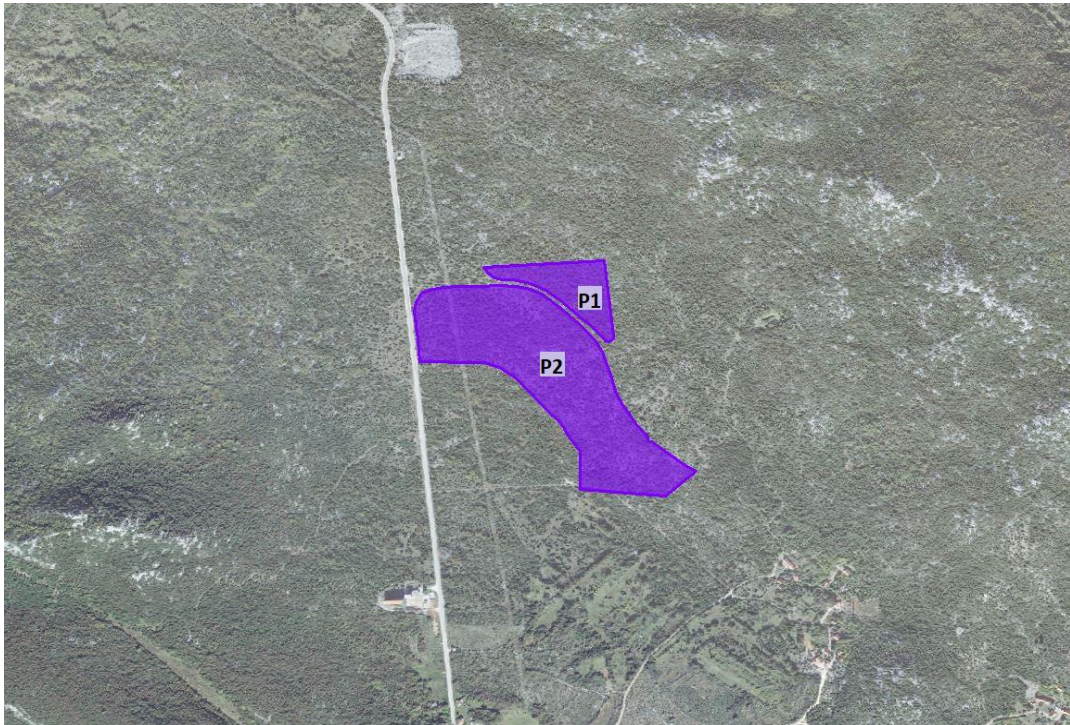


## ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

# SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1 (10 MWp) OPĆINA KULA NORINSKA, DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA

- OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ –



**Nositelj zahvata: EnergoVizija d.o.o.**

Zagreb, rujan 2021.

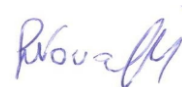


**NASLOV:** **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**  
**SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1 (10 MWp)**  
**OPĆINA KULA NORINSKA, DUBROVAČKO-NERETVANSKA**  
**ŽUPANIJA**  
**- ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš**

**NOSITELJ ZAHVATA:** **Energovizija d.o.o.**  
**Vlaška 50A**  
**10000 Zagreb**

UGOVOR broj: TD 30/21  
IOD: T-06-M-1141-257/21

**VODITELJ:** Sandra Novak Mujanović, dipl.ing.preh.tehn.  
univ.spec.oecoing.

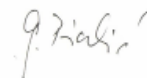


**IZRAĐIVAČI:**

*Stručnjaci ovlaštenika* Sandra Novak Mujanović, dipl.ing.preh.tehn.  
univ.spec.oecoing.



mr.sc. Goran Pašalić, dipl.ing.rud.






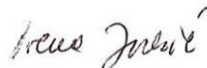
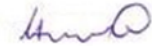


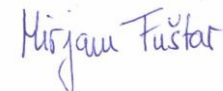



Elizabeta Perković, mag.ing.aedif



Lana Krišto, mag.ing.geol.



<i>Ostali zaposlenici</i>	Vjera Pranjić, mag.ing.aedif.	
<i>ovlaštenika</i>		
<i>Vanjski suradnici</i>		
<i>(IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o.)</i>	Ana Orlović, mag.oecol.et prot.nat.	
	Tomislav Domanovac, dipl.ing.kem.tehn. univ.spec.oecoing.	
	Suzana Mrkoci, dipl.ing.arh.	
	Vedran Franolić, mag.ing.aedif.	
	Irena Jurkić, struč.spec.ing.aedif.	
	Ana-Marija Vrbaneć, vš.m.d.	
	Nina Maksan, mag.ing.aedif.	
<i>Vanjski suradnici</i>	Kristina Blagušević, mag. oecol.	
<i>(GSM LINK d.o.o., Zagreb)</i>	Mirjam Fuštar, mag. prot. nat. et amb.	
	mr.sc. Sanja Grabar, dipl.ing.kem.	

Rev. 1

Direktor:  
Lana Krišto, mag.ing.geol.





**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA**  
**I ENERGETIKE**  
10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 135

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

**KLASA:** UP/I 351-02/20-08/04  
**URBROJ:** 517-03-1-2-20-6  
Zagreb, 7. srpnja 2020.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18 ) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku ( Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva pravne osobe MUNDO MELIUS d.o.o., Ulica Ivana Banjavčića 22, Zagreb, radi izdavanja ovlaštenja, donosi:

### **RJEŠENJE**

I. Pravnoj osobi MUNDO MELIUS d.o.o., Ulica Ivana Banjavčića 22, Zagreb, OIB: 94858760389, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. GRUPA:

– izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija),

2. GRUPA:

– izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša,

4. GRUPA:

– izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša,  
– izrada programa zaštite okoliša,  
– izrada izvješća o stanju okoliša,

6. GRUPA:

– izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temelnog izvješća,  
– izrada izvješća o sigurnosti,

- izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća,
- procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti,

#### 8. GRUPA:

- obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja,
- izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijetelj okoliša« i znaka EU Ecolabel,
- izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijetelj okoliša«,
- izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene,
- obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.

II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.

III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

IV. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

### Obrazloženje

Pravna osoba MUNDO MELIUS d.o.o., Ulica Ivana Banjavčića 22 iz Zagreba, OIB: 94858760389 (u daljnjem tekstu: stranka), podnio je Ministarstvu zaštite okoliša i energetike 15. travnja 2020. godine zahtjev za izdavanje suglasnosti za 5 grupa poslova zaštite okoliša (1., 2., 4., 6. i 8. GRUPU). U zahtjevu se traži da se stručnjaci mr.sc. Goran Pašalić, dipl.ing.rud., Sandra Novak Mujanović, dipl.ing.preh.tehn., univ.spec.oecoing. i Lana Krišto, mag.ing.geol. uvedu na popis ovlaštenika kao voditelji stručnih poslova dok se za Elizabetu Perković, mag.ing.aedif. traži uvrštavanje u popis kao stručnjaka. Uz zahtjev je stranka dostavila slijedeće dokaze: (diplome, elektroničke zapise sa Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje, izvadak iz sudskog registra, popise stručnih podloga za sve stručnjake i reference za tražene voditelje stručnih poslova).

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga i reference navedenih predloženih voditelja stručnih poslova te utvrdilo da mr.sc. Goran Pašalić, dipl.ing.rud. i Sandra Novak Mujanović, dipl.ing.preh.tehn., univ.spec.oecoing. ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje traženih stručnih poslova, a ujedno su već i bili voditelji stručnih poslova drugog ovlaštenika, te se mogu uvrstiti na popis kao voditelji stručnih poslova iz područja zaštite okoliša traženih grupa poslova. Predložena Lana Krišto, mag.ing.geol. prema dostavljenim dokazima ne zadovoljava uvjete za voditelja stručnih poslova pa se stoga uvrštava na popis kao stručnjak za što ima uvjete radi godina staža i stručne spremne. Elizabeta Perković, mag.ing.aedif. zadovoljava uvjete za stručnjaka te se i ona može uvrstiti na popis kao stručnjak.

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

**UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:**

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

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



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

**DOSTAVITI:**

1. MUNDO MELIUS d.o.o., Ulica Ivana Banjavčića 22, Zagreb, (R! s povratnicom)
2. Očevidnik, ovdje

<b>POPIS</b> zaposlenika ovlaštenika: MUNDO MELIUS d.o.o., Ulica Ivana Banjavčića 22, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA:UP/I 351-02/20- 08/04; URBROJ: 517-03-1-2-20-6 od 7. srpnja 2020.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJ STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. GRUPA -izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš(u daljnjem tekstu :strateška studija)	mr.sc.Goran Pašalić, dipl.ing.rud. Sandra Novak Mujanović, dipl.ing.preh.tehn.,univ.spec. oceoing.	Elizabeta Perković, mag.ing.aedif. Lana Krišto, mag.ing.geol.
2. GRUPA -izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoli, dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš i dokumentaciju o usklađenosti glavnog projekta s mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša	voditelji navedeni pod 1.GRUPOM	stručnjaci navedeni pod 1.GRUPOM
4. GRUPA - izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša, - izrada programa zaštite okoliša, - izrada izvješća o stanju okoliša	voditelji navedeni pod 1.GRUPOM	stručnjaci navedeni pod 1.GRUPOM
6. GRUPA - izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole, uključujući izradu Temeljnog izvješća, - izrada izvješća o sigurnosti, - izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća, - procjena šteta nastalih u okolišu, uključujući i prijeteće opasnosti,	voditelji navedeni pod 1.GRUPOM	stručnjaci navedeni pod 1.GRUPOM
8.GRUPA - obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja, - izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel, - izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«, - izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš, niti ocjene o potrebi procjene, - obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliš	voditelji navedeni pod 1.GRUPOM	stručnjaci navedeni pod 1.GRUPOM



## SADRŽAJ

UVOD .....	3
<b>1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....</b>	<b>5</b>
1.1. POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI ZAHVATA I SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA.....	5
1.2. PODACI O ZAHVATU .....	6
1.3. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA .....	11
1.3.1. Fotonaponski moduli .....	11
1.3.2. Montažne konstrukcije .....	12
1.3.3. Interne prometnice.....	13
1.3.4. Izmjenjivači (inverteri), interne TS 0,4/10 (20) kV i načelna shema SE .....	13
1.3.5. Priključak na elektroenergetsku mrežu .....	15
1.3.6. Proizvodnja električne energije .....	17
1.4. TVARI I MATERIJALI .....	20
1.4.1. Tvari i materijali koji ulaze u proces .....	20
1.4.2. Tvari i materijali koji ostaju nakon tehnološkog procesa i emisije u okoliš .....	20
1.5. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA .....	20
1.6. VARIJANTNA RJEŠENJA .....	20
<b>2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....</b>	<b>21</b>
2.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....	21
2.2. PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA.....	26
2.3. GEOMORFOLOŠKE I RELJEFNE ZNAČAJKE .....	33
2.4. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE .....	33
2.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE .....	36
2.6. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE.....	37
2.6.1. Vodna tijela.....	37
2.6.2. Opasnost i rizik od poplava.....	39
2.6.3. Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda .....	41
2.7. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE .....	45
2.8. BIOLOŠKE ZNAČAJKE.....	53
2.9. ZAŠTIĆENA PODRUČJA .....	58
2.10. EKOLOŠKA MREŽA.....	60
2.11. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	62
2.12. KULTURNA DOBRA .....	63
2.13. STANOVNIŠTVO.....	64
2.14. GOSPODARSKE DJELATNOSTI.....	65

2.15.	ODNOS PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA.....	70
<b>3.</b>	<b>MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ.....</b>	<b>72</b>
3.1.	UTJECAJ NA TLO .....	72
3.2.	UTJECAJ NA VODNA TIJELA.....	74
3.3.	UTJECAJ NA ZRAK.....	75
3.4.	UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST.....	75
3.5.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ .....	77
3.6.	UTJECAJ NA KULTURNA DOBRA .....	77
3.7.	UTJECAJI OPTEREĆENJA OKOLIŠA BUKOM.....	78
3.8.	UTJECAJI OPTEREĆENJA OKOLIŠA NASTALIM OTPADOM .....	78
3.9.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO .....	79
3.10.	UTJECAJ NA GOSPODARSKE DJELATNOSTI .....	80
3.11.	UTJECAJI USLIJED AKCIDENTA .....	80
3.12.	KUMULATIVNI UTJECAJI.....	81
3.13.	PREKOGRANIČNI UTJECAJ .....	82
3.14.	UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE.....	82
3.15.	UTJECAJ PROMJENE KLIME NA ZAHVAT .....	84
3.16.	SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA EKOLOŠKU MREŽU S POSEBNIM OSVRTOM NA MOGUĆE KUMULATIVNE UTJECAJE ZAHVATA U ODNOSU NA EKOLOŠKU MREŽU .....	90
3.17.	SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA .....	91
3.18.	UTJECAJI NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA ZAHVATA .....	91
3.19.	OBILJEŽJA UTJECAJA .....	92
<b>4.</b>	<b>PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA .....</b>	<b>94</b>
4.1.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	94
<b>5.</b>	<b>IZVORI PODATAKA.....</b>	<b>96</b>

## UVOD

---

Predmet ovog zahtjeva za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš je zahvat SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1, instalirane snage 10 MWp (dalje u tekstu: SE NOVA SELA 1), u administrativnom obuhvatu Općine Kula Norinska, Dubrovačko-neretvanska županija, na dijelu k.č. 1580/211 i k.č. 1580/210, k.o. Borovci.

Zahvat SE NOVA SELA 1 planira se kao sunčana elektrana na tlu, na ukupnoj površini od oko 8,5 ha, unutar područja poduzetničke zone Nova Sela II.

Namjena zahvata je proizvodnja električne energije direktnom pretvorbom energije Sunčevog zračenja i isporuka iste u elektroenergetsku mrežu, a godišnja proizvodnja se procjenjuje na oko 13,6 GWh.

Zahvat SE NOVA SELA 1, razdvojen je na dvije površine, oznaka „P1“ – površina oko 1,3 ha i oznaka „P2“ – površina oko 7,2 ha, planiranom internom prometnicom poduzetničke zone Nova Sela II.

Unutar obuhvata SE NOVA SELA 1 (ukupna površina oko 8,5 ha) planira se:

- uređenje terena i izvođenje internih makadamskih puteva,
- postavljanje montažne konstrukcije i fotonaponskih modula za postizanje instalirane snage 10 MWp<sup>1</sup>,
- postavljanje izmjenjivačkog sustava s transformatorima 0,4/10 (20) kV, rasklopnih ormara, sustav uzemljenja i zaštite od munja i požara,
- postavljanje srednjenaponskog (SN) podzemnog kablenskog priključka do interne trafostanice (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela
- interna trafostanica (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela.

Zahvat SE NOVA SELA 1, preko planirane interne trafostanice (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela, podzemnim kablskim vodom naponske razine 0,4 kV priključit će se na srednjenaponsku prijenosnu mrežu 10 (20) kV, odnosno na postojeći dalekovod DV 10 (20) kV koji prolazi preko obuhvata SE NOVA SELA 1.

Zahvat SE NOVA SELA 1 planira se unutar prostorno-planske površine određene kao gospodarska namjena – proizvodno/poslovna, na području Općine Kula Norinska, što je

---

<sup>1</sup> Prema preliminarnim izračunima, a vezano za okvirne podatke o FN modulima, za postizanje priključne snage od 10 MWp, površina pod modulima bit će manja od ukupnog obuhvata (oko 50% površine), a sve zavisno o tipu modula koji će biti odabran i postavljeni.

prikazano na kartografskom prikazu „1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA“, Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županija („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, br. 6/03, 3/05-uskl., ~~3/06\*~~, 7/10, 4/12.-isp., 9/13, 2/15.-uskl., 7/16, 2/19, 6/19-pročišćeni tekst; 3/20 i 12/20-pročišćeni tekst) (dalje u tekstu: PPDNŽ) te kartografskom prikazu „1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“, Prostornog plana uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16, 15/20).

Zahvat SE NOVA SELA 1 se planira unutar poduzetničke zone Nova Sela II, za koju je donesen Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone Nova Sela II („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 12/19 i 4/21), na području gospodarske namjene-proizvodne (I) na kojem je dozvoljena gradnja sunčanih elektrana.

Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena pravna osoba MUNDO MELIUS d.o.o. koja posjeduje Rješenje kojim se izdaje suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša izdano od strane Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

#### ***Točan naziv zahvata s obzirom na popise zahvata iz Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš***

U skladu s Prilogom II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ 6/14 i 3/17), planirani zahvat SE NOVA SELA 1, a koji je predmet ovog Elaborata, spada pod:

- točku 2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti.

#### ***Podaci o nositelju zahvata***

Naziv i sjedište: EnergoVizija d.o.o., Vlaška 50A, 10000 Zagreb

Odgovorna osoba: Mario Turković, direktor

Email: info@energovizija.hr

Telefon: +385 1 460 0825

Fax: +385 1 615 5083

## 1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

---

### 1.1. Postojeće stanje na lokaciji zahvata i svrha poduzimanja zahvata

Zbog geografskog položaja, Hrvatska ima veliki potencijal u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora, posebno u korištenju energije Sunca čiji je godišnji prirodni potencijal puno veći od ukupne godišnje potrošnje energije. Na području Hrvatske, srednja godišnja ozračenost vodoravne plohe Sunčevim zračenjem kreće se od 1,60 MWh/m<sup>2</sup> za područje vanjskih otoka do 1,20 MWh/m<sup>2</sup> na području gorske i sjeverne Hrvatske.

S obzirom na to da se u ovom elaboratu razmatra zahvat SE NOVA SELA 1 na području Općine Kula Norinska, Dubrovačko-neretvanska županija u nastavku su dani osnovni podaci preuzeti iz: REPAM studije, Renewable Energy Policies Advocacy and Monitoring, za Dubrovačko-neretvansku županiju<sup>2</sup>.

Dubrovačko-neretvanska županija, kao najjužnija hrvatska županija, smješтана je u području najviše razine potencijala energije Sunčevog zračenja u odnosu na ostatak Hrvatske. Ozračenost vodoravne plohe na području Dubrovačko-neretvanske županije kreće se između, nešto više od 1,60 MWh/m<sup>2</sup> za otoke Lastovo i Mljet do nešto manje od 1,50 MWh/m<sup>2</sup> za središnje područje poluotoka Pelješca te masiva Rilić (nastavka Biokova), na krajnjem sjeverozapadu. U većini kopnenog dijela Županije može se računati sa srednjom godišnjom ozračenosti između 1,50 MWh/m<sup>2</sup> i 1,55 MWh/m<sup>2</sup>.

Poduzetnička zona Nova Sela II, nalazi se na sjevernom dijelu Općine Kula Norinska, na oko 120 metara nadmorske visine (u prosjeku). Teren se nalazi na blagoj padini koju prekriva travnata vegetacija, makija i nisko raslinje.

Zahvat SE NOVA SELA 1, površine 8,5 hektara, razdvojen na dvije površine, „P1“ (površina oko 1,3 ha) i „P2“ (površina oko 7,2 ha), planiranom internom prometnicom poduzetničke zone Nova Sela II, planira se na dijelu na kojem je dozvoljena gradnja fotonaponskih sunčanih elektrana.

Na lokaciji zahvata trenutno nema izgrađenih građevinskih struktura, a uz zapadnu granicu obuhvata zahvata SE NOVA SELA 1, prolazi državna ceste DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9)).

Osnovna namjena poduzimanja zahvata je pretvorba energije Sunca, odnosno Sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetski sustav odnosno, putem energetske mreže isporučuje do krajnjih potrošača. Predviđena instalirana snaga SE NOVA SELA 1 iznosi 10 MWp, a godišnja proizvodnja se procjenjuje na oko 13,6 GWh.

---

<sup>2</sup> Izvor: [https://door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM\\_studija\\_19\\_dubrovacko-neretvanska-web.pdf](https://door.hr/wp-content/uploads/2016/01/REPAM_studija_19_dubrovacko-neretvanska-web.pdf)

## 1.2. Podaci o zahvatu

Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata preuzeti su iz idejnog rješenja „SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1 (10 MWp)“, izrađivač EnergoVizija d.o.o., 01. kolovoz 2021.

Zahvat SE NOVA SELA 1, površine 8,5 hektara, razdvojen na dvije površine, „P1“ (površina oko 1,3 ha) i „P2“ (površina oko 7,2 ha), planira se unutar poduzetničke zone Nova Sela II, uz državnu cestu DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9)) (Slika 1./1).



Slika 1./1. Zahvat SE NOVA SELA 1 – površine „P1“ i „P2“

Unutar obuhvata SE NOVA SELA 1 planira se:

- uređenje terena i izvođenje internih makadamskih puteva,
- postavljanje montažne konstrukcije i fotonaponskih modula za postizanje instalirane snage 10 MWp,
- postavljanje izmjenjivačkog sustava s transformatorima 0,4/10 (20) kV, rasklopnih ormara, sustav uzemljenja i zaštite od munja i požara,
- postavljanje srednjenaponskog (SN) podzemnog kablenskog priključka do interne trafostanice (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela
- interna trafostanica (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela.

Zahvat SE NOVA SELA 1, preko interne trafostanice (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela, podzemnim kablenskim vodom priključit će se na srednjenaponsku prijenosnu mrežu 10 (20) kV, odnosno na postojeći dalekovod DV 10 (20) kV koji prolazi preko obuhvata SE NOVA SELA 1 sukladno uvjetima određenim elaboratom optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP) i elektroenergetske suglasnosti (EES) koje će izdati HEP ODS.

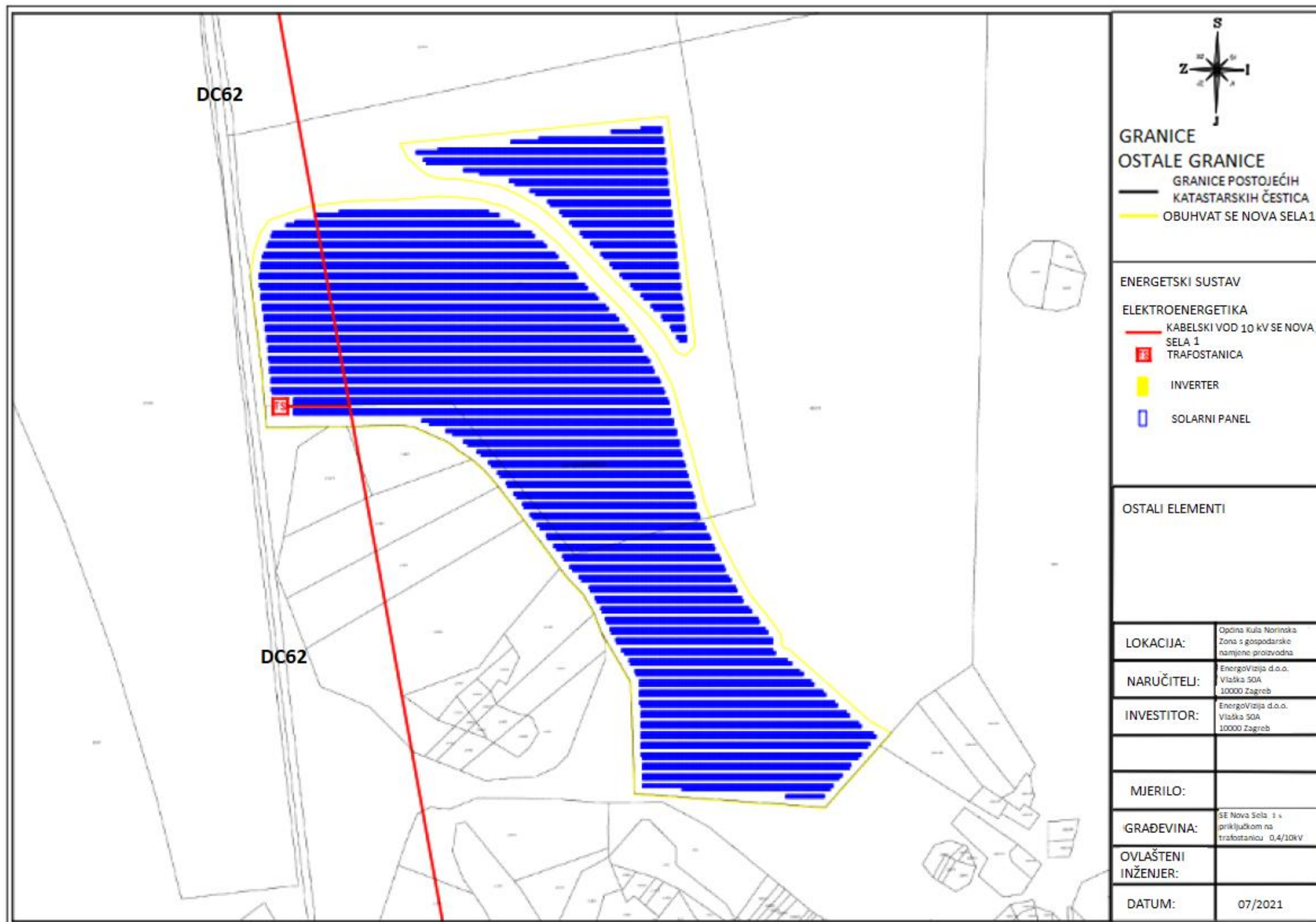
Pristup lokaciji zahvata moguć je s zapadne strane, državnom cestom DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9)), a spoj će biti izveden sa priključnim radijusima i nagibima u skladu sa *Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe* (Narodne novine bojevi, 35/94, 55/94 i 142/03). Unutar obuhvata SE NOVA SELA 1 planiraju se makadamski putevi koji su projektirani na način da imaju poprečni pad za potrebe odvodnje oborinskih voda u teren.

Zahvat SE NOVA SELA 1, površine „P1“ i „P2“, će biti ograđen zaštitnom ogradom s vratima za kolni i pješački ulaz. Ograda će biti izdignuta na način da će biti ostavljen razmak između donjeg ruba ograde i tla kako bi se osigurala povezanost ograđenog prostora i staništa za male životinje te će time, komunikacijski putevi ostati slobodni.

U cilju povećanja sigurnosti i zaštite od otuđenja, SE NOVA SELA 1 bit će pod cjelodnevnim internim video nadzorom i sustavom dojava neovlaštenog ulaska u prostor.

SE NOVA SELA 1 imat će ugrađen sustav uzemljenja i zaštite od munja.

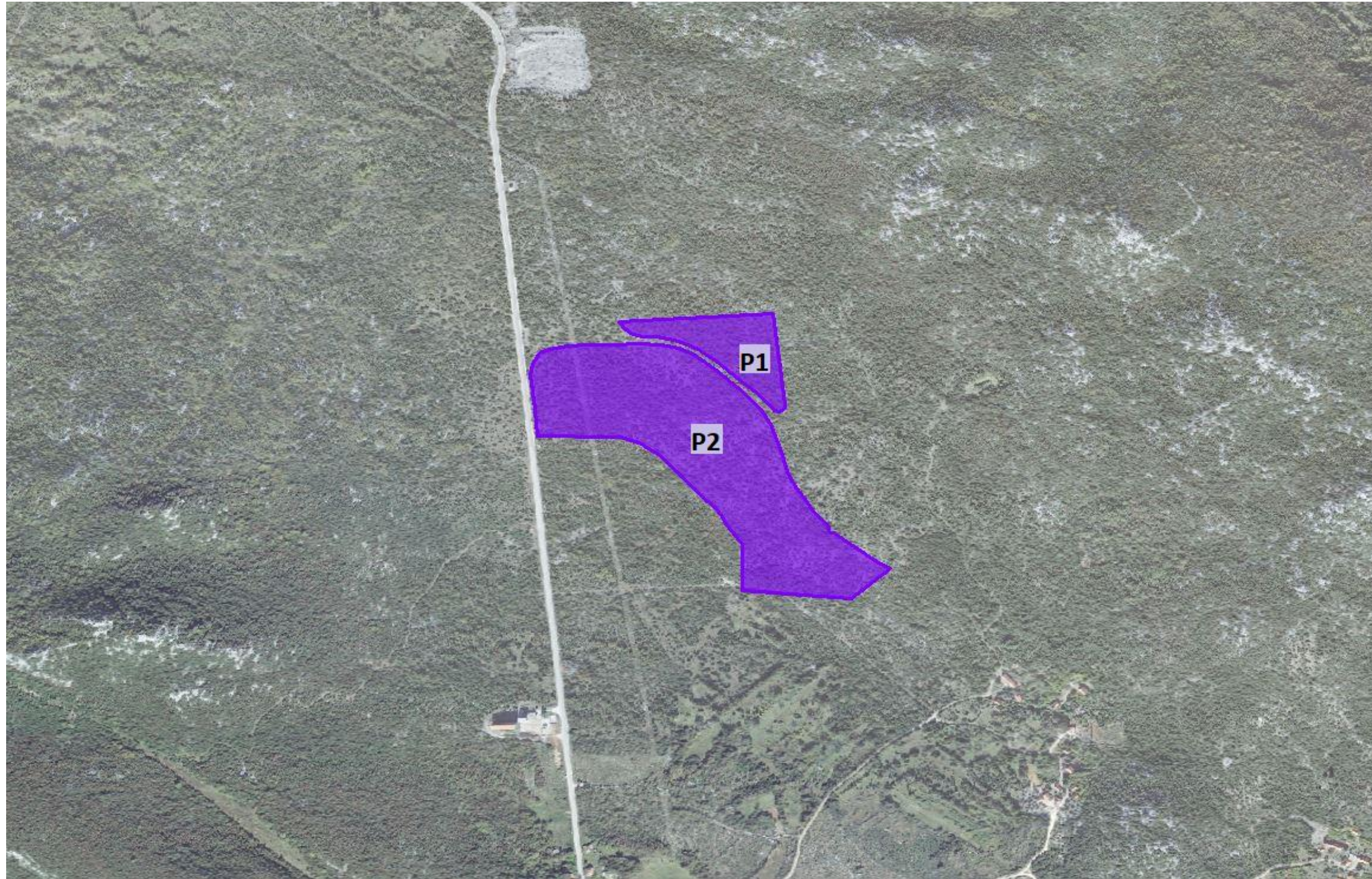
U nastavku dan je prikaz Idejnog rješenja zahvata (Slika 1./2.) i pregledna situacija zahvata (Slika 1./3.).



Slika 1./2. Idejno rješenje zahvata SE NOVA SELA 1/izvor: Idejno rješenje SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1 (10 MWp), Broj projekta: 01/04-2021; Izrađivač: Energovizija d.o.o., 01.kolovoza 2021.







Slika 1./3. Pregledna situacija - lokacija SE NOVA SELA 1 na ortofoto podlozi

### 1.3. Opis glavnih obilježja zahvata

#### 1.3.1. Fotonaponski moduli

Osnovna namjena SE NOVA SELA 1 je pretvorba energije Sunca, odnosno Sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetski sustav. Osnovna proizvodna jedinica SE NOVA SELA 1 je fotonaponski (FN) modul (Slika 1./4.) koji proizvodi istosmjernu struju, budući da se uslijed fotonaponskog efekta stvara istosmjerni napon.

Za SE NOVA SELA 1, iako se u ovoj fazi razvoja projekta ne može odrediti konačan odabir FN modula, predviđeno je korištenje monokristalnih ili polikristalnih silicijskih modula snage od 400 W do 500 W po modulu. Moduli se spajaju u nizove (eng. „strings“), kako bi se napon prilagodio ulaznom naponu izmjenjivača. Povezivanjem većeg broja nizova u paralelu dobiva se željena struja, odnosno izlazna snaga, vodeći pri tome računa o dozvoljenoj ulaznoj struji u izmjenjivaču. Serijsko povezivanje modula izvodi se tipskim vodičima za fotonaponske sustave.

S obzirom na ubrzani razvoj fotonaponske tehnologije i kontinuirano povećanje korisnosti FN modula, konačan broj FN modula bit će definiran glavnim ili izvedbenim elektrotehničkim projektom te će ovisiti o odabiru tipa FN modula prilikom ugovaranja opreme<sup>3</sup>. Prema odabranim modulima, odredit će se potrebna površina za njihovo postavljanje na tlo unutar obuhvata.



**Slika 1./4. Fotonaponski modul**

---

<sup>3</sup> Uz pretpostavku korištenja 460 W monokristalnih ili polikristalnih silicijskih modula, dimenzije 2 m x 1 m, planirani broj instaliranih modula iznosi 21.000 što daje ukupnu instaliranu snagu od 10 MWp odnosno FN moduli bi trebali biti postavljeni na oko 50% ukupne površine obuhvata SE NOVA SELA 1 (ukupna površina oko 8,5 ha).

