



ZAGREB 10090, Savska opatovina 36
www.ciak.hr · ciak@ciak.hr · OIB 47428597158

Uprava:

Tel: ++385 1/3463-521 / 522 / 523 / 524

Fax: ++385 1/3463-516

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT
SOLARNA ELEKTRANA ŠESTANOVAC
OPĆINA ŠESTANOVAC, SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA**

Zagreb, kolovoz 2019.

Nositelj zahvata: AUREUS NAVITAS d.o.o.
Domovinskog rata 15,
21256 Cista Provo

Ovlaštenik: C.I.A.K. d.o.o.
Savska opatovina 36
10090 Zagreb

Dokument: ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA
ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA
NA OKOLIŠ

Zahvat: **SOLARNA ELEKTRANA ŠESTANOVAC (DO 9,99 MW)**
Općina Šestanovac, Splitsko-dalmatinska županija

Voditeljica izrade
elaborata

mr. sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem

Sanja Grabar

Stručnjaci
ovlaštenika

Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.

Vesna Šabanović

Blago Spajić, dipl.ing stroj.

Blago Spajić

Vanjski suradnici

Antun Raković, ing. građ.

Antun Raković

Mirjam Čičić, mag. prot. nat. et amb.

Mirjam Čičić

Kontrolirani primjerak:	1	2	3	4	Revizija 1
-------------------------	---	---	---	---	------------

Zagreb, kolovoz 2019.

SADRŽAJ

A.	UVOD	2
B.	PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	4
	B.1. OPĆI PODACI	4
	B.2. OPIS ZAHVATA	7
	B.2.1. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI.....	9
	B.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ	15
	B.4. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	16
	B.5. VARIJANTNA RJEŠENJA	16
C.	PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	17
	C.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	17
	C.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA	23
	C.3. KLIMATSKE ZNAČAJKE	29
	C.4. GEOMORFOLOŠKE I RELJEFNE ZNAČAJKE.....	31
	C.5. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE	31
	C.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE.....	32
	C.7. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	35
	C.8. PREGLED STANJA VODNIH TIJELA	35
	C.9. ZAŠTIĆENA PODRUČJA – PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA.....	47
	C.10. OPASNOST OD POPLAVA I RIZIK OD POPLAVA.....	47
	C.11. BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	50
	C.12. ZAŠTIĆENA PODRUČJA.....	51
	C.13. EKOLOŠKA MREŽA	51
	C.14. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE	56
	C.15. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA.....	56
	C.16. ŠUMARSTVO I LOVSTVO	58
D.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ	61
	D.1. UTJECAJI ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA	61
	D.2. UTJECAJI ZAHVATA NA OPTEREĆENJA OKOLIŠA	72
	D.3. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	73
	D.4. UTJECAJI NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA	74
	D.5. UTJECAJI NA EKOLOŠKU MREŽU	74
	D.6. KUMULATIVNI UTJECAJI	74
	D.7. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA	78
	D.8. UTJECAJI NA OKOLIŠ U SLUČAJU NEŽELJENOG DOGAĐAJA – EKOLOŠKA NESREĆA	78
	D.9. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	79

A. UVOD

Predmet ovog elaborata zaštite okoliša je zahvat **SOLARNA ELEKTRANA ŠESTANOVAC** (dalje u tekstu: SE ŠESTANOVAC) snage do 9,99 MW.

Zahvat SE ŠESTANOVAC planira se na području k.o. Žeževica, na k.č. 6404/1 i 6521/1, na površini od oko 15 ha, u administrativnom obuhvatu Općine Šestanovac, Splitsko-dalmatinska županija.

Planirani zahvat obuhvaća:

- uređenje terena i postavljanje fotonaponskih modula, ukupne snage do 9,99 MW
- osposobljavanje pristupnih i servisnih puteva unutar obuhvata SE ŠESTANOVAC, izvedba interne kableske mreže i interne komunikacijske mreže za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja radom fotonaponskih modula
- izgradnju transformatorske stanice (TS) x/35 kV Šestanovac za priključak SE ŠESTANOVAC na distribucijsku mrežu, a s obzirom na planiranu snagu SE ŠESTANOVAC, do 9,99 MW, priključenje se planira na dalekovod naponske razine do 35 kV.

Namjena SE ŠESTANOVAC je proizvodnja električne energije direktnom pretvorbom energije Sunčevog zračenja i isporuka iste u elektroenergetsku mrežu. Godišnja proizvodnja se procjenjuje na oko 17.050 MWh.

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15), lokacija zahvata se nalazi unutar „predviđenog prostora za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca“, naziva „Šestanovac“, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz broj 2. „INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“.

Prostorni plan uređenja Općine Šestanovac (Službeni glasnik Općine Šestanovac, brojevi 01/08, 06/13, 02/15 i 02/16) solarnu elektranu Šestanovac određuje kao građevinu od važnosti za Državu. Prema korištenju i namjeni površina, lokacija zahvata se nalazi na području za gradnju izvan građevinskog područja naselja, unutar „površine infrastrukturnih sustava – solarna elektrana (potencijalna lokacija)“. Ista je prikazana u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz „4.A PREGLEDNA KARTA GRANICA, UREĐENJA POVRŠINA NASELJA I POVRŠINA IZVAN NASELJA“ i označena je planskom oznakom „IS2“.

Temelj za izradu ovog elaborata zaštite okoliša je u *Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš* (Narodne novine, brojevi 61/14 i 3/17), popis zahvata, Prilog II., točka 2.4: „Sunčane elektrane kao samostojeći objekti“.

Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena pravna osoba C.I.A.K. d.o.o. iz Zagreba koja ima Rješenje 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 (Prilog 1.). Voditeljica izrade Elaborata je mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem.; kontakt telefon 01/3463-521 ili elektronička pošta sanja.grabar@ciak.hr

PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv gospodarskog subjekta	AUREUS NAVITAS d.o.o.
Adresa gospodarskog subjekta	21256 Cista Provo Domovinskog rata 15
Odgovorna osoba	Ljubomir Madunić, direktor
Matični broj gospodarskog subjekta (MBS)	060284574
OIB	39670113763

B. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

B.1. OPĆI PODACI

Obnovljivi izvori energije

Obnovljivi izvori energije (OIE) (energija vjetra, energija Sunca, hidroenergija, energija oceana, geotermalna energija, biomasa i biogoriva) zamjena su za fosilna goriva i pridonose smanjenju emisija stakleničkih plinova, diversifikaciji opskrbe energijom te smanjenju ovisnosti o nepouzdanim i nestabilnim tržištima fosilnih goriva, posebno nafte i plina.

Napredna tehnologija pokretačka je snaga korištenja OIE jer, ne samo da omogućuje rast instaliranih kapaciteta, već ih čini i znatno dostupnijima. Prema podacima koje je objavila Međunarodna agencija za obnovljive izvore energije¹ trend snažnog rasta kapaciteta OIE nastavljen je tijekom 2018. godine s globalnim povećanjem od 171 gigawata (GW). Godišnji porast od 7,9% poduprli su novi kapaciteti energije Sunca i vjetra, koji su činili 84% ukupnog rasta.

Zakonodavstvo Europske unije (EU) kojim je obuhvaćeno područje OIE značajno je unaprijeđeno posljednjih godina, a pravna osnova je u članku 194. Ugovora o funkcioniranju EU: „Energetska politika EU-a usmjerena je na promicanje razvoja novih i obnovljivih oblika energije kako bi se ciljevi povezani s klimatskim promjenama bolje uskladili i integrirali u novi model tržišta.“

U studenom 2018. godine, Europski parlament usvojio je ambiciozni energetske paket zakona koji postavlja zahtjevne ciljeve pred države članice EU i to ponajviše, uz segment ušteda kroz energetske učinkovitost i kroz promicanje OIE. Temeljem toga, 24. prosinca 2018. na snagu je stupila nova DIREKTIVA (EU) 2018/2001 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 11. prosinca 2018. O PROMICANJU UPORABE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA. Direktivom je utvrđen krovni cilj od 32% energije iz OIE na razini EU-a u 2030., a države članice uključujući i Hrvatsku, trebaju uskladiti nacionalno zakonodavstvo s odredbama Direktive do 30. lipnja 2021. godine.

U skladu s preporukama Komisije za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu, Energetski Institut Hrvoje Požar izradio je Zelenu i Bijelu knjigu, odnosno analitičke podloge koje prethode izradi Strategije, a za koje je provedeno javno savjetovanje. U skladu s time, izrađen je Nacrt prijedloga Strategije koja je u postupku javne rasprave.

Projekcije za razvoj OIE do 2030., odnosno 2050., ambiciozne su i zahtijevaju znatna ulaganja te ozbiljno planiranje i strategiju, a potkrijepljene su velikim potencijalom koji Hrvatska ima za razvoj OIE, posebice energije iz vjetra i Sunca.

¹ [IRENA – International Renewable Energy Agency](https://www.irena.org/)

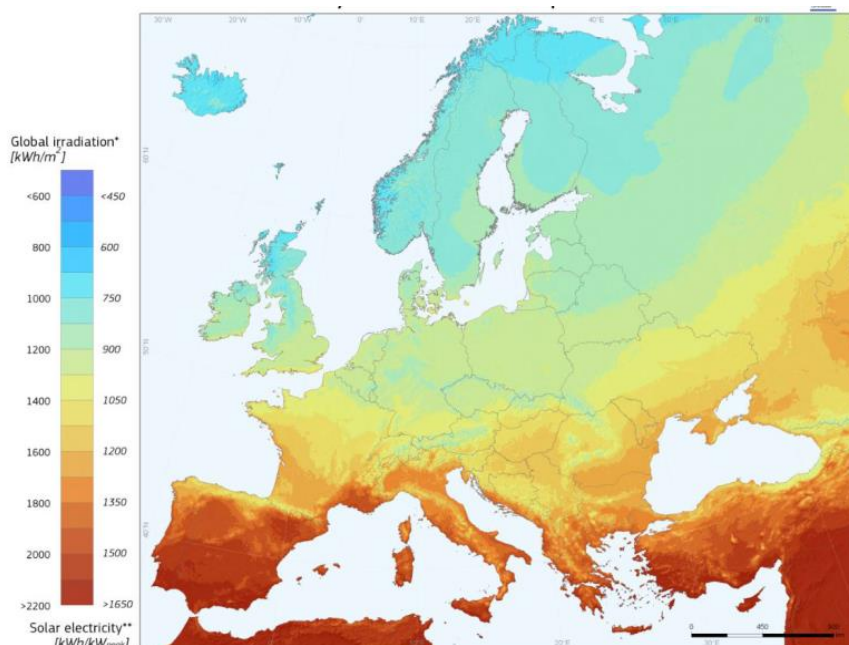
Energija Sunca

Zbog svog geografskog položaja, Hrvatska ima veliki potencijal u korištenju 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 na području Splitsko-dalmatinske županije, u nastavku su osnovni podaci preuzeti iz dokumenta: REPAM studija, *Renewable Energy Policies Advocacy and Monitoring*².

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.

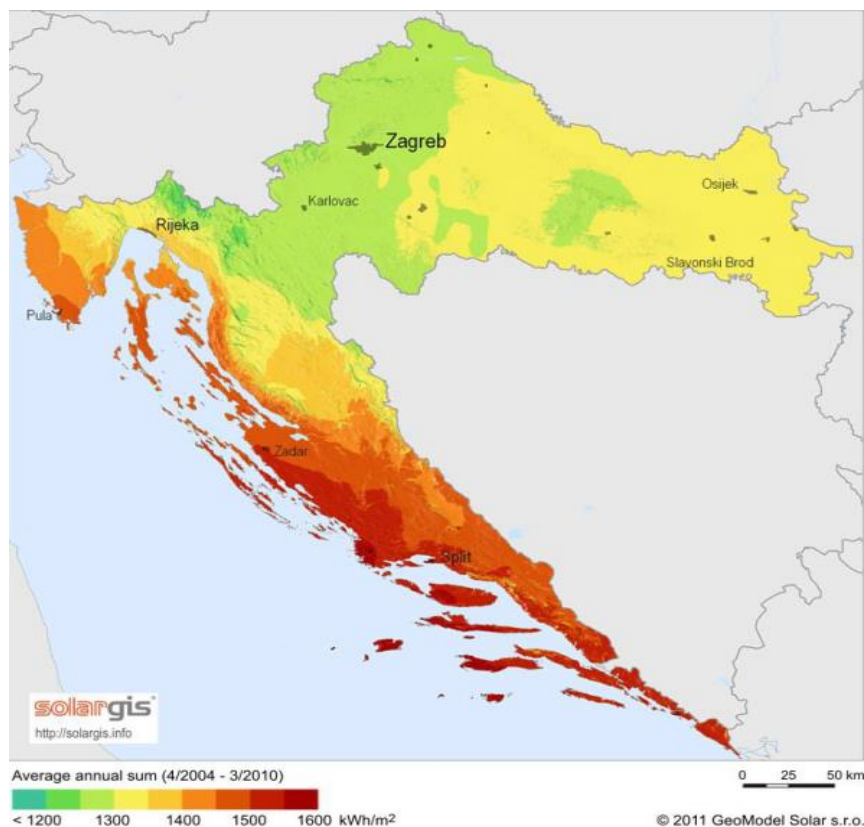
Na slikama 1. i 2. prikazana je prostorna raspodjela srednje godišnje ozračenosti na području Europe i Hrvatske, a na slici 3. prikazano je područje Splitsko-dalmatinske županije.



Slika 1. Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području Europe

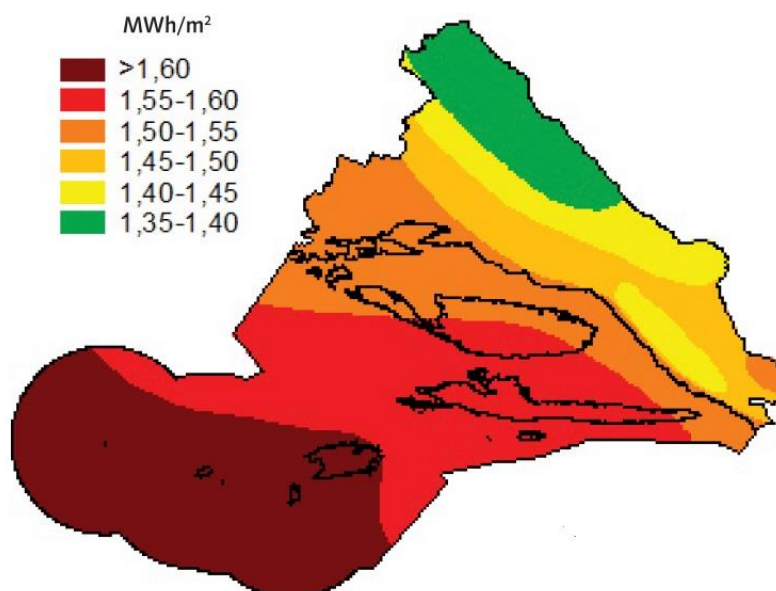
Izvor: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

² Izvor: http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_17_splitska.pdf



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 SE ŠESTANOVAC snage do 9,99 MW planira se kao solarna elektrana na tlu na površini od oko 15 ha, u administrativnom obuhvatu Općine Šestanovac, Splitsko-dalmatinska županija, na udaljenosti od oko 3,5 km od općinskog središta – grad Šestanovac, u smjeru sjeveroistoka (Slika 4.), na k.č. 6521/1 i 6404/1, katastarske općine Žeževica.

S obzirom na zatečeno stanje na terenu, obuhvat zahvata SE ŠESTANOVAC čine tri segmenta fotonaponskih modula koji su formirani na način da se postojeći pristupni/komunikacijski putevi/protupožarne prosjek, a koji se protežu u smjeru sjever-jug i istok-zapad na lokaciji ostave slobodnima, odnosno da zahvat ne ometa njihovo daljnje korištenje. Širina postojećih puteva je do 3 m, a fotonaponski moduli odmaknut će se za još po 2 m sa svake strane. Tako formirana tri segmenta čine obuhvat, ukupne površine nešto manje od 15 ha. Svaki segment SE ŠESTANOVAC će biti ograđen zasebnom zaštitnom ogradom s vratima za kolni i pješački ulaz. Ograda će na određenim mjestima biti podignuta iznad terena, a u visini potrebnoj za prolaz malih životinja.

Namjena SE ŠESTANOVAC 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.

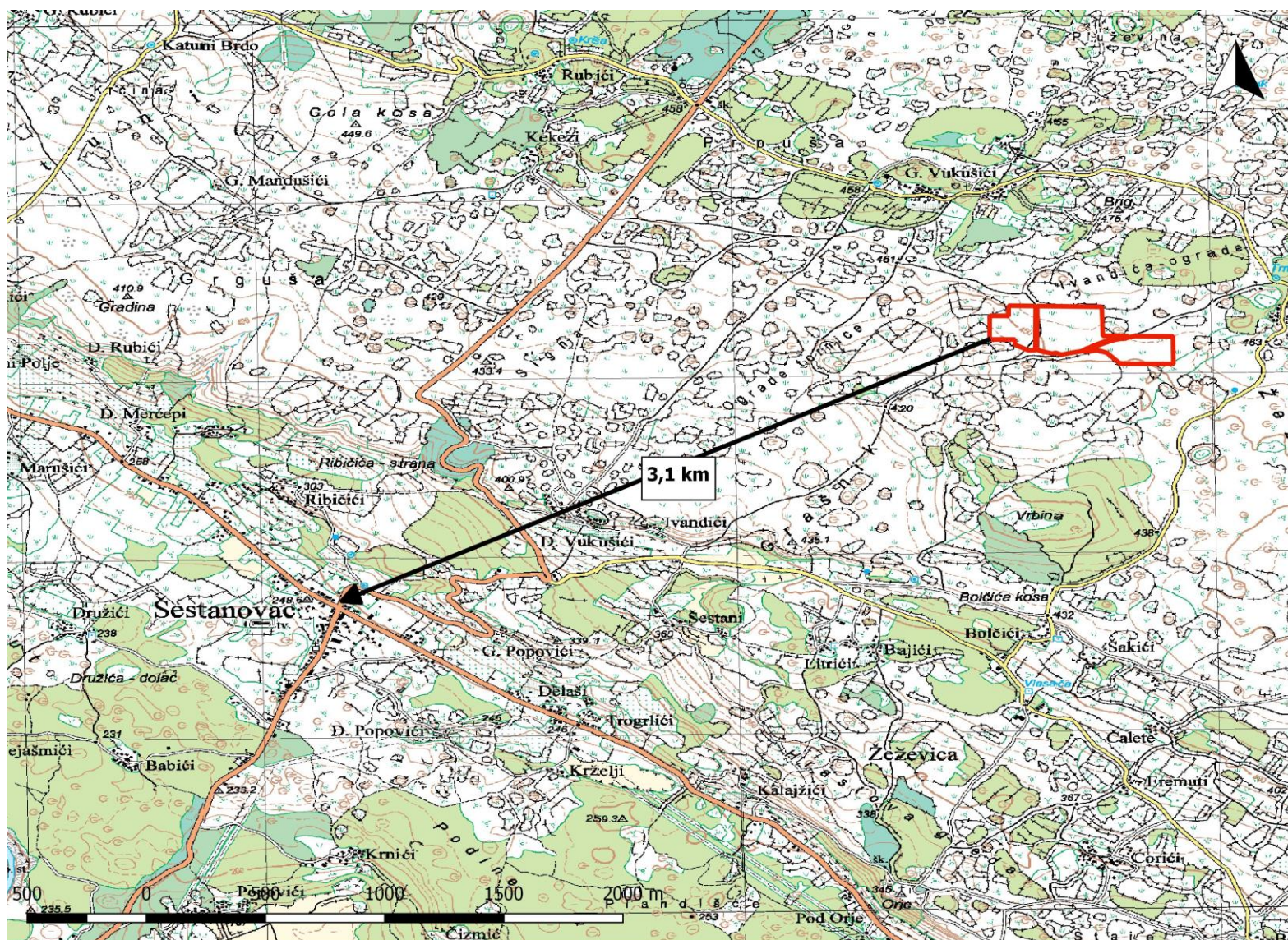
Unutar obuhvata zahvata SE ŠESTANOVAC predviđeno je sljedeće:

- uređenje terena i postavljanje fotonaponskih modula, ukupne snage do 9,99 MW
- osposobljavanje pristupnih i servisnih puteva unutar obuhvata SE ŠESTANOVAC, izvedba interne kabelske mreže SE ŠESTANOVAC i interne komunikacijske mreže za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja radom fotonaponskih modula
- izgradnja transformatorske stanice (TS) x/35 kV Šestanovac za priključak SE ŠESTANOVAC na distribucijsku mrežu³.

U cilju povećanja sigurnosti i zaštite od otuđenja obuhvat SE ŠESTANOVAC bit će pod cjelodnevnom internim video nadzorom.

Na slikama 6. i 7. prikazano je idejno rješenje zahvata SE ŠESTANOVAC, kojim su postojeći prolazi/komunikacijski putevi, zadržani prema postojećem stanju.

³ S obzirom na planiranu snagu SE ŠESTANOVAC, do 9,99 MW, priključenje se planira na dalekovod naponske razine do 35 kV.



Slika 4. Lokacija SE ŠESTANOVAC

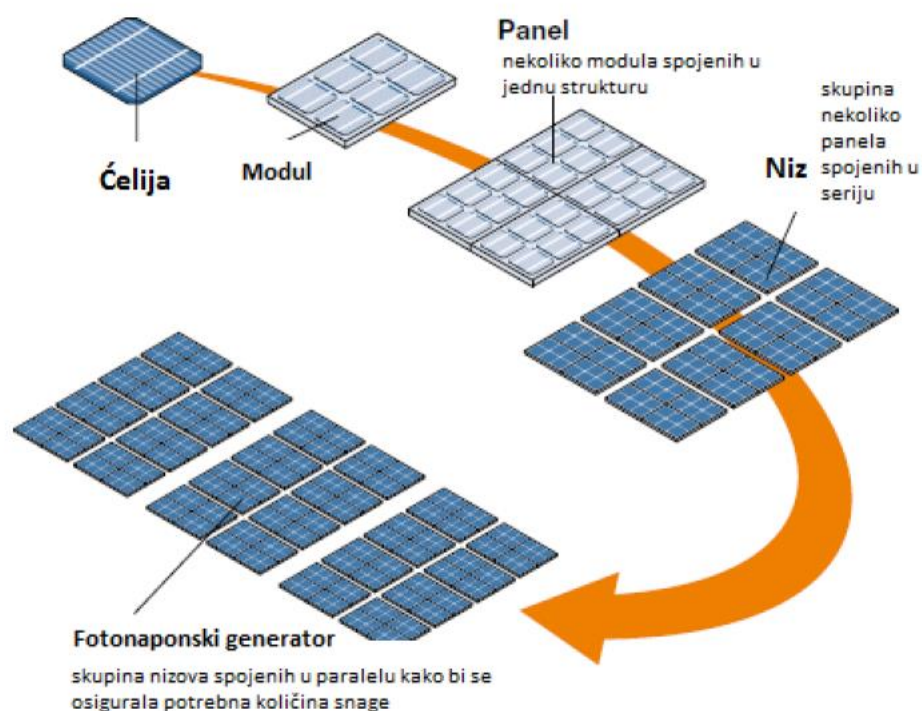
B.2.1. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Podaci o zahvatu SE ŠESTANOVAC daju se u nastavku, a preuzeti su iz dokumenta: IDEJNO RJEŠENJE SOLARNA ELEKTRANA ŠESTANOVAC, T.D.: 18/19, MAPA_IR_06_04_19, izrađivač: Aureus Navitas d.o.o., svibanj 2019.

FOTONAPONSKI MODULI I MONTAŽNE KONSTRUKCIJE

Fotonapon (FN, engl. *photovoltaics*, PV) je tehnologija Sunčeve energije koja koristi solarne (fotonaponske FN) ćelije kako bi energiju Sunca pretvorila u elektricitet. FN ćelija je PN-spoj (poluvodička dioda) u kojoj, kada se osvijetli, apsorbirani fotoni proizvode parove elektron-šupljina zbog kojih dolazi do razlike potencijala na krajevima ćelije. Ako su kontakti ćelije spojeni s vanjskim trošilom, proteći će električna struja, a ćelija postaje izvorom električne energije.

