razinu otpornosti na klimatske promjene povećavati ako i kad je to potrebno tijekom njihova vijeka trajanja.

Scenarij RCP4.5 smatra se umjerenijim scenarijem i karakterizira ga srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 tretiran kao ekstremniji i karakterizira ga kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koje bi do 2100. godine bilo i do tri puta više od današnje. No kako bi se prema RCP-u 4.5 promjene nakon 2060 godine mogle početi podcjenjivati, predviđanja u konkretnom slučaju se osim RCP4.5 temelje i na RCP8.5 (aktualne projekcije do 2100.).

Analiza parametara - Opažene klimatske promjene za referentno razdoblje

Opažanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj provodi Državni hidrometeorološki zavod. Opažene klimatske promjene u Republici Hrvatskoj u razdoblju 1961.-2010. ukazuju na promjene trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja. Analiza je dana u nastavku.

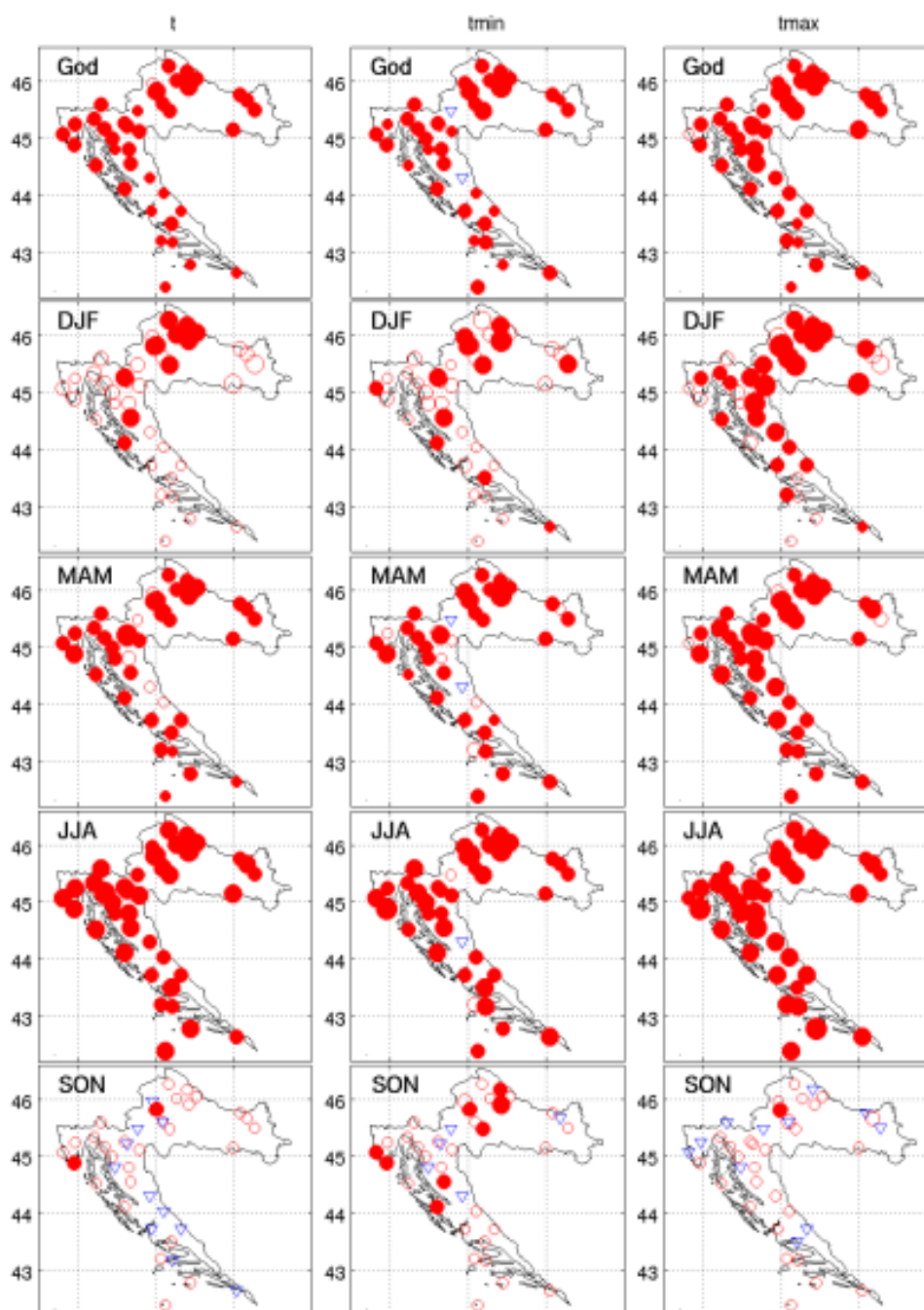
Temperatura zraka

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010.) trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) pokazuju zatopljenje u cijeloj RH. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjena bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3 - 0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Najmanje promjene imale su jesenske temperature zraka koje su, premda uglavnom pozitivne, većinom bile neznačajne. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te s negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja). Trendovi indeksa toplih temperaturnih ekstrema statistički su značajni za sve trendove što potvrđuje i sveukupna značajnost trenda.

Zatopljenje se očituje i u negativnom trendu indeksa hladnih temperaturnih ekstrema, ali su oni manji od trendova toplih indeksa.

U klimatološkom razdoblju 1961.-2010. šire područje lokacije zahvata pokazuje slijedeće promjene dekadnih trendova temperature zraka, sukladno slici 6-8 iz Sedmog nacionalnog izvješća:

	Srednja temperatura zraka (t)	Srednja minimalna temperatura zraka (t_{min})	Srednja maksimalna temperatura zraka (t_{max})
Godina	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
DJF (zima)	pozitivan trend	pozitivan trend	pozitivan trend
MAM (proljeće)	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
JJA (ljetno)	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
SON (jesen)	pozitivan trend	pozitivan trend	pozitivan trend



Slika 6-8: Dekadni trendovi ($^{\circ}\text{C}/10\text{god}$) srednje (t), srednje minimalne (tmin) i srednje maksimalne (tmax) temperature zraka za godinu i po godišnjim dobima (DJF – zima, MAM – proljeće, JJA – ljeto SON – jesen) u razdoblju 1961.-2010. godine.

Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne promjeni temperature u $^{\circ}\text{C}$ na desetljeće.

Oborine

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godine), godišnje količine oborina (R) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima RH. Statistički značajno smanjenje utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara i u Istri, kao i na južnom priobalju. Izraženo na desetljeće kao postotak odgovarajućih prosječnih vrijednosti, ta smanjenja kreću se između -7% i -2%. Godišnje negativne trendove uglavnom su uzrokovali trendovi smanjenja ljetnih količina (R - JJA), koji su statistički značajni na većini postaja u gorskom području i na nekim postajama na Jadranu i njegovom zaleđu. Pozitivni godišnji trendovi oborine u istočnom nizinskom području, prvenstveno su uzrokovani značajnim povećanjem oborine u jesen i u manjoj mjeri u proljeće i ljeto.

Ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji, i tu je jedan broj postaja za koje je to smanjenje statistički značajno, s relativnim promjenama između -11% i -6% na desetljeće. U jesen trendovi su slabi i miješanog predznaka, osim u istočnom nizinskom području gdje neke postaje pokazuju značajan trend porasta oborine. U proljeće rezultati ne pokazuju signal u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativni trend prisutan u preostalom području, značajan samo u Istri i Gorskom kotaru. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i kreću se između -11% i 8%. Oni su uglavnom negativni u južnim i istočnim krajevima kao i u Istri. U preostalom dijelu zemlje su mješovitog predznaka. Regionalna raspodjela trendova oborinskih indeksa, koji definiraju veličinu i učestalost oborinskih ekstrema, pokazuje složenu strukturu, kao što je također nađeno u nekim mediteranskim regijama.

Trendovi suhih dana (DD) su uglavnom slabi, ali statistički značajni pozitivni trendovi (1% do 2%) javljaju se na nekim postajama u Gorskom kotaru, Istri i južnom priobalju. Svojstvo trenda umjereno vlažnih dana (R75) je prostorno vrlo slično onome godišnjih količina oborine. Regionalna raspodjela trendova vrlo vlažnih dana (R95) ne pokazuje signal na većem dijelu zemlje. Povećanje količina oborine u jesen je u unutrašnjosti uglavnom uzrokovano porastom broja dana s velikim dnevnim količinama oborine. Udio pojedinih dnevnih količina oborine u ukupnoj godišnjoj količini analiziran je za različite kategorije, koje pokrivaju cijelu skalu razdiobe dnevnih količina oborine.

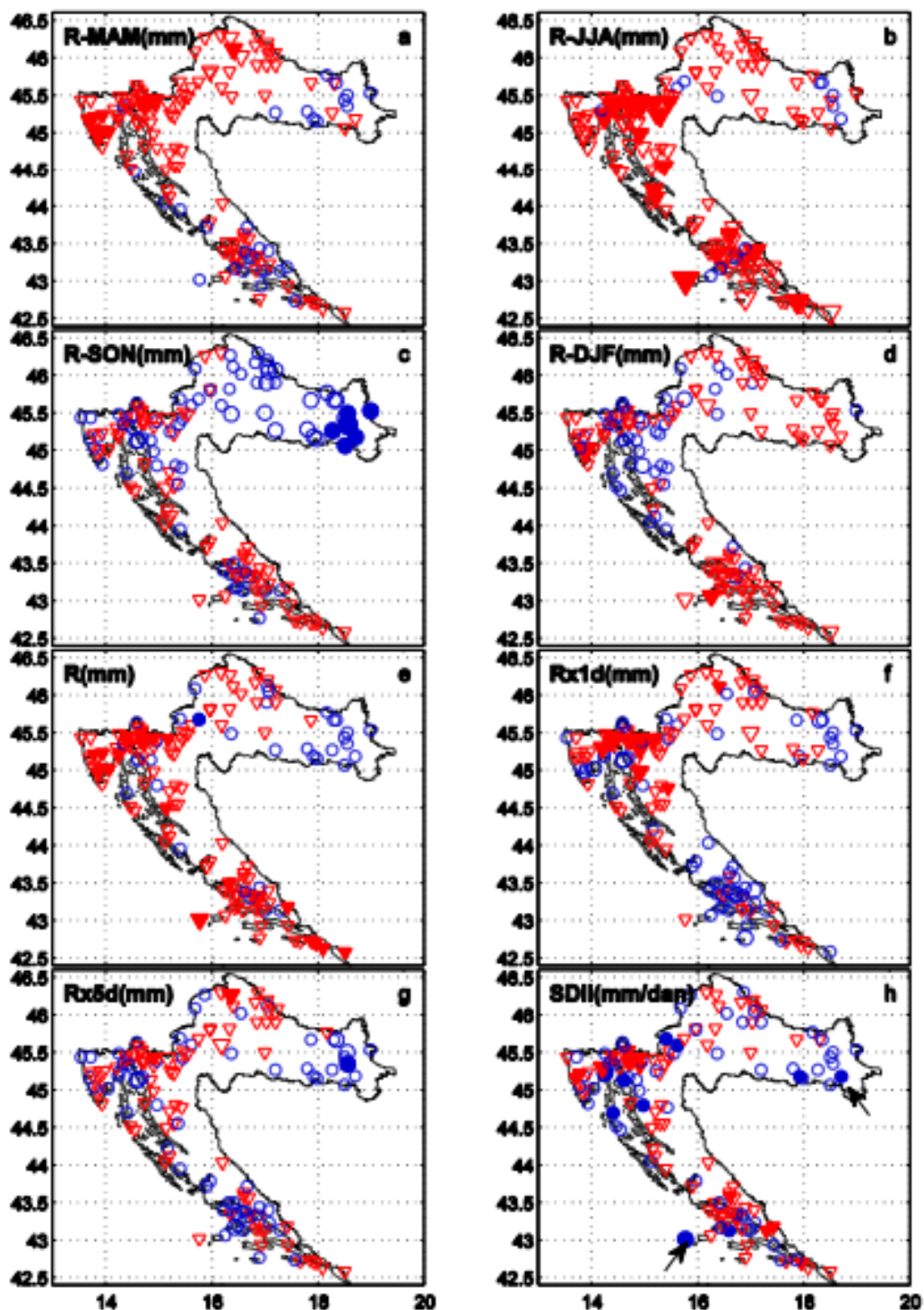
Dvije nasuprotne kategorije, one vrlo velikih oborinskih ekstrema (R95T) i one slabih oborina (R25T), pokazuju prevladavajuće slabe trendove koji su vrlo miješanog predznaka u cijeloj zemlji.

Prvu informaciju o vremenskim promjenama godišnjih ekstrema koju pružaju podaci o maksimalnim 1- dnevnim količinama oborine (Rx1d) i višednevnim oborinskim epizodama i to maksimalne 5-dnevne količine oborine (Rx5d) relativnim promjenama linearnih trendova. Smjer trenda oba indeksa je općenito usklađen po područjima. Trend je slab i prevladavajuće

pozitivan u istočnom ravničarskom području i duž obale, dok je uglavnom negativan u sjeverozapadnom području i u planinskim predjelima (značajan za Rx1d).

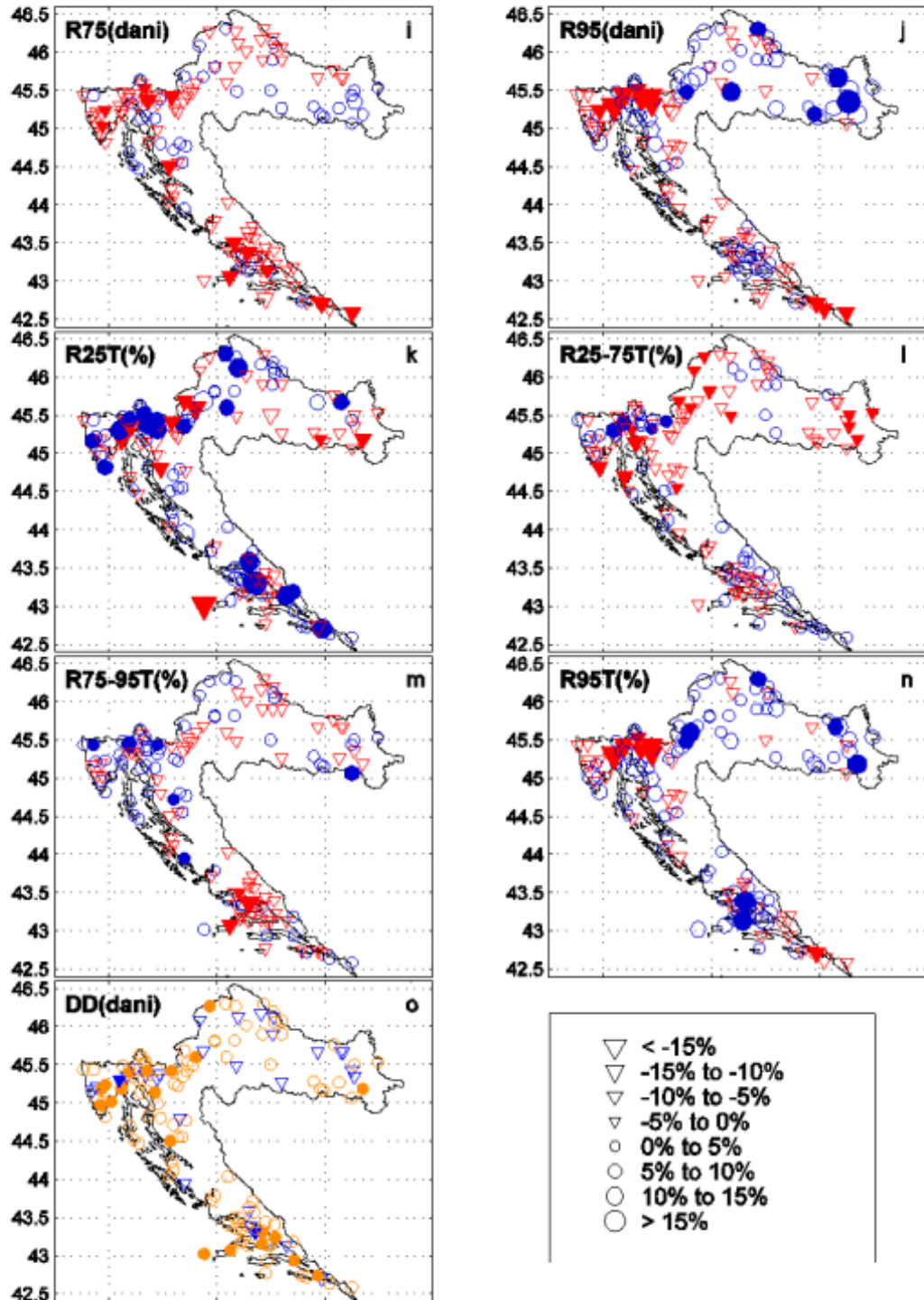
U klimatološkom razdoblju 1961.-2010. godine za šire područje lokacije zahvata, sukladno slici 6-10 iz Sedmog nacionalnog izvješća, dekadni trendovi (%/10 god) sezonskih i godišnjih količina oborine pokazuju sljedeće:

	Dekadni trendovi sezonskih i godišnjih količina oborine
Godina	negativan trend
DJF (zima)	negativan trend
MAM (proljeće)	pozitivan trend
JJA (ljetno)	negativan trend
SON (jesen)	negativan trend



Slika 6-10: Dekadni trendovi (%/10god) sezonskih i godišnjih količina oborine (R-MAM, proljeće; R-JJA, ljeto; R-SON, jesen; R-DJF, zima; R, godina) i oborinskih indeksa (Rx1d, Rx5d, SDII, R75, R95, R25T, R25-50T, R50-75T, R75-95T, R95T i DD) u razdoblju

Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961.-1990 godine: <5 %, 5-10 %, 10-15 % i >15 %



Slika 6-11: Dekadni trendovi - nastavak

Sušna i kišna razdoblja

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

Prema rezultatima trenda najizraženije su promjene sušnih razdoblja u jesenskim mjesecima (SON) kada je u cijeloj Hrvatskoj uočen statistički značajan negativan trend. U ostalim sezonama je trend sušnih razdoblja za obje kategorije slabije izražen od jesenskog. Ipak, uočava se produljenje sušnih razdoblja u proljeće (MAM) na sjevernom Jadranu (od 7 %/10godina do 12 %/10godina), dok se ljeti takva tendencija uočava i duž južne jadranske obale dosežući vrijednosti do 24%/10godina. Ljeti se uočava statistički značajan trend sušnih razdoblja prve kategorije (CDD1) i u istočnoj Slavoniji (od 4%/10god do 7%/10god). Zimi nema značajnog prostornog trenda, ali se uočava tendencija povećanja CDD1 u cijeloj Hrvatskoj, osim u Gorskom Kotaru i Lici gdje prevladava negativan trend, te smanjenje CDD10 u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Godišnje duljine sušnih razdoblja prve kategorije (CDD1) pokazuju tendenciju smanjenja u južnom dijelu kontinentalne Hrvatske i na sjevernom Jadranu, te statistički značajan porast na južnom Jadranu. S druge strane, sušna razdoblja kategorije CDD10 imaju tendenciju povećanja duž Jadrana i u gorju, a smanjenja u unutrašnjosti, osobito u istočnoj Slavoniji.

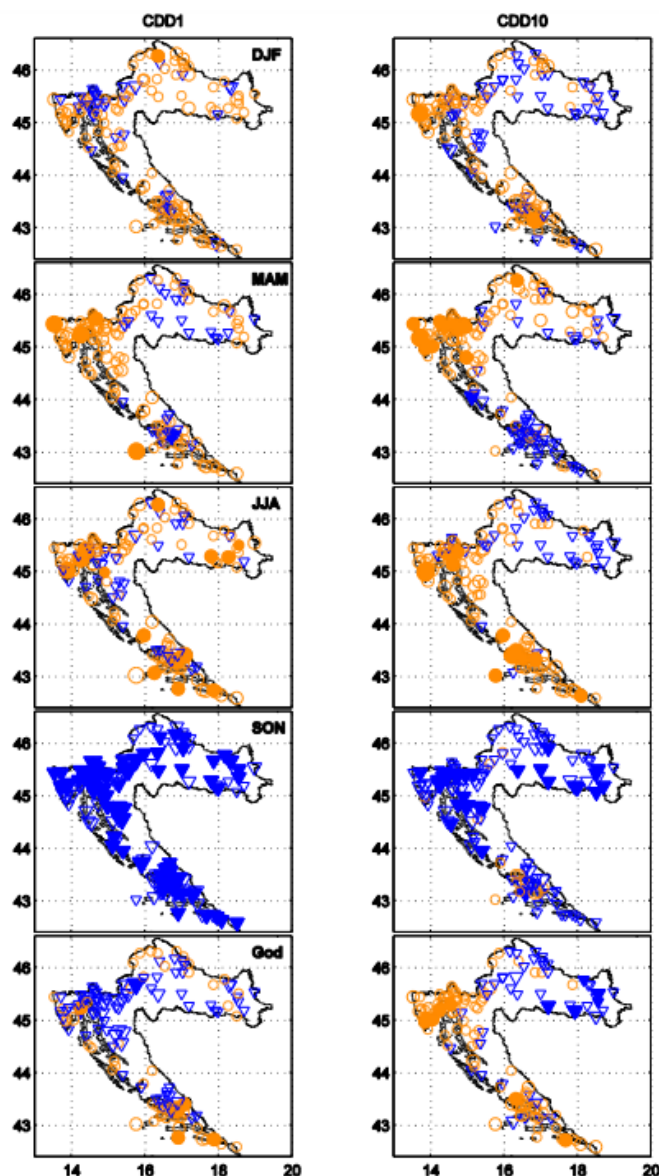
Za razliku od sušnih razdoblja, kišna razdoblja ne pokazuju prostornu konzistentnost trenda niti u jednoj sezoni. Ipak, može se uočiti tendencija povećanja CWD1 u istočnoj Slavoniji i sjeverozapadnoj Hrvatskoj ljeti (do 9%/10god) i u jesen (do 6%/10god). U isto vrijeme uočava se smanjenje kišnih razdoblja CWD1 na sjevernom Jadranu i u Gorskom kotaru (do -12%/10godina). Zimi je trend CWD1 uglavnom miješanog predznaka, a samo u sjeverozapadnoj unutrašnjosti Hrvatske prevladava statistički značajan pozitivan trend (do 15%/10godina).

Rezultati trenda kišnih razdoblja kategorije CWD10 ukazuju na statistički značajan pozitivan jesenski trend u području doline rijeke Save (11 %/10godina). Zajedno s opaženim jesenskim smanjenjem sušnih razdoblja iste kategorije ovi rezultati ukazuju na općenito vlažnije prilike na području istočne Hrvatske.

Ljeti je uočen negativan trend CWD10 duž sjevernog i srednjeg Jadrana te u gorju (8 %/10godina do -11 %/10godina), a pozitivan na južnom Jadranu (do 15 %/10godina). Općenito, velika je prostorna heterogenost u predznaku trenda kišnih razdoblja ove kategorije.

U klimatološkom razdoblju 1961.-2010. za šire područje lokacije zahvata u sušnom razdoblju očitavaju se sljedeći trendovi slijeda dana s dnevnom količinom oborine manjom od 1 mm (CDD1) i slijeda dana s dnevnom količinom oborine većom od 10 mm (CDD10), sukladno slici 6-12 iz Sedmog nacionalnog izvješća:

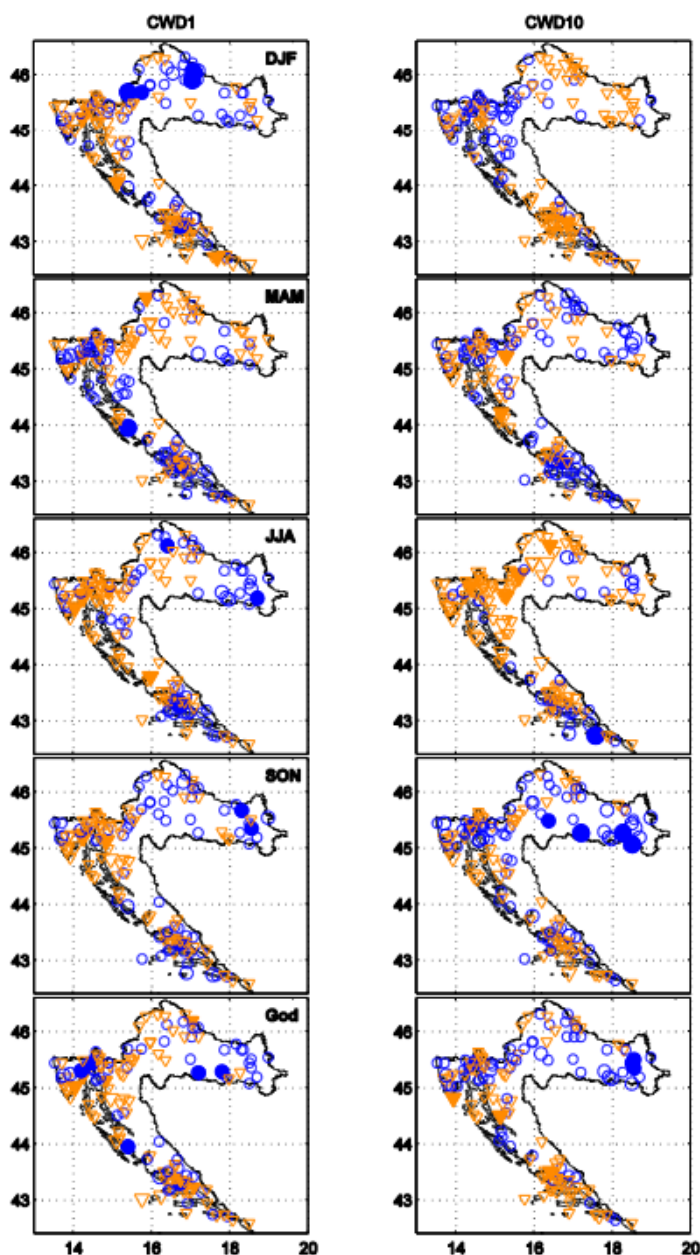
	CDD1	CDD10
Godina	statistički značajan pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
DJF (zima)	pozitivan trend	pozitivan trend
MAM (proljeće)	pozitivan trend	negativan trend
JJA (ljetno)	statistički značajan pozitivan trend	pozitivan trend
SON (jesen)	statistički značajan negativan trend	negativan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



Slika 6-12: Dekadni trendovi (%/10god) maksimalnih sušnih razdoblja za kategorije 1mm i 10 mm (CDD1, CDD10), po sezonama i za godinu u razdoblju 1961.-2010. godine.
 Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961.-1990. godine: <5 %, 5-10 %, 10-30 % i >30 %

Dekadni trendovi (%/10god) maksimalnih kišnih razdoblja za kategorije 1mm i 10 mm (CWD1, CWD10), sukladno slici 6-13 iz Sedmog nacionalnog izvješća, pokazuju slijedeće trendove:

	CWD1	CWD10
Godina	pozitivan trend	negativan trend
DJF (zima)	statistički značajan negativan trend	negativan trend
MAM (proljeće)	pozitivan trend	pozitivan trend
JJA (ljetno)	pozitivan trend	statistički značajan pozitivan trend
SON (jesen)	pozitivan trend	negativan trend



Slika 6-13: Dekadni trendovi (%/10god) maksimalnih kišnih razdoblja za kategorije 1mm i 10 mm (CDD1, CDD10), po sezonama i za godinu u razdoblju 1961.-2010. godine.

Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961.-1990. godine: <5 %, 5-10 %, 10-30 % and >30 %

Scenarij klimatskih promjena

U ovom poglavlju bit će prikazani rezultati klimatskih simulacija i projekcija buduće klime za područje Republike Hrvatske. Navedeni podaci preuzeti su iz sljedećih dokumenata:

- Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (MZOE, ožujak 2017.god)

- Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.) (MZOE, studeni 2017.god.).

Navedeni dokumenti izrađeni su tijekom 2017. godine u sklopu projekta „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama“.

Za klimatske simulacije korišten je regionalni atmosferski klimatski model RegCM (engl. Regional Climate Model). Navedenim modelom, promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu (P0 – sadašnja klima, odnosi se na razdoblje od 1971. do 2000.) prikazana je i diskutirana za dva vremenska razdoblja: 2011. – 2040. (P1 – neposredna budućnost) i 2041. - 2070. (P2 – klima sredine 21. stoljeća) s dva scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova u budućnosti: RCP4.5 i RCP8.5.