### 1.3.2. Montažne konstrukcije

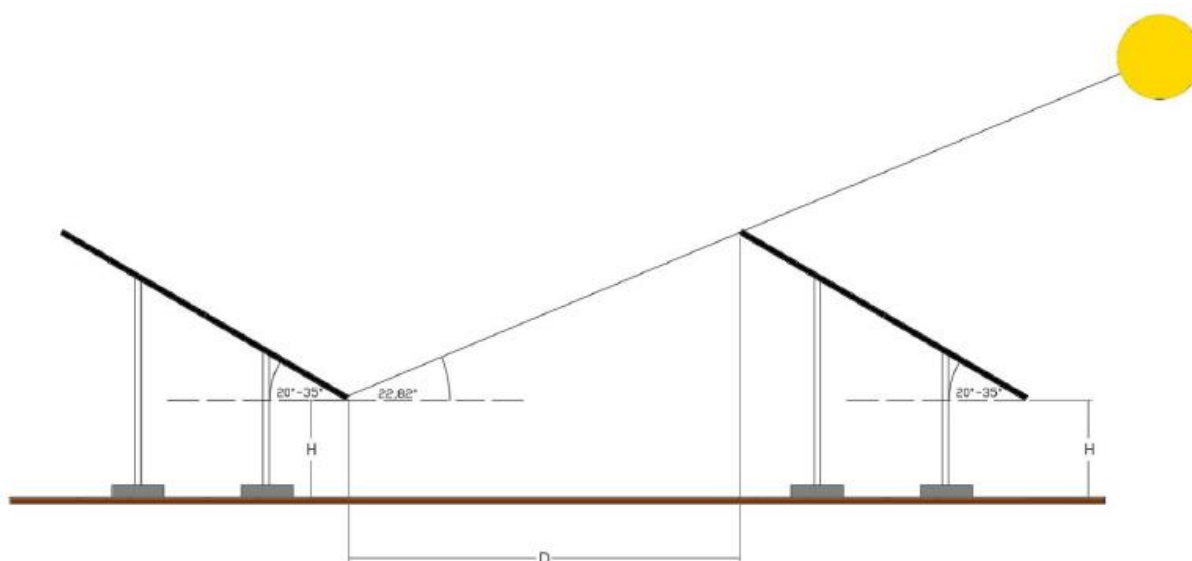
FN moduli se montiraju na nosače s tipskom aluminijskom ili čeličnom nosivom konstrukcijom i fiksnim nagibom prema jugu od  $20^\circ$  do  $35^\circ$  (Slika 1./5.). Točan kut i tip konstrukcije odredit će se glavnim projektom.

Vodeći računa o mogućem utjecaju međusobnog zasjenjenja na proizvodnju električne energije redovi moraju bit razmaknuti na način da su kod kuta (visine) Sunca od  $22,82^\circ$  i azimuta od  $0^\circ$ , svi FN moduli potpuno izloženi sunčevom zračenju. Radi ispunjenja navedenog uvjeta predviđen je razmak između redova modula (D) od 3,25 m do 5,44 m. Prostor između redova modula koristit će se za potrebe servisa i održavanja. Na slici 1./6. prikazan je načelni raspored redova FN modula i kut štice od zasjenjenja FN modula ( $D \geq 1,26$  m).

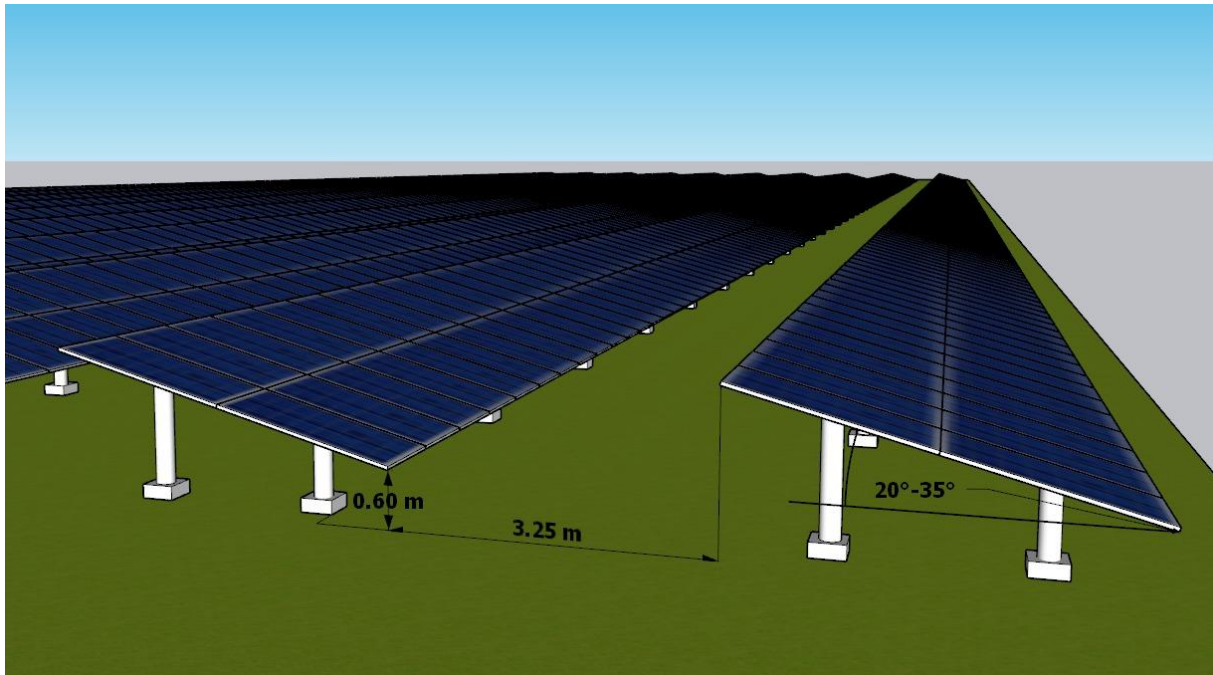
Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini (H) minimalno 0,6 m od zemlje, a gornji rub modula na visini od 1,97 m do 2,89 m.

Montažne konstrukcije mogu se izvesti iz predfabriciranih tvorničkih profila ili prema zasebnom projektu čeličnih ili aluminijskih konstrukcija, što će se razraditi glavnim projektom.

Temeljenje montažnih konstrukcija načelno je predviđeno sidrenjem direktno u tlo, a tehničko rješenje razradit će se glavnim, odnosno izvedbenim projektom.



Slika 1./5. Montažne konstrukcije za postavljanje modula



**Slika 1./6. Načelni raspored redova FN modula i kut šticeanja od zasjenjenja FN modula ( $3,25 \text{ m} \leq D \leq 5,44 \text{ m}$ )**

### 1.3.3. Interne prometnice

Unutar obuhvata SE NOVA SELA 1 planirane su interne prometnice makadamskog tipa koje se izvode za potrebe pristupa opremi, internim inventerima i internoj trafostanici TS 0,4/10 (20) kV kao i za potrebe servisnog prijevoza. Predviđena širina prometnica je do 3,5 m, a točna širina i debljina nosećeg sloja će biti definirani u sljedećim fazama razvoja projekta.

Između redova FN modula pristupni putevi će se izvesti na način da minimalno utječu na postojeći teren, a da pri tome budu prilagođene za potrebe servisnog prijevoza ili pješačke komunikacije.

### 1.3.4. Izmjenjivači (inverteri), interne TS 0,4/10 (20) kV i načelna shema SE

S obzirom na planiranu snagu SE NOVA SELA 1, predviđena je topologija sunčane elektrane s centralnim ili „string“ inverterima i transformacijom niskog u srednji naponski nivo (0,4/10 (20) kV).

Svaki centralni inverter ima vlastiti pretvarački sklop za konverziju istosmjernog napona (1.500 V DC) na izlazu paralelnih nizova FN modula na izmjenični napon (npr. 400 V AC) te blok transformator za transformaciju izmjeničnog niskog napona (400 V) na srednji naponski nivo (10 kV) i povezivanje na trafostanicu TS 0,4/10 (20) kV te preko nje na sredjenaponsku prijenosnu mrežu (10 (20) kV).

Ovakav sustav omogućava rad sunčane elektrane pri promjenjivim uvjetima Sunca, kao i maksimalnu fleksibilnost odziva sunčane elektrane na regulaciju napona i frekvencije. Ujedno, postoji mogućnost daljinskog centralnog upravljanja sunčanom elektranom preko SCADA sustava.

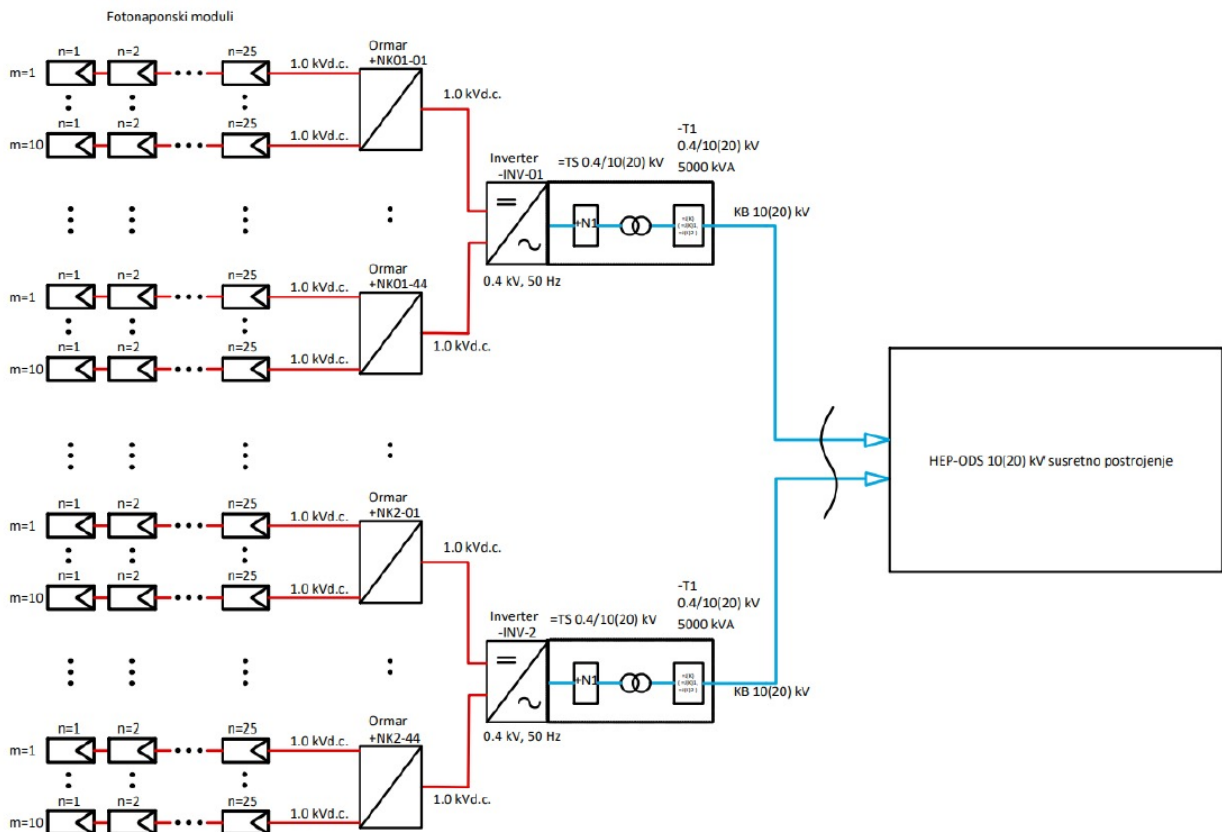
U daljnjoj fazi razvoja projekta, moguće je projektirati i koncepciju sa „string“ inverterima.

Za evakuaciju proizvedene električne energije planiraju se položiti SN kabele s izolacijom od umreženog polietilena između internih NN/SN trafostanica i planiranog rasklopnog 10 kV postrojenja trafostanice 0,4/10 (20) kV Nova Sela koja će se nalaziti unutar obuhvata SE NOVA SELA 1. Kabelski vodovi položiti će se u kabelsku kanalizaciju ili direktno u zemlju

Na slici 1./7. prikazan je tip centralnog izmjenjivača, proizvođač Gamesa, a na slici 1./8. načelna jednopolna shema SE NOVA SELA 1 s priključkom na mrežu.



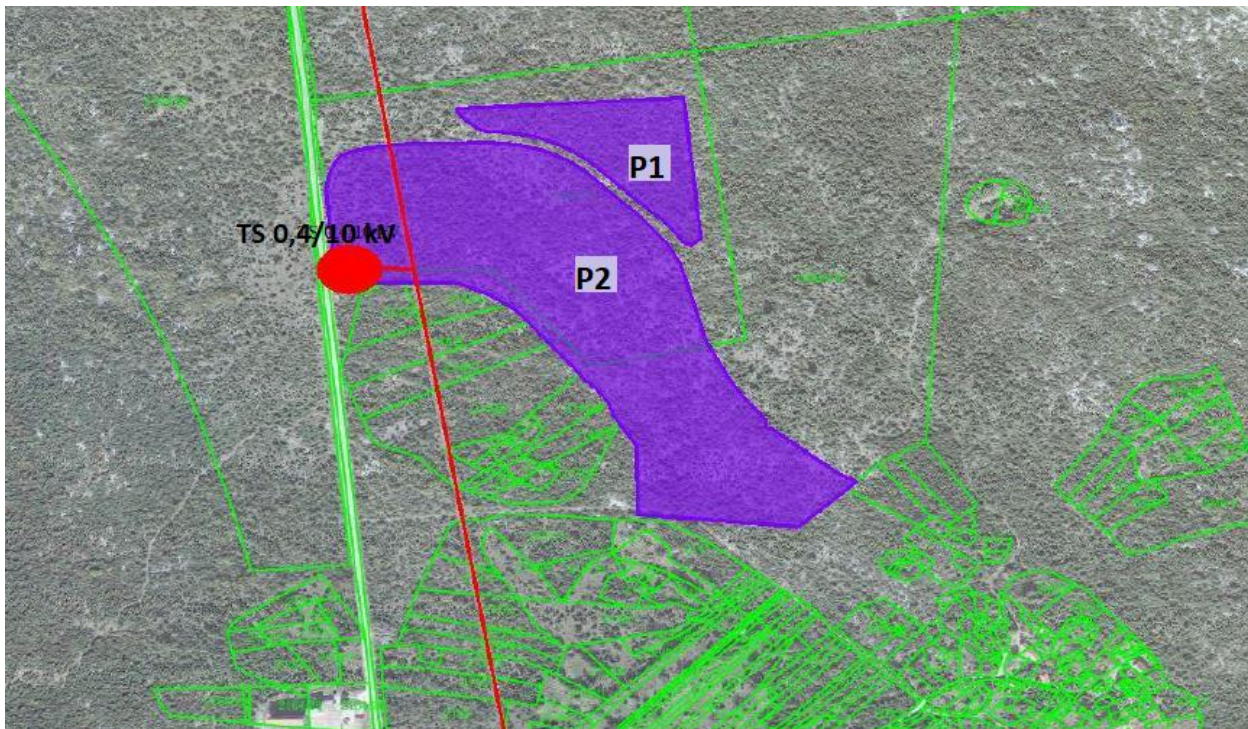
Slika 1./7. Primjer izmjenjivača, Gamesa Electric PV Station 5000; Izvor: [www.gamesaelectric.com](http://www.gamesaelectric.com)



Slika 1./8. Jednopolna shema priključka SE NOVA SELA 1

### 1.3.5. Priključak na elektroenergetsku mrežu

Za SE NOVA SELA 1 predviđen je priključak na 10 (20) kV prijenosnu mrežu Hrvatskog operatora distribucijskog sustava d.o.o. (HEP ODS), putem planirane trafostanice (TS) Nova Sela 0,4/10 (20) kV, koja će se nalaziti unutar obuhvata SE NOVA SELA 1. Preko planirane TS 0,4/10 (20) kV Nova Sela će biti izveden priključak na srednjenaponsku prijenosnu mrežu 10 kV, odnosno na postojeći dalekovod DV 10 (20) kV (Slika 1./9.) sukladno uvjetima koji će biti određeni elaboratom optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP) i elektroenergetskom suglasnosti (EES) koje će izdati HEP ODS.



Slika 1./9. Priključak SE NOVA SELA 1 na TS Nova Sela 0,4/10 (20) kV

Za potrebe priključka SE NOVA SELA 1 na srednjenaponsku prijenosnu mrežu, unutar TS 0,4/10 (20) kV Nova Sela izvest će se 10 (20) kV postrojenje, i to prema standardnoj H-shemi s jednostrukim sabirničkim sustavom, dva vodna polja, sekcijским poljem, trafo poljem te s prostorom rezerviranim za još jedno transformatorsko polje i dva pričuvna vodna polja.

U svrhu priključka SE NOVA SELA 1 na 10 (20) kV prijenosnu mrežu, unutar TS 0,4/10 (20) kV Nova Sela, instalirat će se sljedeća oprema/objekti:

- objekt 10 (20) kV rasklopnog postrojenja i pripadne opreme pomoćnih napajanja, upravljanja, signalizacije, zaštite i mjerenja te telekomunikacijska oprema za potrebe SE NOVA SELA 1,
- energetski transformator 0,4/10 (20) kV, snage 10 MVA
- transformatorsko polje s pripadnom primarnom i sekundarnom opremom.

Evakuacija proizvedene energije iz SE NOVA SELA 1 omogućit će se preko internih NN/SN trafostanica i 10 kV kablskih izvoda na novo 10 (20) kV postrojenje u TS 0,4/10 (20) Nova Sela te preko novog 0,4/10 (20) kV transformatora i pripadnog trafo polja 10 kV u TS Nova Sela na 10 (20) kV prijenosnu mrežu.

U *Zakonu o tržištu električne energije* (Narodne novine, broj 2/13, 102/15, 68/18) i *Pravilima razgraničenja HOPS-a*, razgraničenje je opisano na sljedeći način:



- mjesto razgraničenja između proizvodnih jedinica i prijenosne mreže definirano je na priključnim stezaljkama provodnih izolatora na srednje-naponskoj strani blok transformatora, prema sabirnicama rasklopnog postrojenja 10 (20) kV,
- upravljanje SN prekidačem i sabirničkim rastavljačem u polju 10 (20) kV blok-transformatora, u nadležnosti je Proizvođača.

Sukladno prethodno navedenom, razgraničenje između SE NOVA SELA 1 i HOPS-a predviđeno je na priključnim stezaljkama provodnih izolatora na srednje-naponskoj strani transformatora 0,4/10 (20) kV u TS Nova Sela.

U vlasništvu SE NOVA SELA 1 nalazit će se sljedeća oprema unutar TS Nova Sela:

- novi energetske transformatori (zajedno s odvodnicima prenapona i naponskim mjernim transformatorima za potrebe SE NOVA SELA 1), pripadni otpornik za uzemljenje zvjezdišta transformatora, te sustav nadzora, upravljanja i zaštite za navedeni dio,
- objekti u kojima su smještena 10 (20) kV postrojenja i ostala oprema u nadležnosti SE NOVA SELA 1,
- postrojenje 10 (20) kV sa sustavom nadzora, upravljanja, zaštite i kontrolnog mjerenja,
- sustavi pomoćnih napajanja za potrebe pripadnog dijela TS,
- ostala oprema za uklapanje predmetnih postrojenja u izgrađenu infrastrukturu.

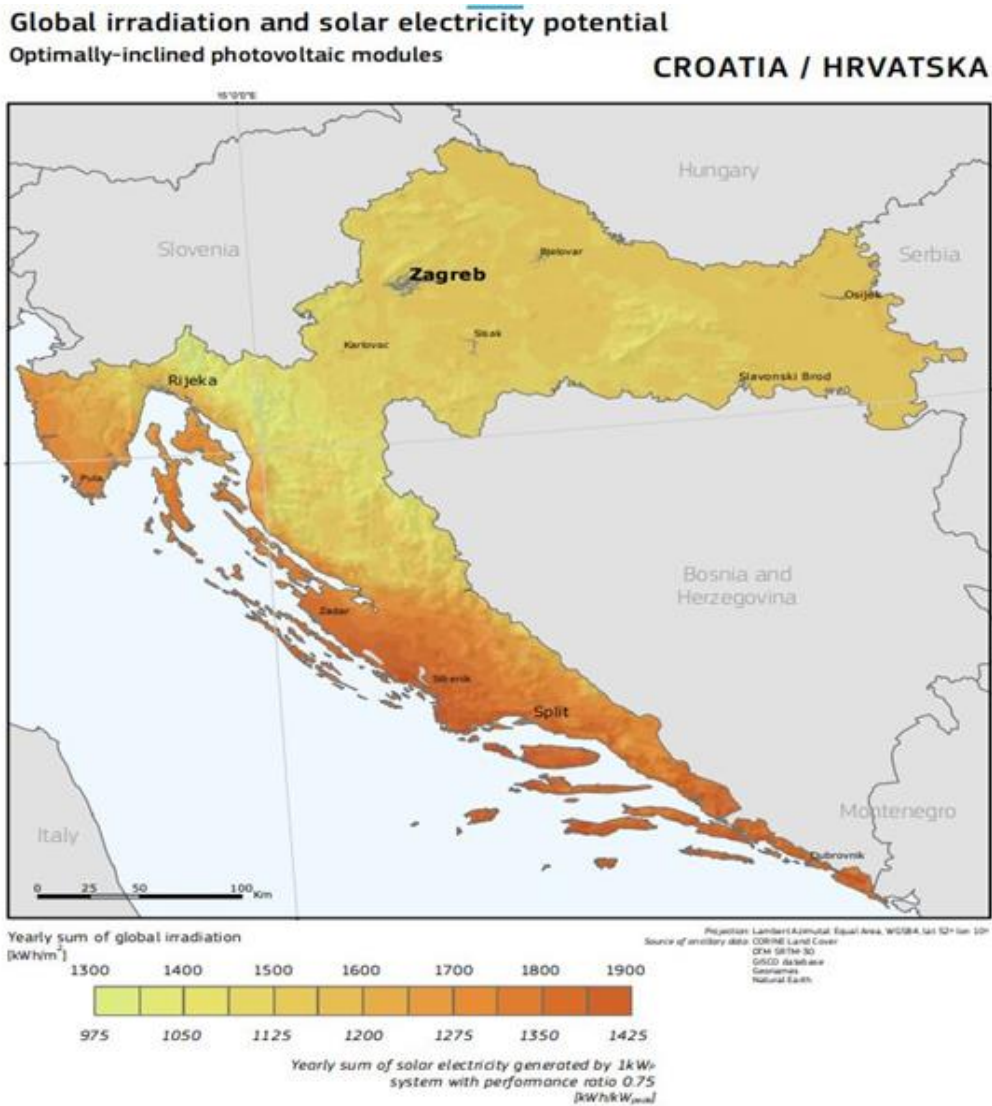
Shema priključka SE NOVA SELA 1 na srednjenaponsku TS Nova Sela prikazana je na slici 1./8.

Stvarna mogućnost priključenja SE NOVA SELA 1 na elektroenergetsku 10 (20) kV mrežu utvrdit će se u formalnom postupku priključenja podnošenjem zahtjeva za priključenje, odnosno izradom EOTRPa kojeg vodi nadležni operator sustava. EOTRP-om i Ugovorom o priključenju odredit će se točno mjesto priključenja SE NOVA SELA 1, što je predmet glavnog projekta.

### 1.3.6. Proizvodnja električne energije

Sustav SE NOVA SELA 1 će, preko ulaza/izlaza, biti povezan na prijenosnu mrežu gdje se kompletna proizvedena električna energija iz fotonaponskog sustava predaje u nacionalni elektroenergetski sustav.

Podaci o intenzitetu Sunčeva zračenja na lokaciji korišteni su za proračun proizvodnje električne energije sunčane elektrane. Karta razine ozračenosti sunčevom energijom i potencijala za proizvodnju električne energije za Republiku Hrvatsku prikazana je u nastavku (Slika 1./10.).



Slika 1./10. Karta ozračenosti Hrvatske

Zemljopisna širina i dužina određuju lokaciju objekta na kojem se nalazi fotonaponska elektrana, a posebice zemljopisna širina predstavlja važnu varijablu pri izračunima proizvodnje električne energije iz Sunčeve energije.

Analiza lokacija radi se prema javno dostupnim podacima Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), a podaci za lokaciju SE NOVA SELA 1 dani su u nastavku.

<b>Pozicija elektrane</b>	43.108, 17.561
<b>Vršna snaga sunčane elektrane</b>	8 MW
<b>Nazivna snaga sunčane elektrane</b>	10 MWp
<b>Kut nagiba</b>	20°
<b>Azimut</b>	0°
<b>Procijenjeni gubitak zbog temperaturne okoline</b>	-7,39%
<b>Procijenjeni gubitak zbog refleksije površina</b>	0,85%
<b>Ostali gubitci sustava (vodiči, spojnice, inverter itd.)</b>	14%
<b>Ukupni gubitci sustava</b>	-21,95%
<b>Godišnja dozračenost ravne plohe</b>	1.746,25 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Godišnja proizvodnja</b>	13.630,08 MWh
<b>Godišnja varijabilnost proizvodnje</b>	974,52 MWh

Prema proračunu, proizvodnja električne energije SE NOVA SELA 1 po mjesecima, dana je u nastavku, i na slici 1./11.

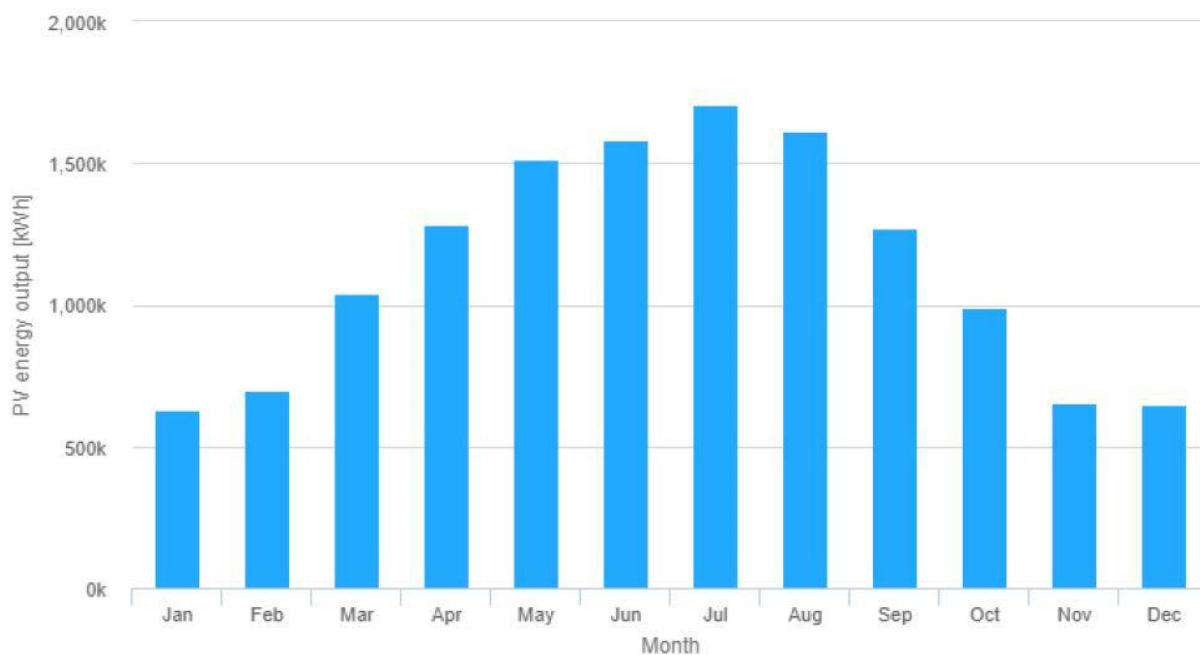
<b>Mjesec</b>	<b>E<sub>m</sub></b>	<b>H<sub>m</sub></b>	<b>SD<sub>m</sub></b>
Siječanj	628,57	74,7	118,39
Veljača	696,7	83,7	152,04
Ožujak	1.039,9	127,4	200,04
Travanj	1.286,1	162,9	165,81
Svibanj	1.513,1	195,3	145,92
Lipanj	1.581,5	209,7	144,61
Srpanj	1.705,9	230,2	126,28
Kolovoz	1.614,2	216,3	148,70
Rujan	1.270,3	164,8	81,72
Listopad	991,9	124,5	141,74
Studeni	654,7	80,0	120,21
Prosinac	646,8	76,9	139,31

Gdje je:

Em: Prosječna mjesečna proizvodnja električne energije iz danog sustava (MWh)

Hm: Prosječna mjesečna osunčanost sustava po kvadratnom metru modula (kWh/m<sup>2</sup>)

SDm: Standardno odstupanje mjesečne proizvodnje električne energije zavisno o godišnjoj varijaciji (MWh)



**Slika 1./11. Prosječna mjesečna proizvodnja električne energije u SE NOVA SELA 1**

#### 1.4. Tvari i materijali

##### 1.4.1. Tvari i materijali koji ulaze u proces

Planirani zahvat SE NOVA SELA 1 energiju Sunca, odnosno Sunčevog zračenja, pretvarat će u električnu energiju što je opisano u prethodnim poglavljima.

##### 1.4.2. Tvari i materijali koji ostaju nakon tehnološkog procesa i emisije u okoliš

Zahvat SE NOVA SELA 1 predviđen je kao automatizirano postrojenje.

S obzirom na primijenjenu tehnologiju, tijekom rada neće biti emisija u zrak, neće nastajati tehnološke otpadne vode.

Održavanje opreme tijekom rada će se odvijati prema preporučenim i garancijskim uvjetima proizvođača opreme putem ovlaštenih servisa.

#### 1.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Za zahvat nisu potrebne druge aktivnosti osim onih koje su prethodno opisane.

#### 1.6. Varijantna rješenja

Za zahvat nisu predviđena varijantna rješenja.

## **2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA**

---

### 2.1. Geografski položaj i opis lokacije zahvata

Lokacija zahvata se nalazi u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u administrativnom području Općine Kula Norinska (Slika 2./1.).

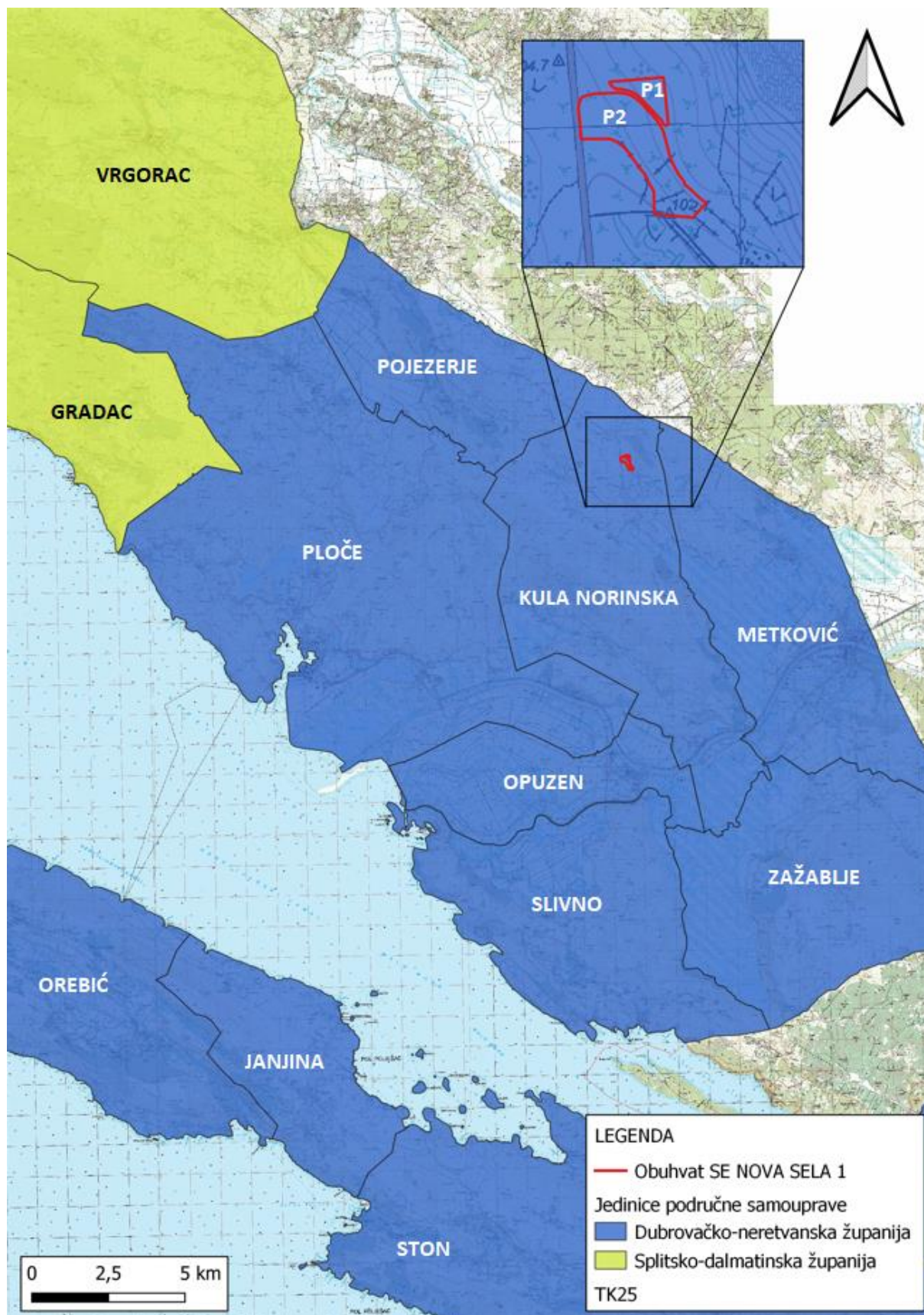
Općina Kula Norinska nalazi se na sjevernom dijelu Županije, gdje graniči sa pet jedinica lokalne samouprave: Gradom Ploče, Gradom Opuzen, Gradom Metković, Općinom Pojezerje i Općinom Zažablje. Sjeverna granica Općine je ujedno i granica sa Republikom Bosnom i Hercegovinom.