Budući da jedna FN ćelija daje napon od samo oko 0.5 V, rijetka je uporaba samo jedne FN ćelije te se, kao osnovni blok kod FN sustava, koristi FN modul koji se sastoji od više spojenih ćelija, postavljenih u kućište otporno na vremenske prilike. Više FN modula spaja se u seriju ili paralelu da bi se dobio veći napon, odnosno veća struja te tada čine FN niz (string) i/ili podmodul (Slika 5.). Električnim spajanjem i fizičkim povezivanjem FN ćelija u FN modul značajno se poboljšavaju korisna svojstva modula kao što su jednostavnost rukovanja, postavljanja i održavanja te otpornost FN modula na vanjske utjecaje.



Slika 5. Prikaz od FN ćelije, FN modula do FN generatora

Fotonaponske elektrane na tlu, kao što je planirana SE ŠESTANOVAC, predstavljaju poseban segment elektrana kod kojih se, u pravilu, radi o centraliziranim sustavima za proizvodnju električne energije, snage od nekoliko stotina kV do nekoliko desetaka MW.

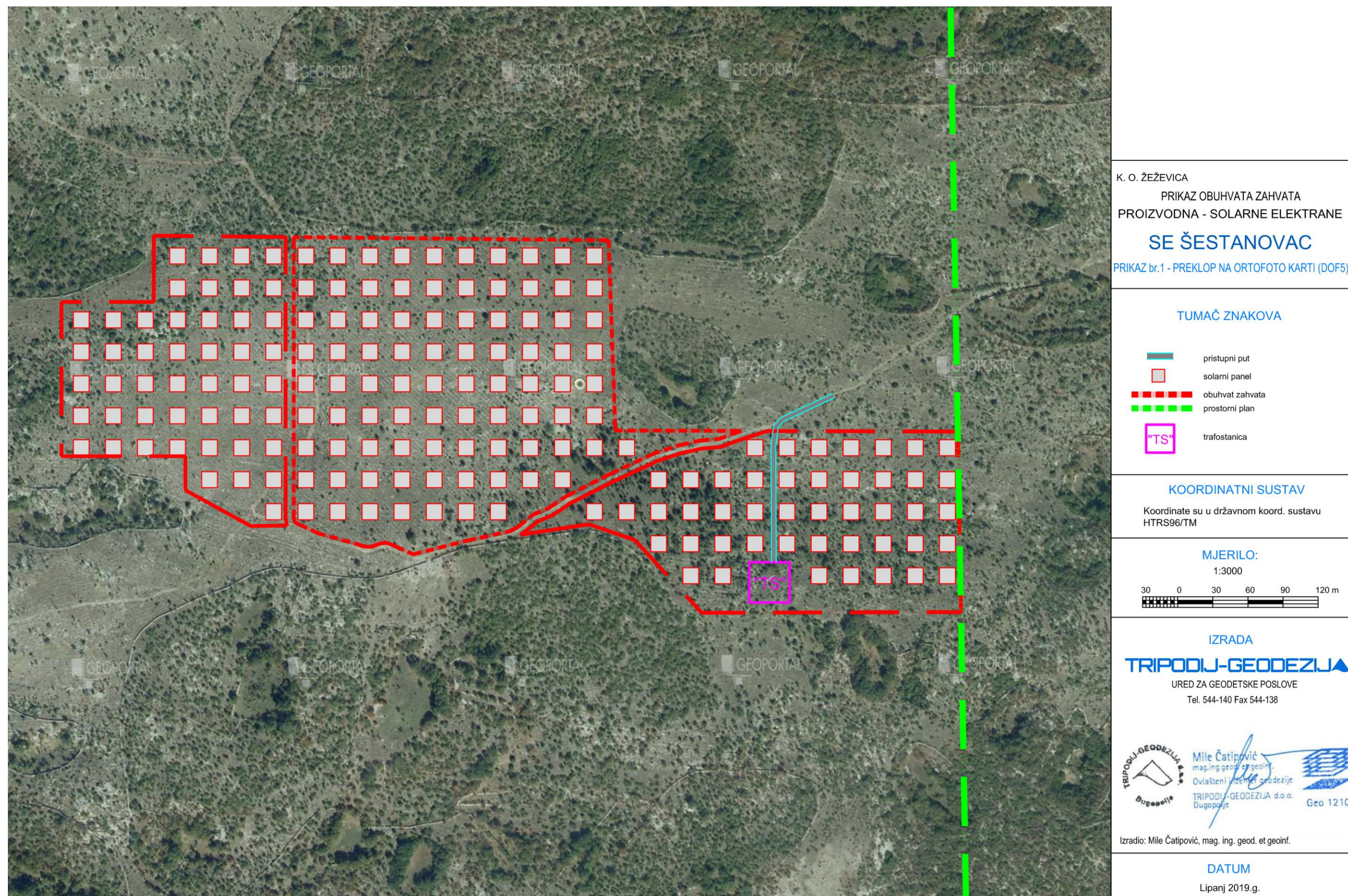
U obuhvatu SE ŠESTANOVAC uspostaviti će se redovi montažnih konstrukcija za montažu FN modula s međusobnim razmacima kako bi se osiguralo ravnomjerno izlaganje FN modula Suncu. Ovisno o odabranoj opremi, dimenzije i smještaj pojedinog elementa konstrukcije će se precizno definirati glavnim projektom. Također, konačni tip opreme bit će odabran i u skladu sa tehničkim propisima i normama kojima je obuhvaćena predmetna tehnologija, a raspored FN modula na montažnoj konstrukciji ovisit će o fizičkim dimenzijama odabranog modula, kao i predviđenim mehaničkim opterećenjima (udari vjetra).

Montažne konstrukcije za postavljanje FN modula također ovise o vrsti primjene i specifikacijama FN sustava. Montiranje sistema nosača FN modula ovisi o mehaničkoj izdržljivosti sistema pri čemu treba uzeti u obzir sva moguća opterećenja (masa PV-modula, snijeg, mogući udari vjetra i dr.). Zbog svega navedenoga se u praksi sve nosive strukture učvršćuju tako da se trećina dužine nosača ukopa u zemlju. Sistem nosača najčešće se izrađuju od nehrđajućeg čelika i aluminija.

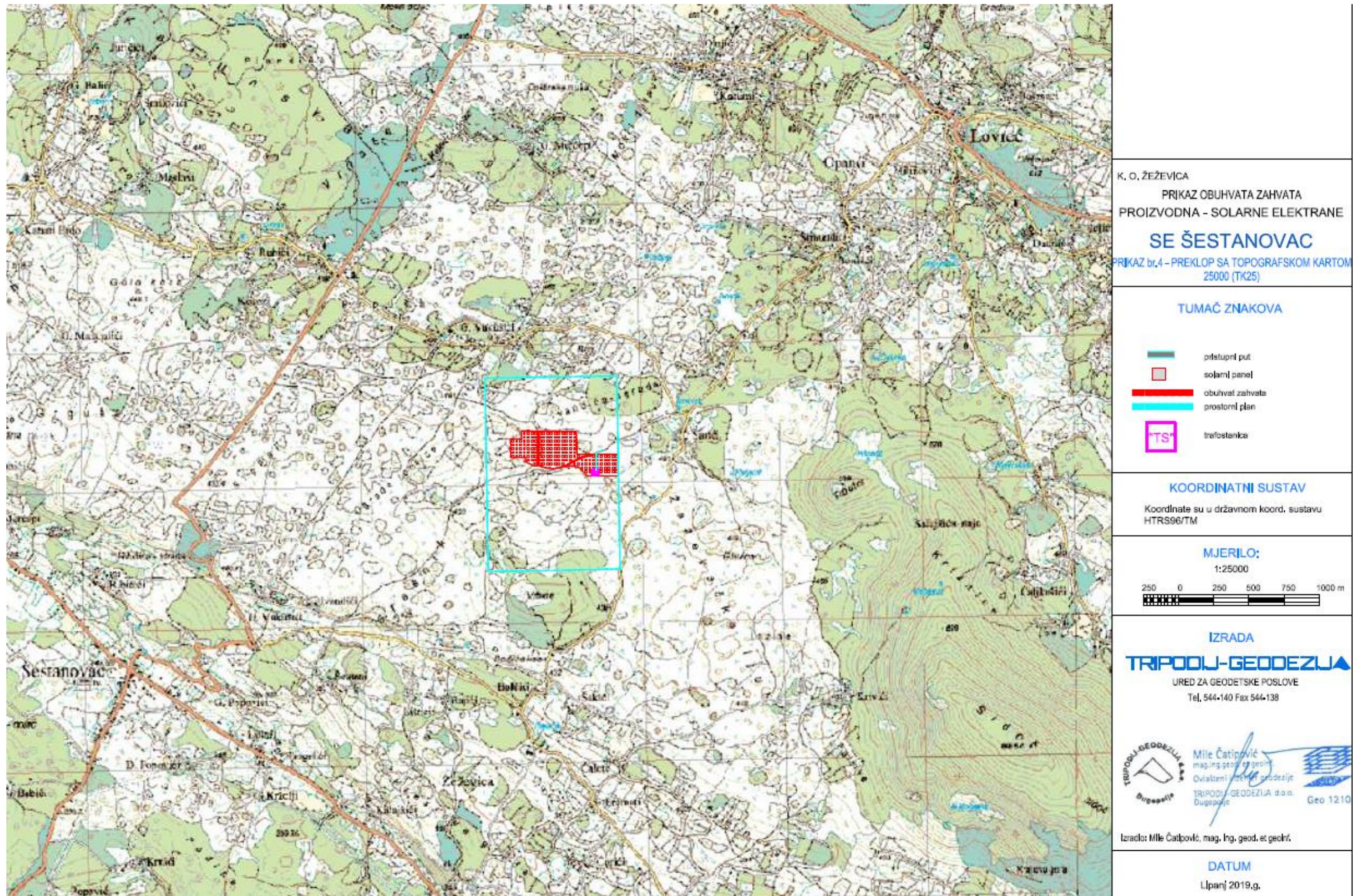
Postavljanje konstrukcije će se izvoditi prema uputama proizvođača opreme, računajući na sigurnosni aspekt prilikom gradnje potkonstrukcije FN modula.

Energetski kabelski vodovi koji odlaze od pojedinih grupa FN izmjenjivača se uvode u razvodne ormare AC polja koji su opremljeni izmjeničnim prekidačima, katodnom zaštitom te glavnom sklopkom za dio FN postrojenja. U ormarima AC polja se dolazni kabeli grupiraju i odvođe do priključnog mjernog mjesta. Ormari DC polja, AC polja i priključno mjerno mjesto bit će pozicionirani uzevši u obzir maksimalno smanjenje gubitaka DC i AC strane.

Idejno rješenje zahvata SE ŠESTANOVAC prikazano je na slikama 6 i 7.



Slika 6. Idejno rješenje zahvata SE ŠESTANOVAC, prikaz na OF podlozi



Slika 7. Idejno rješenje zahvata SE ŠESTANOVAC, prikaz na TK podlozi

Za SE ŠESTANOVAC predviđeni su FN moduli tehnologije na bazi kristaličnog silicija ili tankoslojne „*thin-film*“, polykristal ili monokristal tehnologije koji sadrže i antirefleksivni sloj (engl. *antireflective coating*) čime se eliminira utjecaj reflektirajuće površine (engl. *reflective surface*). Naime, refleksija je vrlo nepoželjan efekt kod korištenja FN modula i to zbog smanjenja ulazne snage Sunčevog zračenja na površinu modula, stoga se već pri samom dizajnu i proizvodnji FN modula različitim metodama (piramidalne strukture na površini modula, posebni antirefleksijski materijali i dr.) pojava refleksije nastoji svesti na najmanju moguću mjeru. Upravo se iz tih razloga FN moduli proizvode s antirefleksivnim slojem koji u značajnoj mjeri reducira refleksiju Sunčevog zračenja te tako povećava produktivnost samog modula. Postotak reflektirane energije kod FN modula s antirefleksivnim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla.

Okvir modula izrađuje se od eloksiranog aluminija ili drugog nehrđajućeg materijala koji je kompatibilan s kontaktnim materijalom na montažnoj konstrukciji.

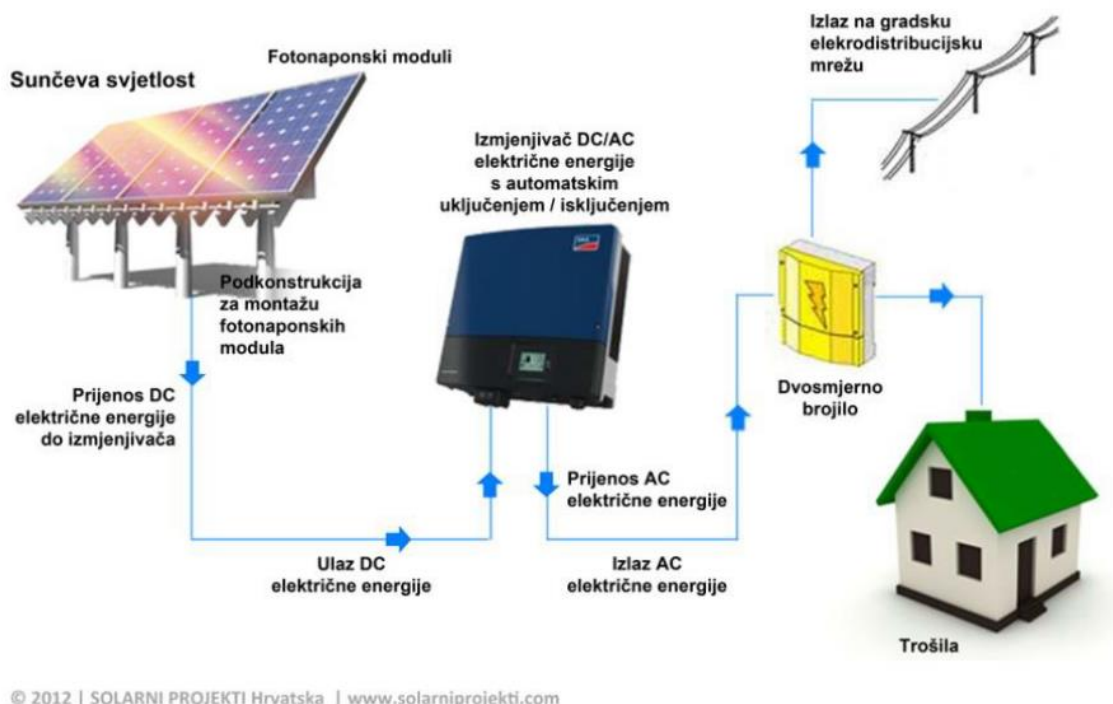
Ubrzani razvoj fotonaponske tehnologije omogućava kontinuirano usavršavanje izvedbe uz povećanje korisnosti FN modula, kao i smanjenje potrebne površine za istu instaliranu snagu. U tom smislu, konačan broj FN modula na SE ŠESTANOVAC bit će definiran glavnim elektrotehničkim projektom te će ovisiti o odabiru tipa FN modula prilikom ugovaranja opreme. Ono što je od važnosti je to da polikristalni FN moduli trebaju ispuniti standarde, odnosno trebaju biti certificirani sukladno europskim normama EUR-503 te ispunjavati norme IEC- 61215-2.

IZMJENJIVAČ

U sunčanim elektranama FN moduli proizvode istosmjernu struju, a standardni potrošači koriste izmjeničnu te su potrebni izmjenjivači⁴. Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje potrebni su izmjenjivači koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokrivaju radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima rada.

U FN sistemima spojenima na mrežu FN moduli su spojeni izravno na mrežu preko izmjenjivača koji je spojen paralelno s mrežom i predaje energiju u mrežu (Slika 8.). Da bi se optimizirala snaga isporučena u mrežu izmjenjivač mora tijekom dana pratiti promjenu radnih uvjeta FN modula (promjena intenziteta i spektra upadnog Sunčevog zračenja, promjena temperature) i istovremeno podešavati rad FN modula u točki maksimalne snage (engl. *Maximum Power-Point Tracking*). Pored navedenog, izmjenjivač mora pouzdano nadzirati mrežu s obzirom na mogućnost pojave raznih smetnji i, što je posebno važno, prekinuti isporuku električne energije u slučaju pada mreže.

⁴ Izmjenjivač DC/AC (inverter) je uređaj koji istosmjernu struju dobivenu iz fotonaponskih modula pretvara u izmjeničnu, a potom ju šalje potrošačima ili mreži.



Slika 8. Fotonaponski sustav s priključkom na energetska mrežu

MJERNI UREĐAJI

Na SE ŠESTANOVAC bit će uspostavljen model praćenja rada FN instalacija, kao i analiza glavnih parametara FN sustava. Ciljevi planiranog sistema su sljedeći: analiza omjera (PR) za instalaciju, brzo otkrivanje operativnih pogrešaka, pregled ispravnosti rada te mogućnost vizualizacije podataka u stvarnom vremenu.

RAZDJELNI ORMARI

Razdjelni ormari će biti opremljeni s odvodnicima prenapona i istosmjernim prekidačima. Sistemski se primjenjuju sigurnosne i zaštitne mjere u skladu s važećim HR i EU normama za ovakve sisteme. Za zaštitu FN modula koriste se istosmjerni prekidači te automatski osigurači za solarni inverter što se preporučuje i od proizvođača opreme.

ZAŠTITA OD INDUCIRANIH I ATMOSFERSKIH PRENAPONA

Da bi se osigurao siguran i neprekidni rad FN sustava kroz njegov životni vijek potrebno je predvidjeti cjelokupnu zaštitu od atmosferskih i induciranih prenapona. Zaštita mora biti osigurana ne samo na izlaznoj strani invertera, već i na izlaznoj strani FN modula. Fotonaponski sistemi su uobičajeno instalirani na krovovima kuća ili velikim zemljanim površinama što predstavlja veću vjerojatnost od udara groma (atmosferskih prenapona). Posljedice udara groma na FN module imalo bi za posljedicu i utjecaj na rad ostale električne opreme iz razloga električne povezanosti između opreme i električne instalacije.

Zaštita FN sustava od atmosferskih i induciranih prenapona bit će u skladu s normama EN 60364-7-712 (Električna instalacija fotonaponskog sustava), EN 61173 (zaštita od prenapona nastalih u fotonaponskom sistemu) i grupe standarda EN 62305 (gromobrani).

PRIKLJUČAK NA PRIJENOSNU MREŽU

Na širem području zahvata povoljan je rasplet prijenosne i distribucijske mreže te se time omogućava spoj na mrežu postrojenja snage do 9,99 MW, kao što je predmetna SE ŠESTANOVAC. Kao varijanta priključenja za SE ŠESTANOVAC izabrana je opcija distribucijske mreže, prije svega zbog kapaciteta postrojenja.

Idejnim rješenjem analizirana je najizglednija opcija priključenja na mrežu poštujući sve tehničko-ekonomske aspekte lokacije zahvata i mjesta priključenja, kao i uzimajući u obzir sigurnost i opterećenje okolne distribucijske mreže uključujući u obzir i već izgrađena proizvodna postrojenja i planiranu izgradnju novih postrojenja.

Nakon analize okolne distribucijske mreže i objekata trafostanica (TS), kao najizglednija varijanta, kroz daljnju projektnu dokumentaciju, razmatrat će se priključenje na 35 kV vod RS Kraljevac-TS 35/10 Medov dolac, što podrazumijeva izgradnju trafostanice na lokaciji SE ŠESTANOVAC x/35kV i priključni dalekovod u duljini od oko 5,5 km koji nije predmet ovog elaborata.

Uzevši u obzir obvezu zadovoljenja n-1 sigurnosnog kriterija (sukladno internim pravilima operatora distribucijskog sustava) osiguranje evakuacije proizvedene električne energije u slučaju ispada iz mreže jednog od postojećih DV distribucijske naponske razine, u ovom trenutku nije moguće predvidjeti točnu trasu dalekovoda, jer će konačna varijanta biti odabrana u tijeku projektiranja odnosno izrade Idejnog projekta a za potrebe ishođenje Lokacijske dozvole, a zavisno o razvoju mreže na okolnom području i eventualnim daljnjim zahtjevima za priključenja na mrežu prema HEP Operatoru distribucijskog sustava d.o.o.

PROIZVODNJA ENERGIJE

Prema geografskom položaju lokacije i podacima o meteorološkim uvjetima te uzevši u obzir insolaciju na obuhvatu planirane SE ŠESTANOVAC, godišnja proizvodnja električne energije procjenjuje se na oko 17.050 MWh⁵.

B.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, tijekom rada SE ŠESTANOVAC neće biti emisija u zrak, odnosno zahvat SE ŠESTANOVAC ne spada u kategoriju izvora onečišćenja zraka kako je to definirano *Zakonom o zaštiti zraka* (Narodne novine, brojevi 30/11, 47/14, 61/17 i 118/18).

⁵ Izračun je rađen prema softverskom rješenju: GLOBAL SOLAR ATLAS GLOBAL WIND ATLAS i ENERGYDATA.INFO- <https://globalsolaratlas.info/>

SE ŠESTANOVAC projektirana je kao automatizirano postrojenje u kojem se predviđa samo povremeni boravak ljudi te stoga nije predviđen priključak na vodoopskrbnu mrežu, kao ni odvodnja otpadnih voda.

S obzirom na to da unutar obuhvata SE ŠESTANOVAC nema asfaltiranih površina, već su interne prometnice predviđene kao makadamske, a površine ispod FN modula ostavljaju se u prirodnom stanju, oborinske vode će se odvoditi direktno u teren.

SE ŠESTANOVAC nije termalna sunčana elektrana te tijekom rada neće nastajati tehnološke otpadne vode.

U usporedbi s većinom drugih energetske tehnologije, sunčane elektrane zahtijevaju minimalno održavanje, odnosno isto se provodi sukladno preporučenim i garancijskim uvjetima proizvođača opreme kako bi se postigao planirani energetski 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 ispire FN module.

Prestankom rada/zamjenom opreme FN sustava nastaje otpad koji, ovisno o vrsti, treba zbrinuti. FN sustavi sadrže oporabljive materijale kao što su staklo, aluminij, indij, galij i selen te predstavljaju budući izvor primarnih i sekundarnih sirovina, uz znatno smanjenje emisija CO₂ i potrošnje energije od konvencionalnih sustava dobivanja istih.

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

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

B.5. VARIJANTNA RJEŠENJA

Za zahvat SE ŠESTANOVAC nisu razmatrana varijantna rješenja.

C. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

C.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Zahvat SE ŠESTANOVAC planira se kao solarna elektrana na tlu s fotonaponskim modulima snage do 9,99 MW, na k.č. 6521/1 i 6404/1, na području katastarske općine Žeževica, na površini od oko 15 ha, u administrativnom obuhvatu Općine Šestanovac, Splitsko-dalmatinska županija.

Prema geografskom položaju, Općina Šestanovac pripada mikroregiji zaobalnog područja Županije, a unutar nje prostornoj cjelini Imotske krajine. Nalazi se istočno od Splita, u zaleđu Omiškog i Makarskog primorja i obuhvaća površinu od oko 85 km². Omeđena je kanjonom rijeke Cetine na jugu, brdom Kreševnica na sjeverozapadu, planinom Biokovo na jugoistoku, brdom Sidača na istoku te brdom Vitrenik na sjeveru. Općina je nastala izdvajanjem iz stare Općine Omiš, a u današnjem sastavu Općine su, osim općinskog središta Šestanovca, još četiri naselja: Grabovac, Katuni, Kreševo i Žeževica. Položaj Općine prikazan je na slici 9.



Slika 9. Položaj Općine Šestanovac; Izvor: STRATEŠKI RAZVOJNI PROGRAM OPĆINE ŠESTANOVAC ZA RAZDOBLJE OD 2015. DO 2020.

Općina Šestanovac prema jugu graniči s Općinama Zadvarje, Baška Voda i Brela, na zapadu s Gradom Omišem, Općinama Cista Velika i Lovreć na sjeveru te s Općinom Zagvozd na istoku. Pružanje reljefa ima odlučujuću ulogu u prometnom povezivanju područja Općine sa susjednim područjima, što je posebno naglašeno longitudinalnim pravcem Dugopolje-Šestanovac-Metković te transversalnim pravcem Dupci-Šestanovac-Cista Provo-Lovreć-Studenci-Aržano-Kamensko. Također, Općina se nalazi na prometnom raskrižju čija je važnost naglašena izgradnjom autoceste prema Dubrovniku, jer se upravo na tom mjestu nalazi križanje s cestom koja spaja priobalje s unutrašnjošću.