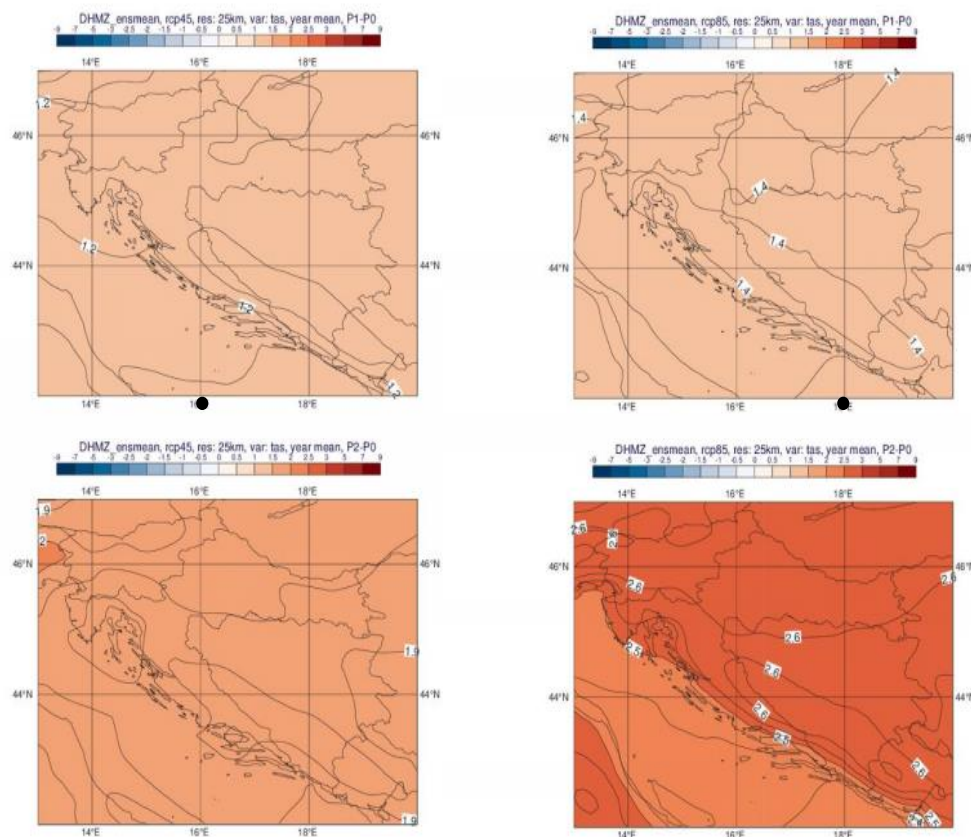
Scenarij RCP4.5 smatra se umjerenijim scenarijem i karakterizira ga srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 tretiran kao ekstremniji i karakterizira ga kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koje bi do 2100. godine bilo i do tri puta više od današnje.

Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011. - 2040. i 1971.- 2000. (P1-P0) te razdoblja 2041. - 2070. i 1971. - 2000. (P2-P0). Za sve analizirane varijable klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km i za RCP4.5. scenarij, dok je za određene parametre (temperatura, oborine, brzina vjetera, ekstremni vremenski uvjeti) modeliranje izrađeno i na detaljnijoj prostornoj rezoluciji od 12,5 km, za scenarije RCP4.5. i RCP8.5. U nastavu teksta, ukoliko su prikazani rezultati klimatskih simulacija na 12,5 km rezoluciji, bit će navedeno da se radi o 12,5 rezoluciji te će biti naveden i koji scenarij je uzet u obzir. Na kartografskim prikazima u nastavku, označeno je šire područje zahvata.

Srednja godišnja temperatura zraka na 2 m iznad tla

Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija (RCP4.5. i RCP8.5.) mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4 °C. Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,2 °C (RCP4.5.) do 1,4 °C (RCP8.5.) (Slika 17).

Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2 °C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4 °C na krajnjem jugu do 2,6 °C u većem dijelu Hrvatske. Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,9 °C (RCP4.5.) do 2,4 °C (RCP8.5.) (Slika 16).



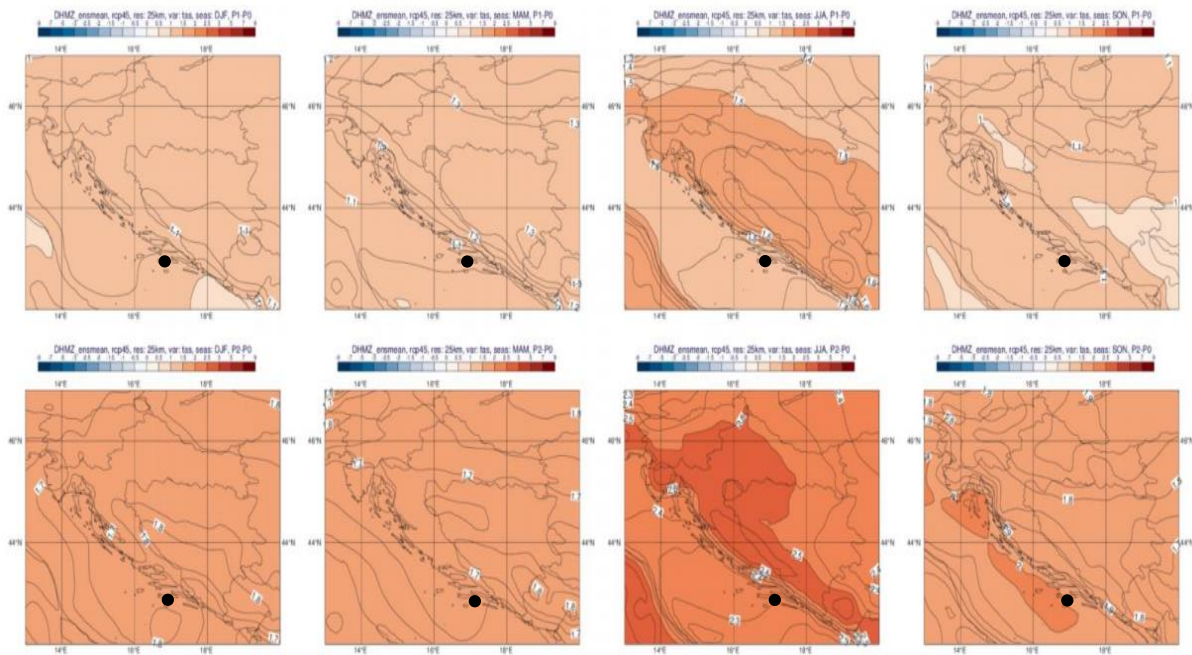
Slika 17. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Gore: za razdoblje 2011.-2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Sezonske vrijednosti temperature zraka na 2 m iznad tla

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km rezoluciji, temperatura zraka na 2 m iznad tla se povećava u svim sezonama i za oba scenarija.

Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5. projekcije ukazuju na moguće zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni od 1 do 1,3 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 1,5 do 1,7 °C. Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka iznosi oko 1,1 °C zimi, u proljeće i u jesen te 1,4 °C ljeti (Slika 17).

Za razdoblje 2041.-2070. godine i isti scenarij, zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni iznosi od 1,7 do 2 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 2,4 do 2,6 °C. Iznimke za ljetnu sezonu čini istok Hrvatske i obalno područje sa zagrijavanjem nešto manjim od 2,5 °C. Na širem području zahvata očekivani porast srednje temperature zraka iznosi oko 1,8 °C zimi, 1,7 °C u proljeće, 2,3 °C ljeti i 1,9 °C u jesen (Slika 18).

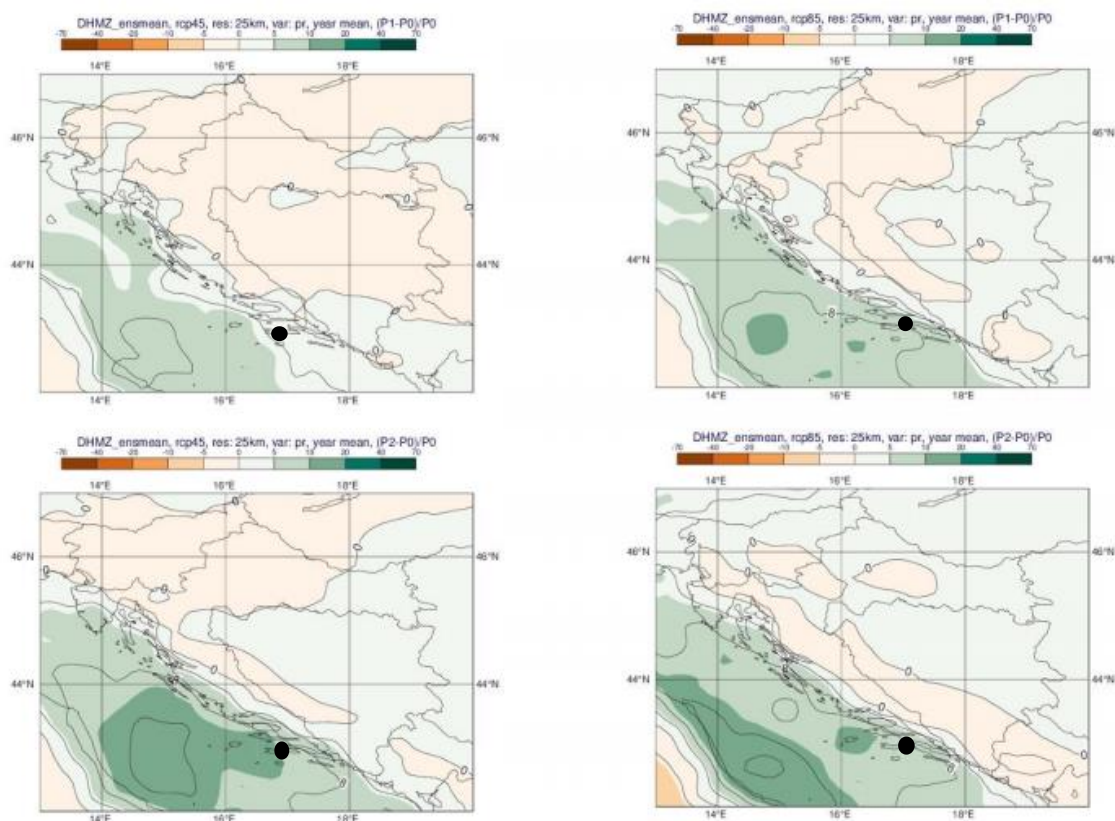


Slika 18. Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

Srednje godišnje ukupne količine oborine

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km rezoluciji, na srednjoj godišnjoj razini su promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5 do 5% za oba buduća razdoblja te za oba scenarija. Dodatno, za područje Jadranskog mora te dijela obalnog područja, promjene na godišnjoj razini ukazuju na mogućnost porasta količine oborine u iznosu od 5 do 10%.

Na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine za razdoblje 2011.-2040. godine kod scenarija RCP4.5. kreću se od 0% do 5%, dok su promjene kod scenarija RCP8.5. nešto veće i kreću se od 5% do 15%. Za razdoblje 2041.-2070., na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine kreću se od 5% do 15% kod oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5.) (Slika 19).



Slika 19. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Gore: za razdoblje 2011.-2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Sezonske vrijednosti količina oborina

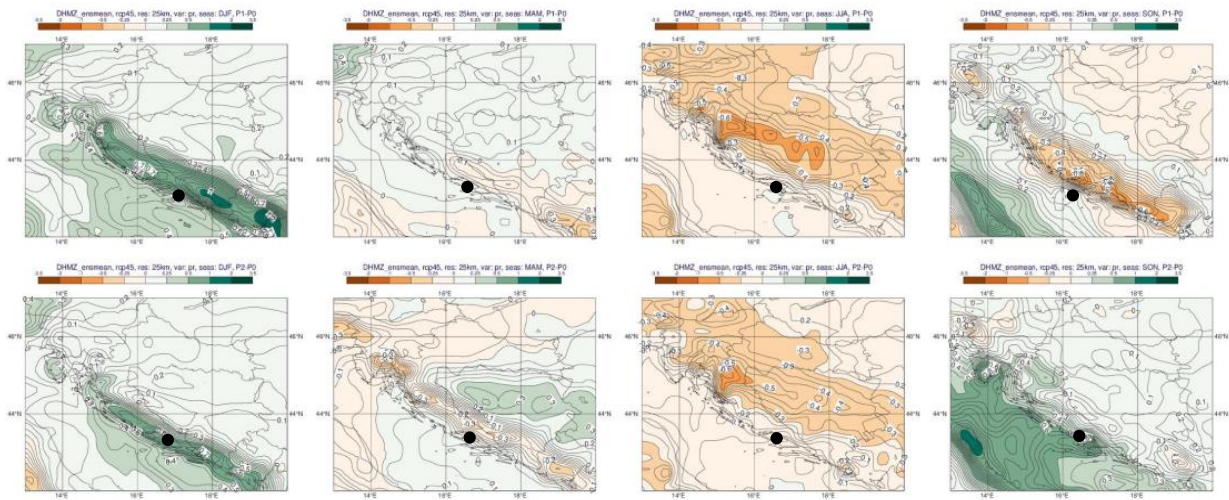
U usporedbi s rezultatima simulacije povijesne klime (razdoblje 1971.-2000.) na 50 km rezoluciji, na 12,5 km su gradijenti oborine osjetno izraženiji u područjima strme orografije. To znači da je u 12,5 km simulacijama kvalitativna razdioba oborine bolje prikazana. Međutim, ukupne količine oborine su precijenjene, kako u odnosu na 50 km simulacije, tako i u odnosu na izmjerene klimatološke vrijednosti. Ovo povećanje ukupne količine oborine u referentnoj klimi osobito je izraženo na visokim planinama obalnog zaleđa.

Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni. Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji ukazuju na:

- moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10% na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);
- slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5 do 5%;
- izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20 do -10%, od -10 do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0% na južnom Jadranu;
- promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5 do 5% osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10 do -5%.

Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5., na širem području zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,5 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,1 mm/dan ljeti i u jesen (Slika 19).

Za razdoblje 2041.-2070. godine i isti scenarij, su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040. godine), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske. Na širem području zahvata, za navedeno razdoblje i scenarij, očekivane promjene u ukupnoj količini oborine (RCP4.5.) iznose oko 0,4 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,1 mm/dan ljeti i 0,3 mm/dan u jesen (Slika 20).



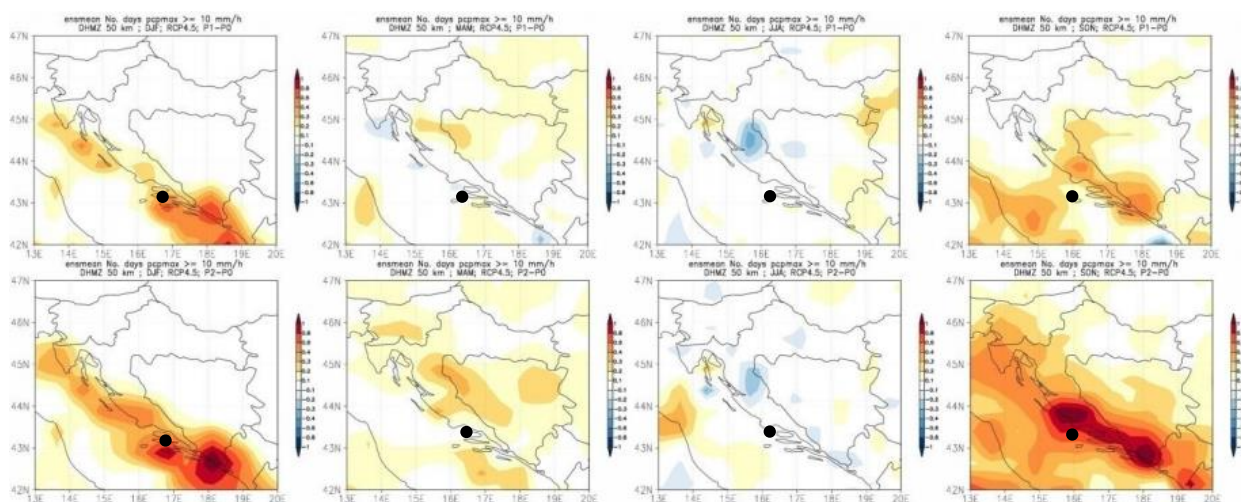
Slika 20. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

Broj dana s maksimalnom dnevnom količinom oborine većom od 10 mm/h

Ova veličina opisuje “pljuskovitost” oborine, što je česta osobina oborine u toplom dijelu godine. No, ona također može karakterizirati i veće količine oborine u hladnim sezonama (jesen, zima), kad se atmosferske fronte ili ciklone zadržavaju nad našim krajevima.

U neposredno budućoj klimi (razdoblje P1) broj dana s oborinama većim od 10 mm/h će se više mijenjati u južnim nego u sjevernim dijelovima Hrvatske i projicirane promjene neće biti jedinstvene. U jesen i zimi će broj dana u južnim krajevima biti nešto veći nego u P0, dok će u proljeće i ljeto signal imati promjenljivi predznak. Također, valja naglasiti kako će promjena broja dana u P1 u odnosu na P0 biti relativno mala – najveće povećanje je do 0.8 dana na južnom Jadranu zimi.

Okolo sredine 21. stoljeća (P2) povećanje broja dana u jesen i zimi bit će preko 1 dan u jesen na srednjem i južnom Jadranu, te će zahvatiti znatno šire područje južne Hrvatske. Jedino će ljeto doći do manjeg smanjenja broja dana s oborinama većim od 10 mm/h u Lici i ponegdje duž Jadrana. Na širem području zahvata, za navedeno razdoblje, očekivane promjene se javljaju samo u zimu i u jesen i iznose 0.4 dana (Slika 21).



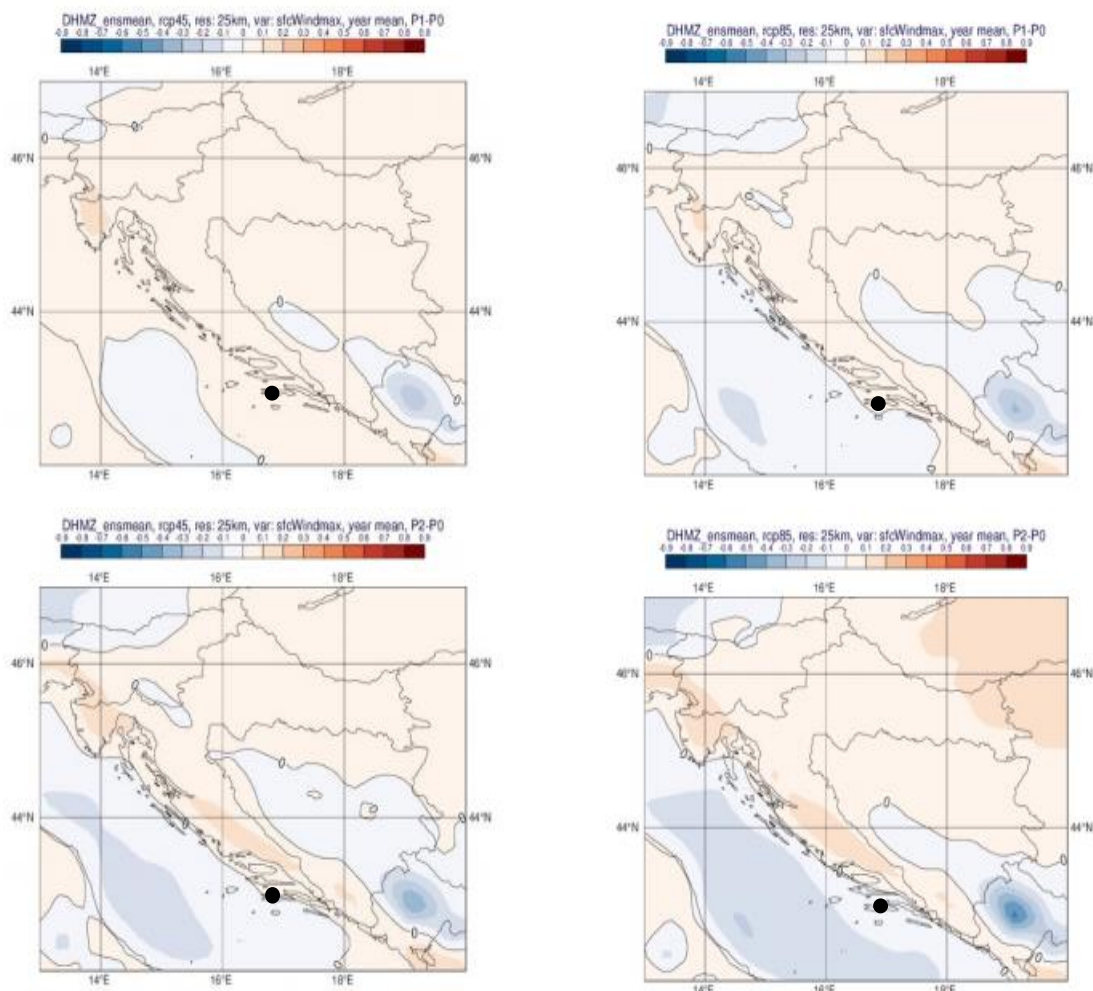
Slika 21. Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

Srednja godišnja maksimalna brzina vjetra na 10 m visine

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km rezoluciji, na srednjoj godišnjoj razini su promjene maksimalne brzine vjetra na 10 m visine, za oba buduća razdoblja te za oba scenarija, blage, gotovo zanemarive.

Na srednjoj godišnjoj razini, projekcije za oba razdoblja (2011.-2040. godine, 2041.-2070. godine) te oba scenarija (RCP4.5. i RCP8.5.) ukazuju na promjene u rasponu od -1 do 3% ovisno o dijelu Hrvatske.

Na širem području zahvata očekivane promjene maksimalne brzine vjetra na 10 m visine u razdoblju 2011.-2040. godine za oba scenarija iznose od 0 do 0,1 m/s, dok su razdoblju 2041.-2070. godine za scenarij RCP4.5. zabilježene promjene od 0 do 0,1 m/s a za scenarij RCP8.5. od 0 do -0,1 m/s (Slika 22).



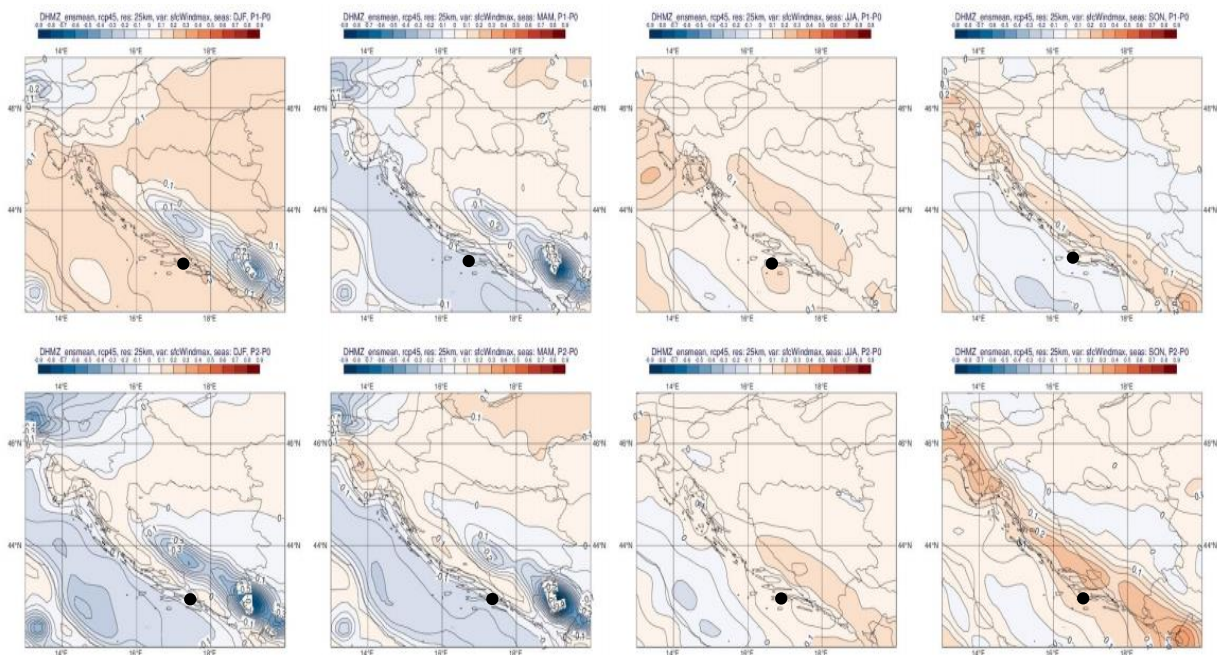
Slika 22. Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Gore: za razdoblje 2011.-2040.godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Sezonske vrijednosti maksimalne brzine vjetra na 10 m visine

Projekcije maksimalne brzine vjetra na 10 m iznad tla na 12,5 km rezoluciji modelom RegCM i uz pretpostavku scenarija RCP4.5. daju mogućnost uglavnom blagog porasta na području Hrvatske (maksimalno od 3 do 4 %). Iste simulacije daju najizraženije smanjenje brzine vjetra u zaleđu juga Dalmacije izvan područja Hrvatske (približno -10 %).

Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5., projekcije ukazuju da će na širem predmetnom području promjene maksimalne brzine vjetra na 10 m visine u proljeće iznositi do -0,2 m/s, u ljeto i jesen do 0,1 m/s a zimi do 0,2 m/s (Slika 22).

Na širem području zahvata, u razdoblju 2041.-2070. godine i isti scenarij, promjene maksimalne brzine vjetra na 10 m visine u zimi i proljeće iznositi do -0,1 m/s, u ljeto do 0,1m/s te jesen do 0,2 m/s (Slika 23).



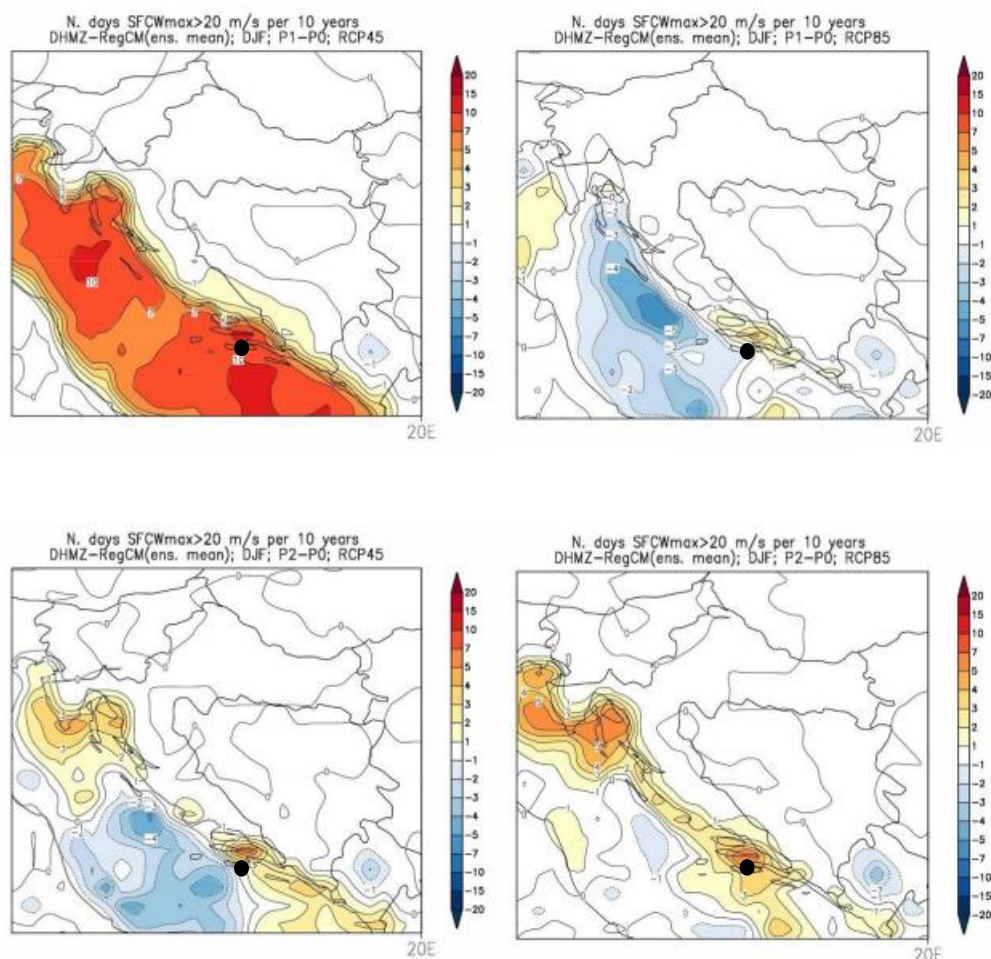
Slika 23. Maksimalna brzina vjetra na 10 m (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.

Srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s

Za razdoblje 2011.- 2040. godine, promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću.

Za razdoblje 2041.-2070. godine, javlja se prostorno sličniji signal za dva različita scenarija (uključuje porast broja događaja na sjevernom i južnom Jadranu i obalnom području te smanjenje broja događaja na srednjem Jadranu). Na temelju ovdje prikazanih projekcija, u budućim istraživanjima bit će nužno dodatno ispitati statističku značajnost rezultata.

Na širem području zahvata, za oba razdoblja i oba scenarija, sve promjene su relativno velike i uključuju promjene od 1 do 10 događaja po desetljeću, do 2041. (Slika 24).