Kula Norinska je pretežito brdska Općina kojom prolaze vodotoci rijeke Neretve i Norina.

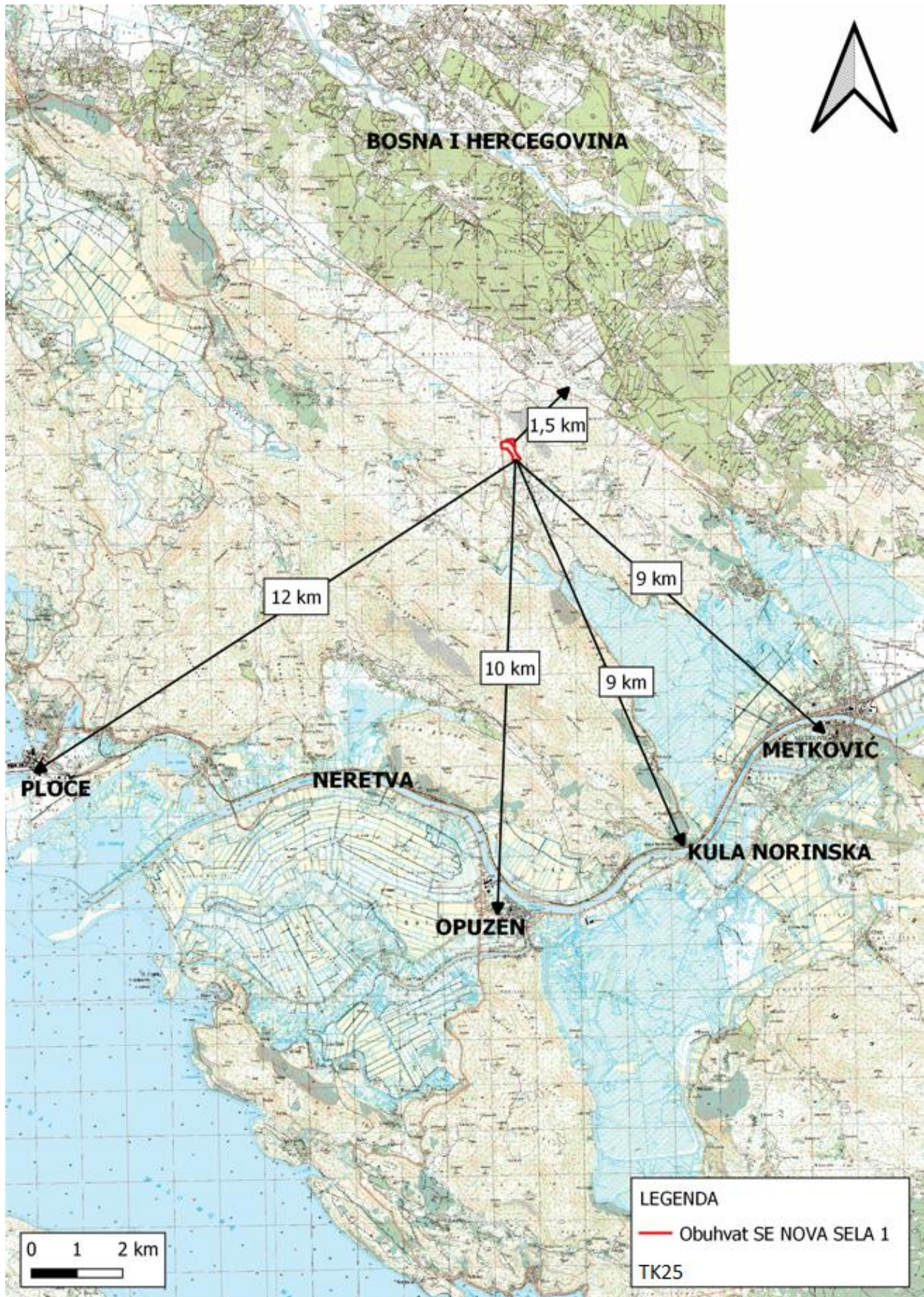
U sastavu Općine je devet samostalnih naselja: Borovci, Desne, Krvavac, Krvavac II, Kula Norinska, Matijevići, Momići, Nova Sela i Podravnica. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Općini Kula Norinska živi 1.748 stanovnika. Područje Općine obuhvaća površinu od oko 60 km<sup>2</sup>, a gustoća naseljenosti je 31,78 st./km<sup>2</sup>.

Zahvat se planira na sjevernom dijelu Općine Kula Norinska, na području naselja Nova Sela u kojem živi 36 stanovnika.

Šire i uže područje zahvata prikazano je na slikama 2./2. i 2./3.



Slika 2./1. Lokacija zahvata unutar administrativnog obuhvata Općine Kula Norinska, Dubrovačko-neretvanska županija



Slika 2./2. Šire područje zahvata



Slika 2./3. Uže područje zahvata



Općina Kula Norinska je u prostornim planovima osigurala početne aktivnosti, koje predstavljaju preduvjete za rad i formiranje Poduzetničke zone Nova Sela II. Urbanističkim planom uređenja poduzetničke zone Nova Sela II određena je namjena građevina u zoni te iste mogu biti poslovne i proizvodne što podrazumijeva novu izgradnju uz mogućnost parcelacije te izgradnje potrebne prometne i komunalne infrastrukture.

Zahvat SE NOVA SELA 1, površine 8,5 hektara, razdvojen na dvije površine, „P1“ (površina oko 1,3 ha) i „P2“ (površina oko 7,2 ha), planiranom internom prometnicom poduzetničke zone Nova Sela II, planira se na dijelu na kojem je dozvoljena gradnja fotonaponskih sunčanih elektrana.

Na lokaciji zahvata nema izgrađenih građevinskih struktura, a uz zapadnu granicu obuhvata zahvata SE NOVA SELA 1, prolazi državna ceste DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9)).

Fotodokumentacija s lokacije zahvata prikazana je na slici 2./4.



Slika 2./4. Fotodokumentacija s lokacije zahvata

## 2.2. Prostorno planska dokumentacija

Lokacija predmetnog zahvata nalazi se unutar administrativne jedinice Općina Kula Norinska, Dubrovačko-neretvanska županija, stoga su za realizaciju istog analizirani sljedeći prostorno-planski dokumenti:

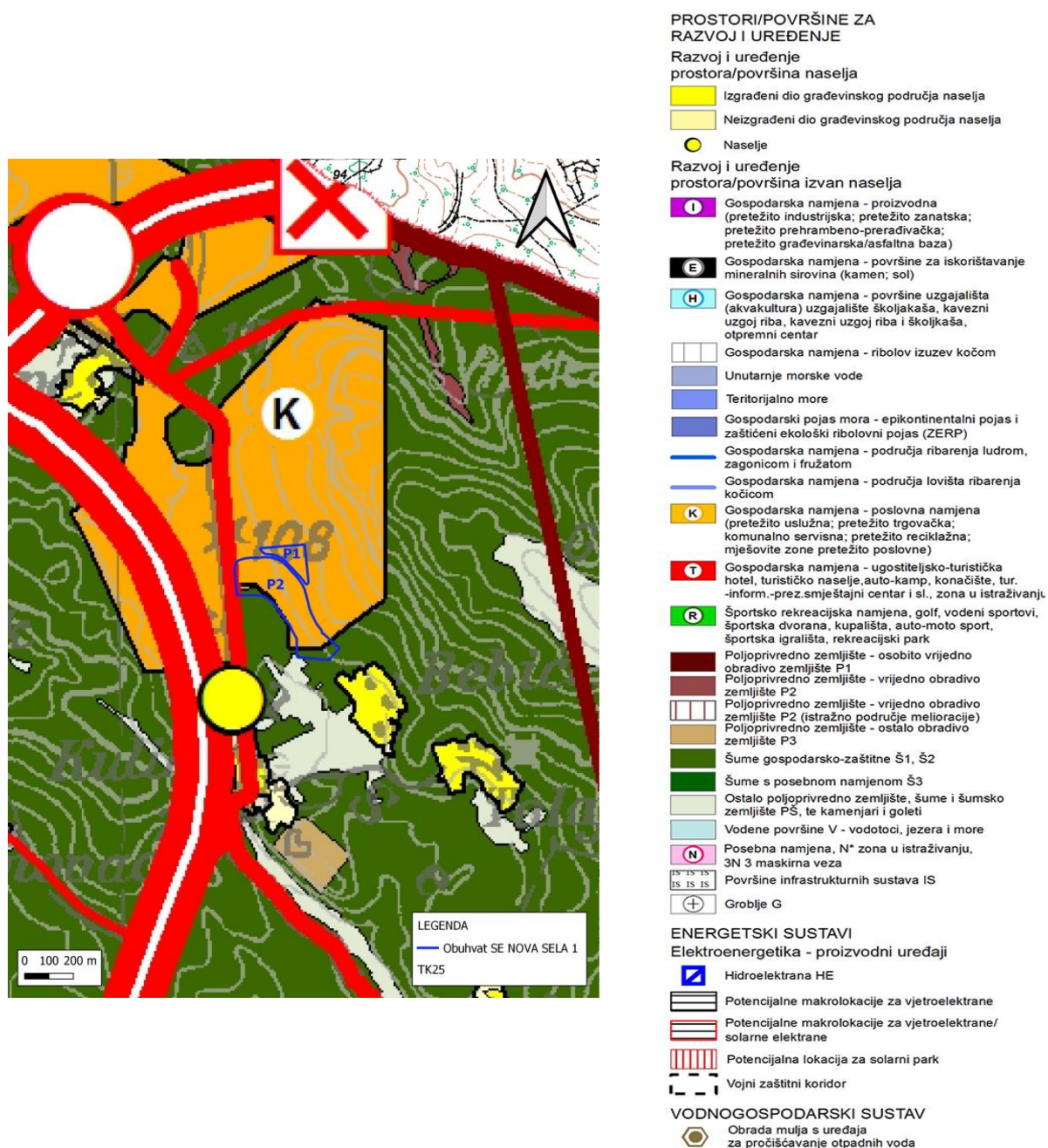
- Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županija („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, br. 6/03, 3/05-uskl., ~~3/06\*~~, 7/10, 4/12.-isp., 9/13, 2/15.-uskl., 7/16, 2/19, 6/19-pročišćeni tekst; 3/20 i 12/20-pročišćeni tekst) (dalje u tekstu: PPDNŽ)
  - *Presuda Visokog upravnog suda RH, Broj: Usovz-96/2012-8 od 28.11.2014., „Narodne novine“, broj 10/15. od 28.1.2015.*
- Prostorni plan uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16 i 15/20) (dalje u tekstu: PPUO Kula Norinska)
- Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone Nova Sela II („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 12/19 i 4/21) (dalje u tekstu: UPU poduzetnička zona Nova Sela II).

**PPDNŽ** uvažavanjem prirodnih, kulturno-povijesnih i krajobraznih vrijednosti, razrađuje načela prostornog uređenja i utvrđuje ciljeve prostornog razvoja te organizaciju, zaštitu, korištenje i namjenu prostora Dubrovačko-neretvanske županije.

Točkom 6. UVJETI (FUNKCIONALNI, PROSTORNI, EKOLOŠKI) UTVRĐIVANJA PROMETNIH I DRUGIH INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA U PROSTORU, 6.2. Energetski sustav, Članak 159a. navodi se da se Programu korištenja obnovljivih izvora energije daje poseban značaj zbog velikog potencijala prostora Županije obnovljivim izvorima energije (sunce, vjetar, biomasa) i pogodnosti s obzirom na zaštitu prirode i okoliša.

Odredbama Članka 159b. utvrđene su smjernice za određivanje lokacija samostojećih sunčanih elektrana, a Člankom 159c. predložene su potencijalne lokacije samostojećih sunčanih elektrana, uključujući i lokaciju: **KULA NORINSKA.....naselje Nova Sela.**

Prema kartografskom prikazu „1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA“, zahvat se planira na području označenom kao gospodarska namjena – poslovna namjena, planska oznaka „K“ (Slika 2./5.).



Slika 2./5. Kartografski prikaz „1. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA“, Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županija („Službeno glasilo Dubrovačko-neretvanske županije“, br. 6/03, 3/05-uskl., 3/06\*, 7/10, 4/12.-isp., 9/13, 2/15.-uskl., 7/16, 2/19, 6/19-pročišćeni tekst; 3/20 i 12/20-pročišćeni tekst) – uvećani izvadak sa označenom lokacijom zahvata

**PPUO Kula Norinska** utvrđuje uvjete za dugoročno uređenje područja Općine, svrhovito korištenje, namjenu, oblikovanje, obnovu i sanaciju građevinskog i drugog zemljišta, zaštitu okoliša, te posebno zaštitu kulturne baštine i vrijednih dijelova prirode i krajolika. Planom se podržava razvitak energetike u kojem se promovira čista tehnologija, plinifikacija, energetska učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije, razvitak poduzetništva i zaštita okoliša.

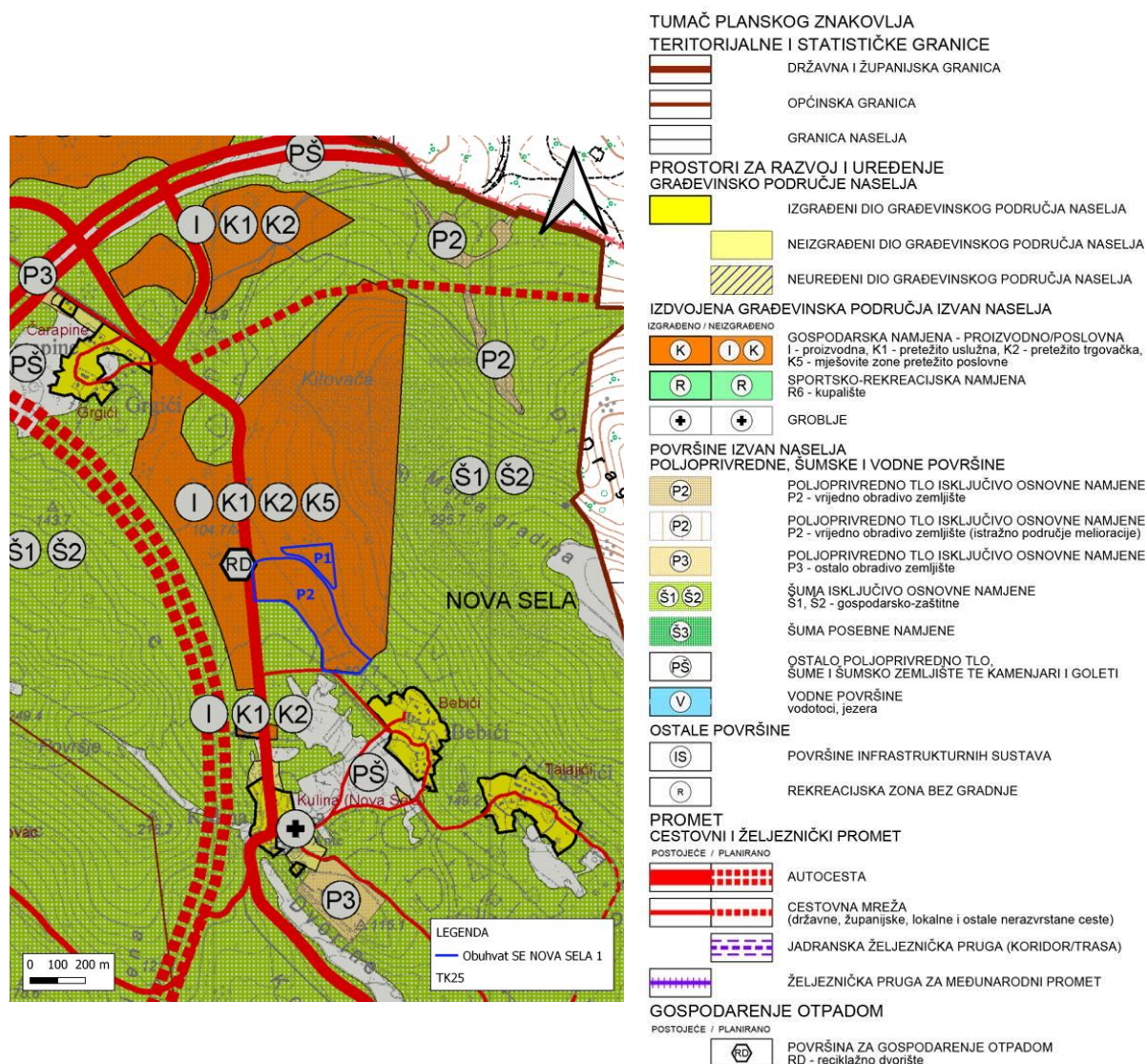
Odredbama PPUO Kula Norinska razgraničene su sljedeće osnovne namjene površina: (i) POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA NASELJA – GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA te (ii) POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA IZVAN NASELJA, unutar kojih se planiraju i područja gospodarske namjene – proizvodno/poslovna.

U okviru razvoja gospodarske strukture unutar obuhvata Plana utvrđuju se građevinska područja izdvojene namjene izvan naselja:

- gospodarska namjena - poslovna (K) proizvodno/poslovna (I/K):
  - proizvodne (I),
  - pretežito uslužne (K1), pretežito trgovačke (K2),
  - mješovite zone pretežito poslovne (K5) s reciklažnim dvorištem.

Odredbama **PPUO Kula Norinska** je, u sjevernom dijelu Općine, naselju Nova Sela na površini od 160,28 ha predviđena zona gospodarske - proizvodno/poslovne namjene: proizvodne (I), pretežito uslužne (K1), pretežito trgovačke (K2) i mješovite, pretežito poslovne namjene (K5) u kojoj je moguće planiranje i industrijskih pogona i obrta. U sklopu prethodno navedenih površina dozvoljeno je planirati izgradnju sunčanih elektrana na površini do 20% gospodarske zone.

Prema kartografskom prikazu „1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“, zahvat se planira na površini označenoj kao gospodarska namjena – proizvodno/poslovna (Slika 2./6.).



Slika 2./6. Kartografski prikaz „1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“, Prostorni plan uređenja Općine Kula Norinska, „Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16 i 15/20– uvećani izvadak sa označenom lokacijom zahvata

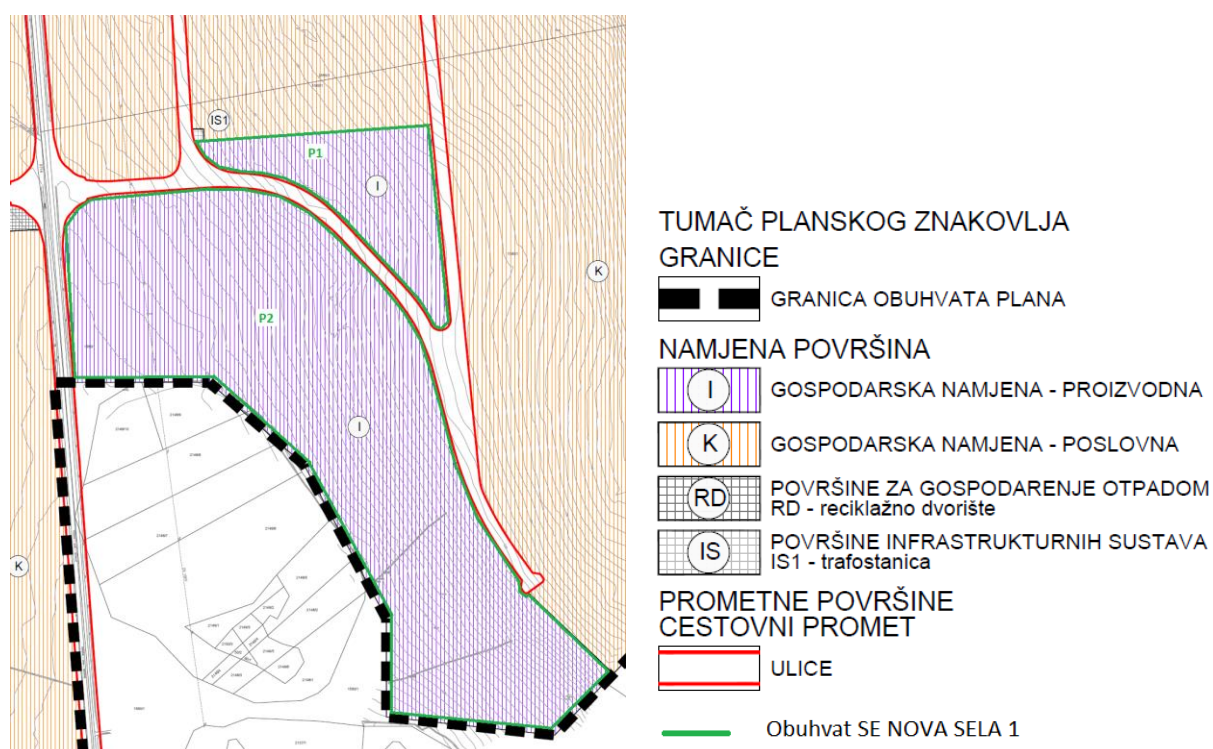
Na području Općine Kula Norinska na snazi je Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone "Nova Sela I" poslovne zone Nova Sela (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, broj 14 od 31.12.2010.godine 06/12) i Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone Nova Sela II (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, 12/19 i 4/12). Zahvat se planira unutar područja poduzetničke zone Nova Sela II za koju je donesen urbanistički plan uređenja, opisan u nastavku.

Odredbama **UPU poduzetnička zona Nova Sela II** određena je detaljna namjena i osnovni uvjeti korištenja površina, režimi uređivanja prostora, način opremanja prometnom i

komunalnom infrastrukturom, uvjeti za gradnju, smjernice za oblikovanje, korištenje i uređenje prostora te drugi elementi od važnosti za područje za koje se plan donosi, s detaljnošću propisanom za urbanističke planove uređenja sukladno važećim propisima.

Unutar obuhvata UPU poduzetnička zona Nova Sela II određene su površine gospodarske namjene – poslovne (K) i površine gospodarske namjene - proizvodne (I) za gradnju fotonaponskih sunčanih elektrana (Slika 2./7.).

U južnom dijelu obuhvata UPU-a planirane su dvije površine gospodarske - proizvodne namjene (I) za smještaj sunčane elektrane, namijenjene gradnji jednog ili više postrojenja fotonaponske sunčane elektrane i pratećih infrastrukturnih građevina i uređaja.



**Slika 2./7. Kartografski prikaz „1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“, Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone Nova Sela II („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 12/19 i 4/21) – uvećani izvadak sa označenom lokacijom zahvata**

Odredbama za provođenje UPU poduzetnička zona Nova Sela II, a vezano za predmetni zahvat i gradnju sunčanih elektrana određeno je sljedeće.

## 2. Uvjeti smještaja građevina gospodarske djelatnosti

### Članak 5.a

1) *Unutar obuhvata Plana određene su površine gospodarske namjene – poslovne (K) i površine gospodarske namjene - proizvodne (I) za gradnju fotonaponskih sunčanih elektrana.*

2.2. Površine gospodarske namjene - proizvodne (I)

Članak 10.a

1) *U južnom dijelu obuhvata planirane su dvije površine gospodarske - proizvodne namjene (I) za smještaj sunčane elektrane, namijenjena gradnji jednog ili više postrojenja fotonaponske sunčane elektrane i pratećih infrastrukturnih građevina i uređaja. Zbog mogućeg štetnog utjecaja na vodne resurse, izgradnja sunčane termoelektrane nije dozvoljena.*

2) *Na površinama za smještaj sunčane elektrane na kartografskom prikazu 5. Prijedlog parcelacije planirane su dvije građevinske čestice, ali dozvoljeno je formiranje više manjih građevnih čestica minimalne površine 1 ha, na kojima se mogu postavljati sunčani (fotonaponski) kolektori i/ili paneli, te graditi prateće građevine.*

3) *Na površinama za smještaj sunčane elektrane dozvoljena je izgradnja pratećih infrastrukturnih građevina (interne prometnice s manipulativnim i parkirnim površinama) te pratećih građevina (spremišta i sl.). Prateće građevine u funkciji sunčane elektrane izvode se kao prizemne, visine do 4 metara. Maksimalna bruto površina svih pratećih građevina je 100 m<sup>2</sup>.*

4) *Najveći dopušteni koeficijent izgrađenosti (kig) je 0.8. Koeficijent izgrađenosti podrazumijeva odnos izgrađene površine zemljišta pod pratećim građevinama, te tlocrtne projekcije fotonaponskih panela i ukupne površine građevinske čestice.*

5) *Minimalna udaljenost fotonaponskih kolektora i/ili panela te pratećih građevina od granice građevne čestice je 3 m, a od regulacijskog pravca 5 m.*

6) *Smještaj sunčanih (fotonaponskih) kolektora i/ili panela mora biti takav da ne stvara svjetlosnu refleksiju prema građevinama u kojima borave ljudi (stalno ili povremeno) i prema javnim prometnicama.*

7) *Na površinama za smještaj sunčane elektrane zabranjeno je skladištenje tvari štetnih za okoliš (toksične tvari, hidraulična ulja, plinovi, maziva i sl.)*

8) *Postojeću konfiguraciju terena mora se zadržati u najvećoj mogućoj mjeri. Dozvoljena je gradnja podzida maksimalne visine 1 m. Ograda oko sunčane elektrane mora biti izgrađena kao neupadljiva i providna s maksimalnom visinom punog podnožja od betona ili kamena od 0,5 m.*

....

### 3.3.5. Obnovljivi izvori

#### Članak 29.

1) *U obuhvatu Plana dopuštena je uporaba obnovljivih izvora energije (sunčeva energija i sl.) te gradnja građevina, ugradnja opreme i uređaja.*

2) *Unutar obuhvata Plana određene su dvije površine gospodarske namjene - proizvodne (I) planirane za izgradnju fotonaponske sunčane elektrane. Uvjeti za gradnju dani su u poglavlju 2.2. Površine gospodarske namjene - proizvodne (I) ovih Odredbi.*

3) *Smještaj kolektora i/ili fotonaponskih panela moguće je planirati unutar površina gospodarske namjene poslovne (K), ali samo ukoliko se kolektori i/ili paneli postavljaju na postojeće ili planirane građevine kao i na postojeće ili planirane nadstrešnice.*

4) *Smještaj kolektora i/ili fotonaponskih panela unutar površina gospodarske namjene - poslovne (K) moguće je planirati i na negrađivom dijelu čestice na način da se ne zauzima više od 20% ukupne površine građevne čestice te da je tlo ispod ovako postavljenih kolektora i/ili panela i dalje ozelenjeno. Kada se postavljaju na kosim krovovima moraju biti smješteni u ravnini krovne plohe.*

5) *Postava kolektora i/ili fotonaponskih panela mora biti takva da ne ugrožava rad i korištenje susjednih građevnih čestica.*



### 2.3. Geomorfološke i reljefne značajke

Prema geomorfološkoj regionalizaciji (Bognar, 2001) šire područje zahvata pripada megamakrogeomorfološkoj regiji Dinarski gorski sustav, makrogeomorfološkoj regiji južna Dalmacija s arhipelagom te mezogeomorfološkoj regiji Delta Neretve s Kominskim pobrdem i gorskim hrptom Žabe.

Značajke reljefa šireg područja zahvata određene su mlađim tektonskim procesima i klimatskim promjenama u kvartaru te se, u reljefnom smislu, razlikuju dvije cjeline: zaravnjeni naplavni tereni uz rijeke Neretvu i Norin te brdoviti krški vapnenački reljef kojeg odlikuju brda, glavice i uzvisine, između kojih se nalaze veća ili manja polja i zaravni krškog tipa.

Brdoviti vapnenački krški prostori sjeverozapadno i jugoistočno od delte Neretve ističu se strmim formama reljefa s razvijenim elementima krša koji su nastali kemijskim djelovanjem atmosfere vode na vapnence (korozija). Sjeverozapadni dio prostora – od delte Neretve do granice s Bosnom i Hercegovinom građen je od vapnenaca iz jure. Vapnenci su uglavnom uslojeni, jako ispucani i s dobro izraženim oblicima krša (škrape, jame, ponikve), obrasli uglavnom garigom.

### 2.4. Pedološke značajke

Prema pedološkoj karti Hrvatske, na širem području zahvata kartirane su jedinice tla Smeđe na vapnencu, Crvenica tipična i lesivirana, Crnica vapnenačko dolomitna (Slika 2./8).

Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalkokambisol) nastaje isključivo na tvrdim i čistim vapnencima ili dolomitima koji imaju manje od 1% nerastvorenog ostatka. Kao izvor mineralnog dijela tla lokalno se javlja i praškasti materijal eolskog podrijetla. Ovdje je još izražajnije činjenica okršenosti vapnenaca i velikog udjela skeleta (kamena i šljunka u profilu tla). U području krša kojem pripada i područje zahvata, prevladavaju plitka tla produbljena pukotinama koje se isprepliću do znatne dubine. Intenzitet okršenosti vapnenca utječe na postotak skeleta (kamena) u tlu. Crvenica također pripada II. klasi tala (Kambična tla A-(B)-C profila). Razvija se na čistim mezozojskim vapnencima i dolomitima, na visinama do 500 m.n.v. Tlo je nekarbonatno cijelim profilom. Struktura tla je poliedrična, pH veći od 5,5 i mehanički sastav težak. Crnica vapnenačko dolomitna pripada II. klasi tala (Humusno akumulativna tla A-C profila). Nastaje na tvrdim mezozojskim vapnencima i dolomitima u planinskom području na visinama od 600-1.600 m.n.v. Organska tvar sporo se razgrađuje zbog hladne klime i erozije. Tvrdi vapnenci sadrže 98-99% kalcita. Proces kemijskog otapanja vapnenca vrlo je spor pa se formira svega 1-2% netopivog ostatka kao izvora mineralne komponente. Dubina tla je do 30 cm. Tlo je bogato humusom, tamnosmeđe do crne boje.

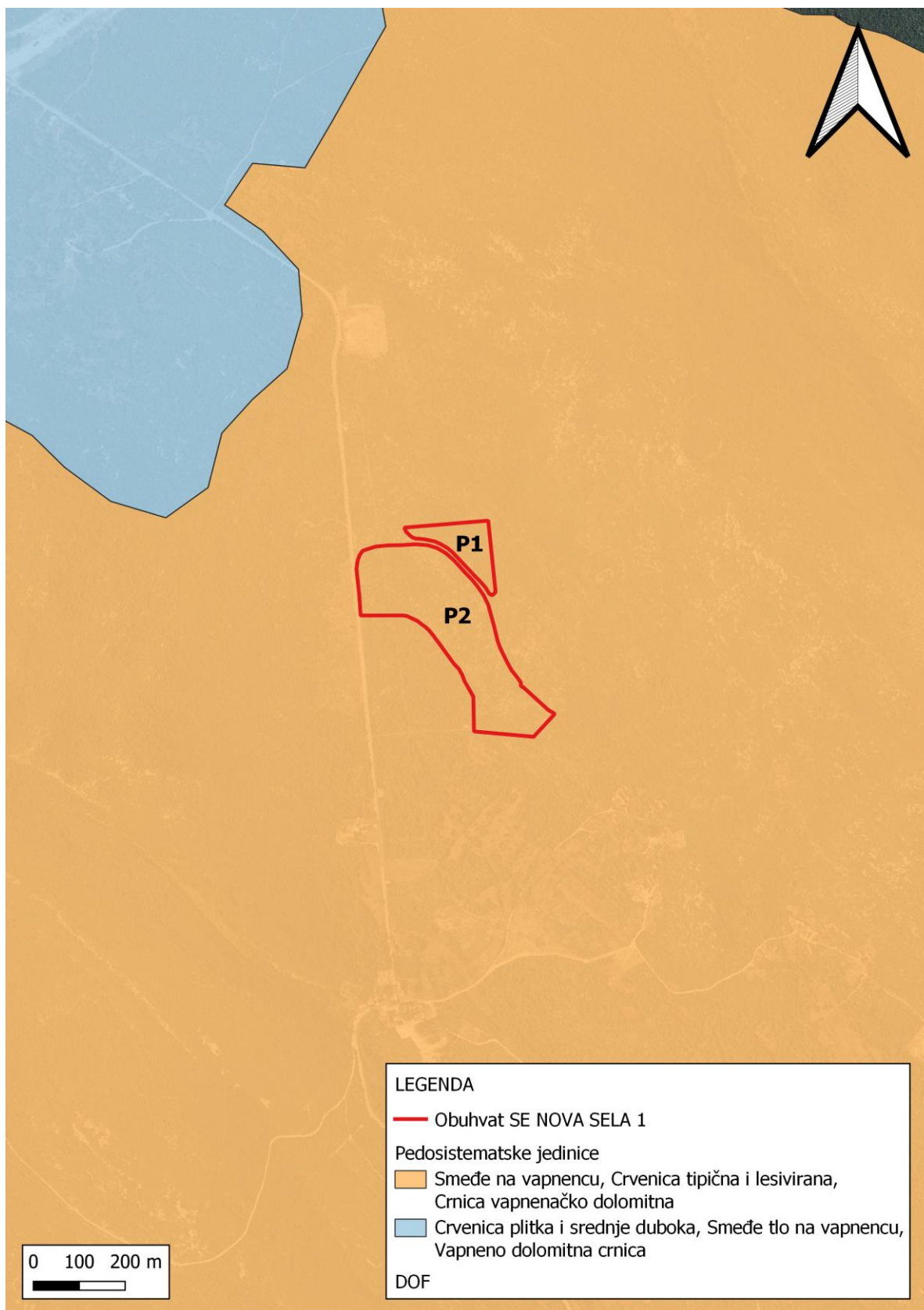
### Pogodnost tla

Podaci o pogodnosti tla dani su u nastavku (Tablica 2./1.), a prema istim, na širem području zahvata, tlo je trajno nepogodno za obradu zbog stjenovitosti, nagiba terena i slabe osjetljivosti na kemijske polutante.