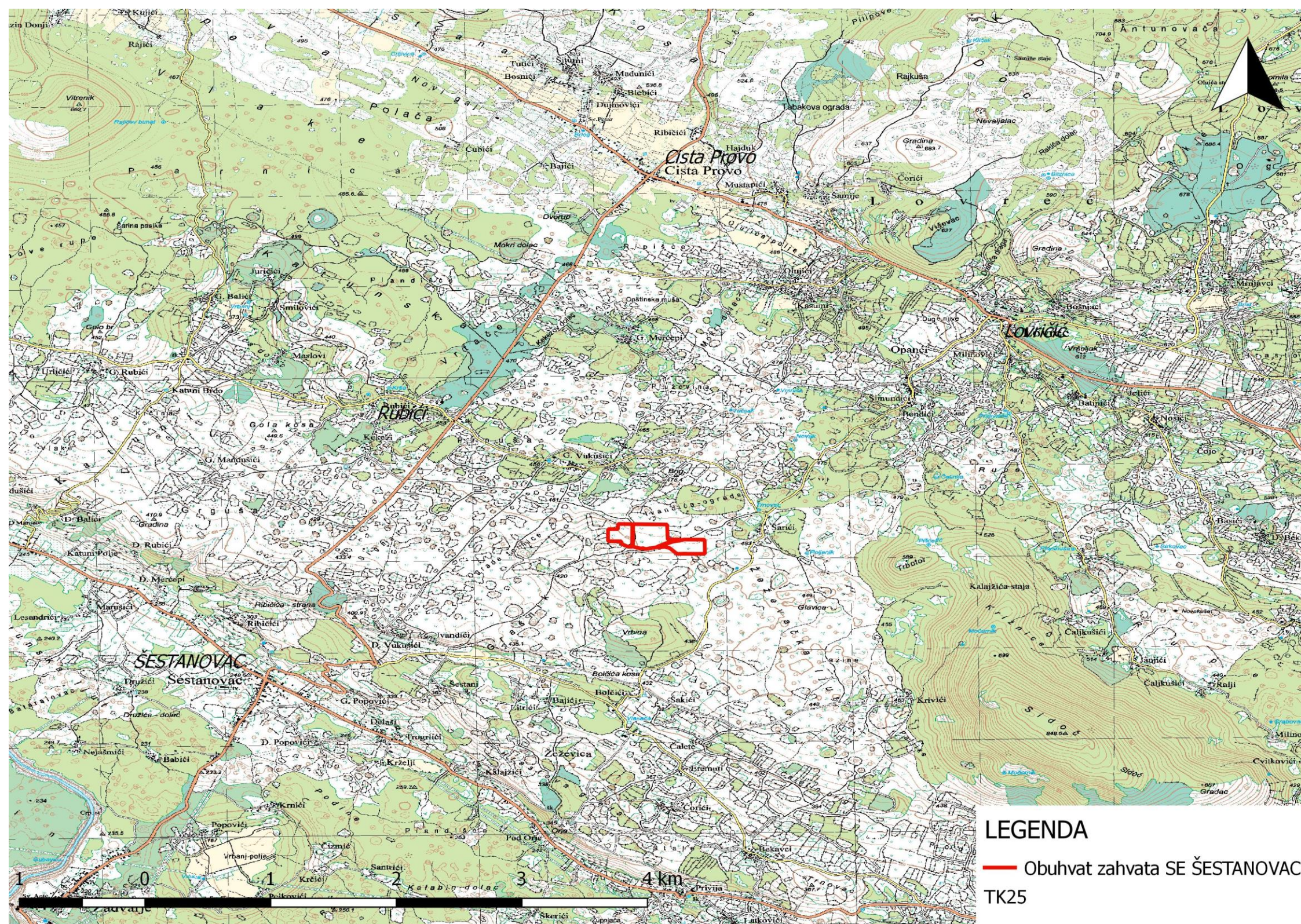
Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine na području Općine živi 1.958 stanovnika, što predstavlja 0,43% stanovnika Županije i što rezultira gustoćom naseljenosti od 23 st./km², što je manje od prosjeka Županije i Republike Hrvatske.

U smislu *Zakona o brdsko-planinskim područjima* (Narodne novine, brojevi 12/02, 32/02, 117/03, 42/05, 90/05, 80/08, 148/13 i 147/14), Općina Šestanovac ima status brdsko-planinskog područja.

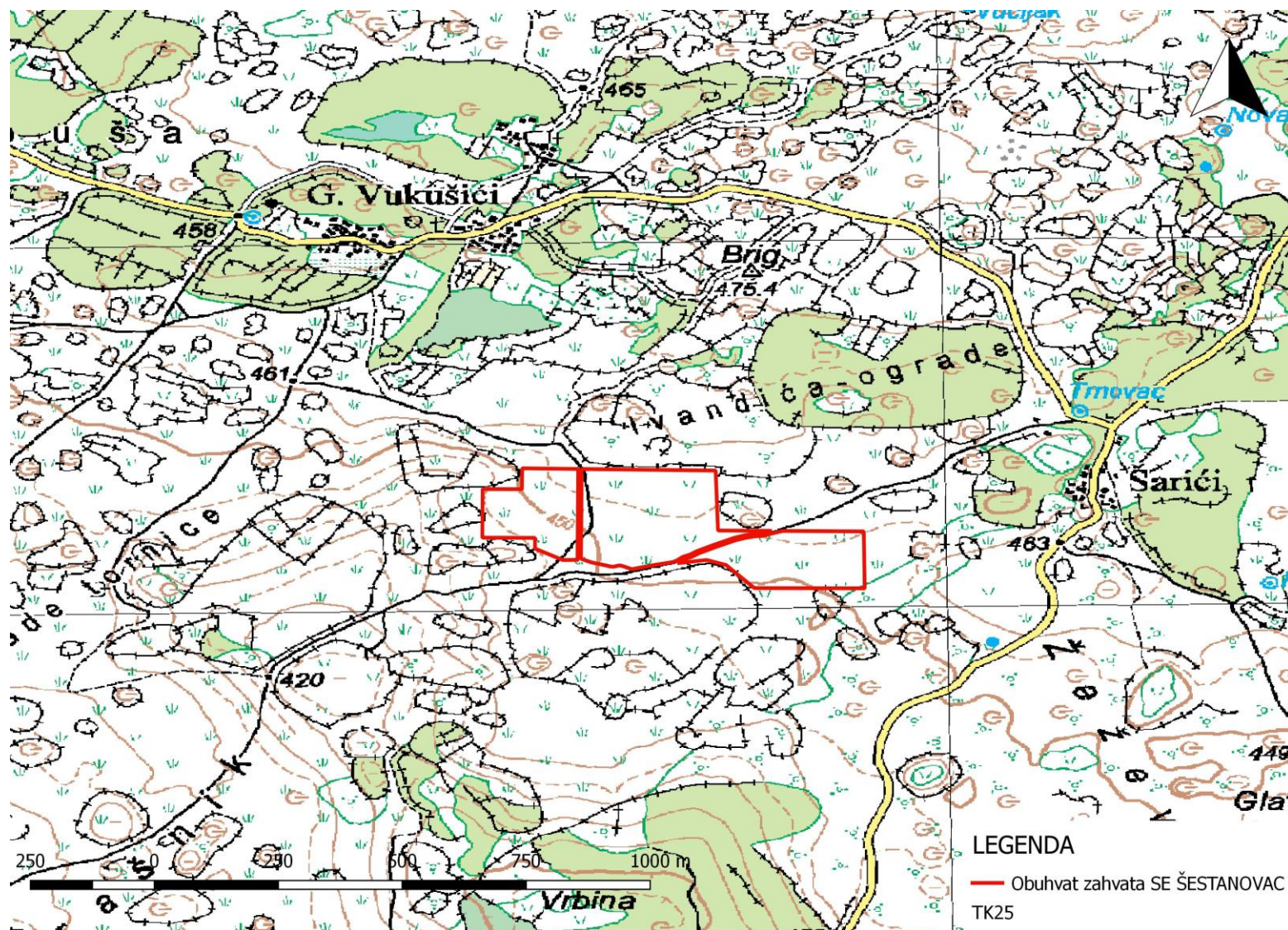
Područje zahvata SE ŠESTANOVAC je u prirodnoj kotlini koja je omeđena selom Šarići na istoku i lokalnom cestom koja od naselja Bolčići vodi prema njemu te selom Gornji Vukušići na sjeveru i lokalnom cestom koja spaja to selo i selo Šarići.

Lokacija se nalazi u submediteranskom vegetacijskom pojasu gdje je šuma pretežito degradirana prema šikari i kamenjaru. Tipična klimazonalna šumska zajednica koja je rasprostranjena na čitavom području je zona hrasta medunca i bjelograba koja je na većem dijelu terena razvijena kao šikara te niža šuma. Većom antropogenom degradacijom razvila se i ekstremno degradirana vegetacija submediteranskih suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka u okviru kojih su zastupljeni tipični elementi mediteranske vegetacije.

U nastavku, na slikama 10. i 11. prikaz je šireg i užeg područja zahvata, a fotodokumentacija s lokacije zahvata SE Šestanovac dana je na slikama 12., 13. i 14.



Slika 10. Šire područje zahvata



Slika 11. Uže područje zahvata



Slika 12. Lokacija zahvata – postojeće stanje



Slika 13. Lokacija zahvata– postojeće stanje



Slika 14. Lokacija zahvata– postojeće stanje

C.2. PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

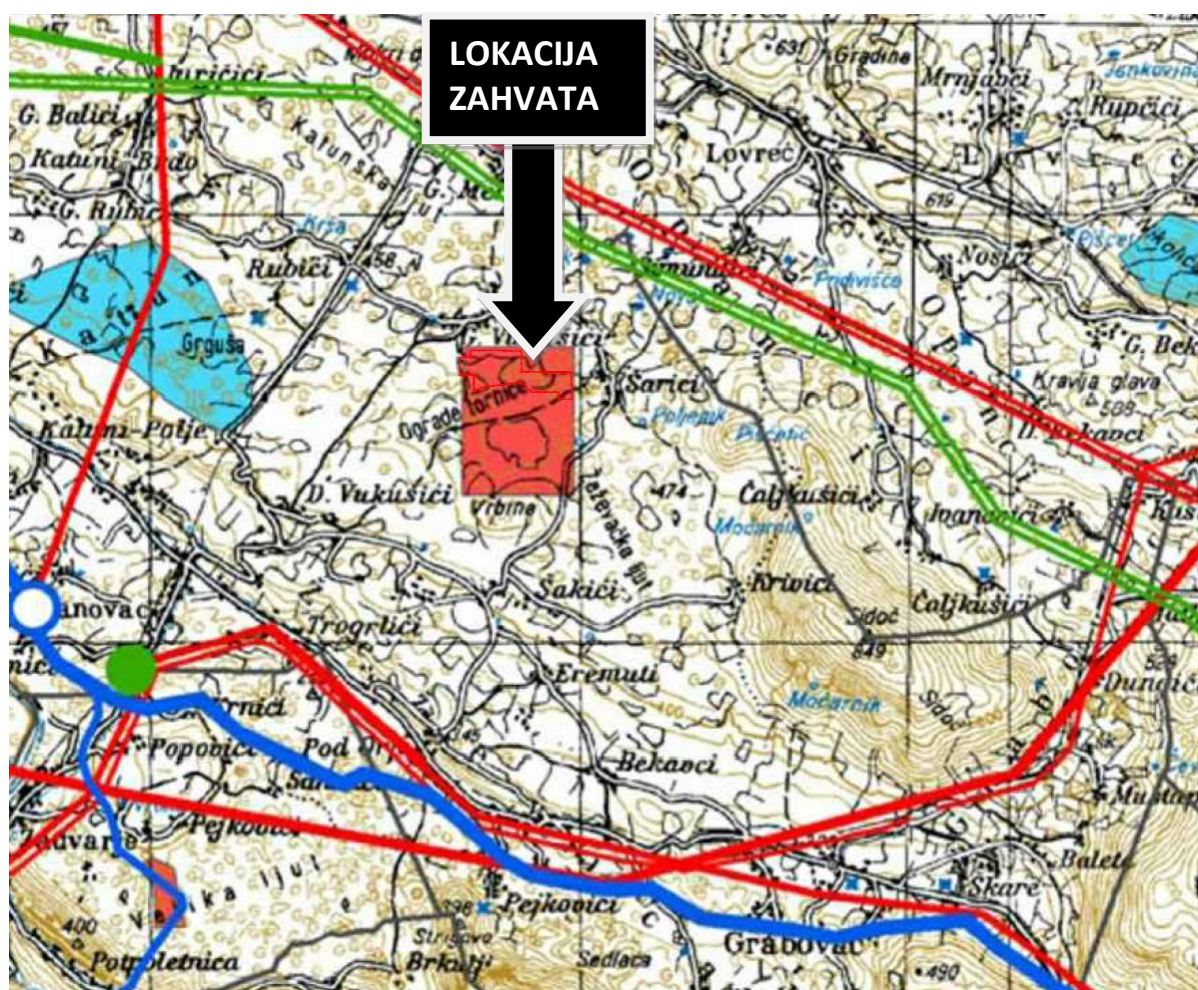
Za prostorni obuhvat zahvata SE ŠESTANOVAC važeći su sljedeći dokumenti prostornog uređenja:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15)
- Prostorni plan uređenja Općine Šestanovac (Službeni glasnik Općine Šestanovac, brojevi 01/08, 06/13, 02/15 i 02/16).

Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15) (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.

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).

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje PP SDŽ, lokacija zahvata se nalazi unutar „predviđenog prostora za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca“, naziva „Šestanovac“, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz broj 2. „INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“ (Slika 15.)



ENERGETSKI SUSTAVI Proizvodnja i cjevni transport

- Plinovod - magistralni
- Plinovod - lokalni
- Mjerno redukcijaska stanica
- Potencijalne lokacije za vjetroelektrane
- Potencijalne lokacije za solarne elektrane

Elektroenergetika - transformatorska i rasklopna postrojenja

Postojeća

- ⊙ TS 400/220/110 kV
- TS 110/35 kV
- TS 35 kV (20)
- KK 110kv

Planirana

- ⊙ TS 400/220/110 kV
- TS 110/35 kV
- TS 35 kV (20)
- KK 110kv

Elektroenergetika - elektroprijenosni uređaji

Postojeći

- Dalekovod 400 kV
- Dalekovod 220 kV
- Dalekovod 110 kV
- Dalekovod 35 kV

Planirani

- Dalekovod 400 kV
- Dalekovod 220 kV
- Dalekovod 110 kV
- Dalekovod 35 kV

Slika 15. Kartografski prikaz „2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“, PSDŽ (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15) – uvećani izvadak

Odredbe članka 165. odnose se na korištenje energije Sunca i utvrđuju kriterije za određivanje ovih površina za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca kako slijedi.

„U svrhu korištenja sunčeve energije planira se izgradnja sunčanih elektrana i ostalih pogona za korištenje energije sunca. S obzirom na ubrzan razvoj tehnologija za korištenje sunčeve energije, ovim prostornim planom nije ograničen način korištenja energije Sunca unutar planom predviđenih prostora označenih kao prostor za planiranje sunčanih elektrana, ukoliko su te nove tehnologije potpuno ekološki prihvatljive za što je potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, odnosno dokazati izradom studije o utjecaju na okoliš.

*Planom predviđeni prostori za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca su: Alebića Kula (Hrvace), Bitelić, Blizna, Bogomolje (Otok Hvar), Dicmo, Dugobabe, Dugopolje, Gala, Gdinj (Otok Hvar), Gornji Humac (Otok Brač), Hvar (Otok Hvar), Kaštelica, Konačnik, Kosore, Lečevica, Ljubitovica, Peruča-Derven, Peruča-Ljut, Primorski Dolac, Proložac, Runjik, **Šestanovac**, Sinj – Bajagić, Tijarica, Vedrine, Vis (Griževa glavica), Zadvarje.*

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,*

- *moгуće 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 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.

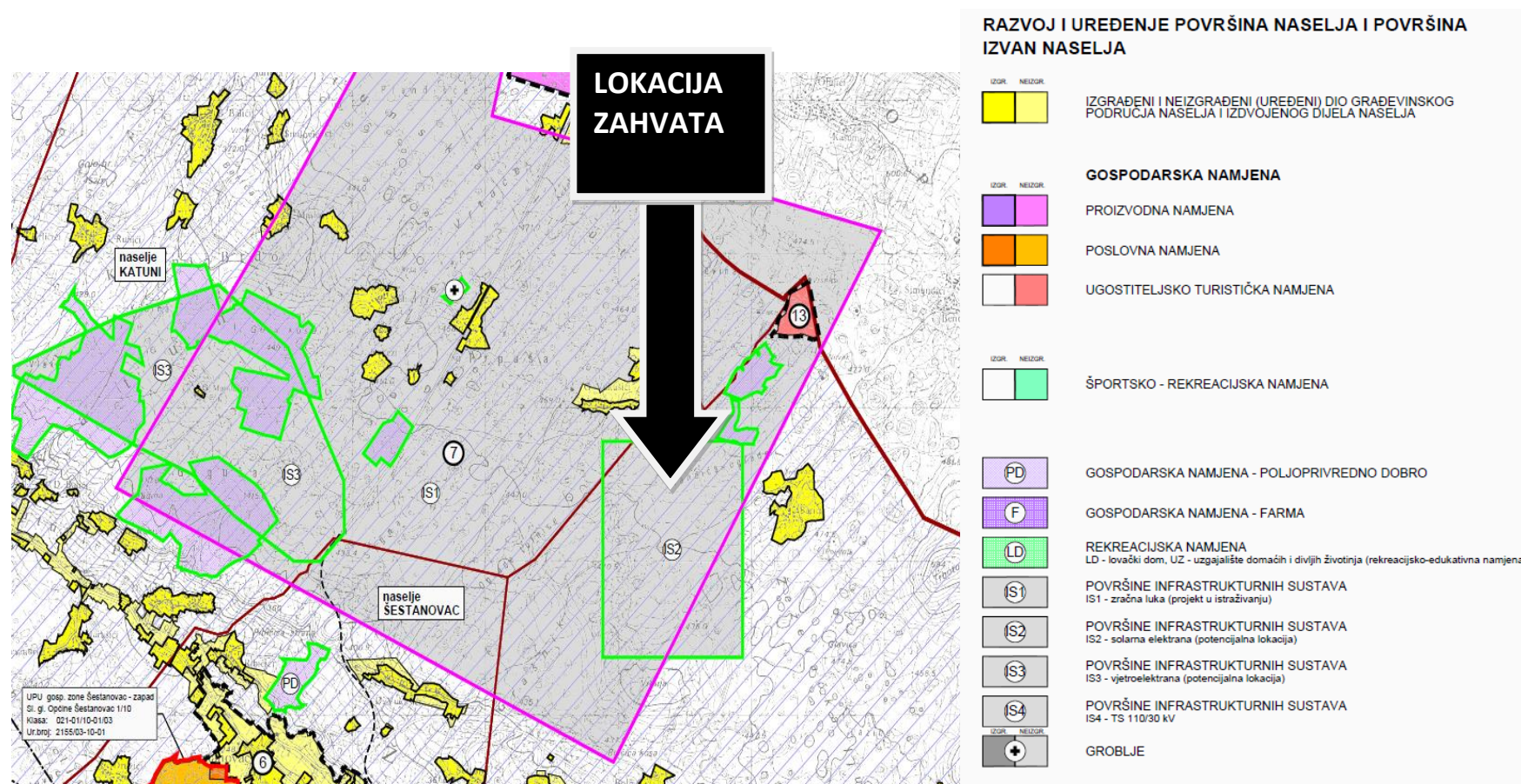
Povezivanje, odnosno priključak sunčane elektrane na elektroenergetsku mrežu sastoji se od: pripadajuće trafostanice smještene u granici obuhvata planirane sunčane elektrane i priključnog dalekovoda/kabela na postojeći ili planirani dalekovod ili na postojeću ili planiranu trafostanicu.

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

Prostorni plan uređenja Općine Šestanovac (Službeni glasnik Općine Šestanovac, brojevi 01/08, 06/13, 02/15 i 02/16) (dalje u tekst: PPUO Šestanovac) solarnu elektranu Šestanovac određuje kao građevinu od važnosti za Državu koja se planira unutar „predviđenog prostora za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca“, naziva „Šestanovac“, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz broj 2. „INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“ (Slika 15.).⁶

Prema korištenju i namjeni površina koje određuje PPUO Šestanovac, lokacija zahvata se nalazi na području za gradnju izvan građevinskog područja naselja, unutar „površine infrastrukturnih sustava – solarna elektranu (potencijalna lokacija). Ista je prikazana u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz „4.A PREGLEDNA KARTA GRANICA, UREĐENJA POVRŠINA NASELJA I POVRŠINA IZVAN NASELJA“ i označena je planskom oznakom IS2 (Slika 16.).

⁶ Grafički dijelovi PPUO Šestanovac; kartografski prikazi 1., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.1., 3.2. i 3.3. preuzeti su iz PP SDŽ.



Slika 16. Kartografski prikaz „4.A PREGLEDNA KARTA GRANICA, UREĐENJA POVRŠINA NASELJA I POVRŠINA IZVAN NASELJA”, Prostorni plan uređenja Općine Šestanovac (Službeni glasnik Općine Šestanovac, brojevi 01/08, 06/13, 02/15 i 02/16)

C.3. KLIMATSKE ZNAČAJKE

Općina Šestanovac nalazi se na nadmorskoj visini od oko 239 m te zbog topografskog položaja ovaj prostor karakterizira zračni prodor hladnog zraka kanjonom rijeke Cetine te prodor toplog morskog zraka preko prijevoja Vrulja. Područje pripada mediteranskom klimatskom području gdje su ljeta topla i suha, a zime umjerene i vlažne.

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja uvažava bitne odlike srednjeg godišnjeg hoda temperature zraka i oborine, šire područje zahvata ima Cfs'a klimu. C je oznaka za umjereno toplu kišnu klimu kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Njoj odgovara srednja temperatura najhladnijeg mjeseca viša od $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ i niža od $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Srednja mjesečna temperatura viša je od $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ tijekom više od četiri mjeseca u godini. Tijekom godine nema suhih mjeseci (*f*), a minimum oborine je ljeti. Oznaka *s'* pokazuje da je kišovito razdoblje u jesen. Oznaka *a* ukazuje na vruće ljeto sa srednjom temperaturom najtoplijeg mjeseca većom od $22\text{ }^{\circ}\text{C}$, a uz to bar četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu veću od $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Klimatske promjene

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja.

- Razdoblje od 2011. do 2040. godine: bliža budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene – **prvo razdoblje**.
- Razdoblje od 2041. do 2070. godine: sredina 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO_2) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači – **drugo razdoblje**.

Projicirane promjene temperature zraka

Općenito, prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj-kolovoz) nego zimi (prosinac-veljača). Sukladno projekcijama, u prvom razdoblju (2011-2040.) na području Hrvatske zimi očekuje se porast temperature do $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, a ljeti do $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Branković et al., 2012).

U drugom razdoblju (2041-2070.) očekivana amplituda porasta u Hrvatskoj zimi iznosi do $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ u kontinentalnom dijelu i do $1.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ na jugu, a ljeti do $2.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ u kontinentalnom dijelu Hrvatske, a do $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ u priobalnom dijelu (Branković et al., 2010).

Projicirane promjene oborine

Promjene količine oborine u prvom razdoblju (2011-2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju s obzirom na količinu ovisno o sezoni. Najveća promjena

oborine, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45-50 mm na južnom dijelu Jadrana.

U drugom razdoblju (2041.-2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su jače izražene pa se ljeti u gorskoj Hrvatskoj i u obalnom području očekuje njeno smanjenje. Očekuje se smanjenje vrijednost od 45-50 mm koje su statistički značajne. U zimi, povećanje oborine očekuje se u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i Jadranu, no nije statistički značajno.

Klimatske promjene, sadašnje i buduće, na prostoru Republike Hrvatske prati i procjenjuje Državni hidrometeorološki zavod te su podaci o klimatskim promjenama preuzeti sa službenih Internet stranica⁷.