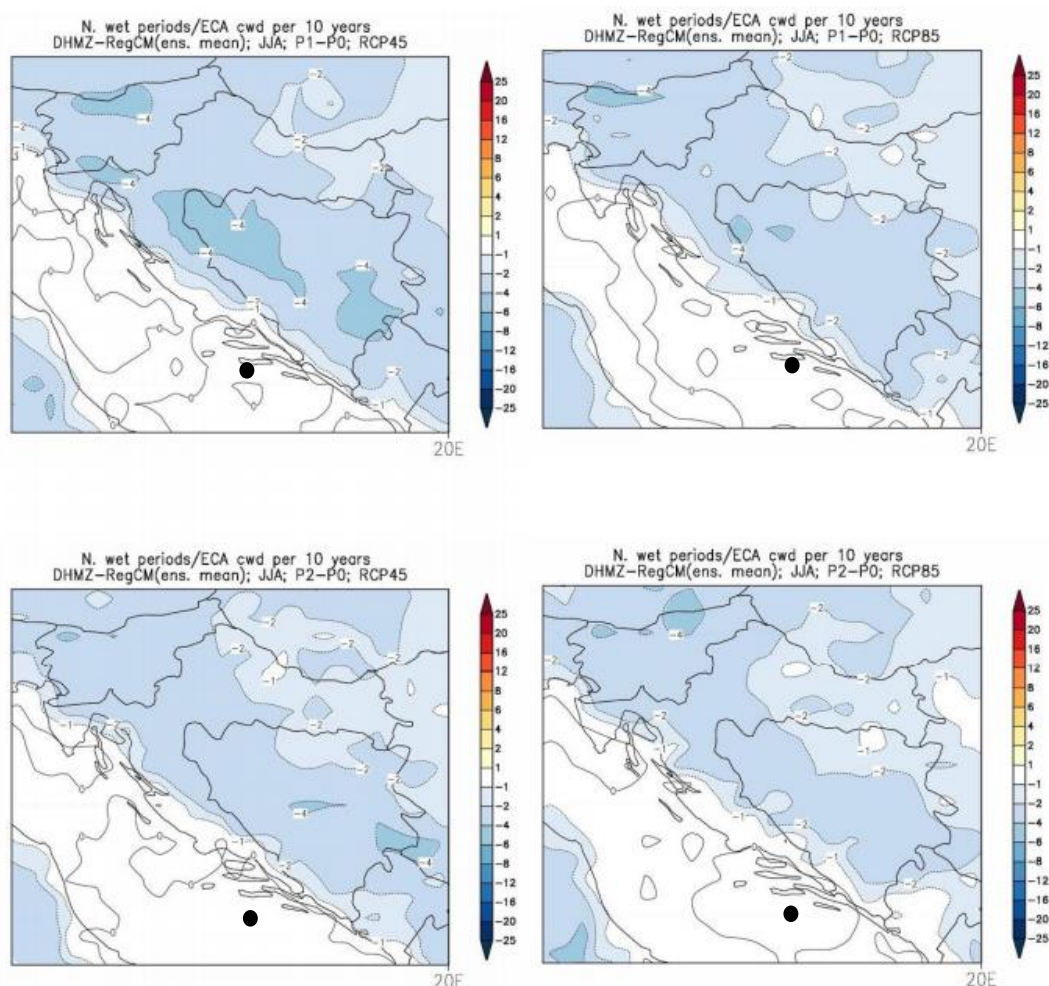


Slika 24. Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima

Kišna i sušna razdoblja

Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) su općenito između -4 i 4 događaja u deset godina. Buduća promjena kišnih razdoblja je vrlo promjenjiva u prostoru te se samo za ljetnu sezonu na širem području Hrvatske (osim u uskom obalnom području gdje promjene izostaju u RegCM simulacijama) javlja jasan signal smanjenja broja kišnih razdoblja. Rezultati su slični u oba buduća razdoblja te za oba scenarija.

Na širem području zahvata, za oba razdoblja i oba scenarija, promjene u srednjem broju kišnih razdoblja za ljetnu sezonu su do -1 događaja po desetljeću tj. zabilježeno je smanjenje kišnih razdoblja (Slika 25).



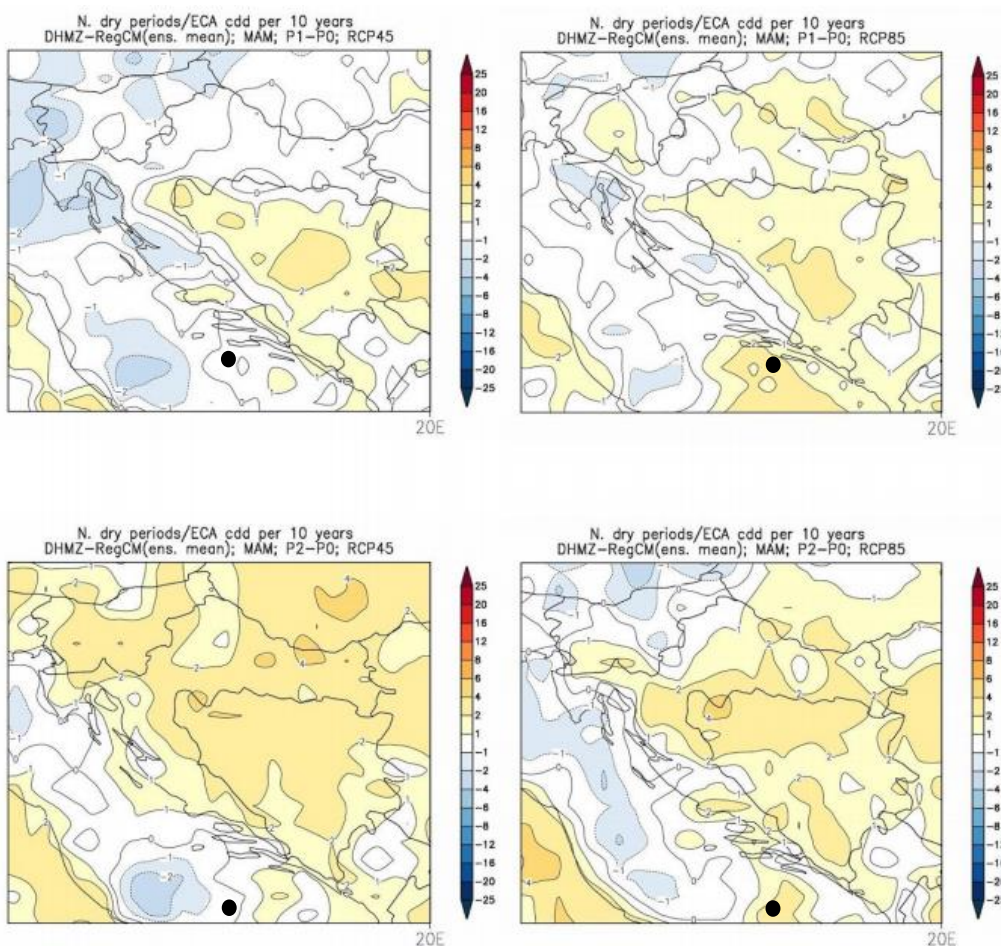
Slika 25. Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto.

Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) su slične amplitude kao promjene broja kišnih razdoblja. Signal je također vrlo promjenjiv u prostoru.

U razdoblju 2041.-2070. godine, za proljeće, postoji tendencija povećanja broja sušnih razdoblja na širem području Republike Hrvatske. S obzirom kako ne postoji jedinstvena definicija sušnog razdoblja potrebno je istražiti projekcije sušnih razdoblja u budućoj klimi određenih prema alternativnim definicijama.

Za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija, projekcije ukazuju da će na širem predmetnom području sve promjene u srednjem broju sušnih razdoblja za proljetnu sezonu biti relativno male, od -1 do 2 događaja po desetljeću (Slika 25).

Na širem području zahvata, u razdoblju 2041.-2070. godine i oba scenarija, promjene u srednjem broju sušnih razdoblja za proljetnu sezonu su od -1 do 1 događaj po desetljeću (Slika 26).

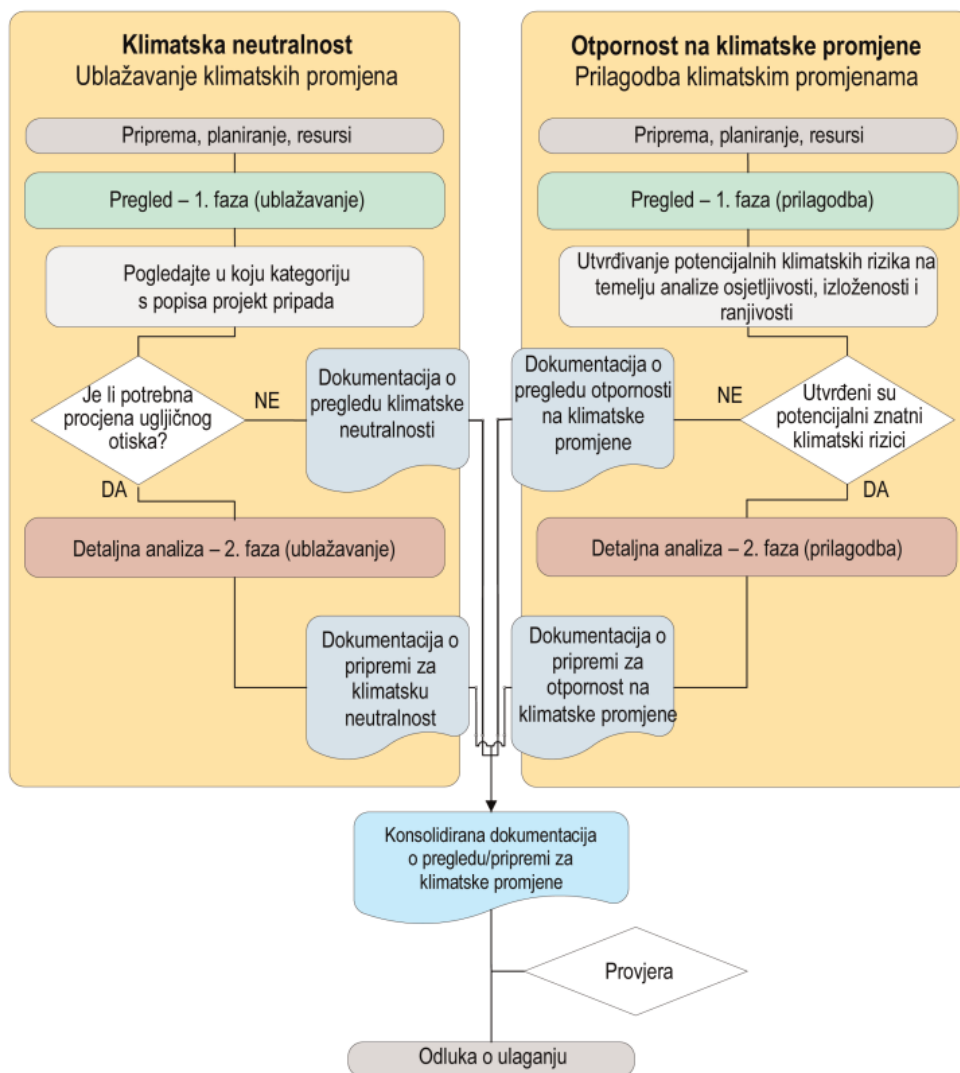


Slika 26. Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi

red:promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina.
 sezona: proljeće

Priprema infrastrukture za klimatske promjene

Na donjoj slici prikazana su dva stupa i glavni koraci pripreme za klimatske promjene. Svaki stup podijeljen je u dvije faze. Prva je faza pregled, a o njegovu ishodu ovisi hoće li se provesti druga faza.



Slika 27. Priprema za klimatske promjene i stupovi „klimatska neutralnost“ i „otpornost na klimatske promjene“ (Izvor: Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. (2021/C 373/01))

Klimatska neutralnost

Korištenje Sunčeva zračenja 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 CO₂ „neutralni“. O apsolutnoj CO₂ 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 pripadajuće opreme. Međutim, i takvim računanjem se pokazuje da su sunčane elektrane još uvijek povoljnije od tradicionalnih elektrana na fosilna goriva

Sunčane elektrane štede gorivo potrebno za proizvodnju električne energije iz elektrana na fosilna goriva. Ako se proizvede kWh iz sunčane elektrane, štedi se gorivo (plin, ugljen, nafta) za proizvodnju tog kWh u konvencionalnoj elektrani na fosilna goriva.

Ugljični otisak sunčane elektrane (g CO₂-eq/kWp) računa se temeljem cjeloživotnog vijeka trajanja elektroenergetskog postrojenja te uzima u obzir energiju potrebnu za proizvodnju fotonaponskih modula, fazu rada postrojenja te fazu uporabe materijala na kraju životnog vijeka. Procjena ugljičnog otiska sunčanih elektrana za Hrvatsku (s obzirom na prosječnu godišnju insolaciju) iznosi 54 g CO₂-eq/kWh a njihovo instaliranje doprinosi smanjivanju ukupnog ugljičnog otiska države koji, prema dostupnim podacima iznosi 345 g CO₂-eq/kWh (Wild-Scholten, Cassagne, Huld, Solar resources and carbon footprint of photovoltaic power in different regions in Europe. 2014).

Za 1 kWh električne energije proizvedene u elektranama na fosilna goriva, uzima se prosječna vrijednost emitiranja CO₂ eq (ekvivalent CO₂ emisije) u količini od 600 g. To znači da će se godišnjom proizvodnjom FNE BRAČ, a koja se procjenjuje na 5,87 GWh, „uštedjeti na ispuštanju“ 3.522 t CO₂ godišnje čime se utječe na ublažavanje klimatskih promjena.

Kvaliteta zraka

U skladu *Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“, br 01/14)* teritorij Republike Hrvatske klasificiran je prema razinama onečišćenosti zraka u pet zona i četiri aglomeracije. Područje

lokacije FNE BRAČ spada u zonu oznake HR 5-Dalmacija (Slika 28).



Slika 28. Zone aglomeracije s prikazom smještaja lokacije zahvata

U Izvješću o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2019. godinu (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, listopad 2020), zona HR 5, imala je I kategoriju zraka prema paramterima onečišćujućih tvari koje se prate osim za ozon (O3) koji je u većoj mjeri rezultat doprinos pozadinskog onečišćenja onečišćenju ozonom. Na samom otoku Korčuli nema mjerne postaje.

Tablica 2 Kvaliteta zraka na području zone HR-5 (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020. godinu, MGIOR, studeni 2021.)

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka	
HR 5	Zadarska	Državna mreža	Polača (Ravni kotari)	*PM ₁₀ (auto.)	I kategorija	
				*PM _{2,5} (auto.)	I kategorija	
				**O ₃	II kategorija	
			Vela straža (Dugi otok)	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija	
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija	
	Splitsko-dalmatinska	Hum (otok Vis)	*PM ₁₀ (auto.)	I kategorija		
			*PM _{2,5} (auto.)	I kategorija		
			**O ₃	II kategorija		
	Dubrovačko-neretvanska	Zračna luka Dubrovnik	Zračna luka Dubrovnik	Opuzen	O ₃	II kategorija
				NO ₂	I kategorija	
				SO ₂	I kategorija	
benzen				I kategorija		
PM ₁₀ (auto.)				I kategorija		
PM _{2,5} (auto.)				I kategorija		
O ₃	I kategorija					

C.4.GEOLOŠKE, GEOMORFOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Prema geomorfološkoj regionalizaciji, šire područje zahvata se nalazi u mezogeomorfološkoj regiji Srednedalmatinski otoci.

Najuočljivije strukturno obilježje otoka je skretanje dinarskog smjera pružanja u pružanje istok-zapad. Strukturni sklop Brača je okarakteriziran boranjem, koje je dalo jednu osnovnu asimetričnu antiklinalu, te reversnim rasjedanjem u području Bola. Otok Brač izgrađuju karbonatne naslage gornje krede i paleogena, te vrlo malo i klastične naslage. Antiklinala je u svom najvećem dijelu kosa, a u središnjem dijelu južnog krila i prevrnuta. Os joj prolazi vrlo blizu južne obale - grubo od Milne preko Bola do Novog sela na istoku. Blago je povijena s konkavnom stranom okrenutom na sjever. Prema (konturnim) dijagramima položaja slojeva njezino pružanje kod Milne je u pravcu 297°-170° i tu je horizontalna, kod mjesta Bol je blago povijena, a u području mjesta Novo Selo pruža se u smjeru 78° i tone za oko 9°. Sjeverno krilo antiklinale zahvaljuje svoju širinu blagom nagibu slojeva. Uz samu sjevernu obalu otoka slojevi su nešto strmiji i prelaze nagib od 200, a u centralnom dijelu otoka su vrlo blagi, često horizontalni i blago valovito borani. Od središnjeg relativno zaravnjenog dijela otoka između Nerežišća i Pučišća pa na sjever na mjestu, gdje se strane ustrmljuju, slojevi su mjestimice blaže nagnuti od padine, pa se vjerojatno nastavljaju uz samu obalu. Južno krilo antiklinale je

znatno strmije i to idući od istočne i zapadne južne obale sve su strmiji slojevi prema Bolu, gdje su mjestimice prevrnuti, a na jednom dijelu i rasjedima poremećeni.

Otok Brač je horizontalno slabo razvijen dok je vertikalno dobro razvijen. Od najvišeg vrha Vidova Gora (178 m) terasasto se prema sjeveru spušta teren bogat krškim oblicima. U nižim dijelovima otok duboko zasijecaju kanjonski oblici nekadašnjih površinskih tokova. Južna strana predstavlja strmi odsjek koji se spušta od najviših dijelova otoka do obale.

Područje otoka Brača izgrađuju sedimenti jure, krede i tercijara. Kredne naslage Brača izgrađuju daleko najveći dio otoka. Najviše ima vapnenaca, a dolomit se javlja u obliku uložaka, leća i proslojaka. Sjevereni, istočni i jugoistočni dio otoka izgrađuju bijeli i sivi vapnenci ($^2K^3_2$). Ovaj kompleks naslaga karakteriziran je čestim lateralnim izmjenama facijelno različitih naslaga vapnenaca i dolomita. Uglavnom dominiraju bijeli krupnozrni kalkarenit s kršjem rudista i sitnozrnat do brašnat kalcilutit crijepolikog trošenja, zatim bijelo do sivosmeđi kristalinicni dolomit sa svim prelazima prema spomenutom kalkarenitu i kalcilutitu, zatim svjetlosivosmeđi gusti vapnenac. Bijeli krupnozrnat kalkarenit s kršjem rudista, poznat kao „brački kamen“ proteže se zapadnim dijelom kompleksa do mjesta Nerežišća, D. Humac i Škrip, te u istočnom dijelu između Povlja, Selca i Sumartina. Debelo je slojan, slojevi su mjestimice i nekoliko metara debeli, a mjestimice se slojanje ni ne vidi.

Ovo područje morfološki je zaravnjeno bez jačih jaraka za razliku od centralnog dijela od Nerežišća do Povlja, izgrađenog od kalcilutita crijepolikog trošenja, ispresjecanog brojnim dubokim jarcima strmih strana. Slojanje se u ovom materijalu teško opaža zbog trošenja. Unutar naslaga kalcilutita česti su ulošci kalkarenita koji izgledaju poput grebena. Značajna je rasprostranjenost rudista u tim naslagama, dok je kršje i poneki cijeli primjerak vrlo čest u kalkarenitu, u kalcilutitu je vrlo rijetko. Pretežan broj određene faune sakupljen je u kalkarenitu. Prema petrografskim analizama zastupan je kalcilutit, rekristalizirani kalcilutik biokalkarenit i dolomiticni vapnenac. Ulomci makrofosila su nezaobljeni i nesortirani.

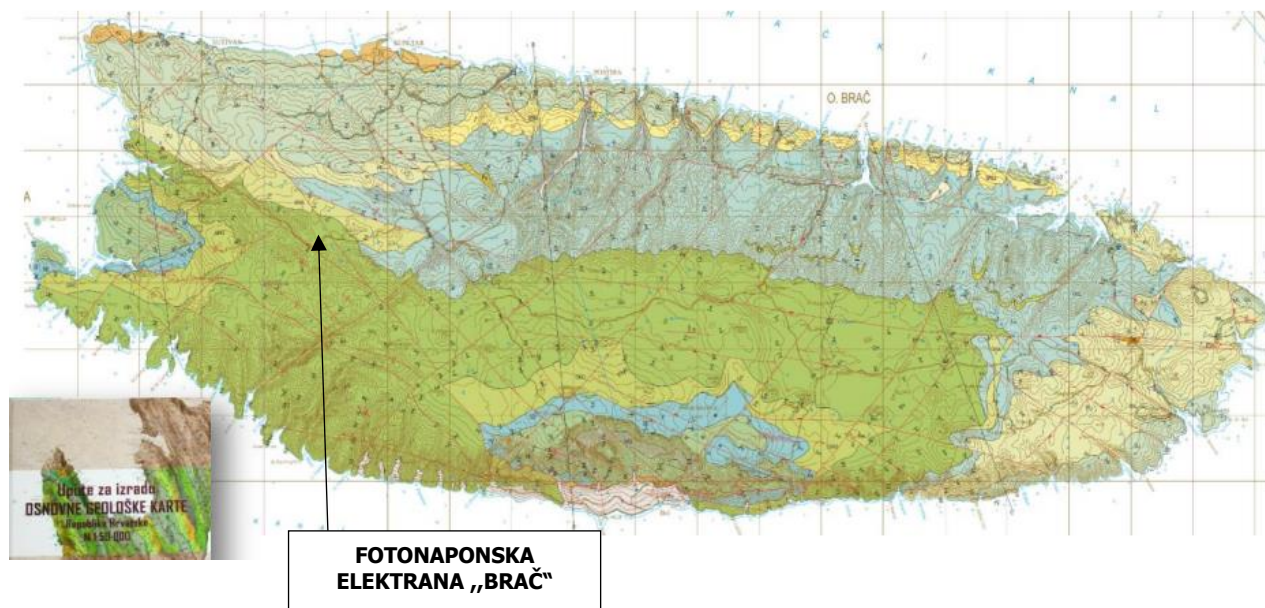
C.5. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE I ZEMLJIŠNI POKROV

Na širem području zahvata zastupljena je vapnenačko dolomitna crnica (29.).

Vapnenačko dolomitna crnica (kalkomelansol) nastaje na tvrdim mezozojskim vapnencima i dolomitima na visinama od 600-1600 m n.v. Organska tvar sporo se razgrađuje. Tvrdi vapnenci sadrže 98-99% kalcita. Proces kemijskog otapanja vapnenca vrlo je spor pa se formira svega 1-2% netopivog ostatka kao izvor mineralne komponente. Dubina tla je do 30 cm. Tlo je bogato humusom, tamnosmeđe do crne boje. Kalkomelanosoli nastaju samo na tvrdim vapnencima i dolomitima u sušnim pedoklimatskim uvjetima. Na nižim terenima su plići i brzo evoluiraju u druge tipove dok su na višim terenima dublji te dobivaju klimatogeni karakter i postaju dominantni tip. Vapnenačko dolomitne crnice su prvi stadij u genezi tala na tvrdim vapnencima i dolomitima. Geneza teče od faze vrlo plitkih tala (lišaji, mahovine, kserofite) do

zrele faze dubokih tala (kserofitne trave na visokoplaninskim pašnjacima, šume). Fizikalna i kemijska svojstva vapnenačko dolomitnih crnica navedena su u nastavku.

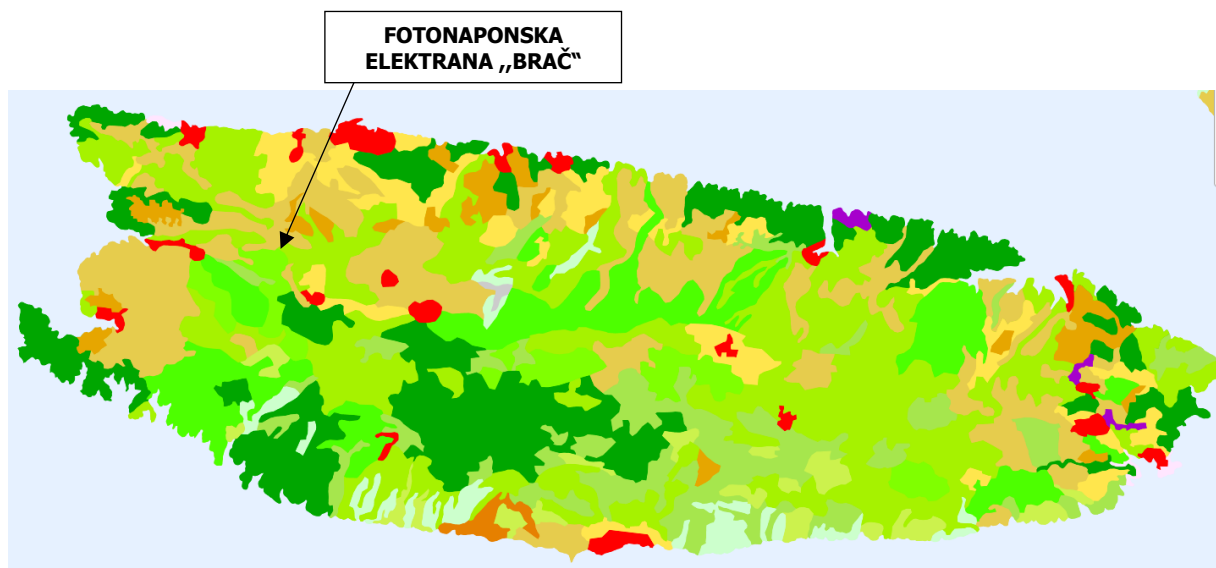
FIZIKALNA SVOJSTVA	KEMIJSKA SVOJSTVA	PRODUKTIVNA SPOSOBNOST
<p>U zreloj fazi su bogate glinom</p> <p>Koloidi su koagulirani i zajedno s krupnijim česticama tla sljepljeni u mnogo stabilnije praškaste ili mrvičaste strukturne agregate</p> <p>Crnice su suha i topla tla (kserofitna vegetacija)</p> <p>Porozna tla s visokim postotkom nekapilarnih pora Dobra aeriranost, slabo zadržavaju vodu te stradavaju od suše</p>	<p>Supstrat i sitnica su nekarbonatni i u inicijalnoj fazi geneze</p> <p>Reakcija je neutralna do kisela</p> <ul style="list-style-type: none"> - kisela reakcija je kod mladih tala, u zapadnom humidnijem području i visokim planinskim zonama - neutralna do slabo kisela na nižim terenima, u aridnoj klimi (slabo ispiranje baza) <p>Bogate su humusom</p> <ul style="list-style-type: none"> - organogene sadrže 25 – 50 % humusa, - organomineralne sadrže 10 – 25% humusa <p>U sastavu CEC-a dominiraju Ca^{2+} i Mg^{2+} (> 80% u neutralnim i slabo kiselim tlima). U slučaju nastanka kalkomelanosola na dolomitima može se javiti dominacija Mg^{2+} nad Ca^{2+}</p>	<p>Slabo su opskrbljene organskim dušikom</p> <p>Siromašna fosforom i srednje do dobro opskrbljena kalijem</p> <p>Nisu podložna jakoj eroziji vodom, ali praškaste organogene crnice su izložene jakoj eolskoj eroziji (uništen biljni pokrivač)</p> <p>Plitka tla, jako vodopropusna te stradavaju od suše (aridna područja, niži tereni, južne ekspozicije)</p>



Slika 29. Osnovne geološke karte Republike Hrvatske u mjerilu 1:50 000 – „Otok Brač“
(JELASKA i sur., 2015)

Prema podacima o stanju zemljišnog pokrova RH (CORINE Land Cover – 9.), zahvat je planiran na sljedećim tipovima zemljišta:

- pašnjaci – kod 231
- pretežno poljodjelska zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije– kod 243.