**Tablica 2./1. Pogodnost tala na širem području zahvata<sup>4</sup>**

Jedinice tla			Pogodnost tla	Podklasa pogodnosti
Sastav i struktura				
Broj	Dominantna	Ostale jedinice		
57	Smeđe na vapnencu	Crvenica tipična i lesivirana, Crnica vapnenačko dolomitna	N-2	st <sub>1</sub> , n, p <sub>1</sub>
<p><b>Objašnjenje kratica:</b></p> <p>N-2 trajno nepogodno za obradu</p> <p><u>stjenovitost (st)</u> st<sub>1</sub> &gt; 50% stijena</p> <p><u>nagib terena (n)</u> n &gt; 15% i/ili 30%</p> <p><u>stupanj osjetljivosti na kemijske polutante (p)</u> p<sub>1</sub> - slaba osjetljivost</p>				

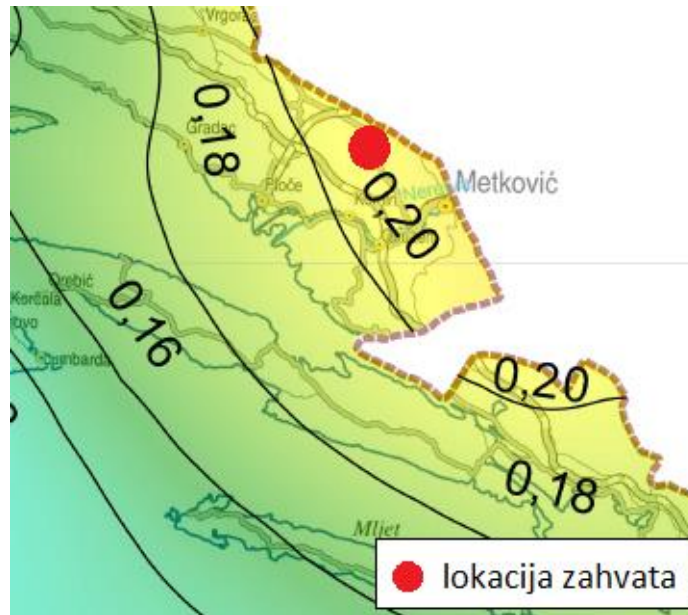
<sup>4</sup> Izvor: Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S. i Sraka, M., Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske i njena uporaba; Agronomski glasnik 5-6/1997



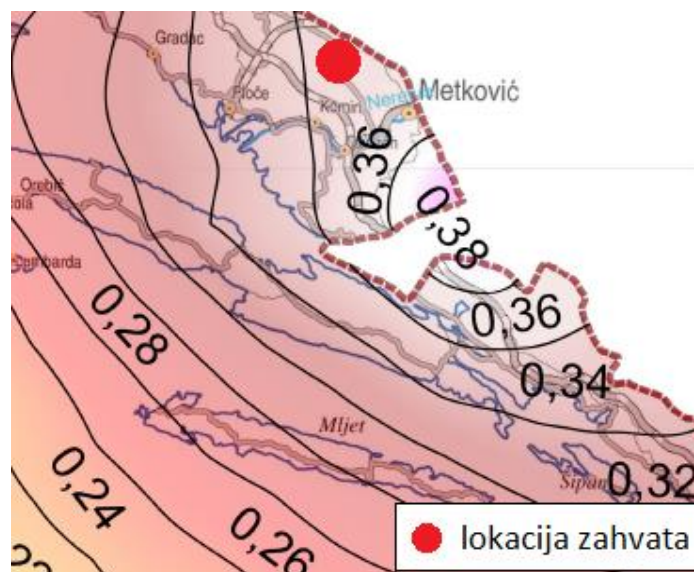
**Slika 2./8. Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske – izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Bogunović, M., Vidaček Z., Racz Z., Husnjak S., Sraka M., Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske**

## 2.5. Seizmološke značajke

Prema „Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina za povratna razdoblja od 95 i 475 godina“, poredbeno vršno ubrzanje temeljnog tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10% u 10 godina, izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja, za povratno razdoblje 95 godina iznosi  $agR=0,20$  g, a za povratno razdoblje 475 godina  $agR=0,36$  g (Slika 2./9. i 2./10.).



Slika 2./9. Izvod iz Karte potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina; Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.



Slika 2./10. Izvod iz Karte potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina; Izvor: PMF, Geofizički odsjek, Marijan Herak, Zagreb, 2012.

## 2.6. Hidrološke značajke

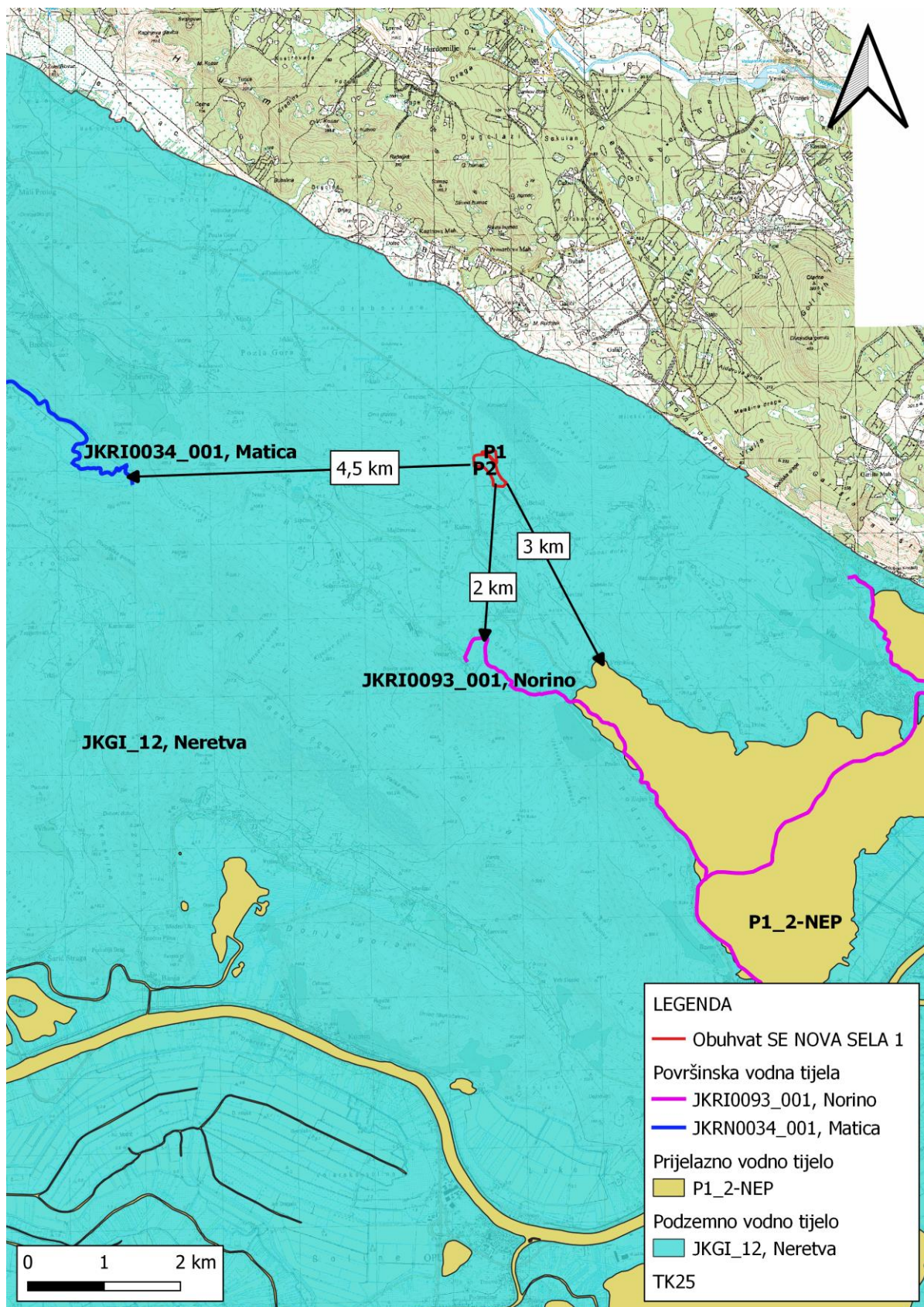
Općina Kula Norinska većim dijelom pripada području sliva izvora uz rub doline na desnoj strani Neretve i manjim dijelom sliva na lijevoj strani Neretve. Siromaštvo površinskih voda (tekućica) i bogatstvo podzemnih voda, što je u skladu s hidrogeološkim svojstvima prevladavajućih topljivih stijena, tipične su pojave za dalmatinski krš. Karbonatne stijene su topljive i na njima poniru velike količine vode u dublje dijelove podzemlja. Ta se voda ponovo javlja bilo kao stalni izvori, povremena vrela ili brojne vrulje. Također, specifično je što se oborinske vode vrlo brzo spuštaju u podzemne tokove i izbijaju na rubu aluvijalnog područja u vidu mnogobrojnih kraških vrela. Takvi izvori postoje u predjelu Podrurnice, Kule Norinske, Luka i Desana te na kraju završavaju u Neretvi.

### 2.6.1. Vodna tijela

Područje zahvata, prema *Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016-2021.* (Narodne novine, broj 66/16), pripada grupiranom vodnom tijelu podzemnih voda JKGI\_12 – NERETVA (Slika 2./11.) čije je kemijsko, količinsko i ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Ovo podzemno vodno tijelo pripada području pukotinsko, kavernozone i međuzrnske poroznosti.

Na širem području zahvata, nalaze se (Slika 2./11.):

- površinska vodna tijela: JKRN0034\_001, Matica; JKRI0093\_001, Norino
- vodna tijela prijelaznih voda rijeke Neretve: P1\_2-NEP.



Slika 2./11. Karta vodnih tijela– izvadak s označenom lokacijom zahvata; Izvor: Hrvatske vode

### 2.6.2. Opasnost i rizik od poplava

Područja potencijalno značajnih rizika od poplava se određuju dokumentom Prethodna procjena rizika od poplava koji predstavlja podlogu za slijedeći Plan upravljanja vodnim područjima. Prethodna procjena poplavnih rizika za vodna područja izrađena je na temelju odredbi *Zakona o vodama* (Narodne novine, broj 66/19) i pripadajućih podzakonskih akata.

Prema izvodu iz Karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavlivanja, lokacija zahvata se nalazi izvan područja opasnosti od poplava (Slika 2./12.).



Slika 2./12. Vjerojatnost poplavljanja na širem području lokacije zahvata; Izvor: Hrvatske vode



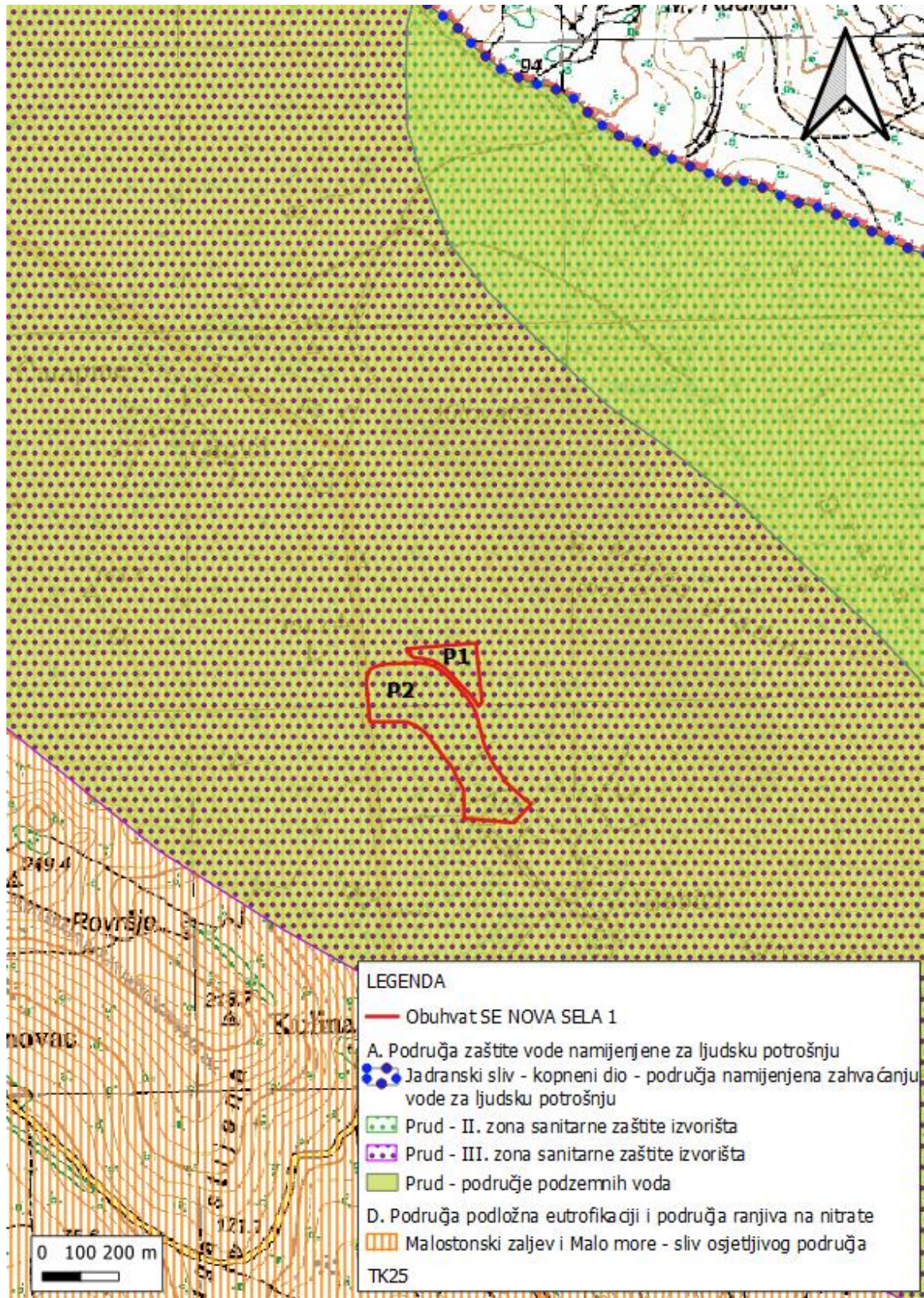
### 2.6.3. Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda

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 84/21) i posebnih propisa. Osjetljiva područja Republike Hrvatske definirana su *Odlukom o određivanju osjetljivih područja* (Narodne novine, broj 81/10 i 141/15).

Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (Narodne novine, broj 81/10, 141/15) zahvat je planiran u osjetljivom području Jadranski sliv – kopneni dio oznaka ID 71005000 prema kriteriju “područja namijenjena za zahvaćanje vode za ljudsku potrošnju”. Onečišćujuće tvari čija se ispuštanja u ovaj sliv ograničavaju su dušik i fosfor.

Na širem području zahvata nalaze se područja posebne zaštite voda koja su prikazana na slici 2./13. te su dana u nastavku kako slijedi.

ŠIFRA RZP	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA
<b>A. Područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju</b>		
14000200	PRUD	područja podzemnih voda
12343520	PRUD	II zona sanitarne zaštite izvorišta
12343530		III zona sanitarne zaštite izvorišta
71005000	Jadranski sliv - kopneni dio	područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju
<b>D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrata</b>		
41031022	Malostonski zaljev i Malo more	sliv osjetljivog područja
<b>E. Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta</b>		
521000031	Delta Neretve	Ekološka mreža (NATURA 2000) - područja očuvanja značajna za ptice
525000031		Ekološka mreža (NATURA 2000) - područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove
51015673	Orepak	Zaštićene prirodne vrijednosti – posebni rezervat

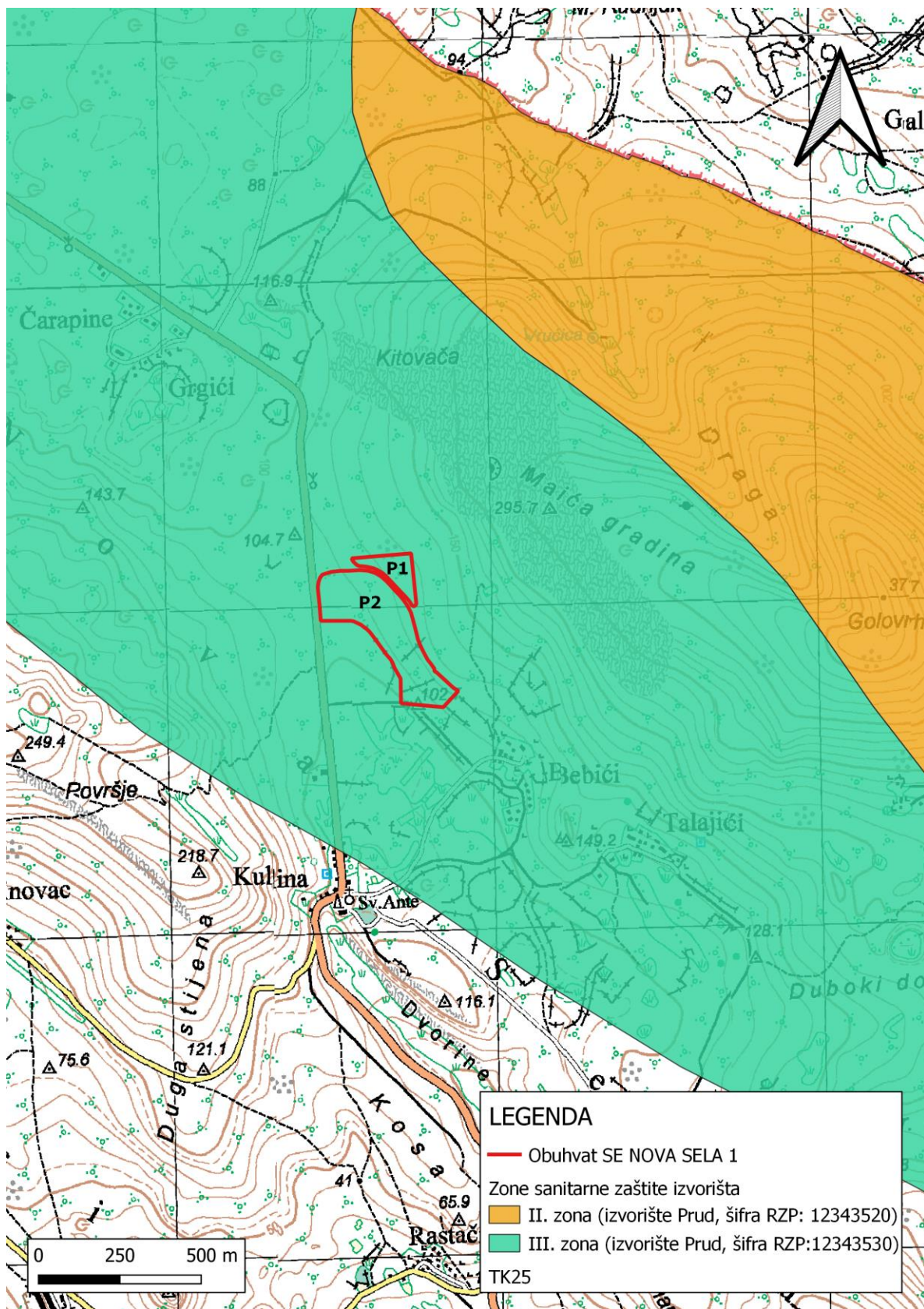


Slika 2./13. Zaštićena područja - područja posebne zaštite voda; Izvor: Hrvatske vode

Lokacija zahvata se nalazi u III. zoni sanitarne zaštite izvorišta Prud (Slika 2./14.).

Trenutno važeći *Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta* (Narodne novine, broj 66/11 i 47/13) za zone sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem voda iz vodonosnika s međuzrnskom poroznosti, određuje III. zonu kao zonu ograničenja i nadzora u kojoj se, prema odredbama članka 12., zabranjuje sljedeće:

- ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda,
- skladištenje i odlaganje otpada, gradnja odlagališta otpada osim sanacija postojećeg u cilju njegovog zatvaranja, građevina za zbrinjavanje otpada uključujući spalionice otpada te postrojenja za obradu, uporabu i zbrinjavanje opasnog otpada,
- građenje kemijskih industrijskih postrojenja opasnih i onečišćujućih tvari za vode i vodni okoliš,
- izgradnja benzinskih postaja bez spremnika s dvostrukom stjenkom, uređajem za automatsko detektiranje i dojavu propuštanja te zaštitnom građevinom (tankvanom),
- podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih i mineralnih voda,
- građenje prometnica, aerodroma, parkirališta i drugih prometnih i manipulativnih površina bez kontrolirane odvodnje i odgovarajućeg pročišćavanja oborinskih onečišćenih voda prije ispuštanja u prirodni prijamnik.



Slika 2./14. Lokacija zahvata u odnosu na zone sanitarne zaštite izvorišta; Izvor: Hrvatske vode

## 2.7. Klimatološke značajke

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja uvažava bitne odlike srednjeg godišnjeg hoda temperature zraka i oborine, područje zahvata ima *Csa* 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 °C i niža od 18 °C. Srednja mjesečna temperatura viša je od 10 °C tijekom više od 4 mjeseca u godini. Tijekom godine nema suhih mjeseci (s), minimum oborine je ljeti, maksimum zimi. Oznaka *a* ukazuje na vruće ljeto sa srednjom temperaturom najtoplijeg mjeseca većom od 22 °C, a uz to bar četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu veću od 10 °C.

### *Insolacija*

Prema dokumentu PLAN NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE (2006.), prosječna godišnja vrijednost broja sati sijanja Sunca za područje Dubrovnika je iznosila ukupno 2.652 sata godišnje. Najveći broj sati sijanja Sunca u prosjeku je imao je mjesec srpanj (352 sata), dok je mjesec s najmanje sati sijanja Sunca bio prosinac, samo 122 sati. Prosječna godišnja vrijednost broja sati sijanja Sunca za područje Opuzena je iznosila ukupno 2.698 sati godišnje. Najveći broj sati sijanja Sunca u prosjeku je imao mjesec srpanj (352 sata), dok je mjesec sa najmanje sati sijanja Sunca bio prosinac, sa samo 130 sati.

### *Klimatske promjene*

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske, kao i na području šireg područja zahvata, analizirane su u nastavku poglavlja, temeljem simulacija klimatskih promjena preuzetih iz dokumenata: „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (MZOE, ožujak 2017.god)“ i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.) (MZOE, studeni 2017.god.)“.

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

koncentracije stakleničkih plinova u budućnosti: RCP4.5<sup>5</sup> i RCP8.5<sup>6</sup>. Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0) te razdoblja 2041.-2070. i 1971.-2000. (P2-P0).

Za sve analizirane varijable, klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km i za RCP4.5. scenarij, dok je za određene parametre (temperatura, oborine, brzina vjetra, ekstremni vremenski uvjeti) modeliranje izrađeno i na detaljnijoj prostornoj rezoluciji od 12,5 km, za scenarije RCP4.5 i RCP8.5.

### ***Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla***

#### ***Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)***

Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 °C do 1,4 °C. Na lokaciji zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,2 °C (RCP4.5) do 1,4 °C (RCP8.5) (Slika 2./15.).

Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 °C do 2 °C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4 °C na krajnjem jugu do 2,6 °C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5 °C. Za područje zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,9 °C (RCP4.5) do 2,5 °C (RCP8.5) (Slika 2./15.).

#### ***Sezonske vrijednosti (RCP4.5)***

U analiziranim RegCM simulacijama na 12,5 km rezoluciji, temperatura zraka na 2 m iznad tla se povećava u svim sezonama i za oba scenarija. Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ukazuju na moguće zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni od 1 °C do 1,3 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 1,5 °C do 1,7 °C. Za područje zahvata očekivani porast srednje temperature zraka iznosi oko 1,1 °C zimi, 1,1 °C u proljeće, 1,5 °C ljeti i 1,1 °C u jesen (Slika 2./16.).

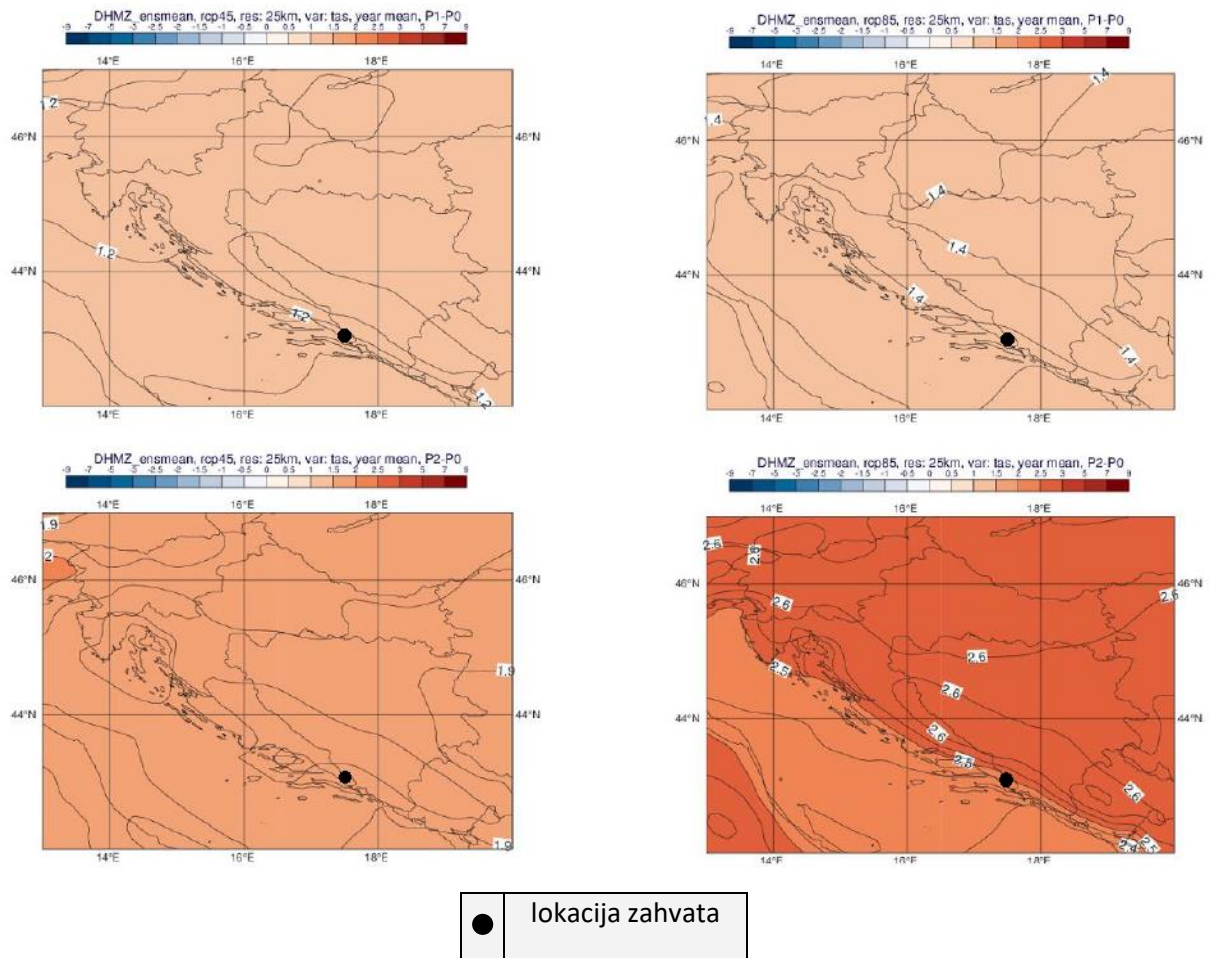
Za razdoblje 2041.-2070. godine i isti scenarij, zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni iznosi od 1,7 °C do 2 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 2,4 °C do 2,6 °C. Iznimke za ljetnu sezonu čini istok Hrvatske i obalno područje sa zagrijavanjem nešto manjim od 2,5 °C. Za

---

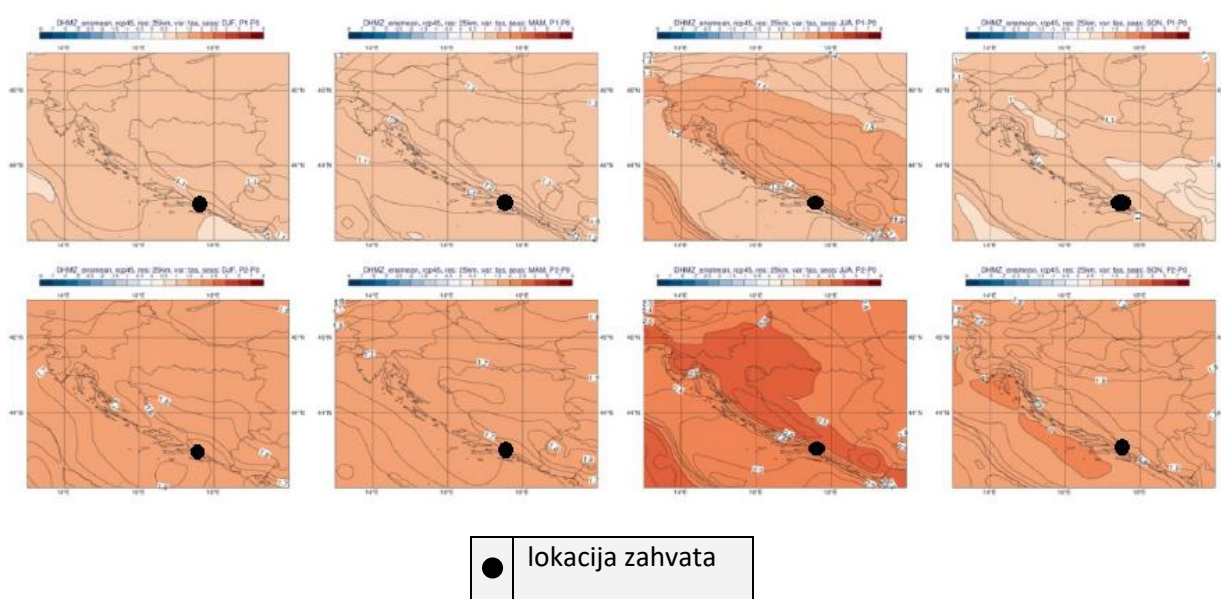
<sup>5</sup> Scenarij RCP4.5 smatra se umjerenijim scenarijem i karakterizira ga srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

<sup>6</sup> Scenarij RCP8.5 tretiran kao ekstremniji i karakterizira ga kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koje bi do 2100. godine bilo i do tri puta više od današnje.

područje zahvata očekivani porast srednje temperature zraka iznosi oko 1,7 °C zimi, 1,7 °C u proljeće, 2,4 °C ljeti i 1,9 °C u jesen (Slika 2./16.).