Podaci o predviđenim klimatskim promjenama za šire područje (Dalmacija) preuzeti su iz: **"OČEKIVANI SCENARIJI KLIMATSKIH PROMJENA NA PODRUČJU JUŽNE DALMACIJE"**, Lidija Srnc, Državni hidrometeorološki zavod, *Konzultacijska radionica. Prilagodba klimatskim promjenama u regijama Hrvatske – Južna Dalmacija, Metković, 10.11.2014.*

Zaključna razmatranja su prikazana u nastavku.

PARAMETAR	DALMACIJA
Promjena srednje sezone temperature T2m	ZIMA 0.4-0.6 °C PROLJEĆE 0.2-0.4 °C LJETO 0.8-1 °C JESEN 0.8-1 °C
Promjena zimske minimalne i ljetne maksimalne T2m	T2min zimi: 0.2-0.4 °C T2max ljeti: 1-1.2 °C
Promjena broja hladnih i toplih dana	Hladni dani (T2min < 0°C) zimi: od -1 do -3 dana Topli dani (T2max ≥ 25°C) ljeti: 6 do 8 dana
Promjena zimske i ljetne temperature T2m	ZIMA P1-P0: 1-1.5 °C ZIMA P2-P0: 2-2.5 °C ZIMA P3-P0: 3-3.5 °C LJETO P1-P0: 1.5-2 °C LJETO P2-P0: 3-3.5 °C LJETO P3-P0: 4-5 °C
Promjena srednje sezone oborine	ZIMA -2 do 4% PROLJEĆE -2 do 4% LJETO od -2 do 4% JESEN od -2 do -8%
Promjena broja suhih dana i dnevnog intenziteta oborine	Suhi dani (DD) – Rd < 1.0 mm PROLJEĆE: 1 do 3 dana GODINA: 1 do 3 dana
Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII) – ukupna sezonska količina oborine podijeljena s brojem oborinskih dana (Rd ≥ 1.0 mm) u sezoni	ZIMA -2 do 2% PROLJEĆE 2 do 5% LJETO -4 do 6% JESEN -2 do 4%
Promjena broja vlažnih dana i udjela sezonske količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane	Vlažni dani (R75) – dani za koje je Rd > 75 percentila (određen iz Rd ≥ 1mm) GODINA: -2 do 1 dan
R95T – udio sezonske količine oborine koja padne	ZIMA -3 do 3%

⁷ <http://www.dhmz.htnet.hr/>

PARAMETAR	DALMACIJA
u vrlo vlažne dane u ukupnoj količini oborine	PROLJEĆE 1 do 3% LJETO -4 do 1% JESEN -4 do 5%
Promjena zimske i ljetne oborine	ZIMA P1-P0: -5 do 5% ZIMA P2-P0: 5 do 15 % ZIMA P3-P0: -5 do 15% LJETO P1-P0: -15 do 5% LJETO P2-P0: -15 do -35% LJETO P3-P0: -35 do -45%
Promjena broja dana s padanjem snijega zimi	-1 do 1 dan
Promjena vjetra na 10 m	Vjetar na 10 m ljeti 0.1 do 0.2 m/s U ostalim sezonama su promjene vrlo male i nisu signifikantne

C.4. GEOMORFOLOŠKE I RELJEFNE ZNAČAJKE

U geomorfološkom smislu, područje Splitsko-dalmatinske županije pripada megageomorfološkoj regiji *Dinarskog gorskog sustava*, a u okviru kojega je dio prostora morfološke makroregije *Centralne Dalmacije s arhipelagom* i, djelomično, makroregiji *Gorske Hrvatske* (Gorski hrbat Dinare s masivom Kamešnice, niz zavalala gornje Cetine sa zavalom Sinjskog polja i gorski hrbat Svilaje s hrptom Kozjaka).

Šire područje zahvata pripada južnom dijelu Županije i omeđeno je brdom Vitrenik na sjeveru, brdom Sidača na istoku, planinom Biokovo na jugoistoku, kanjonom rijeke Cetine na jugu i brdom Kreševnica na sjeverozapadu. Reljef ovog područja, najvećim dijelom, tvore dvije krške zaravni – Zadvarska zaravan smještena južnije te zaravan Cista na sjeveru, koje su međusobno odijeljene odsjekom Katunskim strmcem. Prostor zaravni karakterizira krški reljef, isprekidan brojnim ponikvama koje su ispunjene manjim količinama crvenice te brojnim jamama, kao i pojas plodnih polja (krške udoline) na lijevoj obali rijeke Cetine i usporednog krševitog grebena i zaravni. Upravo taj krševiti greben koji se proteže iznad plodne udoline štiti ovaj kraj od sjevernih hladnih utjecaja, a kanjon Cetine dopušta blagi morski utjecaj s juga.

C.5. GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

Geološko-petrografski sastav područja zahvata tvore kredni vapnenci i dolomiti. Od vapnenaca su izgrađeni grebeni i ostala uzvišenja te kraške zaravni, dok su udoline nastale u manje otpornim vapnenačko dolomitskim i dolomitskim stijena, te dijelom u mlađim tercijarnim polupropusnim i nepropusnim naslagama. Na manjem dijelu područja još se javljaju i koluvijalni materijali te breče. Najmlađe geološke naslage su aluvijalni nanosi na kojima su nastala plodna tla.

Sliv rijeke Cetine ima centralno mjesto u širem području. U prvom redu pokriva slivno područje rijeke Cetine, ali i važne izvore Splitskog područja: Jadro i Žrnovnicu. Veći dio sliva

grade stijene koje su, prema hidrogeološkim karakteristikama, svrstane u propusne naslage. Najzastupljeniji u čitavom slivu su vapnenci koji se, osim po starosti, razlikuju po sastavu i strukturi, a svrstavaju se u sekundarno propusne stijene s pojavom velikog broja pukotina, vrtača, jama i spilja. Ovi fenomeni uglavnom su posljedica tektonskih procesa i mehaničkog rada podzemnih voda. S obzirom da vode koje padnu na vapnenačka tla poniru i dalje teku pukotinama, na područjima gdje su zastupljeni gotovo da i nema površinskih tokova, a ako ih i ima, tada su kratkotrajnog toka. Međutim, iako su vapnenci propusna sredina postoje velike razlike u propusnosti kako u horizontalnom, tako i u vertikalnom smislu. Oborine se, obzirom na litološki sastav, ili brzo infiltriraju u okršeno podzemlje ili se dreniraju prema regionalnom recipijentu, rijeci Cetini.

C.6. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE

Uz kraške fenomene (škrape, vrtače, doline i drage) šire područje zahvata se odlikuje vrlo izraženim reljefnim oblicima što je značajno utjecalo na postanak i svojstva tla. Posebice su za ovaj prostor značajna višestoljetna nastojanja čovjeka da u tim teškim uvjetima formira polje, terase i suhozide te tako utječe na stvaranje tla kao osnovnog preduvjeta opstanka. Na ovom području splet pedogenetskih čimbenika i procesa rezultirao je većim brojem tipova tala, iako svi spadaju u razdjel automorfni tala.

Na području Općine Šestanovac ukupno je utvrđeno šest tipova tala s trinaest podtipova te više varijanti i formi. Međutim, sistemske jedinice tala ne dolaze zasebno već se javljaju kao složene zemljišne kombinacije, a utvrđene su na temelju podataka i raščlambenih rezultata za morfološka, fizikalna i kemijska svojstva tla. Obradom jedinica tala te njihovih površina i pojedinih značajki, utvrđeno je kako najveći dio prostora predstavlja pretežito smeđe tlo na vapnencima i dolomitima u kombinaciji s vapnenačko-dolomitnom crnicom, crvenicom i antropogenim tlima u vrtačama.

Dominantni način vlaženja kod svih tala je automorfni, tj. vlaženje tla je isključivo oborinskom vodom pa nema prekomjernog vlaženja profila tla. Uzimajući u obzir značajke tla i klimatske prilike na ovom području tijekom ljetnih mjeseci izuzetno je izražen nedostatak vode u tlu što znatno ograničava mogućnost intenzivnijeg korištenja poljoprivrednog zemljišta. Jedini stalni tok je rijeka Cetina koja teče južnom granicom Općine te je ona stoljećima bila jedini sigurni izvor vode za potrebe ljudi i gospodarske djelatnosti (poljodjelstvo i stočarstvo).

Smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol) je plitko tlo koje se formira isključivo na tvrdim i čistim vapnencima ili dolomitima koji imaju manje od 1% netopivog ostatka. Kao izvor mineralnog dijela tla, lokalno se javlja i praškasti materijal eolskog podrijetla. Najzastupljeniji je varijetet plitkog tla (od 25 do 35 cm). Produktivnost mu varira, a promjenjivost dubine te stjenovitost i kamenitost terena ograničava mogućnost njegovog intenzivnijeg korištenja.

Vapnenačko dolomitna crnica (kalkomelanosol) je pretežno plitko tlo s moličnim humusnim horizontom koji leži neposredno na tvrdom vapnencu ili dolomitu. Zbog male

dubine, a time i niskog vodnog retencijskog kapaciteta kojem pogoduje i izrazita karstna hidrologija, ova tla pretežno su suha i stoga, nisko produktivna.

Velika površina ogoljenog krša i oskudica plodnih tala i vode, posljedica je u prvom redu vapnenačko-dolomitskog litološkog supstrata i s tim u vezi krškog, izrazito vodopropusnog karaktera područja, odnosno za takva područje tipičnog procesa «krška erozija» gdje se tlo spere u pukotine u razlomljenom krškom reljefu. Najvrjednije poljoprivredne površine su kolvijalna i aluvijalna tla kraških polja na širem području (Mučko, Segetsko), a potom i antropogenizirana tla (nastala od crvenice i smeđih tala) zaravni, dolaca i vrtača. Međutim, jer su površine tih najpogodnijih poljoprivrednih područja izrazito ograničene, poljoprivrednoj svrsi se kroz povijest, u prvom redu terasiranjem, privelo i prirodno manje povoljna područja.

Na slici 17. izvadak je iz pedološke karte RH, s označenom lokacijom zahvata SE ŠESTANOVAC.

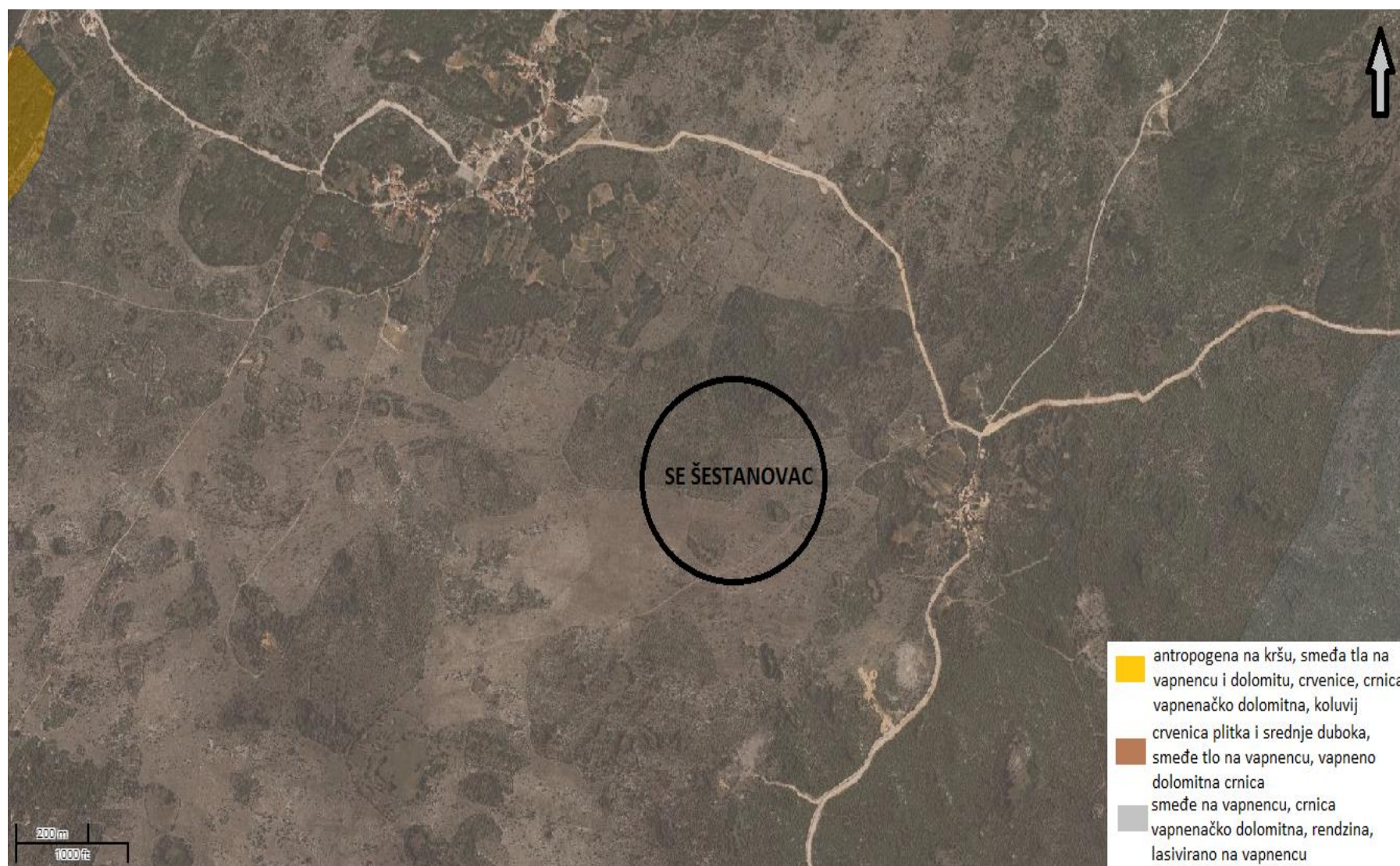
Erozija tla

Erozija tla posljedica je različitih antropogenih i prirodnih uvjeta. Ona je prirodni proces star koliko i Zemlja. Pri normalnoj eroziji odnošenje tla redovito je manje od tvorbe tla uzrokovane pedogenetskim procesima.

Porast prosječnih temperatura te sve učestalije i intenzivnije suše i ostale vremenske nepogode uzrokovane klimatskim promjenama vode do sve veće degradacije sušnih područja (te stoga i dezertifikacije). Kada je zemljište izuzetno suho, ranjivije je na eroziju, uključujući tijekom bujičnih poplava kada površina tla brzo erodira, čime dolazi do daljnje degradacije površine zemljišta. Prekomjerna ispaša i krčenje šuma mogu dovesti do dezertifikacije jer se tim postupcima uklanja ili oštećuje vegetacija koja štiti zemljište i održava njegovu vlažnost i plodnost.

Za šire područje zahvata, osobito je značajna izloženost opasnostima od dugotrajnih suša, prvenstveno u vegetacijskom razdoblju, dok ljetne suše na Jadranu pogoduju širenju šumskih požara. Područje karakteriziraju male količine oborina na otocima, koje se povećaju prema brdovitoj unutrašnjosti. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može uzrokovati hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode.

Na širem području, ekstenzivno stočarstvo od najstarijih vremena značajno je doprinijelo uništavanju šumske vegetacije, onemogućavalo njegovu obnovu i time izravno utjecalo na eroziju. Međutim, danas je pritisak na ove površine znatno smanjen, prisutna je progresija šumske vegetacije i usporeni su erozijski procesi. Nekada potpuno ogoljene površine prekrivene su sada šibljacima, šikarama i drugim oblicima prirodne vegetacije, koja sprječava površinsku eroziju tla.



Slika 17. Pedološka karta RH – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: www.envi-portal.azo.hr

C.7. 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 $agR = 0,16$ g. Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi od $agR = 0,30$ g (Slika 18.).



Slika 18. Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina (lijevo) i za povratno razdoblje od 475 godina (desno)

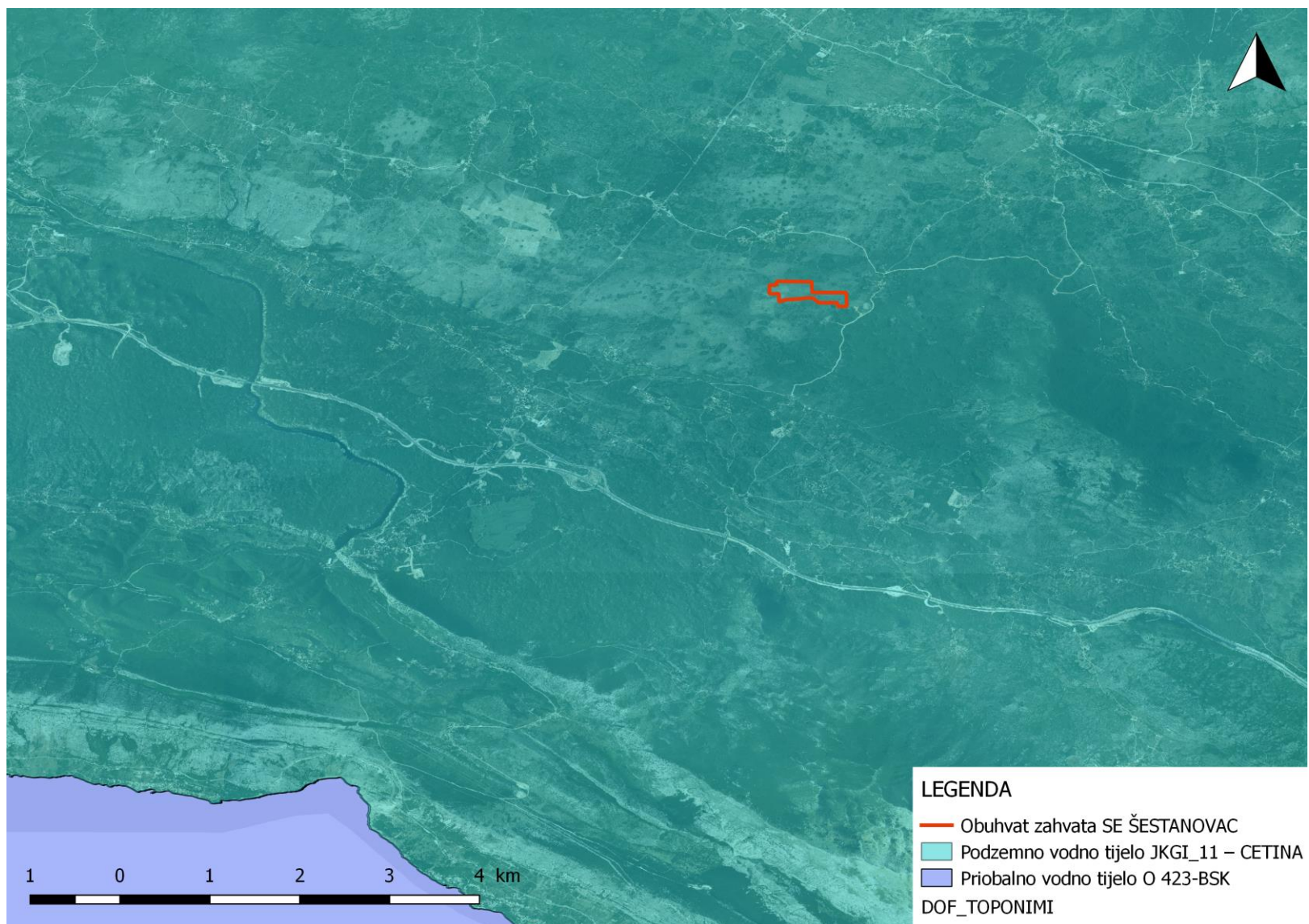
C.8. PREGLED STANJA VODNIH TIJELA

Područje na kojem se planira zahvat SE ŠESTANOVAC nalazi se unutar vodnog tijela podzemne vode JKGI_11 – CETINA (Slika 19.). Ono je površine 3.088 km² i obuhvaća najveći dio područja Srednje Dalmacije. Cjelina zahvaća priobalno područje od uvale Grebaštica kod Primoštena na sjeveru do Drašnica u podnožju Biokova na jugu. U unutrašnjosti, cjelina se pruža do granice s Bosnom i Hercegovinom u području planinskih masiva Dinare i Kamešnice.

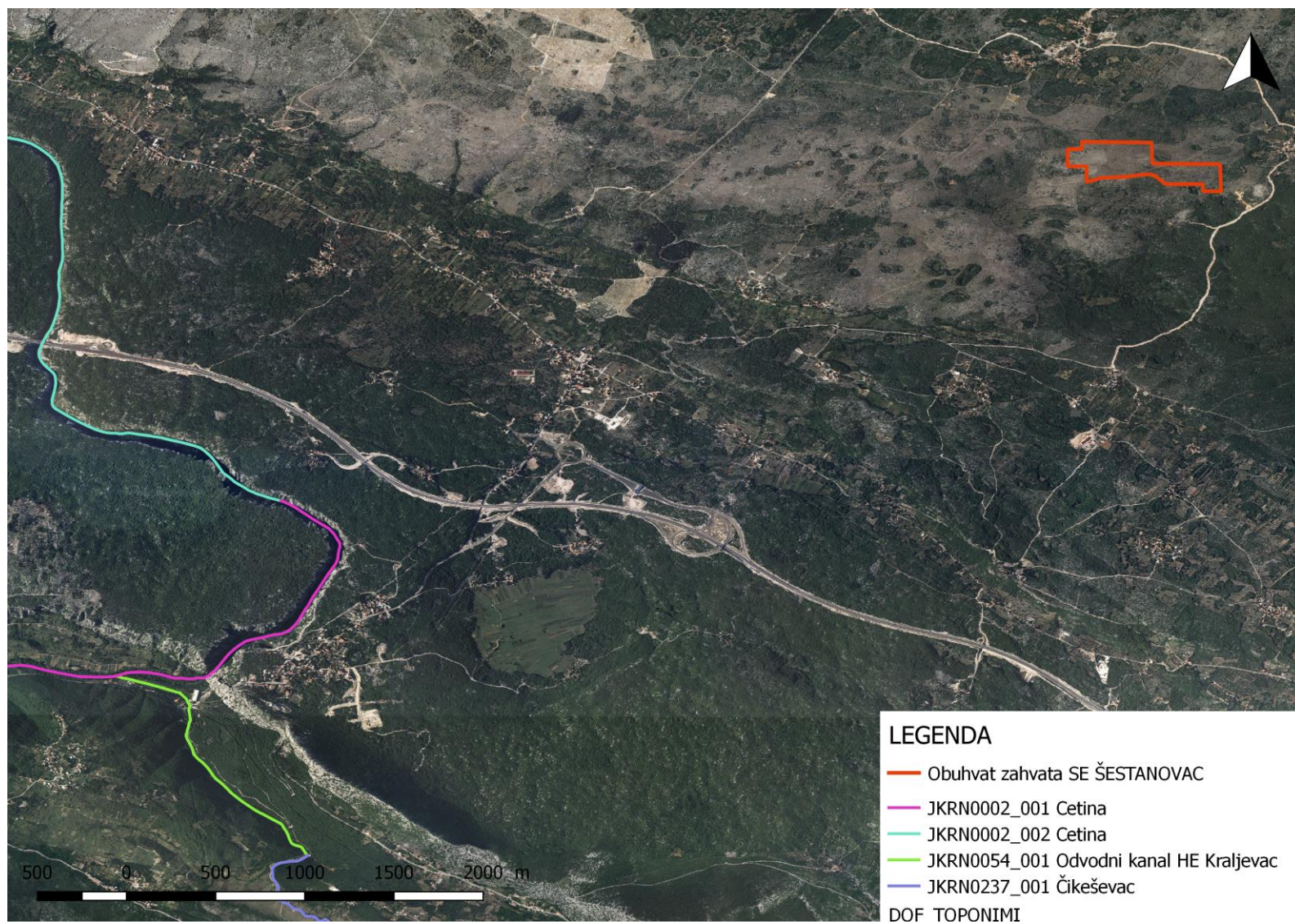
Za tijelo podzemne vode JKGI_11 – CETINA količinsko i kemijsko stanje procijenjeno je kao „dobro“ te je zaključno ukupno stanje ovog grupiranog vodnog tijela podzemne procijenjeno kao „dobro“.

Prema podacima dostavljenim od Hrvatskih voda, Izvadak iz Registra vodnih tijela/Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021. (Klasifikacijska oznaka: 008-02/19-02/439; Urudžbeni broj: 15-19-1) na širem području zahvata nekoliko je površinskih vodnih tijela: Vodno tijelo JKRNO002_002, Cetina, Vodno tijelo JKRNO002_001, Cetina, Vodno tijelo

JKRN0054_001, Odvodni kanal HE Kraljevac te Vodno tijelo JKRN0237_001, Čikeševac; koja su prikazana na slici 20. i za koje su podaci u nastavku poglavlja.