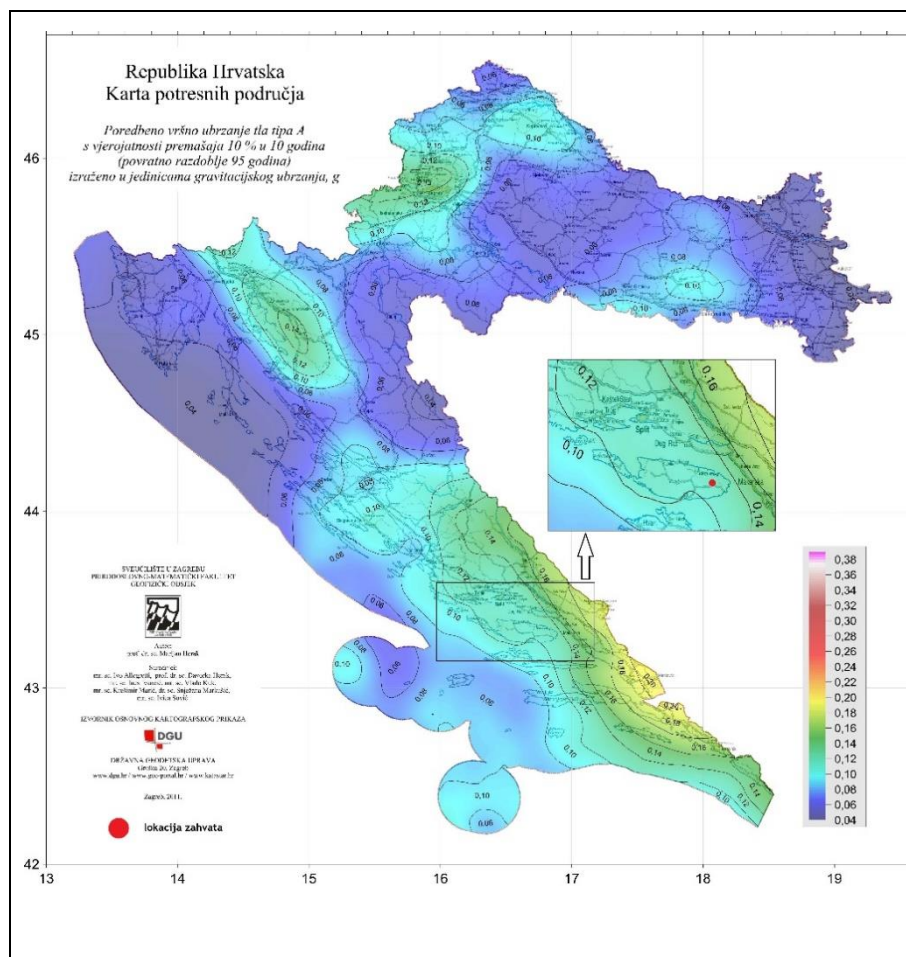


Slika 30. Pokrov zemljišta na lokaciji zahvata – CORINE Land Cover (Izvor: <http://envi.azo.hr/?topic=3>)

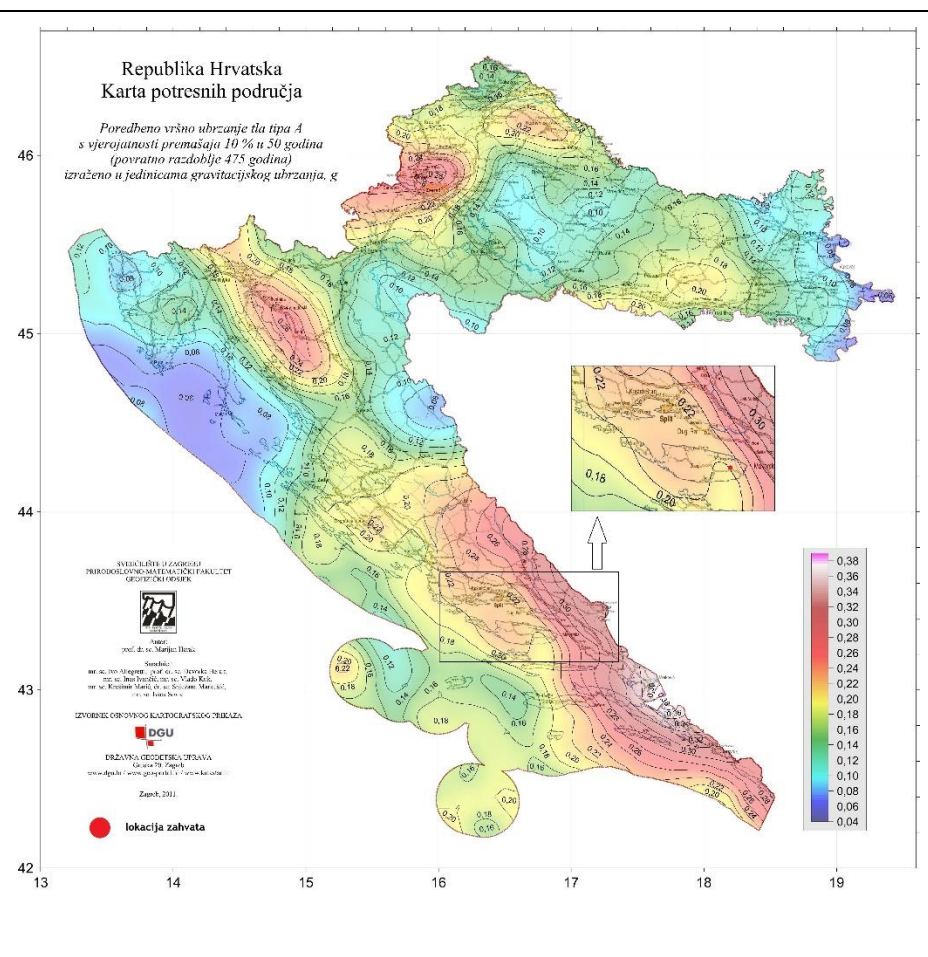
C.6. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE

Seizmološki, područje Splitsko-dalmatinske županije podijeljeno je na tri dijela: područje koje uključuje dio uz Cetinu do Orlovca, Aržano, Cista Provo, Lovreć, Imotski, Vrgorac, masiv Biokova, priobalni dio od Dubaca do Gradaca te krajnji istok Hvara u kojem postoji mogućnost potresa intenziteta IX °MCS ljestvice; preostalo područje istočno od linije V. Drvenika, Čiova, Prgometa, Svilaje s mogućim intenzitetom potresa VIII °MCS ljestvice, i područje zapadno od te linije s mogućim intenzitetom VII °MCS ljestvice.

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina za povratno razdoblje od 95 i 475 godina“ za područje zahvata, za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može se očekivati maksimalno ubrzanje tla od $agR = 0,12 g$ (Slika 31.). Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi od $agR = 0,22 g$ (Slika 32.).



Slika 31. Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina
(Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.)



Slika 32 Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina
(Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.)

C.7. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Na širem području zahvata ne postoje površinske tekućice (Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, Klasifikacijska oznaka: 008-02/20-02/317).

Cijelo područje otoka Brača je ispresijecano dolinama u dnu kojih se formiraju bujični vodotoci koji imaju svoja ušća u Bračkom kanalu i Hvarskom kanalu. Korita bujica u gornjim dijelovima svoga toka imaju oblik slova "V" sa uzdužnim nagibima većim od 30%. U srednjim dijelovima svoga toka, kao i na područjima udolina sa poljoprivrednim površinama korita bujica najčešće nisu izražena te se vode procjeđuju i teku površinama pod poljoprivrednim kulturama ili po nekorištenim površinama obraslih travom. Uzdužni nagibi udolina kreću se od 2 - 30%. U nižim, uglavnom urbanim dijelovima slivnog područja, koje je urbanizirano ili djelomično urbanizirano, korita bujica su djelomično regulirana, najčešće kao otvoreni ili zatvoreni betonski kanali, ali je najveći broj nereguliranih vodotoka. Uzdužni nagibi dna korita bujica kreću se od 2 - 10%.

Na području otoka Brača evidentirane su sljedeće bujice: Kod Rata, Potočina, Borak, Kod Čitaonice, Kod Bijele Kuće, Dominik, Žaganj , Sumartin, Povlja, Dramotin, Vela Slatina, Goč, Stanovi, Grabovac, Bezminjac, Jasen, Solinski Dolac, Pučišće, Težišće, Dučac, Lovrečina, Trstena, Dol i pritoka Kotalac, Splitska, Splitska 1, Zastup, Babin Laz, Malačnica, Gustirna Luka , Ravan, Ošin Dolac – Porat, Mutnik 1, Mutnik, Vele Njive, Planikovac , Sutivan, Vela Smrča – Stiniva, Veliki Dolac, Široki Doci, Rebra, Drači Dolac, Studenac , Vela Grška, Smrčen Dolac, Krušica, Blaca, Farski Dolac.

C.8. VODNA TIJELA

Vodna tijela

Podaci u nastavku preuzeti su iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021.; Izvadak iz Registra vodnih tijela, Hrvatske vode, Klasifikacijska oznaka: 008-02/20-02/317.

Područje na kojem se planira zahvat FNE BRAČ pripada Jadranskom vodnom području i to grupiranom vodnom tijelu podzemnih voda JOGN_13 – JADRANSKI OTOCI - BRAČ (**Error! Reference source not found.**), čije je kemijsko, količinsko te ukupno stanje ocijenjeno kao dobro (Tablica 3.). Podzemno vodno tijelo JOGN_13 – JADRANSKI OTOCI karakterizira pukotinsko-kaverozna poroznost a ukupna površina iznosi 2.493 km² od čega 396 km² obuhvaća otok Brač. Prirodna ranjivost podzemnog vodnog tijela je; srednja (37,6%), visoka (11,3%) i vrlo visoka (5,5%) a obnovljive zalihe podzemnih voda iznose 122 x 10⁶ m³/god.

Na Slici 32. prikazano je grupirano vodno tijelo podzemnih voda oznake JOGN_13_Jadranski otoci – Brač.

Tablica 3. Stanje tijela podzemne vode JOGN_13 – JADRANSKI OTOCI - BRAČ

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

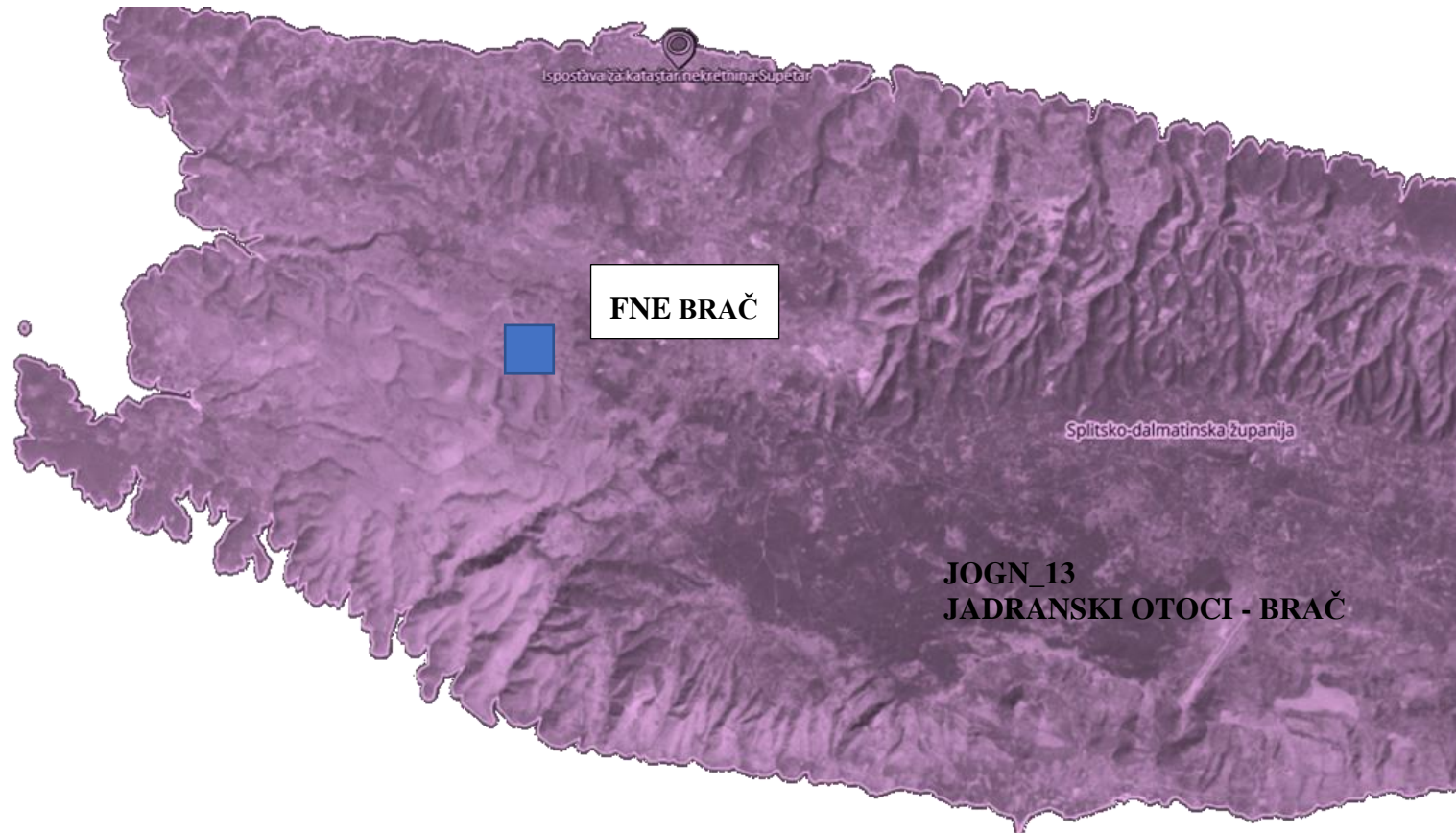
Na širem području zahvata nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela.

Na širem području zahvata, na udaljenostima većim od 4 km, nalaze se priobalna vodna tijela O423-MOP i O423-BSK (**Error! Reference source not found..**).

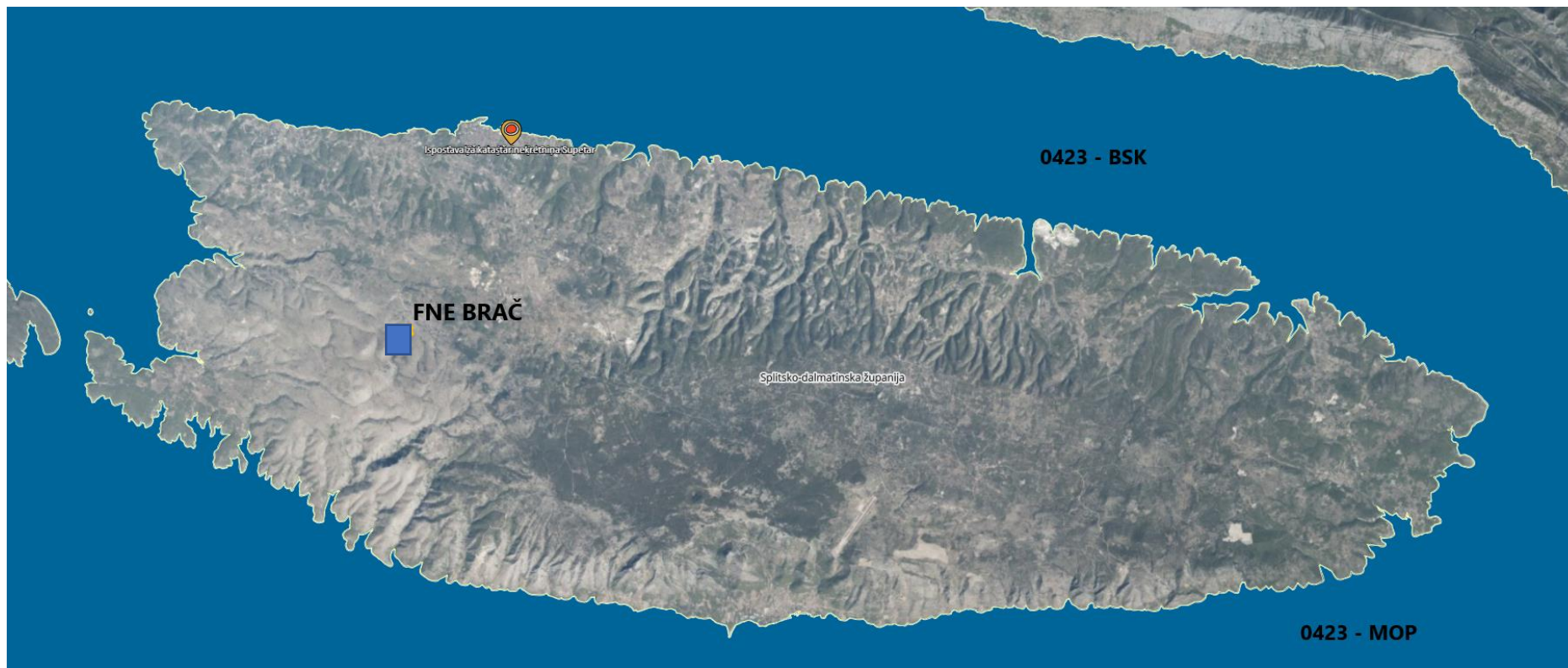
Stanja priobalnih vodnih tijela donosi se u nastavku:

OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE	PRIOBALNO VODNO TIJELO	
	O423-MOP	O423-BSK
Prozirnost	dobro stanje	dobro stanje
Otopljeni kisik u površinskom sloju	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Otopljeni kisik u pridnenom sloju	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Ukupni anorganski dušik	vrlo dobro stanje	dobro stanje
Ortofosfati	vrlo dobro stanje	dobro stanje
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Klorofil a	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Fitoplankton	dobro stanje	dobro stanje
Makroalge	-	vrlo dobro stanje
Bentički beskralješnjaci (makrozoobentos)	-	vrlo dobro stanje
Morske cvjetnice	-	dobro stanje
Biološko stanje	dobro stanje	dobro stanje
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje
Hidromorfološko stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje

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



Slika 33.Grupirano vodno tijelo podzemnih voda oznake JOGN_13_Jadranski otoci – Brač (Izvor: Hrvatske vode)



Slika 34. Priobalna vodna tijela na širem području zahvata (Izvor: Hrvatske vode)

C.9. OSJETLJIVA I RANJIVA PODRUČJA

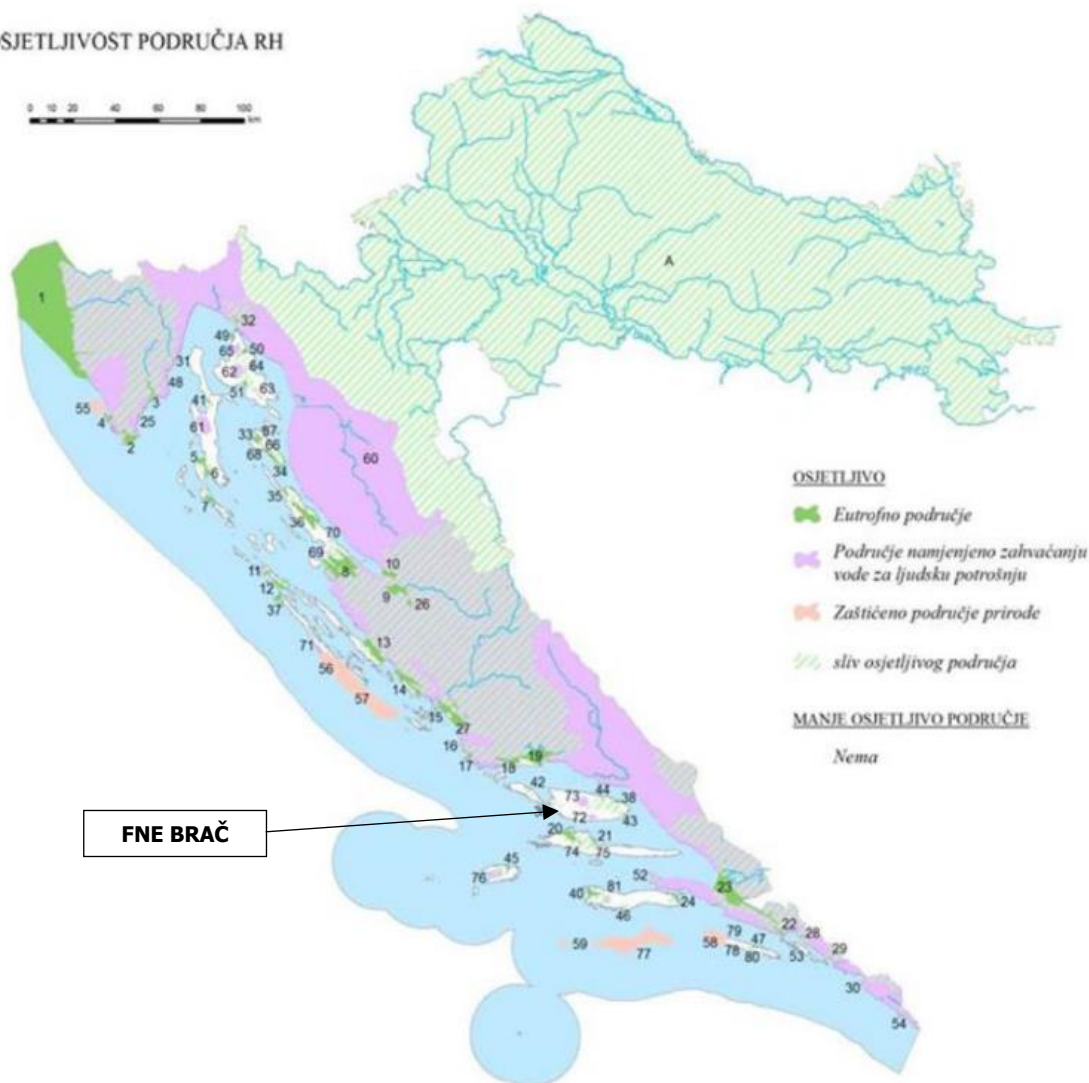
Zaštićena područja – područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a određuju se na temelju *Zakona o vodama* (NN 66/2019, 84/2021, 47/2023) i posebnih propisa.

Prema Registru zaštićenih područja, na području lokacije zahvata nema zona sanitarne zaštite izvorišta/crpilišta (Izvor: Hrvatske vode). Isto je utvrđeno temeljem kartografskog prikaza 3.2.1. Područja posebnih ograničenja u korištenju, PP SDŽ („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15).

Osjetljiva područja Republike Hrvatske definirana su Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 79/22). Na osjetljivim područjima i slivovima osjetljivih područja je, zbog postizanja ciljeva zaštite voda, potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, sukladno odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16). Prema navedenoj *Odluci, Prilogu I. Kartografski prikaz osjetljivih područja u Republici Hrvatskoj*, zahvat se ne nalazi na osjetljivom području - eutrofnog područja, područja zaštićene prirode i područja namijenjenog zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju (5.).

KARTOGRAFSKI PRIKAZ OSJETLJIVIH PODRUČJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

OSJETLJIVOST PODRUČJA RH



Slika 35. Karta osjetljivih područja (Izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja, „Narodne novine“ br. 79/22)

Ranjiva područja na lokaciji zahvata

Ranjivo područje je područje koje otjecanjem i procjeđivanjem može pridonijeti povećanju onečišćenja voda, koje su onečišćene ili im prijete onečišćenje nitratima te koje su eutrofične ili podložne eutrofikaciji (Zakon o vodama, „Narodne novine“, br. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14 i 46/18.). Predmetni zahvat se ne nalazi na ranjivom vodnom području prema Odluci o određivanju ranjivih područja („Narodne novine“, br. 130/12).



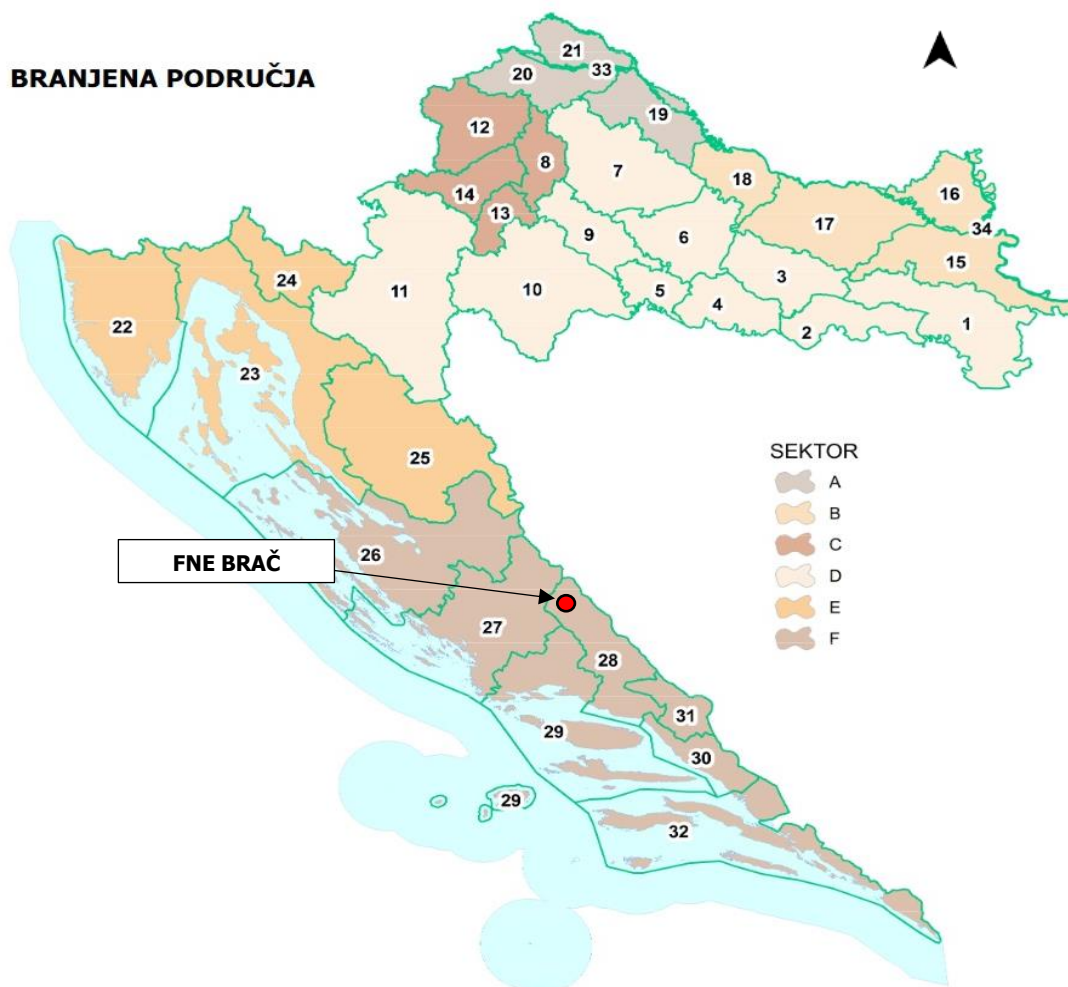
Slika 36. Prikaz lokacije zahvata u odnosu na ranjiva područja RH (Izvor: prema Odluci o određivanju ranjivih područja („Narodne novine“, br. 130/12).

C.10. OPASNOST OD POPLAVA I RIZIK OD POPLAVA

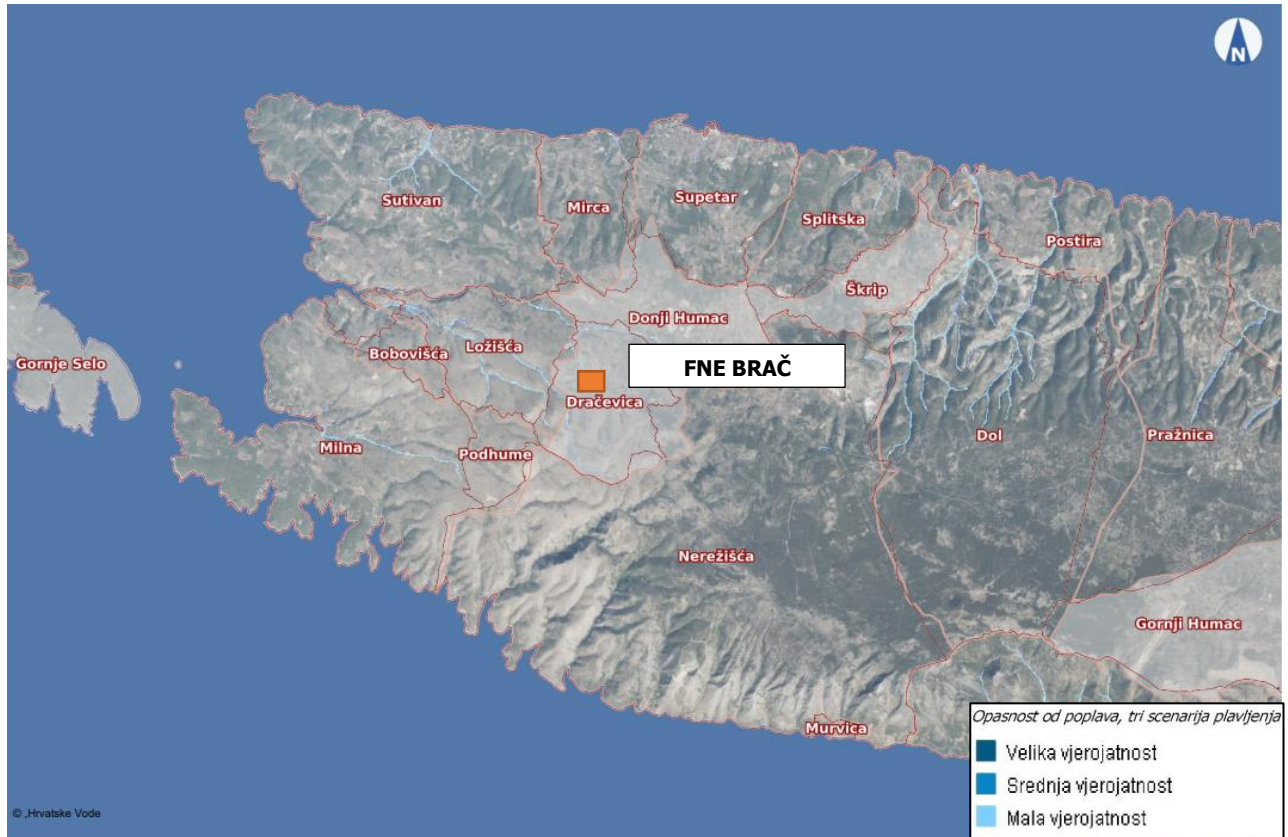
U okviru *Plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021.* (NN 66/16) sukladno odredbama *Zakona o vodama* (NN 66/19) izrađene su karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava. Analiza opasnosti od poplava obuhvaća tri scenarija plavljenja: (1) velike vjerojatnosti pojavljivanja; (2) srednje vjerojatnosti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

Područja potencijalno značajnih rizika od poplava (PPZRP) se određuju dokumentom *Prethodna procjena rizika od poplava*, koji se donosi u redovitim 6-godišnjim ciklusima i koji je podloga za slijedeći *Plan upravljanja vodnim područjima*.

Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja, vidljivo je da se lokacija zahvata FNE BRAČ nalazi u području potencijalno značajnih rizika od poplava (PPZRP) (slika 36).



Slika 37. Prikaz lokacije zahvata u odnosu na branjena područja RH (Izvor: Prilog V. Glavnog provedbenog plana obrane od poplava, Kartografski prikaz sektora i granica branjenih područja)



Slika 38. Izvadak iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja za šire područje zahvata (Izvor: WMS servis Hrvatskih voda)

C.11. BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Flora

Područje zahvata pripada mediteranskoj regiji, istočno-mediteranskoj provinciji, eumediteranskoj zoni koju karakterizira šuma hrasta crnike kao klimazonalna vegetacija. Ta je šuma najstabilniji ekosustav Sredozemlja, a razvija se na dubljim tlima, najčešće mediteranskim crvenicama. Zbog stoljetnog iskorištavanja najvećim dijelom prevedene su u degradacijske stadije makije, gariga i kamenjara, što je situacija i na području predmetnog zahvata.

Uže područje zahvata pripada mediteranskoj vegetacijskoj zoni (zona euromediteranske zimzelene vegetacijske jedinice, razreda *Quercetea ilicis*). Najčešće vrste koje se javljaju uz hrast crniku (*Quercus ilex*), pojedinačno ili u grupama, su pinija (*Pinus pinea*), primorski bor (*Pinus pinaster*), čempres (*Cupressus sempervirens*) u dva oblika: s uskom krošnjom

(*pyramidalis*) i širokom (*horizontalis*). Najtipičnije grmlje jest šipak (*Punica granatum*) u divljem obliku, žuka ili brnistra (*Spartium junceum*), kupina (*Robus ulmifolius*), kapar (*Capparis rupestris*), zelenika (*Phillyrea latifolia*), smrdljika (*Pistacia terebinthus*), mirta (*Myrtus communis*), planika (*Arbutus unedo*), lovor (*Laurus nobilis*), veliki vrijes (*Erica arborea*), kozokrvine (*Lonicera implexa* i *L. etrusca*) i dr. Zbog jake zasjeke koju stvara gusta krošnja hrasta crnike, u prizemnom sloju ovih šuma dolazi relativno velik broj povijuša koje penjanjem dolaze do svjetlosti. Najčešće su bljušt (*Tamus communis*), tetivika (*Smilax aspera*), zimzeleni broć (*Rubia peregrina*) i sparožina (*Asparagus acutifolius*), što ove šume čini teško prohodnima.

Prema karti kopnenih nešumskih staništa 2016. na širem području zahvata nalaze se stanišni tipovi koji, prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS), pripadaju osnovnim skupinama: C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni, D. Šikare, E. Šume. Na području zahvata nalaze se mozaični stanišni tipovi u sklopu kojih dolaze stanišni tipovi⁵:

C.3.6.1. Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice (Sveza Cymbopogo-Brachypodion retusi H-ić. (1956) 1958) je skup razmjerno malobrojnih zajednica koje obuhvaćaju kamenjarsko-pašnjačke, hemikriptofitske zajednice.

D.3.4.2. Istočnojadranski bušici - Red CISTO-ERICETALIA H-ić. 1958

I.5.2. Maslinici - Red CISTO-ERICETALIA H-ić. 1958

E./B.3.1. Šume/požarišta

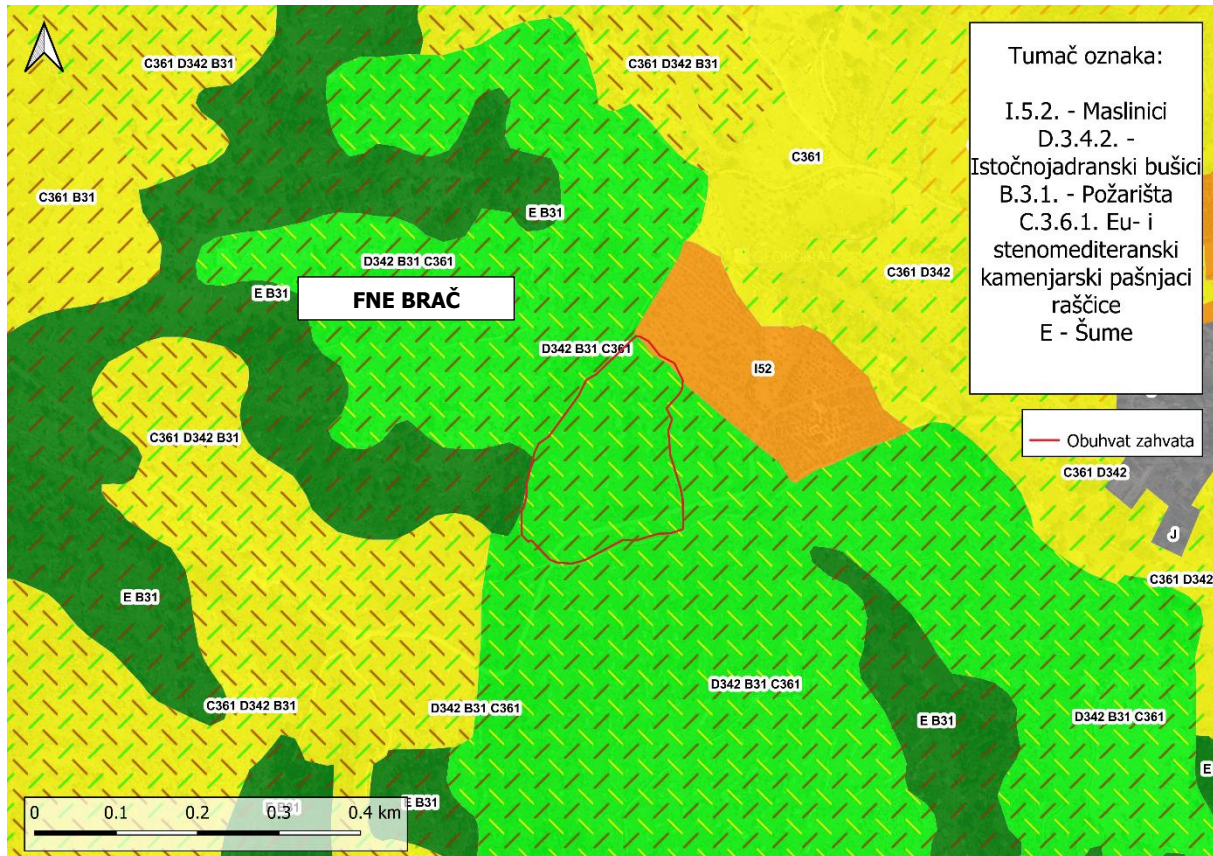
Tipična vegetacija na području zahvata prikazana je na slici 39.

⁵http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/03_prirodne/Nacionalna%20klasifikacija%20stanista_IVverzija.pdf



Slika 39. Tipična vegetacija na lokaciji zahvata

Na Slika 40 prikazano je zauzeće obuhvata zahvata na prisutnim stanišnim tipovima. Na sjeveroistočnom rubu zahvata nalazi se stanišni tip I.5.2 (Maslinici) čije zauzeće iznosi oko 0,035ha; na mozaiku stanišnih tipova D.3.4.2 (Istočnojadranski bušici), B.3.1 (požarišta); C.3.6.1 (EU i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice) smještena je većina zahvata čije zauzeće iznosi oko 3,8ha a na stanišnom tipu E (šume)/B.3.1 (požarišta) na jugoistočnom dijelu zahvata zauzeće iznosi oko 0,004 ha.



Slika 40. Izvadak iz Karte kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016. za uže područje zahvata (Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, WMS/WFS servis)

Fauna

U nastavku se daje popis strogo zaštićenih vrsta kopnene faune prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i 73/16), čiji je areal rasprostranjenosti otok Brač⁶:

	VRSTA	KRITERIJ UVRŠTENJA NA POPIS		
		UGROŽENOST	MEDUNARODNI SPORAZUMI/EU ZAKONODAVSTVO	ENDEM
SISAVCI	dugokrili pršnjak (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	EN	BE2, DS4	-
	Kolombatovičev dugoušan (<i>Plecotus kolombatovici</i>)	DD	BE2, DS4	-
	veliki potkovnjak (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	-	BE2, DS4	-
	mali potkovnjak (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	-	BE2, DS4	-
	južni potkovnjak (<i>Rhinolophus euryale</i>)	VU	BE2, DS4	-
	riđi šišmiš (<i>Myotis emarginatus</i>)	-	BE2, DS4	-
	mali večernjak (<i>Nyctalus leisleri</i>)	-	BE2, DS4	-
PTICE	suri orao (<i>Aquila chrysaetos</i>)	gnijezdeća populacija (CR)	BE2, čl. 5. DP	-
	zmijar (<i>Circaetus gallicus</i>)	gnijezdeća populacija (EN)	BE2, čl. 5. DP	-
	sivi sokol (<i>Falco peregrinus</i>)	gnijezdeća populacija (VU)	BE2, čl. 5. DP	-
	kratkoprsta ševa (<i>Calandrella brachydactyla</i>)	gnijezdeća populacija (VU)	BE2, čl. 5. DP	-
	vjetruša (<i>Falco tinnunculus</i>)	gnijezdeća populacija (LC)	BE2, čl. 5. DP	-
	voljić maslinar (<i>Hippolais olivetorum</i>)	gnijezdeća populacija (NT)	BE2, čl. 5. DP	-
	lastavica (<i>Hirundo rustica</i>)	gnijezdeća populacija (LC)	BE2, čl. 5. DP	-
	ušara (<i>Bubo bubo</i>)	gnijezdeća populacija (NT)	BE2, čl. 5. DP	-
	primorska trepteljka (<i>Anthus campestris</i>)	gnijezdeća populacija (LC)	BE2, čl. 5. DP	-
	leganj (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	gnijezdeća populacija (LC)	BE2, čl. 5. DP	-
GMAZO	četveroprugi kravosas (<i>Elaphe quatuorlineata</i>)	-	BE2, DS4	DA
	crnokrpica	-	BE2, DS4	-

⁶ Podaci preuzeti iz Crvenih knjiga, Studije utjecaja na okoliš „Produljenje i rekonstrukcija uzletnosletne staze: Zračna luka Brač“, IRES EKOLOGIJA d.o.o., Zagreb 2019 (https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA-ZA-PROCJENU-UTJECAJA-NA-OKOLIS-ODRZIVO-GOSPODARENJE-OTPADOM/Puo/30_08_2019_Studija_ZL_Brac.pdf) i EZO „ „Produljenje uzletno – sletne staze Zračne luke Brač“, Zeleni servis d.o.o., Split 2016 (https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages//ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20OPOUO/2016/elaborat_zastite_okolisa_567.pdf)

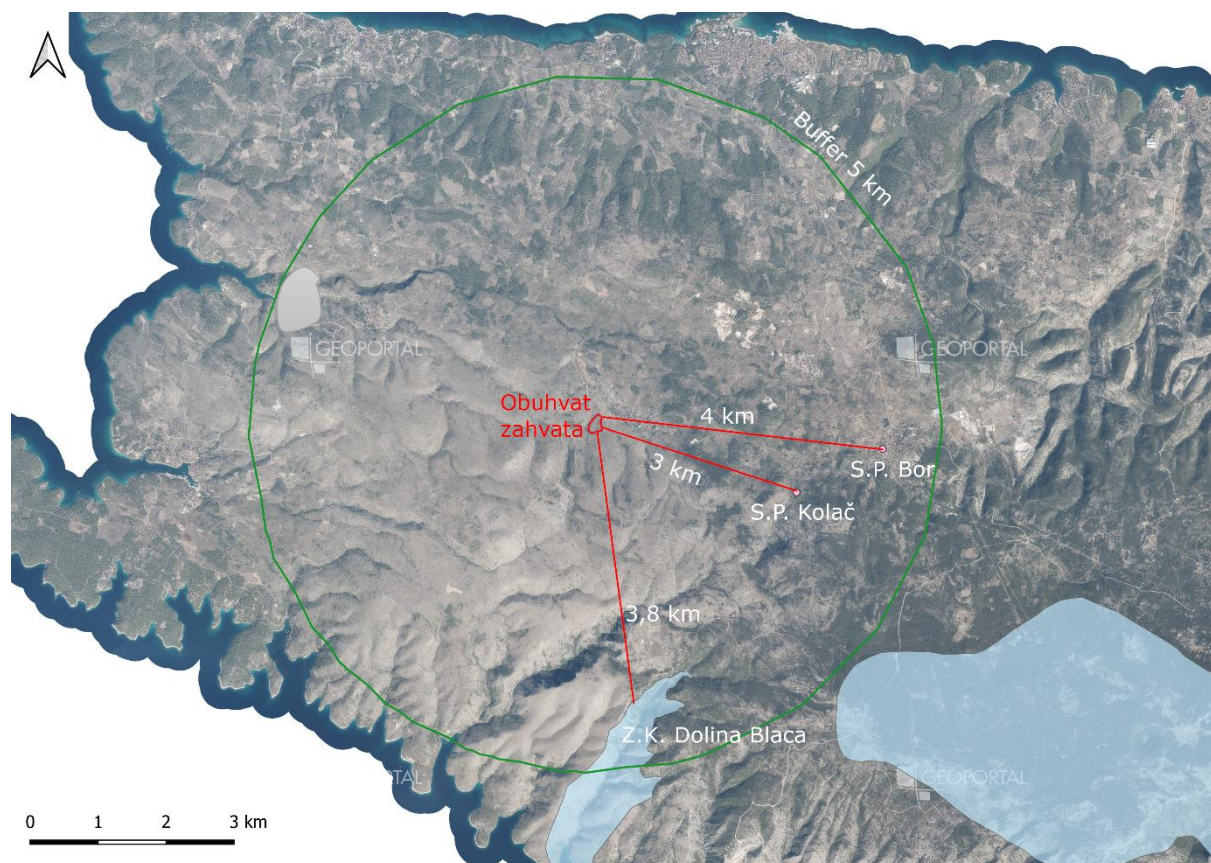
	<i>(Telescopus fallax)</i>			
	kopnena kornjača <i>(Testudo hermanni)</i>	-	BE2, DS4	-
	krška gušterica <i>(Podarcis melisellensis)</i>	-	BE2, DS4	-
ŠPIJSKA FAUNA	Ješkalovička ahatnica <i>(Cecilioides jeskalovicensis)</i>	CR	-	DA
	Brački čunjaš <i>(Euconnus bazgoviensis)</i>	CR	-	DA
	špiljska ahatnica <i>(Cecilioides spelaea)</i>	EN	-	-
	jednostavni lažištipavčić <i>(Chthonius simplex)</i>	EN	-	DA
	Brački golemaš <i>(Duvalius lucidus)</i>	EN	-	DA
	Trebinjski špiljski kuglaš <i>(Typhlarmadillidium Trebinjanum)</i>	EN	-	-
	Brački lažištipavčić <i>(Microchthonius rogatus)</i>	VU	-	DA
	Krausov tankovratić <i>(Spelaeobates kraussi)</i>	VU	-	DA
	Peneckov tankovratić <i>(Spelaeobates peneckeii)</i>	VU	-	DA
	Raznolika špiljašica <i>(Spelaeoconcha paganettii polymorpha)</i>	VU	-	DA
	LEPTIRI	močvarna riđa <i>(Euphydryas aurinia)</i>	-	BE2
južni lastin rep <i>(Papilio alexanor)</i>		-	BE2, DS4	-
obični lastin rep <i>(Papilio machaon)</i>		-	-	-
uskršnji leptir <i>(Zerynthia polyxena)</i>		-	BE2, DS4	-

Osim navedenih strogo zaštićenih vrsta na kopnenom području otoka Brača obitavaju i druge ugrožene vrste koje nisu strogo zaštićene Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i 73/16); sisavci - vrtni puh (*Eliomys quercinus*), sivi puh (*Glis glis*) i zec (*Lepus europaeus*); ptice - rusi svračak (*Lanius collurio*) i ševa krunica (*Lullula arborea*); leptiri - zelenokrili plavac (*Glaucopteryx alexis*), kupusov bijelac (*Pieris brassicae*), grahorkin plavac (*Polyommatus thersites*), istočni plavac (*Pseudophilotes vicrama*), žednjakov plavac (*Scolitantides orion*) i Rottemburgov debeloglavac (*Thymelicus acteon*).

C.12. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Lokacija na kojoj se planira agro FNE BRAČ nalazi se izvan područja zaštićenih *Zakonom o zaštiti prirode* (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)

Na Slici 41 su prikazana zaštićena područja unutar 5 km zračne linije od lokacije zahvata.

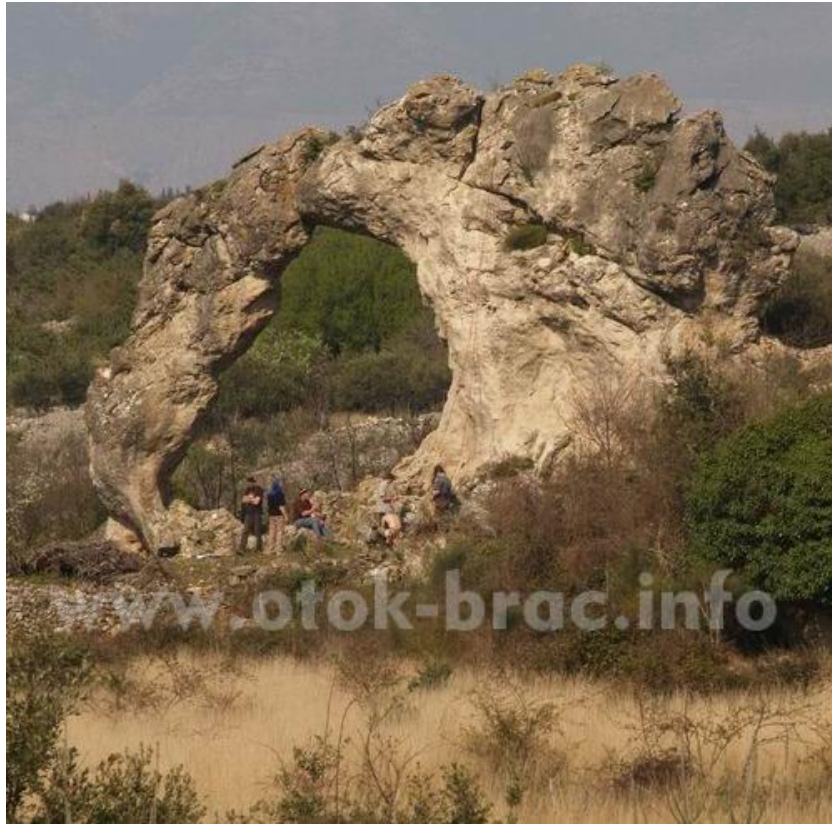


Slika 41. Izvod iz karte zaštićenih područja - prikaz lokacije zahvata u odnosu na zaštićena područja unutar 5 km (S. P. -Spomenik prirode; Z. K.- Zaštićeni krajobraz)

Najbliži zaštićeni lokalitet, stijena Koloč je na udaljenosti od oko 3 km zračne linije od granice zahvata. Zaštićeni krajobraz Dolina Doca se nalazi na udaljenosti od 3,8 km zračne linije od najbližeg ruba zahvata.

Borić na krovu crkve u Nerežišćima se nalazi na udaljenosti od oko 4 km zračne linije od najbližeg ruba zahvata.

Crni bor, visine oko 170 cm i starosti procijenjene na oko 150 do 200 godina, raste iz krova crkvice sv. Petra i Pavla (Slika 42). Radi se o čestoj i običnoj vrsti, a njegov patuljasti rast predstavlja neobičnost kao prirodni bonsai. Premda, navode na stranicama Javne ustanove, nema značenja za prirodu i njezinu zaštitu, Nerežišćanima znači mnogo.



Slika 42. Stijena Koloč i Crni bor (*Pinus nigra*), Nerežišća na Braču

Unutar 5 km od lokacije zahvata nema drugih područja zaštićenih prema Zakonu o zaštiti prirode.

C.13. EKOLOŠKA MREŽA

Lokacija na kojoj se planira FNE BRAČ nalazi se izvan područja POVS (područja značajna za vrste i stanišne tipove) i POP (područja značajna za ptice) ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)* (Slika 43. i 44.).

Najbliže lokaciji zahvata, na udaljenosti od oko 4,8 km zračne linije, nalazi se točkasto područje ekološke mreže POVS HR3000127 Brač -podmorje. U široj okolici zahvata nalaze se još 3 područja ekološke mreže; POVS HR2000937 Vidova gora (udaljena oko 5,5 km zračne linije), HR2000021 Dobra jama (udaljena oko 6,0 km zračne linije) i HR2001489 Brač - Stup (udaljena oko 6,15 km zračne linije).

Najbliže područje očuvanja značajno za ptice je POP HR1000036 Srednjedalmatinski otoci i Pelješac, na udaljenosti od oko 12 km zračne linije. Na udaljenosti od oko 15 km zračne linije nalaze se područje ekološke mreže POP HR1000029 Cetina.

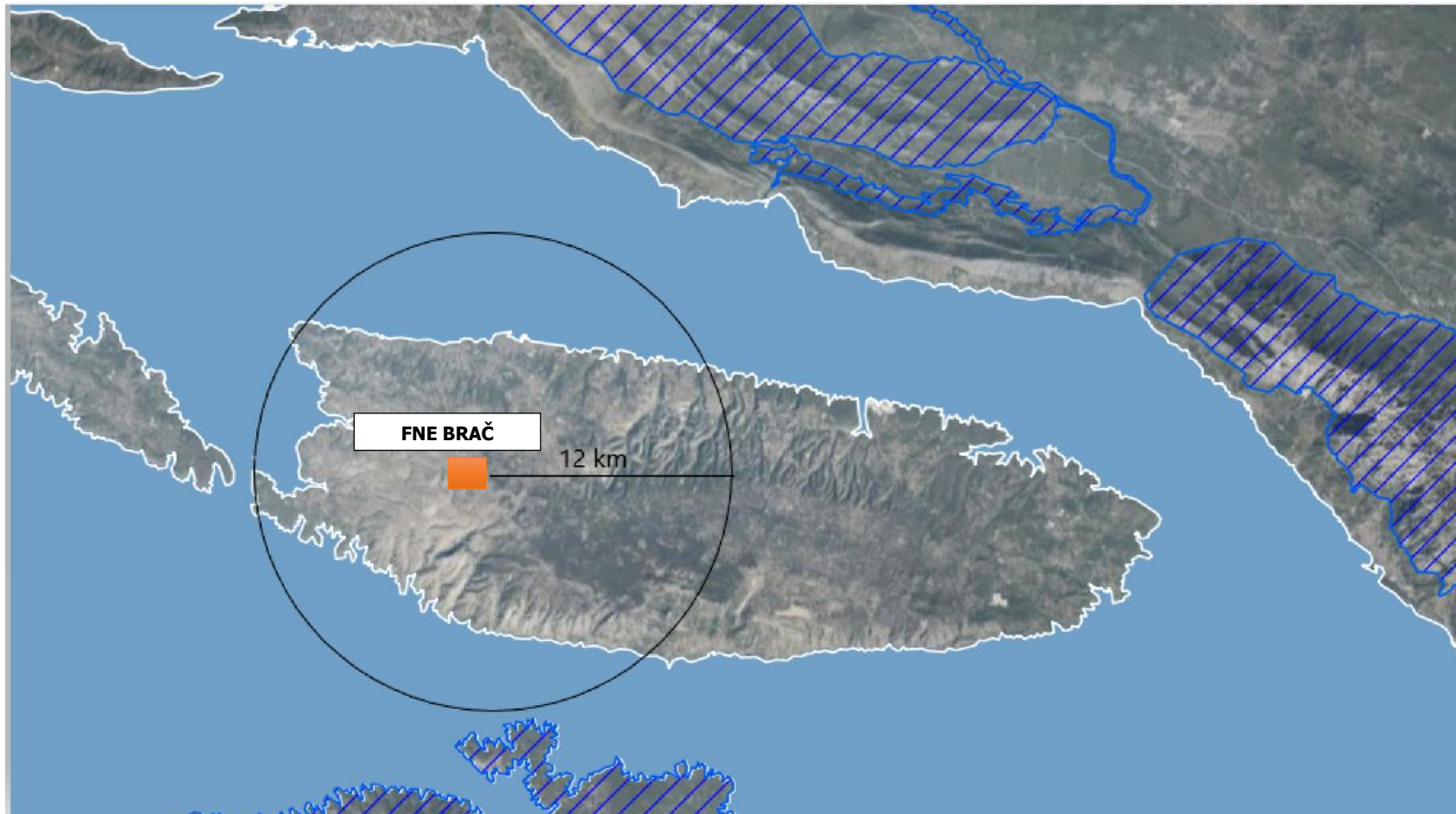
HR3000127 Brač - podmorje

Navedeno područje ekološke mreže, na jugozapadnoj strani otoka Brača, je dugo, s puno malih zaljeva i proteže se od uvale Borova do rta Drasina. U blizini rta Drasina, na dubini od 10 do 25 metara, nalazi se visokostrukuirano stjenovito dno sa špiljama, gdje su zabilježene Biocenoze polutamnih špilja.

Litostratigrafske jedinice zastupljene u morskom području su rudistni vapnenci. Otok je nastao transgresijom mora nakon posljednje glacijacije, prisutni su procesi abrazije. Jugozapadna obala otoka Brača je izrazito razvedena s brojnim uvalama i zaljevima.



Slika 43. Izvod iz karte ekološke mreže – Područja prema Direktivi o staništima (Izvor: www.bioportal.hr)



Slika 44. Izvod iz karte ekološke mreže – Područja prema Direktivi o pticama (Izvor: www.bioportal.hr)

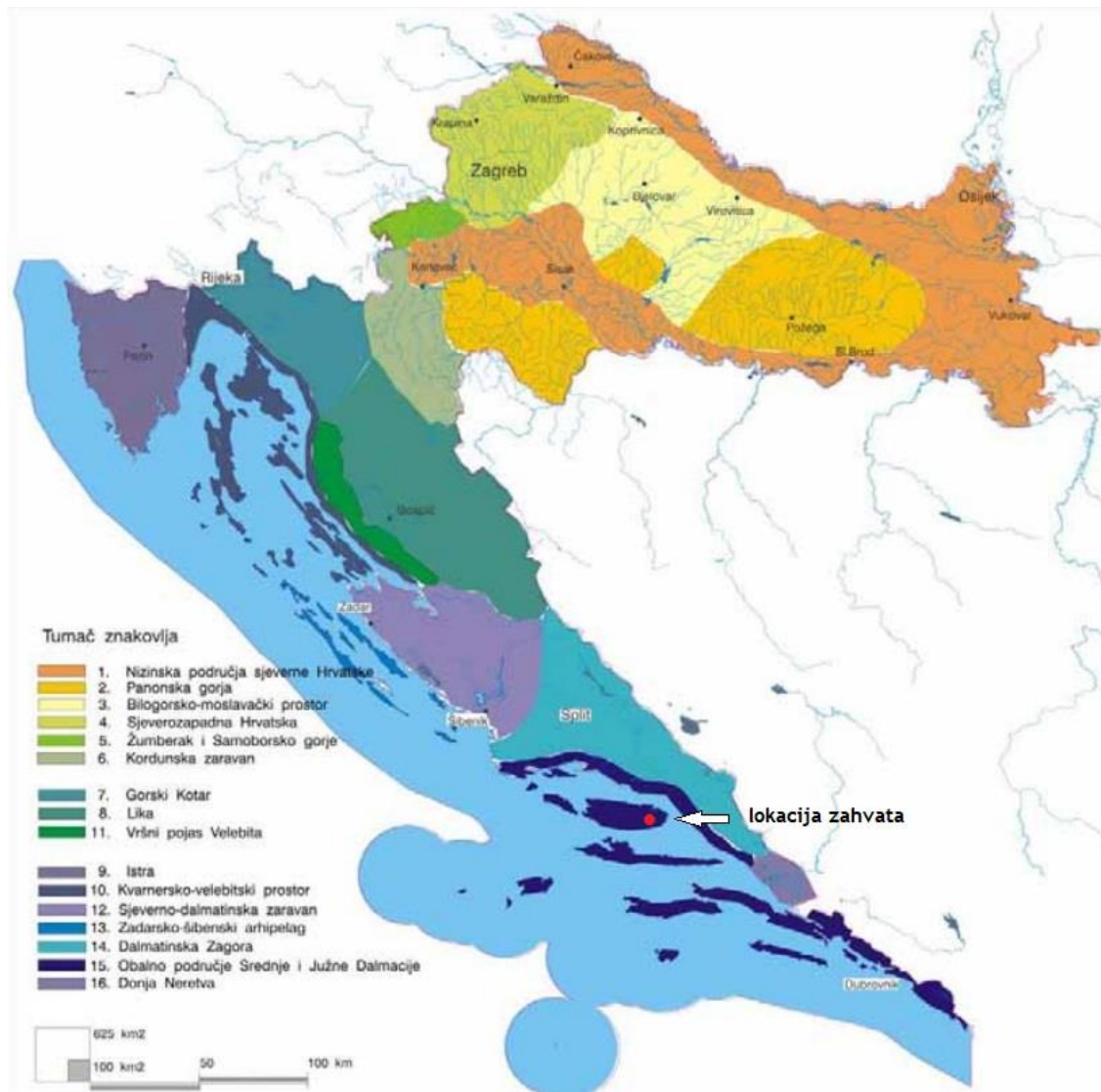
C.14. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, 1995), lokacija zahvata se nalazi unutar krajobrazne jedinice Obalno područje srednje i južne Dalmacije (Slika 45.).