Slika 2./15. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5



Slika 2./16 Temperatura zraka na 2 m iznad tla (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5

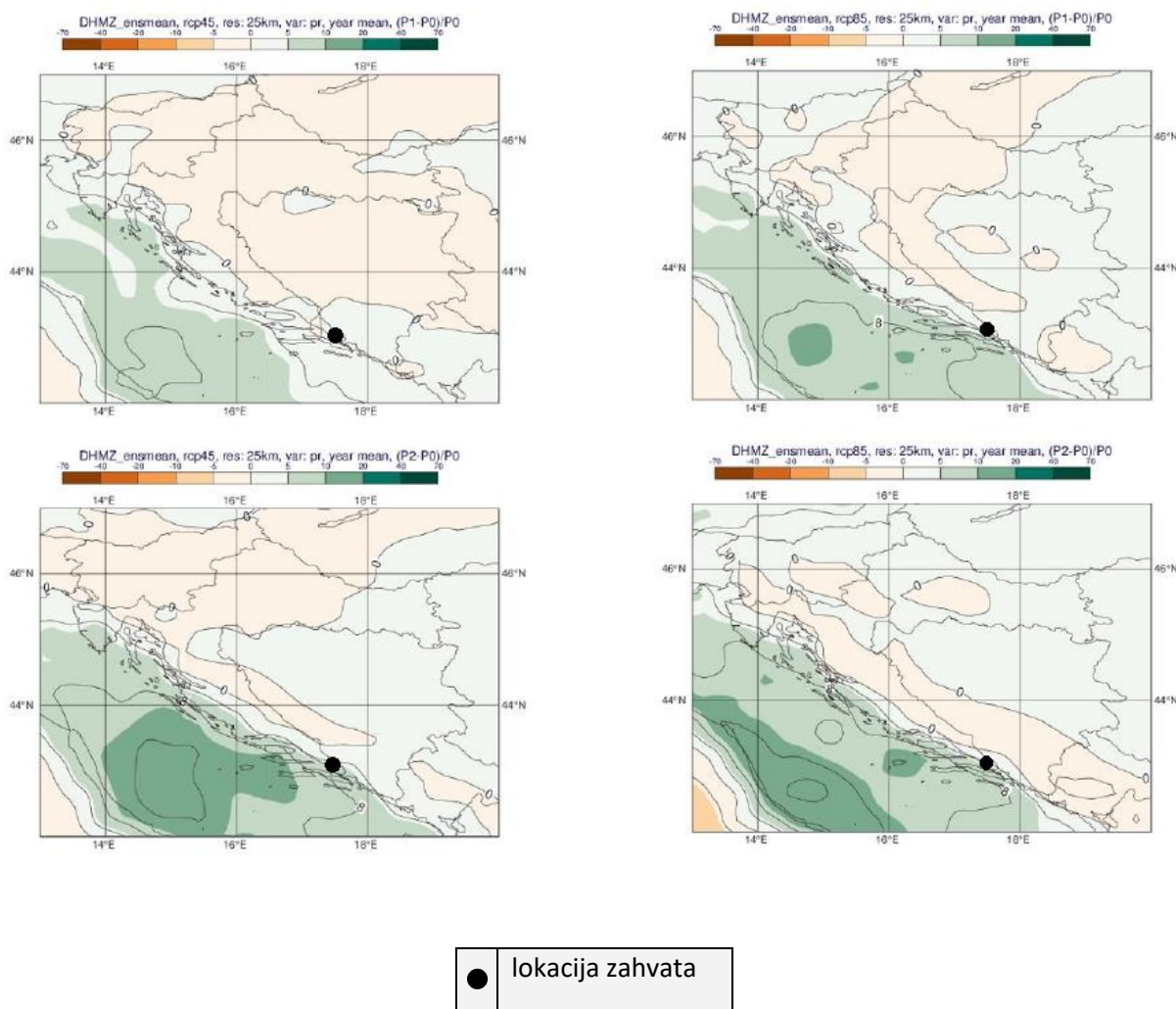
## Ukupna količina oborine

### Godišnja vrijednost (RCP4.5 i RCP8.5)

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

Na lokaciji zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine kreću se do 5%, osim za scenarij RCP4.5 i razdoblje 2011.-2040. kad je predviđena promjena do 10% (Slika 2./17.).





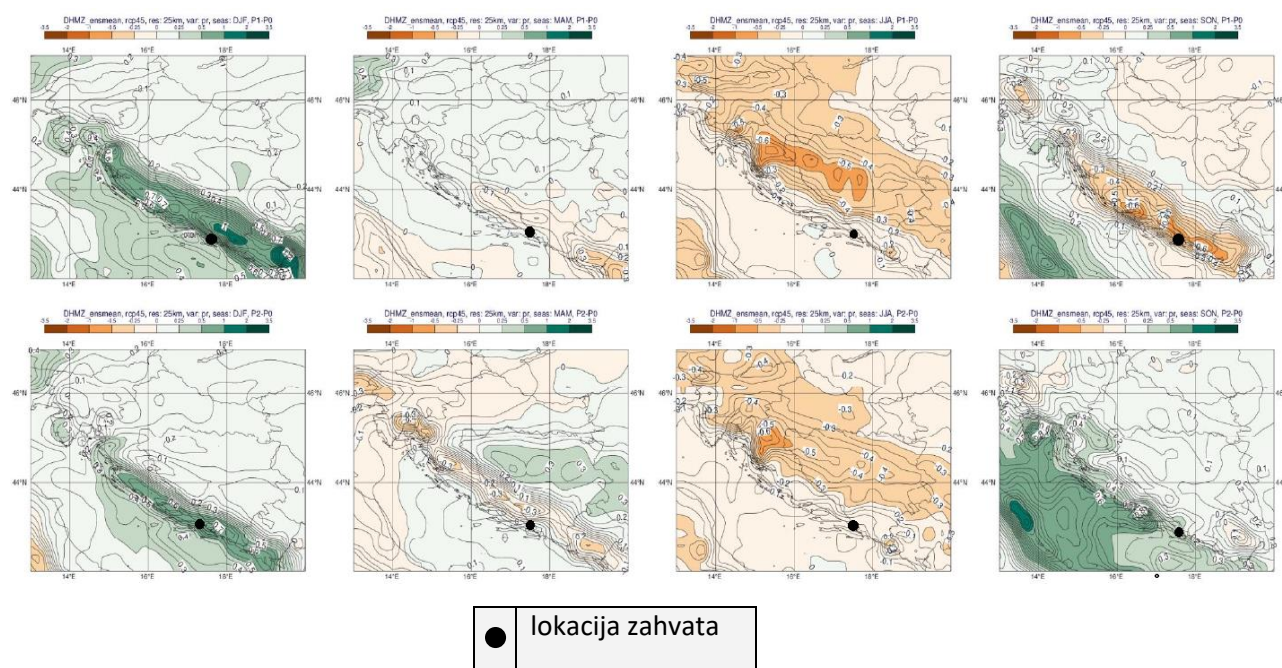
Slika 2./17. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

### Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U usporedbi s rezultatima simulacije povijesne klime (razdoblje 1971.-2000.) na 50 km rezoluciji, na 12,5 km su gradijenti oborine osjetno izraženiji u područjima strme orografije. To znači da je u 12,5 km simulacijama kvalitativna razdioba oborine bolje prikazana. Međutim, ukupne količine oborine su precijenjene, kako u odnosu na 50 km simulacije, tako i u odnosu na izmjerene klimatološke vrijednosti. Ovo povećanje ukupne količine oborine u referentnoj klimi osobito je izraženo na visokim planinama obalnog zaleđa. Za razliku od temperaturnih veličina, klimatske projekcije srednje ukupne količine oborine sadrže izraženije razlike u iznosu i predznaku promjena u prostoru te pokazuju veću ovisnost o sezoni.

Za razdoblje 2011.-2040. godine i scenarij RCP4.5, projekcije ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji ukazuju na: moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5% do 10% na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja); slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u rasponu od -5% do 5%; izraženo smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20% do -10%, od -10% do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5% do 0% na južnom Jadranu; promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5% do 5% osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10% do -5%. Na lokaciji zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,6 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,1 mm/dan ljeti i -0,6 mm/dan u jesen (Slika 2./18.).

Za razdoblje 2041.-2070. godine su projicirane promjene sličnog iznosa i predznaka za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040. godine), osim za jesen, gdje se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske. Na lokaciji zahvata očekivane promjene u ukupnoj količini oborine iznose oko 0,7 mm/dan zimi, 0,1 mm/dan u proljeće, -0,1 mm/dan ljeti i 0,3 mm/dan u jesen (Slika 2./18.).



**Slika 2./18. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040. godine; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5**

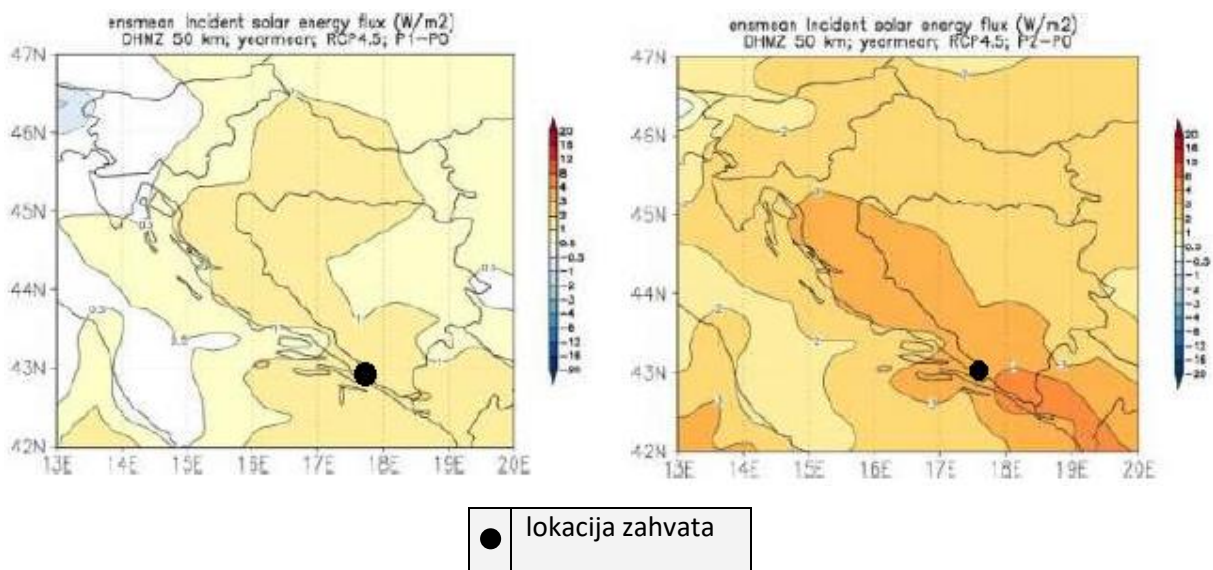
## Sunčano zračenje

Trajanje sisanja sunca nije standardna varijabla outputa RegCM klimatskog modela te će umjesto insolacije biti pokazan i diskutiran fluks ulazne sunčane energije mjereno u  $W/m^2$  ili „dozračena sunčana energija“. Klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km i za RCP4.5 scenarij.

### Godišnja vrijednost (RCP4.5)

Za veliki dio Hrvatske, srednji godišnji fluks ulazne sunčane energije je između  $125 W/m^2$  i  $150 W/m^2$ . U uskom primorskom pojasu fluks je veći od  $150 W/m^2$ - $175 W/m^2$ , a samo na otocima Dalmacije je iznad  $175 W/m^2$ . U razdoblju 2011.-2040. očekuje se vrlo mali porast fluksa – između  $0,5 W/m^2$  do  $1 W/m^2$ , a u Istri ne bi došlo do promjene. Porast fluksa ulazne sunčane energije nastavlja se i u razdoblju 2041.-2070., kad se u većini sjevernih i zapadnih krajeva očekuje porast od  $2 W/m^2$  do  $3 W/m^2$ , a u gorskoj i južnoj Hrvatskoj porast bi bio veći od  $3 W/m^2$ .

Na širem području zahvata, očekivane promjene fluksa ulazne sunčane energije iznose oko  $2 W/m^2$  za razdoblje od 2011-2040. i oko  $3 W/m^2$  za razdoblje od 2041.-2070. (Slika 2./19.).

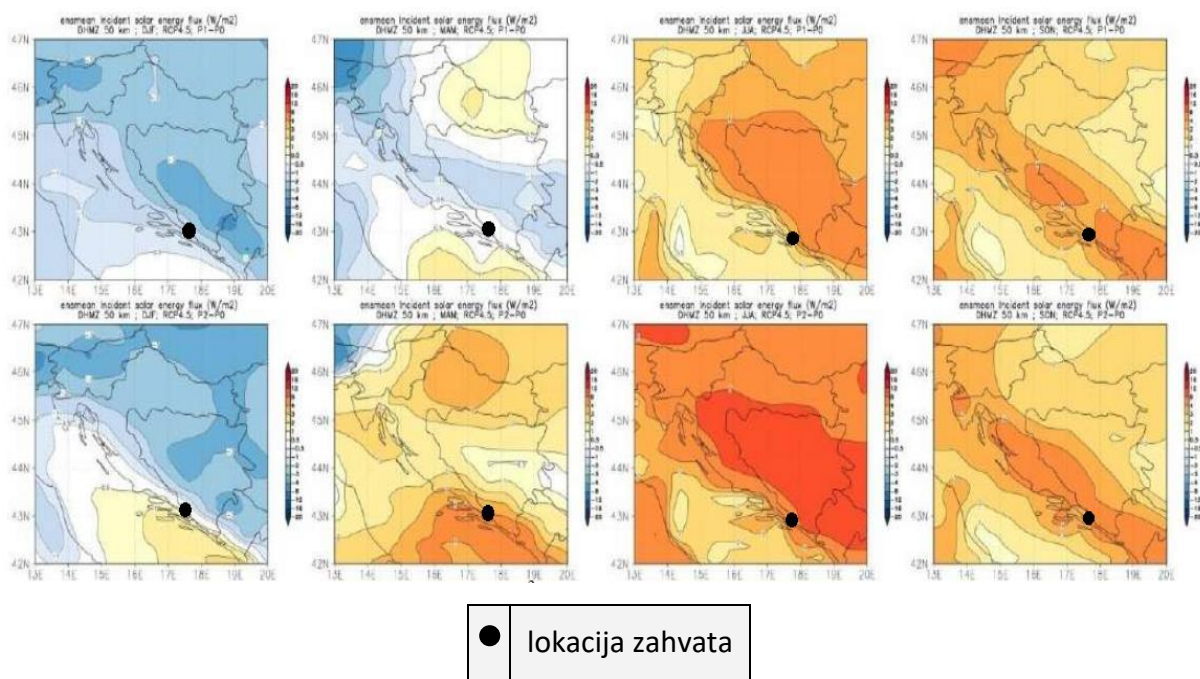


**Slika 2./19. Srednji godišnji fluks ulazne sunčane energije ( $W/m^2$ ) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011-2040; Desno: promjena u razdoblju 2041.-2070.**

### Sezonske vrijednosti (RCP4.5)

U skladu s izmjenama sezona, vrijednosti fluksa ulazne sunčane energije rastu od zime prema ljetu, te ponovno opadaju prema jeseni. Ulazna sunčana energija je u svim sezonama veća na Jadranu i smanjuje se prema sjeveru unutrašnjosti. Najveće vrijednosti fluksa ulazne sunčane energije u zimi su između  $50 \text{ W/m}^2$  i  $75 \text{ W/m}^2$ ; u proljeće su u većem dijelu zemlje od  $150 \text{ W/m}^2$  do  $175 \text{ W/m}^2$  te između  $175 \text{ W/m}^2$  i  $200 \text{ W/m}^2$  u obalnom području Dalmacije i na otocima. Najveće ljetne vrijednosti su od  $200 \text{ W/m}^2$  do  $250 \text{ W/m}^2$  u većem dijelu unutrašnjosti, a od  $250 \text{ W/m}^2$  do  $300 \text{ W/m}^2$  u priobalnom pojasu i zaleđu te više od  $300 \text{ W/m}^2$  na otocima južne Dalmacije. U jesen prevladavaju vrijednosti od  $100 \text{ W/m}^2$  do  $125 \text{ W/m}^2$ , nešto manje na krajnjem sjeverozapadu i nešto više u obalnom dijelu.

Na širem području zahvata, očekivane promjene fluksa ulazne sunčane energije iznose oko  $-2 \text{ W/m}^2$  zimi,  $-0,5 \text{ W/m}^2$  u proljeće,  $3 \text{ W/m}^2$  ljeti i  $3 \text{ W/m}^2$  u jesen, za razdoblje od 2011.-2040.;  $-0,5 \text{ W/m}^2$  zimi,  $3 \text{ W/m}^2$  u proljeće,  $4 \text{ W/m}^2$  ljeti i  $4 \text{ W/m}^2$  u jesen, za razdoblje od 2041.-2070. (Slika 2./20.).



Slika 2./20. Fluks ulazne sunčane energije ( $\text{W/m}^2$ ) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetno i jesen. Gore: promjena u razdoblju 2011.-2040.; Dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

## 2.8. Biološke značajke

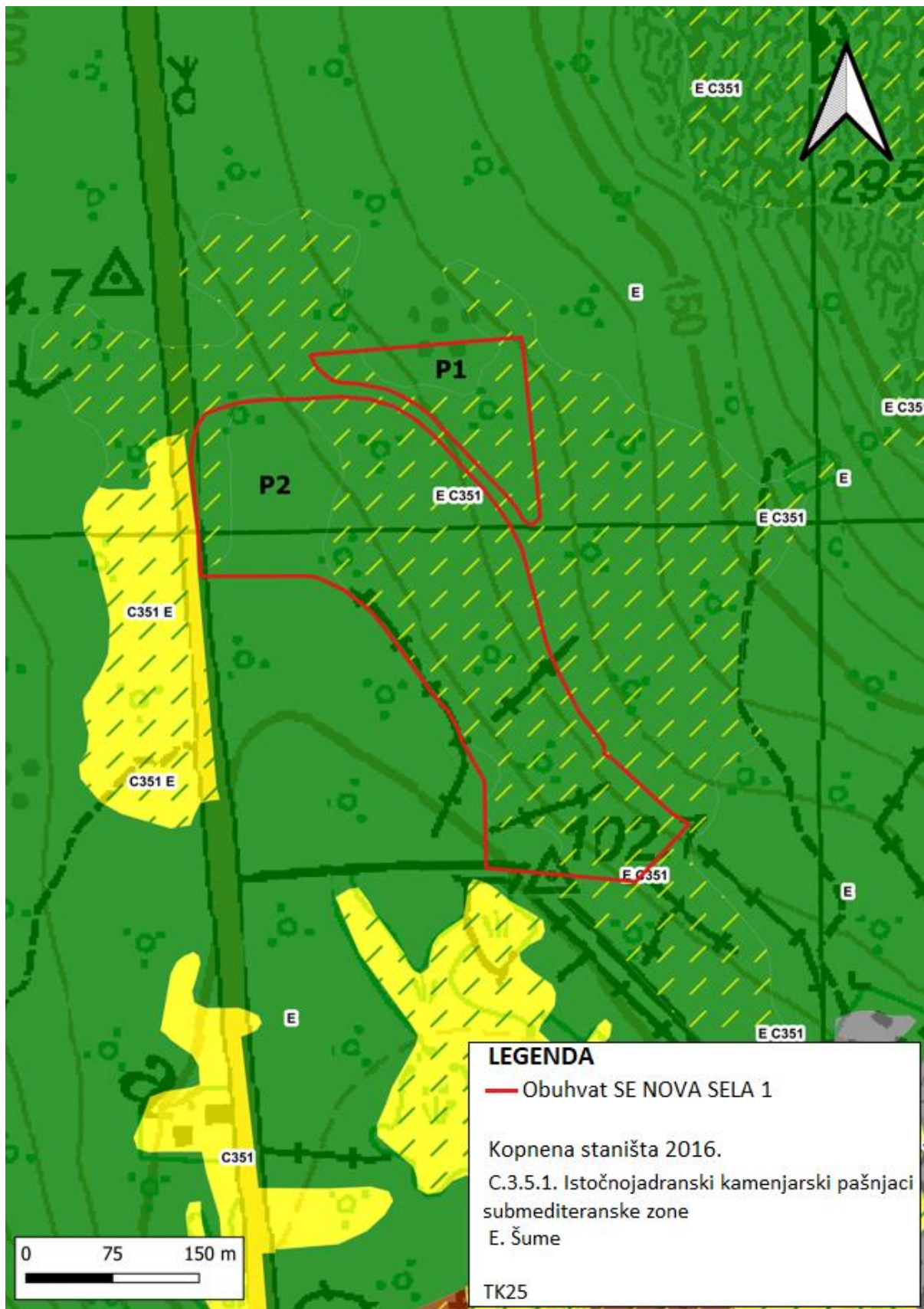
Područje zahvata je u južnom dijelu Hrvatske koji prema klimazonalnoj podjeli Hrvatske pripada Mediteranskoj regiji, Jadranskoj provinciji te Submediteranskoj zoni i mediteransko-montanom pojasu listopadne vegetacija sveze *Ostryo-Carpinion*. Čitavo područje zahvata je krškog karaktera. Na lokaciji zahvata, antropogenim djelovanjem je došlo do degradacije mješovitih listopadnih šuma hrasta medunca u šikare i kamenjarske travnjake koji su danas u postupnoj sukcesiji i progresiji prema vegetacijskom klimaksu.

Prema karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016.) (Slika 2./21.) na području obuhvata zahvata kartirana je kombinacija stanišnih tipova: NKS kôd C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone i NKS kôd E. Šume, u različitim udjelima.

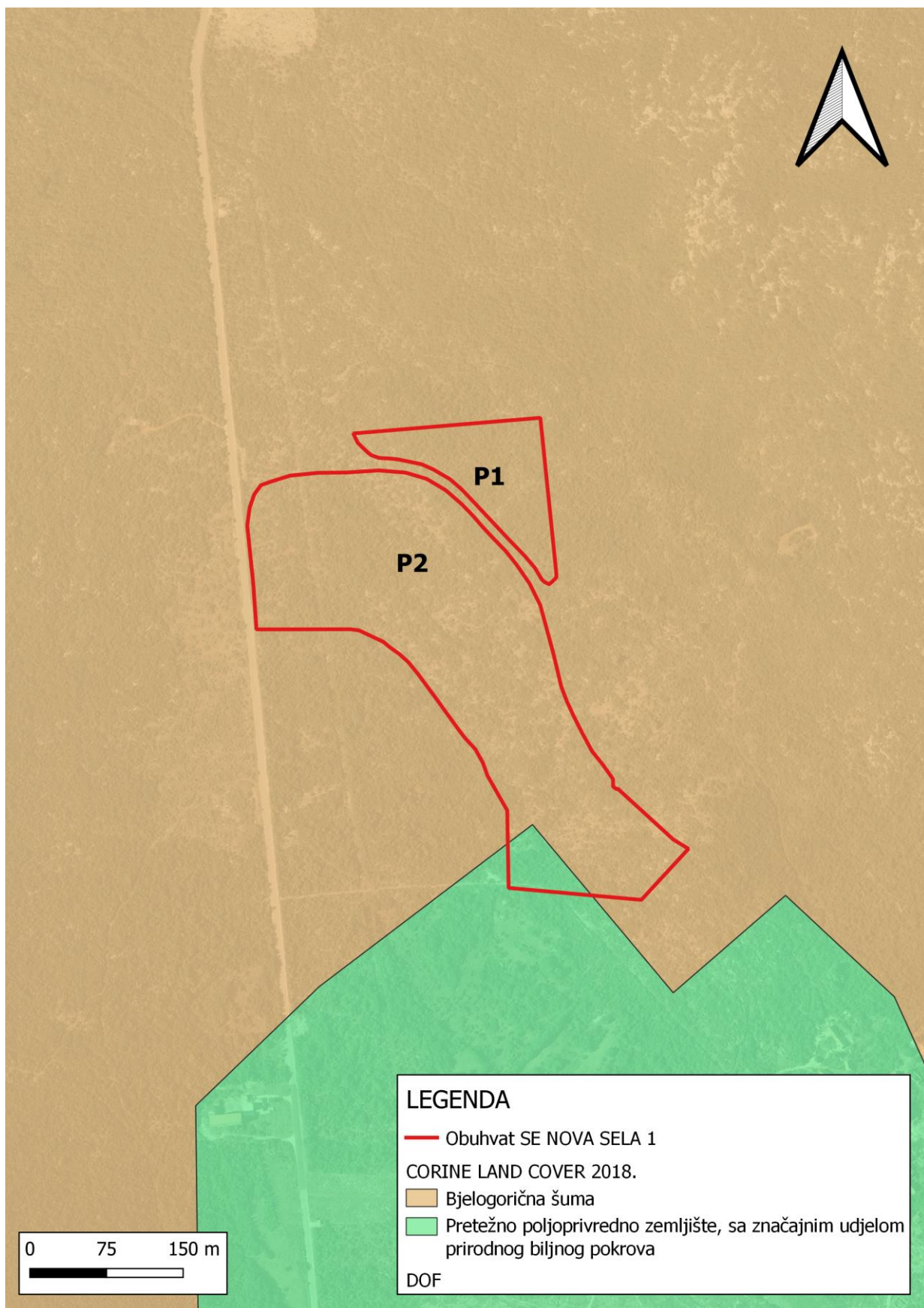
C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone sveze *Chrysopogoni-Koelerion splendidis* (točnije *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*) pripadaju Submediteranskim i epimediteranskim suhim travnjacima reda *Scorzoneretalia villosae* i razreda *Festuco-Brometalia*.

E. Šume, nisu obuhvaćene novom Kartom staništa, no prema starijoj Karti iz 2004. radi se o tipu staništa NKS kôd E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* reda *Quercetalia pubescentis* i razreda *Quercu-Fagetea*) (NATURA \*9530) koje okupljaju raznovrsne šumsko-šikarske zajednice koje se raspoznaju prema kombinacijama hrastova i grabova, koje pak uvelike ovise o nadmorskoj visini te zaklonjenosti ili otvorenosti terena i NKS kôd E.8.2. Stenomediteranske čiste vazdazelene šume i makija crnike (NATURA 5210, 5330, 9320, 9540).

Prema Karti pokrova zemljišta „CORINE land cover“ (2018.), zahvat se planira na području kartiranom kao „bjelogorična šuma“ te manjim dijelom na poljoprivrednom zemljištu sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (Slika 2./22.).



Slika 2./21. Izvod iz Karte prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016); Izvor: [www.bioportal.hr](http://www.bioportal.hr)



Slika 2./22. Pokrov i namjena korištenja zemljišta – izvod iz karte CORINE Land Cover; Izvor: <http://envi.azo.hr/>

## Fauna

Fauna područja na kojem se planira zahvat predstavljena je vrstama koje su svojom biologijom vezane za suha submediteranska staništa (submediteransko područje listopadne vegetacije) te fragmentarno raspoređene površine šumske vegetacije (šikare, šume). Takva staništa povoljna su za gmazove, međutim zbog siromaštva vode, jakih ljetnih žega, bure te lakog nestajanja vode u krško podzemlje, nisu pogodna za vodozemce. Od manjih sisavaca zastupljeni su kukcojedi i glodavci za koje su karakteristične velike promjene brojnosti populacija.

U tablici 2./2. prikazane su životinjske vrste koje, s obzirom na prisutna staništa, mogu biti rasprostranjene na širem području zahvata, odnosno za ptice su uzete u obzir one vrste koje se na širem području gnijezde odnosno zimuju. Podaci o fauni u nastavku dobiveni su od Zavoda za zaštitu okoliša i prirode; Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: 612-07/21-03/124; URBROJ: 517-12-2-1-2-21-2, lipanj 2021.).

**Tablica 1/2.** Životinjske vrste zabilježene na širem području zahvata s kategorijom ugroženosti

VRSTA		KATEGORIJA UGROŽENOSTI*
LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	
<b>PTICE</b>		
<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	EN
<i>Ardeola ralloides</i>	žuta čaplja	EN
<i>Aythya nyroca</i>	patka njorka	VU
<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	EN
<i>Charadrius alexandrinus</i>	morski kulik	EN
<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	VU
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	EN
<i>Clamator glandarius</i>	afrička kukavica	EN
<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	VU
<i>Falco biarmicus</i>	krški sokol	CR
<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	EN
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	VU
<i>Gyps fulvus</i>	bjeloglavi sup	CR
<i>Haematopus ostralegus</i>	oštrigar	EN
<i>Haliaeetus albicilla</i>	štekavac	EN
<i>Hipolais olivetorum</i>	voljić maslinar	DD
<i>Lymnocryptes minimus</i>	mala šljuka	DD
<i>Neophron percnopterus</i>	crkavica	RE
<i>Numenius phaeopus</i>	prugasti pozviždač	EN
<i>Oxyura leucocephala</i>	čakora	RE
<i>Panurus biarmicus</i>	brkata sjenica	EN



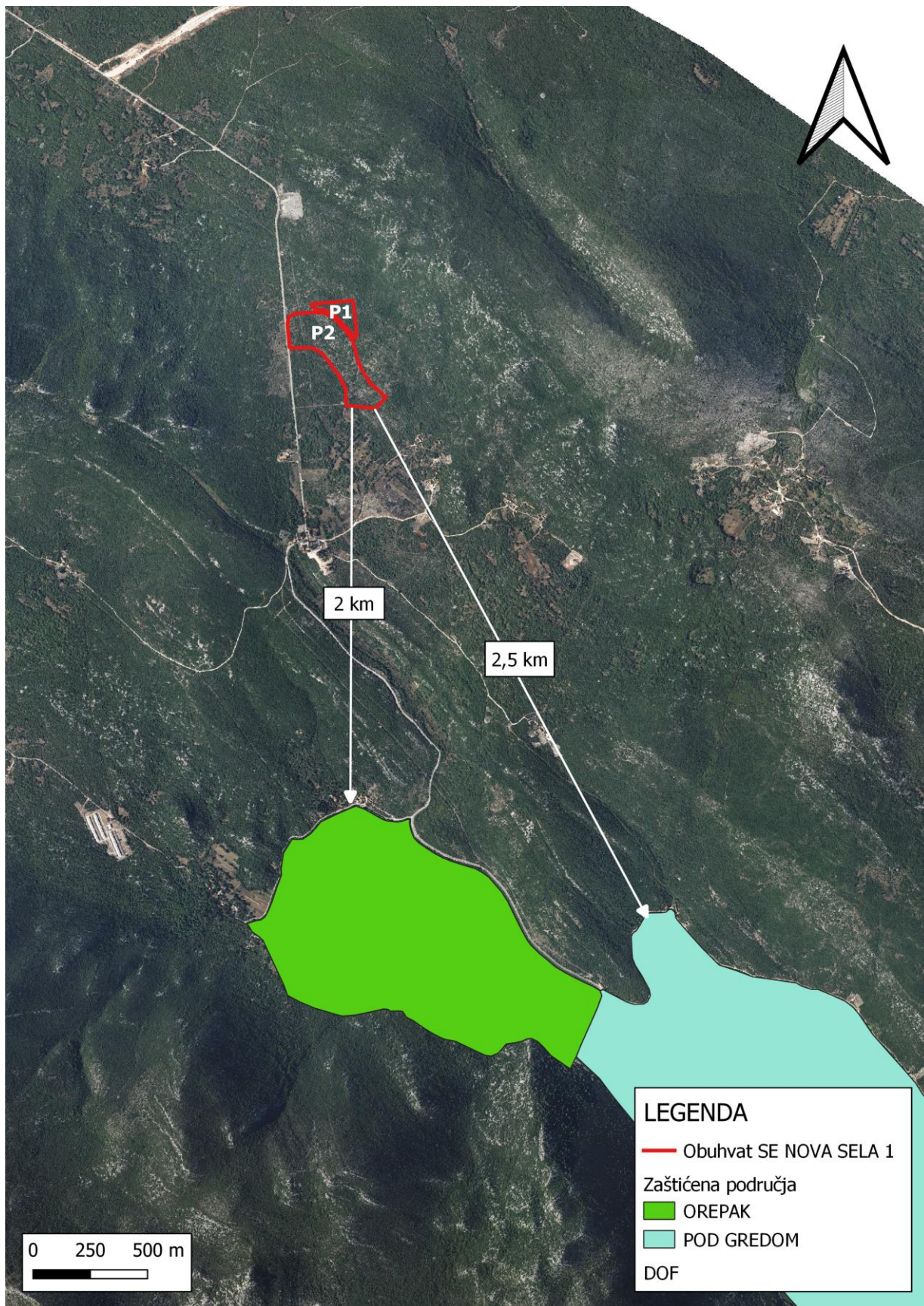
<i>Pelecanus crispus</i>	kudravi nesit	RE
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	mali vranac	CR
<i>Porzana parva</i>	siva štijoka	DD
<i>Porzana porzana</i>	riđa štijoka	DD
<i>Porzana pusilla</i>	mala štijoka	DD
<i>Tetrax tetrax</i>	mala droplja	RE
<b>SISAVCI</b>		
<i>Canis lupus</i>	vuk	NT
<i>Dinaromys bogdanovi</i>	dinarski voluhar	DD
<i>Eliomys quercinus</i>	vrtni puh	NT
<i>Glis glis</i>	sivi puh	LC
<i>Lepus europaeus</i>	zec	NT
<i>Lutra lutra</i>	vidra	DD
<i>Micromys minutus</i>	patuljasti miš	NT
<i>Miniopterus schreibersi</i>	dugokrili pršnjak	EN
<i>Myotis capaccinii</i>	dugonogi šišmiš	EN
<i>Myotis emarginatus</i>	riđi šišmiš	NT
<i>Neomys anomalus</i>	močvarna rovka	NT
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	veliki večernjak	DD
<i>Plecotus kolombatovici</i>	Kolombatovićev dugoušan	DD
<i>Rhinolophus blasii</i>	Blazijev potkovnjak	VU
<i>Rhinolophus euryale</i>	južni potkovnjak	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	veliki potkovnjak	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	mali potkovnjak	NT
<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>	/	NT
<i>Sciurus vulgaris</i>	vjeverica	NT
<b>GMAZOVI</b>		
<i>Emys orbicularis</i>	barska kornjača	NT
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	četveroprugi kravosas	NT
<i>Podarcis melisellensis</i>	krška gušterica	LC
<i>Platyceps najadum</i>	šilac	NT
<i>Podarcis siculus</i>	primorska gušterica	LC
<i>Telescopus fallax</i>	crnokrpica	NT
<i>Testudo hermanni</i>	kopnena kornjača	NT
<i>Zamenis situla</i>	crvenkrpica	NT
<b>VODOZEMCI</b>		
<i>Bombina variegata kolombatovici</i>	dalmatinski žuti mukač	NT
<i>Proteus anguinus</i>	čovječa ribica	EN
<b>LEPTIRI</b>		
<i>Pieris brassicae</i>	kupusov bijelac	DD
<i>Proterebia afra dalmata</i>	dalmatinski okaš	NT

<i>Glaucopteryx alexis</i>	zelenokrili plavac	NT
<i>Scolitantides orion</i>	žednjakov plavac	NT
<i>Pseudophilotes vicrama</i>	istočni plavac	NT
<i>Polyommatus thersites</i>	grahorkin plavac	NT
<i>Papilio machaon</i>	obični lastin rep	NT
<i>Parnassius mnemosyne</i>	crni apolon	NT
<i>Zerynthia polyxena</i>	uskršnji leptir	NT
<i>Thymelicus acteon</i>	Rottemburgov debeloglavac	DD

\***Kategorija ugroženosti:** CR (critically endangered) – kritično ugrožena vrsta, EN (endangered) – ugrožena vrsta, NT (near threatened) – gotovo ugrožena vrsta, VU (vulnerable) – osjetljiva vrsta, LC (least concern) – najmanje zabrinjavajuća vrsta, DD (data deficient) – nedovoljno podataka.