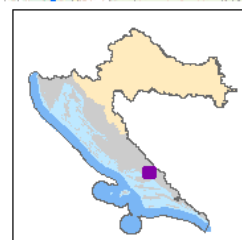
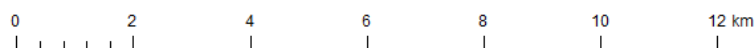
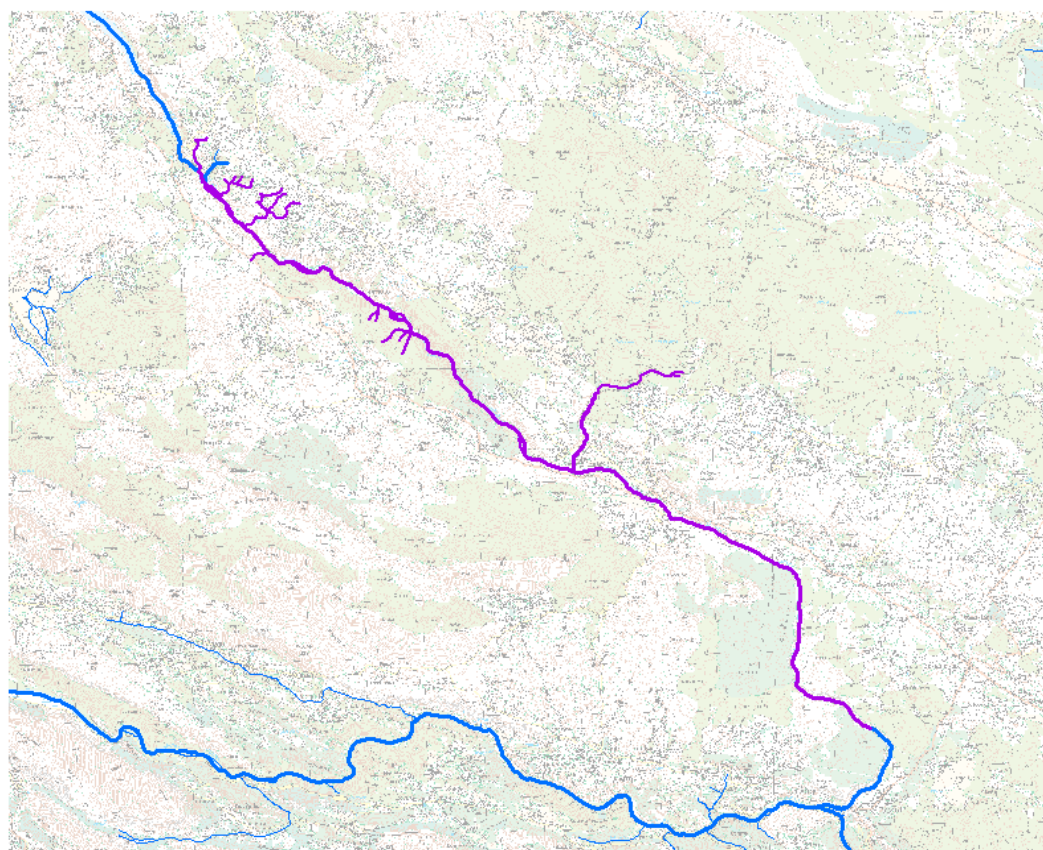
Slika 19. Grupirano vodno tijelo podzemnih voda oznake JKI_11 – CETINA; Izvor: Hrvatske vode



Slika 20. Površinska vodna tijela na širem području zahvata; Izvor: Hrvatske vode

Vodno tijelo JKRN0002_002, Cetina

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0002_002	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0002_002
Naziv vodnog tijela	Cetina
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Prigorske srednje velike i velike tekućice (12)
Dužina vodnog tijela	18.4 km + 11.1 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	JKGI-11
Zaštićena područja	HR13292701, HR1000029*, HR53010035*, HR2000929*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	40137 (Nejašmić, Cetina)



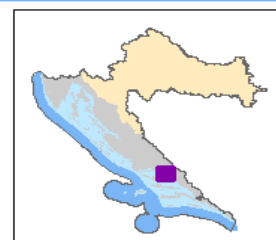
STANJE VODNOG TIJELA JKRN0002_002					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	dobro dobro dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Ekolosko stanje Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo loše	ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro loše loše loše vrlo loše	vrlo loše loše loše loše vrlo loše	vrlo loše loše loše loše vrlo loše	vrlo loše loše loše loše vrlo loše	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Vodno tijelo JKRN0002_001, Cetina

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0002_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0002_001
Naziv vodnog tijela	Cetina
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske srednje velike i velike tekućice (13)
Dužina vodnog tijela	21.8 km + 31.5 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	JKGI-11
Zaštićena područja	HR13292701*, HR1000029*, HR53010035*, HR53010036*, HR2000929*, HR2001352*, HR63671*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	40109 (Gata, Cetina) 40111 (Radmanove mlinice, Cetina) 40110 (nizvodno od HE Zakučac, Cetina)



0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 km

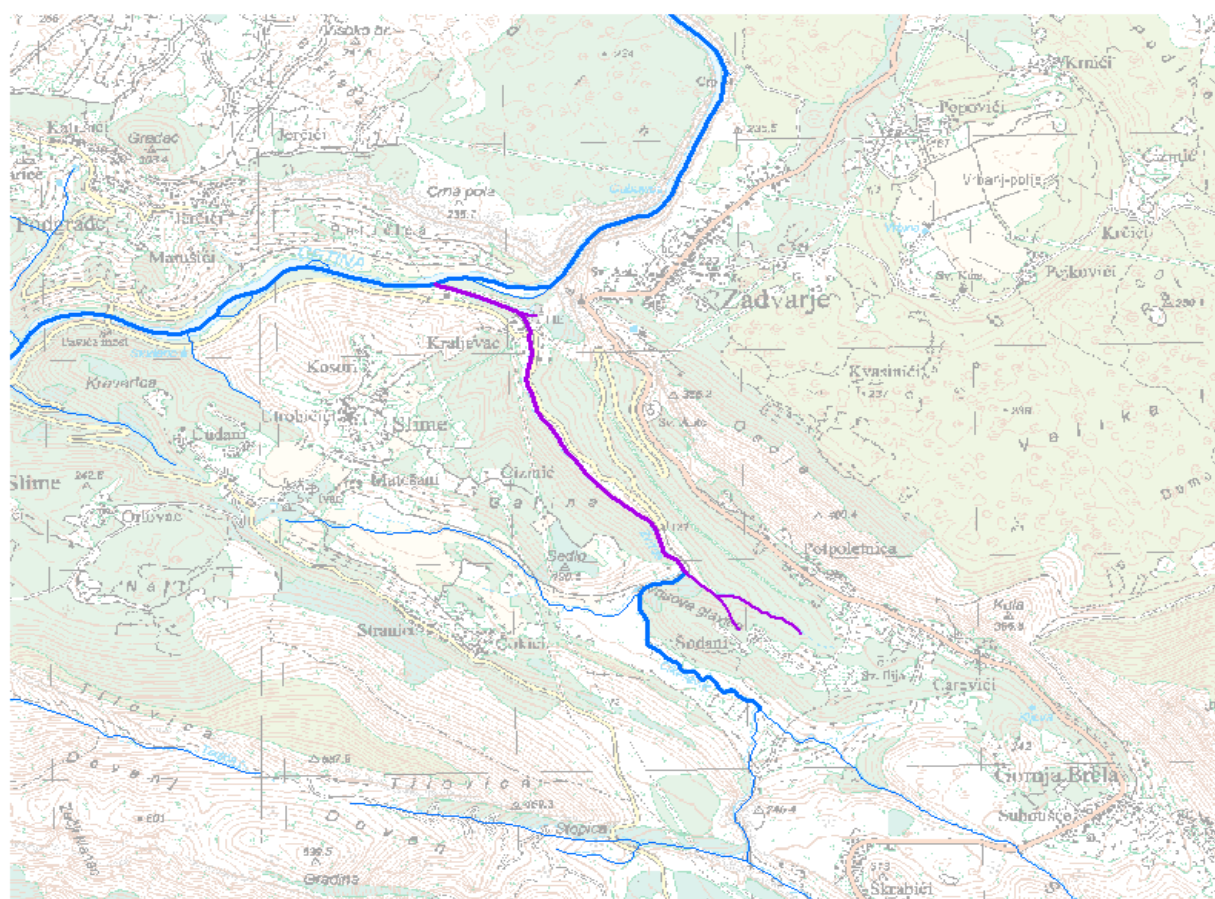


STANJE VODNOG TIJELA JKRN0002_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	dobro	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	nema procjene
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	loše	loše	loše	postiže ciljeve
					ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrofiti	vrlo dobro	vrlo dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Hidrološki režim	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kontinuitet toka	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	
Antracen	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	procjena nije pouzdana
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	procjena nije pouzdana
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
					nema procjene
					nema procjene
					nema procjene
					nema procjene

NAPOMENA:
 NEMA OCJENE: Fitoplankton, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretlen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
 *prema dostupnim podacima

Vodno tijelo JKRNO054_001, Odvodni kanal HE Kraljevac

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRNO054_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRNO054_001
Naziv vodnog tijela	Odvodni kanal HE Kraljevac
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Prigorske male i srednje velike povremene tekućice (16A)
Dužina vodnog tijela	1.91 km + 0.874 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijelo podzemne vode	JKGI-11
Zaštićena područja	HR1000029, HR2000929*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	



0 2 km



STANJE VODNOG TIJELA JKRN0054_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	pouzdana
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	postiče ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	nema procjene
Ukupni fosfor	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
adsorbilni organski halogeni	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Hidrološki režim	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Kontinuitet toka	dobro	dobro	dobro	dobro	postiče ciljeve
Morfološki uvjeti	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	procjena nije pouzdana
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	procjena nije pouzdana
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	procjena nije pouzdana
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	procjena nije pouzdana
					postiče ciljeve
					nema procjene
					nema procjene
					nema procjene
					nema procjene

NAPOMENA:

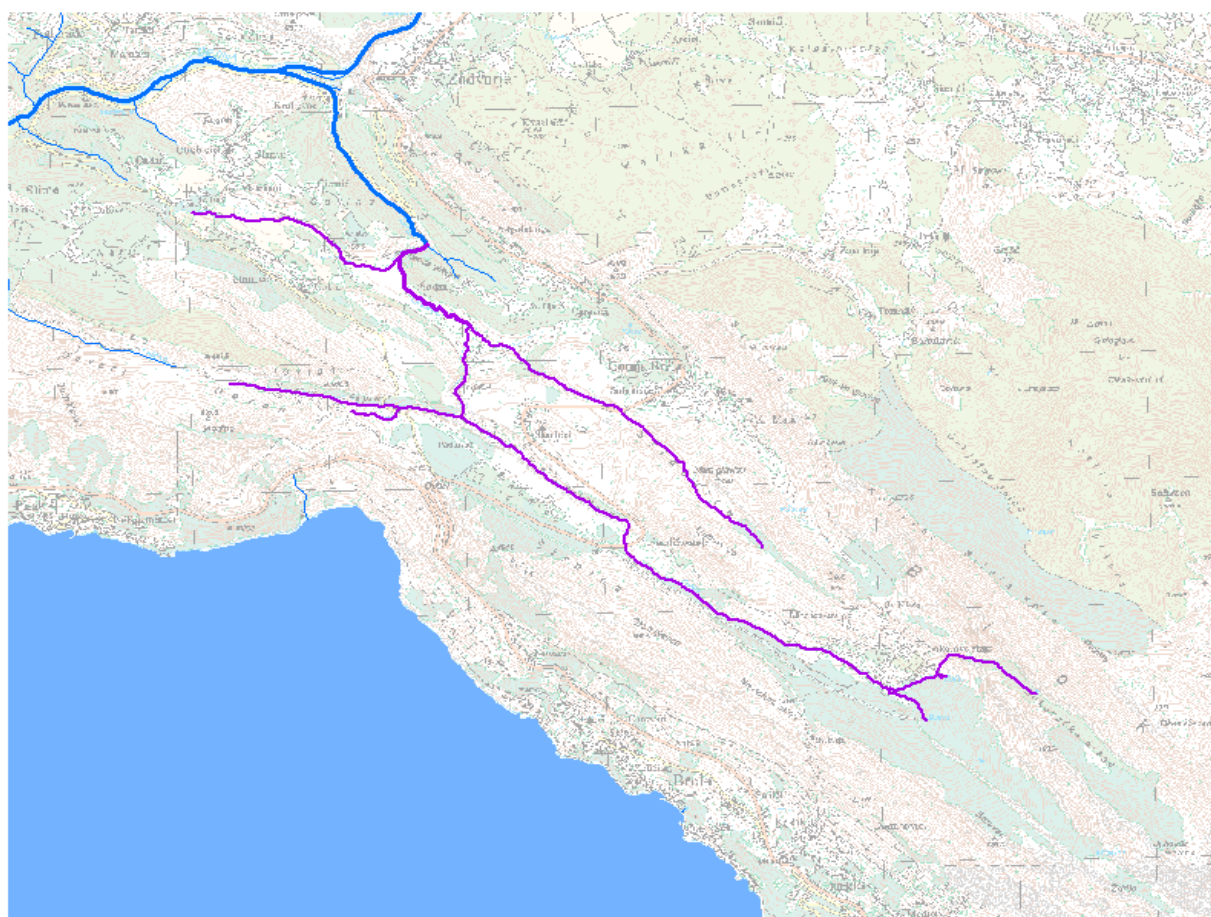
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin

DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan

*prema dostupnim podacima

Vodno tijelo JKRN0237_001, Čikeševac

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0237_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0237_001
Naziv vodnog tijela	Čikeševac
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male povremene tekućice (16B)
Dužina vodnog tijela	1.12 km + 13.5 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	JKGI-11
Zaštićena područja	HR5000030, HR20700*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	



0 2 4 6 km



STANJE VODNOG TIJELA JKR0237_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Ekolosko stanje	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Ekolosko stanje	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
adsorbilni organski halogeni	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiče ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiče ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileteri, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

C.9. ZAŠTIĆENA PODRUČJA – PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA

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* (Narodne novine, broj 66/19) i posebnih propisa.

Za područje zahvata se daju podaci Hrvatskih voda: Registar zaštićenih područja – područja posebne zaštite voda u nastavku.

Slivna područja i zone sanitarne zaštite izvorišta

Slivna područja na teritoriju Hrvatske određena su temeljem *Pravilnika o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora* (Narodne novine, broj 97/10 i 31/13), prema čemu se područje predmetnog zahvata nalazi u jadranskom vodnom području, u sektoru F u području malog sliva 29. „Cetina“ koje obuhvaća dijelove Splitsko-dalmatinske županije (gradove Omiš, Sinj, Trilj, Vrlika i općine: Dicmo, Dugi Rat, Hrvace, Otok, Šestanovac, Zadvarje).

Od značajnijih izvorišta, lokaciji zahvata je najbliže izvorište Studenci (III. zona vodozaštitnog područja izvorišta Studenci) udaljeno oko 1,5 km u smjeru zapada (Slika 21.). Izvorište je dio srednjeg toka Cetine, koje je ujedno i slivno područje ovog izvorišta kojeg čine izvori Jurjević i Gojsalić, i koji izviru na lijevoj obali donjeg toka Cetine kod Kostanja. Sliv Studenci zahvaća površinu od oko 350 km² i pruža se oko 20 km u zaleđe izvora.

Osjetljivost područja

Šire područje zahvata spada u osjetljivo područje Jadranski sliv – kopneni dio (oznaka ID 71005000), prema kriteriju “područja namijenjena za zahvaćanje vode za ljudsku potrošnju” (*Uredba o standardu kakvoće voda*, Narodne novine, broj 73/13, 151/14 i 78/15, članak 62, stavak 1, točka 3). Onečišćujuće tvari čija se ispuštanja u ovaj sliv ograničavaju su dušik i fosfor. Na jadranskom vodnom području, sva područja određena kao područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju su osjetljiva područja.

C.10. OPASNOST OD POPLAVA I RIZIK OD POPLAVA

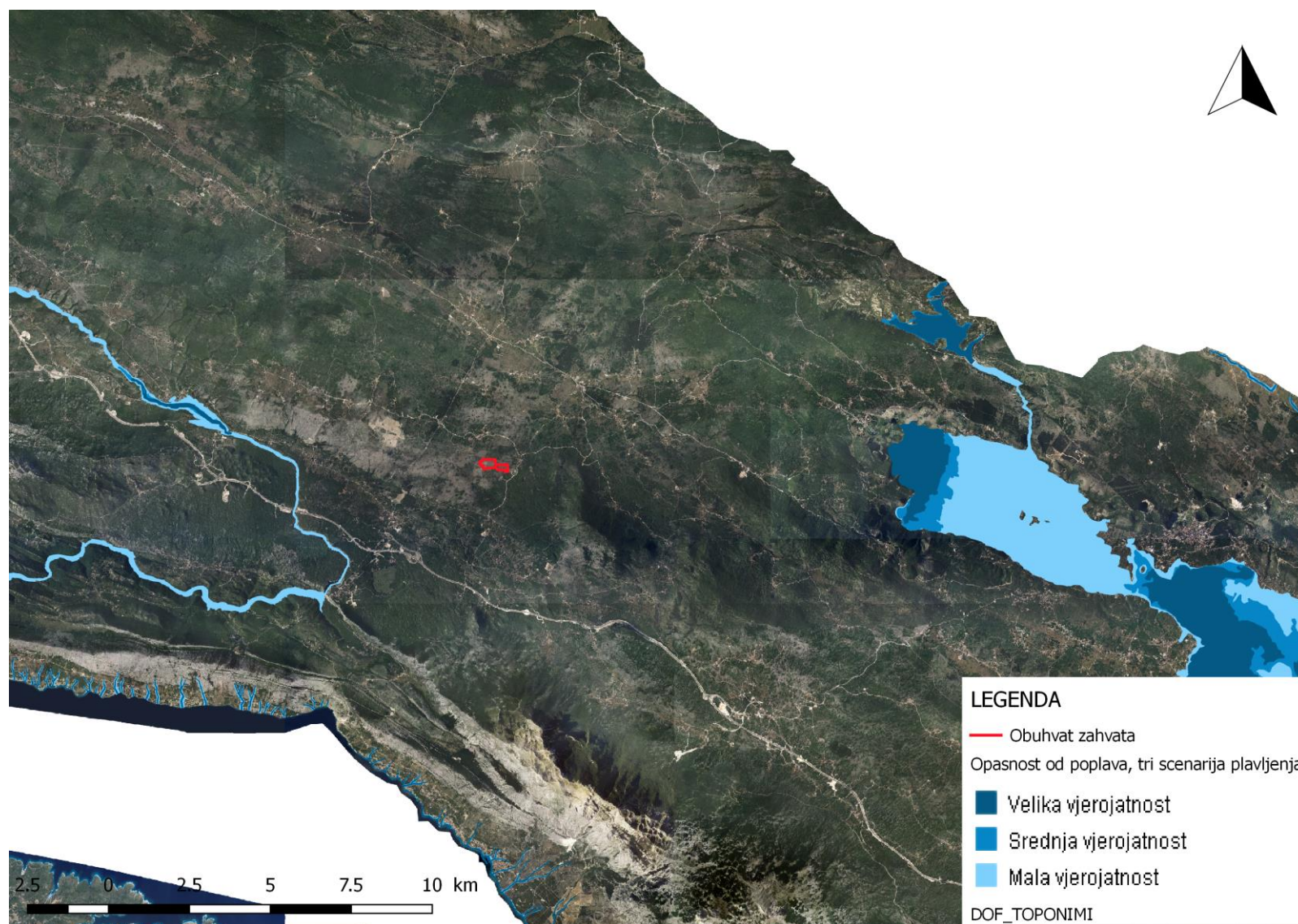
U okviru *Plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021.* (Narodne novine, broj 66/16) sukladno odredbama *Zakona o vodama* (Narodne novine, broj 66/19) izrađene su karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava.

Analiza opasnosti od poplava obuhvaća tri scenarija plavljenja: (1) velike vjerojatnosti pojavljivanja; (2) srednje vjerojatnosti pojavljivanja (povratno razdoblje 100 godina) i (3) male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući akcidentne poplave uzrokovane rušenjem nasipa na većim vodotocima ili rušenjem visokih brana (umjetne poplave), a uz informacije o obuhvatu analizirane su i dubine.

Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljanja, vidljivo je da se lokacija zahvata nalazi izvan područja opasnosti od poplava (Slika 22.)



Slika 21. Zaštitne zone izvorište; Izvor: Hrvatske vode



Slika 22. Karta opasnosti od poplava; Izvor Hrvatske vode

C.11. BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Lokacija zahvata pripada submediteranskom području Mediteranske biogeografske makroregije Hrvatske. Šire područje izvorno je obraslo listopadnim šumama hrasta medunca i njegovih pratilaca, koje su tijekom tisućljetnog utjecaja čovjeka do današnjih dana, uslijed korištenja pa zapuštanja, degradirane u šikare, dračike i suhe kamenjarske travnjake - na koje se danas ponovo vraća šuma.

Prema karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016.) na području zahvata kartirano je nekoliko stanišnih tipova koji, prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, pripadaju osnovnim skupinama: C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni. i D. Šikare (Slika 24.).

Stanišni tip C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone sveze *Chrysopogoni-Koelerion splendentis* (točnije *Chrysopogono grylli-Koelerion splendentis*) pripada Submediteranskim i epimediterskim suhim travnjacima reda *Scorzoneretalia villosae* i razreda *Festuco-Brometalia*. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime.

Prema novoj Vegetaciji Hrvatske (Škvorc i sur., 2017), usklađenoj s europskom (Mucina i sur., 2016), ova se sveza naziva *Submediteranski suhi travnjaci na plitkim tlima* (FES-09A), a okuplja zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida, kao što je Zagora, do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime. Iako je navedeni tip travnjaka pod Natura-kôdom 62A0 (Istočno-submediteranski suhi travnjaci) svrstan među Ugrožene i rijetke stanišne tipove prema *Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima* (Narodne novine, broj 88/14), oni su u Hrvatskoj široko rasprostranjeni: prema podacima iz 2013. obuhvaćaju površinu procijenjenu na oko 109.620 ha pa nisu posvuda „pokriveni“ Natura-područjima važnima za vrste i staništa. Ti se travnjaci najčešće pojavljuju u obliku kamenjarskih pašnjaka s velikim brojem vrsta. Na prostoru planiranog zahvata ovaj se tip travnjaka zadržao tek u tragovima, posve utonuo procesom sukcesije u drvenaste vrste klimazonalnog tipa šumske vegetacije („E“).

Na dijelu obuhvata dominira stanište vrste *Juniperus oxycedrus* (D.3.4.2.3.) sastojine oštrogličaste borovice, koje pripadaju sastojinama bušika (D.3.4.), a nastale su u procesu vegetacijske sukcesije na podlozi eumediterskih i submediteranskih travnjaka, nakon napuštanja ispaše.

Tipična vegetacija na području zahvata prikazana je na slici 23. u nastavku.



Slika 23. Tipična vegetacija na lokaciji zahvata

Životinjske vrste područja na kojem se planira zahvat vezane su uglavnom za suha submediteranska staništa (submediteransko područje listopadne vegetacije) te fragmentarno raspoređene površine šumske vegetacije (šikare, šume). Takva staništa su vrlo povoljna za gmazove, međutim zbog siromaštva vode, jakih ljetnih žega, bure te lakog nestajanja vode u krško podzemlje, nisu pogodna za vodozemce. Među vrstama sisavaca prisutne su široko rasprostranjene palearktitičke vrste, vrste užeg areala, kao i pojedini mediteranski elementi.

C.12. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Zahvat SE ŠESTANOVAC ne planira se unutar područja koja su zaštićena temeljem *Zakona o zaštiti prirode* (Narodne novine, broj 80/13, 15/18 i 14/19) (Slika 25.).

Lokaciji zahvata najbliža zaštićena područja, na udaljenosti od oko 4 km i većoj, su:

- značajni krajobraz Kanjon rijeke Cetine, u smjeru jugozapada
- Park prirode Biokovo, u smjeru jugozapada, u smjeru juga.