Veći dio ovog prostora karakterizira priobalni planinski lanac i niz velikih otoka (u pejzažnom pogledu ovdje spada i Pelješac). Krajolik u podnožju priobalnih planina često sadrži usku, zelenu, flišnu zonu, a za većinu otoka karakteristična je razmjerno velika šumovitost.

Otočni prostor još uvijek je u većem dijelu sačuvan od recentnog ubrzanog antropogenog pritiska pa njegovim obalnim područjem uglavnom dominira prirodni krajobraz karakteriziran dobro razvedenom stjenovitom obalom i šumskim sastojinama alepskog bora. U osnovi, na prvi pogled viđena „prirodnost“ i razmjerno velika šumovitost rezultat je sukcesije makije i šume alepskog bora na zapuštenim terasama na kojima su se nekada uzgajale masline i vinova loza. Obalna zona je obilježena i slikovitim vizurama u kamenu i od kamena građenih naselja, urbanog i ruralnog karaktera. Glavni recentni antropogeni pritisci izgradnje koncentrirani su upravo na perifernim dijelovima tih zona, kao i na većem broju posve neizgrađenih dijelova obale.

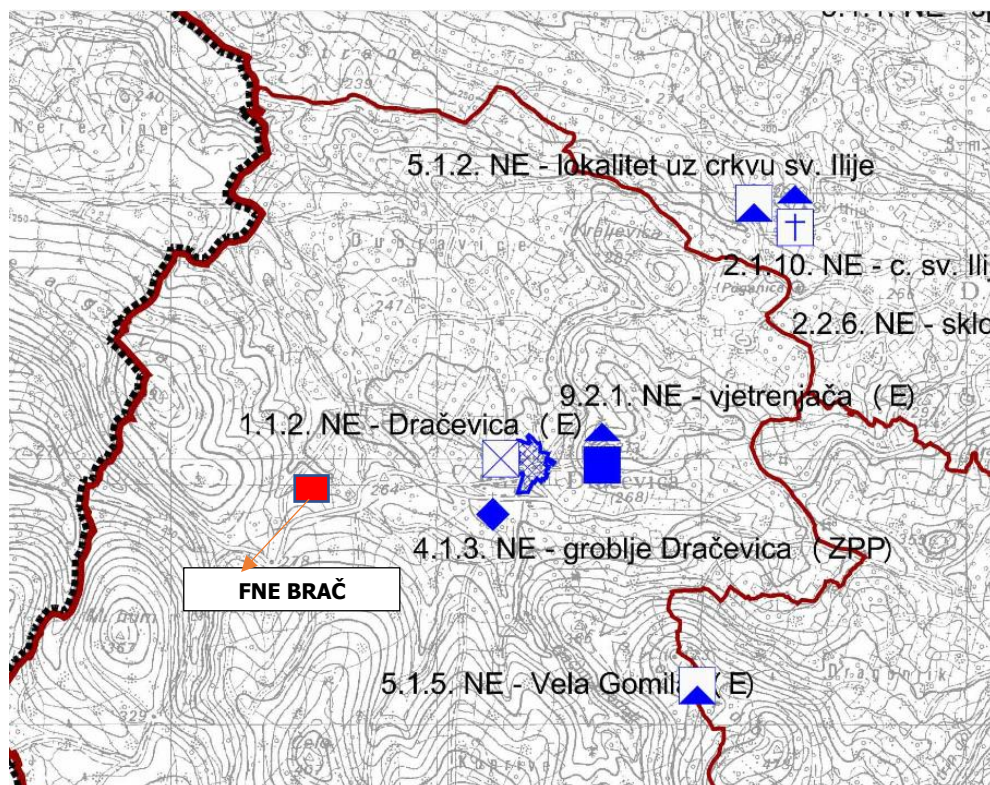
Unutrašnjosti otoka karakterizirane su u velikoj mjeri kulturnim krajobrazom mozaičnih obradivih površina, trajnih nasada maslina i vinove loze u kraškim poljima, docima i vrtačama, s terasama i suhozidima. Promjene u načinu života odnosno strukturi gospodarskih djelatnosti često vode zapuštanju kultiviranih površina i njihovom postupnom nestajanju u prirodnoj sukcesiji iako je u posljednje vrijeme, ponegdje i na značajnijim površinama, primjetan i trend obnove starih i uređenja novih površina pod trajnim nasadima. I u otočnom, kao i u priobalnom području, relativno su česta značajna područja s vidljivim posljedicama recentnih šumskih požara kojima su naročito izložena upravo spominjana područja zapuštenih poljoprivrednih površina obraslih gustom kulturom alepskog bora.



Slika 45. Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s označenom lokacijom zahvata (Izvor: Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb 1997.)

C.15. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Prema Prostornom planu uređenja Općine Nerežišća ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka); kartografski prikaz 3.b. UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA – KULTURNA DOBRA", na području planiranog zahvata ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine (Slike 46 i 47.).



ZAŠTIĆENE CJELINE KULTURNIH DOBARA -
POVIJESNE GRADITELJSKE CJELINE
(NASELJA I DIJELOVI NASELJA)



RURALNA CJELINA /
/ SEOSKO ILI GRADSKO-SEOSKO NASELJE

1.1.1. NE - Donji Humac (P)
1.1.2. NE - Dračevica (E)



URBANA CJELINA / GRADSKO NASELJE

1.2.1. NE - Nerežišća (P-859)



KULTURNI KRAJOLIK - zona umjerene zaštite



PUSTINJA BLACA - zona stroge zaštite

POJEDINAČNA KULTURNA DOBRA
IZVAN ZAŠTIĆENIH CJELINA



SAKRALNA GRAĐEVINA

2.1.8. NE - Pustinja Blaca (Z-1553)
2.1.9. NE - c. sv. Jurja (Z-4451)
2.1.10. NE - c. sv. Ilije (Z-4570)
2.1.11. NE - ruševine c. sv. Jadre (Z-4457)
2.1.12. NE - c. Gospe Karmelske na groblju (Z-4454)
2.1.13. NE - c. sv. Filipa i Jakova (Z-1568)
2.1.14. NE - c. sv. Trojstva (Z-4780)
2.1.15. NE - ruševine c. sv. Tudora (Z-1552)
2.1.16. NE - c. sv. Vida (Z-5138)
2.1.17. NE - crkva i kuće Pustinje Stipančić (Z-4999)



CIVILNA GRAĐEVINA

- ind. građevina (tehn. objekt)

9.2.1. NE - vjetrenjača (E)



MEMORIJALNA BAŠTINA -
- SPOMEN OBJEKT

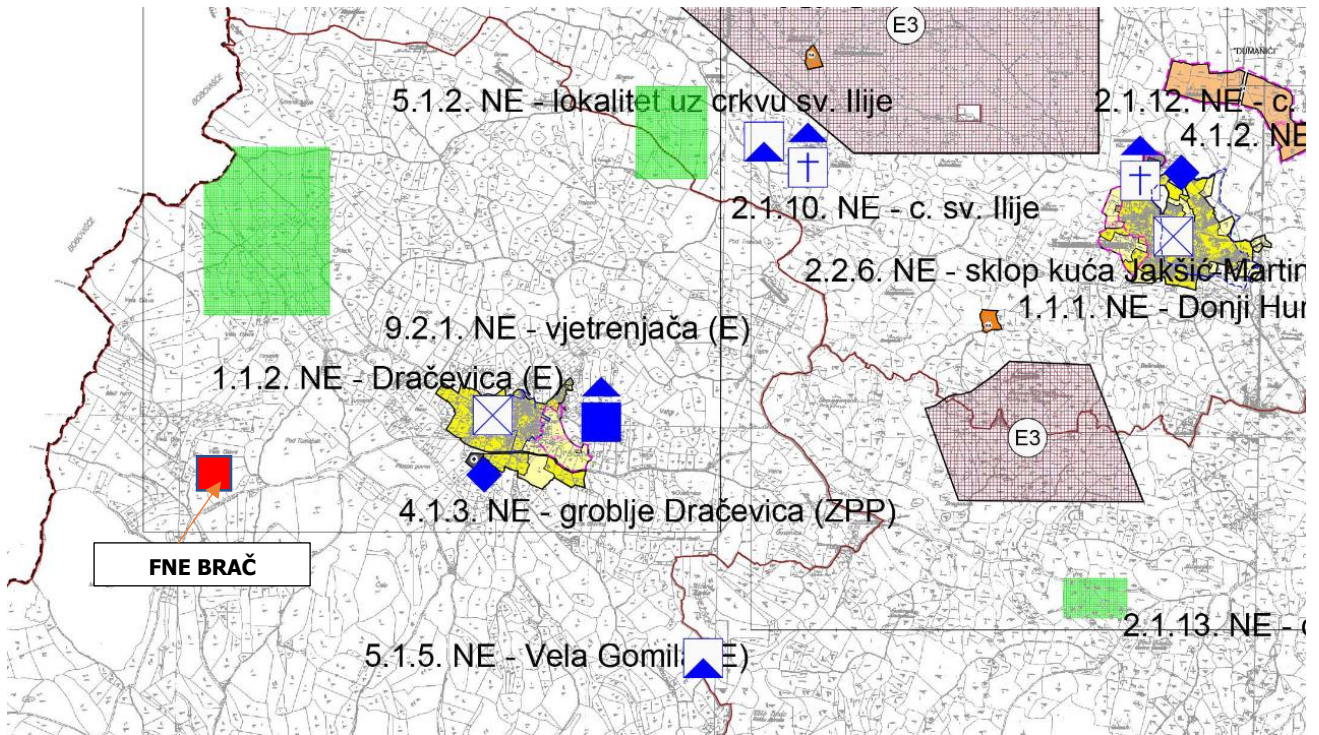
4.1.2. NE - groblje D. Humac (c. Gospe Karmelske)
4.1.3. NE - groblje Dračevica (ZPP)
4.1.4. NE - Kuća sa spomen-pločom prve bračke
patrizanske tehnike, Obršje (RST-0890-1976)






ETNOLOŠKA BAŠTINA -
- ETNOLOŠKA GRAĐEVINA / SKLOP

6.2.1. NE - Drage vode (E)
6.2.2. NE - Obršje (E)
6.2.3. NE - Smrka (E)

Slika 46. Kartografski prikaz broj „3.b. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA, UVJETI KORIŠTENJA“, PPUO Nerežišća („Službeni glasnik Općine Nerežišća“, broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka)



PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA

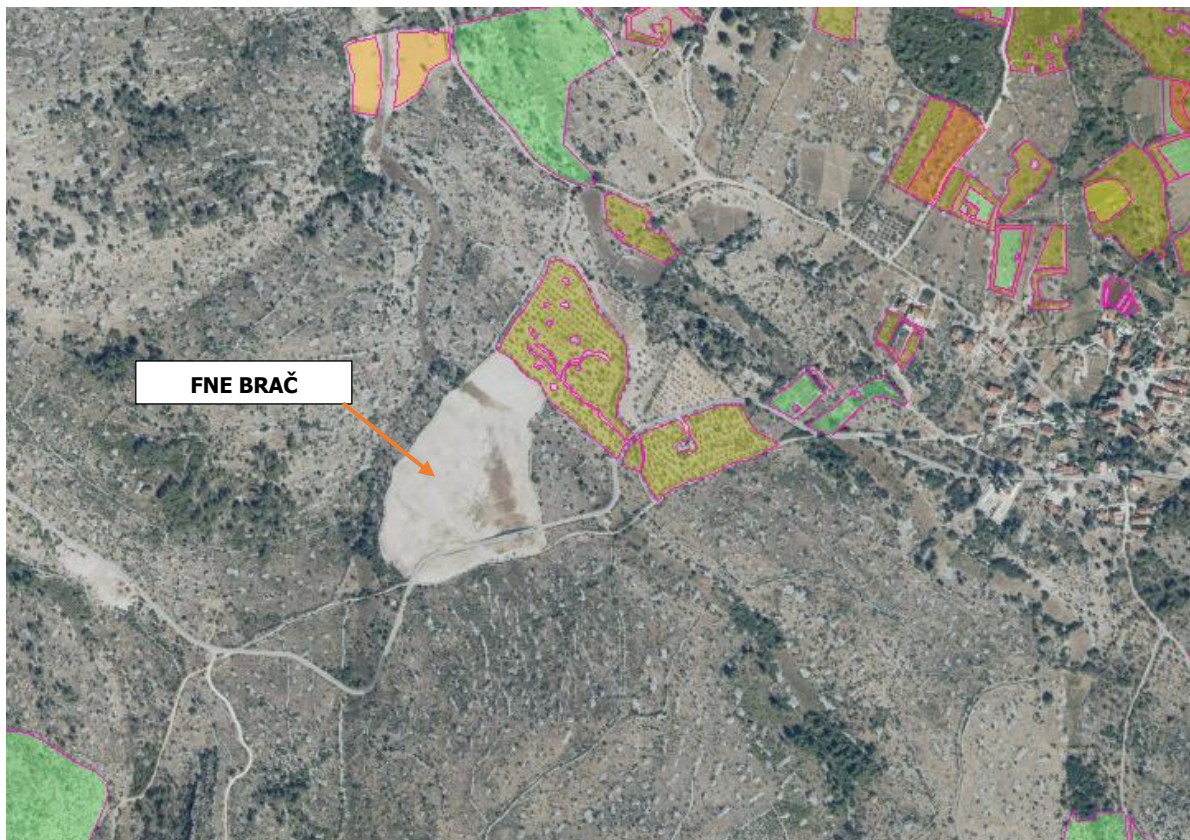
-  NEPOSREDNA PROVEDBA PPUO (sukladno članku 74. stavak 2. Odluke o donošenju I. Izmjena i dopuna PPUO Nerežišća)
-  POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA - RURALNA
-  OBVEZA ISHOĐENJA KONZERVATORSKIH UVJETA
-  CIVILNA GRAĐEVINA
-  MEMORIJALNA BAŠTINA
-  vrijedne zelene površine unutar NA: (ograničenje za UPU prema Odredbama za provođenje)
-  OBUHVAT OBVEZNE IZRADE UPU-a
-  PODRUČJE ZA IZGRADNJU STAMBENIH I GOSPODARSKIH GRAĐEVINA U FUNKCIJI OBAVLJANJA POLJOPRIVREDNE I STOCARSKE DJELATNOSTI
-  IZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
-  NEIZGRAĐENI NEUREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
-  NEIZGRAĐENI UREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
-  E3 - eksploatacijsko polje (kamenolom)

Slika 47. Kartografski prikaz broj „4.a. GRAĐEVINSKA PODRUČJA I PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA“, PPUO Nerežišća („Službeni glasnik Općine Nerežišća“, broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka))

C.16. GOSPODARSKE DJELATNOSTI

Poljoprivreda

Prema ARKOD sustavu evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, u obuhvatu zahvata ne nalaze se parcele (oranice) evidentirane u ARKOD sustavu (Slika 48.).



Slika 48. Izvod iz ARKOD evidencije – obuhvat zahvata; Izvor: www.arkod.hr

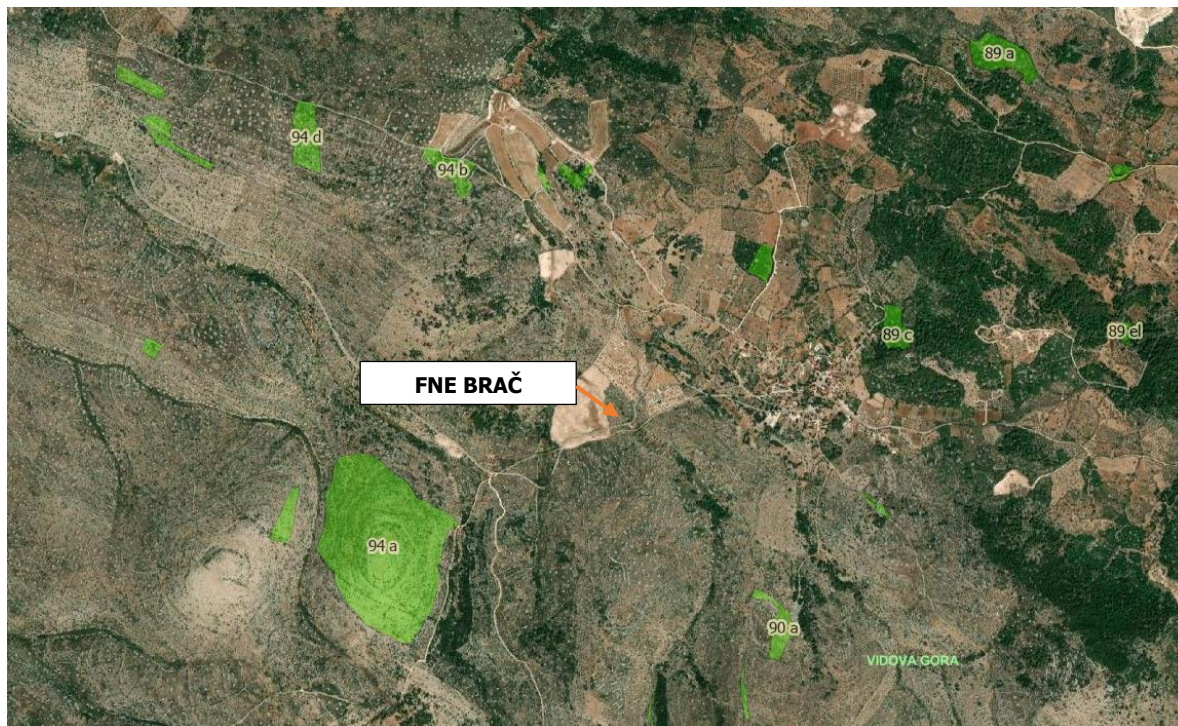
Šumarstvo

Šume i šumsko zemljište kao obnovljivi i zato trajni nacionalni resurs proglašeni su Ustavom kao dobro od općeg interesa za Republiku Hrvatsku.

Pored ekonomskih koristi šume su značajne za zdravlje ljudi, a važan su čimbenik i regulator hidroloških uvjeta. Šume su temelj razvitka turističkog i lovnog gospodarstva, a značajne su i za razvoj drugih gospodarskih grana.

Lokacija zahvata se nalazi na području kojim gospodare Hrvatske šume, Uprava šuma Podružnica Split, Šumarija Brač, Gospodarska jedinica (GJ) „VIDOVA GORA“ (Slika 49).

Što se tiče privatnih šuma, u iste predmetni zahvat ne zadire.



Slika 49. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume (Izvor:Hrvatske šume)

Lovstvo

Lokacija zahvata se nalazi unutar područja zajedničkog otvorenog županijskog lovišta broj XVII/143 – BRAČ. Lovište je primorsko-kraškog tipa, a obuhvaća otok Brač izuzev državnog lovišta XVII/17 - VIDOVA GORA. Ukupna površina lovišta iznosi 36675 ha. U lovištu prirodno obitavaju zec obični, kuna, fazan, trčka, kamenjarka grivna, puh i divlji golub. Glavne vrste divljači kojima se gospodari u lovištu su zec obični, kamenjarka grivna i fazan.

C.17. ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

„Potencijalne lokacije za solarne elektrane“, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz „2. prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje **Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije** („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04 (stavljanje izvan snage odredbe), 5/05 (usklađenje s Uredbom o ZOP-u), 5/06 (ispravak usklađenja s Uredbom o ZOP-u), 13/07, 9/13, 147/15 (rješenja o ispravcima grešaka), 154/21)

U obuhvatu Prostornog plana uređenja Općine Nerežišća ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka)) nis planirane sunčane elektrane.

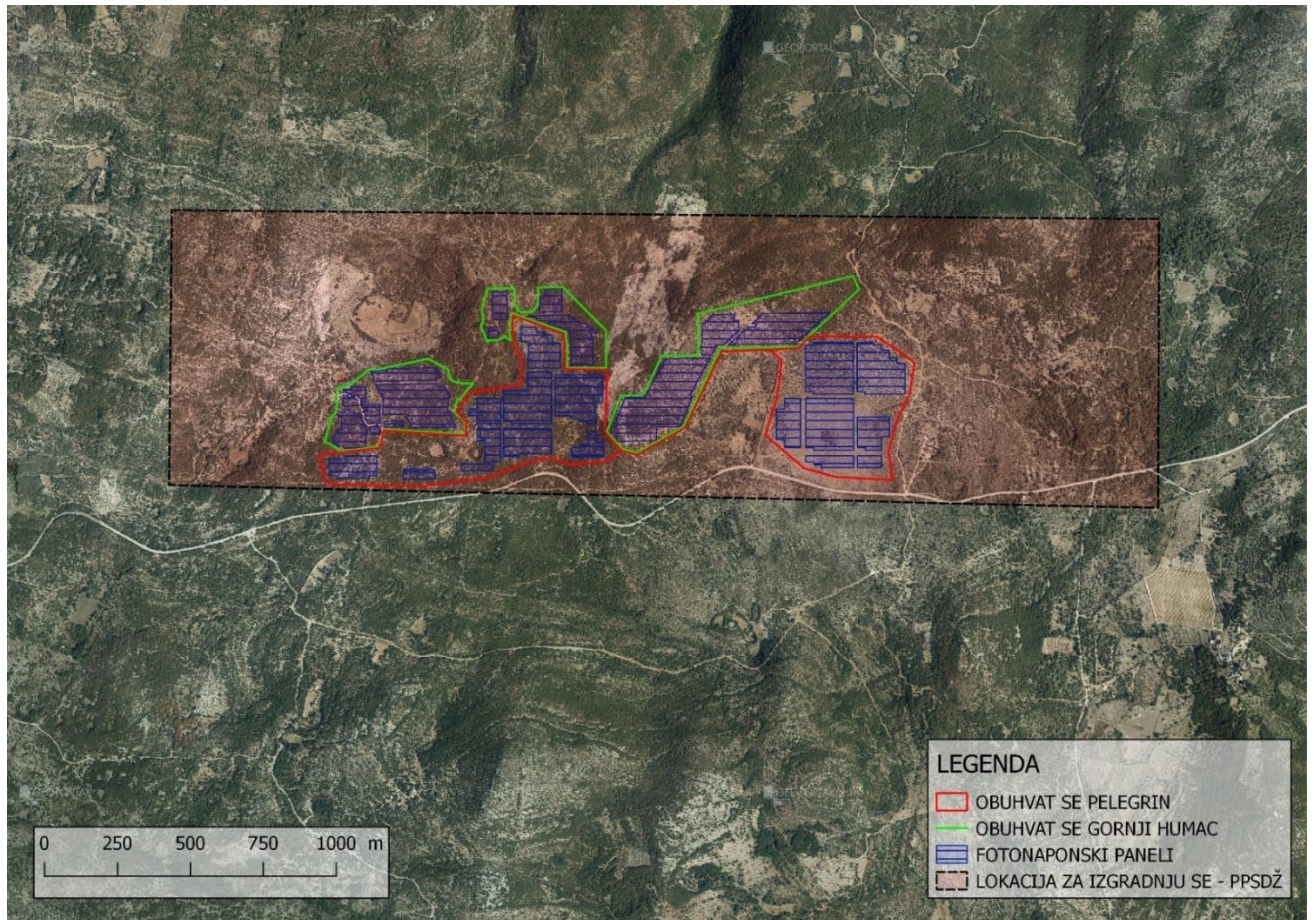
Na području otoka Brača unutar površine sunčane elektrane „Gornji Humac“ planirane su dvije sunčane elektrane:

- SE PELEGRIN – zahvat za koji je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i izdano je Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/20-09/226; URBROJ: 517-03-1-1-21-13 od 21. siječnja 2021.).
- SE GORNJI HUMAC – zahvat za koji je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i izdano je Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš i ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/16-08/283; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-10 od 24. veljače 2017.).

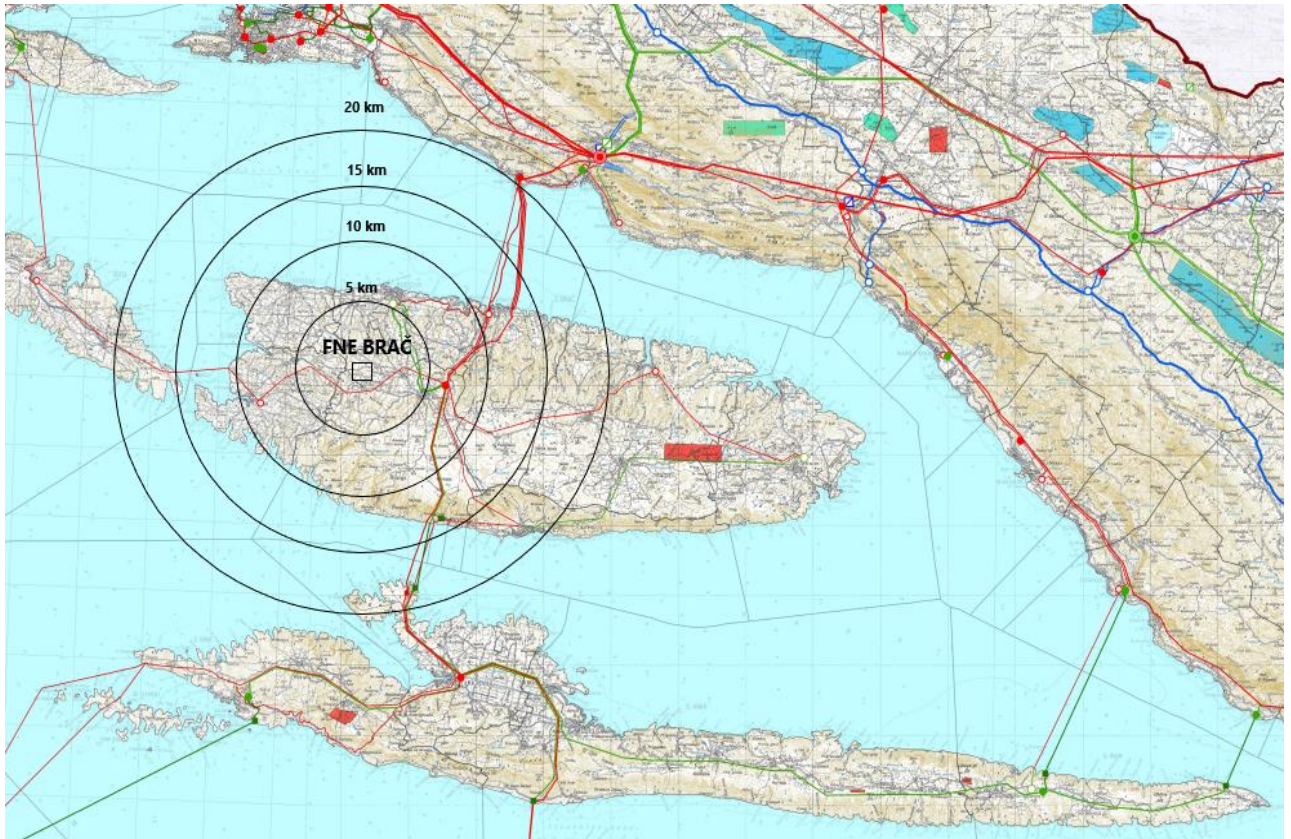
Obuhvati planiranih zahvata unutar prostorno planske površine „Gornji Humac“ prikazani su na slici 50.

Na slici 51. prikazane su najbliže planirane/postojeće sunčane elektrane i vjetroelektrane od lokacije FNE BRAČ.

Izvan radijusa od 20 km, na kopnu se nalaze postojeća vjetroelektrana Kostanje (Kom-Orjak-Greda) i planirana sunčana elektrana Zadvarje, te na otoku Hvaru, planirane susunčane elektrane Hvar, Gdinj i Bogomolje.



Slika 50. „*Potencijalna lokacija za solarne elektrane*“ – „Gornji Humac“, prema: PP SDŽ („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13, 147/15, 154/21) s ucrtanim obuhvatom SE PELEGRIN i SE GORNJI HUMAC



Slika 51. Lokacija zahvata FNE BRAČ u odnosu na najbliže izgrađene i planirane vjetroelektrane i sunčane elektrane sukladno Prijedlogu ID PP SDŽ

D. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

U nastavku poglavlja prepoznati su, opisani i procijenjeni mogući utjecaji FNE BRAČ 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 o značajke zahvata i postojeće stanje okoliša na lokaciji zahvata.