## 2.9. Zaštićena područja

Lokacija zahvata se nalazi izvan područja zaštićenih *Zakonom o zaštiti prirode* (Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19), a najbliža područja, Posebni rezervat (Ornitološki) Orepak i Pod gredom, su na udaljenostima oko 2 km i većim u smjeru juga (Slika 2./23.).



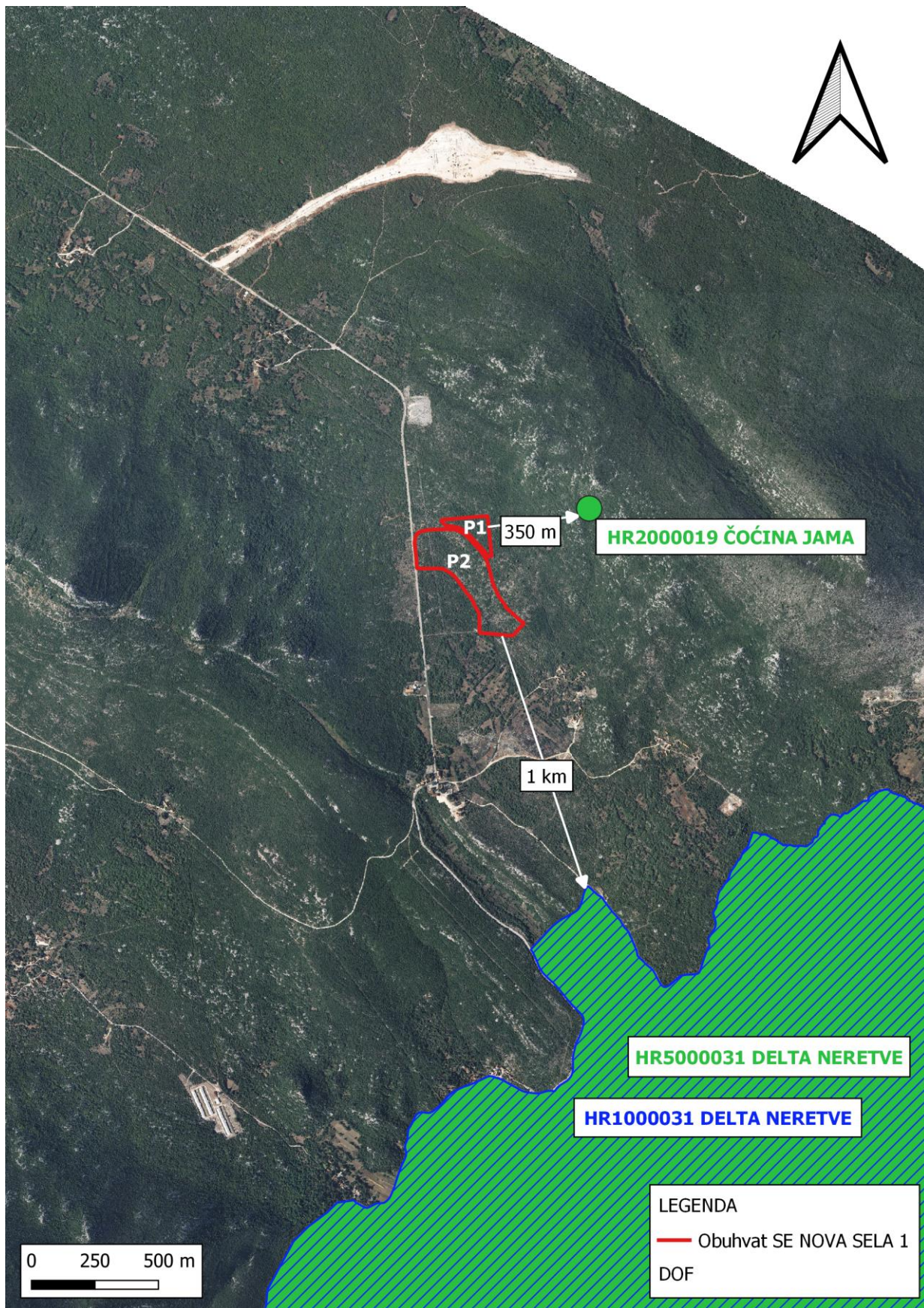
Slika 2./23. Lokacija zahvata u odnosu na zaštićena područja; Izvor: [www.bioportal.hr](http://www.bioportal.hr)

## 2.10. Ekološka mreža

Lokacija na kojoj se planira zahvat nalazi se izvan područja ekološke mreže koja su proglašena *Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (Narodne novine, broj 80/19) (Slika 2./24.).

Najbliže lokaciji zahvata, na udaljenosti od oko 350 m zračne linije i većoj, u smjeru istoka je Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000019 Čočina jama.

Na udaljenosti od oko 1 km zračne linije i većoj, u smjeru juga nalaze se Područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000031 Delta Neretve i Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000031 Delta Neretve. Granice ovih područja ekološke mreže se u potpunosti preklapaju, odnosno radi se o istom prostoru površine 23.814 ha, od čega morska staništa čine oko 3,68% (odnosno oko 876,37 ha).



Slika 2./24. Lokacija zahvata u odnosu na područja ekološke mreže; Izvor: [www.bioportal.hr](http://www.bioportal.hr)

## 2.11. 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 Donja Neretva (Slika 2./25).



Slika 2./25. Lokacija zahvata označena na karti krajobrazne regionalizacije Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja

Donja Neretva je u krajobraznom smislu jedinstvena te je usprkos maloj površini izdvojena u posebnu krajobraznu jedinicu. Nizinski močvarni i kultivirani dijelovi okruženi brdovitim kršem i spojeni s morskom obalom i morem, krajobrazna su posebnost u nacionalnim okvirima, koja predstavlja još nedovoljno iskorištenu osnovu za turističko korištenje i razvoj.

Ovdje se razvila jedina delta na našoj obali. Dok većina jadranskih rijeka (Zrmanja, Krka i Cetina) imaju potopljena riječna ušća, Neretva je nanosila znatno više materijala te se usprkos postglacijalnom uzdizanju morske razine ovdje razvilo naplavno područje. Iz naplavljene ravnice mjestimice poput otoka izniču vapnenačke glavice – vrhovi negdašnjih brda, što ukupnu krajobraznu sliku čini izuzetnom. Ovome prostoru glavni pečat daje obilje vode: Neretva i njezini rukavci, jezera, 'oka', potopljene krške depresije - Baćinska jezera, niz izvora uz rub okolnih brda i prostrana delta s lagunama i plićinama.

Prema geomorfološko-reljefnim obilježjima šire područje zahvata može se opisati kao heterogeno područje u kojem se izmjenjuju pobrđa, brdski i sredogorski reljef s poljima u kršu kroz koja protječu riječni tokovi. Smjer pružanja reljefnih formi je karakterističan za dalmatinsku obalu. Prirodni površinski pokrov šireg područja može se podijeliti na kamenjarske šikare na višim dijelovima reljefa i vegetaciju vlažnih staništa u nizinskim dijelovima reljefa. Raspored i oblik naselja nastao je utjecajem reljefa i poljoprivredne proizvodnje. Većina sela i gradova nalazi se na rubnim dijelovima riječnih polja, na nižim padinama brda i pobrđa. To su mahom sela vezana poljoprivrednom proizvodnjom na neposrednu okolicu. Raspored stambenih i gospodarskih objekata je raspršen i ovisan o karakteristikama terena. Zbog moderne, često i stihijske izgradnje te oblikovno i kontekstualno neprilagođenih objekata ne posjeduju značajnije ambijentalne vrijednosti.

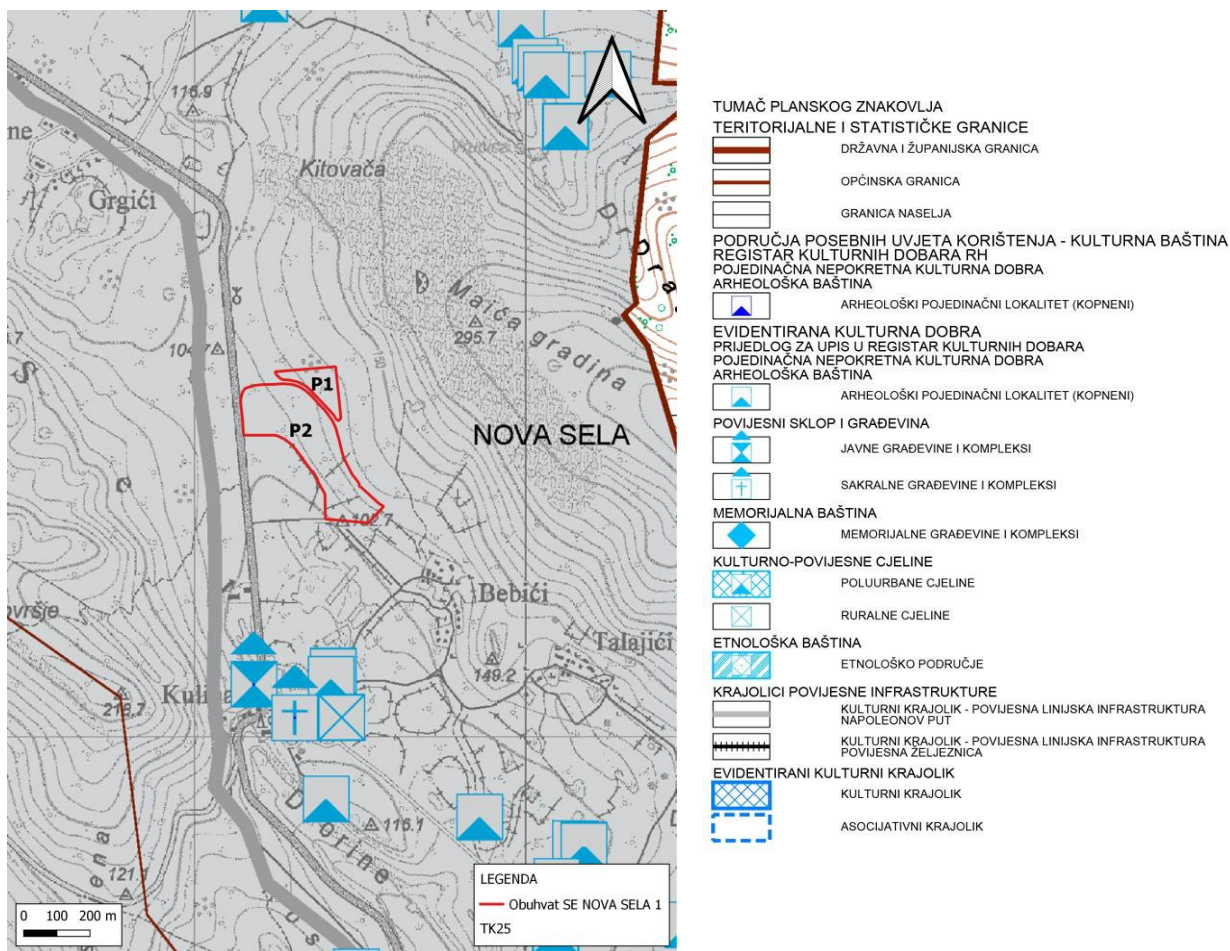
Zahvat SE NOVA SELA 1 je planiran u poduzetničkoj zoni Nova sela II, unutar tipičnog krškog krajobraza. Teren je obrastao grmljem, niskim i visokim raslinjem.

Na lokaciji zahvata nema izgrađenih građevinskih struktura, a uz zapadnu granicu obuhvata zahvata SE NOVA SELA 1, prolazi državna ceste DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozđ – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9)).

Naselja/zaseoci najbliži lokaciji zahvata su: Kulina i Bebići.

## 2.12. Kulturna dobra

Prema kartografskom prikazu „3.2. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA – PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA – KULTURNA BAŠTINA“, Prostorni plan uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16 i 15/20) na području planiranog zahvata ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine (2./26.).



Slika 2./26. Kartografski prikaz „3.2. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA – PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA – KULTURNA BAŠTINA“, Prostorni plan uređenja Općine Kula Norinska, „Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16 i 15/20– uvećani izvadak s označenom lokacijom zahvata

### 2.13. Stanovništvo

Lokacija zahvata se nalazi na području Općine Kula Norinska, Dubrovačko-neretvanska županija.

Općina Kula Norinska obuhvaća devet naselja: Borovci, Desne, Krvavac, Krvavac II, Kula Norinska, Matijevići, Momići, Nova Sela i Podravnica. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Općini Kula Norinska živi 1.748 stanovnika. Područje Općine obuhvaća površinu od oko 60 km<sup>2</sup>, a gustoća naseljenosti je 31,78 st./km<sup>2</sup>.

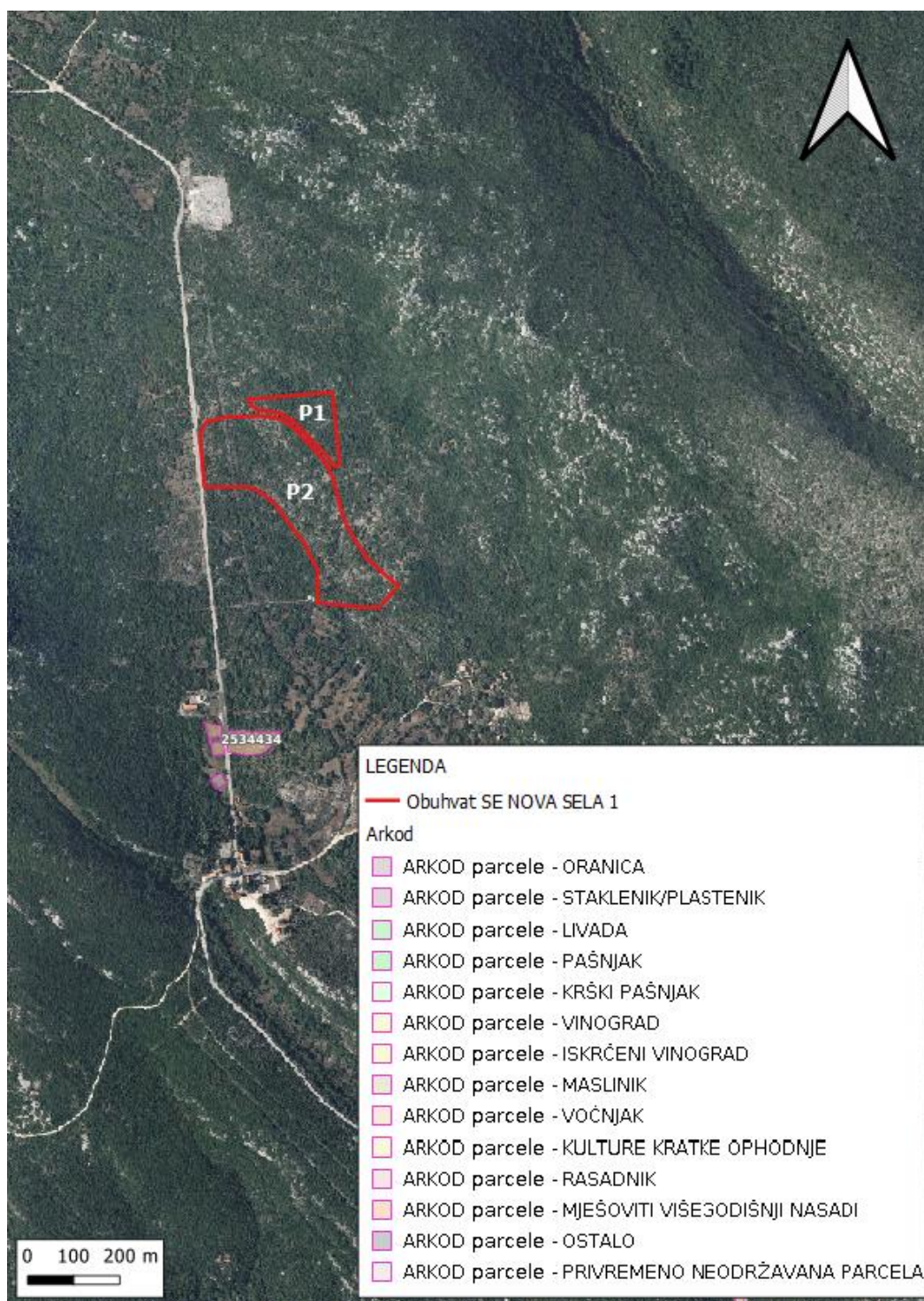
SE NOVA SELA 1 se planira na sjevernom dijelu Općine Kula Norinska, na području naselja Nova Sela u kojem živi 36 stanovnika.



## 2.14. Gospodarske djelatnosti

### ***Poljoprivreda***

Prema ARKOD sustavu evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, na lokaciji zahvata nema parcela evidentiranih u ARKOD sustavu (Slika 2./27.).



Slika 2./27. Izvod iz ARKOD evidencije – obuhvat zahvata; Izvor: [www.arkod.hr](http://www.arkod.hr)

### **Šumarstvo**

Lokacija zahvata se nalazi na području gospodarske jedinice (GJ) Nova Sela (889) za koju je nadležna Šumarija Metković kao dio Uprave šuma Split (Slika 2./28.). Unutar ove GJ nalaze se zaštitne šume (3.599,64 ha) i šume posebne namjene (14,09 ha). U obuhvatu GJ Nova Sela nalaze se šume hrasta crnike i crnog jasena (1.309,49 ha ili 36,24% od ukupne površine GJ) te šume hrasta medunca i bijelog graba (2.304,24 ha ili 63,76% od ukupne površine GJ).

Prema podacima Hrvatskih šuma, zahvat jer planiran unutar odjela 57 (odsjeci 57a i 57 b). U nastavku je opis odsjeka prema podacima zaprimljenim od strane Odjela za uređivanje šuma, Uprava šuma Podružnica Split (KLASA: DIR/21-01/4126; URBROJ: 15-00-05/02-21-02, 01. lipnja 2021.).

Unutar odsjeka 57 a i 57 b zastupljen je uređajni razred zaštitne šume – šikara. To je šikara crnog jasena, bjelograbića i šmrike sa primjesom drače, zelenike, medunca, smrdljike, šipka, lemprike i krkavine. Sastojina na južnom i istočnom dijelu poprima elemente makije. Pojedinačno se javlja crnika. Sastojina je gusta i neprohodna. U sloju prizemnog rašća se javljaju kadulja i vrisak. U višim dijelovima odsjeka sastojina je rjeđa zbog kamenih gromada koje izbijaju na površinu. Na sjeverozapadnom dijelu se javlja čistina prekrivena s pojedinim grmom i travnatom vegetacijom. Kroz odsjek prolazi dalekovod. Prema Prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije površina ovog odsjeka je predviđena za zonu poslovne namjene.

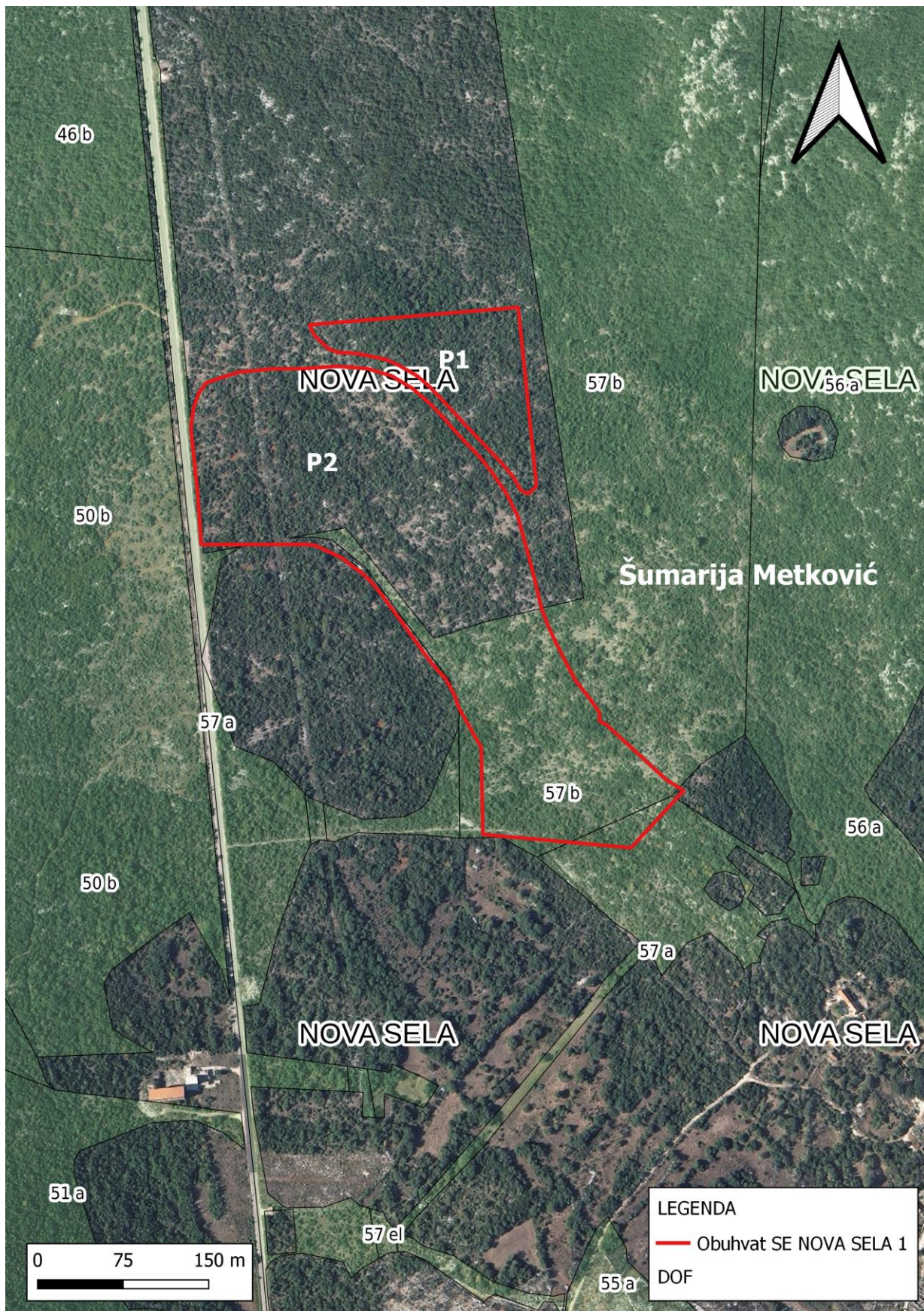
Na području Općine Kula Norinska i naselja Nova Sela nalaze se i šume privatnih šumoposjednika (privatne šume) koje pripadaju gospodarskoj jedinici Metkovičke šume.

Zahvat se planira na području odsjeka 23a, GJ Metkovičke šume (Slika 2./29.).

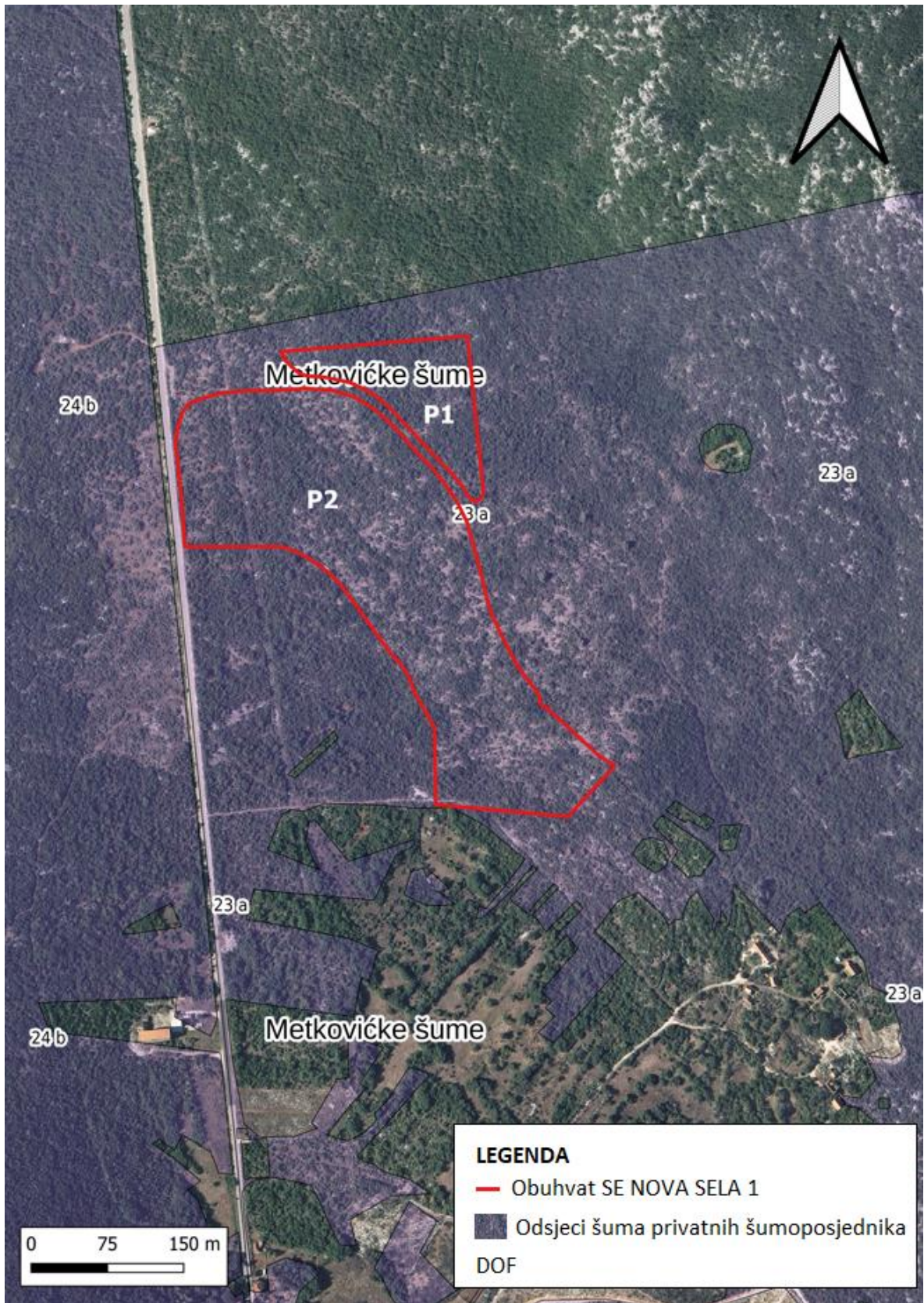
Unutar odsjeka 23a zastupljen je uređajni razred šikara. To je šikara s povećim udjelom smrike, drače, zelenike te pojedinačnim stabalcima crnog jasena. Šikara je nastala progresijom vegetacije i to zarastanjem neobraslog zemljišta. Na području gospodarske jedinice Metkovičke šume to su guste do potpuno progaljene sastojine s djelomičnim prelazima u panjače ispod taksacijske granice te s prijelazima u šibljak i mjestimično su vrlo heterogena izgleda. Naročito je intenzivna degradacija uz naselja i oko puteva, dok je na manje pristupačnim terenima šikara gušće sklopljena. Pored hrasta medunca i bijelog graba od vrsta se još u šikari javlja rašeljka, drijen, maklen, drača, smrika, kupina i dr. Uređajni razred šikara zauzima 516,19 ha ili 40,07 % od ukupne površine gospodarske jedinice.

### **Lovstvo**

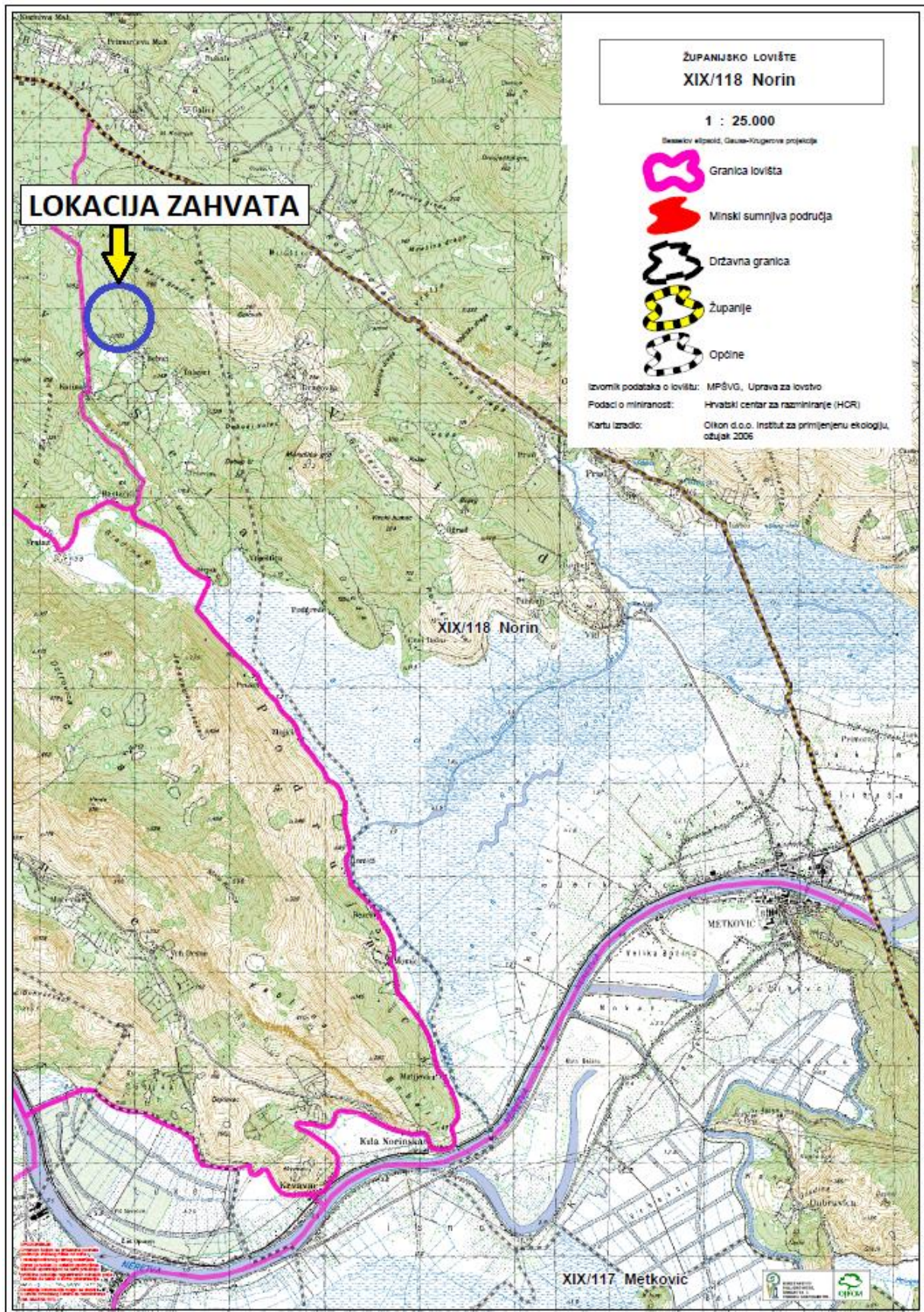
Lokacija zahvata se nalazi unutar obuhvata županijskog (zajedničkog) lovišta XIX/118 Norin (4.045 ha) (Slika 2./30.). Radi se o otvorenom tipu lovišta, a glavna vrsta divljači je zec obični.



Slika 2./28. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za državne šume; Izvor: Hrvatske šume d.o.o.