Na udaljenosti od oko 10 km i većoj, u smjeru istoka, nalazi se Prološko blato, zaštićeno u kategoriji značajni krajobraz.

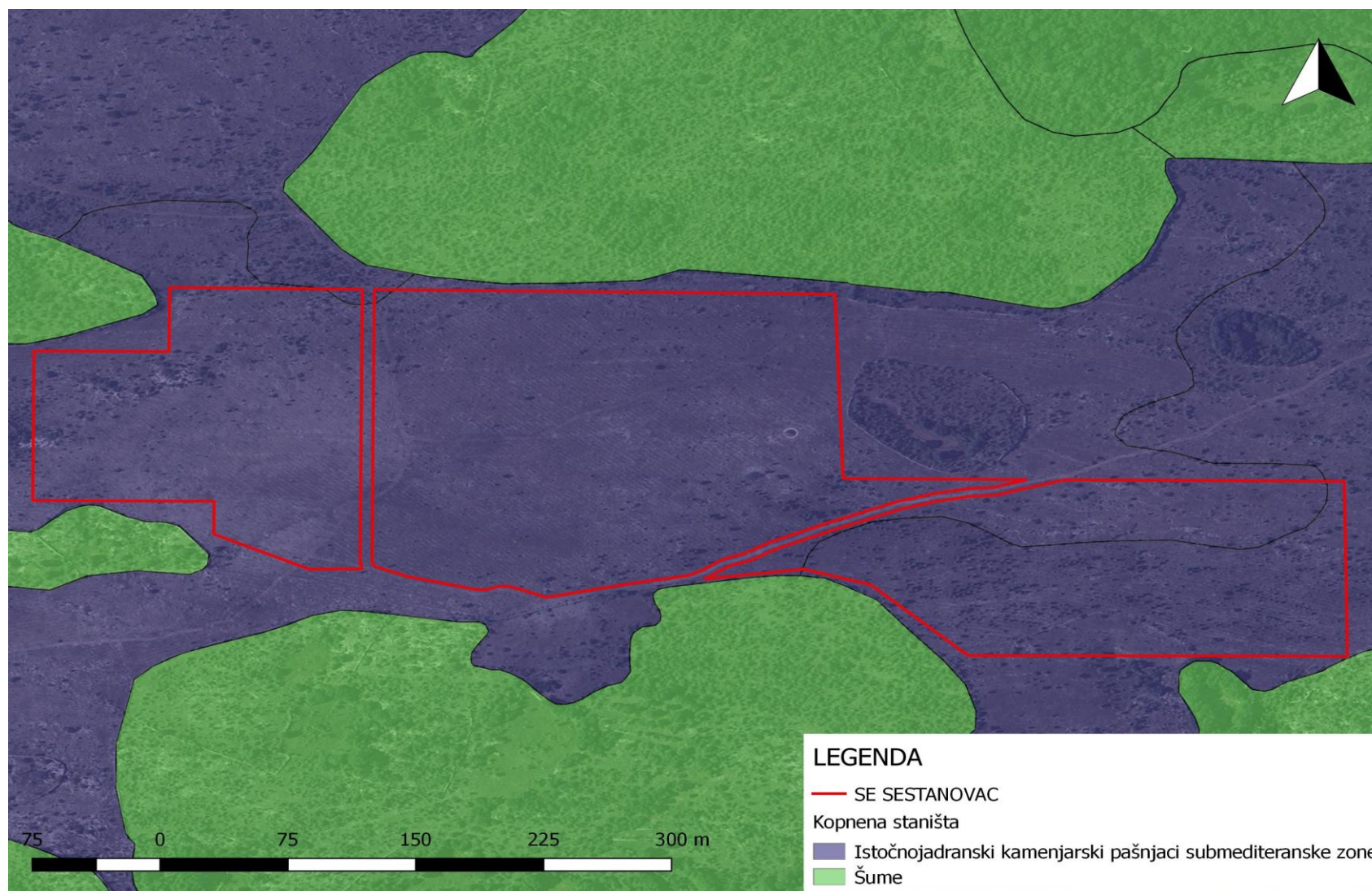
C.13. EKOLOŠKA MREŽA

Lokacija zahvata SE ŠESTANOVAC ne nalazi se unutar područja ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži* (Narodne novine, broj 124/13 i 105/15) (Slika 26.).

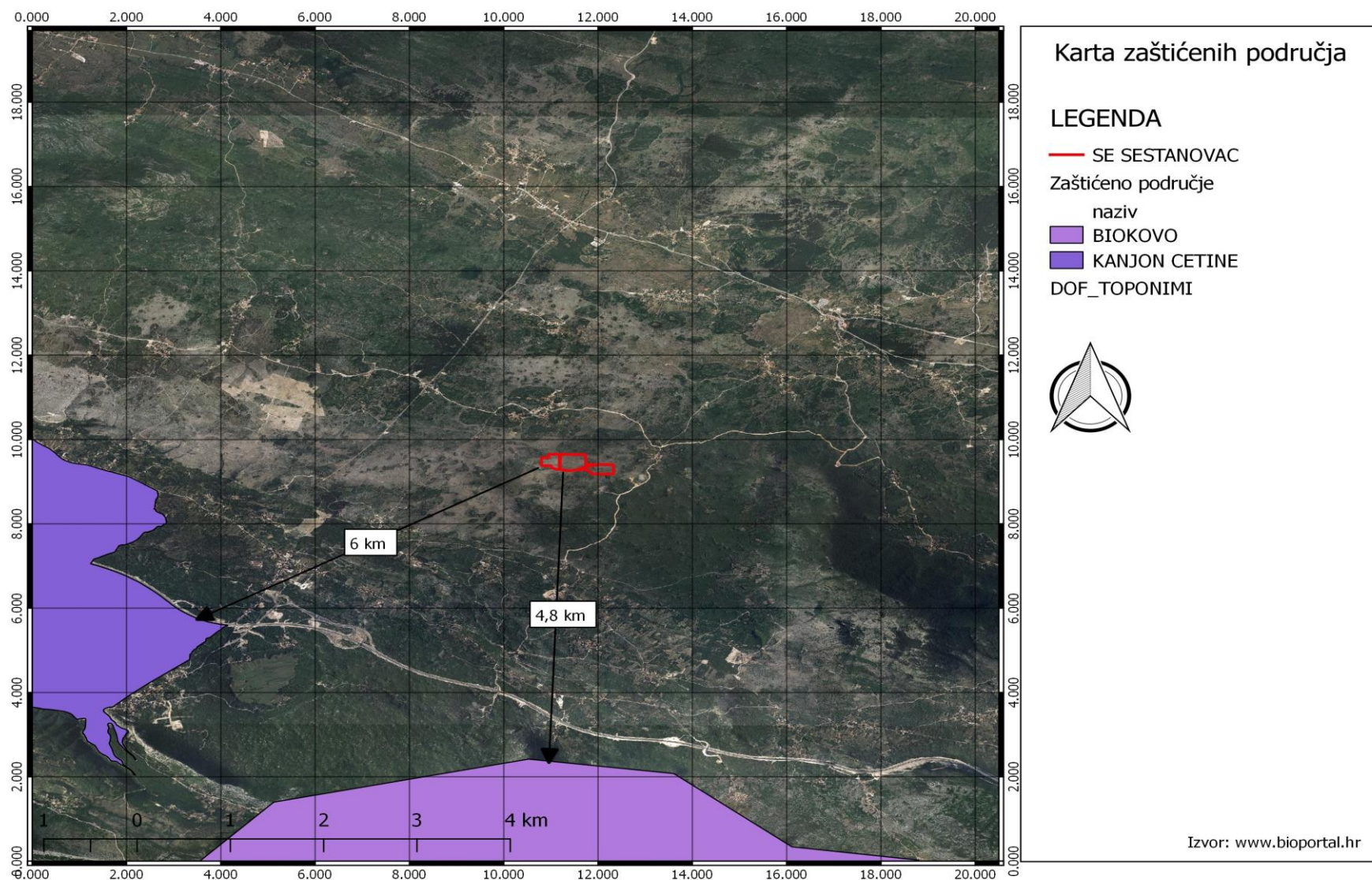
Na širem području, na udaljenostima većim od 4 km, nalaze se sljedeća područja ekološke mreže:

- područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS): HR5000030 Biokovo (u smjeru juga), HR2000929 Rijeka Cetina – kanjonski dio (u smjeru jugozapada)
- područja očuvanja značajno za ptice (POP): HR1000029 Cetina (u smjeru jugozapada) i HR1000030 Biokovo i Rilić (u smjeru juga).

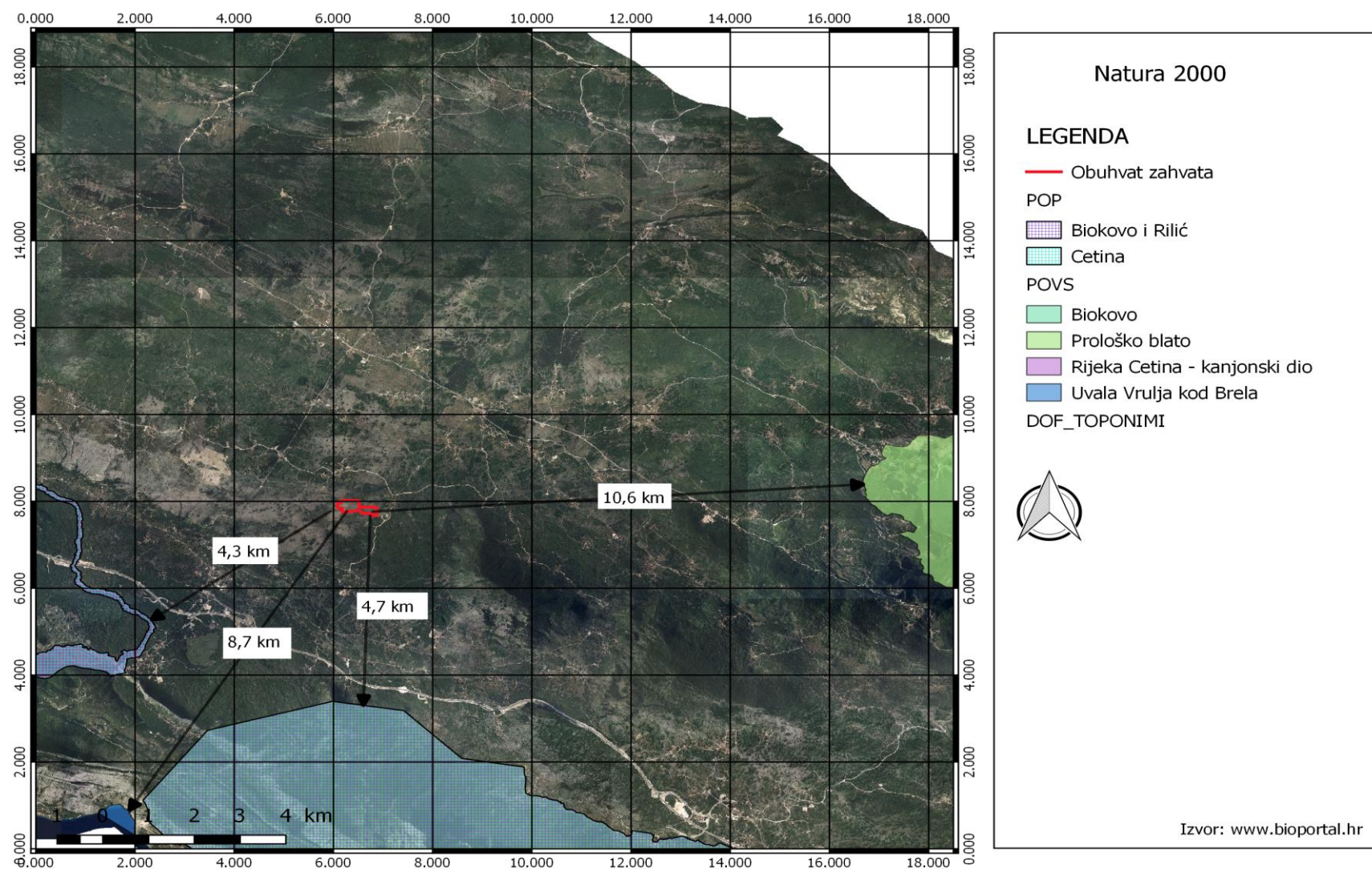
Ostala područja ekološke mreže se nalaze na udaljenostima većim od 10 km.



Slika 24. Izvod iz karte karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske; Izvor: www.bioportal.hr



Slika 25. Izvod iz karte zaštićenih područja; Izvor: www.bioportal.hr



Slika 26. Izvod iz karte ekološke mreže; Izvor: www.bioportal.hr

C.14. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Prema „Sadržajnoj i metodskoj podlozi Krajobrazne osnove Hrvatske“ (Koščak i sur., 1999.) s obzirom na prirodna obilježja (I. Bralić, 1995.) lokacija zahvata se nalazi u osnovnoj krajobraznoj jedinici Dalmatinska zagora. Osnovnu fizionomiju predstavlja reljefno i krajobrazno heterogen prostor kojem samo donekle glavna obilježja daju tri reljefna elementa: krške depresije, vapnenačke zaravni i planinski vijenci. Kao nosilac identiteta područja označene su planine (Dinara, Svilaja, Biokovo, Mosor), a od ostalih elemenata identiteta i vrijednosti ističu se dolina Cetine (s poljima i kanjonom) te hidrografsko morfološki fenomeni Imotskih jezera. Ugroženost i degradacija krajobraza obilježena je uništavanjem površinskog pokrova i stihijском izgradnjom naselja bez dovoljno elemenata tradicijske arhitekture.

Šire područje zahvata karakteristično je po izrazitoj krajobraznoj heterogenosti gdje se izmjenjuju krška polja i planinski vijenci, s raznolikim krškim reljefnim oblicima te vegetacijskim pokrovom uvjetovanim klimatskim prilikama. Reljefno i hidrografski u ovom području posebno se ističe rijeka Cetina koja se tisućljetnim otapanjem vapnenca duboko usjekla u vapnenačku podlogu, presijecajući svojim tokom u većem dijelu strmi kanjon koji se širi oko naselja Blato na Cetini tvoreći tako manje plodno krško tlo. Velika površina ogoljenog krša i oskudica plodnih tala i vode, posljedica je u prvom redu vapnenačko-dolomitскоg litološkog supstrata i s tim u vezi krškog, izrazito vodopropusnog karaktera područja.

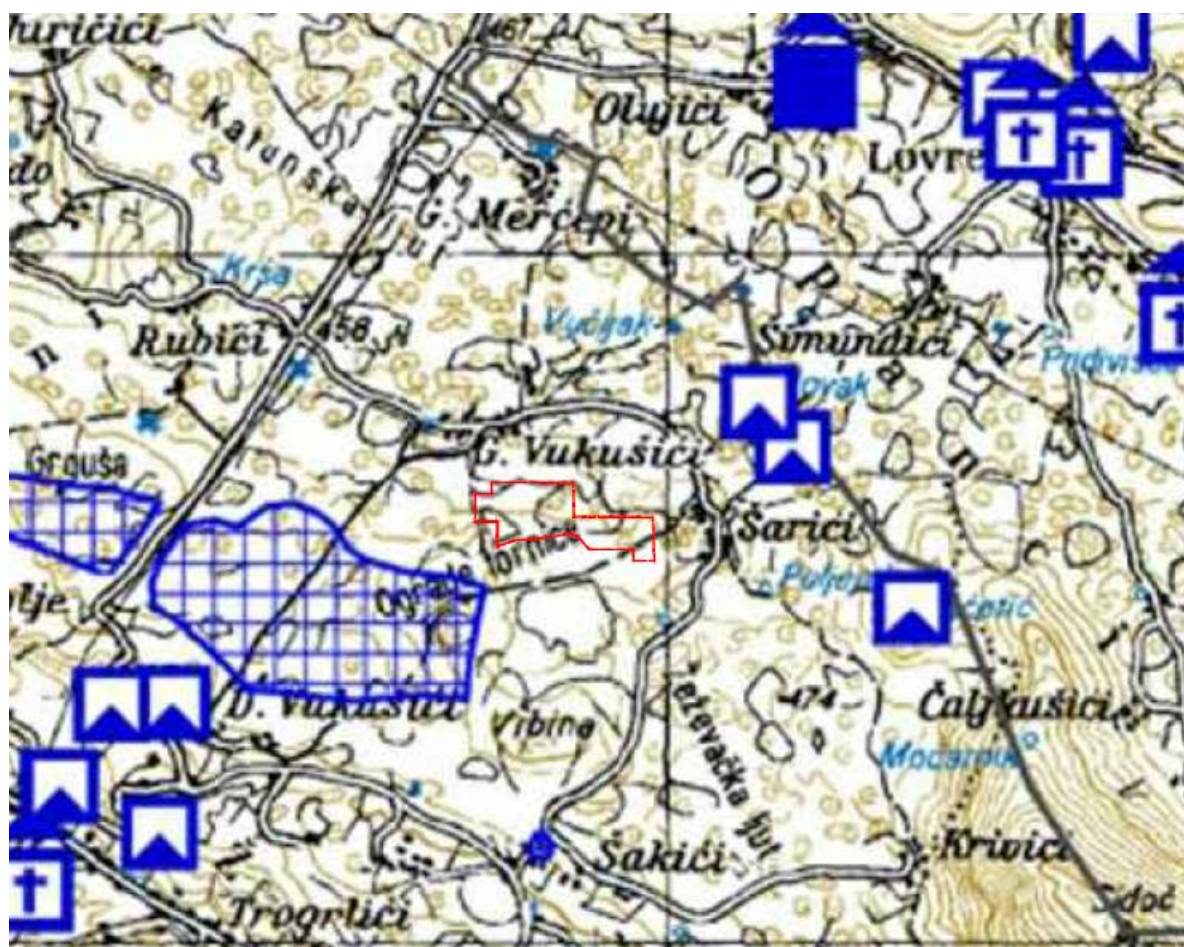
Područje zahvata je tradicionalno stočarski kraj zbog vrlo oskudnih površina poljodjelskog zemljišta. Polja su svedena na manje, raspršeno raspoređene i suhozidima ograđene površine s kojih je uklonjen kamen, ili su vezana za raspoređene ponikve, također ograđene suhozidima. Uslijed naglog smanjenja broja stanovnika veći dio parcela je zapušten te je u fazi zarastanja šikarom i drvećem zbog čega se promijenio njihov izvorni, strukturni oblik.

C.15. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Temeljem *Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara* (Narodne novine, brojevi 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17 i 90/18) na području Općine Šestanovac utvrđena su zaštićena kulturna dobra.

Prema Prostornom planu Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/5) kartografski prikaz br. 3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA; 3.1. PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA – PRIRODNA I GRADITELJSKA BAŠTINA.⁸; na području planiranog zahvata SE ŠESTANOVAC ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine (Slika 27.).

⁸Grafički dijelovi PPUO Šestanovac; kartografski prikazi 1., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.1., 3.2. i 3.3. su preuzeti iz PP SDŽ.



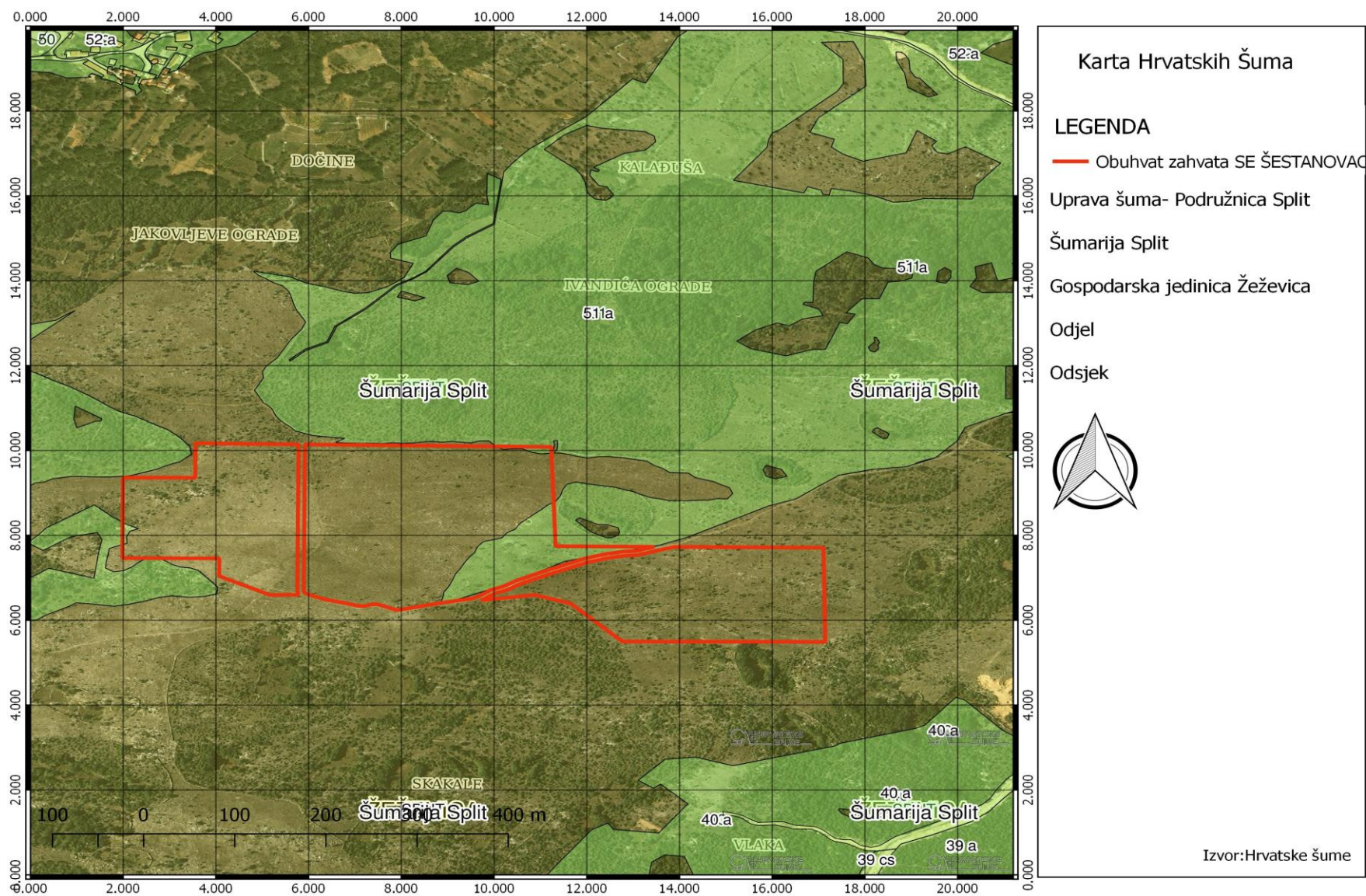
Zaštićeni dijelovi prirode	Dijelovi prirode evidentirani za zaštitu
Park prirode	Park prirode
Posebni rezervat-ichtiološki	Posebni rezervat-ichtiološki
Park šuma	Park šuma
Značajni krajobraz	Značajni krajobraz
Spomenik prirode-geomorfološki	Spomenik prirode-geomorfološki
Spomenik parkovne arhitekture	Spomenik parkovne arhitekture
Spomenik prirode	Spomenik prirode
Graditeljska i arheološka baština	
Međunarodni značaj - svjetska baština	Arheološka zona
Arheološki pojedinačni lokalitet	Graditeljski sklop
Arheološki pojedinačni lokalitet -podmorski	Kulturni krajolik
Civilna građevina	Rularna cjelina
Sakralna građevina	Urbana cjelina

Slika 27. Kartografski prikaz br. 3.1 „PRIRODNA I GRADITELJSKA BAŠTINA“, PP SDŽ (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/5) – uvećani prikaz -obuhvat zahvata označen

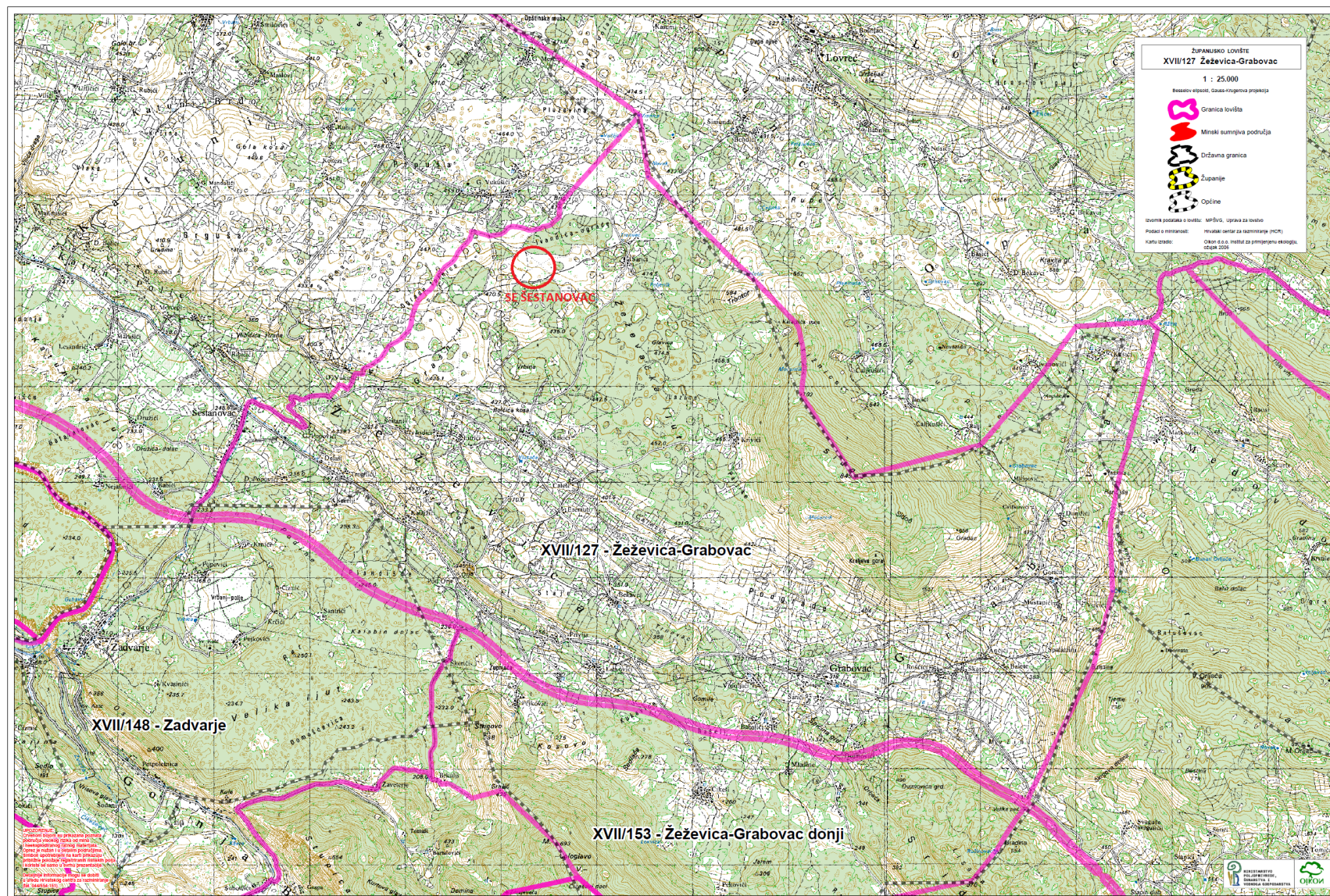
C.16. ŠUMARSTVO I LOVSTVO

Lokacija zahvata se nalazi na području gospodarske jedinice GJ ŽEŽEVICA za koju je nadležna Šumarija Split kao dio Uprave šuma podružnica Split (Slika 28.). Ukupna površina GJ ŽEŽEVICA je 3.256,97 ha, najveću drvenu zalihu ima crni bor, a nakon njega slijedi medunac.