D.1. UTJECAJI ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA

Tlo

Tijekom građenja

FNE BRAČ nije planirana na vrijednom obradivom ili poljoprivrednom tlu, P1 ili P2 kategorije, a na području zahvata zastupljena je vapnenačko dolomitna crnica koja je široko rasprostranjena na području otoka Brača. Prema podacima o pokrovu zemljišta (CORINE Land Cover – Slika 29.) lokacija zahvata ne zahvaća poljoprivredno zemljište.

Tijekom građenja, za potrebe postavljanja montažnih konstrukcija i FN modula, internih TS i kableske mreže te uspostave internih prolaza, doći će do formiranja manipulativnih površina zbog rada i kretanja strojeva, kopanja terena, postupanja s građevinskim materijalima i strojevima na lokaciji zahvata te privremenog odlaganja iskopanog materijala. Uslijed navedenih radnji očekuje se negativan utjecaj na tlo zbog uklanjanja drvenaste vegetacije i trajne prenamjene površinskog sloja tla na lokacijama postavljanja opreme FNE BRAČ.

Sukladno tehničkoj dokumentaciji, temeljenje montažne konstrukcije izvesti će se upotrebom vijčanih pilota što predstavlja minimalno invanzivnu metodu temeljenja i u najmanjoj mjeri narušava zatečeno stanje terena. Hidrauličkim uvrtanjem vijčanog (spiralnog) pilota gotovo u potpunosti se izbjegava pojava buke i vibracija u tlu. Pristup lokaciji zahvata predviđen je postojećim cestama, s postojeće prometnice - državne ceste S114 Milna – Nerežišće i spoj na D113 Supetar-Sumartin. Na lokaciji FNE BRAČ formirat će se interni prolazi bez karakteristika prometnice uz što manji utjecaj na zatečeno stanje terena na lokaciji. Na prolaze se neće postavljati finalni zastor u obliku betonskog ili asfaltnog pokrova kao niti završni sloj šljunka i sličnih pokrova.

S obzirom na predviđeni način izvođenja radova, utjecaji na tlo će se svesti na najmanju moguću razinu, uz minimalno zadiranje u konfiguraciju terena. Po završetku radova površina zahvata će biti sanirana. Negativan utjecaj, uslijed nepravilnog rukovanja mehanizacijom pri čemu može doći do manjeg ekscenog izlivanja strojnih, hidrauličkih ulja ili goriva iz vozila na površine, odnosno u tlo, na lokaciji izvođenja radova se ne očekuje uslijed pravilne organizacije gradilišta te izvođenja građevinskih radova prema važećim standardima.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja agrosunčane elektrane, FNE BRAČ, ne očekuju se dodatni utjecaji na tlo u smislu prenamjene površina tla.

Predviđena izvedba fotonaponskih modula na način da je donji rub modula na visini minimalno 0,4 m od zemlje omogućit će daljnji rast vegetacije niskog raslinja ispod montažnih konstrukcija s FN modulima čime će se spriječiti moguća pojava erozivnih procesa koji nastaju zbog nedostatka vegetacije. Montažna konstrukcija FN modula predstavlja određenu zaštitu tla od erozije vjetrom koja direktno dovodi do degradacije zemljišta kao i zaštitu od razvijanja bujičnih tokova koji mogu uzrokovati nanošenje većih količina erozivnog materijala na okolne površine.

Vode/Vodna tijela

Područje na kojem se planira FNE BRAČ pripada grupiranom vodnom tijelu podzemnih voda JOGN_13 – JADRANSKI OTOCI - BRAČ, čije je kemijsko, količinsko te ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Na području zahvata, kao i u široj okolici, nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela kao ni zona sanitarne zaštite. Dio planiranog zahvata (faza II) djelomično se nalazi na slivu osjetljivog područja prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10 i 141/15). Lokacija zahvata nalazi se izvan poplavnih područja.

Tijekom građenja

S obzirom na navedeno stanje vodnih tijela na lokaciji zahvata, može se isključiti utjecaj na površinska vodna tijela, zone sanitarne zaštite izvorišta i utjecaj od plavljenja.

Do mogućeg utjecaja na tijelo podzemne vode JOGN_13 – JADRANSKI OTOCI – BRAČ i sliv osjetljivog područja može doći uslijed nepravilnog rukovanja mehanizacijom i akcidentnih situacija izlivanja štetnih i opasnih tvari (strojnih ulja, goriva) iz strojeva na tlo i infiltracijom do vodonosnih slojeva. Ove situacije smatraju se malo vjerojatne i mogu se izbjeći pravilnom organizacijom gradilišta te izvođenjem građevinskih radova prema važećim standardima.

Tijekom korištenja

Korištenjem FNE BRAČ ne dolazi do generiranja tehnoloških i drugih otpadnih voda a tijekom održavanja i čišćenja fotonaponskih modula neće se koristiti kemijska sredstva koja bi se eventualno ljudskom nepažnjom mogla infiltrirati do podzemnog vodnog tijela.

S obzirom na karakteristike zahvata i činjenicu da na području zahvata osim podzemnog vodnog tijela nema drugih vodnih tijela, zona sanitarne zaštite i poplavnih područja, ne očekuju se utjecaji na vodna tijela tijekom korištenja FNE BRAČ.

Zrak

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova očekuje se kratkotrajni, lokalizirani utjecaj na kvalitetu zraka, uslijed rada mehanizacije i radnih strojeva kada će doći do emisije prašine i onečišćujućih tvari u zrak uslijed izgaranja goriva iz motornih vozila i strojeva koji se će se koristiti za pripremu terena, temeljenje montažnih konstrukcija te dovoz i odvoz materijala.

Navedeni utjecaji ograničeni su na uže područje zahvata i radni dio dana (radno vrijeme gradilišta) a njihov intenzitet ovisi o vremenskim prilikama. Privremeno i lokalizirano povećanje čestica prašine i ispušnih plinova neće doprinijeti dugoročnom utjecaju na kvalitetu zraka i smatra se zanemarivim.

Tijekom korištenja

Tijekom rada FNE BRAČ ne očekuje se negativan utjecaj na zrak, s obzirom da korištenjem planirane tehnologije SE ne nastaju emisije onečišćujućih tvari u zrak.

Klimatske promjene

Utjecaj na klimatske promjene tijekom građenja

Pri izvođenju radova, na lokaciji zahvata će se kretati radni strojevi i mehanizacija čijim radom će nastajati ispušni plinovi, odnosno manje količine stakleničkih plinova. Ovaj utjecaj je privremenog i lokaliziranog karaktera. Sva vozila i mehanizacija, koja je usklađena s EU normama⁷ za dopuštene emisije štetnih tvari tijekom izgaranja goriva, a koristit će se tijekom provedbe planiranog zahvata, neće doprinijeti štetnom utjecaju klimatskih promjena.

Utjecaj na klimatske promjene tijekom korištenja

Sunčane elektrane štede energent potreban za proizvodnju električne energije iz elektrana na fosilna goriva. Ako se proizvede kWh iz sunčane elektrane, štedi se gorivo (plin, ugljen, nafta) za proizvodnju tog kWh u konvencionalnoj elektrani na fosilna goriva.

Takozvani „ugljični otisak“ sunčane elektrane (g CO₂-eq/kWp) računa se na temelju cjeloživotnog vijeka trajanja elektroenergetskog postrojenja te uzima u obzir energiju potrebnu za proizvodnju fotonaponskih modula, fazu rada postrojenja te fazu uporabe materijala na kraju životnog vijeka. Procjena ugljičnog otiska sunčanih elektrana za Hrvatsku (s obzirom na prosječnu godišnju insolaciju) iznosi 54 g CO₂-eq/kWh, a njihovo instaliranje doprinosi smanjivanju ukupnog ugljičnog otiska države koji, prema dostupnim podacima iznosi 345 g CO₂-eq/kWh (*Wild-Scholten, Cassagne, Huld, Solar resources and carbon footprint of photovoltaic power in different regions in Europe. 2014*).

U dokumentu ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2018. Ministarstva zaštite okoliša i energetike, navedeno je da je prosječni godišnji pad emisije CO₂ u razmatranom razdoblju od 2013. do 2018. godine iznosio 0,9%. Smanjenje emisije CO₂ u 2018.

⁷ PM – Particulate Matter, ECE R-83 (štetna emisija motora sa stranim izvorom zapaljenja i motora s kompresijskim paljenjem), R-49 (štetna emisija motora s kompresijskim paljenjem) i R-24 (dimljenje motora s kompresijskim paljenjem) i EEC – European Economic Commission

godini uglavnom je posljedica provođenja mjera energetske učinkovitosti i većeg korištenja obnovljivih izvora energije. Ušteda na emisijama stakleničkih plinova koja je posljedica korištenja obnovljivih izvora energije iznosi onoliko tona CO_{2eq} koliko bi nastalo da se koriste neobnovljivi izvori za istu količinu proizvedene energije. Budući da se električna energija u Hrvatskoj dobiva iz različitih izvora, potrebno je računati s prosječnim specifičnim faktorom emisije CO₂ po kWh proizvedene električne energije koji ovisi o proizvodnji el. energije iz hidroelektrana, uvozu i gubicima energije u distribuciji, karakteristikama korištenih fosilnih goriva itd. Prosječni nacionalni specifični faktor emisije CO₂ po kWh proizvedene električne energije za razdoblje od 2015. do 2020. godine iznosi 0,195 kg CO₂ / kg/kWh (izvor: ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2020. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Za procijenjenu godišnju proizvodnju FNE BRAČ od oko 32 GWh, „izbjegnuta“ emisija je preko 6.200 t.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Prema metodologiji opisanoj u dokumentu Europske komisije „Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“ („Non – paper Guidelines for Project Managers: making vulnerable investments climate resilient“), za predmetni zahvat, s obzirom na njegove tehničke i tehnološke karakteristike te lokaciju zahvata provedena je analiza kroz četiri modula: 1. Analiza osjetljivosti, 2. Procjena izloženosti, 3. Procjena ranjivosti i 4. Procjena rizika, korištenjem paketa alata za jačanje otpornosti projekata na klimatske promjene kako slijedi.

1. ANALIZA OSJETLJIVOSTI

Osjetljivost promatranog zahvata se određuje u odnosu na široki raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka te se na taj način izdvajaju one klimatske varijable koje bi mogle imati utjecaj na promatrani zahvat/projekt. Osjetljivost projekta na ključne klimatske promjene (primarne i sekundare promjene) procjenjuje se kroz četiri teme:

- imovina i procesi na lokaciji zahvata
- ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)
- izlazne stavke iz procesa (električna energija)
- prometna povezanost (transport)

uz vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata prema vrijednostima danim u sljedećoj tablici

Tablica 4. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta

VISOKA	3
UMJERENA	2
SREDNJA	1

Osjetljivost FNE BRAČ, kroz četiri navedene teme, prikazana je u tablici 5.

Tablica 5. Analiza osjetljivosti zahvata FNE BRAČ na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena

ANALIZA OSJETLIVOSTI		Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene prosječnih (god./sez./mj.) temp. zraka	1	1	1	1
	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka	2	1	1	1
	Promjene prosječnih (god./sez./mj.) količina oborina	1	1	1	1
	Promjene u učestalosti i intenzitetu eks. količina oborina	1	1	1	1
	Promjene prosječnih brzina vjetra	1	1	1	1
	Promjene maksimalnih brzina vjetrova	1	1	1	1
	Promjene vlažnosti zraka	1	1	1	1
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	1	3	3	1
SEKUNDARNI UTJECAJI	Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)	1	1	1	1
	Promjene temperature mora i voda	1	1	1	1
	Dostupnost vodnih resursa	1	1	1	1
	Pojave oluja (trase i intenzitet) uključujući i olujne uspore	1	1	1	1
	Poplave	1	1	1	1
	Promjena pH vrijednosti oceana	1	1	1	1
	Pješčane oluje	1	1	1	1
	Erozija obale	1	1	1	1
	Erozija tla	1	1	1	1
	Zaslanjivanje tla	1	1	1	1
	Nekontrolirani požari u prirodi	2	1	1	1
	Kvaliteta zraka	1	1	1	1
	Nestabilnost tla (klizišta, odroni, lavine)	1	1	1	1
	Efekt urbanih toplinskih otoka	1	1	1	1
	Promjene u trajanju pojedinih sezona	1	1	1	1

2. PROCJENA IZLOŽENOSTI

Analiza izloženosti FNE BRAČ razmatrana je za one klimatske varijable i sekundarne učinke za koje je procijenjeno da je/na koje je zahvat/projekt visoko ili umjereno osjetljiv. Procjena izloženosti ocjenjena je prema raspoloživim podacima o sadašnjem i budućem stanju klime.

Procjena izloženosti FNE BRAČ, kao i osjetljivost prikazana je u tablici 6., a vrednuje se ocjenama sukladno tablici 4.

Tablica 6. Procjena izloženosti zahvata FNE BRAČ klimatskim varijablama i sekundarnim učincima klimatskih promjena

	PROCJENA IZLOŽENOSTI (PI)	SADAŠNJA IZLOŽENOST				BUDUĆA IZLOŽENOST			
		Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka	2	1	1	1	2	1	1	1
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	1	1	1	1	1	1	1	1
SEKUNDARNI UTJECAJI	Požari	2	1	1	1	2	1	1	1

3. ANALIZA RANJIVOSTI

Ukoliko je pojedini zahvat/projekt preosjetljiv na klimatske promjene te je istim promjenama i izložen, on je ranjiv s obzirom na te klimatske promjene. Ranjivost se stoga može računati kao umnožak ocjena osjetljivosti i izloženosti. S obzirom na procjenu buduće izloženosti

zahvata ekstremnim promjenama temperature zraka i požara u nastavku je dana analiza ranjivosti zahvata FNE BRAČ.

Tablica 8., a korištenjem ocjena danih u tablici 7.

Tablica 7. Ocjene ranjivosti zahvata FNE BRAČ na klimatske promjene

		OSJETLJIVOST		
		ZANEMARIVA	UMJERENA	VISOKA
IZLOŽENOST	ZANEMARIVA	1	2	3
	UMJERENA	2	4	6
	VISOKA	3	6	9

Tablica 8. Ranjivost zahvata FNE BRAČ na klimatske promjene i sekundarne učinke klimatskih promjena

	ANALIZA RANJIVOSTI (AR)	SADAŠNJA IZLOŽENOST				BUDUĆA IZLOŽENOST			
		Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka	4	1	1	1	4	1	1	1
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	1	3	3	1	1	3	3	1
SEKUNDARNI UTJECAJI	Požari	4	1	1	1	4	1	1	1

4. PROCJENA RIZIKA

S obzirom na procjenu analize ranjivosti zahvata FNE BRAČ, zaključuje se da je predmetni zahvat umjereno ranjiv na promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka i promjenama intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja koje mogu dovesti do sekundarnih učinaka, odnosno do pojave požara kao direktne posljedice ekstremnih povećanja temperature.

Požari, osim materijalne štete na samim panelima, mogu umanjiti ozračenost ploha zbog emisija čestica i pepela te time dovesti do smanjenja proizvodnje električne energije. Lokacija zahvata nalazi se u području veće vjerojatnosti požara, a koja se predviđa da će biti i veća uslijed klimatskih promjena (povećanje ekstremnih temperatura, duža sušna razdoblja).

Mjere za smanjenje rizika pojave požara, a u cilju zaštite ljudi i imovine te prirode uključuju odgovarajuća tehnička rješenja cjelovitog sustava za zaštitu od požara koja su sastavni dio projektne dokumentacije i bit će primijenjene tijekom građenja i instaliranja opreme, kao i tijekom korištenja FNE BRAČ.

Bioraznolikost

Tijekom građenja

Prema karti kopnenih nešumskih staništa 2016. na području zahvata nalaze se mozaični stanišni tipovi u sklopu kojih dolaze staništa C.3.6.1. Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice, D.3.4.2. Istočnojadranski bušici, D.3.1.1. Dračici, I.5.2- masline, i E.B..3.1. šume/požarište. Prema podacima s terena, od navedenih staništa, na lokaciji zahvata prevladava sastojina oštrogličaste borovice (D.3.4.2.3) koje nastaju u procesu vegetacijske sukcesije na podlozi kamenjarskih pašnjaka. Prema podacima o šumskih staništima, na lokaciji zahvata prevladava makija i garig crnike, šmrike i drače s mjestimično razvijenom travnatom vegetacijom.

Tijekom građenja, za potrebe pripreme terena, doći će do uklanjanja postojeće vegetacije, a uslijed rada strojeva i mehanizacije javit će se povećane razine buke, vibracija te emisija čestica prašine. Prašina koja nastaje za vrijeme izvođenja radova će se taložiti po lokalno prisutnoj vegetaciji a uslijed povećane razine buke i vibracija očekuje se utjecaj na jedinke lokalne faune (sisavci, ptice, gmazovi i leptiri) koje će za vrijeme izvođenja radova izbjegavati užu lokaciju zahvata. Ovi utjecaji su privremeni, lokalizirani i vezani uz radno vrijeme gradilišta. Predviđenim načinom izvođenja radova (temeljenje montažne konstrukcije izvesti

će se upotrebom vijčanih pilota čime se gotovo u potpunosti izbjegava pojava buke i vibracija u tlu) navedeni utjecaji će se dodatno smanjiti i ne smatraju se značajni.

Do trajne prenamjene postojeće vegetacije doći će na lokacijama postavljanja nosivih stupova montažnih konstrukcija, trafostanica (TS), rasklopišta i internih prolaza. Za TS i opremu rasklopišta koristiti će se tipski montažni kontejneri a interni prolazi će se formirati bez betonskog/asfaltnog pokrova ili završnog sloja šljunka (i sl.). Pristup lokaciji zahvata omogućen je postojećim cestama s postojeće prometnice - državne ceste D114 koja počinje i Milni i završava u Nerežišćima gdje se spaja na cestu D113 Supetar-Sumartin. Sukladno tehničkoj dokumentaciji, potrebnim radovima za izgradnju FNE BRAČ u najvećoj mjeri će se očuvati zatečeno stanje terena uz minimalno zadiranje u konfiguraciju istog i uklanjanje vegetacije.

S obzirom na navedene karakteristike zahvata i široku rasprostranjenost stanišnih tipova na području otoka Brača, utjecaji uslijed trajne prenamjene postojeće vegetacije smatraju se umjereno negativni.

Tijekom uklanjanja vegetacije i kretanja radnih strojeva i mehanizacije na lokaciji zahvata moguće je stradavanje lokalno prisutnih jedinki strogo zaštićenih vrsta gmazova, a može doći do uništenja gnijezda ptica koje gnijezde na tlu ili niskoj vegetaciji. U svrhu ublažavanja ovih utjecaja, radove je potrebno planirati izvan razdoblja najveće aktivnosti gmazova i sezone gniježđenja većine vrsta ptica (od kolovoza do kraja ožujka), a uklanjanje vegetacije izvoditi mehaničkim metodama bez korištenja herbicida. U slučaju pronalaska gnijezda strogo zaštićenih vrsta ptica potrebno je spriječiti svako uznemiravanje ovih vrsta za vrijeme gniježđenja te o pronalasku obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu prirode.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja FNE BRAČ na dijelu gdje se će se postaviti FN moduli očuvat će se prirodna konfiguracija terena i autohtona vegetacija s obzirom da je tehnologija postavljanja FN modula takva da nije potrebno uklanjanje prizemne vegetacije jer se FN moduli postavljaju na nosače iznad tla, a redovi FN modula će biti razmaknuti jedni od drugih od 1,5 do 4,4 m zbog izbjegavanja zasjenjenja. Oko obuhvata svake od faza FNE BRAČ planirano je postavljanje žičane ograde, visine oko 2,2 m. Ograda će biti izdignuta iznad terena, na način da će biti ostavljen razmak od 15 cm između donjeg ruba ograde i tla.

Način postavljanja FN modula (postavljanje na montažne konstrukcije izdignute od tla), omogućiti će se razvoj niske vegetacije na lokaciji zahvata te neće doći do značajnog smanjenja ili fragmentacije površina koje su lokalnoj fauni prikladne za lov, hranjenje ili razmnožavanje. Postavljanjem odignute ograde omogućit će se nesmetan prolaz i pristup lokaciji zahvata manjim vrstama lokalne faune koje i prevladavaju na lokaciji FNE BRAČ (navedene u poglavlju C.11.), a ujedno će se očuvati povezanost lokacije zahvata i okolnih staništa.

S obzirom na navedeno, tijekom korištenja FNE BRAČ ne očekuju se značajni negativni utjecaji na lokalnu faunu u smislu zauzeća i fragmentacije pogodnih staništa za obitavanje, lov i razmnožavanje vrsta.

Mogući utjecaji na ptice, uslijed korištenja primjenjene tehnologije SE, očituju se kroz svjetlosnu refleksiju fotonaponskih modula. Suvremeni FN moduli redovito su izvedeni s antirefleksivnim slojem (eng. *antireflective coating*) koji u značajnoj mjeri reducira refleksiju sunčevog zračenja te tako povećava produktivnost samog FN modula, ali i smanjuje privid vodene površine. Postotak reflektirane energije kod FN modula s antirefleksivnim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla. Vežano za gore opisane utjecaje, od značaja je to da su za FNE BRAČ planirani fotonaponski moduli s antirefleksivnim slojem, čime se izbjegava „oponašanje“ 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 veća⁸. Na temelju navedenog, ne očekuje se utjecaj na ptice uslijed korištenja tehnologije FNE BRAČ.

Krajobraz

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova doći će do privremenog utjecaja na postojeće krajobrazne vizure zbog prisutnosti radnih strojeva, opreme i materijala potrebnog za gradnju. Ovaj utjecaj je vezan samo za period izvođenja radova te se na smatra značajnim.

Tijekom korištenja

Nakon izgradnje na lokaciji zahvata doći će do trajnih promjena u temeljnim krajobraznim odlikama prostora jer elementi planirane FNE BRAČ predstavljaju antropogene vizure u sklopu prirodnog krajolika. Ovaj utjecaj smatra se umjereno negativan jer je lokacija zahvata smještena izvan naseljenih područja, osobito vrijednog krajobraza te izvan područja značajnog krajobraza. Sukladno kartografskom prikazu „Prostorni plan uređenja Općine Nerežišća ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka) kartografski prikaz 3.a, Uvjeti korištenja i zaštite prostora: - Prirodne vrijednosti .

Kulturno-povijesna baština

Prema Prostornim planom uređenja Općine Nerežišća ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka) ograničenja u korištenju“, na području planiranog zahvata ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine.

⁸ Reichmuth, M., Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2011 im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Natur-schutz und Reaktorsicherheit Vorhaben Ilc Solare Strahlungsenergie Endbericht (2011); Herden, C., Rassmus, J., Gharadjedaghi, B., Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen; Bundesamt für Naturschutz- Skripten

Tijekom izrade tehničke dokumentacije za FNE BRAČ, u obzir su uzeti evidentirani lokaliteti kulturno-povijesne baštine te su lokacije postavljanja FN modula prilagođene postojećem stanju na način da se izbjegnu svi mogući utjecaji na lokalitete kulturno-povijesne baštine. Dodatno, za planirani zahvat ishodit će se posebni uvjeti Uprave za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Splitu.

Tijekom građenja

Tijekom građenja ne očekuju se utjecaji na kulturno-povijesnu baštinu uz pridržavanje posebnih uvjeta nadležnog Konzervatorskog odjela u Splitu.

Ukoliko se tijekom građenja naiđe na arheološka nalazišta ili nalaze, radovi će se prekinuti i o tome će se obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel u Splitu.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja FNE BRAČ ne očekuju se utjecaji na kulturno-povijesnu baštinu.

Gospodarske djelatnosti

Uvidom u ARKOD sustav evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, u obuhvatu zahvata nema parcela, oranice. Prema podacima o pokrovu zemljišta (CORINE Land Cover – Slika 29.) lokacija zahvata ne zahvaća poljoprivredno zemljište. Tijekom izgradnje i korištenja FNE BRAČ ne očekuje se utjecaj na poljoprivredu.

FNE BRAČ planira se unutar Gospodarske jedinice (GJ) Vidova gora kojom upravljaju Hrvatske šume, Šumarija Brač. Prema podacima Hrvatskih šuma na području zahvata zastupljeni su degradacijski šumski stadiji tj. uređajni razredi makija i garig. Na lokaciji zahvata nije zastupljena visoka i vrijedna šuma.

S obzirom na stanje šumske vegetacije, na lokaciji FNE BRAČ nije potrebno krčenje šuma već će se tijekom izvođenja radova, a za potrebe postavljanja opreme i formiranja internih prometnica, ukloniti eventualno zaostala postojeća grmolika vegetacija. Prometna komunikacija unutar lokacije zahvata ostvarivat će se internim prolazima bez karakteristika prometnice (na prolaze se neće postavljati finalni zastor u obliku betonskog ili asfaltnog pokrova kao niti završni sloj šljunka i sličnih pokrova), a za pristup lokaciji zahvata koristit će se -državna cesa D114 koja počinje i Milni i završava u Nerežišćima gdje se spaja na cestu D113 Supetar-Sumartin, čime će se u najvećoj mjeri sačuvati zatečeno stanje terena na lokaciji i biti će omogućeno nesmetano odvijanje prometa i održavanje šumskog zemljišta.

Utjecaj na šumsko tlo svest će se na najmanju moguću mjeru s obzirom da će se unutar obuhvata FNE BRAČ na dijelu gdje se će se postaviti fotonaponski paneli očuvati prirodna konfiguracija terena, a predviđena izvedba fotonaponskih modula na način da je donji rub modula na visini minimalno 0,4 m od zemlje omogućiti će nesmetani rast vegetacije niskog raslinja ispod montažnih konstrukcija s FN modulima. Sukladno tehničkoj dokumentaciji, na

internim prolazima će se izvesti plitki bočni kanali za prihvat značajnijih tokova oborinskih voda čime će se erozija okolnog terena svesti na najmanju moguću mjeru.

Prema podacima o stupnju ugroženosti od požara, faza I se nalazi na području velike opasnosti od požara dok se faza II nalazi na području umjerene opasnosti od požara. Za predmetnu agrosunčanu elektranu će biti projektiran cjelovit sustav zaštite od udara munja i pojave požara. Ostvariti će se galvanske veze i uzemljenje svih metalnih dijelova u okviru FNE BRAČ. Sustav zaštite od direktnog i indirektnog dodira izvesti će se prema normi HRN HD 60364-4-4-41:2007. Zaštitu od direktnog i indirektnog dodira na niskonaponskom DC dijelu sunčane elektrane uskladiti će se s odabranim fotonaponskim modulima. Sustav šticećenja niskonaponskog AC dijela zasebno će se izvesti. Predviđa se ugradnja odgovarajućeg sustava zaštite od munje za zaštitu svih objekata u skladu s mjerodavnim propisima.

Tijekom korištenja FNE BRAČ predviđeno je održavanje vegetacije košnjom ili ispašom, bez korištenja herbicida i pesticida čime se mogu isključiti negativni utjecaji na šumska staništa i šumsko tlo.

Lokacija zahvata se nalazi unutar područja zajedničkog otvorenog županijskog lovišta broj XVII/143 – BRAČ, ukupne površine 36675 ha. Zahvatom FNE BRAČ će se smanjiti lovnoproduktivna površina otvorenog županijskog XVII/143 – BRAČ, za oko 3,9 ha (ograđena površina zahvata), što čini oko 0,11 % ukupne površine lovišta i smatra se prihvatljivim utjecajem.

Na području lovišta XVII/143 – BRAČ, od glavnih vrsta divljači nije prisutna krupna divljač već samo sitna divljač i to dvojezubci – zečevi i pernata sitna divljač – fazan i jarebica kamenjarka grivna. Utjecaji na lovnu divljač mogući su tijekom građenja, kada će doći do uklanjanja postojeće vegetacije za potrebe pripreme terena i javit će se povećane razine buke i vibracija za vrijeme rada strojeva i mehanizacije. Uslijed povećane razine buke i vibracija očekuje se privremeni i lokaliziran utjecaj na lovnu divljač koje će za vrijeme izvođenja radova izbjegavati užu lokaciju zahvata te se ovaj utjecaj ne smatra značajan. Tijekom uklanjanja vegetacije i kretanja radnih strojeva i mehanizacije na lokaciji zahvata moguće je stradavanje lokalno prisutnih jedinki lovne divljači a može doći do uništenja gnijezda kamenjarke grivne i fazana koji gnijezde na tlu od svibnja do lipnja. Ovi utjecaji spriječit će se izvođenjem radova izvan sezone gniježđenja većine vrsta ptica (od kolovoza do kraja ožujka).

Postavljanjem odignute ograde i FN modula na način da je donji rub modula na visini minimalno 0,4 m od tla, omogućiti će se razvoj niske vegetacije na lokaciji zahvata i nesmetan pristup lokaciji zahvata za glavne vrste divljači te neće doći do značajnog smanjenja ili fragmentacije pogodnih površina za obitavanje iste. Tijekom rada FNE BRAČ ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari u zrak, nastanka otpadnih vode, nusproizvoda ili emisije buke, prašine ili vibracija te se ne očekuje ometanje i stradavanje lovne divljači za vrijeme korištenja predmetnog zahvata.