Slika 2./29. Izvod iz karte područja gospodarskih jedinica za privatne šume (šume privatnih šumoposjednika); Izvor: Hrvatske šume d.o.o.



Slika 2./30. Izvod iz središnje lovne evidencije – aktivna lovišta; Izvor: Ministarstvo poljoprivrede

## 2.15. Odnos prema postojećim i planiranim zahvatima

Zahvat SE NOVA SELA 1 planira se unutar prostorno planske površine određene kao gospodarska namjena – proizvodna/poslovna, na području naselja Nova Sela, što je prikazano na kartografskom prikazu „1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA“ Prostornog plana uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16 i 15/20).

Lokacija zahvata se nalazi na sjevernom dijelu administrativnog područja Općine Kula Norinska i to:

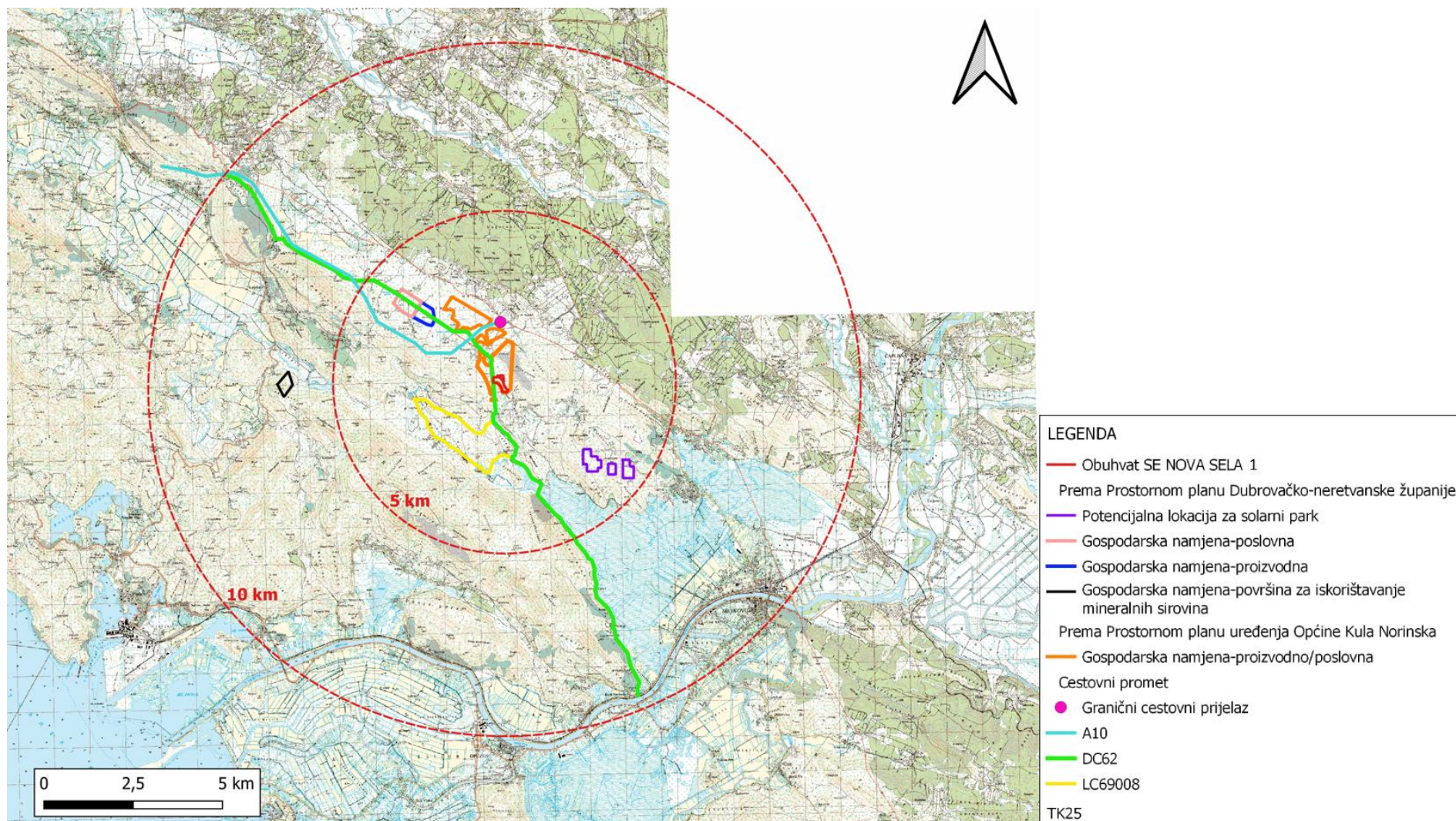
- južno od graničnog cestovnog prijelaza Nova Sela
- jugoistočno od autoceste A10 (Pojezerje (čvorište Ploče (A1)) – Nova Sela (GP Nova Sela (granica RH/BiH)))
- istočno od državne ceste DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9))
- sjeverno od lokalne ceste LC69008 (Nova Sela (D62) – Borovci – Nova Sela (D62))

U radijusu 5 km nekoliko je površina određenih za gospodarsku namjenu – proizvodnu ili poslovnu.

Prema Prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, br. 6/03, 3/05-uskl., ~~3/06\*~~, 7/10, 4/12.-isp., 9/13, 2/15.-uskl., 7/16, 2/19, 6/19-pročišćeni tekst; 3/20 i 12/20-pročišćeni tekst) određene su i potencijalne lokacije za solarni park koje se nalaze unutar radijusa od 5 km.

U radijusu od 10 km nisu planirane/izgrađene sunčane elektrane.

Na slici 2./31. prikazan je zahvat SE NOVA SELA 1 u odnosu na postojeće i planirane zahvate.



Slika 2./31. Lokacija zahvata u odnosu na postojeće i planirane zahvate

### 3. MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ

---

U nastavku poglavlja prepoznati su, opisani i procijenjeni mogući utjecaji SE NOVA SELA 1 na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša tijekom građenja, korištenja i prestanka korištenja, kao i u slučaju neželjenih događaja te utjecaji na zaštićena područja i područja ekološke mreže, a uzimajući u obzir značajke zahvata i postojeće stanje okoliša na lokaciji zahvata.

#### 3.1. Utjecaj na tlo

##### Tijekom građenja

Zahvat SE NOVA SELA 1 planira se unutar prostora predviđenog za gospodarsku namjenu: proizvodno-poslovna za koju je provedbenim odredbama Prostornog plana uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16, 15/20) određeno da je osnovna namjena zone gospodarska: proizvodna (planska oznaka I), pretežito uslužna (planska oznaka K1), pretežito trgovačka (planska oznaka K2) i mješovita, pretežito poslovna (K5) te da je unutar zone dozvoljena gradnja sunčanih elektrana. Zahvat se planira unutar područja poduzetničke zone Nova Sela II, za koju je donesen Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone Nova Sela II („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 12/19 i 4/21), i to na području gospodarske namjene-proizvodne (I) na kojem je dozvoljena gradnja sunčanih elektrana i pratećih infrastrukturnih građevina i uređaja.

Zahvat SE NOVA SELA 1, površine 8,5 hektara, planira se na dvije površine označene kao „P1“ (površina oko 1,3 ha) i „P2“ (površina oko 7,2 ha), između kojih se planira interna prometnica poduzetničke zone Nova Sela II. Pristup lokaciji zahvata moguć je s zapadne strane, državnom cestom DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9)). Unutar obuhvata zahvata predviđeno je postavljanje montažne konstrukcije i FN modula za postizanje instalirane snage 10 MWp s uređenjem internih makadamskih puteva, izvedbom izmjenjivačkog sustava s transformatorima 0,4/10 (20) kV i potrebnom opremom te interna trafostanica (TS) 0,4/10 (20) kV Nova Sela. FN moduli, prema preliminarnim izračunima, a vezano za okvirne podatke o FN modulima za postizanje priključne snage od 10 MWp, bit će postavljeni na oko 50% površine ukupnog obuhvata, a sve zavisno o tipu modula koji će biti odabran i postavljeni. Međutim, s obzirom na ubrzani razvoj fotonaponske tehnologije i kontinuirano povećanje korisnosti FN modula, konačan broj FN modula bit će definiran glavnim ili izvedbenim elektrotehničkim projektom te će ovisiti o odabiru tipa FN modula prilikom ugovaranja opreme.

FN moduli će biti montirani na nosače s tipskom aluminijskom ili čeličnom nosivom konstrukcijom i fiksnim nagibom prema jugu od 20° do 35°. Moduli se postavljaju tako da je donji rub modula na visini (H) minimalno 0,6 m od tla, a gornji rub modula na visini od 1,97 m do 2,89 m. Izvođenjem radova zadržat će se prirodna konfiguracija terena.



Tijekom građenja, moguć je negativan utjecaj na tlo uslijed uklanjanja drvenaste vegetacije (grmlje) i izvođenja aktivnosti na gradnji, a s obzirom na to da se radi o jednokratnom zahvatu postavljanja FN modula, u nenaseljenom prostoru unutar proizvodno-gospodarske zone, uz minimalno zadiranje u konfiguraciju terena i uklanjanje vegetacije, utjecaji će biti prostorno i vremenski ograničeni i ne procjenjuju se kao značajni.

Prilikom izvođenja građevinskih radova do onečišćenja tla može doći u slučaju nepridržavanja odgovarajućih postupaka tijekom manipulacije radnim strojevima i sredstvima koja se koriste pri gradnji (strojna ulja, goriva, i slično), što za posljedicu može imati njihovu infiltraciju u tlo i podzemlje, pogotovo u slučaju oborina. Međutim, pridržavanjem zakonom propisanih mjera, dobrom organizacijom gradilišta, opreznim korištenjem redovno servisiranih i održavanih radnih strojeva i mehanizacije te uz stalan nadzor glavnog inženjera gradilišta i provođenje radova u skladu sa zakonskim propisima i uvjetima nadležnih tijela, negativan utjecaj na tlo bit će lokalnog karaktera i sveden na prihvatljivu razinu.

#### Tijekom korištenja

Tijekom korištenja nema utjecaja na tlo, osim u slučaju neželjenih događaja što je opisano u poglavlju 3.11.

Vodeći računa o mogućem utjecaju međusobnog zasjenjenja na proizvodnju električne energije, redovi moraju biti razmaknuti na način da su kod kuta (visine) Sunca od 22,28° i azimuta od 0° svi FN moduli potpuno izloženi Sunčevom zračenju. Radi ispunjenja navedenog uvjeta predviđen je razmak između redova modula (D) od 3,25 m do 5,44 m. Takvom izvedbom, s planiranim razmakom između redova modula, bit će omogućen dotok Sunca i ispod stolova FN modula i rast niske vegetacije ispod montažnih konstrukcija. Prostor između redova modula koristit će se za potrebe servisa i održavanja.

Nadalje, interne prometnice između montažnih konstrukcija koje su potrebne za pristup postavljenoj opremi bit će izvedene kao makadamske, od uvaljanog drobljenca, s poprečnim padom za potrebe oborinske odvodnje. Predviđena širina prometnica je do 3,5 m, a točna širina i debljina nosećeg sloja će biti definirana u sljedećim fazama projekta.

Između redova FN modula nije planirana posebna izrada prometnica, nego prilagodba postojećeg terena za potrebe servisnog prijevoza ili pješačke komunikacije, a površine ispod FN modula bit će u prirodnom stanju te će se oborinske vode odvoditi direktno u teren. Takvom izvedbom neće doći do značajnijih promjena koje bi mogle biti uzrokom erozivnih procesa.

Unutar obuhvata SE NOVA SELA 1 planirane su interne transformatorske TS 0,4/10 (20) kV u svrhu transformacije električne energije s naponske razine 0,4 kV na naponsku razinu 10 kV. Njihova tipska izvedba moguća je u obliku zidanih objekata, montažnih prefabriciranih betonskih ili kontejnerskih objekata, a što će biti određeno u daljnjim fazama razvoja projekta, ovisno o odabranoj opremi. Objekti u kojima će se nalaziti transformatori bit će izvedeni s uljnim jamama koje će biti dimenzionirane prema instaliranom transformatoru, na način da je smanjena mogućnost nekontroliranog izlivanja ulja i negativnih utjecaja na tlo.

### 3.2. Utjecaj na vodna tijela

Prema *Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021.* (Narodne novine, broj 66/16), lokacija zahvata SE NOVA SELA 1 pripada grupiranom vodnom tijelu podzemnih voda JKGI\_12 – NERETVA čije je kemijsko, količinsko i ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Na području zahvata nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela.

#### Tijekom građenja

Tijekom građenja, do mogućeg utjecaja na vodno tijelo podzemnih JKGI\_12 – NERETVA može doći uslijed akcidentnih izlivanja većih količina štetnih i opasnih tvari (strojnih ulja, goriva) iz strojeva na tlo te njihovom infiltracijom do vodonosnih slojeva.

U slučaju incidentne situacije izlivanja naftnih derivata iz vozila ili strojeva koji će se koristiti prilikom građevinskih radova, lokacija će se sanirati sredstvima za upijanje naftnih derivata, a onečišćeno tlo, kao i korištena sredstva predat će se na obradu van lokacije zahvata ovlaštenoj tvrtki za zbrinjavanje opasnog otpada. Goriva se neće skladištiti na lokaciji već će se dovoziti u specijalnom vozilu s eko-opremom. Odgovarajućom provedbom gore navedenih aktivnosti, smanjit će se mogućnost negativnog utjecaja na ekološko i kemijsko stanje grupiranog vodnog tijela podzemnih voda JKGI\_12 – NERETVA tijekom građenja.

S obzirom na to da na području zahvata nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela, neće biti utjecaja.

#### Tijekom korištenja

S obzirom na lokaciju i značajke zahvata SE NOVA SELA 1, ocjenjuje se da neće biti negativnih utjecaja na vodna tijela podzemnih i površinskih voda tijekom korištenja zbog sljedećeg:

- zahvat nije termalna sunčana elektrana te tijekom njenog rada neće nastajati tehnološke otpadne vode
- zahvat je predviđen kao automatizirano postrojenje bez stalnog boravka ljudi te se neće izvoditi sustavi vodoopskrbe i odvodnje
- na području zahvata nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela
- zahvat se planira izvan područja opasnosti od poplava.

Lokacija zahvata se nalazi u III. zoni sanitarne zaštite izvorišta Prud, a prema *Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta* (Narodne novine, broj 66/11 i 47/13) zahvat ne podliježe zabranama propisanim za zone sanitarne zaštite izvorišta sa zahvaćanjem voda iz vodonosnika s međuzrnskom poroznosti.

### 3.3. Utjecaj na zrak

#### Tijekom građenja

Utjecaji na zrak mogući su tijekom izvođenja građevinskih radova, odnosno uslijed raznošenja prašine s područja gradilišta i emisije ispušnih plinova radnih strojeva. Intenzitet prašenja ovisit će o meteorološkim prilikama te vrsti i intenzitetu radova. Navedeni utjecaj je neizbježan, ali je privremenog karaktera i lokalno je ograničen. Dobrom organizacijom gradilišta i korištenjem ispravne mehanizacije neće doći do značajnih utjecaja na zrak, a sam utjecaj prestaje po završetku izvođenja radova.

#### Tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na zrak.

### 3.4. Utjecaj na bioraznolikost

#### Tijekom građenja

Prema karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (2016.) na području obuhvata zahvata kartirana je kombinacija nekoliko stanišnih tipova u različitim udjelima: NKS kôd C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone i NKS kôd E. Šume (NKS kôd E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca i NKS kôd E.8.2. Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike).

Tijekom radova očekuje se lokalizirano i privremeno širenje prašine koja će se taložiti po lokalno prisutnoj vegetaciji, kao i privremen utjecaj na potencijalno prisutne jedinice 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 ( $\text{km}^2\text{y}^{-1}\text{GWh}^{-1}$ ).<sup>7</sup>

Unutar obuhvata zahvata (ukupna površina oko 8,5 ha) bit će postavljeni redovi FN modula na montažnim konstrukcijama (procijenjena tlocrtna površina koju prekrivaju FN

---

<sup>7</sup> Fthenakis, Turney: Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants 2011

moduli je oko 4,2 ha ili oko 50% ukupne površine), ispod kojih će se zadržati prirodna konfiguracija terena. Također, unutar obuhvata neće se izvoditi asfaltiranje površina, a između stolova s FN modulima bit će „ostavljeni“ proredi da se izbjegne međusobno zasjenjenje modula za vrijeme zimskog solsticija, kada je upadni kut zraka Sunca najniži, a koji će i dalje biti pogodni za razvoj niske vegetacije. Također, sama prisutnost vegetacije na području zahvata smanjit će troškove održavanja, u smislu sprječavanja erozije tla, a posebno stvaranja prašine čija pojava smanjuje učinkovitost FN modula. Održavanje vegetacije provodit će se ispašom ili košnjom, bez korištenja herbicida i pesticida.

FN moduli će biti postavljeni na montažne konstrukcije izdignute od tla na način da je donji rub modula na visini minimalno 0,6 m od zemlje (ili više po potrebi), a najviši dio konstrukcije u odnosu na okolni teren, na mjestu montaže, planira se s visinom od oko 3 m. Takvom izvedbom 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. Za razliku od CSP tehnologije (Concetrated Solar Power) koja koristi refleksiju Sunčevih zraka za proizvodnju električne energije, standardni FN moduli kakvi se planiraju na SE NOVA SELA 1 odbijaju tek neznatan dio Sunčevog zračenja te, u tom pogledu, ne predstavljaju opasnost za ptice. Naime, planirani FN moduli imat će antirefleksivni sloj koji u značajnoj mjeri reducira refleksiju Sunčevog zračenja te tako povećava i produktivnost samog FN modula, ali i smanjuje privid vodene površine. Postotak reflektirane energije kod FN modula s antirefleksivnim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla<sup>8</sup>. S obzirom na vizualnu orijentaciju ptica, dokumentirano je kako ptice iz velike udaljenosti razlikuju pojedine objekte sunčane elektrane te da, sa smanjenjem udaljenosti, ta diferenciranost postaje sve veća<sup>9</sup>. Nakon postavljanja FN modula albedo<sup>10</sup> se ne mijenja jer je on uvijek egzaktan, no ispod FN

---

<sup>8</sup> Usporedbe radi, albedo suvremenih FN modula (0.20) je manji od albeda listopadne šume (0.22) ili vode (0.55). Podaci o albedu prirodnih površina moguće je preuzeti sa internetskih stranica kao što su: <https://nsidc.org/cryosphere/seaice/processes/albedo.html>; <https://hr.wikipedia.org/wiki/Albedo>; <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/albedo> ili priručnika, Matić, Zdeslav: „Sunčevo zračenje na području Republike Hrvatske, Priručnik za energetske korištenje Sunčevog zračenja“, Energetski institut Hrvoje požar, Zagreb, (2007), a podaci za albedo FN modula se računaju za pojedine module u okviru njihovog projektiranja.

<sup>9</sup> Reichmuth, M., Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2011 im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Natur-schutz und Reaktorsicherheit Vorhaben Ilc Solare Strahlungsenergie Endbericht (2011); Herden, C., Rassmus, J., Gharadjeddaghi, B., Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen; Bundesamt für Naturschutz- Skripten

<sup>10</sup> ALBEDO je broj koji pokazuje koliko se svjetlosti reflektira s površine nekoga tijela, omjer odražene svjetlosti prema svjetlosti koja je pala na tijelo; Izvor: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Albedo>). Sunčeva energija se prolaskom kroz atmosferu reflektira od čestica u atmosferi, oblaka i graničnih ploha (vodene površine, snijeg, pustinje, šume) te se vraća u svemir. Različiti tipovi podloge reflektiraju različite udjele dolaznog zračenja, što se opisuje pomoću „albedo“ faktora, koji se definira kao omjer odbijenog i dolaznog zračenja

modula se stvara djelomično zasjenjenje što samo pozitivno može utjecati na tlo i postojeće stanište, jer predstavlja svojevrsno sklonište (osobito za ptice jer se ostvaruje direktna zaštita od pojačanog zračenja Sunca, ili pak zaštita od predatora), dok se refleksija svjetlosti i dalje nastavlja jer se ispod FN modula ne stvara zatvoreni prostor u koji ne prodire svjetlost.

U cilju zaštite od neovlaštenog ulaza trećih osoba, kao i pristupa većih životinja, sunčane elektrane se ograđuju ogradom. Za zahvat je planirana žičana ograda, visine oko 2 m. Ograda će biti izdignuta iznad terena kako bi se osigurala povezanost ograđenog prostora i staništa za manje životinje te će time, komunikacijski putevi ostati neometani.

### 3.5. Utjecaj na 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 te se ne procjenjuje kao značajan.

#### 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. Izgradnjom zahvata promijenit će se vizualne i strukturne značajke krajobraza prilikom čega će najveći utjecaj imati postavljeni FN moduli koji će biti postavljeni na oko 50% površine (oko 4,2 ha), unutar predviđenog obuhvata SE NOVA SELA 1. Moduli će se isticati horizontalnim zauzimanjem površine, bez vertikalnih isticanja pojedinih objekata.

Promjena u krajobrazu će se očitovati 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, razvojni, prostorni akcent u prostoru, ali uz zadržavanje prirodne konfiguracije terena. S obzirom na postojeće stanje na širem području, utjecaj se ne procjenjuje kao negativan.

### 3.6. Utjecaj na kulturna dobra

Prema kartografskom prikazu „3.2. UVJETI KORIŠTENJA, UREĐENJA I ZAŠTITE PROSTORA – PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA – KULTURNA BAŠTINA“, Prostorni plan uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16 i 15/20) na području planiranog zahvata ne nalaze se lokaliteti kulturno-povijesne baštine.

#### Tijekom građenja

Tijekom izvođenja zemljanih radova, s aspekta utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu moguć je nailazak na, do sada, neutvrđena kulturno-povijesna dobra. U tom slučaju će se obavijestiti nadležni konzervatorski odjel i privremeno obustaviti radovi, kako bi se sukladno odredbama *Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara* (Narodne novine, broj 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/77, 90/18, 32/20 i 62/20) poduzele odgovarajuće mjere osiguranja nalazišta i nalaza.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja nema utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu.

### 3.7. Utjecaji opterećenja okoliša bukom

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova povećat će se prometno opterećenje, od prometnih i radnih vozila. Povećanjem mehanizacije zbog radova može se očekivati i pojava povećane razine buke koja će biti uzrokovana radom građevinskih strojeva i vozila. Budući da je većina tih izvora mobilnog karaktera, njihove se pozicije mijenjaju.

S obzirom da će radovi biti ograničeni na područje gradilišta isključivo za vrijeme radnog vremena u periodu izgradnje zahvata povećana razina buke bit će lokalnog i privremenog karaktera.

Tijekom korištenja

Tehnologija sunčanih elektrana nema izvora buke stoga tijekom korištenja nema opterećenja okoliša bukom.

### 3.8. Utjecaji opterećenja okoliša nastalim otpadom

Tijekom građenja

Tijekom izvođenja radova na lokaciji nastajat će razne vrste i količine neopasnog otpada koje mogu negativno utjecati na okoliš ukoliko se ne zbrinjavaju na odgovarajući način. Neopasni otpad koji će nastajati tijekom izvođenja radova uglavnom će biti građevinski otpad nastao tijekom izvođenja radova (grupa ključnih brojeva 17 00 00 – Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) i neopasna otpadna ambalaža koju će stvarati radnici koji će raditi na uređenju lokacije (grupa ključnih brojeva 15 00 00 – Otpadna ambalaža; apsorbenzi, tkanine za brisanje, filtarski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način). Sav otpad odvožit će se kod osoba ovlaštenih za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom.

Tijekom izvođenja radova, neovisno o prirodi zahvata, uvijek postoji mogućnost nastanka opasnog otpada, prvenstveno uslijed nekontroliranog događaja (izlijevanja goriva i maziva). Opasni otpad na koji se potrebno pripremiti tijekom izgradnje pripada grupi ključnih brojeva 13 00 00 – Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19). U slučaju izlijevanja goriva i maziva, odnosno nastanka opasnog otpada, potrebno je istoga trenutka sanirati nezgodu: zaustaviti izvor istjecanja, ograničiti širenje istjecanja, pristupiti posipanju apsorbirajućeg materijala, pokupiti zagađeni sloj i staviti ga u za to primjerenu vreću/posudu namijenjenu privremenom skladištenju opasnog otpada te istu potom odnijeti na mjesto predviđeno za privremeno skladištenje opasnog otpada). Za gospodarenje otpadom koji nastaje tijekom građenja odgovoran je izvođač radova, a zbrinjavanje i odvoz otpada moraju obavljati za to ovlaštene pravne osobe.

Procijenjeni utjecaji opterećenja okoliša nastalim otpadom do kojih može doći tijekom pripreme i građenja nisu značajni, kratkotrajnog su karaktera i prestaju završetkom izvođenja građevinskih radova.

#### Tijekom korištenja

Tijekom rada fotonaponskog sustava moguć je nastanak otpada tijekom održavanja, koje uključuje periodičke vizualne preglede, čišćenje FN modula te zamjenu opreme ili njezinih dijelova. Sav nastali otpad, ovisno o vrsti, zbrinut će se putem ovlaštenih pravnih osoba sukladno važećim zakonskim propisima o gospodarenju otpadom. Prema navedenom te uz primjenu ostalih uvjeta propisanih *Zakonom o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 84/21), *Pravilnikom o gospodarenju otpadom* (Narodne novine, broj 81/20) i *Pravilnikom o gospodarenju otpadom električnom i elektroničkom opremom* (Narodne novine, broj 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20) ne očekuje se negativan utjecaj otpada na okoliš.

### 3.9. Utjecaj na stanovništvo

#### Tijekom građenja

Uzimajući u obzir tehničke karakteristike zahvata te činjenice da se zahvat planira na nenaseljenom području i da se najbliža naselja nalaze na udaljenostima većim od 1 km, procjenjuje se da planirani zahvat neće znatno utjecati na stanovništvo okolnih naselja. Pri tome su pojedine teme od važnosti za lokalno stanovništvo, poput utjecaja na gospodarske djelatnosti (poljoprivreda, šumarstvo i lovstvo), zdravlje ljudi (uslijed stvaranja otpada, emisija u vode, zrak i tlo, emisija buke, akcidenata) te vizualni utjecaj na krajobraz, a što je detaljnije obrađeno u prethodnim poglavljima.

#### Tijekom korištenja

Tijekom korištenja predmetnog zahvata nema utjecaja na naselja, stanovništvo i zdravlje ljudi.

### 3.10. Utjecaj na gospodarske djelatnosti

Prema ARKOD sustavu evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta, na lokaciji zahvata nema parcela evidentiranih u ARKOD sustavu.

Prema podacima Hrvatskih šuma, zahvat jer planiran unutar odjela 57 (odsjeci 57a i 57 b) na području gospodarske jedinice (GJ) Nova Sela unutar kojih je zastupljen uređajni razred zaštitne šume – šikara. Na području Općine Kula Norinska i naselja Nova Sela nalaze se i šume privatnih šumoposjednika (privatne šume) koje pripadaju gospodarskoj jedinici Metkovičke šume. Planirani zahvat se nalazi na području odsjeka 23a, GJ Metkovičke šume. Prema prostorno planskim dokumentima površine ovih odsjeka predviđene su za zonu poslovne namjene, a što je i navedeno u dokumentaciji Odjela za uređivanje šuma, Uprava šuma Podružnica Split.

Radovi na zahvatu bit će koordinirani s nadležnom šumarijom Metković, uz primjenu mjera zaštite, s ciljem da se utjecaj na šume smanji na prihvatljivu mjeru (vidi poglavlje 4. Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenje stanja okoliša).

Zahvatom će se smanjiti lovnoproduktivna površina otvorenog županijskog lovišta XIX/118 Norin i to za oko 8,5 ha, što čini oko 0,2% ukupne površine lovišta, u kojem je glavna vrsta divljači zec obični.

Radovi na zahvatu bit će koordinirani s lovoovlaštenikom, uz primjenu mjera zaštite, s ciljem da se utjecaj na divljač i lovište smanji na prihvatljivu mjeru (vidi poglavlje 4. Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenje stanja okoliša).

### 3.11. Utjecaji uslijed akcidenta

#### Tijekom građenja

Tijekom radova može doći do akcidentnih situacija uslijed izlivanja opasnih tvari (goriva, maziva, ulja) iz građevinske mehanizacije koja se koristi. Pridržavanjem važećih radnih uputa te zakonskih i podzakonskih propisa navedeni utjecaji smanjuju se na minimum. U slučaju izlivanja goriva i maziva potrebno je istoga trenutka sanirati nezgodu (zaustaviti izvor istjecanja, ograničiti širenje istjecanja, pristupiti posipanju apsorbirajućeg materijala, pokupiti zagađeni sloj i staviti ga u za to primjerenu vreću/posudu te istu potom odnijeti na mjesto predviđeno za privremeno skladištenje opasnog otpada).

#### Tijekom korištenja

Na lokaciji zahvata se neće provoditi aktivnosti koje bi mogle biti uzrokom ekološke nesreće. Do eventualnih neželjenih događaja može doći u slučaju požara, a u cilju njegovog sprječavanja projektnom dokumentacijom predviđena su odgovarajuća tehnička rješenja



cjelovitog sustava uzemljenja, zaštite od udara munja i pojave požara koja će, aktivnim i pasivnim mjerama, osigurati da posljedice tih pojava budu što manje i što lakše savladive.

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

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

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

### 3.12. Kumulativni utjecaji

Tijekom korištenja sunčanih elektrana ne dolazi do emisija onečišćujućih tvari u zrak, kao niti nastanka otpadnih voda i nusproizvoda te nema emisija buke, prašine ili vibracija. Mogući međusobni, kumulativni utjecaji proizlaze prvenstveno zbog prenamjene, odnosno zauzimanja staništa, a što ovisno o lokaciji i konfiguraciji terena utječe i na fragmentaciju staništa. Zauzimanje staništa ima utjecaj na sastavnice okoliša kao što su tlo, bioraznolikost i krajobraz, kao i gospodarske djelatnosti: poljoprivreda, šumarstvo, lovstvo.

Zahvat SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1 planira se unutar prostora predviđenog za gospodarsku namjenu: proizvodno-poslovna za koju je provedbenim odredbama Prostornog plana uređenja Općine Kula Norinska („Neretvanski glasnik“, broj 07/07, „Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 03/16, 15/20) određeno da je osnovna namjena zone gospodarska: proizvodna (planska oznaka I), pretežito uslužna (planska oznaka K1), pretežito trgovačka (planska oznaka K2) i mješovita, pretežito poslovna (K5) te da je unutar zone dozvoljena gradnja sunčanih elektrana. Zahvat se planira unutar područja poduzetničke zone Nova Sela II, za koju je donesen Urbanistički plan uređenja poduzetničke zone Nova Sela II („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, broj 12/19 i 4/21), na području gospodarske namjene-proizvodne (I) na kojem je dozvoljena gradnja sunčanih elektrana i pratećih infrastrukturnih građevina i uređaja.

Zbog gotovo neizgrađenog prostora, smještaja uz važne državne prometnice i blizine graničnog prijelaza sa Republikom Bosnom i Hercegovinom te blizine luke Ploče, područje obuhvata Plana atraktivno je za uređenje zone gospodarske namjene radi mogućnosti korištenja svih prednosti geoprometnog položaja ovog prostora.

Lokacija zahvata se nalazi na sjevernom dijelu administrativnog područja Općine Kula Norinska i to:

- južno od graničnog cestovnog prijelaza Nova Sela
- jugoistočno od autoceste A10 (Pojezerje (čvorište Ploče (A1)) – Nova Sela (GP Nova Sela (granica RH/BiH)))
- istočno od državne ceste DC62 (Šestanovac (D39/Ž6260) – Zagvozd – Vrgorac – Mali Prolog – Metković (D9))
- sjeverno od lokalne ceste LC69008 (Nova Sela (D62) – Borovci – Nova Sela (D62))

U radijusu 5 km nekoliko je površina određenih za gospodarsku namjenu – proizvodnu ili poslovnu.

Prema Prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije („Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije“, br. 6/03, 3/05-uskl., ~~3/06\*~~, 7/10, 4/12.-isp., 9/13, 2/15.-uskl., 7/16, 2/19, 6/19-pročišćeni tekst; 3/20 i 12/20-pročišćeni tekst) određene su i potencijalne lokacije za solarni park koje se nalaze unutar radijusa od 5 km.

U radijusu od 10 km nisu planirane/izgrađene sunčane elektrane.

Lokacija zahvata SE NOVA SELA 1 se nalazi izvan zaštićenih područja, izvan područja opasnosti od poplava i zona sanitarne zaštite izvorišta. Unutar obuhvata zahvata nema proglašanih zasebnih površinskih vodnih tijela, a prema ARKOD sustavu evidencije korištenja poljoprivrednog zemljišta na lokaciji zahvata nema parcela evidentiranih u ARKOD sustavu. Na lokaciji zahvata tlo je trajno nepogodno za obradu zbog stjenovitosti, nagiba terena i slabe osjetljivosti na kemijske polutante.