Lokacija zahvata se nalazi unutar područja zajedničkog otvorenog županijskog lovišta broj XVII/27 Žežvica-Grabovac, koje je ukupne lovne površine 3.158,00 ha (Slika 29.). Lovoovlaštenik koji gospodari lovištem je lovačko društvo Kamenjarka-Grabovac, a glavne vrste divljači su divlja svinja, zec obični i jarebica kamenjarka-grivna.



Slika 28. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume; Izvor: Hrvatske šume



Slika 29. Karta lovišta XVII/27 Žeževica-Grabovac; Izvor: Ministarstvo poljoprivrede

D. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

U nastavku poglavlja prepoznati su, opisani i ocijenjeni mogući utjecaji SE ŠESTANOVAC 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

Planirana SE ŠESTANOVAC je sunčana elektrana na tlu, s FN modulima ukupne snage do 9,99 MW, planiranih na površini od oko 15 ha, u tri segmenta, kako bi se prolazi/komunikacijski putevi koji su zatečeni na području zahvata, zadržali prema postojećem stanju. Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15), lokacija zahvata se nalazi unutar „predviđenog prostora za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca“, naziva „Šestanovac“, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz broj 2. „INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“.

Tijekom građenja moguć je negativni utjecaj na tlo uslijed uklanjanja drvenaste vegetacije (grmlje) i izvođenja građevinskih radova, ali je utjecaj kratkotrajan i prostorno ograničen, a po završetku radova površina zahvata će se sanirati.

Planiranim zahvatom zadržat će se prirodna konfiguracija terena, a unutar obuhvata na dijelovima gdje se neće postaviti FN moduli i formirati servisne prometnice ostavit će se postojeća vegetacija. Na pojedinim mjestima na terenu potrebno je izvesti tek niveliranje istaknutih lokalnih uzdignuća ili udubljenja koja predstavljaju prepreku za postavljanje montažne konstrukcije na koju se postavljaju FN moduli. Ukoliko se pokaže nužnim, pristupit će se rekonstrukciji postojećih makadamskih putova na način koji će osigurati neometano korištenje istih.

S obzirom na to da se FN moduli postavljaju na nosače, na visini od oko 50-80 cm iznad tla, niska zeljasta vegetacija se neće uklanjati stoga neće doći do značajnijih promjena koje bi mogle biti uzrokom erozivnih procesa. Također, FN moduli predstavljaju i svojevrsnu zaštitu tla od erozije tla vjetrom koja direktno dovodi do degradacije zemljišta, a indirektno ima utjecaj na kvalitetu zraka. Uz navedeno, predstavljaju zaštitu i od razvijanja bujičnih tokova koji mogu uzrokovati nanošenje većih količina erozivnog materijala na okolne površine.

Na širem području zahvata negativni učinci erozije osobito se očituju nakon nekontrolirane sječe ili šumskih požara koji su vrlo česti te će se i u tom pogledu, u obuhvatu SE ŠESTANOVAC, a koja će biti pod stalnim nadzorom, i s ugrađenim mjerama i opremom u cilju zaštite od požara, ostvariti povoljniji uvjeti. Mogućnost nekontroliranih događaja i

negativnih posljedica na tlo koje su povezane s nastankom požara smanjit će se tehničkim rješenjima cjelovitog sustava uzemljenja, zaštite od udara munja i pojave požara, kao i kontinuiranim nadzorom rada SE ŠESTANOVAC.

Tijekom izvođenja radova moguć je negativan utjecaj uslijed nepravilnog rukovanja mehanizacijom pri čemu može doći do manjeg ekscenog izlijevanja strojnih, hidrauličkih ulja ili goriva iz vozila na površine, odnosno u tlo na prostoru izvođenja radova. Mogućnost navedenih negativnih utjecaja svest će se na najmanju moguću mjeru, odnosno spriječit će se pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem građevinskih radova.

Poljoprivredno tlo

Prostorno planskim odredbama (PPUO Šestanovac) koje se odnose na razvoj i uređenje površina izvan naselja, određene su i površine „poljoprivredno tlo (vrijedno obradivo tlo, ostala obradiva tla)“ na kojima se ne planira proizvodnja energije iz obnovljivih izvora. Poljoprivredne površine utvrđene PPUO Šestanovac štite se od svake gradnje koja nije izričito dopuštena ovim odredbama ili posebnim zakonima. U tom pogledu su određene površine za solarne elektrane, i to na dijelovima područja na kojem nema osobito vrijednih tala, već je to uglavnom „škrto“ plitko kamenjarsko tlo.

S obzirom na planirani obuhvat zahvata i tehnologiju SE ŠESTANOVAC ocjenjuje se da ista neće predstavljati prepreku za revitalizaciju poljoprivredne proizvodnje na širem području Općine Šestanovac, na površinama vrijednih obradivih tala.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja nema utjecaja na tlo, osim u slučaju neželjenih događaja što je opisano u poglavlju D.7.

Vode/Vodna tijela

Lokacija zahvata SE ŠESTANOVAC se nalazi unutar vodnog tijela podzemne vode JKGI_11 – CETINA. Za to tijelo podzemne vode količinsko i kemijsko stanje procijenjeno je kao „dobro“ te je zaključno ukupno stanje ovog grupiranog vodnog tijela podzemne procijenjeno kao „dobro“.

Na području planiranog zahvata SE ŠESTANOVAC ne nalaze se vodotoci, a na širem području je nekoliko: površinskih vodnih tijela: Vodno tijelo JKRNO002_002, Cetina, Vodno tijelo JKRNO002_001, Cetina, Vodno tijelo JKRNO054_001, Odvodni kanal HE Kraljevac te Vodno tijelo JKRNO237_001, Čikeševac.

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova mogući utjecaji na vodna tijela mogu se pojaviti uslijed akcidentnih izlijevanja štetnih i opasnih tvari (strojnih ulja, goriva) iz strojeva na tlo te njihovom infiltracijom do vodonosnih slojeva. S obzirom na to da se ove pojave odmah

uočavaju i saniraju na način da se stavi apsorbens i isti se potom odloži u adekvatan spremnik te odvozi na zbrinjavanje van lokacije, ne očekuje se negativan utjecaj na vodna tijela pri korištenju i radu mehanizacije na realizaciji planiranog zahvata.

Tijekom korištenja

S obzirom na značajke zahvata SE ŠESTANOVAC, a uzimajući u obzir sljedeće:

- SE ŠESTANOVAC nije termalna sunčana elektrana te tijekom njenog rada neće nastajati tehnološke otpadne vode
- SE ŠESTANOVAC planira se na području na kojem nema površinskih tekućica
- SE ŠESTANOVAC predviđena je kao automatizirano postrojenje bez stalnog boravka ljudi te se neće izvoditi ni sustav vodoopskrbe, niti odvodnje

ocjenjuje se da planirani zahvat SE ŠESTANOVAC neće uzrokovati degradaciju hidromorfološkog, odnosno ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela podzemne vode JKGI_11 – CETINA i površinskih vodnih tijela na širem području.

Zrak

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova moguće je povremeno i lokalno onečišćenje zraka podizanjem prašine uzrokovano radom strojeva i vozila na gradilištu te ispušnim plinovima istih. Pravilnim izvođenjem radova, korištenjem ispravne mehanizacije, dobrom organizacijom gradilišta, kao i pridržavanjem zakonom propisanih mjera i mjera dobre prakse ne očekuje se značajan negativan utjecaj na zrak tijekom građenja.

Tijekom korištenja

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, zahvat SE ŠESTANOVAC ne potpada u kategoriju izvora onečišćenja zraka u smislu *Zakona o zaštiti zraka* (Narodne novine, brojevi 30/11, 47/14, 61/17 i 118/18) jer tijekom rada sunčane elektrane ne nastaju emisije onečišćujućih tvari u zrak te neće biti negativnog utjecaja na kvalitetu zraka tijekom korištenja.

SE ŠESTANOVAC će, proizvodnjom električne energije iz energije sunca, imati pozitivan utjecaj iz razloga što pri radu ne nastaju emisije u zrak, a smanjuje se potrošnja električne energije iz postrojenja na fosilna goriva, što je opisano u sljedećem poglavlju.

Klimatske promjene

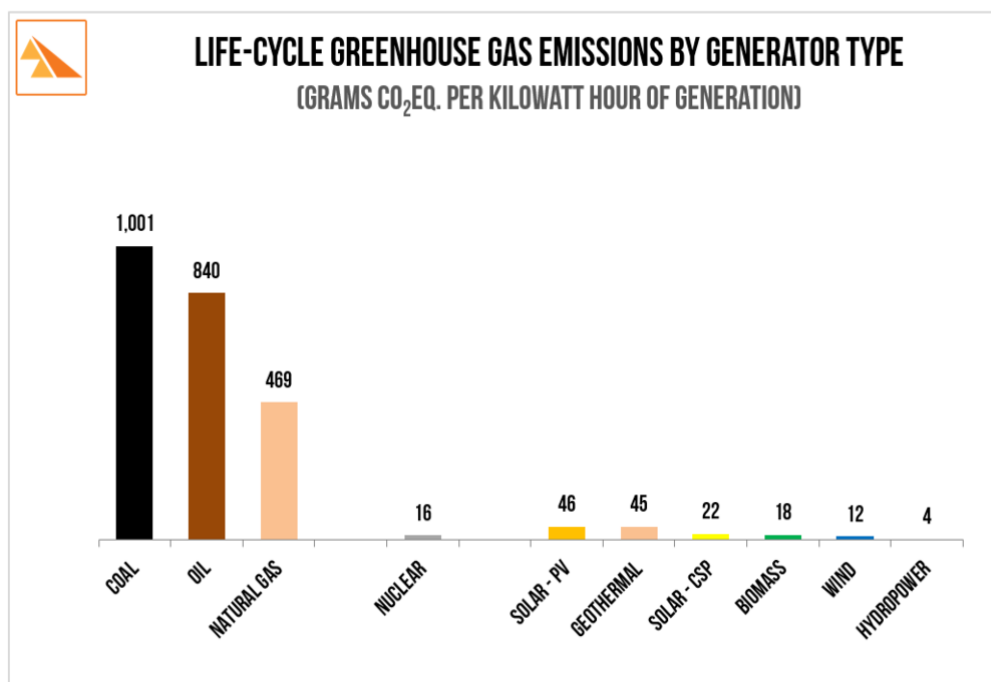
Utjecaj na klimatske promjene tijekom građenja

Pri izvođenju radova, na lokaciji zahvata će se kretati radni strojevi i mehanizacija čijim radom će nastajati ispušni plinovi, odnosno manje količine stakleničkih plinova (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid). S obzirom na fazu

projektne dokumentacije – Idejno rješenje te ne raspolaganje informacijama o načinu izvođenja radova, nije moguće odrediti visinu iznosa emisije stakleničkih plinova koje će nastajati tijekom izgradnje. Međutim, s obzirom na predviđeni opseg radova, radi se o privremenim i lokalnim utjecajima koji se mogu smanjiti, odnosno spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta i izvođenjem radova i kao takvi se ne smatraju značajnim.

Utjecaj na klimatske promjene tijekom korištenja

Korištenju Sunčeva zračenja svojstveno je da ne izaziva troškove pridobivanja, nema troškova transporta izvornog oblika sirovina od mjesta zahvaćanja do mjesta transformacije u koristan oblik energije te nema emisija u zrak na mjestu transformacije, a fotonaponski sustavi su 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 neke elektrane, što kod sunčanih elektrana uključuje i proizvodnju FN modula i ostale pripadajuće opreme. Međutim, i takvi izračuni ukazuju na činjenice da su sunčane elektrane još uvijek značajno u prednosti u odnosu na „tradicionalne“ elektrane na fosilna goriva (Slika 30.).



Slika 30. Emisije CO₂ tijekom životnog ciklusa elektrana

Izvor: Intergovernmental Panel on Climate Change. 'Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. 2011 reprinted 2012.

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*).

Prema još jednoj hipotezi, danas u Europi svaki kWh električne energije proizvedene u elektranama stvara približno 0,62 kg emisije CO₂, dok se u drugom sažetom pregledu podataka navodi referentna vrijednost od 0,5 kg/kWh. U mađarskoj tehničkoj literaturi definirane su vrijednosti u rasponu od 0,35 i 0,603 kg/kWh, dok se prema europskim procjenama ove brojke kreću između 0,5 i 0,62 kg/kWh.

Ako za 1 kWh električne energije proizvedene u elektranama na fosilna goriva, uzmemo prosječnu vrijednost emitiranja CO₂eq (ekvivalent CO₂ emisije) u količini od 485 g, to znači da će godišnja proizvodnja SE ŠESTANOVAC, a koja se procjenjuje na oko 17.050 MWh, rezultirati izbjegnutom emisijom ugljičnog dioksida u količini od oko 8.269 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 tablici 1.

Tablica 1. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta

VISOKA	3
UMJERENA	2
SREDNJA	1

Osjetljivost SE ŠESTANOVAC, kroz četiri navedene teme, prikazana je u tablici 2.

Tablica 2. Analiza osjetljivosti zahvata SE ŠESTANOVAC na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena

	ANALIZA OSJETLJIVOSTI	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 SE ŠESTANOVAC 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 SE ŠESTANOVAC, kao i osjetljivost prikazana je u tablici 3., a vrednuje se ocjenama sukladno tablici 1.

Tablica 3. Procjena izloženosti zahvata SE ŠESTANOVAC 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	3	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 SE ŠESTANOVAC (Tablica 4.), a korištenjem ocjena danih u tablici 3.

Tablica 4. Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene

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

Tablica 5. Ranjivost zahvata SE ŠESTANOVAC 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	6	1	1	1

4. PROCJENA RIZIKA

S obzirom na procjenu analize ranjivosti zahvata SE ŠESTANOVAC, 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.

Procijenjena je visoka ranjivost zahvata na požare, kako 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 SE ŠESTANOVAC.

Bioraznolikost

Lokacija zahvata pripada submediteranskom području Mediteranske biogeografske makroregije Hrvatske. Šire područje izvorno je obraslo listopadnim šumama hrasta medunca i njegovih pratilaca, koje su tijekom tisućljetnog utjecaja čovjeka do današnjih dana, uslijed korištenja pa zapuštanja, degradirane u šikare, dračike i suhe kamenjarske travnjake - na koje se danas ponovo vraća šuma.

Prema karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016.) na području zahvata kartirano je nekoliko stanišnih tipova koji, prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, pripadaju osnovnim skupinama: C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni. i D. Šikare; stanišni tipovi C.3. Suhi travnjaci i D.3. Mediteranske šikare.

Tijekom građenja

Na temelju terenskog izvida, procjenjuje se da planirana SE ŠESTANOVAC neće uzrokovati znatnije narušavanje, niti osiromašivanje staništa, uključujući floru i vegetaciju područja. Dapače, krčenjem nadiruće šikare stekli bi se povoljniji uvjeti za povratak mnogih vrijednih kamenjarskih i pašnjačkih vrsta koje su danas potisnute i/ili su nestale s lokacije zahvata.

Površine na lokaciji SE ŠESTANOVAC povoljne su za postavljanje FN modula s pripadajućom montažnom konstrukcijom te se ne predviđaju značajniji zahvati/kompleksniji građevinski radovi na poravnavanju terena i/ili iskopima. Potrebno je izvesti niveliranje istaknutih lokalnih uzdignuća ili udubljenja koja predstavljaju prepreku za postavljanje montažnih konstrukcija. Planiranim zahvatom zadržat će se prirodna konfiguracija terena, a unutar obuhvata na dijelu gdje se neće postaviti FN moduli i formirati servisne prometnice ostavit će se postojeća autohtona vegetacija kao zelena površina.

Utjecaj zahvata na bioraznolikost očituje se kroz promjenu stanišnih uvjeta jer će dio drvenaste vegetacije biti uklonjen. Iako uklanjanje vegetacije za posljedicu ima promjenu stanišnih uvjeta, za mnoge travnjačke vrste ptica je upravo takva mjera poželjna za obnovu i restauraciju staništa koja im pogoduju. Naime, prirodne vegetacijske sukcesije također dovode do promjena na staništu i nestanka brojnih vrsta, a upravo promjena staništa, odnosno sukcesija, predstavlja jednu od prijetnji/pritisak i na područja očuvanja značajna za ptice koja se nalaze na širem području zahvata.

Kod SE ŠESTANOVAC trajan utjecaj je ograničenog (lokalnog) rasprostiranja i to na površini od oko 15 ha. Međutim, kada se uzme koeficijent izgrađenosti, stvarno zauzete površine će biti još i manje, jer se prema tlocrtnoj projekciji za FN module između redova ostavlja slobodan prostor kako zbog pristupa, tako i zbog iskorištenja energije Sunca.

Tehnologija postavljanja FN modula je takva da nije potrebno uklanjanje prizemne vegetacije. FN moduli se postavljaju na nosače, na visini od oko 50-80 cm iznad tla, a redovi FN modula će biti razmaknuti jedni od drugih zbog izbjegavanja zasjenjenja što će omogućiti razvoj niske vegetacije.

U pogledu utjecaja na floru i faunu tijekom građenja, radovi na pripremi terena i izgradnji imat će kratkotrajan negativan utjecaj uslijed emisija prašine na floru i povećanja razina buke na faunu okolnog područja. Tijekom radova očekuje se lokalizirano i privremeno širenje prašine koja će se taložiti po lokalno prisutnoj vegetaciji, kao i privremen utjecaj na potencijalno prisutne jedinke faune zbog povećane buke i vibracije tla te prisutnosti ljudi. Utjecaj prestaje prestankom izvođenja radova te se ne procjenjuje kao značajan.

Tijekom korištenja

Utjecaj sunčanih elektrana na floru i faunu tijekom korištenja u direktnoj je korelaciji sa zauzimanjem zemljišta jer se FN moduli postavljaju iznad tla, u skladu sa zahtijevanom tehnologijom, a u cilju postizanja planiranog „energetskog prinosa“. Uspoređujući značajnost utjecaja, sunčane elektrane imaju isto ili manje prostorno zauzeće i transformaciju prostora po instaliranom kWh nego konvencionalne elektrane na ugljen računajući životni ciklus elektrane ($\text{km}^2\text{y}^{-1}\text{GWh}^{-1}$) (Fthenakis, Turney: Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants 2011).

U obuhvatu zahvata SE ŠESTANOVAC neće se izvoditi asfaltiranje površina, već će se na površinama ispod FN modula očuvati prirodna konfiguracija terena i autohtona vegetacija što se ocjenjuje pozitivnim.

Iz razloga što širina proreda među stolovima SE ŠESTANOVAC treba osigurati odsutnost međusobnog zasjenjenja za vrijeme zimskog solsticija, kada je upadni kut zraka Sunca najniži, projektirani prolazi među stolovima bit će i dalje pogodni za nisku vegetaciju koja je prevladavajuća na području planiranih zahvata. Vegetacija na predmetnom području smanjit će troškove održavanja zahvata u smislu sprječavanja erozije tla i stvaranja prašine čija pojava može smanjiti učinkovitost FN modula. Pritom će se održavanje vegetacije na području zahvata izvoditi košnjom ili ispašom, bez korištenja herbicida i pesticida.

S obzirom na to da će se FN moduli postaviti na montažne konstrukcije izdignute od terena neće doći do smanjenja površina koje su manjim životinjama prikladne za hranjenje, reprodukciju ili lov.

Utjecaji na faunu tijekom korištenja očituju se i kroz primijenjenu tehnologiju. Naime, prostorno veliki objekti solarnih termalnih elektrana i fotonaponskih elektrana neistaknutih rubova FN modula mogu stvoriti efekt površine za obitavanje ornitofaune što, uz opasnost od zasljepljenja i visokih temperatura, može direktno utjecati na populacije ptica, a posredno i na populacije plijena. Za razliku od CSP tehnologije (Concetrated Solar Power) koja koristi

refleksiju Sunčevih zraka za proizvodnju električne energije, standardni FN moduli kakvi će se ugraditi na SE ŠESTANOVAC odbijaju tek neznatan dio Sunčevog zračenja te u tom pogledu ne predstavljaju opasnost za ptice. Naime, suvremeni FN moduli redovito su izvedeni s antirefleksivnim slojem (eng. *antireflective coating*) koji u značajnoj mjeri reducira refleksiju sunčevog zračenja te tako povećava i produktivnost samog FN modula, ali i smanjuju privid vodene površine. Postotak reflektirane energije kod FN modula s antireflektirajućim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla.⁹ Vezano za gore opisane utjecaja, od značaja je to da su za SE ŠESTANOVAC planirani FN 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 veća¹⁰. Također, „efekt vodene površine“ se umanjuje i načinom postavljanja FN modula. U obuhvatu SE ŠESTANOVAC planiran je razmak između redova što znatno umanjuje dojam vodene površine.