D.2. UTJECAJI ZAHVATA NA OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova nastajat će otpad uobičajen za gradilišta (prema POPISU GRUPA I PODGRUPA OTPADA, Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15, 84/2021, 106/2022) 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.

Boravkom radnika na gradilištu, nastajat će i određene količine komunalnog i ambalažnog otpada koji će se također odvojeno prikupljati te predavati ovlaštenim tvrtkama za gospodarenje otpadom na zbrinjavanje.

Zbrinjavanje svih nastalih vrsta otpada tijekom gradnje osigurat će se sukladno propisima koji reguliraju gospodarenje pojedinim vrstama otpada te se ne očekuje negativni utjecaj na okoliš od otpada.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata 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 POGHLAVLJA 05, 12 i 19). Otpad nastao održavanjem neće ostajati na lokaciji zahvata, već će se odvoziti i predavati na zbrinjavanje osobama ovlaštenim za gospodarenje otpadom.

Očekivani životni vijek FN sustava je trideset godina, nakon kojeg se oprema zamjenjuje novom. Korištena oprema se reciklira, s obzirom na to da FN moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati (preko 95% poluvodičkih materijala i 90% stakla), odnosno isti predstavljaju izvor sirovina, a ne otpad. Sustav prikupljanja i recikliranja FN modula, uspostavljen je i djeluje na razini EU te će se u skladu s istim postupati.

Prema navedenom te uz primjenu ostalih uvjeta propisanih Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 86/21), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 106/22) i Pravilnikom o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20) ne očekuje se negativni utjecaj na okoliš od otpada.

Buka

Tijekom građenja

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), tijekom dnevnog razdoblja dopuštena je ekvivalentna razina buke na gradilištu od 65 dB(A). U razdoblju od 8:00h do 18:00h dopušteno je prekoračenje ekvivalentne razine buke od

dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz Tablice 8. članka 5. navedenog Pravilnika.

Tijekom pripreme terena i građenja, uslijed rada mehanizacije doći će do pojave buke što predstavlja utjecaj privremenog, kratkotrajnog i lokalnog karaktera. Ne očekuje se pojava buke iznad razina propisanih Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Nije predviđeno izvođenje radova noću.

Tijekom korištenja

Radom FNE BRAČ ne nastaje buka u okolišu. Izvor buke na lokaciji SE predstavljaju vozila i mehanizacija potrebna prilikom radova održavanja SE. Uslijed navedenih radova ne očekuje pojava buke iznad razina propisanih Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

D.3. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na značajke zahvata FNE BRAČ i udaljenost od državne granice neće biti prekograničnih utjecaja.

D.4. UTJECAJI NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Lokacija FNE BRAČ planira se izvan područja koja su zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) (poglavlje C.12.).

Tijekom građenja

Najbliže zaštićeno područje je na udaljenosti od oko 3 km zračne linije od granice zahvata (stijena Koloč). Uzevši u obzir karakteristike zahvata i aktivnosti koje se provode tijekom građenja te udaljenost najbližih zaštićenih područja utjecaj na ista se ne očekuje.

Tijekom korištenja

Svi radovi na održavanju FNE BRAČ odvijat će se unutar lokacije SE ograđene zaštitnom ogradom od 2,2 m. S obzirom na navedeno, tijekom korištenja FNE BRAČ ne očekuju se utjecaji na zaštićena područja koje se nalaze izvan obuhvata zahvata FNE BRAČ.

D.5. UTJECAJI NA EKOLOŠKU MREŽU

Lokacija na kojoj se planira FNE BRAČ nalazi se izvan područja POVS i POP područja ekološke mreže koja su proglašena Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19).

Najbliže lokaciji zahvata, na udaljenosti od oko 4,8 km zračne linije nalazi se područje ekološke mreže POVS HR3000127 Brač -podmorje.

Najbliže područje očuvanja značajno za ptice je POP HR1000036 Srednjedalmatinski otoci i Pelješac, na udaljenosti od oko 12 km zračne linije.

Tijekom građenja i korištenja S obzirom na karakteristike zahvata i dovoljnu udaljenost područja ekološke mreže, ne očekuju se utjecaji na ciljno stanište i cjelovitost navedene ekološke mreže, tijekom građenja i tijekom korištenja FNE BRAČ.

Također, slijedom navedenih karakteristika, ne očekuju se utjecaji ni na ostala područja ekološke mreže koja se nalaze u široj okolini zahvata.

D.6. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA

Vijek trajanja planiranog zahvata FNE BRAČ predviđen je na oko 30 godina. S obzirom na razvoj tehnologije postoji mogućnost eventualne zamjene opreme. Projektiranje sunčane elektrane treba osigurati da procijenjeni uporabni vijek elektrane (engl. *estimated service life*) bude najmanje toliko dug koliko je projektirani vijek (engl. *design life*). Nosivi konstrukcijski elementi sunčane elektrane (temelj i nosiva čelična konstrukcija) dimenzionirani su za trajno podnošenje različitih mehaničkih naprezanja i opterećenja uvjetovanih klimatskim faktorima. Osim dimenzioniranja čvrstoće čelične konstrukcije, predviđena je i izvedba antikorozijske zaštite vrućim cinčanjem ili u obliku premaza boje. Navedeni konstrukcijski elementi imaju vijek trajanja definiran normama za građevine HRN ISO 15686-1:2011, HRN ISO 15686-2:2013, HRN ISO 15686-3:2004, Tehničkim propisom za betonske konstrukcije – osiguranje opće kvalitete i trajnosti konstrukcije te Eurokodom: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010).

Životni vijek proizvodnih komponenti sunčane elektrane, koja predstavlja zamjenjivu opremu, ovisi o konačnom odabiru FN modula, odnosno, o godišnjoj stopi degradacije fotonaponskog panela. Prosječno smanjenje učinkovitosti (η) zadnje generacije FN modula nije veće od 15% u razdoblju od 30 godina.

Da bi se tijekom rada zahvata osigurala sigurnost i funkcionalnost opreme, kontinuirano će se kontrolirati stanje montažnih konstrukcija i FN modula u obliku pregleda u vremenskim razmacima koji ovise o vrsti konstrukcije. Mjere održavanja koje uključuju redovno servisiranje svih tehničkih dijelova pogona provodit će se u skladu s uputama proizvođača opreme.

U slučaju uklanjanja zahvata s lokacije će se, s obzirom na tada važeću zakonsku regulativu i stanje okolnog područja prilagoditi mjere i aktivnosti u odnosu na zaštitu okoliša, posebno u pogledu ekološkog zbrinjavanja opreme.

D.7. UTJECAJI NA OKOLIŠ U SLUČAJU NEŽELJENOG DOGAĐAJA – EKOLOŠKA NESREĆA

Na lokaciji zahvata neće se izvoditi aktivnosti koje bi mogle biti uzrokom ekološke nesreće. Do eventualnih neželjenih događaja, tijekom građenja i korištenja može doći uslijed nepravilnog rukovanja mehanizacijom pri čemu može doći do manjeg ekscenog izlivanja strojnih, hidrauličkih ulja ili goriva iz vozila na manipulativne površine, odnosno u tlo na lokaciji FNE BRAČ. Navedeni događaji se ne očekuju uslijed pravilne organizacije gradilišta, izvođenja građevinskih radova prema važećim standardima te korištenjem ispravne i redovito servisirane radne opreme.

U slučaju požara također može doći do eventualnih neželjenih događaja te je kod planiranja i organizacije gradilišta potrebno voditi računa o protupožarnoj zaštiti, a posebno da se ne ugrozi funkcionalnost postojećih protupožarnih cesta i/ili protupožarnih prosjeka.

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 (NN 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 (NN 146/05) čime se pospješuje proizvodnja i produljuje životni vijek elektrane.

Kontinuiranim nadzorom rada i održavanjem zahvata, uz pravovremeno uklanjanje mogućih uzroka neželjenih događaja smanjuje se mogućnost neželjenih događaja i negativnih posljedica na ljude i okoliš.

D.8. KUMULATIVNI UTJECAJI

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13, 147/15 – rješenje o ispravcima grešaka, 154/21, 170/21 – pročišćeni tekst), lokacija zahvata se nalazi izvan građevinskog zemljišta i naselja, te nema zapreka u gradnji.

Najbliže lokaciji FNE BRAČ, na kopnu se nalaze postojeća vjetroelektrana Kostanje (Kom-Orjak-Greda), udaljena oko 18 km zračne linije, i planirana sunčana elektrana Zadvarje, na udaljenosti od oko 17,5 km. Na otoku Hvaru, izvan radijusa od 20 km od lokacije zahvata, planirane su sunčane elektrane Hvar, Gdinj i Bogomolje (Slika 51.).

Izgradnjom navedenih agrosolarnih FNE očekuje se nastanak kumulativnih utjecaja na bioraznolikost (staništa i faunu), šume, lovstvo i krajobraz zbog prenamjene prirodnih površina potrebnih za postavljanje opreme FNE. Ovi kumulativni utjecaji mogu se smatrati prihvatljivima s obzirom da su pojedinačni procijenjeni utjecaji za svaku planiranu FNE

ocijenjeni kao manje značajni i prihvatljivi, a dodatno su propisane i mjere zaštite za pojedine sastavnice okoliša.

FNE BRAČ je elektrana u kojoj tijekom rada ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari u zrak, kao ni nastanka otpadnih vode, ne nastaju nusproizvodi ili povećane emisije buke, prašine ili vibracija te se temeljem navedenog mogu isključiti dodatni kumulativni utjecaji tijekom rada navedenih FNE.

S obzirom na položaj zahvata izvan područja ekološke mreže koja su proglašena Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) i izvan područja koja su zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19) FNE BRAČ neće doprinijeti kumulativnim utjecajima na iste.

D.9. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

S obzirom na u ovom elaboratu prepoznate, opisane i procijenjene utjecaje predlažu se sljedeće mjere:

Mjere zaštite bioraznolikosti

- Radove na pripremi terena izvoditi izvan razdoblja gniježdenja većine vrsta ptica i najveće aktivnosti gmazova, odnosno u razdoblju od kolovoza do kraja ožujka.
- Prilikom uklanjanja vegetacije koristiti mehaničke metode, a ne herbicide.
- U slučaju pronalaska gnijezda strogo zaštićenih vrsta ptica potrebno je spriječiti svako uznemiravanje ovih vrsta za vrijeme gniježdenja te o pronalasku obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu prirode.

Mjere zaštite šuma

O početku radova na izgradnji zahvata obavijestiti nadležnu Šumariju s kojom, u suradnji, definirati pristupne puteve gradilištu, koristeći planiranu ili izgrađenu šumsku infrastrukturu. Prilikom izvođenja radova neće biti potrebe za izgradnjom prilaznih putova a u slučaju potrebe koristit će se postojeće šumske prometnice.

- Pri planiranju i organizaciji gradilišta voditi računa o protupožarnoj zaštiti, a posebno da se ne ugrozi funkcionalnost postojećih protupožarnih cesta i/ili protupožarnih prosjeka.
- Nakon završetka radova na izgradnji, provesti sanaciju terena.
- Sprječavati širenje biljnih invazivnih vrsta na području zahvata.

Mjere zaštite divljači

- Radove na pripremi radnog pojasa (uređenje terena za postavljanje panela i uklanjanje vegetacije) ne izvoditi u periodu najveće aktivnosti životinja.
- Svako stradavanje divljači prijaviti nadležnom lovoovlašteniku.
- Pri izvođenju radova izgradnje agrosunčane elektrane, kao i tijekom korištenja uspostaviti će se stalna suradnja s lovoovlaštenikom s ciljem sprječavanja stradavanja divljači i osiguranja mira u lovištu.

Nositelj zahvata obvezan je poštivati i primjenjivati mjere zaštite tijekom izvođenja i rada zahvata koje su obvezne sukladno zakonima i propisima donesenih na osnovu istih, mjere zaštite okoliša određene ovim elaboratom te pridržavati se uvjeta i mjera koje će biti određene suglasnostima i dozvolama izdanim prema posebnim propisima – u svezi graditeljstva, zaštite voda, zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite prirode, konzervatorskim uvjetima – kako tijekom građenja, korištenja i nakon prestanka korištenja zahvata ne bi došlo do značajnog negativnog utjecaja na okoliš.

Za zahvat agro FNE BRAČ ne predviđa se program praćenja stanja okoliša.

E IZVOR PODATAKA

Popis propisa

1. Okoliš i priroda

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17)
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 25/20 i 38/20)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21, 101/22)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i 73/16)

2. Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)

3. Vode

- Zakon o vodama (NN 66/2019, 84/2021, 47/2023)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 79/2022)

4. Zaštita od požara

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)

5. Gospodarenje otpadom

- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/2021)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20)

6. Kulturno povijesna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18 i 32/20)

7. Lovstvo, Šumarstvo

- Zakon o lovstvu (NN 99/18, 32/19 i 32/20)
- Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 198/19 i 32/20)
- Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18 i 31/20)

Literatura/Stručne podloge

1. IDEJNO RJEŠENJE – agro solarna fotonaponska elektrana FNE BRAČ, , IZRAĐIVAČ PRODITUS d.o.o.
2. STRATEGIJA PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA RAZDOBLJE DO 2040. GODINE S POGLEDOM NA 2070. GODINU (NN 46/2020)
3. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, OIKON, 2008
4. OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA, VIS, JELSA, BIŠEVO, SVETAC I JABUKA, BEOGRAD 1977
5. LOKALNA RAZVOJNA STRATEGIJA LOKALNE AKCIJSKE GRUPE BRAČ 2014.-2020. GODINE, 2017
6. STRATEGIJA ENERGETSKOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. S POGLEDOM NA 2050. GODINU (NN 25/20)
7. ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2018. MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE
8. OPERATION OF LARGE-SCALE SOLAR POWER PLANTS
9. VDMA: INTERNATIONAL TECHNOLOGY ROADMAP FOR PHOTOVOLTAIC (ITRPV) (ITRPV RESULTS 2019., ELEVENTH EDITION, APRIL 2020.)
10. MAJDANDŽIĆ, LJ. (2010): SOLARNI SUSTAVI; GRAPHIS, ZAGREB, 2010.
11. PMF, GEOFIZIČKI ODSJEK, MARIJAN HERAK, KARTA POTRESNIH PODRUČJA RH ZA POVRATNO RAZDOBLJE OD 95 GODINA, ZAGREB, 2012.
12. PRVI NACRT INTEGRIRANOG ENERGETSKOG I KLIMATSKOG PLANA ZA RAZDOBLJE OD 2021. DO 2030. GODINE, MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE
13. SMJERNICE ZA VODITELJE PROJEKATA: KAKO POVEĆATI OTPORNOST RANJIVIH ULAGANJA NA KLIMATSKE PROMJENE“ („NON – PAPER GUIDELINES FOR PROJECT MANAGERS: MAKING VUNERABLE INVESTMENTS CLIMATE RESILIENT“)
14. TECHNISCHE UNIVERSITAT BERGAKADEMIE FREIBERG: RECYCLING PHOTOVOLTAIC MODULES, BINE PROJECTINFO 02/2010
15. TUTIŠ, V., KRALJ, J., RADOVIĆ, D., ČIKOVIĆ, D., BARIŠIĆ, S. (UR.) (2013): CRVENA KNJIGA PTICA HRVATSKE. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, ZAGREB.
16. ŠAŠIĆ, M.; MIHOCI, I. & KUČINIĆ, (2015), CRVENA KNJIGA DANJIH LEPTIRA HRVATSKE, MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ, ZAGREB, HRVATSKA

17. STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ „PRODULJENJE I REKONSTRUKCIJA UZLETNO-SLETNE STAZE: ZRAČNA LUKA BRAČ“, IRES EKOLOGIJA, 2019
18. PROVEDBENI PLAN OBRANE OD POPLAVA BRANJENOG PODRUČJA SEKTOR F – JUŽNI JADRAN, BRANJENO PODRUČJE 29: PODRUČJE MALOG SLIVA SREDNJODALMATINSKO PRIMORJE I OTOCI, HRVATSKE VODE, 2014
19. ODLUKA O USTANOVLENJU ZAJEDNIČKOG LOVIŠTA NA PODRUČJU SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE POD BROJEM I IMENOM: XVII/143 - „BRAČ“ (KLASA: 021-04/07-02/130, URBROJ: 2181/1-01-07-1, SPLIT, 2007)
20. ŠUMSKOGOSPODARSKA OSNOVA od 2016. do 2025. GODINE, HRVATSKE ŠUME, 2017.
21. GEOMORFOLOŠKA REGIONALIZACIJA HRVATSKE, BOGNAR ANDRIJA, ACTA GEOGRAPHICA CROATICA, 2001
22. IZVJEŠĆE O STANJU OKOLIŠA U SPLITSKO-DALMATINSKOJ ŽUPANIJI OD 2008 -2011., SDŽ, UPRAVNI ODJEL ZA GRADITELJSTVO, KOMUNALNE POSLOVE, INFRASTRUKTURU I ZAŠTITU OKOLIŠA, 2012.

Prostorno planska dokumentacija

1. PROSTORNI PLAN SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE (SLUŽBENI GLASNIK SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13, 147/15 – rješenje o ispravcima grešaka, 154/21, 170/21 – pročišćeni tekst)
2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE NEREŽIŠĆA ("Službeni glasnik Općine Nerežišća", broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka))
3. PRIJEDLOG III. IZMJENA I DOPUNA PROSTORNOG PLANA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, JAVNA USTANOVA ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, SPLIT, STUDENI 2019

Internet stranice

1. WEB STRANICA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE: [HTTPS://WWW.DALMACIJA.HR/](https://www.dalmacija.hr/)
2. WEB STRANICA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE [HTTPS://MZOE.GOV.HR/](https://mzoe.gov.hr/)
3. WEB STRANICA DRŽAVNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA: [HTTP://WWW.DHMZ.HTNET.HR/](http://www.dhmz.htnet.hr/)
4. WEB STRANICA DRŽAVNOG ZAVODA ZA STATISTIKU: [HTTP://WWW.DZS.HR](http://www.dzs.hr)
5. WEB STRANICA HRVATSKIH ŠUMA: [HTTP://JAVNI-PODACI.HRSUME.HR/](http://javni-podaci.hrs.hr/)
6. WEB STRANICA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE PRIRODE "BIOPORTAL": [HTTP://WWW.BIOPORTAL.HR/](http://www.biportal.hr/)

7. WEB STRANICA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE OKOLIŠA „ENVI AZO“:
[HTTP://ENVI.AZO.HR/](http://ENVI.AZO.HR/)
8. GOOGLE KARTE: [HTTPS://WWW.GOOGLE.HR/MAPS](https://WWW.GOOGLE.HR/MAPS)
9. WEB STRANICE PROIZVOĐAČA OPREME ZA SUNČANE ELEKTRANE
[HTTPS://WWW.EQMAGPRO.COM](https://WWW.EQMAGPRO.COM); [HTTPS://MMS.BUSINESSWIRE.COM](https://MMS.BUSINESSWIRE.COM)
10. <http://www.fazos.unios.hr/upload/documents/Osnove%20Bilinogojstva%20002%200c%20osnove%20pedolo%c5%a1ke%20klasifikacije.pdf>
11. <http://os-akanizlica-pozega.skole.hr/upload/os-akanizlica-pozega/images/static3/3017/File/KLASIFIKACIJA%20TALA%20HRVATSKE.pdf>
12. http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_17_splitska.pdf
13. <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
14. <http://solargis.info/imaps/>
15. http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_17_splitska.pdf
16. <https://geoportal.dgu.hr/>

POPIS SLIKA

Slika 1.	Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području Europe	7
Slika 2.	Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području RH	8
Slika 3.	Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području	8
Slika 4.	Lokacija FNE BRAČ – šire područje zahvata.....	11
Slika 5.	Idejno rješenje zahvata FNE BRAČ; Izvor: IDEJNO RJEŠENJE, IZRAĐIVAČ: PRODITUS d.o.o., listopad 2022.	12
Slika 6.	Tipični detalj nosive konstrukcije; Izvor: Idejno rješenje zahvata FNE BRAČ; izrađivač: PRODITUS d.o.o., listopad 2022.	14
Slika 7.	Primjer fotonaponskog modula	16
Slika 8.	Refleksija različitih površina u odnosu na upadni kut svjetlosti	18
Slika 9.	Primjer izmjenjivača niza	20
Slika 10.	Presjek srednjenaponske transformatorske stanice.....	21
Slika 11.	Položaj priključka buduće FNE Brač na energetska mrežu (izvadak iz kartografskog prikaza PPUO Nerežišća, infrastrukturni i energetski sustavi	29
Slika 12.	Položaj Općine Nerežišća u Splitsko-dalmatinskoj županiji.....	29
Slika 13.	Šire područje zahvat	30
Slika 14.	Izvod iz Kartografskog prikaza „1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA, Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije	33
Slika 15.	Izvod iz Kartografskog prikaza 1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA, PPUO Nerežišća s ucrtanim zahvatom	35
Slika 16.	Tipovi klime u Hrvatskoj po Köppenovoj klasifikaciji (Izvor: Šegota i Filipčić, 2003.).....	36
Slika 17.	Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Gore: za razdoblje 2011.- 2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.	50
Slika 18.	Temperatura zraka na 2 m (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetno i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.....	51
Slika 19.	Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Gore: za razdoblje 2011.-2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	52
Slika 20.	Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetno i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.....	54
Slika 21.	Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetno i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.....	55
Slika 22.	Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetera na 10 m (m/s) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine u srednjaku ansambla iz četiri integracije	

	RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Gore: za razdoblje 2011.-2040.godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	56
Slika 23.	Maksimalna brzina vjetra na 10 m (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5.....	57
Slika 24.	Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5; prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima	58
Slika 25.	Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom s označenom lokacijom zahvata. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto.	59
Slika 26.	Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5. Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. godine; drugi red:promjene u razdoblju 2041.-2070. godine. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. sezona: proljeće	60
Slika 27.	Priprema za klimatske promjene i stupovi „klimatska neutralnost” i „otpornost na klimatske promjene”(Izvor: Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027. (2021/C 373/01).....	61
Slika 28.	Zone aglomeracije s prikazom smještaja lokacije zahvata	63
Slika 29.	Osnovne geološke karte Republike Hrvatske u mjerilu 1:50 000 – „Otok Brač” (JELASKA i sur., 2015)	67
Slika 30.	Pokrov zemljišta na lokaciji zahvata – CORINE Land Cover (Izvor: http://envi.azo.hr/?topic=3)	67
Slika 31.	Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina (Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.).....	68
Slika 32.	Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina (Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.).....	68
Slika 33.	Grupirano vodno tijelo podzemnih voda oznake JOGN_13_Jadranski otoci – Brač (Izvor: Hrvatske vode).....	71
Slika 34.	Priobalna vodna tijela na širem području zahvata (Izvor: Hrvatske vode).....	72
Slika 35.	Karta osjetljivih područja (Izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja, „Narodne novine” br. 79/22)	74
Slika 36.	Prikaz lokacije zahvata u odnosu na ranjiva područja RH (Izvor: prema Odluci o određivanju ranjivih područja („Narodne novine“, br. 130/12).	75

Slika 37. Prikaz lokacije zahvata u odnosu na branjena područja RH (Izvor: Prilog V. Glavnog provedbenog plana obrane od poplava, Kartografski prikaz sektora i granica branjenih područja).....	76
Slika 38. Izvadak iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja za šire područje zahvata (Izvor: WMS servis Hrvatskih voda)	77
Slika 39. Tipična vegetacija na lokaciji zahvata.....	79
Slika 40. Izvadak iz Karte kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016. za uže područje zahvata (Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, WMS/WFS servis)	80
Slika 41. Stijena Koloč i Crni bor (<i>Pinus nigra</i>), Nerežišća na Braču	84
Slika 42. Izvod iz karte zaštićenih područja - prikaz lokacije spomenika prirode u odnosu na predmetni zahvat	82
Slika 43. Izvod iz karte zaštićenih područja (Izvor: www.bioportal.hr).....	84
Slika 44. Izvod iz karte ekološke mreže – Područja prema Direktivi o staništima (Izvor: www.bioportal.hr)	87
Slika 45. Izvod iz karte ekološke mreže – Područja prema Direktivi o pticama (Izvor: www.bioportal.hr)	87
Slika 46. Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s označenom lokacijom zahvata (Izvor: Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb 1997.)	89
Slika 47. Kartografski prikaz broj „3.b. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA, UVJETI KORIŠTENJA“, PPUO Nerežišća („Službeni glasnik Općine Nerežišća“, broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka) ..	90
Slika 48. Kartografski prikaz broj „4.a. GRAĐEVINSKA PODRUČJA I PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA“, PPUO Nerežišća („Službeni glasnik Općine Nerežišća“, broj 4/07, 3/11, 4/15, 7/15 (rješenja o ispravcima grešaka) ..	91
Slika 49. Izvod iz ARKOD evidencije – obuhvat zahvata; Izvor: www.arkod.hr.....	92
Slika 50. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume (Izvor: Hrvatske šume)	93
Slika 51. „Potencijalna lokacija za solarne elektrane“ – „Gornji Humac“, prema: PP SDŽ („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13, 147/15, 154/21) s ucertanim obuhvatom SE PELEGRIN i SE GORNJI HUMAC	95
Slika 52. Lokacija zahvata FNE BRAČ u odnosu na najbliže izgrađene i planirane vjetroelektrane i sunčane elektrane sukladno Prijedlogu ID PP SDŽ	96

POPIS TABLICA

Tablica 1. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. –2000.....	37
Tablica 2 Kvaliteta zraka na području zone HR-5 (Izvor: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020. godinu, MGIOR, studeni 2021.)	63
Tablica 3. Stanje tijela podzemne vode JOGN_13 – JADRANSKI OTOCI - BRAČ	70
Tablica 4. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta.....	100
Tablica 5. Analiza osjetljivosti zahvata FNE BRAČ na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena	101

Tablica 6. Procjena izloženosti zahvata FNE BRAČ klimatskim varijablama i sekundarnim učincima klimatskih promjena	102
Tablica 7. Ocjene ranjivosti zahvata FNE BRAČ na klimatske promjene	103
Tablica 8. Ranjivost zahvata FNE BRAČ na klimatske promjene i sekundarne učinke klimatskih promjena	103

**Prilog 1. Suglasnost- Rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (Klasa: UP/I
351-02/17-08/04, Ur.broj: 517-05-1-2-21-8, Zagreb, 17.rujna.2021.)****REPUBLIKA HRVATSKA**MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA10000 Zagreb, Račnička cesta 90
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarstvo otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okolišKLASA: UP/I 351-02/17-08/04
URBROJ: 517-05-1-2-21-8
Zagreb, 17. rujna 2021.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika HIDROPLAN d.o.o., Horvaćanska cesta 17a, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

1. Ovlašteniku HIDROPLAN d.o.o., Horvaćanska cesta 17a, Zagreb, OIB:60793646418 izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša prema članku 40. stavku 2 Zakona o zaštiti okoliša:
2. Izrada dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš,
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća,
9. Izrada programa zaštite okoliša,
10. Izrada izvješća o stanju okoliša,
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
15. Izrada izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime,
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,

Stranica 1 od 3

20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša,
 23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša,
 25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodjenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel,
 26. 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. Ukida se suglasnost KLASA: UP/I 351-02/17-08/04, URBROJ: 517-03-1-2-18-4 donesena 6. rujna 2018. godine.

Obrazloženje

Ovlaštenik HIDROPLAN d.o.o., Horvaćanska cesta 17a, Zagreb (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima u Rješenju: UP/I 351-02/17-08/04, URBROJ: 517-03-1-2-18-4 od 6. rujna 2018. godine, koje je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se sa popisa kao voditelj stručnih poslova izostavi Martina Cvjetičanin, dipl.ing. građ. koja nije više zaposlenik kod ovlaštenika.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za Martinu Cvjetičanin te se može izostaviti sa popisa ovlaštenika. Isto tako Ministarstvo je utvrdilo da se stručni posao izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja UP/I 351-02/17-08/04, URBROJ: 517-03-1-2-18-4 od 6. rujna 2018. 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. HIDROPLAN d.o.o., Horvaćanska cesta 17a, Zagreb, **(R s povratnicom!)**
2. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb
3. Evidencija, ovdje

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA U POSTUPKU OCJENE O POTREBI PROCJENE
UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT:

HIDROPLAN d.o.o. *Izgradnja agrosolarne fotonaponske elektrane (FNE) BRAČ na području Općine Nerežišća* TD 06/2022

POPIS zaposlenika ovlaštenika: HIDROPLAN d.o.o., Horvaćanska 17a, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/17-08/04; URBROJ: 517-05-1-2-21-8 od 17. rujna 2021.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VOĐITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
2. Izrada dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Dragica Pašović, dipl.ing.građ.	Mr.sc. Denis Stjepan Vedrina, dipl.kem.ing. Danijela Blažević, dipl.ing.arh.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući i izradu Temelnog izvješća	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji su odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
15. Izrada izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
20. Izrada ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.	Voditelj naveden pod točkom 2.	Stručnjaci navedeni pod točkom 2.