Uzimajući u obzir značajke i lokaciju zahvata SE NOVA SELA 1, izvan zaštićenih područja i područja ekološke mreže te da na užem području zahvata nema objekata i/ili postrojenja s kojima bi planirani zahvat mogao doprinijeti kumulativnim utjecajima, ocjenjuje se da zahvat SE NOVA SELA 1 nema značajan kumulativan utjecaj.

### 3.13. Prekogranični utjecaj

S obzirom na lokaciju i karakteristike zahvata nema prekograničnih utjecaja.

### 3.14. Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Tijekom građenja

Korištenjem radnih strojeva i mehanizacije nastajat će ispušni plinovi, odnosno manje količine stakleničkih plinova (dušikovi oksidi, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, sumporov dioksid). S obzirom na fazu izrade projektne dokumentacije – Idejno rješenje te na, u ovoj fazi, raspolaganje informacijama o načinu izvođenja radova, nije moguće odrediti visinu iznosa

emisije stakleničkih plinova koje će nastajati tijekom građenja. 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.

Sva ispravna i redovno servisirana vozila i mehanizacija, koja je usklađena s EU normama za dopuštene emisije štetnih tvari tijekom izgaranja goriva, a koristit će se tijekom građenja planiranog zahvata, neće doprinijeti utjecaju na klimatske promjene.

S obzirom na navedeno te kratkotrajni i lokalizirani karakter utjecaja, mogu se isključiti negativni utjecaji na klimatske promjene tijekom izvođenja zahvata.

Tijekom korištenja

Svrha zahvata je korištenje energije Sunca za proizvodnju električne energije, a godišnja proizvodnja se procjenjuje na oko 13,6 GWh.

Prema proračunu, proizvodnja električne energije SE NOVA SELA 1 po mjesecima, dana je u nastavku, i na slici 3./1.

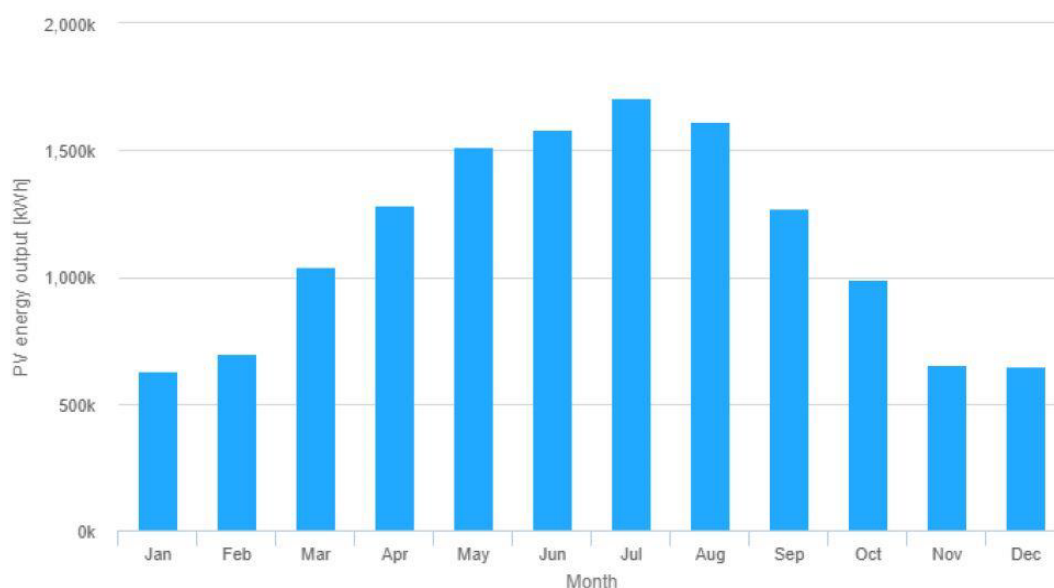
Mjesec	$E_m$	$H_m$	$SD_m$
Siječanj	628,57	74,7	118,39
Veljača	696,7	83,7	152,04
Ožujak	1.039,9	127,4	200,04
Travanj	1.286,1	162,9	165,81
Svibanj	1.513,1	195,3	145,92
Lipanj	1.581,5	209,7	144,61
Srpanj	1.705,9	230,2	126,28
Kolovoz	1.614,2	216,3	148,70
Rujan	1.270,3	164,8	81,72
Listopad	991,9	124,5	141,74
Studen	654,7	80,0	120,21
Prosinac	646,8	76,9	139,31

Gdje je:

$E_m$ : Prosječna mjesečna proizvodnja električne energije iz danog sustava (MWh)

$H_m$ : Prosječna mjesečna osunčanost sustava po kvadratnom metru modula ( $kWh/m^2$ )

$SD_m$ : Standardno odstupanje mjesečne proizvodnje električne energije zavisno o godišnjoj varijaciji (MWh)



**Slika 3./1. Prosječna mjesečna proizvodnja električne energije u SE NOVA SELA 1**

Budući da se električna energija u Hrvatskoj dobiva iz različitih izvora, prosječni nacionalni specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> po kWh proizvedene električne energije za razdoblje od 2014. do 2019. godine iznosi 0,200 kg CO<sub>2</sub> po kWh (izvor: ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2019. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja) pa se temeljem istoga za procjenu godišnje proizvodnje SE NOVA SELA 1 od oko 13,6 GWh može razmatrati “smanjenje” emisije CO<sub>2</sub> od oko 2.720 t/godišnje.

### 3.15. Utjecaj promjene klime na zahvat

Otpornost zahvata SE NOVA SELA 1 uslijed klimatskih promjena analizirana je sukladno Smjernicama Europske komisije. Cilj analize je sagledavanje i utvrđivanje osjetljivosti i rizika uslijed klimatskih promjena uzimajući u obzir sve elemente izvedivosti projekta: ulazne podatke projekta (dostupnost i kvalitetu), lokaciju projekta i postrojenja, financijske, operativne, upravljačke, pravne, ekološke i društvene elemente. Relevantni moduli koji se primjenjuju prikazani su u Tablici 3./1.

**Tablica 3./1. Sedam modula u alatu klimatske otpornosti**

Br. modula	Naziv modula
1	Analiza osjetljivosti (SA)
2	Procjena izloženosti (EE)

Br. modula	Naziv modula
3	Analiza ugroženosti (uključuje rezultate modula 1 i 2) (VA)
4	Procjena rizika (RA)
5	Identifikacija opcija prilagodbe (IAO)
6	Procjena opcija prilagodbe (IAO)
7	Integracija akcijskog plana prilagodbe u projekt (IAAP)

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.

Osjetljivost zahvata (Modul 1., Tablica 3./3.) određena je u odnosu na raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka/s klimom povezanih opasnosti. Osjetljivost zahvata procijenjena je kroz prizmu četiri ključne teme: Imovina i procesi, Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija), Izlazne stavke iz procesa (električna energija) i Prometna povezanost (transport). Vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta rađeno je prema Tablici 3./2.

Nakon što je identificirana osjetljivost zahvata, procijenjena je izloženost referentnoj odnosno budućoj klimi (Modul 2., Tablica 3./4.).

**Tablica 3./2. Moguće vrednovanje osjetljivosti/izloženosti zahvata/projekta**

Osjetljivost	Opis	
V	Visoka osjetljivost	Klimatska varijabla/opasnost može imati značajan učinak na imovinu i procese, ulazne parametre, rezultate i prometnu povezanost
S	Srednja osjetljivost	Klimatska varijabla/opasnost može imati blagi učinak na imovinu i procese, ulazne parametre, rezultate i prometnu povezanost
N	Neosjetljivost	Klimatska varijabla/opasnost nema nikakvog učinka.

**Tablica 3./3. Analiza osjetljivosti zahvata SE NOVA SELA 1 na klimatske varijable i sekundarne učinke klimatskih promjena**

	Klimatske varijable i opasnosti vezane za klimu	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna energija)	Prometna povezanost (transport)
<b>PRIMARNI UTJECAJI</b>	Promjene prosječnih (god./sez./mj.) temp. zraka				
	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka				
	Promjene prosječnih (god./sez./mj.) količina oborina				
	Promjene u učestalosti i intenzitetu eks. količina oborina				
	Promjene prosječnih brzina vjetra				
	Promjene maksimalnih brzina vjetrova				
	Promjene vlažnosti zraka				
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja				
<b>SEKUNDARNI UTJECAJI</b>	Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)				
	Promjene temperature mora i voda				
	Dostupnost vodnih resursa				
	Pojave oluja (trase i intenzitet) uključujući i olujne uspore				
	Poplave				
	Promjena pH vrijednosti oceana				
	Pješčane oluje				
	Erozija obale				
	Erozija tla				
	Zaslanjivanje tla				

	Nekontrolirani požari u prirodi				
	Kvaliteta zraka				
	Nestabilnost tla (klizišta, odroni, lavine)				
	Efekt urbanih toplinskih otoka				
	Promjene u trajanju pojedinih sezona				

Analiza izloženosti zahvata 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 zahvata SE NOVA SELA 1, kao i osjetljivost prikazana je u tablici 3./4.

**Tablica 3./4. Procjena izloženosti zahvata SE NOVA SELA 1 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)	Prometna povezanost (transport)	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna)	Prometna povezanost (transport)
<b>PRIMARNI UTJECAJI</b>	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka								
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja								

SEKUNDARNI UTJECAJI	Požari									
------------------------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ranjivost zahvata (Modul 3.) izračunata je prema izrazu:

$$V = S \cdot E$$

gdje S označava stupanj osjetljivosti imovine, a E izloženost uvjetima referentne (osnovne) klime/sekundarnim učincima.

S obzirom na procjenu buduće izloženosti zahvata ekstremnim promjenama temperature zraka u nastavku je dana analiza ranjivosti zahvata SE NOVA SELA 1 (Tablica 3./6.), a korištenjem ocjena danih u tablici 3./5.

Tablica 3./5. Ocjene ranjivosti zahvata na klimatske promjene

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



**Tablica 3./6. Ranjivost zahvata SE NOVA SELA 1 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)	Prometna povezanost (transport)	Imovina i procesi na lokaciji zahvata	Ulazne stavke u proces (Sunčeva energija)	Izlazne stavke iz procesa (električna)	Prometna povezanost (transport)
PRIMARNI UTJECAJI	Promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temp. zraka	4	1	1	1	4	1	1	1
	Promjene intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja	1	3	3	1	1	3	3	1
SEKUNDARNI UTJECAJI	Požari	4	1	1	1	4	1	1	1

S obzirom na procjenu analize ranjivosti zahvata, zaključuje se da je predmetni zahvat SE NOVA SELA 1 umjereno ranjiv na promjene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih temperatura zraka i promjena intenziteta i trajanja Sunčevog zračenja koje mogu dovesti do sekundarnih učinaka, odnosno do pojave požara kao direktne posljedice ekstremnih povećanja temperature.

Požari, osim materijalne štete na FN modulima, mogu umanjiti ozračenost ploha zbog emisija čestica i pepela te time dovesti do smanjenja proizvodnje 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 gašenje požara koja su sastavni

dio projektne dokumentacije i bit će primijenjene tijekom građenja i instaliranja opreme, kao i tijekom korištenja zahvata SE NOVA SELA 1.

### 3.16. Sažeti opis mogućih značajnih utjecaja na ekološku mrežu s posebnim osvrtom na moguće kumulativne utjecaje zahvata u odnosu na ekološku mrežu

Prema *Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* (Narodne novine, broj 80/19) zahvat se planira izvan područja ekološke mreže (vidi poglavlje 2.10., Slika 2./24).

Najbliže lokaciji zahvata, na udaljenosti od oko 350 m zračne linije i većoj, u smjeru istoka je Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2000019 Čočina jama. Ciljni stanišni tip za POVS HR2000019 Čočina jama su 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost.

Na udaljenosti od oko 1 km zračne linije i većoj, u smjeru juga nalaze se Područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000031 Delta Neretve i Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000031 Delta Neretve. Granice ovih područja ekološke mreže se u potpunosti preklapaju, odnosno radi se o istom prostoru površine 23.814 ha, od čega morska staništa čine oko 3,68% (odnosno oko 876,37 ha). POVS HR5000031 Delta Neretve obuhvaća 14 ciljnih staništa i 30 ciljnih vrsta, od kojih su 1 vodozemac, 3 beskralježnjaka, 5 gmazova, 7 sisavaca i 14 vrsta riba. POP HR1000031 Deltu Neretve karakterizira preko 60 vrsta ptica, od kojih su 25 vrsta gnjezdarice, 22 preletnice i 17 zimovalice te 23 negnjezdeće/selidbene vrste.

S obzirom na lokaciju i tehnologiju zahvata, tijekom građenja neće biti utjecaja na najbliža područja ekološke mreže.

Tijekom rada SE postoji rizik od stradavanja pojedinih jedinki ciljnih vrsta uslijed sudara (kolizije) s FN modulima koji polariziraju svjetlost te mogu stvarati privid vodene površine što dovodi do tzv. „efekta jezera“. Međutim, danas se na sunčanim elektranama, a isto će biti primijenjeno i na SE NOVA SELA 1, koriste FN moduli sa antirefleksivnim slojem koji minimizira refleksiju Sunčeva zračenja i povećava efikasnost fotonaponske ćelije. Naime, refleksija je vrlo nepoželjan efekt kod korištenja FN modula i to zbog smanjenja ulazne snage Sunčevog zračenja na površinu modula stoga se već pri samom dizajnu i proizvodnji FN modula primjenjuju različite metode kojima se pojava refleksije nastoji svesti na najmanju moguću mjeru. Uz to što antirefleksivni sloj u značajnoj mjeri reducira refleksiju Sunčevog zračenja te tako povećava i produktivnost samog FN modula, on smanjuje privid vodene površine. Postotak reflektirane energije kod FN modula s antirefleksivnim slojem manji je od postotka reflektirane energije od površine vode ili stakla., Postavljanjem FN modula sa antirefleksivnim slojem na SE NOVA SELA 1 neće dolaziti do tzv. „efekta jezera“ te se procjenjuje da se značajan negativni utjecaj u vidu kolizije ptica s FN modulima može isključiti.

Osim toga, s obzirom na ekološke zahtjeve, pojedine ciljne vrste POP-a HR1000031 Delta Neretve, POVS-a HR5000031 Delta Neretve (a koje eventualno koriste područje zahvata i to one primarno vezane za tlo) imat će mogućnost daljnjeg korištenja slobodnog prostora ispod FN modula iz razloga što se moduli postavljaju na način da je donji rub modula na visini (H) minimalno 0,6 m od tla, a gornji rub modula na visini od 1,97 m do 2,89 m. Izvođenjem radova zadržat će se prirodna konfiguracija terena i niska autohtona vegetacija, u opsegu koji neće narušiti izvedbu zahvata. Također, smanjenju fragmentacije staništa pridonijet će i to da će zaštitna ograda biti izdignuta od tla što će omogućiti prolaz

S obzirom na karakteristike zahvata SE NOVA SELA 1 i mogući doseg utjecaja u odnosu na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove te njegov smještaj izvan područja ekološke mreže, uz pridržavanje važećih propisa iz područja zaštite okoliša, voda i održivog gospodarenja otpadom može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Zbog karaktera samostalnih utjecaja planiranog zahvata, kao i položaja izvan područja ekološke mreže, SE NOVA SELA 1 neće značajno pridonijeti skupnom utjecaju s postojećim i planiranim zahvatima na ciljeve očuvanja i cjelovitost okolnih područja ekološke mreže.

### 3.17. Sažeti opis mogućih značajnih utjecaja na zaštićena područja

Zahvat se ne planira na područjima koja su zaštićena sukladno *Zakonu o zaštiti prirode* (Narodne novine, brojevi 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (vidi poglavlje 2.9., Slika 2./23).

S obzirom na značajke zahvata, tehnologiju i mali doseg utjecaja, procjenjuje se da neće biti utjecaja na najbliža zaštićena područja koja se nalaze na udaljenostima većim od 2 km.

### 3.18. Utjecaji na okoliš nakon prestanka korištenja zahvata

Očekivani životni vijek FN sustava s 80% izlazne snage je 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.

Da bi se tijekom rada elektrane 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 elektrane koje uključuju redovito 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.

### 3.19. Obilježja utjecaja

Prema prethodno procijenjenim i opisanim utjecajima planiranog zahvata SE NOVA SELA 1 na pojedine sastavnice okoliša te opterećenjima na okoliš, primjenom skale za izražavanje značajnosti utjecaja (Tablica 3./7) u nastavku je dan opis obilježja i ocjena utjecaja zahvata SE NOVA SELA 1 (Tablica 3./8.) na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša.

**Tablica 3./7. Ocjene utjecaja zahvata na okoliš**

OPIS	VRIJEDNOST
ZNAČAJNI NEGATIVNI UTJECAJ	-2
UMJEREN NEGATIVAN UTJECAJ	-1
NEMA UTJECAJA	0
UMJEREN POZITIVAN UTJECAJ	+1
ZNAČAJAN POZITIVAN UTJECAJ	+2

**Tablica 3./8. Obilježja utjecaja**

SASTAVNICA OKOLIŠA	VRSTA UTJECAJA	TRAJANJE UTJECAJA		OCJENA UTJECAJA	
	IZRAVAN/ NEIZRAVAN/ KUMULATIVAN	TIJEKOM GRAĐENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM KORIŠTENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM GRAĐENJA	TIJEKOM KORIŠTENJA
TLO	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
VODE/VODNA TIJELA	NEIZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
ZRAK	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
KLIMATSKE PROMJENE	NEIZRAVAN	PRIVREMEN	TRAJAN	-1	+2
BIORAZNOLIKOST	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
ZAŠTIĆENA PODRUČJA	/	/	/	0	0
EKOLOŠKA MREŽA	/	/	/	0	0
KRAJOBRAZ	IZRAVAN	PRIVREMEN	TRAJAN	-1	0
KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	/	/	/	0	0
POLJOPRIVREDA	/	/	/	0	0
ŠUMARSTVO	/	/	/	0	0
LOVSTVO	/	/	/	0	0
OPTEREĆENJE OKOLIŠA	VRSTA UTJECAJA	TRAJANJE UTJECAJA		OCJENA UTJECAJA	
	IZRAVAN/ NEIZRAVAN/ KUMULATIVAN	TIJEKOM GRAĐENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM KORIŠTENJA (TRAJAN/ PRIVREMEN)	TIJEKOM GRAĐENJA	TIJEKOM KORIŠTENJA
OTPAD	NEIZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0
BUKA	IZRAVAN	PRIVREMEN	/	-1	0

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

---

### 4.1. Mjere zaštite okoliša i Program praćenja stanja okoliša

U ovom su elaboratu prepoznati, opisani i procijenjeni mogući utjecaji na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša tijekom građenja i korištenja te nakon prestanka korištenja, kao i u slučaju neželjenih događaja te utjecaji na zaštićena područja i područja ekološke mreže, a uzimajući u obzir tehničke značajke zahvata SE NOVA SELA 1.

S obzirom na u ovom elaboratu prepoznate, opisane i procijenjene utjecaje, uz pridržavanje propisa iz područja zaštite okoliša, održivog gospodarenja otpadom i energetike te uz primjenu mjera zaštite koje se predlažu u nastavku za SE NOVA SELA 1 ne očekuje se značajan negativan utjecaj na okoliš .

Prijedlog mjera zaštite okoliša:

- Radove na pripremi radnog pojasa (uređenje terena za postavljanje FN modula i uklanjanje vegetacije) ne izvoditi u periodu najveće aktivnosti ptica (između 15. veljače i 15. kolovoza).
- Prilikom uklanjanja vegetacije koristiti mehaničke metode, a ne herbicide.
- U slučaju pronalaska gnijezda strogo zaštićenih vrsta ptica potrebno je spriječiti svako uznemiravanje ovih vrsta za vrijeme gniježđenja te o pronalasku obavijestiti tijelo nadležno za zaštitu prirode.
- O početku radova na izgradnji zahvata obavijestiti nadležnu šumariju s kojom definirati pristupne puteve gradilištu, koristeći planiranu ili izgrađenu šumsku infrastrukturu.
- Sječu stabala utvrditi s nadležnom šumarijom uz maksimalno zadržavanje vrijednog vegetacijskog pokrova i uskladiti je s dinamikom građenja te kontinuirano provoditi šumski red, zaštitu od požara i zaštitu od šumskih štetnika.
- Pri planiranju i organizaciji gradilišta voditi računa o protupožarnoj zaštiti, a posebno da se ne ugrozi funkcionalnost postojeće šumske infrastrukture. Osobitu pažnju posvetiti rukovanju lakozapaljivim materijalima i alatima koji mogu izazvati iskrenje.
- Na površinama koje neće biti neposredno zahvaćene građevinskim radovima zadržati postojeću vegetaciju.
- U cilju zaštite od erozije, interne prometnice izvesti na način da oborinska odvodnja ne uzrokuje pojačanu eroziju u okolnom terenu.
- Sprječavati širenje biljnih invazivnih vrsta na području zahvata.
- Za uklanjanje vegetacije zabranjeno je koristiti kemijska sredstva.

- Nakon završetka radova na izgradnji, provesti sanaciju terena šumskotehničkim mjerama i biološkom sanacijom autohtonom vrstom šumskog drveća.
- Tijekom pripreme i izgradnje zahvata uspostaviti stalnu suradnju s ovlaštenikom prava lova radi sprječavanja stradavanja divljači i sigurnog odvijanja lova.
- Radove na pripremi radnog pojasa (uređenje terena za izgradnju i uklanjanje vegetacije) ne izvoditi u periodu najveće aktivnosti životinja.
- Radove izvoditi tijekom dnevnog razdoblja.

Nositelj zahvata obvezan je poštivati i primjenjivati mjere zaštite tijekom izvođenja i rada zahvata SE NOVA SELA 1 koje su obvezne sukladno zakonima i propisima donesenih na osnovu istih, mjere zaštite okoliša određene ovim elaboratom te pridržavati se uvjeta i mjera koje će biti određene suglasnostima i dozvolama izdanim prema posebnim propisima – u svezi graditeljstva, zaštite voda, zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite prirode, konzervatorskim uvjetima – kako tijekom građenja, korištenja i nakon prestanka korištenja SE NOVA SELA 1 ne bi došlo do značajnog negativnog utjecaja na okoliš.

Za zahvat SE NOVA SELA 1 se ne predviđa program praćenja stanja okoliša.

## 5. IZVORI PODATAKA

---

### **Popis propisa**

#### Okoliš i priroda

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

Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)

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

Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (Narodne novine, broj 80/19)

Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (Narodne novine, broj 25/20 i 38/20)

Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (Narodne novine, broj 144/13 i 73/16)

Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (Narodne novine, broj 27/21)

#### Zrak

Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine, broj 127/19)

#### Vode

Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/19 i 84/21)

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

Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (Narodne novine, broj 66/11 i 47/13)

#### Zaštita od požara

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

#### Kulturno-povijesna baština

Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine, broj 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18, 32/20 i 62/20)

#### Poljoprivreda, lovstvo i šumarstvo

Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta (Narodne novine, broj 54/19, 126/19 i 147/20)

Zakon o šumama (Narodne novine, broj 68/18, 115/18, 198/19, 32/20 i 145/20)

Pravilnik o uređivanju šuma (Narodne novine, broj 97/18, 101/18 i 31/20)

Zakon o lovstvu (Narodne novine, broj 99/18, 32/19 i 32/20)

#### Gospodarenje otpadom



Zakon o gospodarenju otpadom (Narodne novine, broj 84/21)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine, broj 81/20)

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

Pravilnik o gospodarenju otpadom električnom i elektroničkom opremom (Narodne novine, broj 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/19 i 7/20)

### **Literatura/Stručne podloge**

1. ALEGRO, A. (2000.): VEGETACIJA HRVATSKE, INTERNA SKRIPTA, BOTANIČKI ZAVOD PMF-A, ZAGREB.
2. ANTOLOVIĆ, J.; FLAJŠMAN, E.; FRKOVIĆ, A.; GRGUREV, M.; GRUBEŠIĆ, M.; HAMIDOVIĆ, D.; HOLCER, D.; PAVLINIĆ, I.; TVRTKOVIĆ, N. & VUKOVIĆ (2006): CRVENA KNJIGA SISAVACA HRVATSKE, MINISTARSTVO KULTURE REPUBLIKE HRVATSKE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, ZAGREB.
3. BARDI, A.; PAPINI, P.; QUAGLINO, E.; BIONDI, E.; TOPIĆ, J.; MILOVIĆ, M.; PANDŽA, M.; KALIGARIČ, M.; ORIOLO, G.; ROLAND, V.; BATINA, A.; KIRIN, T. (2016): KARTA PRIRODNIH I POLUPRIRODNIH NE-ŠUMSKIH KOPNENIH I SLATKOVODNIH STANIŠTA REPUBLIKE HRVATSKE. AGRISTUDIO S.R.L., TEMI S.R.L., TIMESIS S.R.L., HAOP.
4. CAROL OLSON BG, GORIS M, BENNETT I, CLYNCKE J. CURRENT AND FUTURE PRIORITIES FOR MASS AND MATERIAL IN SILICON PV MODULE RECYCLING. EUPVSEC 2013, PARIS; 2013
5. BOGNAR, A. (2001): GEOMORFOLOŠKA REGIONALIZACIJA HRVATSKE. ACTA GEOGRAPHICA CROATICA, 34, 7-29.
6. DODATAK REZULTATIMA KLIMATSKOG MODULIRANJA NA SUSTAVU HPC VELEBIT: OSNOVNI REZULTATI INTEGRACIJA NA PROSTORNOJ REZOLUCIJI OD 12,5 KM (U SKLOPU PODAKTIVNOSTI 2.2.1.), MZOE, STUDENI 2017.G.
7. ENERGIJA U HRVATSKOJ – GODIŠNJI ENERGETSKI PREGLED 2019. MINISTARSTVA GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA.
8. FTHENAKIS, T. (2011): ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM THE INSTALLATION AND OPERATION OF LARGE-SCALE SOLAR POWER PLANTS.
9. INTERNATIONAL TECHNOLOGY ROADMAP FOR PHOTOVOLTAIC (ITRPV) (ITRPV RESULTS 2017. INCLUDING MATURITY REPORT 2018., NINTH EDITION, SEPTEMBER 2018.).
10. JELIĆ, D.; KULJERIĆ, M.; KOREN, T.; TREER, D.; ŠALAMON, D.; LONČAR, M.; LEŠIĆ, M. P.; HUTINEC, B. J.; BOGDANOVIĆ, T.; MEKINIĆ, S. & JELIĆ, K. (2015): CRVENA KNJIGA VODOZEMACA I GMAZOVA HRVATSKE, MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, HRVATSKO HERPETOLOŠKO DRUŠTVO - HYLA, ZAGREB.
11. MAJDANDŽIĆ, LJ. (2010): SOLARNI SUSTAVI; GRAPHIS, ZAGREB, 2010.
12. MATIĆ, ZDESLAV: SUNČEVO ZRAČENJE NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE, PRIRUČNIK ZA ENERGETSKO KORIŠTENJE SUNČEVOG ZRAČENJA, ENERGETSKI INSTITUT HRVOJE POŽAR, ZAGREB, 2007.

13. M. BOGUNOVIĆ, V. RIDAČEK, Z. RACZ, S. HUSNJAK, M. SRAKA, NAMJENSKA PEDOLOŠKA KARTA REPUBLIKE HRVATSKE I NJJENA UPORABA, AGRONOMSKI GLASNIK 1-6/5997.
14. NACIONALNA KLASIFIKACIJA STANIŠTA REPUBLIKE HRVATSKE (V. VERZIJA), (2021): MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA, ZAGREB.
15. PLAN UKUPNOG RAZVOJA OPĆINE KULA NORINSKA 2016.-2020., SMJERNICE ZA RAZVOJ OPĆINE KULA NORINSKA ZA RAZDOBLJE 2016.-2020.; MARA D.O.O.
16. PMF, GEOFIZIČKI ODSJEK, MARIJAN HERAK (2012): KARTA POTRESNIH PODRUČJA RH ZA POVRATNO RAZDOBLJE OD 95 GODINA, ZAGREB.
17. REICHMUTH, M., VORBEREITUNG UND BEGLEITUNG DER ERSTELLUNG DES ERFABUNGSRICHTS 2011 IM AUFTRAG DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT VORHABEN IIC SOLARE STRAHLUNGSENERGIE ENDBERICHT (2011); HERDEN, C., RASSMUS, J., GHARADJEDDAGHI, B., NATURSCHUTZFACHLICHE BEWERTUNGSMETHODEN VON FREILANDPHOTOVOLTAIKANLAGEN; BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ- SKRIPTEN.
18. LOVNOGOSPODARSKA OSNOVA ZA ZAJEDNIČKO OTVORENO LOVIŠTE BROJ XIX/118 NORINE.
19. REZULTATI KLIMATSKOG MODELIRANJA NA SUSTAVU HPC VELEBIT ZA POTREBE IZRADE NACRTA STRATEGIJE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA RH DO 2040. S POGLEDOM NA 2070. I AKCIJSKOG PLANA (PODAKTIVNOST 2.2.1.), MZOE, OŽUJAK 2017.G.
20. SMJERNICE ZA VODITELJE PROJEKATA: KAKO POVEĆATI OTPORNOST RANJIVIH ULAGANJA NA KLIMATSKE PROMJENE“ („NON – PAPER GUIDELINES FOR PROJECT MANAGERS: MAKING VUNERABLE INVESTMENTS CLIMATE RESILENT“).
21. STRATEGIJA ENERGETSKOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. S POGLEDOM NA 2050. GODINU (NARODNE NOVINE, BROJ 25/20).
22. STRATEGIJA PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA ZA RAZDOBLJE DO 2040. GODINE S POGLEDOM NA 2070. GODINU (NARODNE NOVINE, BROJ 46/20).
23. ŠAŠIĆ, M.; MIHOCI, I., KUČINIĆ, (2015): CRVENA KNJIGA DANJIH LEPTIRA HRVATSKE, MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ, ZAGREB.
24. TUTIŠ, V., KRALJ, J., RADOVIĆ, D., ČIKOVIĆ, D., BARIŠIĆ, S. (UR.) (2013): CRVENA KNJIGA PTICA HRVATSKE. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, DRŽAVNI ZAVOD ZA ZAŠTITU PRIRODE, ZAGREB.

### **Projektna dokumentacija**

IDEJNO RJEŠENJE „ SUNČANA ELEKTRANA NOVA SELA 1 (10 MWp)“, IZRAĐIVAČ ENERGOVIZIJA D.O.O., 01. kolovoz 2021.

### Prostorno planska dokumentacija

PROSTORNI PLAN DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJA („SLUŽBENI GLASNIK DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE“, BR. 6/03, 3/05-USKL., 3/06\*, 7/10, 4/12.-ISP., 9/13, 2/15.-USKL., 7/16, 2/19, 6/19-PROČIŠĆENI TEKST; 3/20 I 12/20-PROČIŠĆENI TEKST)

- PRESUDA VISOKOG UPRAVNOG SUDA RH, BROJ: USOZ-96/2012-8 OD 28.11.2014., „NARODNE NOVINE“, BROJ 10/15. OD 28.1.2015.

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE KULA NORINSKA („NERETVANSKI GLASNIK“, BROJ 07/07, „SLUŽBENI GLASNIK DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE“, BROJ 03/16 I 15/20)

URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA PODUZETNIČKE ZONE NOVA SELA II („SLUŽBENI GLASNIK DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE“, BROJ 12/19 I 4/21)

### Internet stranice

WEB STRANICA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE: [HTTP://WWW.EDUBROVNIK.ORG/](http://www.edubrovnik.org/)

WEB STRANICA OPĆINE KULA NORINSKA: [HTTPS://KULANORINSKA.HR/](https://kulanorinska.hr/)

WEB STRANICA MINISTARSTVA GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA [HTTPS://MZOE.GOV.HR/](https://mzoe.gov.hr/)

WEB STRANICA DRŽAVNOG HIDROMETEOROLOŠKOG ZAVODA: [HTTP://WWW.DHMZ.HTNET.HR/](http://www.dhmz.htnet.hr/)

GOOGLE KARTE: [HTTPS://WWW.GOOGLE.HR/MAPS](https://www.google.hr/maps)

WEB STRANICA HRVATSKIH ŠUMA: [HTTP://JAVNI-PODACI.HRSUME.HR/](http://javni-podaci.hrsume.hr/)

WEB STRANICA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE PRIRODE "BIOPORTAL": [HTTP://WWW.BIOPORTAL.HR/](http://www.bioportal.hr/)

WEB STRANICA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZAŠTITE OKOLIŠA „ENVI AZO“: [HTTP://ENVI.AZO.HR/](http://envi.azo.hr/)

WEB STRANICA NACIONALNOG SUSTAVA IDENTIFIKACIJE ZEMLJIŠNIH PARCELA: [HTTP://ARKOD.HR/](http://arkod.hr/)

WEB STRANICA DRŽAVNOG ZAVODA ZA STATISTIKU: [HTTPS://WWW.DZS.HR/](https://www.dzs.hr/)

WEB STRANICA INTERAKTIVNE KARTE HRVATSKE: [HTTPS://OIE-APLIKACIJE.MZOE.HR/INTERAKTIVNAKARTA](https://oie-aplikacije.mzoe.hr/interaktivnakarta)