S obzirom na zatečeno stanje na terenu, obuhvat zahvata SE ŠESTANOVAC čine tri segmenta fotonaponskih modula koji su formirani na način da se postojeći pristupni/komunikacijski putevi/protupožarne prosjek, a koji se protežu u smjeru sjever-jug i istok-zapad na lokaciji ostave slobodnima, odnosno da zahvat ne ometa njihovo daljnje korištenje. Širina postojećih puteva je do 3 m, a fotonaponski moduli odmaknut će se za još po 2 m sa svake strane. Tako formirana tri segmenta čine obuhvat, ukupne površine nešto manje od 15 ha. Svaki segment SE ŠESTANOVAC će biti ograđen zasebnom zaštitnom ogradom s vratima za kolni i pješački ulaz. Ograda će na određenim mjestima biti podignuta iznad terena, a u visini potrebnoj za prolaz malih životinja.

Krajobraz

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova doći će do privremenog utjecaja na kvalitetu krajobraza zbog prisutnosti radnih strojeva, opreme i materijala potrebnog za gradnju. Utjecaj je privremen i prestaje nakon izvođenja radova.

Tijekom korištenja

Nakon izgradnje na lokaciji zahvata doći će do trajnih promjena u izgledu i vizualnoj percepciji krajobraza, jer će postavljanjem FN modula doći do unosa uzorka antropogenog karaktera. Promijenit će se vizualne i strukturne značajke krajobraza prilikom čega će najveći utjecaj imati postavljeni FN moduli koji će se isticati horizontalnim zauzimanjem površine,

⁹ Usporedbe radi, albedo suvremenih FN modula (0.20) je manji od albeda listopadne šume (0.22) ili vode (0.55).

¹⁰ Reichmuth, M., Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2011 im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Natur-schutz und Reaktorsicherheit Vorhaben IIc Solare Strahlungsenergie Endbericht (2011); Herden, C., Rassmus, J., Gharadjeddaghi, B., Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen; Bundesamt für Naturschutz- Skripten

bez vertikalnih isticanja pojedinih objekata. Promjena se očituje u introduciranju i daljnjem funkcioniranju novih elemenata unutar prostora koji vizualno i funkcionalno ne postoje u zatečenom stanju. Postavljanjem FN modula stvorit će se nove, pravilne površine koje se načinom upotrebe i simboličkim značenjem razlikuju od ostatka prostora i predstavljat će novi prostorni akcent u prostoru, ali uz zadržavanje prirodne konfiguracije terena.

Kulturno-povijesna baština

Prema kartografskom prikazu br. 3. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA; 3.1. PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA – PRIRODNA I GRADITELJSKA BAŠTINA (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/5) na području planiranog zahvata SE ŠESTANOVAC ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine (Slika 27.).

Ukoliko se prilikom izvođenja radova na SE ŠESTANOVAC naiđe na arheološka ili etnološka nalazišta ili nalaze, radovi će se prekinuti i o tome će se obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel. Također, u fazi pribavljanja odgovarajućeg akta o građenju, Nositelj zahvata pribavit će posebne uvjete Konzervatorskog odjela.

Gospodarske djelatnosti

Provedbom i korištenjem zahvata SE ŠESTANOVAC ne očekuje se negativan utjecaj na poljoprivredu, šumarstvo i lovstvo, a uzimajući u obzir sljedeće.

Uvidom u ARKOD sustav evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, ustanovljeno je da na lokaciji zahvata SE ŠESTANOVAC nema parcela evidentiranih u ARKOD sustavu.

Zahvat SE ŠESTANOVAC planira se unutar Gospodarske jedinice Žeževica na području gdje šumske površine nisu kompatibilne cjeline, već prevladavaju grmovi i pojedinačna stabla, pri čemu dominiraju makijom zarašteni travnjaci sa degradiranim sastojinama.

Zahvatom će se smanjiti lovnoproduktivna površina lovišta zajedničkog otvorenog županijskog lovišta broj XVII/27 Žeževica-Grabovac unutar kojeg se planira zahvat, i to za oko 15 ha, što čini oko 0,5% ukupne površine navedenog lovišta.

D.2. UTJECAJI ZAHVATA NA OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova nastajat će otpad uobičajen za gradilišta (prema POPISU GRUPA I PODGRUPA OTPADA, *Pravilnik o katalogu otpada* (Narodne novine, broj 90/15)) grupa: 17 GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA) koji će se prikupljati u spremnicima i odvoziti na zbrinjavanje van lokacije putem ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom.

Obitavanjem radnika na gradilištu, nastajat će i mala količina 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 POGLAVLJA 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.

Nakon isteka životnog vijeka FN modula potrebno je, na odgovarajući način, zbrinuti opremu prema svojstvima materijala i važećim zakonskim odredbama. Fotonaponski sustavi sadrže oporabljive materijale kao što su staklo, aluminij, indij, galij i selen koji su buduće primarne odnosno sekundarne sirovine, uz znatno smanjenje emisija CO₂ i potrošnje energije od konvencionalnih sustava dobivanja istih.

Prema navedenom te uz primjenu ostalih uvjeta propisanih *Zakonom o održivom gospodarenju otpadom* (Narodne novine, brojevi 94/13, 73/17 i 14/19), *Pravilnikom o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 117/17) i *Pravilnikom o gospodarenju otpadom električnom i elektroničkom opremom* (Narodne novine, brojevi 42/14, 48/14, 107/14, 139/14 i 11/19) ne očekuje se negativni utjecaj na okoliš od otpada.

Buka

Tijekom građenja

Tijekom pripreme terena, uslijed rada mehanizacije doći će do pojave buke jačeg intenziteta. Ovaj utjecaj je privremenog, kratkotrajnog i lokalnog karaktera. Utjecaj prestaje nakon izvođenja radova te se ne očekuje značajan negativan utjecaj od imisijskih vrijednosti buke.

Tijekom korištenja

Tehnologija sunčanih elektrana općenito, uključujući i planiranu SE ŠESTANOVAC nema izvora buke, stoga tijekom korištenja nema opterećenja okoliša bukom.

D.3. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na značajke zahvata SE ŠESTANOVAC i udaljenost od državne granice neće biti prekograničnih utjecaja.

D.4. UTJECAJI NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Zahvat SE ŠESTANOVAC ne planira se unutar područja koja su zaštićena temeljem *Zakona o zaštiti prirode* (Narodne novine, broj 80/13, 15/18 i 14/19) (poglavlje C.12., Slika 25.).

S obzirom na značajke zahvata i udaljenost od zaštićenih područja (najbliža područja su na udaljenostima većim od 4 km) procjenjuje se da neće biti utjecaja na iste.

D.5. UTJECAJI NA EKOLOŠKU MREŽU

Zahvat SE ŠESTANOVAC planira se na ograničenom području izvan područja ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži* (Narodne novine, broj 124/13 i 105/15) (poglavlje C.13., Slika 26.). Najbliža područja su na udaljenostima većim od 4 km.

Zbog udaljenosti od najbližih područja ekološke mreže (udaljenosti veće od 4 km), kao i s obzirom na značajke zahvata, uz pridržavanje važećih propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom može se isključiti značajan negativan utjecaj zahvata na cjelovitost i ciljeve očuvanja područja ekološke mreže. Zahvat SE ŠESTANOVAC neće doprinijeti skupnom negativnom utjecaju na ciljne vrste te cjelovitost područja ekološke mreže.

D.6. KUMULATIVNI UTJECAJI

Donošenjem podzakonskih akata koji reguliraju proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora Republika Hrvatska je regulirala korištenje obnovljivih izvora te omogućila komercijalni razvoj istih. Kao što je poznato, na području Splitsko-dalmatinske županije određen je veći broj zona za izgradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca.

Za utvrđivanje mogućnosti značajnih skupnih utjecaja SE ŠESTANOVAC analizirana je važeća prostorno-planska dokumentacija. Naglasak je bio na analizi Prostornog plana uređenja Općine Šestanovac (Službeni glasnik Općine Šestanovac, brojevi 01/08, 06/13, 02/15 i 02/16), ali su u obzir uzete i odredbe Prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15) na čijem se prostoru planiraju zahvati.

Unutar obuhvata PPUO Šestanovac, trenutno je samo predmetna lokacija „Šestanovac“ predviđena za solarnu elektranu.

Uz navedeno, određene su površine za vjetroelektrane, i to: Katuni i Brdo umovi.

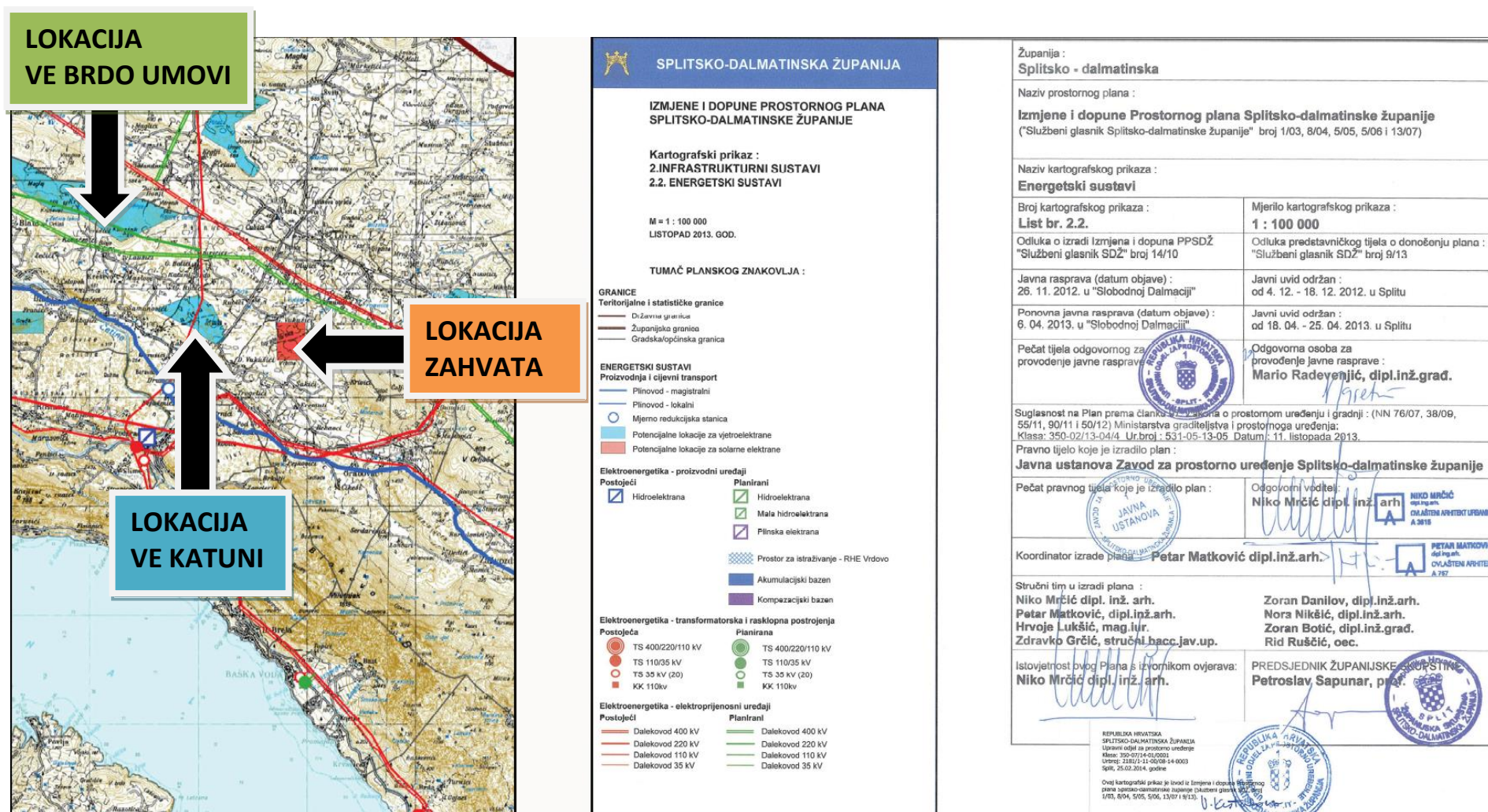
Od izgrađenih vjetroelektrana, jedino je ona na lokalitetu Katuni koja je od lokacije zahvata udaljena oko 4 km, u smjeru zapada (Slika 31. i Slika 32.). Vjetroelektrana Katuni ima 12 vjetroagregata i zauzima kvadratnu površinu od oko 350 ha, međutim stvarno zauzeta

površina je manja jer podrazumijeva pristupne puteve i operativne površine vjetroatagregata. Naime, kao što je razvidno iz ARKOD evidencije, unutar obuhvata vjetroeletktrane podignuti su nasadi voćaka.

Mogući međusobni, kumulativni utjecaji proizlaze prvenstveno zbog prenamjene, odnosno zauzimanja staništa, a što ovisno o lokaciji i konfiguraciji terena utječe i na fragmentaciju staništa. Predmetni zahvat SE ŠESTANOVAC i izgrađena vjetroeletktrana Katuni su na prostoru čija su vegetacijska obilježja hrastovo-grabove sastojine razvijene u obliku niske šikare i grmlja koje prekrivaju veliki prostor, naročito obronke. Na manjim dijelovima razvijena su staništa kamenjarskih travnjaka i kamenjara degradiranih požarima i ispašom ovaca i koza s mjestimičnim rijetkim i nižim sastojinama vegetacije.

Na temelju terenskog istraživanja, za pojedinačne utjecaje SE ŠESTANOVAC procijenjeno je da zahvat neće uzrokovati znatnije narušavanje niti osiromašivanje staništa, uključujući floru i vegetaciju područja, a krčenjem nadiruće šikare stekli bi se i povoljniji uvjeti za povratak nekih vrijednih kamenjarskih i pašnjačkih vrsta koje su danas potisnute i/ili nestale s lokacije zahvata. S obzirom na ograničenost svake pojedine lokacije planirane za korištenje obnovljivih izvora energije procjenjuje se da kumulativni utjecaj gubitka staništa nije značajan.

SE ŠESTANOVAC 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 i položaja u odnosu na postojeće i planirane zahvate procjenjuje da SE ŠESTANOVAC neće negativno pridonijeti skupnom utjecaju s ostalim postojećim/planiranim zahvatima sličnih utjecaja.



Slika 31. Lokacija SE ŠESTANOVAC u odnosu na planirane i postojeće energetske objekte obnovljivih izvora



Slika 32. Lokacija SE ŠESTANOVAC u odnosu na izgrađenu VE KATUNI na digitalnoj ortofoto podlozi

D.7. UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA

Vijek trajanja SE ŠESTANOVAC predviđen je na oko 30 godina. S obzirom na razvoj tehnologije postoji mogućnost eventualne zamjene opreme. Naime, ubrzani tehnološki razvoj opreme za pretvorbu energije Sunca u električnu energiju potican je snažnom namjerom za što većom proizvodnjom energije iz obnovljivih izvora uz smanjenje ovisnosti o uvozu energenata.

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 solarnog panela. Prosječno smanjenje učinkovitosti (η) zadnje generacije FN modula nije veće od 15% u razdoblju od 30 godina.

Da bi se tijekom rada SE ŠESTANOVAC 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 SE ŠESTANOVAC 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.8. 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 može doći u slučaju požara.

U cilju sprečavanja nastanka i širenja požara na SE ŠESTANOVAC, projektnom dokumentacijom predviđena su odgovarajuća tehnička rješenja cjelovitog sustava uzemljenja, zaštite od udara munja i pojave požara koja će, aktivnim i pasivnim mjerama, osigurati da posljedice tih pojava budu što manje i što lakše savladive.

Direktni, indirektni udar munje s mogućnošću izbijanja požara spriječit će se galvanskim povezivanjem svih dijelova FN modula SE ŠESTANOVAC, uzemljenjem ili izoliranjem svih metalnih dijelova.

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

Za zaštitu od indirektnog dodira na istosmjernoj strani primijenit će se IT ili TN sustav, ovisno o odabranom tipu modula. Na strani niskonaponske izmjenične mreže izvest će se zasebni odgovarajući zaštitni sustav. Kako bi se osigurala propisna zaštita, ugradit će se odgovarajući sustav zaštite od munje u skladu sa serijom normi HRN EN 62305:2007.

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

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

U ovom elaboratu prepoznati su i opisani mogući utjecaji zahvata SE ŠESTANOVAC snage do 9,99 MW, na sastavnice okoliša, opterećenja okoliša, zaštićena područja i područja ekološke mreže tijekom građenja i korištenja, kao i u slučaju neželjenih događaja.

Namjena SE ŠESTANOVAC je proizvodnja električne energije direktnom pretvorbom energije Sunčevog zračenja i isporuka iste u elektroenergetsku mrežu. Godišnja proizvodnja se procjenjuje na oko 17.050 MWh.

Prema prostorno-planskoj namjeni i razgraničenju površina koje određuje Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15), lokacija zahvata se nalazi unutar „predviđenog prostora za gradnju sunčanih elektrana i drugih oblika korištenja energije Sunca“, naziva „Šestanovac“, što je prikazano u grafičkom dijelu Plana, kartografski prikaz broj 2. „INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“.

S obzirom na u ovom elaboratu prepoznate, opisane i procijenjene utjecaje zaključuje se da se, uz pridržavanje propisa iz područja zaštite okoliša, održivog gospodarenja otpadom i energetike, ne očekuje negativan utjecaj zahvata SE ŠESTANOVAC na sastavnice okoliša, zaštićena područja, područja ekološke mreže.

Nositelj zahvata obavezan je poštivati i primjenjivati mjere zaštite tijekom izvođenja i rada zahvata koje su obvezne sukladno zakonima i propisima donesenih na osnovu istih te pridržavati se uvjeta i mjera zaštite 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 i korištenjem zahvata ne bi došlo do značajnog negativnog utjecaja na okoliš.

POPIS PROPISA

Okoliš i priroda

Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine, brojevi 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)

Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, brojevi 80/13, 15/18 i 14/19)

Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, brojevi 61/14 i 3/17)

Uredba o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/13 i 105/15)

Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (Narodne novine, broj 15/14)

Zrak

Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine, brojevi 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18)

Vode

Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/19)

Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021. (Narodne novine, broj 66/16)

Zaštita od požara

Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (Narodne novine, broj 146/05)

Gospodarenje otpadom

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine, brojevi 94/13, 73/17 i 14/19)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine, broj 117/17)

Pravilnik o katalogu otpada (Narodne novine, broj 90/15)

Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (Narodne novine, brojevi 42/14, 48/14, 107/14, 139/14 i 11/19)

Kulturno povijesna baština

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

POPIS SLIKA

Slika 1. Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području Europe	5
Slika 2. Godišnja ozračenost vodoravne plohe na području RH	6
Slika 3. Karta srednje godišnje ozračenosti vodoravne plohe na području	6
Slika 4. Lokacija SE ŠESTANOVAC	8
Slika 5. Prikaz od FN ćelije, FN modula do FN generatora	9
Slika 6. Idejno rješenje zahvata SE ŠESTANOVAC, prikaz na OF podlozi	11
Slika 7. Idejno rješenje zahvata SE ŠESTANOVAC, prikaz na TK podlozi	12
Slika 8. Fotonaponski sustav s priključkom na energetska mrežu	14
Slika 9. Položaj Općine Šestanovac; Izvor: STRATEŠKI RAZVOJNI PROGRAM OPĆINE ŠESTANOVAC ZA RAZDOBLJE OD 2015. DO 2020.	17
Slika 10. Šire područje zahvata	19
Slika 11. Uže područje zahvata	20
Slika 12. Lokacija zahvata – postojeće stanje	21
Slika 13. Lokacija zahvata– postojeće stanje	21
Slika 14. Lokacija zahvata– postojeće stanje	22
Slika 15. Kartografski prikaz „2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI, 2.2. ENERGETSKI SUSTAVI“, PPSDŽ (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/15) – uvećani izvadak	24
Slika 16. Kartografski prikaz „4.A PREGLEDNA KARTA GRANICA, UREĐENJA POVRŠINA NASELJA I POVRŠINA IZVAN NASELJA“, Prostorni plan uređenja Općine Šestanovac (Službeni glasnik Općine Šestanovac, brojevi 01/08, 06/13, 02/15 i 02/16)	28
Slika 17. Pedološka karta RH – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: www.envi-portal.azo.hr	34
Slika 18. Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina (lijevo) i za povratno razdoblje od 475 godina (desno)	35
Slika 19. Grupirano vodno tijelo podzemnih voda oznake JKGI_11 – CETINA; Izvor: Hrvatske vode	37
Slika 20. Površinska vodna tijela na širem području zahvata; Izvor: Hrvatske vode	38
Slika 21. Zaštitne zone izvorište; Izvor: Hrvatske vode	48
Slika 22. Karta opasnosti od poplava; Izvor: Hrvatske vode	49
Slika 23. Tipična vegetacija na lokaciji zahvata	51
Slika 24. Izvod iz karte karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske; Izvor: www.bioportal.hr	53
Slika 25. Izvod iz karte zaštićenih područja; Izvor: www.bioportal.hr	54
Slika 26. Izvod iz karte ekološke mreže; Izvor: www.bioportal.hr	55
Slika 27. Kartografski prikaz br. 3.1 „PRIRODNA I GRADITELJSKA BAŠTINA“, PP SDŽ (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, brojevi 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13 i 147/5) – uvećani prikaz -obuhvat zahvata označen	57
Slika 28. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume; Izvor: Hrvatske šume	59
Slika 29. Karta lovišta XVII/27 Žežvica-Grabovac; Izvor: Ministarstvo poljoprivrede	60
Slika 30. Emisije CO ₂ tijekom životnog ciklusa elektrana	64
Slika 31. Lokacija SE ŠESTANOVAC u odnosu na planirane i postojeće energetske objekte obnovljivih izvora	76

Slika 32. Lokacija SE ŠESTANOVAC u odnosu na izgrađenu VE KATUNI na digitalnoj ortofoto podlozi	77
--	----

POPIS TABLICA

Tablica 1. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta	66
Tablica 2. Analiza osjetljivosti zahvata SE ŠESTANOVAC na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena	66
Tablica 3. Procjena izloženosti zahvata SE ŠESTANOVAC klimatskim varijablama i sekundarnim učincima klimatskih promjena	67
Tablica 4. Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene	68
Tablica 5. Ranjivost zahvata SE ŠESTANOVAC na klimatske promjene i sekundarne učinke klimatskih promjena	68

PRILOG 1 RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE



23-03-2018

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

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

KLASA: UP/I 351-02/14-08/44

URBROJ: 517-06-2-1-1-18-5

Zagreb, 19. ožujka 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

I. Pravnoj osobi C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš
2. Izrada programa zaštite okoliša
3. Izrada izvješća o stanju okoliša
4. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš
5. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća
6. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetće opasnosti
7. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša
8. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja

Stranica 1 od 4

9. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishoda znanja zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
10. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.
- II. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike KLASA: UP/I 351-02/14-08/44, URBROJ: 517-06-2-2-14-2 od 30. travnja 2014. godine, kojom je pravnoj osobi C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju: (KLASA: UP/I 351-02/14-08/44; URBROJ: 517-06-2-2-14-2 od 30. travnja 2014. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se izda nadopuna Rješenja sa novim vrstama poslova: Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja; Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishoda znanja zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel i Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«. Ujedno se tražilo i da se neki novi stručnjaci stave na popis zaposlenika za te vrste poslova i to: Antun Raković, dipl.ing.građ. i Blago Spajić, dipl.ing.stroj., a za Vesnu Šabanović dipl.ing.kem. da se prema godinama staža i izrađenoj dokumentaciji prebaci u voditelje stručnih poslova.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za Blagu Spajića i Vesnu Šabanović ali ne i za Antuna Rakovića jer je zaposlen na četiri sata u tvrtki.

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 i 37/17).



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

DOSTAVITI:

1. C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: C.I.A.K. d.o.o., Stupničke šipkovine 1, Donji Stupnik, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/14-08/44; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-5 od 19. ožujka 2018. godine		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI 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	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Blago Spajić, dipl.ing.stroj. Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem. Vesna Šabanović, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Vesna Šabanović, dipl.ing.kem. Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	Vesna Šabanović, dipl.ing.kem. Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.	Vesna Šabanović, dipl.ing.kem. Mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem.	Mladen Maros, dipl.ing.kem.teh. Blago Spajić, dipl.ing.stroj.